

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 58 (1967)
Heft: 24

Artikel: Der Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung für die Energieabrechnung in kleinen und mittleren Energieversorgungsbetrieben
Autor: Ineichen, K.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-916310>

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: 03.04.2026

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

grossen Staubecken scheinbar an Bedeutung verliert, und weil kritische Situationen bezüglich der reinen Leistung im portugiesischen Netz nicht in einer Zeitspanne von fünf-zehn Jahren eintreten dürften.

Bis zu diesem Zeitpunkt wird eine Entwicklung dieser kritischen Begebenheiten stattfinden, welche vom gegenwärtigen Stand — Trockenjahre, welche durch einen Energiemangel gekennzeichnet sind — bis zum endgültigen Stadium — maximal belastete Tage oder Wochen mit ihrem Leistungsmangel — reicht, wobei vielleicht noch gewisse Zwischenstufen zu gewärtigen sind wie z. B. niedrige Pegelstände oder Trockenheit nach niedrigstem Pegelstand. Gerade zur Überbrückung dieser kritischen Übergangsperioden sollten die wesentlichsten Merkmale neuer Anlagen, insbesondere die optimale Dimensionierung ihrer Staubecken bereits jetzt aufmerksam geprüft und vorbereitet werden.

Literatur

- [1] *L. K. Kirchmayer*: Economic control of interconnected systems, John Wiley and Sons Inc., New York, 1959.
- [2] *R. N. Boudnell* and *J. H. Gilbreath*: Scheduling generation on the TVA System with a large general purpose computer, in World Power Conference, Lausanne, 1964.
- [3] *A. Leite Garcia*: Planificação mensal da exploração de um sistema hidroprodutor. Nota informativa No. 27 da Subcomissão da Produção do Grémio Nacional dos Industriais de Electricidade, Lisboa 1966.
- [4] *J. Linquist*: Operation of a hydrothermal electric system: A multi-stage decision process, in Power Apparatus and Systems, American Institute of Electrical Engineers, New York, 1962.
- [5] *A. Leite Garcia*: Exploração a longo prazo de um sistema hidroeléctrico: Determinação do valor marginal da água. Nota informativa No. 26 da Subcomissão da Produção do Grémio Nacional dos Industriais de Electricidade, Lisboa, 1966.

Adresse der Autoren:

A. Leite Garcia, Grémio Nacional dos Industriais de Electricidade, Lisboa.
R. Da Cruz Filipe, Hidroeléctrica do Zêzere, Lisboa.
S. Paes, Grémio Nacional dos Industriais de Electricidade, Lisboa.
V. Brandao de Menezes, Hidro-Elctrica do Douro, Porto.

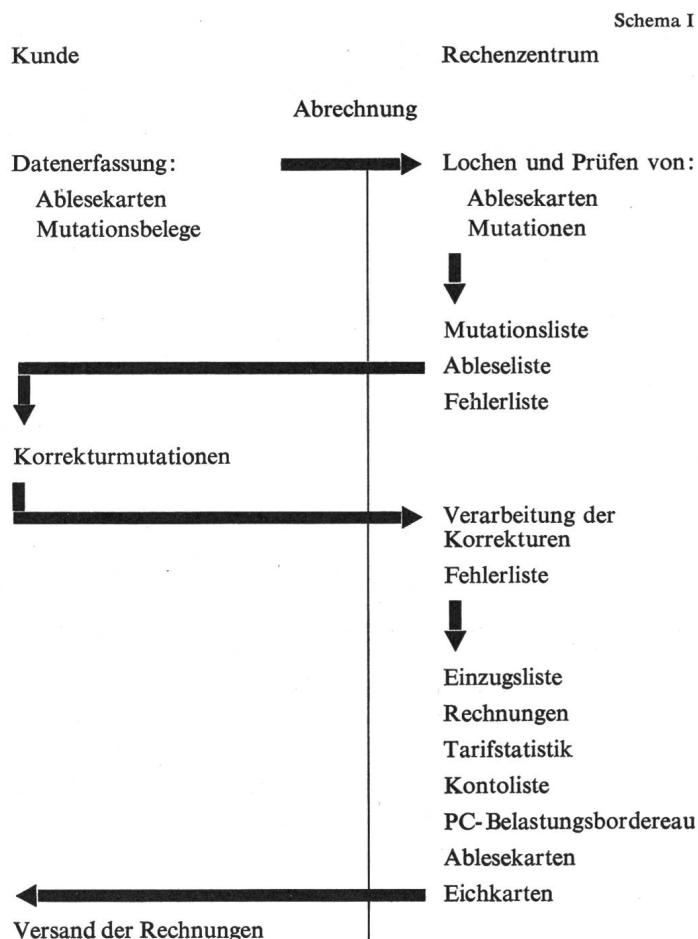
Der Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung für die Energieabrechnung in kleinen und mittleren Energieversorgungsbetrieben

von *K. Ineichen*, Männedorf

651:621.31.003.3

Steigende Abonnentenzahlen und zunehmende Verwaltungsaufgaben stellen an die Energieversorgungsbetriebe Anforderungen, die ohne die Verwendung technischer Hilfsmittel kaum mehr bewältigt werden können. Schwierigkeiten in der Rekrutierung von geeignetem Personal für eintönige Maschinenarbeit, Raumprobleme und die Notwendigkeit, genauere, aussagefähigere und zusätzliche Betriebsunterlagen zu erhalten, sind weitere Gründe für die Überprüfung einer Neuorganisation. Auf dem Gebiet der Ener-

gieversorgung hat sich der Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen bestens bewährt. Aus naheliegenden Gründen setzt aber der wirtschaftliche Einsatz derartiger Systeme ein gewisses Arbeitsvolumen voraus. In vielen schweizerischen Betrieben reichen jedoch die heutigen Häufigkeiten noch nicht aus, um die Schwelle der Rentabilität zu überschreiten. Können darum nur Grossbetriebe in den Genuss der Vorteile der elektronischen Datenverarbeitung gelangen? — Keineswegs! Den gegebenen Weg zur Lösung dieses Problems eröffnet in allen diesen Fällen die Übertragung der Arbeiten an ein leistungsfähiges Rechenzentrum.



Um den weitgehendsten Rationalisierungseffekt erreichen zu können, werden von diesen Unternehmen sogenannte Standard- oder Modularprogramme entwickelt. In diesem Artikel wird ein derartiges umfassendes Anwendungsprogramm für die Energieabrechnung beschrieben, das auch den kleinsten Betrieben ermöglicht, sich der modernsten Methoden und Mittel wirtschaftlich zu bedienen.

In enger Zusammenarbeit mit mehreren Elektrizitäts- und Wasserwerken entwickelte eine Firma in Zürich ein Abrechnungsverfahren, das von allen schweizerischen Energieversorgungsbetrieben angewandt werden kann. Die Zielsetzungen, die mit diesem, den praktischen Anforderungen angepassten Modularprogramm erreicht wurden, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Reduktion der Routinearbeit

Die Routinearbeiten werden aufgrund eines Steuerprogrammes von den Datenverarbeitungsmaschinen automatisch ausgeführt. Sämtliche Überwachungs- und Kontrollfunktionen werden von Spezialisten des Rechenzentrums erledigt.

2. Einfache Lösung

Die ganze Lösung ist so aufgebaut, dass die den Betrieben noch verbleibende Arbeit einfach und mit geringstem Aufwand erledigt werden kann. Die vom Rechenzentrum gelieferten Auswertungen sind klar und übersichtlich aufgebaut.

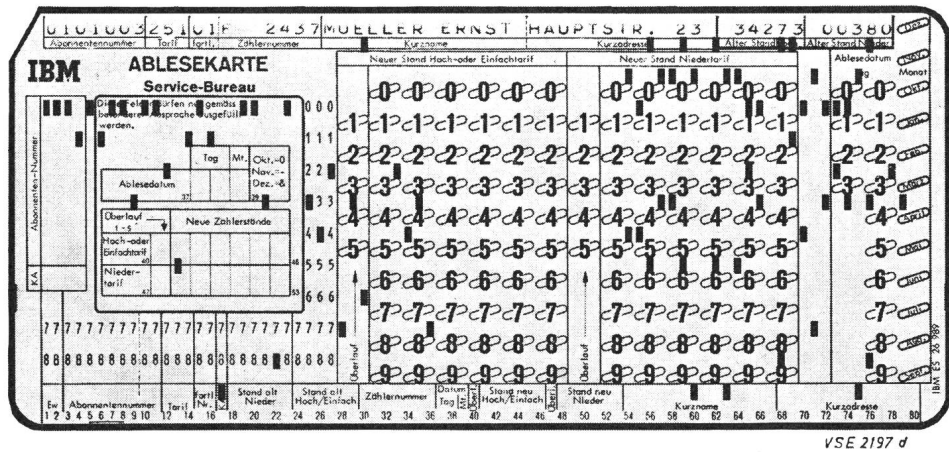
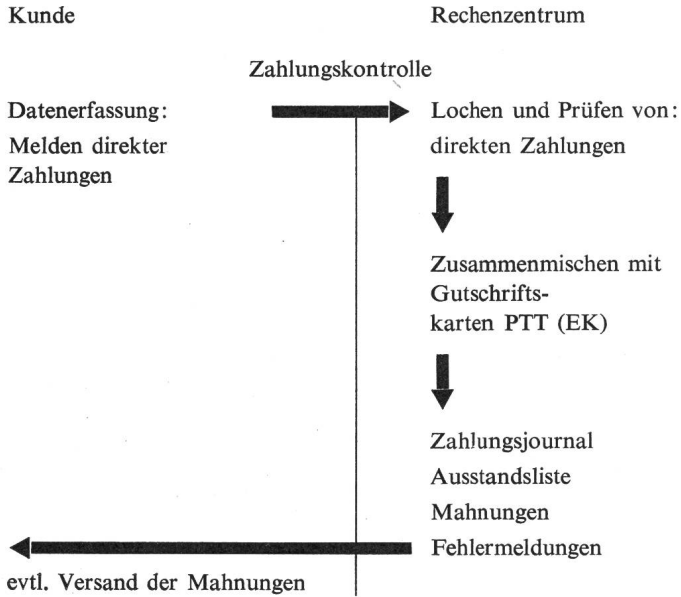


Fig. 1

Schema II



3. Umfassende Informationen

Die Auswertungen enthalten zahlreiche Informationen, welche für Betriebsleitung und Sachbearbeiter von grossem Nutzen sind und auf den bis heute üblichen Wegen nicht oder nur mit enormem Zeitaufwand beschafft werden konnten.

4. Straffe Zahlungskontrolle

Die Überwachung der Debitoren bildet einen integrierten Bestandteil dieses Abrechnungssystems. Sie führt erwiesenermassen zu einer Reduktion der Ausstände und Debitorenverluste.

5. Sicherheit

Dank der vollmaschinellen Verarbeitung werden Fehler, wie sie bei manuellen Operationen immer wieder vorkommen können, praktisch ausgeschlossen.

6. Wirtschaftlichkeit

Durch die Tatsache, dass die Kosten des entwickelten Verfahrens auf eine grosse Zahl von Firmen verteilt werden können, ist diese Anwendung auch für Klein- und Mittelbetriebe wirtschaftlich.

Ablauf der periodischen Durchführungsarbeiten

Die eigentlichen Durchführungen der Arbeiten, die in von den Werken bestimmten Zeitabschnitten vorgenommen werden, gliedern sich (wie Schema 1 und 2 zeigen) in zwei Teile:

- die Abrechnung und
- die Zahlungskontrolle.

Als Hauptaufgabe für den Energieversorgungsbetrieb verbleiben, neben der Meldung von Abonnen- und Zählermutationen, nur noch die Erfassung der auszuwertenden Daten. Für jede Abrechnungsperiode liefert das Rechenzentrum zu diesem Zwecke pro Abonnent und Zähler eine sogenannte Ablesekarte, geordnet nach Abonnen- und Zählernummer und — wenn notwendig — nach Ablesekreisen und -routen. Diese Karten (Fig. 1) enthalten am oberen Rand in Klarschrift alle vom Ableser benötigten Daten, wie: Abonnennummer, Tarifbezeichnung, Zählernummer, Kurzname, Kurzadresse und alter Zählerstand. Durch den Ableser muss nur noch das Ablesedatum und der neue Zählerstand, entweder in Klarschrift oder durch das sogenannte Mark-Sensing-Verfahren, in die dafür vorgesehenen Felder eingetragen werden. Bei der Mark-Sensing-Lösung erfolgt die Er-

| 00 GEMEINDEBETRIEBE IRGENDWO | | Fehlerliste . Liste des erreurs vom / du: 12.07.1967 | | | | CHECKRUN 1 | | | | Seite / Page 1 | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------|--|------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Abonnen-Nr. | Tarife | Fehler-Nr. | Zähler-Nr. | Mutationen-Code | Zählerstand alt / ancien | Zählerstand neu / nouveau | Verbrauch | 6. Verbrauch Sommer | 6. Verbrauch Winter | 6. Verbrauch Sommer | 6. Verbrauch Winter | W. Abrechnung | Zahlung | Code | Code | Code | Code | Code | Code | Code | Code | Code | Code |
| 010012100 | 351 | | 76120 | 00 H | 71600 | 1 71960 | 100360 | 250 | 275 | 999 | | | | | | | | | | | | | |
| 010012100 | 351 | | 76120 | 00 N | 53766 | 54086 | 320 | 210 | 180 | 52 | | | | | | | | | | | | | |
| 010062000 | 201 | | 25761 | 00 H | 783 | 778 | | 81 | 93 | | | | | | | | | | | | | | |
| 010062000 | 201 01 | | | | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 010120001 | 001 | | | | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 010120001 | 201 01 | | 28312 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 010142100 | 251 02 | | 06176 | 00 N | 21530 | 32610 | 11080 | 1050 | 1201 | 955 | | | | | | | | | | | | | |
| 010142100 | 251 03 | | 06177 | 00 N | 1600 | 1560 | | 165 | 145 | | | | | | | | | | | | | | |
| 010142100 | 301 | | 61087 | 00 H | 96123 | 95805 | | 240 | 215 | | | | | | | | | | | | | | |
| 020015000 | 401 | | 65170 | 26 H | 26150 | 27814 | 1664 | 670 | 600 | 148 | | | | | | | | | | | | | |
| 020166100 | 900 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 020166100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 020235000 | 230 01 | | 23520 | 00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 020503000 | 201 | | 11923 | 00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fig. 2

GEMEINDEBETRIEBE 0000 IRGENDWO

Mueller/Frau/Fr./Firma
MUELLER FRITZ
HAUPTSTRASSE 12
0000 IRGENDWO

BEZUG: SCHEUNE AUF DEM GUPF
 ABLESEDAT: 02.07.1967 RECHN. DAT. 18.07.1967

| TARIF | ZÄHLER-NR. | NEUER STAND | VERBRAUCH | BETRAG |
|---------------------|------------|-------------|-----------|--------|
| 220E | 30553 | 3830 | 130 | 1300 |
| 270H | 31132 | 4010 | 360 | 3600 |
| N | | 4810 | 80 | 3600 |
| 270H | 32261 | 6320 | 406 | 4060 |
| N | | 1080 | 60 | 270 |
| GEBUEHR MAHNGEBUEHR | | | | 3300 |
| | | | | 250 |

APR-JUN 01254
 0915800 01254
 Fr. 131 c. 40

EMPFANGSSCHEIN
 EINZAHLT AUF KUNTO
GEMEINDEBETRIEBE
0000 IRGENDWO

Für die Poststelle:
 Pour l'office de poste:
 Per l'ufficio postale:

Bitte auf diesem Abschnitt keine Zusatzleistungen anfordern!
 Prière d'éviter toute autre performance sur ce coupon!
 Evitate altre perforazioni su questo cedola!

0915800 00

abschnitt: Coupon - Cedola
 131 40

auf Konto - au compte - al conto

0000

GEMEINDEBETRIEBE
 IRGENDWO

VSE 2195 d

Fig. 3

fassung der abgelesenen Zahlen mit einem Bleistift in Form von Strichen. Diese Art der Datenerfassung ermöglicht, die abgelesenen Daten vollmaschinell zu verarbeiten, während bei der klarschriftlichen Eintragung die Angaben im Rechenzentrum manuell abgelocht werden.

Um in der Abrechnung von Anfang an alle möglichen Unregelmäßigkeiten eliminieren zu können, wird vorgängig der eigentlichen Auswertung eine Fehlerliste (Fig. 2) erstellt. Durch eine Vielzahl von Tests und Vergleichen werden allfällige Mängel in den vom Werk vorbereiteten Belegen registriert und einzeln und geordnet auf der Liste niedergeschrieben. So lassen sich beispielsweise folgende fehlerhaften Tatbestände herauskristallisieren:

- der neue Verbrauch weicht übermässig vom Durchschnittsverbrauch der vergangenen Perioden ab
- der vermerkte Tarifcode existiert nicht
- der neue Verbrauch ist negativ, ohne dass ein Überlauf gemeldet wurde
- es wurden Blindstromzähler ohne Wirkstromzähler gemeldet oder umgekehrt
- für einen bestimmten Zähler, der aufgrund der gespeicherten Daten abgerechnet werden muss, ist keine Ablesekarte vorhanden

Vor der weiteren Verarbeitung werden nun die ausgewiesenen Fehler durch das Werk bereinigt, womit sichergestellt ist, dass die nachfolgenden Auswertungen richtig sind.

Gleichzeitig mit der Fehlerliste erhält jedes Werk ein *Mutationsjournal*, welches sämtliche gemeldeten und verarbeiteten Mutationen, z. B. Neuzugänge, Zählerauswechslungen usw., enthält. Die Anschrift der Abonnenummer und der vollständigen Adresse sowie sämtlicher Zählerangaben erlaubt, besonders bei Neuzugängen, aber auch bei allen übrigen Mutationen, eine gute Kontrollmöglichkeit.

Anschliessend an die Erledigung der Fehlerkorrekturen werden die eigentlichen Rechnungen erstellt. Als Fakturaformular wird eine Lochkarte (Einzahlungskarte) verwendet (Fig. 3). Diese Karten werden entsprechend den spezifischen Bedürfnissen eines Werkes, unter Berücksichtigung der PTT-Vorschriften, gedruckt. Im linken oberen Teil wird die vollständige Adresse geschrieben, während im unteren Teil die Details über die fakturierten Beträge aufgeführt sind. Diese Angaben ermöglichen dem Abonnenten eine genaue Überprüfung seiner Verbräuche und der daraus resultierenden Belastung. Die Rückseite der Einzahlungskarte kann nach den Wünschen der Energieversorgungsbetriebe frei gestaltet werden. In der Regel werden die Tarifaufstel-

00 GEMEINDEBETRIEBE IRGENDWO

Einzugsliste Journal des factures vom/du: 18.07.1967

Seite / Page 1

| Mutations-C. Code mouvement | Noms / Nom | Adresse | Tarif | Fort. Zähler-Nr. Code compteur | Zähler-Nr. No compteur | Abrechnung Datum Date | W. V. W. H. N. | Tarif | Verbrauch Verbrauch consommation | Verbrauch Verbrauch consommation | Zählerstand alt / ancien | Zählerstand neu / nouveau | Netzt. Tarif | Betrag / Montant | Gebühr / Taxe | Diverses/Divers | einzel/parcompt. Total | Abonnen-Nr. No abonné | Zusatz-Zahl. Quatre chiffres Observation |
|-----------------------------|---------------|---------------|-------|--------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------|-------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------|------------------|---------------|-----------------|------------------------|-----------------------|--|
| 14 | KOLB ERNST | FELDSTR. 2 | 10001 | | 466702506 | | | 10 | 254 01522 | 01776 | 254100 | 2000 | 2000 | | | | 1001000 | 00 | |
| 14 | | | 25001 | | | | | | 140 00780 | 00920 | 140 80 | 1120 | 2540 | | | | 5660 | | |
| 00 | VOELLNY H.-R. | FELDSTR. 2 | 10001 | | 866702706 | | | 10 | 2000 51240 | 51300 | 2000100 | 20000 | 8000 | | | | 1001200 | 00 | |
| 00 | | | 25001 | | | | | | 1072 40788 | 43800 | 1072 80 | 8575 | 20000 | | | | 36825 | | |
| 00 | AMMANN GUIDO | FELDSTR. 3 | 11101 | | | | | 10 | 114 201 | 315 | 114200 | 2000 | 2000 | | | | 1002000 | 00 | |
| 00 | | | 15101 | | 0176K2606 | | | 10 | 92 322 | 414 | 92250 | 2300 | 2280 | | | | | | |
| 00 | | | 21001 | | 1668Q2605 | | | 10 | 076518076590 | 74 | | | 2620 | | | | | | |
| 26 | | | 23001 | | 1776K1205 | | | 10 | 825 00000 | 00751 | 751120 | 9150 | 9150 | | | | | | |
| 27 | | | 23001 | | 2466K2706 | | | 10 | 480 26271 | 26751 | 480130 | 6240 | 6240 | | | | | | |
| 00 | | | 27001 | | 1766Q2706 | | | 10 | 492 22018 | 22510 | 492110 | 5410 | 5410 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 2,10 % ABSCHLAG | | 500 | 500 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | GUTSCHRIFT KLINGELTRAFU | | 250 | 250 | | | 22390 | | |
| 04 | SPRECHER HANS | FELDSTR. 3 | 10001 | | 6612K0304 | | | 10 | 98077 | 98077 | | | 200 | | | | 1002100 | 00 | |
| 04 | | | 25001 | | | | | | 90116 | 90116 | | | | | | | 400 | | |
| | | | | | | | | | | | MINIMALGARANTIEZUSCHLAG | | 200 | 200 | | | | | |
| 07 | NIEDERMANN A. | FELDSTR. 3 | 10001 | | 6612K2706 | | | 10 | 1938 98077 | 00015 | 1938100 | 19380 | 8400 | | | | 1002100 | 01 | |
| 07 | | | 25001 | | | | | | 5085 90116 | 95201 | 5085 80 | 40680 | 19380 | | | | 68460 | | |
| 28 | KIOSK AG | HAMMERSTR. 14 | 23001 | | 4819Q2806 | | | 10 | 58 00000 | 00058 | 58120 | 695 | 695 | | | | 1003000 | 00 | |
| 00 | | | 26001 | | 7500L2706 | | | 10 | 450 4466 | 4914 | 450250 | 11250 | 11250 | | | | | | |
| | | | | | | | | | 551 4715 | 5266 | 551200 | 11020 | 11020 | | | | 23285 | | |
| 17 | SCHMID KARL | FELDSTR. 6 | 10001 | | 6714M2706 | | | 10 | 290 000 | 290 | 290 | 7000 | 7000 | | | | 1003100 | 00 | |
| 17 | | | 15201 | | 6714M2706 | | | 10 | 792 0734 | 1528 | 792250 | 19800 | 29000 | | | | 1900 | | |
| 17 | | | 21001 | | | | | | | | | | 19800 | | | | | | |
| 00 | FREUDIGER E. | FELDSTR. 6 | 10201 | | 0766Q2706 | | | 10 | 439 00176 | 00615 | 439 70 | 3075 | 24000 | | | | 1003200 | 00 | |
| 00 | | | 25201 | | | | | | 305 00400 | 00705 | 305 50 | 1525 | 3075 | | | | 28600 | | |

VSE 2200

Fig. 4

| TARIF | V E R B R A U C H | | | V E R B R A U C H | | | M I T T E L | | | GEBUEHREN BETRAG | ANZ. ZAE. |
|--------------|-------------------|---------------|----------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|-----------------|------------------|-----------|
| | HOCHTARIF | NIEDERTARIF | TOTAL | HOCHTARIF | NIEDERTARIF | TOTAL | HOCH | NIEDER | TOTAL | | |
| 100 | | | | | | 266.00 | | | | | 5 |
| 101 | | | | | | 93.35 | | | | | 1 |
| 102 | | | | | | 240.00 | | | | | 2 |
| 110 | | | | | | 32.00 | | | | | 1 |
| 111 | | | | | | 20.00 | | | | | 1 |
| TOTAL | | | | | | 651.35 | | | | | 10 |
| 151 | | | 114 | | | 22.80 | | | | 16.00 | 1 |
| 152 | | | 432 | | | 432.00 | | | | 16.00 | 2 |
| TOTAL | | | 546 | | | 454.80 | | | | 32.00 | 3 |
| 210 | 1,265 | | 1,265 | 316.25 | | 316.25 | 25.00 | | 25.00 | 19.75 | 4 |
| 230 | 883 | | 883 | 98.45 | | 98.45 | 11.15 | | 11.15 | | 1 |
| 250 | 4,192 | 6,297 | 10,489 | 419.20 | 503.75 | 922.95 | 10.00 | -08.00 | -08.00 | | 4 |
| 251 | 1,765 | 1,422 | 3,187 | 123.55 | 71.70 | 194.65 | 07.00 | 05.00 | 08.11 | | 2 |
| 252 | 119,489 | 74,055 | 193,544 | 8,364.25 | 3,702.75 | 12,067.00 | 07.00 | 05.00 | 06.23 | | 3 |
| 260 | 1,166 | 746 | 1,912 | 291.50 | 149.20 | 440.70 | 25.00 | 20.00 | 23.05 | 3.20 | 2 |
| 270 | 480 | 492 | 972 | 62.40 | 54.10 | 116.50 | 13.00 | 11.00 | 11.99 | | 1 |
| 370 | 2,750 | 8,210 | 10,960 | 367.50 | 881.00 | 1,248.50 | 13.36 | 10.73 | 11.39 | 11.20 | 1 |
| 380 | 1,148 | 120 | 1,268 | 103.30 | 12.00 | 115.30 | 09.00 | 10.00 | 09.09 | 10.15 | 1 |
| 620 | 1,747 | | 1,747 | 227.10 | | 227.10 | 13.00 | | 13.00 | 4.55 | 1 |
| TOTAL | 134,885 | 91,342 | 226,227 | 10,373.50 | 5,373.90 | 15,747.40 | 07.69 | 05.88 | 06.96 | 48.85 | 21 |
| 801 | 24 | | 24 | 576.00 | | 576.00 | 24.00,00 | | 24.00,00 | | 1 |
| 852 | 102 | | 102 | 3,264.00 | | 3,264.00 | 32.00,00 | | 32.00,00 | | 1 |
| TOTAL | 126 | | 126 | 3,840.00 | | 3,840.00 | 30.47,62 | | 30.47,62 | | 2 |
| 900 | 3,022 | | 3,022 | 75.55 | | 75.55 | 02.50 | | 02.50 | | 1 |
| 950 | 82 | 101 | 183 | 2.05 | 2.00 | 4.05 | 02.50 | 01.98 | 02.21 | | 1 |
| TOTAL | 3,104 | 101 | 3,205 | 77.60 | 2.00 | 79.60 | 02.50 | 01.98 | 02.48 | | 2 |

VSE 2201 d

Fig. 5

lung sowie entsprechende Erläuterung zusammen mit allgemeinen Mitteilungen an die Empfänger aufgedruckt.

Nebst Abrechnungen, die aufgrund der Zählerdaten der Ablesung vorgenommen werden, ist es selbstverständlich auch möglich, *A-Konto-Rechnungen* zu erstellen. In diesem Falle werden zum voraus festgesetzte Pauschalbeträge fakturiert. Bei der nächsten effektiven Abrechnung werden diese automatisch in Abzug gebracht.

Durch die Verwendung von Einzahlungskarten kommen die Teilnehmer in den Genuss einer Reihe von Vorteilen. So war es bis heute mit dem herkömmlichen Postcheckverfahren nicht möglich, die Abschnitte und Girozettel vollmaschinell zu verarbeiten. Die notwendigen Angaben für die Verbuchung mussten zuerst manuell abgelocht werden. Dieser unwirtschaftliche Weg kann beim Einsatz von Lochkarten als Einzahlungsscheine umgangen werden. Die Zahlungskontrolle erfolgt direkt, ohne vorherige Übertragung der Werte, durch ein Datenverarbeitungssystem.

Der Ablauf des Einzahlungskartenverfahrens präsentiert sich im wesentlichsten wie folgt:

Die erstellte Faktura enthält im rechten Teil die Lochungen, die für die spätere Zahlungskontrolle notwendig sind, nämlich die Abonnenntennummer, den Rechnungsbetrag sowie die Abrechnungsperiode. Der Rechnungsempfänger weist die Einzahlungskarte wie einen normalen Einzahlungsschein am Postschalter zur Bezahlung vor. Er erhält den Empfangsschein, also die eigentliche Faktura, abgestempelt und unterschrieben vom Schalterbeamten zurück. Die gelochten Abschnitte werden von der Poststelle an das mit IBM Datenverarbeitungssystemen ausgerüstete elektronische Rechenzentrum der PTT gesandt. Die in den Abschnitten eingelochten Angaben werden dort in Gutschriftskarten übertragen und in Form eines Überweisungsbordereaus niedergeschrieben, das dem Werk zugestellt wird. Mit diesen Gutschriftskarten, welche die gleichen Daten wie die ursprünglichen Einzahlungskarten enthalten, ist es dann möglich, im Rechenzentrum eine vollmaschinelle Zahlungskontrolle vorzunehmen.

Um die einzelnen Fakturakopien eliminieren zu können, wurde in der *Einzugsliste* (Fig. 4) ein umfassendes Auskunfts-

00 GEMEINDEBETRIEBE IRGENDWO **Kontoliste Journal des comptes** vom/du: 18.07.1967 Seite/Page 1

| Abonnennten-Nr. No abonné | Name | Kart.-Nr. No. carte | Zähler-Nr. No. compteur | Gebühr Taxe | Kart.-Nr. No. carte | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | Bemerkungen Observations | | | |
|---------------------------------------|------|------------------------|----------------------------|----------------|------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------|-------|------|-------|
| | | | | | | Verbrauch Consomm. | Betrag Montant | Verbrauch Consomm. | Betrag Montant | Verbrauch Consomm. | Betrag Montant | Verbrauch Consomm. | Betrag Montant | Verbrauch Consomm. | Betrag Montant | | | | |
| 012300000P. BRACHER BURGSTR. 4 | | 36101 | 1267558 | 280 | H | 53220 | 294 | 2500 | 284 | 2415 | 260 | 2210 | 261 | 2220 | 255 | 2170 | 265 | 2250 | |
| | | | | | | N | 48215 | 85 | 255 | 70 | 210 | 98 | 295 | 100 | 300 | 112 | 335 | 68 | 205 |
| | | | | | | E | 0198 | 74 | 1110 | 69 | 1035 | 57 | 855 | 61 | 915 | 60 | 900 | 70 | 1050 |
| 012301000P. MUELLER-OTT BURGSTR. 4 | | 36102 | 2688861 | 250 | H | 15600 | 189 | 2270 | 180 | 2160 | 181 | 2170 | 179 | 2150 | 200 | 2400 | 201 | 2410 | |
| | | | | | | N | 97025 | 404 | 3230 | 385 | 3080 | 402 | 3215 | 400 | 3200 | 388 | 3105 | 382 | 3055 |
| | | | | | | E | 0015861 | 185 | 555 | 210 | 630 | 198 | 595 | 205 | 615 | 213 | 665 | 212 | 635 |
| 012400000HOTEL STORCHEN BURGSTR. 6 | | 36101 | 1351156 | 250 | H | 01521 | 121 | 1030 | 110 | 935 | 115 | 980 | 117 | 995 | 111 | 945 | 120 | 1020 | |
| | | | | | | N | 00180 | 225 | 675 | 200 | 600 | 270 | 810 | 281 | 845 | 267 | 800 | 281 | 845 |
| | | | | | | E | 2689056 | 538 | 4575 | 601 | 5185 | 621 | 5280 | 601 | 5110 | 589 | 5005 | 577 | 4905 |
| | | | | | | N | 22412 | 354 | 1180 | 361 | 1085 | 370 | 1110 | 377 | 1130 | 365 | 1095 | 351 | 1055 |
| | | | | | | H | 15908 | 188 | 1600 | 190 | 1615 | 195 | 1660 | 190 | 1615 | 190 | 1615 | 198 | 1685 |
| | | | | | | N | 15513 | 114 | 340 | 186 | 560 | 184 | 550 | 190 | 570 | 178 | 535 | 182 | 545 |
| | | | | | | E | 8575456 | 1419 | 21285 | 1366 | 20490 | 1820 | 27300 | 1760 | 16400 | 1653 | 24795 | 1687 | 25305 |
| 01005 | | 50105 | 012363 | 120 | E | 00998 | 138 | 1380 | 121 | 1210 | 118 | 1180 | 250 | 2500 | 193 | 1930 | 175 | 1750 | |
| | | | | | | E | 0077256 | 377 | 3770 | 421 | 4210 | 430 | 4300 | 405 | 4050 | 437 | 4370 | 420 | 4200 |
| | | | | | | E | 0580256 | 603 | 6030 | 755 | 7550 | 687 | 6870 | 691 | 6910 | 702 | 7020 | 700 | 7000 |

VSE 2202

Fig. 6

Abonnenten-Nr.
No abonnes

Abonnent
Abonne

Zahlungen / Paiements

Ausstände / Impayés

| Abonnenten-Nr. No abonnes | Abonnent Abonne | Datum Date | Periode Période | Betrag Montant | Per. Per. | Betrag Montant | 1 | | | Bemerkungen Observations |
|------------------------------|--------------------|---------------|--------------------|-------------------|--------------|-------------------|--------|--------|-------|-----------------------------|
| | | | | | | | 2 | 3 | | |
| 010782900H. | ABEGG | GARTENDORF 18 | 16.06.67 | 03 | 12.15 | P | | | | |
| 010783100H. | ABEL | MARSWEG 13 | | | | 12 | 122.80 | | | 122.80 |
| 010783400H. | ACKERMANN | MARSWEG 8 | 13.06.67 | 03 | 114.10 | | | | | |
| 010783400H. | ACKERMANN | MARSWEG 8 | 17.06.67 | 04 | 9.65 | | | | | |
| 010783400J. | AMPORT | BIFANGSTR. 7 | | | | 02 | 18.20 | 18.20 | | |
| 010934200A. | BALLNER | HAIEHWEG 10 | | | | 02 | 317.85 | 317.85 | | |
| 011311500E. | BRUNNER | REBGASSE 1 | | | | 01 | 15.85 | | 15.85 | |
| 011416000A. | BRUZZO | RINDERMARKT 5 | 16.06.67 | 03 | 26.95 | C | | | | |
| T O T A L | | | | | 162.85 | | 474.70 | 336.05 | 15.85 | 122.80 |

VSC 2203

Fig. 7

mittel geschaffen. Dieses nach der Abonentennummer geordnete Fakturajournal enthält in übersichtlicher Darstellung alle Angaben der Rechnungen. Kundenanfragen über Verbrauch, Betrag, Gebühren usw. können dadurch unverzüglich beantwortet werden.

Ein wesentlicher Vorteil einer Datenverarbeitungsorganisation liegt in der Tatsache, dass mit einmal erfassten Daten ohne grossen Aufwand beliebig viele, aussagefähige Auswertungen nach den verschiedensten Gesichtspunkten erstellt werden können. Die vorliegende Lösung liefert eine Reihe derartiger zusätzlicher Informationen. So verfügen die Teilnehmer z. B. nach jeder Abrechnungsperiode über eine detaillierte *Tarifstatistik* (Fig. 5). Diese Liste spiegelt einerseits die Zahlen der abgelaufenen Abrechnungsperiode und andererseits diejenigen der seit anfangs des Geschäftsjahres kumulierten Werte pro Tarifgruppe, unterteilt in Verbrauch kWh, Verbrauch Franken und Verbrauchsmittel (durchschnittlicher Preis pro Energie-Einheit) wider. Speziell in Fragen der Tarifpolitik, wie auch als allgemeines Hilfsmittel der Betriebsleitung, kommt ihr grosse Bedeutung zu.

Mit der *Kontrolliste* (Fig. 6) wird ein weiteres Informationsmittel zur Verfügung gestellt. Sie gibt Auskunft über Verbrauch und Konsumbeträge der letzten 6 Abrechnungsperioden. Die Liste wird bei jeder Abrechnung neu erstellt, wobei die alten Angaben um eine Spalte nach rechts verschoben und die der ältesten Periode fallen gelassen werden. So ersetzt eine Auswertung immer die vorangegangene. Dies bedeutet, dass beispielsweise bei dreimonatiger Abrechnung Werte von 1½ Jahren aufgeführt sind. Als zusätzliche Information wird neben der Zählernummer in der Spalte Eichjahr das Jahr der letzten Eichung angeschrieben. Liegt dieselbe um mehr als 14 Jahre zurück, so erscheinen

an dieser Stelle zwei Sternchen. Einmal im Jahr, zu einem vom Betrieb gewünschten Zeitpunkt, wird für alle zu eichenden Zähler eine *Eichkarte* beschriftet. Diese Karte gibt vor allem der technischen Abteilung wertvolle Hinweise, indem sich auf einfache Weise die zur Revision fälligen Zähler und deren Standorte feststellen lassen. Die Eichkarte enthält aus diesem Grunde die Zählernummer des auszuwechselnden Apparates sowie Name und Adresse des Abonnenten und den letzten Zählerstand.

Nachdem der Abrechnungsteil erledigt ist, wird zu einem späteren Zeitpunkt die Zahlungskontrolle durchgeführt. Die gesamte Debitorenbuchhaltung nimmt folgenden Verlauf:

Praktisch alle Zahlungen werden automatisch über das Einzahlungskartenverfahren abgewickelt. Der Energieversorgungsbetrieb hat sich dadurch nur noch mit den einzelnen direkten Zahlungen, d. h. Bankzahlungen und Zahlungen an der Kasse, zu befassen. Diese werden dem Rechenzentrum auf speziellen Belegen gemeldet und bilden zusammen mit den Gutschriftskarten vom Einzahlungskartenverfahren die Basis zur Erstellung des *Zahlungsjournals* und der *Ausstandsliste* (Fig. 7). Übersichtlich angeordnet gibt der linke Teil Auskunft über die eingegangenen Zahlungen, während der rechte Teil der Auswertungen die Ausstände, gegliedert nach nichtfälligen, fälligen und seit längerer Zeit verfallenen Beträgen ausweist. Durch die Aufteilung des Zahlungsrückstandes wird dieses Journal zur wertvollen Unterlage für eine individuelle Bearbeitung von säumigen Zahlern. Für alle Abonnenten, die gemäss Zahlungsjournal für die erste Zahlungsfrist im Rückstand sind, erstellt das Datenverarbeitungssystem automatisch eine *Mahnung* (Fig. 8). Dabei kann eine Mahngebühr erhoben werden, die auf dem Formular ersichtlich ist und in der nächsten Abrechnung dem Abonnenten belastet wird.

00 GEMEINDEBETRIEBE
IRGENDWO

Mahnung/Rappel/Richiamo

15.08.1967

Betrag
Montant
importo → Fr. 122 C. 50

Rechnung vom
Facture du
Fattura del 04.07.1967

Mahnkosten
Frais de rappel
Spese di richiamo Fr. 3.00

Neue Frist
Nouveau délai
Nuovo termine 14 TAGE

Bitte wenden / Tourner s.v.p. / Girare prego

010782900

Herrn / Frau / Fr. / Firma
M. / Mme / Mlle
Sig. / Sig.ra / Sig.ne / Ditta

H. ABEL
MARSWEG 13

0000 IRGENDWO

Fig. 8

VSE 2204

Zusammenfassung

Die beschriebene Art der Datenverarbeitung im Energieversorgungsbetrieb entspricht den neuesten technischen und betriebswirtschaftlichen Erkenntnissen und beweist den sinnvollen Einsatz der Lochkarten auch bei Firmen kleinerer Betriebsgrösse. Während selbst bei Verwendung mechanischer Hilfsmittel unliebsame Arbeitsspitzen und Engpässe entstehen, erhält der Energieversorgungsbetrieb mit dieser Lösung ohne Überzeit und Termindruck sämtliche Auswertungen innert weniger Tage. Es lässt sich heute nicht mehr

bestreiten, dass die Zusammenarbeit mit Rechenzentern, die über entsprechende in der Praxis erprobte Programmpakete verfügen, gerade in der Energieversorgungsbranche ein voller Erfolg ist. Dass dieser Weg der Rationalisierung auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus vertretbar ist, beweisen die vielen Werke, die seit kürzerer oder längerer Zeit erfolgreich mit dem geschilderten Abrechnungssystem arbeiten.

Adresse des Autors:
K. Ineichen, Bauernhalde 5, 8708 Männedorf.

Aus dem Kraftwerksbau

Das Atomkraftwerk Mühleberg im Werden

Die Bernische Kraftwerke AG (BKW) lud am 27. September 1967 den Verwaltungsrat, den Gemeinderat von Mühleberg und zahlreiche weitere Gäste der eid. und kantonalen Behörden sowie die Presse zu einer Besichtigung des im Bau befindlichen Atomkraftwerkes Mühleberg ein.

In einführenden Worten hiess der Präsident des Verwaltungsrates der BKW, W. Siegenthaler, die Vertreter aus Regierung, Presse und Industrie willkommen und übergab sodann Prof. Stoll, stellv. Dir. der BKW, das Wort, der den zahlreichen Zuhörern den Aufbau und die Entwicklung des Atomkraftwerkes eindrücklich schilderte. Ein abschliessender Rundgang ermöglichte es sodann, sich von dem gegenwärtigen Stand der Bauarbeiten ein Bild zu machen.

Das zweite Leistungsatomkraftwerk der Schweiz wird unterhalb des bestehenden Flusskraftwerkes Mühleberg an der Aare errichtet und soll vom Herbst 1971 an Energie in das Netz der BKW liefern. Nachdem eine ausserordentliche Generalversammlung der BKW am 11. März 1967 beschlossen hatte, in Mühleberg ein Atomkraftwerk mit einer elektrischen *Nettoleistung von 306 200 kW und einer Energieproduktion von 2,1 TWh pro Jahr* (bei 7000 Vollaststunden) zu erstellen, wurde mit den Arbeiten am 1. April dieses Jahres begonnen. Die eigentliche Bauzeit mit Inbetriebsetzung und Probetrieb beträgt 54 Monate.

Die BKW entschlossen sich, wie die NOK, für einen Leichtwasserreaktor amerikanischer Herkunft. Der schlüsselfertige Auftrag wurde im Herbst 1966 an das solidarisch haftende *Konsortium AG Brown, Boveri & Cie., Baden und General Electric Technical Services Co. Inc., New York*, vergeben. Im Gegensatz zu den NOK wählten die BKW den Siedewasserreaktor, Bauart General Electric. Der Siedewasserreaktor wird, wie der Druckwasserreaktor, mit Leichtwasser moderiert und gekühlt. Der Reaktordampf gelangt direkt in die Turbinen und macht demzufolge dazwischengeschaltete Wärmeaustauscher überflüssig. Zur Erhöhung der Verfügbarkeit wird das Kraftwerk mit zwei Turbinengruppen zu 163,2 MW brutto ausgerüstet. Zu erwähnen ist ferner noch, dass als Sicherheitssystem erstmals in Europa das sog. doppelte Druckabbausystem zur Anwendung gelangen wird. Der Reaktorkessel steht in einer Stahlbirne, die mit Beton ummantelt ist. Von diesem Raum bestehen Rohrverbindungen in ein Druckabbausystem, das in Form eines wassergefüllten Stahltorus im Boden eingelassen ist. Der Standort in Mühleberg ist günstig: Er befindet sich in der Nähe einer bestehenden Transformierungs- und Verteilanlage, so dass keine besonderen Leitungen gebaut werden müssen, und eines Flusses, dem das in grossen Mengen benötigte Kühlwasser, nämlich 11 m³ pro Sekunde oder 660 000 Liter pro Minute, entnommen werden kann.

Die *Kosten* für die Erstellung des Atomkraftwerkes Mühleberg inkl. Brennstoff, bestehend aus fertigen Brennstoffelementen aus angereichertem Uranoxyd im Gewicht von rund 50 Tonnen, sind auf 302,4 Mio Franken veranschlagt. Der *Energiegestehungspreis*, bestehend aus Kapital-, Brennstoff- und Betriebskosten, beträgt im Variationsbereich von 4000 bis 7000 Vollaststunden im Jahr 3,2 bis 2,2 Rappen pro Kilowattstunde.

Wesentlich bei einem Atomkraftwerk ist die Lagerung der *radioaktiven Abfälle*. In einem besonderen Gebäude werden die

flüssigen, festen und gasförmigen Abfälle aufbereitet und in ein Abfallager gebracht, das sich nahe eines Abhanges im Areal des Kraftwerkes befindet.

Was den gegenwärtigen Stand der *Bauarbeiten* betrifft, so konnte der etwa 800 Meter lange Kabelstollen, der das Areal des Atomkraftwerkes mit den Schaltanlagezonen verbindet, bereits im Juni dieses Jahres vollendet werden. Auch eine provisorische Kläranlage steht in Betrieb. Als Oxydationsgraben sichert sie die Klärung aller während der Bauzeit anfallenden Abwässer vor deren Rückgabe in die Aare.

Seit Ende Mai 1967 ist die provisorische *Zufahrtsstrasse* durch die definitive ersetzt und seither durch Markierungen und Beleuchtungsinstallationen vervollständigt worden. Von der Grundwasserpumpstation Rewag erreicht das Bau- und Trinkwasser in der definitiven Zuleitung längs der Aare das Bauareal und wird dann durch ein provisorisches Versorgungsnetz verteilt. Im Bau befindet sich die Steigleitung zum bereits erstellten, etwa 100 m über dem Areal liegenden Wasserreservoir. In der 1. Hälfte August 1967 wurden die Bauarbeiten für das Kühlwassereinlaufbauwerk aufgenommen. Die Baugrubenumschliessung ist land- und aareseitig erstellt, die Aushubarbeiten sind im Gange. Seit Anfangs April 1967 steht ein Bautransformator 250 kVA zur Verfügung. Seither wurden an einer das Areal umschliessenden Ringleitung mehrere zusätzliche Bautransformatorenstationen grösserer Leistung aufgestellt.

Im Kraftwerkareal umfassten die ersten Erdarbeiten der Bauunternehmung den Humusabtrag und die Erstellung eines Systems von Transportpisten. Gleichzeitig wurden Spundwandversuche durchgeführt und anschliessend folgte das Versetzen der Hauptbaugrubenumschliessung, welche Mitte Mai 1967 beendet war. Die Erstellung der verschiedenen Installationsplätze wurde gleichzeitig mit den Aushubarbeiten unter Grundwasser in der Hauptbaugrube vorangetrieben. Die Reaktorfundationskote wurde im August 1967 erreicht. Nebst den Installationen für die Bauarbeiten waren Ende Juli 1967 die Unterkunftsbaracken, die Baukantine und die Büros samt zentraler Heisswasserversorgung, sanitären und elektrischen In-

