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: 77 (1986)

Heft: 18

Artikel: Elektronische Zählerablesung in der Praxis

Autor: Schmidlin, Xaver

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-904266

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: 15.07.2025

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

Elektronische Zählerablesung in der Praxis

X. Schmidlin

Das bei der EBM vor zwei Jahren eingeführte elektronische System zur Zählerablesung hat sich gut bewährt. Der Ableser gibt dabei den Zählerstand direkt beim Abonnent in ein tragbares Terminal ein; das Gerät führt eine erste Plausibilitätskontrolle durch und ermöglicht eine schnelle und sichere Weiterverarbeitung der Daten. Das neue System hat sich bereits amortisiert und wird von den Ablesern sehr geschätzt.

Le système électronique servant au relevé des compteurs introduit voici deux ans chez EBM s'est avéré efficace. Le préposé communique directement chez l'abonné les données du compteur à un terminal portatif; l'appareil effectue un premier contrôle de plausibilité et facilite la poursuite du traitement rapide et sûr des données. Le nouveau système, qui en près de deux ans a déjà pu être amorti, est très apprécié des préposés.

Adresse des Autors

Xaver Schmidlin, Abteilungsleiter Energieverrechnung, Elektra Birseck Münchenstein, Weidenstrasse 27, 4142 Münchenstein

1. Einleitung

Jedes Unternehmen ist bestrebt, die gesteckten Ziele rationell und kostengünstig zu realisieren. Dadurch kann eine solide finanzielle Basis geschaffen und erhalten werden, eine Voraussetzung, die weitere Optimierungen in allen Bereichen erst ermöglicht.

Die wichtigste Einnahmequelle eines Elektrizitätswerkes ist der Energieverkauf. Die Rechnungsstellung bedarf deshalb des Einsatzes geeigneter Mittel und einer gut und kostengünstig funktionierenden Organisation für die Bereitstellung, das Einholen und das Verarbeiten der erforderlichen Grundlagen.

Mit diesen Aufgaben befassen sich in der Elektra Birseck Münchenstein (EBM) drei Abteilungen:
- Informatik (AIF)
- Mess- und Datentechnik (AMD)
- Energieverrechnung (AEV)

Die heute termin- und sachgerecht ablaufenden Ablese- und Verrechnungszyklen sind das Resultat einer engen und bewährten Zusammenarbeit dieser Abteilungen.

2. Aufgabenstellung

Im schweizerischen Versorgungsgebiet der EBM (48 Gemeinden) sind heute rund 85 000 Elektrizitätszähler montiert. Die in Industrie- und Gewerbebetrieben rund 7000 installierten Zähler sind monatlich, die rund 77 000 Haushalttarifzähler in einem alternierenden 2-Monats-Rhythmus abzulesen und in Rechnung zu stellen. Es sind pro Jahr total rund 1 Million Zählerstände abzulesen und zu verrechnen.

3. Ableseverfahren

3.1 Konventionelle Zählerablesung

Bis ins Jahr 1984 wurden die Zählerstände vor Ort handschriftlich in Ableselisten eingetragen, die mittels EDV erstellt wurden. Vor Einführung der EDV waren noch Ablesebücher im Einsatz. Die Ableselisten wurden anschliessend durch die Energieverrechnung hinsichtlich Vollständigkeit kontrolliert, grobe Ablesefehler korrigiert und Zählerstände ab Zählerstandmeldekarten eingetragen. Die bereinigten Zählerstände wurden durch die Datenerfassung auf einen EDV-konformen Datenträger (Tape) übertragen, was eine volle Arbeitskraft beschäftigte. Bei der anschliessenden EDV-Verarbeitung wurden mittels Verbrauchsvergleich mit Vorperioden Plausibilitätskontrollen ausgeführt und daraus ein Fehlerprotokoll erstellt. Die Bereinigung dieser Fehler führte schliesslich zur definitiven Fakturierung.

Aus diesem Ablese- und Verrechnungssystem resultierte bei den zweimonatlichen Abrechnungen eine Durchlaufzeit von rund 25 Tagen ab Ausdruck der Ableselisten bis zum Versand der Rechnungen. Während dieser relativ langen Zeit waren keine Apparatemutationen durchführbar.

Dieses System verursachte also einerseits eine beachtliche Bearbeitungsdauer und anderseits ansehnliche Kosten für die Zählerstandserfassung und -verarbeitung. Dies machte sich vor allem in den anrechenbaren Personal- und Kapitalkosten (EDV) bemerkbar, da die Materialkosten (Listen) eher als bescheiden zu bezeichnen waren.

3.2 Elektronische, integrierte Zählerablesung

Es wurden Möglichkeiten gesucht, die Kosten zu senken und den Zeitbedarf für den Durchlauf – Ablesung bis Verrechnung – zu reduzieren. Die durchgeführten Abklärungen führten zur Erkenntnis, dass zum damaligen Zeitpunkt nur im Teilbereich Zählerablesung und Zählerstandsverarbeitung mit vertretbarem Aufwand eine

Rationalisierung zu bewerkstelligen war.

3.2.1 Fernablesung

Systeme für das Übertragen der Zählerstände ab Zähler an einen zentralen Verarbeitungsort existieren – sie werden für den Informationsaustausch zwischen Unterwerken und der Netzleitstelle angewendet. Voraussetzung hiefür ist jedoch ein Übertragungsnetz, eine Sendeeinrichtung beim Zähler und eine zentrale Empfangseinrichtung. Bei der grossen Anzahl auszurüstender Zähler ist diese Lösung für Haushaltzähler nicht realisierbar. Es wird vorläufig unumgänglich sein, für das Einholen der Zählerstände den Weg zum Zähler in Kauf zu nehmen, was einen wesentlichen Teil der Gesamtkosten darstellt.

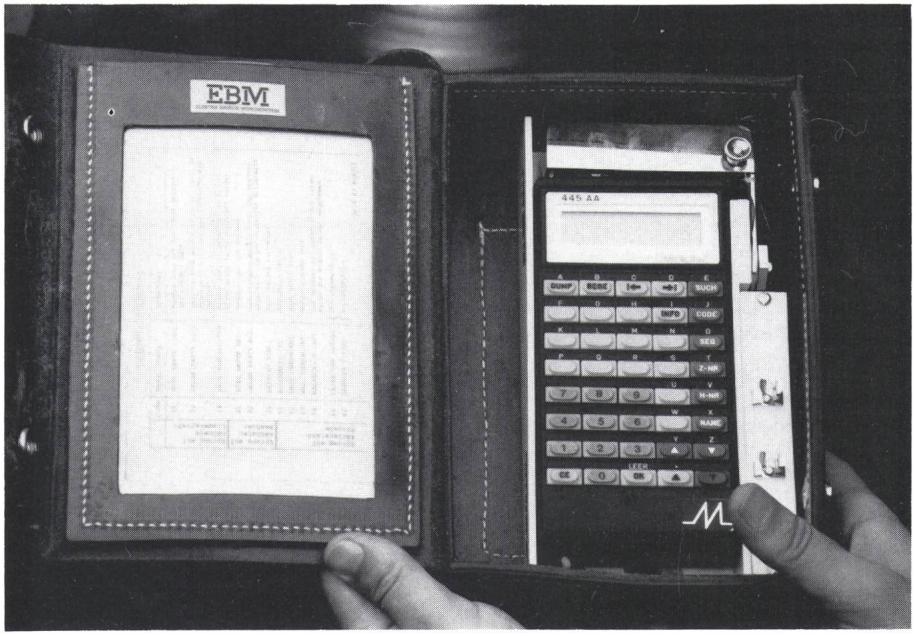


Fig. 1 Micronic-Terminal 445 AA in der Bereitschaftstasche

3.2.2 Elektronisches Ablesegerät

Die Möglichkeiten moderner, handlicher und programmierbarer Computerterminals gaben dann Anlass, deren Anwendbarkeit für die Zählerablesung zu untersuchen.

Das vor etlichen Jahren auf dem Markt erschienene Gerät «Micronic» – bereits als Inventurgerät im Einsatz – wurde zum Ablesen als einsetzbar eingeschätzt. Nach ersten Analysen wurde ein Pflichtenheft erarbeitet, das die Anforderungen an ein elektronisches Ablesegerät sowohl hard- als auch softwaremässig definierte.

Die neue Lösung sollte die Zählerstandsverarbeitung vereinfachen und beschleunigen, Zwischenverarbeitungen eliminieren sowie die Datenqualität in bezug auf Vollständigkeit und Richtigkeit verbessern. Sie sollte insbesondere sicherstellen, dass

- das Ausdrucken von Ableselisten ersetzt wird durch ein direktes Einlesen der Ableseinformationen auf einen Speicher,
- das Ablesegerät «im Feld» mittels unabhängigem Speicher geladen und entladen werden kann,
- die Richtigkeit der Zählerstände sofort vom Gerät geprüft und diese nur dann akzeptiert werden, wenn der Vorschub gegenüber dem letzten abgelesenen Stand im Bereich des bisherigen Stromverbrauchs liegt (Plausibilitätskontrolle),
- der Ableser «im Feld» prüfen kann, ob alle im Speicher vorhandenen Bezugsstellen abgelesen oder bearbeitet wurden,
- der Ableser alle relevanten Begebenheiten, wie z. B. «Achtung Hund, Zähler im Keller, dienstags geschlossen usw.», auf einfache Art mit dem Gerät erfassen kann,
- die vollständig bearbeitete «Liste» via Speicher und Entladestation direkt in die Datenbank übermittelt werden kann,
- der Ableser alle für seine Tätigkeit erforderlichen Angaben auf einer mindestens zweizeiligen Anzeige abrufen kann,
- das Suchen auf der «Liste» nach verschiedenen Suchbegriffen (Strassenname, Haus-Nr., Zähler-Nr., Bezügername) möglich ist.

Das Gerät sollte zudem den Ansprüchen bezüglich Datensicherung, Stromversorgung, Handlichkeit und einfache Bedienung gerecht werden und selbstverständlich einem wirtschaftlichen Vergleich standhalten.

Das heute im Einsatz stehende Ableseterminal «Micronic 445 AA» konnte nach Vornahme verschiedener Modifikationen sowohl an der Hard- als auch an der Software diese Forderungen vollumfänglich erfüllen.

4. «Micronic 445 AA» im praktischen Einsatz

Nachdem die erforderlichen Ablesegeräte, die Lade- und Entladestation und die Speicher beschafft waren, konnten die Tests der einzelnen Geräte sowie des Gesamtsystems durchgeführt werden. Dank der engen Zusammenarbeit der drei beteiligten Abteilungen und der Gerätelieferanten war es möglich, die Tests und letzten Modifikationen in relativ kurzer Zeit mit Erfolg auszuführen.

Jetzt konnte die Zählerablesung mit dem neuen Gerät gestartet werden – ein Ereignis, das viele mit Spannung und Interesse verfolgten. Vorerst wurde das neue System aus Sicherheitsgründen nur in zwei Testgemeinden eingesetzt. Diese Massnahme hatte zudem den günstigen Nebeneffekt, dass auch die übrigen Beteiligten mit dem neuen System nicht «überfahren» wurden. Nach insgesamt vier Verarbeitungen wurde die ganze zweimonatliche Ablesung auf das neue Verfahren umgestellt. Seit etwa Mitte 1984 werden die Ablesungen ohne nennenswerte Probleme mit dem Micronic-Terminal (Fig. 1) bewältigt. Die anfänglichen Schwierigkeiten mit einzelnen Geräten bei sehr tiefen Aussentemperaturen waren sehr schnell behoben.

Interessant ist, dass die neuen Geräte und damit die neue Ablesetechnik von den Ablesern sehr schnell akzeptiert und gekonnt eingesetzt wurden (und noch werden), dies im Gegensatz zur ursprünglich etwas skeptischen Meinung. Diese positive Aufnahme war bei allen Altersgruppen zu verzeichnen, was angenehm überrascht hat. Die Ableser sind heute einhellig der Meinung: «Das neue Gerät geben wir nicht mehr aus den Händen.»

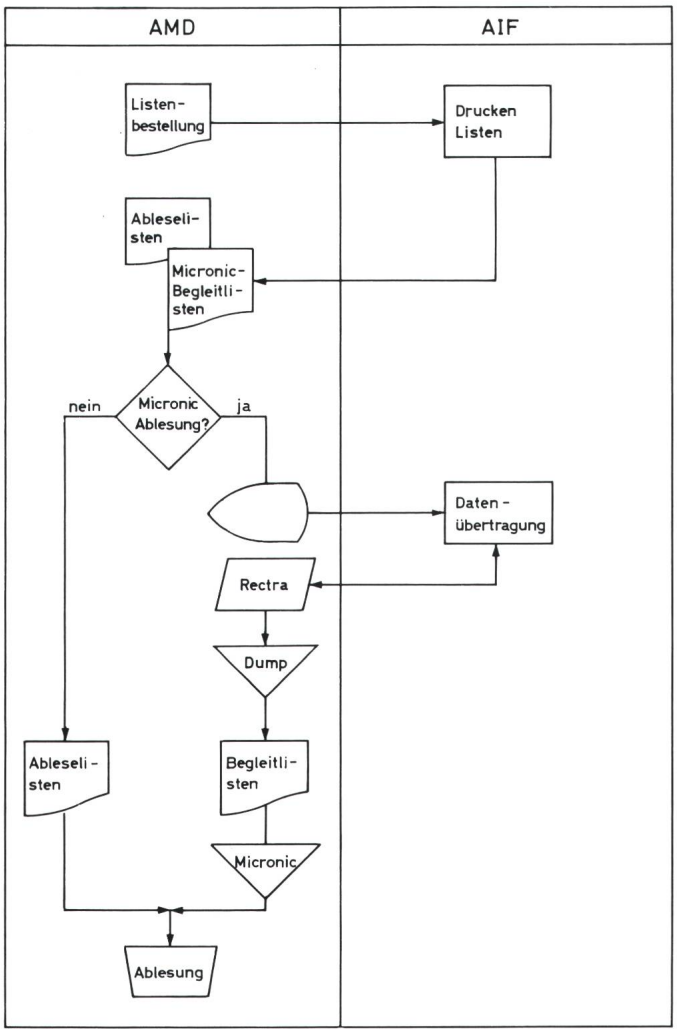


Fig. 2a Datenfluss bis zur Ablesung

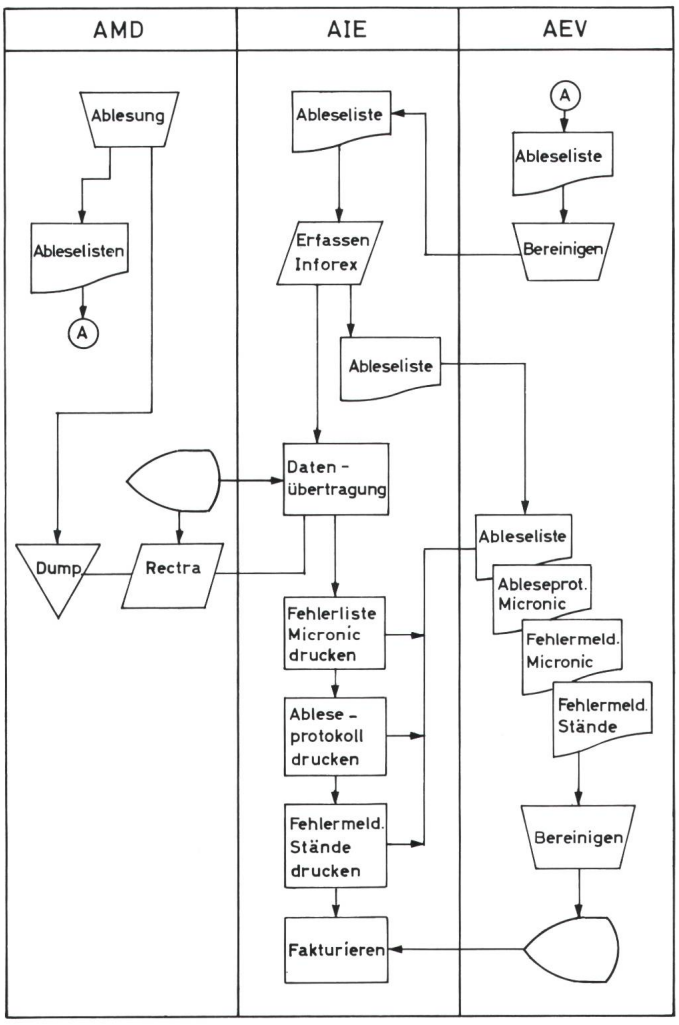


Fig. 2b Datenfluss nach der Ablesung

5. Täglicher Arbeitsablauf

5.1 Laden der Speicher

Die für ein Tagespensum erforderlichen rund 20 Speicher (Dump) werden durch das Zählerbüro bei Arbeitsbeginn mittels direktem Zugriff auf die Datenbank und dem Ladegerät (Rectra) geladen und an die Ableser ausgegeben (Fig. 2a). Ein Dump hat ein Speichervermögen von 24 kB für die «Ableseliste» und 12 kB Programmspeicher (Fig. 3). Diese Kapazität reicht für 200 bis 350 Bezüger, d.h., je weniger Zusatztexte eine Liste enthält, desto mehr Bezüger können übernommen werden. In der Praxis bedeutet dies mehr Bezüger in städtischen Gebieten als in ländlichen Regionen, wo erfahrungsgemäss mehr Zusatztexte benötigt werden.

Im Vergleich mit dem vorherigen Ausdruck und Konfektionieren der Ableselisten ist bereits in diesem Arbeitsbereich eine deutliche Zeitersparnis und ein erheblich einfacheres Handling zu verzeichnen.

5.2 Zählerablesung

Die Ableser laden «im Feld» den gewünschten Speicher – je nach Ablesegebiet werden Dumps für mehrere Tage abgegeben – in das Micronic-Terminal und beginnen mit der Ablesung. Dem Ableser wird zwecks besserer Übersicht über die Ableseroute ein entsprechender Ausdruck (A4) pro Dumpinhalt abgegeben, was sich sehr bewährt hat, sind doch auch die Ableser eher visuell veranlagt.

Nachdem ein Tagespensum in das Micronic geladen ist, gibt der Ableser seinen persönlichen Code und das Ablesedatum ein und erfasst die Zählerstände oder, wenn nötig, eine vorgefundene Begebenheit (Fig. 4). Um Ablesefehler weitgehend auszuschalten, wird pro Zählerstand ein Sollstand errechnet und gespeichert. Weicht ein eingegebener Stand wesentlich davon ab, so macht das Gerät den Ableser mit einem Piepston auf diesen Sachverhalt aufmerksam. Der Ableser liest den Zähler nochmals ab oder bestätigt den ersten Stand, wenn dieser tatsächlich zutrifft. Mit dieser ersten Plausibilitätskontrolle konnten die Ablesefehler weiter reduziert und dem Ableser mehr Sicherheit gegeben werden.

Für die häufigsten Begebenheiten steht ein zweistelliger numerischer Code zur Verfügung, weitere können alphanumerisch, also im Klartext, eingegeben werden, wofür 30 Stellen zur Verfügung stehen. Nach Absolvierung der Tagesableseroute kann mit einem Schnelldurchlauf kontrolliert werden, ob alle Bezugsstellen ordnungsgemäss abgelesen oder mit einem entsprechenden Begebenheitscode versehen sind, da jeder bearbeitete Bezüger mit einem Code gekennzeichnet wird. Ist die «Liste» vollständig abgelesen, wird sie in den Dump zurückgeladen. Das Able-

segerät wird vom Ableser nach Feierabend zu Hause aufgeladen, damit die Stromversorgung jederzeit gewährleistet ist.

5.3 Entladen der Speicher

Nach Ausgabe der Dumps an die Ableser werden die am Vortag (an den Vortagen) abgelesenen Dumpinhalte mit dem Rectra in die Datenbank übermittelt (Fig. 2b). Diese Zählerstände können durchschnittlich ab etwa 9 Uhr weiterverarbeitet werden. Gegenüber dem alten Ablesesystem bzw. Ableselisten bedeutet dies einen Zeitgewinn von rund 2 Tagen, entfällt doch die zeitaufwendige manuelle Zählerstanderfassung auf den EDV-konformen Datenträger. Zudem ist die Datenerfassung als weitere mögliche Fehlerquelle eliminiert.

5.4 Verarbeitung der Zählerstände und Verrechnung

Aus der Verarbeitung der Zählerstände resultiert ein Ableseprotokoll (alle Ablesungen) und eine Unregelmässigkeitsliste, die aufgrund einer weiteren Plausibilitätskontrolle erstellt wird. Mit diesen Unterlagen, die normalerweise spätestens am Folgetag ausgedruckt sind, kann die eigentliche Verrechnung vorgenommen werden.

Fig. 3
Das Speichervermögen des Micronic 445 AA entspricht so vielen Seiten Papier

		Anzeige in Micronic
1.	Anzahl Blöcke / Dump-Nr. / *Ableser-Nr.* / *Datum* Ortscode / Listen-Nr. / Periode	112 79 15 010486 ID: 04-04 DEZJAN
2.	Sequenz / Bezüger-Nr. Haus-Nr. / Strasse	001 04-03890 22 IM OBEREN BO
3.	Wiederholung der ersten Zeile von Satz 2 Bezügername	001 04-03890 SIEGFRIED JEAN P
4.	Wiederholung der ersten Zeile von Satz 2 Hinweis für den Ableser	001 04-03890 AUSSEN Z. KASTEN
5.	Wiederholung der ersten Zeile von Satz 2 Branchenangabe oder weiterer Hinweis	001 04-03890 WERKSTATT
6.	Zählerart und -nummer / *Begebenheitscode* Alter Stand / Tarifzeit / *neuer Stand*	HAUSH 81379 01 014498 H 014900
7.	Stand-Limiten (wird nicht angezeigt)	014650015250
8.	Wiederholung der ersten Zeile von Satz 6 Alter Stand / Tarifzeit / *neuer Stand*	HAUSH 81379 01 028877 N 029200
9.	Stand-Limiten (wird nicht angezeigt)	028980029420
10.	*Alpha-Eingabe nach Begebenheitscode 99*	AB 010486 MEIER- MÜLLER HANS

Fig. 4 Darstellung eines Abonnentenblocks im Micronic
- *Kursiv* = Eingabe durch den Ableser
- 9 Sätze pro Bezüger, davon 7 angezeigt
- Der erste Satz ist pro Dump nur einmal gespeichert

Dank den vorausgegangenen Kontrollen sind bei der Bearbeitung der definitiven Fakturierung weniger «Fälle» als mit dem alten System zu behandeln. Dies ergibt einerseits eine weitere Zeitersparnis von 1 bis 2 Tagen, und anderseits steht für die Abklärung von Unstimmigkeiten mehr Zeit zur Verfügung, ein von den betroffenen Sachbearbeitern sehr geschätzter Vorteil.

6. Kosten

Die aktuellen Kosten für die einzelnen Komponenten des neuen Verfahrens beziffern sich wie folgt:

- *Gerätekosten*
  - Micronic-Ablesegerät 445 AA — Fr. 4 000.–
  - Memopack Dump/ Externspeicher — Fr. 1 000.–
  - Rectra-Speicher/ Lade-/Entladestation — Fr. 10 000.–*
  - Gerätetasche — Fr. 300.–

* Anstelle des Rectras ist heute ein IBM-kompatibler Personalcomputer zu empfehlen, was etwa Fr. 5000.– Mehrkosten verursacht, jedoch vielseitigere Anwendungsmöglichkeiten bietet.

● *Programmierkosten*

Der interne und externe Programmieraufwand belief sich auf rund Fr. 30 000.–.

7. Wirtschaftlichkeit

Aus den genannten Investitionen resultierten folgende Einsparungen:
- Einsparen einer Arbeitskraft durch den Wegfall der Datenerfassung Ableseliste – Datenträger
- Verkürzung des Verarbeitungsablaufes Ablesung bis Verrechnung um rund 6 Tage bringt eine Liquiditätsverbesserung durch frühere Rechnungsstellung und schnelleren Zahlungseingang
- Reduktion der internen Fehlerbearbeitungen infolge Kontrolle der eingetippten Zählerstände vor Ort

Der Investitionsaufwand hat sich wie geplant in knapp zwei Jahren amortisiert.

8. Zusammenfassung

Die EBM ist überzeugt, mit dem Micronic 445 AA und den spezifischen Anwendungsprogrammen eine gute und zweckdienliche Lösung gefunden zu haben, die einerseits die Vorteile einer Datenbank ausschöpft und anderseits für einige Jahre den gestellten Anforderungen genügen dürfte.

Vorteile der Ablesung mit dem Micronic-Terminal

Im bereits zweijährigen praktischen Einsatz zeigten sich folgende Vorteile gegenüber der Ablesung mittels Ableselisten:

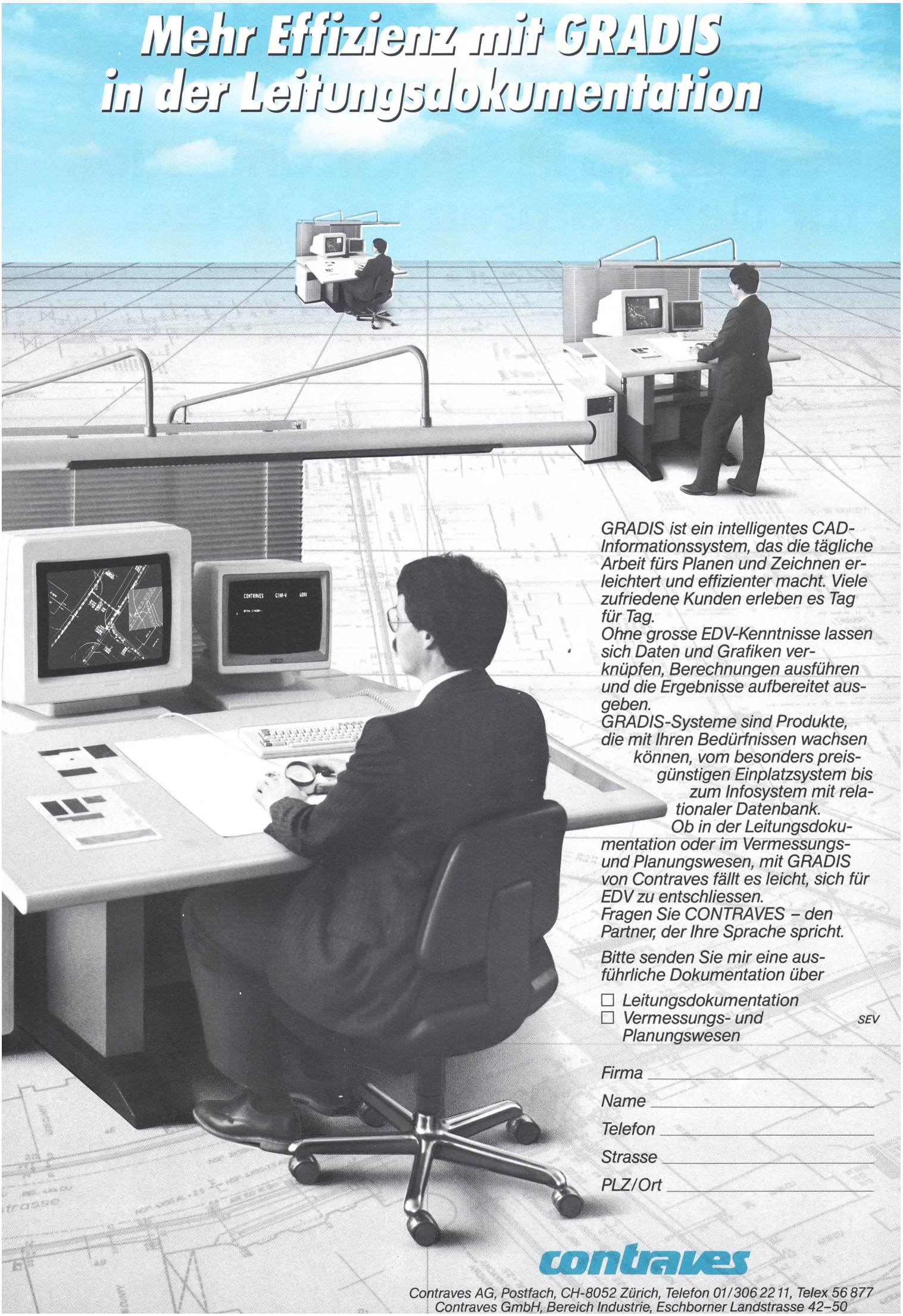
1. *Bis zu 350 Bezüger* im Datenspeicher des Micronic 445 AA
2. *Alphanumerische Führung* des Ablesers bezüglich:
   - der Terminalbenützung
   - des Tourneeprogramms
3. *Nicht mehr benötigt werden:*
   - ausführliche Tournee-Listen
   - Grafitkarten (mark sensing)
   - andere zu beschreibende Erfassungsmedien
   - Lochkarten
4. Alle Informationen, inkl. Mutationshinweise, werden *mit einem Instrument* erfasst und dem Computer übermittelt
5. *Schneller und sicherer* als optisches Schreiben/Lesen
6. Für den Ableser *angenehmeres und schnelleres Erfassen* über eine Tastatur mit einem leichten und handlichen Gerät
7. *Weniger Fehler* infolge:
   - Plausibilitätskontrolle im Terminal
   - Wegfall der Zwischenverarbeitung
8. *Reduktion der Kosten* zufolge der schnelleren Zählerstandserfassung, des Entfallens der Dateneingabe in den Computer und des geringeren administrativen Aufwandes
9. *Akzeptanz der elektronischen Erfassung* durch alle Ableser, ob jüngeren oder älteren Jahrgangs
10. ... und nicht zuletzt: *Amortisation der gesamten Investition in nur knapp zwei Jahren*

Die Lösung, die sich bereits in weiteren EW bewährt hat, kam zustande, weil die Entwicklung der elektronischen Geräte in den vergangenen Jahren grosse Fortschritte machte und eine ausgezeichnete Zusammenarbeit EBM-intern und mit dem Geräteliefer-anten die nötigen Voraussetzungen schuf.

Der Entwicklung der Computerterminals scheinen keine Grenzen gesetzt zu sein, und sicher werden in Kürze noch leistungsfähigere Geräte angeboten werden. Konkret kann z. B. an den Einsatz von Terminals mit vierzeiliger Anzeige und noch handlicheren Dumps gedacht werden (aus Sicherheitsgründen sollte die Speicherkapazität jedoch nicht vergrössert werden).

Die grundsätzliche Idee, Daten möglichst direkt zu übermitteln und zu verarbeiten, wird immer aktuell sein, der «Weg» und die «Verpackung» werden sich ändern.

Mehr Effizienz mit GRADIS in der Leitungsdokumentation



GRADIS ist ein intelligentes CAD-Informationssystem, das die tägliche Arbeit fürs Planen und Zeichnen erleichtert und effizienter macht. Viele zufriedene Kunden erleben es Tag für Tag.
Ohne grosse EDV-Kenntnisse lassen sich Daten und Grafiken verknüpfen, Berechnungen ausführen und die Ergebnisse aufbereitet ausgeben.
GRADIS-Systeme sind Produkte, die mit Ihren Bedürfnissen wachsen können, vom besonders preisgünstigen Einplatzsystem bis zum Infosystem mit relationaler Datenbank.
Ob in der Leitungsdokumentation oder im Vermessungs- und Planungswesen, mit GRADIS von Contraves fällt es leicht, sich für EDV zu entschliessen.
Fragen Sie CONTRAVES – den Partner, der Ihre Sprache spricht.

Bitte senden Sie mir eine ausführliche Dokumentation über

☐ *Leitungsdokumentation*
☐ *Vermessungs- und Planungswesen*

SEV

Firma _____

Name _____

Telefon _____

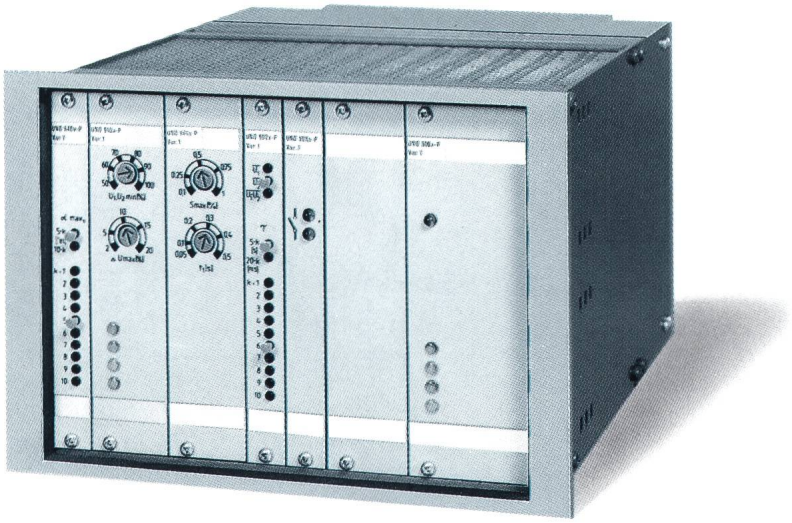
Strasse _____

PLZ/Ort _____

contraves

Contraves AG, Postfach, CH-8052 Zürich, Telefon 01/306 22 11, Telex 56 877
Contraves GmbH, Bereich Industrie, Eschborner Landstrasse 42–50

Brown Boveri. Perfektion in Synchronisation für Generatoren und Netze.



Einfach in der Bedienung und sehr wirtschaftlich, erfüllt unser modular aufgebautes System SYNCHROTACT® 3 ein breites Anforderungsspektrum. Auch für Nachrüstungen (Retrofit) bestens geeignet.

Einige Merkmale:

- ★ **Inhärente Genauigkeit durch spezielle Messprinzipien**
- ★ **Langzeitstabilität**
- ★ **Unkomplizierte Schaltkreise**
- ★ **Weitgehende Selbstüberwachung**
- ★ **> 4000 Einheiten im Betrieb bewährt**

Wir beraten Sie gern, bitte rufen Sie doch an.

BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.
CH-5401 Baden/Schweiz

Geschäftsbereich Industrie, Antriebstechnik
und Leistungselektronik
Verkauf Synchronisiergeräte
Telefon 056/29 98 63

BBC
BROWN BOVERI