

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 61 (1983)

**Heft:** 8

**Artikel:** Kartenleser zu Telefonapparat

**Autor:** Weder, Rudolf

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875710>

### **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:** 02.04.2025

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

# Kartenleser zu Telefonapparat

Rudolf WEDER, Hombrechtikon

Zusammenfassung. *Es wird ein Kartenleser beschrieben, der als Zusatz in einem entsprechenden Gehäuse mit dem Telefonapparat Modell 70 der PTT-Betriebe benützt werden kann. Verwendet mit einer Haustelegonzentrale, gestattet er beispielsweise die automatische Freigabe einer Amtsleitung mit Gebührenerfassung. Somit können in Hotels oder Spitälern die Gesprächstaxen dem Besitzer der persönlichen Karte auf einfache Art verrechnet werden. Nebst dem technischen Konzept wird noch die Installation des Apparates erläutert.*

## Lecteur de carte pour appareil téléphonique

Résumé. *On décrit un lecteur de carte, logé dans un boîtier approprié pouvant être utilisé avec un appareil téléphonique modèle 70 de l'Entreprise des PTT. Utilisé en relation avec un central téléphonique d'abonné, ce dispositif permet, par exemple, l'accès automatique à une ligne réseau avec saisie des données de taxation correspondantes. Ainsi, les taxes de conversation peuvent être mises en compte de façon simple aux possesseurs d'une carte personnalisée, dans les hôtels ou les hôpitaux. Les questions d'installation sont également abordées.*

## Letture di schede per apparecchio telefonico

Riassunto. *Si descrive un lettore di schede che, in una custodia appropriata, può essere impiegato, quale dispositivo accessorio, con l'apparecchio telefonico modello 70 dell'Azienda delle PTT. Utilizzato con un centralino telefonico, il lettore permette per esempio lo sblocco automatico di una linea rete con rilevamento delle relative tasse. In alberghi e ospedali è ora semplice mettere in conto al titolare di una tessera personale le tasse di conversazione. Si spiegano il concetto tecnico e l'installazione dell'impianto.*

## 1 Einleitung

### 11 Allgemeines

Die Kartenleseeinrichtung besteht aus einem Telefonapparat TS 70 und dem Kartenleseruntersatz KLU. Mit deren Hilfe hat der Benützer die Möglichkeit, die auf einer Teilnehmerkarte gespeicherten Informationen automatisch an eine entsprechend ausgerüstete Haustelegonzentrale zu übermitteln (Fig. 1).

Die Bedienung des Kartenlesers geschieht mit der Teilnehmerkarte, indem diese bis zum Anschlag in den Untersatz eingeschoben wird. Beim Herausziehen der Karte werden die auf der Karte gespeicherten Informationen gelesen und in tonfrequente Signale (nach CCITT Q23) umgewandelt.

Diese Signale werden nun zur weiteren Verarbeitung und Auswertung automatisch zur Telefonzentrale bzw. Gebühren- und Datenerfassungseinheit (GDE) gesendet.



Fig. 1.  
Kartenleseapparat mit drei Teilnehmerkarten

Folgende Haustelegonzentralen erlauben den Anschluss von Telefonapparaten mit Kartenlesern:

- ESK 8000 Siemens Albis AG
- ECS 400 Siemens Albis AG

sowie später auch die Zentrale

- GFX 1 Gfeller AG

Das zu diesen Anlagen konzipierte Modul GDE für die Gebühren- und Datenerfassung ist vollelektronisch aufgebaut und mikroprozessorgesteuert.

## 12 Einsatzmöglichkeiten des Kartenlesers

### – Berechtigungsschaltung

Die Informationen auf der Teilnehmerkarte erlauben, die Amtsberechtigungen automatisch festzulegen. So kann der Benützer z. B.

- nur im lokalen Netz
- im lokalen und nationalen Netz
- im lokalen, nationalen und internationalen Netz telefonieren.

### – Gebührenerfassung

Mit den Teilnehmerkarten ist es möglich, Gespräche ohne Bargeld zu führen. Die Gebühren werden automatisch dem persönlichen Konto verrechnet. Diese Möglichkeit wird vor allem in Spitälern und Hotels angewendet. In der Haustelegonzentrale können die Gesprächstaxen mit einem festen oder variablen Zuschlag versehen werden.

### – Datensender

Der Kartenleser als Datensender gestattet — ohne komplizierte Prozeduren — Kontrolldaten von vielen geographisch weitverstreuten Sendern an eine zentrale Datenerfassungseinheit zu senden. Diese Anwendung eignet sich für Zutrittskontrollen, Lagerbewirtschaftung usw.

Zurzeit wird der Kartenleser vor allem in Spitälern eingesetzt. Jeder Patient und jeder Spitalangestellte erhält

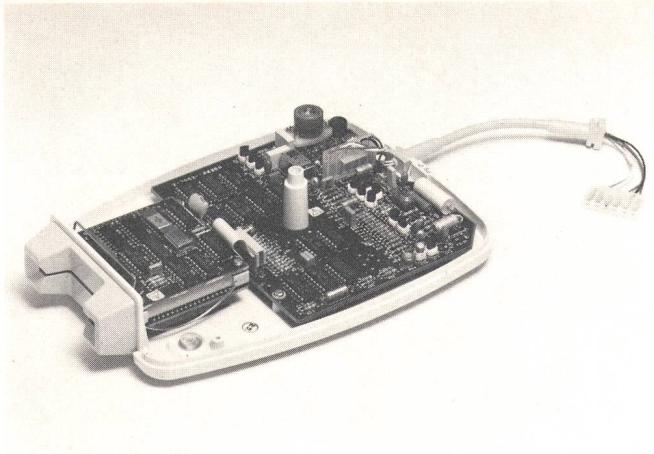


Fig. 2  
Kartenleseruntersatz mit entferntem Gehäuseoberteil

seine persönliche Karte. Bei Benützung werden die auf der Karte gespeicherten Informationen automatisch an die Telefonzentrale übermittelt, die die empfangenen Daten auswertet, registriert und eine Amtsleitung freigibt. Nach Beendigung des Amtsgespräches werden die Gebühren und die Gesprächsdaten in der Haustelegonzentrale erfasst.

## 2 Mechanischer Aufbau des Kartenlesers

### 21 Aufbau des Kartenleseruntersatzes

Figur 2 zeigt einen Kartenleseruntersatz mit entferntem Gehäuseoberteil. Er wird mit einer Schraube am Gehäuseboden des Telefonapparates TS 70 befestigt.

Der Kartenleseruntersatz setzt sich aus den folgenden Einheiten zusammen:

- dem TS-70-Untersatzgehäuse
- der Kartenführung (links auf dem Bild)
- den drei Elektronikprintplatten
- dem sechsadrigen Verbindungskabel vom Kartenleseruntersatz zum Telefonapparat TS 70

## 22 Teilnehmerkarte

Die Teilnehmerkarte (Fig. 3) besteht aus einer Klarsichtfolie, in der sich ein Kartonträger mit einem abgedeckten Lochstreifen befindet. Diese Abdeckung ist nur für Infrarotstrahlen durchlässig. Die Klarsichtfolie schützt die Teilnehmerkarte vor Verschmutzung und dient zugleich als Führung des Kartonträgers. Auf der Vorderseite ist eine Bedienungsanleitung in Form eines Piktogramms aufgedruckt. Auf der Rückseite ist ein Teil der Karteninformationen sichtbar. Auf dem Lochstreifen sind bestimmte Informationen fest codiert. Der Code wird mit Hilfe von Infrarotstrahlen gelesen.

## 3 Merkmale des Kartenlesers

### 31 Codierung der Teilnehmerkarte

Auf jede Teilnehmerkarte lassen sich höchstens 19 Zeichen codieren, wovon sechs kundenspezifisch sind und neun Ziffern zur Numerierung der Karte dienen. Vier Zeichen werden für Steuerungsfunktionen benötigt. Somit kann jedem Benutzer eine persönliche Teilnehmerkarte erstellt werden. Aus Gründen der Betriebssicherheit sind normalerweise keine offenen Besitzerinformationen auf der Karte angebracht.

### 32 Kontrolle der Informationen

Eine Überwachung im Kartenleser sorgt dafür, dass nur dann Informationen akzeptiert werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Es müssen 19 Zeichen gemäss der Codetabelle und Stoppzeichen an der letzten Stelle vorhanden sein.
- Die Zeit zwischen der Aktivierung des Kartenleseruntersatzes und dem Einlesen vom Stoppzeichen muss kleiner als fünf Sekunden sein, d. h. der Benutzer muss die Teilnehmerkarte innerhalb fünf Sekunden wieder herausziehen.
- Bei Benützung der Karte muss das Mikrotel vom Telefonapparat abgehoben sein (siehe 33).



Fig. 3  
Vor- und Rückseite einer Teilnehmerkarte

## 4 Prinzip und Arbeitsweise des Kartenlesers

### 41 Blockschemas

Figur 4 zeigt das Blockschema des Kartenlesers. Die hervorgehobenen Begriffe im nachfolgenden Text beziehen sich auf den entsprechenden Block.

**Aktivierung.** Beim Einschieben der Teilnehmerkarte in den Kartenleserunterersatz wird ein Kontakt betätigt, der die Sprechleitung (a/b-Adern) auf den Kartenleserunterersatz umschaltet. Der interne *Taktgenerator* startet und aktiviert die optische Lesestrecke.

**Einlesen.** Während des Herausziehens der Teilnehmerkarte wird die Information von der Karte gelesen und über den 8-bit-Datenbus in den *Schreib-Lese-Speicher* abgelegt. Die Synchronisation geschieht über die *Transportloch-Erkennung*.

**Kontrolle.** Die *Überwachung* erkennt das Ende der Karteninformation oder der Karte. Sind Fehler aufgetreten (falsche Bedienung oder Lesefehler), so wird nur die Frequenz  $f = 1477$  Hz gesendet und die Leitung auf den Telefonapparat zurückgeschaltet. Der Benutzer erhält in diesem Fall von der Zentrale das Besetztzeichen.

**Aussenden.** Nach der Kontrolle wird die gespeicherte Information dem *Tongenerator* zugeführt, der die entsprechende Frequenzkombination erzeugt und über das *Leitungsinterface* im Sendetakt an die Zentrale übermittelt. Falls die gespeicherte Information einen Pausencode enthält, wird die *Sendepause* (0,15 s...2,25 s) aktiviert. Diese blockiert während einer bestimmten Zeit das weitere Aussenden der Karteninformation.

**Abschaltung.** Ist die letzte gespeicherte Information gesendet, wird die Sprechleitung auf den Telefonapparat zurückgeschaltet, und bei Berechtigung erhält der Benutzer den Summton von der Amtstelefonzentrale. Der Kartenleserunterersatz ist jetzt wieder ausser Betrieb.

**Bedienung des Kartenleseapparates.** Jeder Benutzer des Kartenleseapparates bedient die Anlage mit Hilfe seiner persönlichen Teilnehmerkarte. Die Bedienungsanleitung ist in Form eines klaren und sachlichen Piktogramms auf der Teilnehmerkarte aufgedruckt und somit sprachunabhängig für jeden Anwender verständlich.

**Aufbau einer internen Verbindung.** Der Aufbau einer internen Verbindung geschieht folgendermassen:

1. Mikrotel abheben und Summton der Haustelesonzentrale abwarten
2. Interne Teilnehmernummer beim Telefonapparat einstellen
3. Nach Beendigung des Gesprächs das Mikrotel auflegen

**Aufbau einer externen Verbindung.** Bei einem externen Verbindungsaufbau werden die Informationen auf der Teilnehmerkarte von der Gebühren- und Datenerfassungseinrichtung (Bestandteil der Haustelesonzentrale) ausgewertet und führen zur Freigabe einer Amtsleitung mit gleichzeitiger kundenspezifischer Gebührenerfassung.

1. Mikrotel abheben und Summton der Haustelesonzentrale abwarten
2. Teilnehmerkarte bis zum Anschlag in den Kartenleserunterersatz einschieben und innerhalb von 5 Sekunden wieder herausziehen

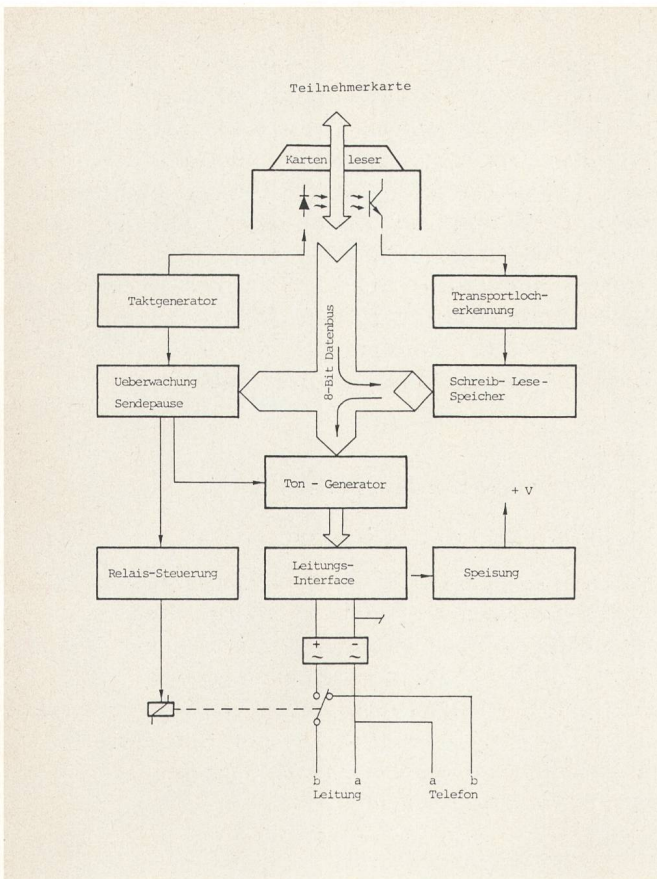


Fig. 4  
Blockschema des Kartenlesers

Bei falschen Manipulationen, wie

- verkehrtes Einschieben der Karte
- Karte während des Herausziehens wieder hineinschieben
- Karte nicht herausziehen
- Einschieben von fremden Gegenständen in den Apparat

übermittelt der Kartenleserunterersatz eine Einzelfrequenz an die Telefonzentrale, und der Benutzer erhält den Besetztton.

### 33 Programmiermöglichkeiten

Durch Einfügen von Kurzschlusssteckern im Kartenleser können folgende Programmierungen vorgenommen werden:

- Betrieb ohne Begleitzeichen
- Betrieb mit Begleitzeichen
- Verwendung des zusätzlichen Gabelkontaktes des Telefonapparates

Je nach Zentralentyp ist eine Informationsübertragung mit oder ohne Begleitzeichen erforderlich.

Wenn der zusätzliche Gabelkontakt im Telefonapparat verfügbar ist, kann er für den Kartenleser verwendet werden. In diesem Falle wird die Einheit durch die Teilnehmerkarte erst aktiviert, wenn vorgängig der Telefonhörer abgehoben worden ist. Wird der zusätzliche Gabelkontakt für andere Zwecke benützt, so kann der Kartenleser unabhängig von der Lage des Hörers (aufgelegt oder abgehoben) aktiviert werden.

3. Summton der Amtszentrale abwarten  
(falls die Informationen auf der Karte unzulässig waren, wird das Besetzzeichen der Haustelefonzentrale gesendet)
4. Gewünschte Teilnehmernummer wählen
5. Nach Beendigung des Gesprächs Mikrotel auflegen

## 5 Installation des Kartenleseruntersatzes

### 51 Vorbereitungen

Vor dem Anschliessen des Kartenleseruntersatzes muss folgendes abgeklärt werden:

- Da der Kartenleser in einem TS-70-Untersatzgehäuse eingebaut ist, sollte der Telefonapparat ebenfalls ein TS-70-Modell sein.
- Falls die Telefonzentrale keinen Wechsel der Wahlart zulässt, ist ein Tontastenwahl-Telefonapparat zu verwenden.
- Benötigt die Telefonzentrale, an die der Kartenleseruntersatz angeschlossen ist, das Begleitzeichen?
- Ist der zusätzliche Gabelkontakt des Telefonapparates für den Kartenleseruntersatz verfügbar?

Der Kartenleseruntersatz wird dann durch das Einfügen von Kurzschlusssteckern entsprechend programmiert.

### 52 Anschliessen

Figur 5 zeigt das Anschlussschema des Kartenleseruntersatzes.

Zuerst wird die Anschlusschnur am Telefonapparat abgezogen und im Kartenleseruntersatz auf den Stecker J1 gesteckt.

Nachher wird das kurze, sechsadrige Verbindungskabel des Kartenleseruntersatzes in den Telefonapparat gesteckt, und die beiden Einheiten werden verschraubt.

## 6 Gebühren- und Datenerfassungseinrichtung (GDE)

Der Kartenleseapparat wird an die mit Gebühren- und Datenerfassungseinrichtung (GDE) ausgebauten Haustelefonzentralen ESK 8000 oder ECS 400 angeschlossen.

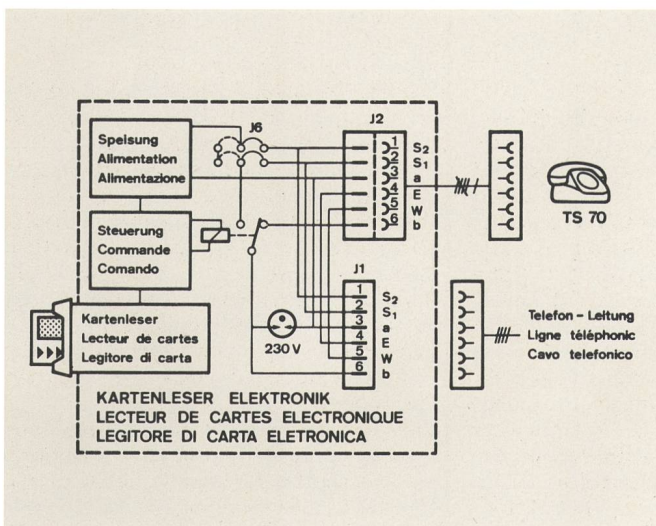


Fig. 5  
Anschlussschema des Kartenleseruntersatzes

Die Aufgabe dieser Einrichtung ist, bei jeder Amtsverbindung die Daten mit Gebühren zu registrieren und auszugeben.

Die Gebühren- und Datenerfassungseinrichtung ist voll-elektronisch und mikroprozessorgesteuert. An die GDE-Schnittstelle können Drucker, Datenaufzeichnungsgeräte oder Datenerfassungsanlagen (DVA) angeschlossen werden (Fig. 6).

Am Schluss der Verbindung werden folgende Daten ausgegeben:

- Teilnehmernummer
- Datum
- Zeit
- Gesprächsdauer
- Laufnummer
- Amtsleitungsnummer
- Gewählte auswärtige Teilnehmernummer
- Betrag der Gebühr
- Kartennummer

Die Kartennummer ist auf der Teilnehmerkarte enthalten, so dass die Gespräche dem Kartenbesitzer verrechnet werden können.

## 7 Technische Daten

Der Kartenleseruntersatz wird zwischen Telefonapparat und Anschlusskabel in die Sprechleitung (a/b-Adern) des Telefonnetzes eingeschlaufft.

Speisung:	Polaritätsunabhängige Speisung aus dem Telefonnetz. Der Kartenleseruntersatz arbeitet bei einem Schleifenstrom von 10...80 mA.
Impedanz:	600 Ohm bei 300...3400 Hz
Gleichstrom-widerstand:	$\leq 400$ Ohm bei 20 mA Schleifenstrom
	$\geq 6$ kOhm bei Gleichstrombegleitzeichen
Informationskapazität:	Maximal 19 signifikante Zeichen

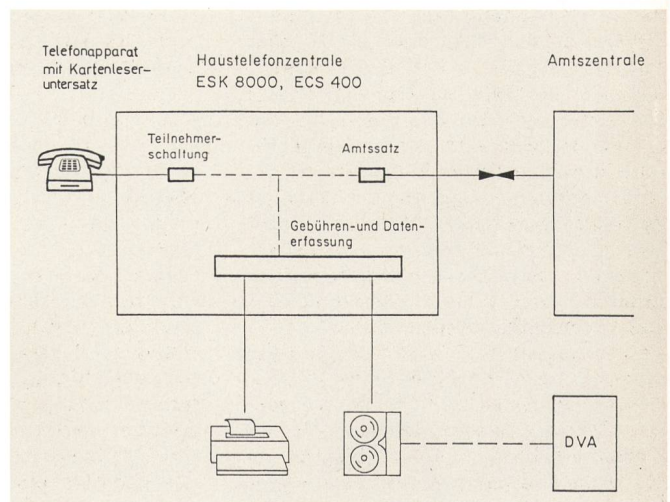


Fig. 6  
Blockschema: Gebühren- und Datenerfassung  
DVA: Datenverarbeitungsanlage

Zeichenauswahl:	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D * # SPn	Fehler-	Beim Auftreten von Fehlern wird nur
	Das Zeichen SPn wird nicht gesendet, sondern bewirkt eine Sendepause von $t_p$ Dauer.	erkennung:	die Frequenz $f = 1477$ Hz gesendet.
	$t_p = n \cdot 150$ ms ( $1 \leq n \leq 15$ )	Programmierung:	Geschieht durch Einfügen von Kurzschlusssteckern
Informationsübertragung:	Tonfrequenz-Parallelcode ( $2 \times 1$ aus je 4 nach CCITT Q 23) umschaltbar: mit/ohne Begleitzeichen		Programmierungsmöglichkeiten für:
			– die Benützung des zusätzlichen Gabelkontakts des Telefonapparates TS 70
Senderythmus:	Senden: $75$ ms $\pm 20$ % Pause: $75$ ms $\pm 20$ %		– die Informationsübertragung mit oder ohne Begleitzeichen

## Buchbesprechungen – Recensions – Recensioni

**Piotrowski A. IEC-Bus. Die Funktionsweise des IEC-Bus und seine Anwendung in Geräten und Systemen.** München, Franzis-Verlag, 1982. 300 S., 125 Abb., 95 Tab. Preis DM 48.—.

Das Zusammenschalten einzelner Messgeräte zu automatisch arbeitenden Mess- und Prüfsystemen wird in der Forschung, Entwicklung und in der Produktion immer aktueller. Wo früher Steuer- und Messleitungen einzelner Geräte mühsam und zeitaufwendig aufeinander abgestimmt und angepasst werden mussten, stehen heute normierte Schnittstellensysteme zur Verfügung, die das Zusammenwirken von Geräten unterschiedlichster Funktionen ohne grosse Probleme gewährleisten. Pionierleistungen für ein Interface-Bussystem erbrachten Hewlett-Packard-Ingenieure bereits 1965. Das entwickelte Modell wurde im Jahre 1975 durch das American National Standard Institut (ANSI) praktisch als Industrienorm mit der Bezeichnung «IEEE-488» übernommen. Im Jahre 1977 erfolgte durch die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) die Ratifizierung der «Publikation 625-1», lautend auf «Standard Interface System for programmable measuring equipment».

Wichtig für den Anwender ist zu wissen, dass bei amerikanischen Messeinrichtungen mit diesem Bussystem ein 24poliger Mehrfachstecker — der IEEE-Stecker — und beim IEC-Bus ein 25poliger Stecker verwendet wird. Obwohl der Aufbau und die Funktionsabläufe des «General Purpose Interface Bus» (GPIB) international umschrieben und reglementiert sind, gibt es in der Praxis bei der Verschiedenartigkeit von Messabläufen oft noch Schwierigkeiten, die ohne Grundkenntnisse der Zusammenhänge nicht oder nur auf Umwegen bewältigt werden können.

Das vorliegende Buch vermittelt vorerst theoretische Grundlagen des IEC-Bus-Konzeptes. In vielen, mit Tabellen ergänzten, Zustandsdiagrammen sind Schnittstellenfunktionen in ihren Abläufen verständlich und nachweisbar wiedergegeben. Die umfangreichen Schnittstellenbegriffe sind in englischer Sprache logisch klassifiziert und mit den entsprechenden Abkürzungen und den deutschen Be-

griffserklärungen ergänzt. Es folgen Erläuterungen spezifischer IEC-Interfacebausteine, wie sie integriert und angesteuert werden sollen. Aufgrund dieser Beispiele kann man die Vielseitigkeit programmgesteuerter Mess- und Prüfgerätesysteme erkennen. Sodann werden Hinweise und Wegleitungen über die allumfassende Systemtechnik von Geräten mit IEC-Schnittstellen wiedergegeben. Richtlinien weisen auf Zusammenschaltung, Erweiterung oder Änderung kleinerer oder grösserer Systeme hin; mitberücksichtigt sind dabei die mechanischen wie elektrischen Normen. Abschliessend wird dem Leser im systemtechnischen Teil das Programmieren von Rechnern mit IEC-Schnittstellenanlagen nahegebracht, wo das schrittweise Vorgehen mit den jeweiligen «Statements» nachzulesen ist.

Beim Durcharbeiten dieses Buches erleichtert die konsequente Systematik des Stoffes das Einsteigen und das Verstehen der IEC-Bus-Technik. Es wird dem erfahrenen Fachmann als Nachschlagewerk gute Dienste leisten, dem Neuling fundiertes Wissen vermitteln. *W. Bopp*

**Hacman Dr.D. (Hrsg.) Jahrbuch für Optik und Feinmechanik 1983.** Berlin, Fachverlag Schiele & Schön, 1983. 340 S., zahlr. Abb. Preis unbekannt.

Das «Jahrbuch für Optik und Feinmechanik 1983» bringt in seinem 30. Jahrgang sechs Fachbeiträge über Optik und fünf über Mechanik. Es wird im weitem durch mehr als zwanzig Kurzberichte aus Wissenschaft und Technik, mit Tabellen, Anzeigen und Bezugsquellen für Optik und Feinmechanik, und durch ein Firmenverzeichnis ergänzt.

Der erste Beitrag behandelt die Camera obscura und zeigt, wie man bereits im Altertum die Natur mit Intelligenz zu betrachten vermochte. Die Anfänge der Nutzung dieser Naturbeobachtungen findet man aber erst ab etwa 800 n. Ch. im islamischen Kulturkreis. Von etwa 1200 an gehen die Fortschritte dank lateinischer Übersetzungen aus dem Islamischen im mittelalterlichen Europa rasch voran. Die

Camera obscura wurde vorerst auf Jahrmärkten und ab 18. Jahrhundert zu militärischen Zwecken missbraucht.

Im zweiten Beitrag wird eine aufschlussreiche Zusammenstellung der Methoden vorgestellt, nach welchen optische Systeme durchgerechnet und korrigiert werden. Es zeigt sich, wie doch an optische Rechner — trotz elektronischer Rechenhilfsmittel — recht hohe Ansprüche gestellt werden. Der nächste Beitrag, «Messtechnik im Bereich der industriellen Infraroptik», gibt Aufschluss über immer aktueller werdende Probleme, die die Einführung der Infrarotlaser und die Anwendung der Glasfaseroptik in der Fernmeldetechnik mit sich ziehen. In der vierten Abhandlung werden sogenannte umgekehrte Mikroskope beschrieben, die überall dort zur Anwendung kommen, wo Objekte, z. B. in Küvetten, von unten beobachtet werden. Auch die Metallindustrie zieht es vor, gewisse Schliffproben von unten zu untersuchen. Der vorletzte Beitrag über Optik behandelt Teilaspekte der Holographie in der UdSSR, die im englisch- und im deutschsprachigen Schrifttum nur wenig vertreten sind. Sie stammen aus Gesprächen mit namhaften sowjetischen Forschern anlässlich einer Ausstellung «Holographie in der UdSSR», die Ende 1981 in Wien stattfand. Bei Loh in Wetzlar wurde für Linsen mit geringer Brechkraft ein Laser-Zentrierverfahren entwickelt, das im letzten Beitrag des optischen Teils vorgestellt wird.

Die Beiträge über Feinmechanik sind wie folgt gegliedert: Umfangreiche Diskussion über Messen mit Endmassen, Auswuchttechnik; Elektromagnetisch erregte Störschwingungen. Ein für die Zukunft in verschiedenen Gebieten der Mechanik interessantes Verfahren scheint die Herstellung verschleissfester Schichten durch CVD (chemical vapor deposition) zu sein. Der letzte Beitrag betrifft Werkstückerkennungs- und Ordnungsgeräte, nicht zuletzt wegen der Automatisierung von Arbeitsgängen.

Von den Kurzberichten sei nur einer als Beispiel herausgepickt. «Die Mülldeponie Ahrensöft bei Husum liefert seit Ende 1981 pro Stunde rund 200 Kubikmeter brennbares Gas... Man kommt damit sozusagen unentgeltlich zu rund 120 Tonnen Heizöl pro Monat.» *C. Nadler*