

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
<b>Band:</b>	82 (1991)
<b>Heft:</b>	17
<b>Artikel:</b>	Auf dem Weg zu Multimedia : CD-I : optisches Medium für interaktives Lernen
<b>Autor:</b>	Pelz, Norbert
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-903004">https://doi.org/10.5169/seals-903004</a>

### 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:** 24.02.2026

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

# Auf dem Weg zu Multimedia

## CD-I – optisches Medium für interaktives Lernen

Norbert Pelz

**Nach dem Siegeszug des digitalen CD-Audio und des dadurch bewiesenen Entwicklungspotentials der optischen Disk war klar, dass die Laseroptik im Zentrum jeder zukunftsträchtigen Datensicherung stehen wird. In diesem Beitrag wird die Entwicklung der Laser-Speichertechnik bis zu CD-Interaktiv nachgezeichnet. CD-I, welche dieses Jahr in Japan und USA, nächstes Jahr in Europa auf den Markt kommen soll, wird alle Funktionen der bisherigen optischen Speicherdisks in einem System zusammenfassen.**

**Après le triomphe du CD-Audio et du potentiel de développement ainsi prouvé du disque optique, il était évident que l'optique laser va se trouver au centre de chaque enregistrement des données prometteur. L'article retrace le développement de la technique d'enregistrement au laser jusqu'au CD interactif. Les CD interactifs qui vont arriver cette année sur les marchés japonais et américain et l'année prochaine en Europe, regrouperont en un système unique les fonctions des disques enregistreurs optiques actuels.**

### Adresse des Autors

Dr. Norbert Pelz, Philips AG, Interaktive Medien-Systeme, Allmendstrasse 140, 8027 Zürich

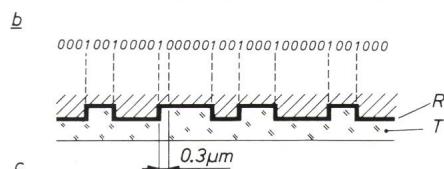
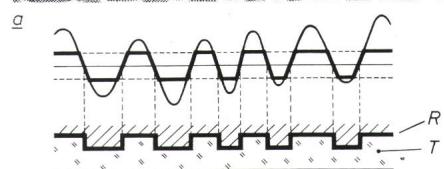
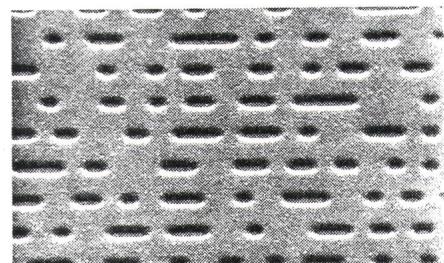
Als es vor etwa zwanzig Jahren erstmals gelang, einen Laserstrahl auf einen etwa  $1 \mu\text{m}$  breiten Punkt zu fokussieren, lag die Idee nahe, mit Lasern Informationen aufzuzeichnen. In den Philips Research Laboratories wurde eifrig geforscht, bis der optische Speicher und damit die optischen Medien Tatsache waren (Tab. I). Eine erste, auf breite Anwendung abgestimmte Anwendung war die Bildplatte oder Video-Disc, auf der die Daten vorerst noch analog gespeichert wurden. Den Beginn einer neuen Ära bei den optischen Medien bedeutete die *digitale* optische Speicherung. Im Jahre 1982 löste die Compact Disc (CD) eine Revolution auf dem Audio-Markt aus.

Vergleicht man die ältere Laser Vision mit der Compact Disc [1], so kann man folgende Gemeinsamkeiten und Unterschiede feststellen. Beide Systeme zeichnen das Signal in einer langen Spur auf, die aus einer Folge von  $0.5 \mu\text{m}$  breiten Pits (von engl. Pit = Grube, Höhle) besteht (Bild 1a). Die Zwischenräume zwischen den Pits werden Lands genannt. Die Pits werden mittels einer Matrize auf ein Plastik-Substrat eingeprägt<sup>1</sup>. Im Laser-Vision- und im CD-Konzept wird die informationstragende Schicht durch eine transparente Schicht geschützt.

Der wesentlichste Unterschied zwischen den beiden Systemen zeigt sich in der Art der Speicherung; im ersten Fall wird analog, im zweiten Fall digital gespeichert. Das Bild 1b zeigt, wie das Analogsignal bei der Laser-Disk aufgezeichnet wird. Das ebenfalls analoge Tonsignal wird dabei dem frequenzmodulierten Videosignal über-

lagert, und das resultierende Signal nach oben und unten begrenzt. Die Anstiegs- und Abfallflanken des Signals entsprechen den Pit-Land-Übergängen auf der Disk. Im jüngeren, vom Laser-Video abgeleiteten CD-Video-System ist das überlagerte Tonsignal digital.

Das Bild 1c zeigt, wie das digitale Signal, eine Folge von Nullen und



**Bild 1 Vergleich von Laser-Disk und CD**

- Pits und Lands auf einer Laser-Disk. Die Breite der Pits beträgt ungefähr  $0.5 \mu\text{m}$ . Die Pits formen die Spurspirale.
- Umsetzung eines analogen Videosignals in eine Folge von Pits und Lands bei Laser-Vision. Das frequenzmodulierte Signal wird in positive und negative Richtung begrenzt.
- Umsetzung eines digitalen Audio-Signals in eine Folge von Pit-Land- und Land-Pit-Übergänge bei CD-DA. Jeder Pit-Land-Übergang oder umgekehrt entspricht einem Bit vom Wert 1, jeder dazwischenliegende  $0.3-\mu\text{m}$ -Streckenabschnitt einem Bit vom Wert 0. R Reflektierende Schicht, T Transparente Schicht.

<sup>1</sup> Die Information wird zuerst mittels eines Lasers in eine sogenannte Virgin-Disk eingebrannt, welche damit zur Master-Disk wird. Daraus können Mutter-Disks abgezogen werden, und schlussendlich aus diesen die Fabrikations-Matrizen.

Geschichte der optischen Medien
<i>Laserdisc</i> 1972 Ankündigung durch Philips 1982 Einführung
<i>Compact Disc-Konzept</i> 1978 Ankündigung durch Philips
<i>Compact Disc Audio</i> 1980 Standard (Red Book) durch Philips und Sony 1982 Juni: Prototyp 1982 Oktober: Lancierung CD-A 1985 CD-A für Autos
<i>Compact Disc Read Only Memory</i> 1983 Konzept angekündigt 1984 Prototyp 1985 Standard (Yellow Book)
<i>Compact Disc Video (Laserdisc)</i> 1986 CD-V erstmalig vorgeführt 1987 Produkt-Konzept 1988 Lancierung CD-V
<i>Compact Disc Rom Extended Architecture</i> 1989 August: Ankündigung durch Philips, Sony und Microsoft 1989 September: Prototyp
<i>Compact Disc Interactive</i> 1986 Prototyp von Hitachi 1987 Standard (Green Book) 1988 Demo-Einheit für Entwickler 1990 CD-I Produkte für den professionellen Einsatz 1991 CD-I Produkte für Konsumenten (USA und Japan) 1992 CD-I Produkte für Konsumenten (Europa)

Tabelle I

Einsen bei der Compact Disk aufgezeichnet wird. Die Länge eines jeden Pits oder Land ist immer ein Vielfaches von  $0,3 \mu\text{m}$ , im Gegensatz zu der Laser-Vision-Disk, bei der die Pit-Länge beliebig sein kann. Jeder Pit-Land-Übergang oder umgekehrt formt ein Bit vom Wert 1, die dazwischenliegenden Streckenabschnitte (Pits und Lands) alle  $0,3 \mu\text{m}$  ein Bit vom Wert 0. Diese sogenannten Channel-Bits wurden nach ausgeklügelter Kanal-Kodierung aus den Original-Bits, den puls-code-modulierten Sampling-Werten des ursprünglichen analogen Tonsignals, erzeugt. Im Abspielgerät konvertiert ein Decoder-Schaltkreis die Kanal- in Signal-Bits, und ein Digital-Analog-Wandler diese in das analoge Tonsignal.

Auf dem hier beschriebenen CD-Konzept basieren die Anwendungen und weiteren Entwicklungen der optischen Speichertechnik, wobei als bekannteste und in bald jedem Haushalt zu findende Anwendung das CD-Audio-System zu nennen ist. Wichtig in diesem Zusammenhang ist die Tatsache, dass der grosse Erfolg des CD-

Audio das CD-Konzept zu einem weltweit akzeptierten Standard machte. Die dadurch erzwungene Kompatibilität der Erzeugnisse verschiedener Anbieter liegt nicht nur im Interesse der Konsumenten, sondern erleichtert auch die Einführung von Folgeprodukten (Tab. I).

Nach der erfolgreichen Lancierung des CD-Audio-Systems war offensichtlich, dass sich das CD-Prinzip nicht nur für die Speicherung und Wiedergabe von Musik, sondern auch für die digitale Speicherung von Computerdaten eignet. Aus einer Zusammenarbeit zwischen Philips und Sony resultierte 1985 ein neuer Standard:

CD-Read Only Memory (CD-ROM). Das spezifische Merkmal dieses Standards ist die Speicherung der digitalen Information in mit Adressen versehenen Blöcken. Die Organisation in Blöcken erleichtert und beschleunigt den Zugriff auf die Information. CD-ROM ist hauptsächlich auf die professionelle Anwendung im Verbund mit Personal Computern ausgerichtet, wobei die Speicherkapazität einer CD-ROM-Disk von 12 cm Durchmesser rund 650 MByte oder etwa 150000 A4-Schreibmaschinenseiten beträgt.

Auf einer nächsten Stufe erlaubte das CD-Video-System, heute Laserdisc genannt, digital aufgezeichnete Töne und Daten zusätzlich mit analog gespeicherten Bildern von hoher Qualität zu kombinieren. Es folgten dann als jüngste Schritte die Definition des Standards CD-Read Only Memory Extended Architecture (CD-ROM-XA) sowie parallel dazu die Entwicklung von CD-Interaktiv (CD-I, Tab. II).

## CD-Interaktiv

Auf die beiden letztgenannten Medien und insbesondere auf CD-I soll im folgenden besonderes Gewicht gelegt werden, erlauben diese doch die Lösung von Aufgaben, welche mit anderen Mitteln nicht oder nur sehr schwer zu erfüllen sind. Der professionelle wie der private Bereich zeigt ein grosses Interesse an interaktiven und multimedialen Systemen. Um die Zukunftsentwicklung von CD-ROM zu fördern und den Forderungen nach besserer Kompatibilität der Systeme nachzukommen, schlugen Philips und Sony in Zusammenarbeit mit Microsoft eine zielgerichtete Ergänzung des CD-ROM-Standards vor. Vereinfacht ausgedrückt geht es bei CD-ROM-XA – wie der neue Standard genannt wird – darum, die interaktiven und multimedialen Eigenschaften von CD-I optimal zu verbinden. Damit aber liegt der Schlüssel zur Weiterentwicklung der optischen Medien bei CD-I (Tab. III).

Tabelle II

## Technische Daten zu CD-I

Gesamte Disk-Kapazität	650 MByte
Disk-Übertragungsrate	75 Sektoren/s 150 kByte/s (Form 1) 170,2 kByte/s (Form 2) 171,1 kByte/s (CD-DA)
Microprocessor	68070 Motorola
Hauptspeicher	1 MByte
Nichtflüchtiges RAM	8 KByte

## Berührungsreie Abtastung und digitale Speicherung

Um die Bedeutung des CD-I-Standards für die Kommunikations- und Unterhaltungstechnologie der Zukunft abschätzen zu können, muss man sich die prinzipiellen Eigenschaften der optischen Medien vergegenwärtigen. Das wesentliche Abgrenzungskriterium gegenüber anderen Systemen ist die berührungsreie Abtastung, welche eine praktisch unbeschränkte Verwendung des Speichermediums erlaubt. Ein weiteres wichtiges Element ist die digitale Speicherung.

## Kompatibilität

Neben der Art der Informationsspeicherung ist sicherlich die Kompatibilität der CD-Systeme von grosser Bedeutung und natürlich auch die Frage, ob CD-I als Peripheriegerät zu PCs oder als Stand-alone-System konzipiert ist. Das Bild 2 gibt darüber Aufschluss, welche Bestandteile der Green Book-, Yellow Book- und Red Book-Standards deckungsgleich sind und damit die Kompatibilität sicherstellen. Beispielsweise lässt sich daraus ersehen, dass bei CD-ROM (Yellow Book) im Mode 1, bei dem jeder Sektor 288 Extra-Parity-Bits besitzt, mehr Fehler als beim Mode 2 korrigiert werden können. Diese zusätzliche Sicherheit ist zum Beispiel für die Speicherung von Computerdaten notwendig. Mode 2 wird in jenen Fällen benutzt, in denen ein zufälliger Fehler keine ernsthaften Folgen zei-

Eigenschaften optischer Speichersysteme					
System	Speicherung	Einsatzart	Einsatzort	für	
1. Laser Vision (Laserdisc) – interactive	analog	PC-Peripherie	Arbeitsplatz Indoor/Outdoor Daheim Unterhaltung	Aus-/Weiterbildung Inform.-Management Point of Sales Point of Information	
– linear	analog	Stand alone	Arbeitsplatz	wie Interactive	
2. CD-Video	digital + analog	Stand alone	Daheim	Unterhaltung Aus- und Weiterbildung	
3. CD-Audio	digital	Stand alone		Unterhaltung Aus-/Weiterbildung	
4. CD-ROM	digital	PC-Peripherie	Arbeitsplatz	Aus-/Weiterbildung Inform.-Management	
5. CD-ROM-XA	digital	PC-Peripherie	Arbeitsplatz	Aus-/Weiterbildung Inform.-Management	
6. CD-Interactive	digital	Stand alone	Arbeitsplatz Indoor/Outdoor Daheim	Aus-/Weiterbildung Inform.-Management Point of Sales Point of Information Unterhaltung Aus-/Weiterbildung	

Tabelle III

tigt. Die Formate 1 und 2 im Green Book lassen ebenfalls unterschiedliche Fehlerkorrekturen zu.

Die Tabelle III informiert auch darüber, welche Geräte als Peripherieeinheit eines PC und welche als Stand-alone-Geräte, das heisst als unabhängige Einheit eingesetzt werden. Interessant ist, dass CD-I-Geräte zwar als Stand-alone-Einheiten konzipiert wurden, dass sie aber ohne weiteres mit einem PC zu kommunizieren in

der Lage sind (z.B. via SCS- oder RS-232-Schnittstelle). Es ist hier nachzuhalten, dass die schnelle Einführung des CD-Standards nicht zuletzt dem Umstand zu verdanken ist, dass von allem Anfang an zwei Grossanbieter, nämlich Philips und Sony, gemeinsam als Systementwickler aufgetreten sind. Ein weiteres Erfolgselement war sicher der Umstand, dass mit der Entwicklung von CD-Audio ein rasch kommerzialisierbares Produkt vorhanden war, das den Standard zu einem Haushaltsnamen werden liess und so die wesentlichen Motivations schübe für komplexere Entwicklungen lieferte.

## Einsatzmöglichkeiten von CD-I

CD-I kann sehr breitbandig genutzt werden (Tab. III). Das Spektrum reicht von der einfachen Audio-Unterhaltungsfunktion in der Wohnstube bis hin zur professionellen Ausbildungsfunktion am Arbeitsplatz. In diesem Zusammenhang muss festgehalten werden, dass CD-I in Zukunft in der Lage sein wird, alle bisher von Bildplatte, CD-ROM oder CD-Audio wahrgenommenen Aufgaben zu übernehmen. Es handelt sich bei CD-I damit um das interaktive, multimediale Kommunikationssystem für Informationsmanagement, Aus- und Weiter-

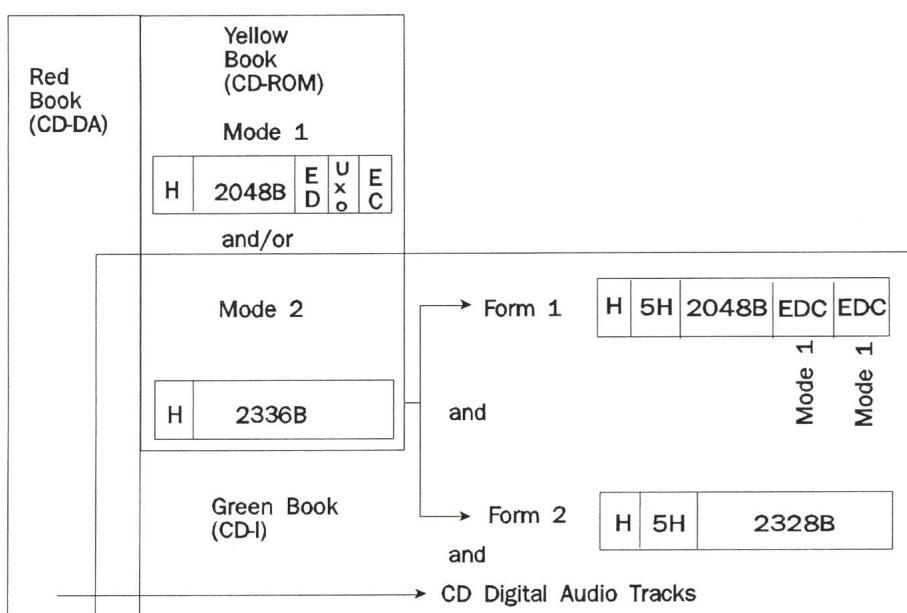


Bild 2 CD-Kompatibilität

Technische Daten der wichtigsten Kodierverfahren für Video-Daten				
Video Storage (KByte)	DYUV	RGB	CLUT-8	CLUT-4
NTSC	84,4	167,8	84,4	42,4
PAL	105,0	210,0	105,0	52,5
Loading (s)				
NTSC	0,5	1,0	0,5	0,25
PAL	0,6	1,3	0,6	0,3
Max Number				
NTSC	7830	3942	7830	15660
PAL	6340	3170	6340	12680
Number of colours	16 M	32768	256	16

Tabelle IV

bildung sowie Unterhaltung der neunziger Jahre, wobei es zu allen bisherigen CD-Geräten kompatibel ist.

## Flexibilität von CD-I

Im Vergleich mit den anderen hier betrachteten optischen Medien weist CD-I den höchsten Grad an Interaktivität und Multimedialität auf. Gemäß dem CD-I-Standard werden alle Informationen in digitaler Form gespeichert, ob es sich nun dabei um Audio (Musik, Sprache, Sound-Effekte), Video (Animation, Standbilder, Film) oder Daten (Grafik, Text) handelt. Ein weiteres, bemerkenswertes Charakteristikum von CD-I ist die Möglichkeit, den Speicherbedarf von Audio- und Video-Informationen flexibel an die gewünschte Applikation anzupassen. Die CD-I-Technologie kann zudem dafür genutzt werden, das Ausmass der Multimedialität an die jeweilige Applikation anzupassen sowie alle Arten von Informationen interaktiv zu einem Anwenderprogramm zu verbinden. Der Anwender selbst bestimmt Reihenfolge und Art des Informationszugriffes. Die Tabellen IV und V zeigen die wichtigsten Kodierverfahren für Video- und Audio-Daten, die Tabelle VI die Bildschirmauflösung für NTSC und PAL/Secam.

## Private Anwendungen von CD-I

Am breitesten wird CD-I voraussichtlich von privaten Anwendern eingesetzt werden, bietet es diesen doch eine ganze Palette von faszinierenden Möglichkeiten. Die Rahmenbedingungen für eine rasche Lancierung sind recht günstig; CD-I ist ein weltweiter Standard, so dass es – anders als bei den Videorecordern – zu kei-

nem Systemkrieg kommen wird. Im weiteren können CD-I-Spieler an jeden handelsüblichen Fernseher angeschlossen werden. Sie können somit unmittelbar in die bestehende Heimelektronik integriert werden. CD-I ist voll kompatibel mit CD-Audio und mit Kodak CD-Photo. Die folgenden Beispiele sollen einen Eindruck davon geben, wie interaktives Fernsehen nach der Einführung von CD-I aussiehen wird.

### Time-Life-Fotokurs

Dieser Kurs führt den fotografischen Laien wie den professionellen Fotografen je nach ihren Bedürfnissen und gemäß ihrer subjektiven Wahl durch verschiedene Gebiete der Fotografie. Der Kurs leitet den Anfänger ins ABC der Fotografie ein und ermöglicht ihm durch die Simulation von Übungsfotos praxisnahe Erfahrung mit den eigenen Augen. Der Anwender erfährt so zum Beispiel, welche Folgen eine falsch eingestellte Blende hat. Neben praktischen Übungen und Beispielen liefert die Foto-Schule theoretische Erklärungen, etwa über die Tiefenschärfe, und stellt

als besonderen Ansporn für die Amateure Meister-Fotografen und ihre Werke vor.

### Rand McNally's United States Atlas

Diese CD-I-Disc informiert in Bild und Ton über Wissenswertes sowie über Sehenswürdigkeiten der nordamerikanischen Bundesstaaten. Diese speziell auf Familien ausgerichtete CD-I lädt zu individuell gestalteten Reisen durch die USA ein.

### Ein Besuch im Spielkasino

Die Möglichkeiten des CD-I sind auch in bezug auf die Unterhaltung unbegrenzt. «Casino Gambler» lädt zu einer von einem erfahrenen Spieler begleiteten Tour durch die Kasinos von Nevada, Reno und Atlantic City ein. Der Wohnzimmer-Gambler kann dabei einfach zuschauen oder selber Einsätze wagen und theoretische Dollarvermögen gewinnen oder verlieren – fast wie im richtigen Leben.

## Professionelle Anwendung in Unternehmungen

Ein sehr wichtiges Marktsegment für CD-I liegt in der professionellen Anwendung (Bild 3). CD-I kann als kosteneffektiver, interaktiver Standard mit multimedialer Dimension grosse Bedeutung in den Bereichen Marketing und Mitarbeiterschulung erlangen. An dieser Stelle sollen lediglich zwei der wichtigsten Vorteile von CD-I hervorgehoben werden: Zunächst einmal können auf einer CD-I-Disc bis zu sieben Sprachversionen desselben Programmes gespeichert werden, was für international tätige Unternehmen von besonderer Bedeutung ist. Zweitens ist der Aufwand für die benötigte Hardware im Vergleich zu den heute üblichen Kombinationen von PC, Overlay-Karte und Bildplattenspieler sehr gering. Das Spektrum

Technische Daten der wichtigsten Kodierverfahren für Audio-Daten

Audio Storage (KByte)	CD-A	Level A	Level B	Level C
Number of Bits	171,1	85,1	42,5	21,3
Sampling Rate (kHz)	16	8	4	4
Max. Playing Time	44,1	37,8	37,8	18,9
Number of Channels	72	144,0	288,0	567,0
	1	2	4	8

Tabelle V

der CD-I-Einsatzmöglichkeiten im professionellen Bereich ist gross. Bereits heute werden Programme in den folgenden Bereichen realisiert:

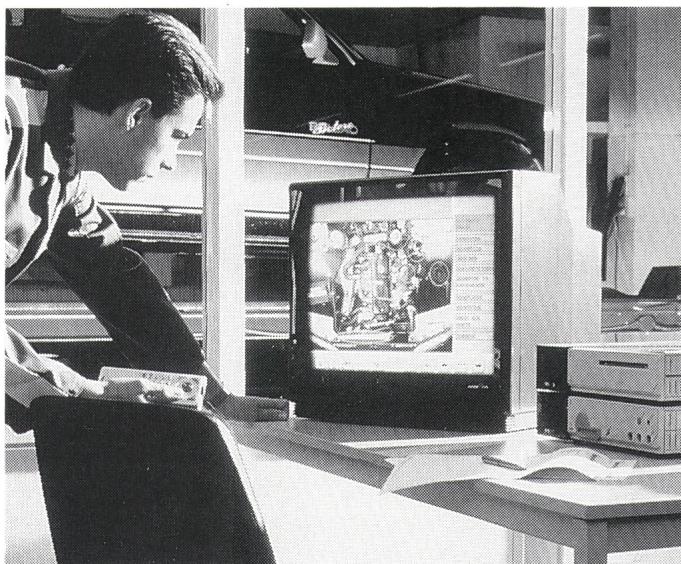
- Aus- und Weiterbildung von Mitarbeitern, zum Beispiel das Programm Ediris von Renault (in verschiedenen Sprachen),
- Point of Information und Point of Sales, zum Beispiel Andersen Windows (CD-I-Programm eines amerikanischen Anbieters von Fenstern und Türen, mit Hinweisen für Do-it-yourself),
- Point of Reference, zum Beispiel Lichtkatalog von Philips, Belgien.

Im Bereich der professionellen Anwendung eröffnet sich für innovative

**Tabelle VI**

<b>Bildschirmauflösung (Spalten × Zeilen)</b>		
	NTSC	PAL/Secam
Normal	360 × 240	384 × 280
Doppel	720 × 240	268 × 280
Hoch	720 × 480	768 × 560

und auf engen Kundenkontakt angewiesene Unternehmen eine ganze Welt neuer Möglichkeiten. Natürlich bilden die bei der Entwicklung von Titeln für kommerzielle Unternehmen gewonnenen Erfahrungen eine gute Basis für die Produktion von Konsumenten-Titeln und geben den Systementwicklern Philips und Sony einen wertvollen Feedback.



**Bild 3**  
**CD-I-Anwendung**  
**in einer Garage**

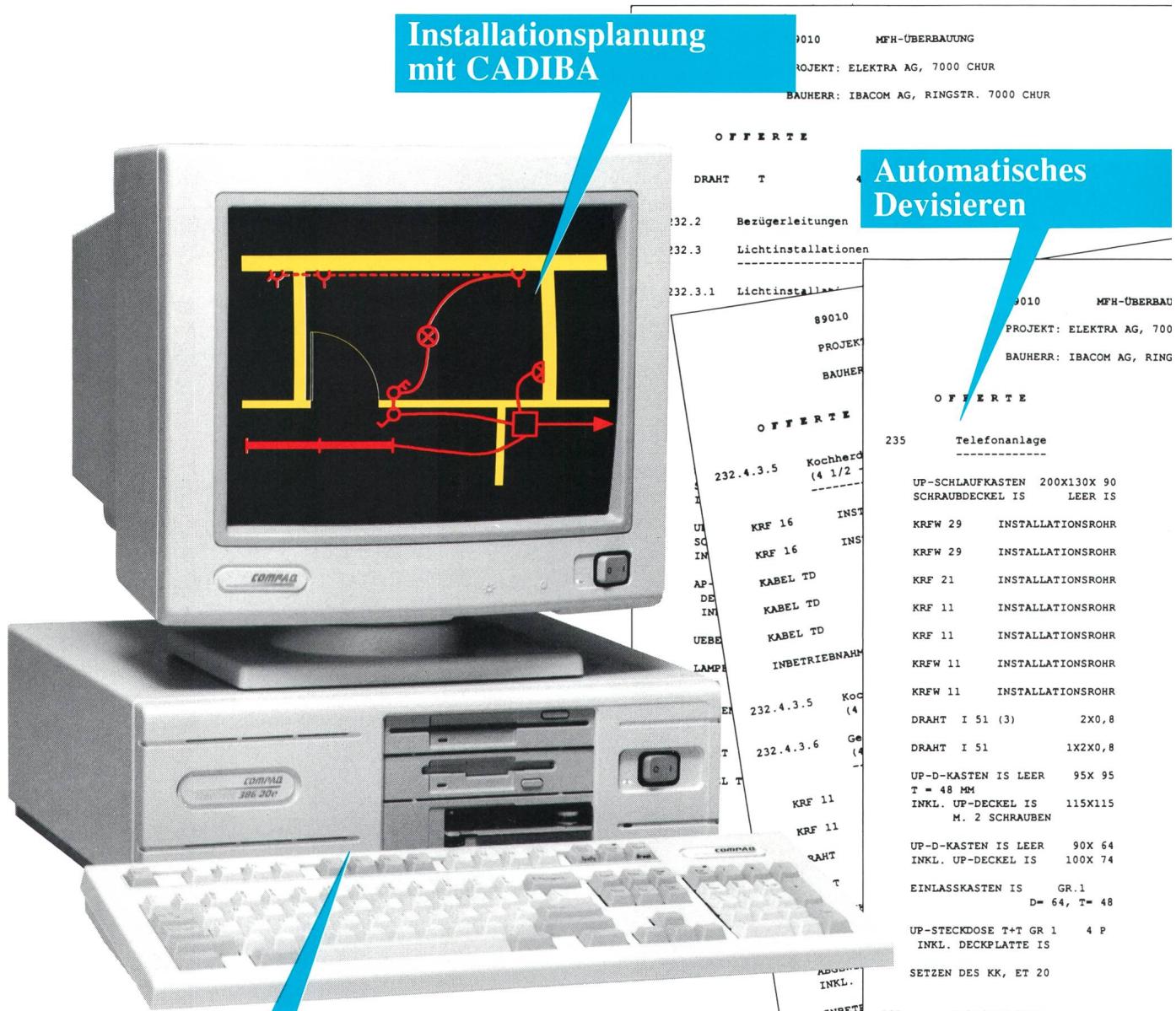
## **CD-I für Schulen und Universitäten**

Ein drittes auf CD-I zugeschnittenes Marktsegment ist der immer wichtiger werdende Bereich der Bildung. CD-I als interaktives Buch bietet sich als rasche und benutzerfreundliche Informationsquelle mit Bild und Ton an. Im Unterricht der Zukunft wird man sich den Lehrstoff mit verschiedenen Medien aneignen. Zudem wird CD-I als interaktives Lehrmittel zunehmend in den Unterricht Eingang finden.

## **Literatur**

- [1] B.A.G. van Luyt and L.E. Zegers: The Compact Disc Interactive System, Philips Tech. Rev. 44(1989)11/12 326..333.
- [2] J.M. Preston: Compact Disc-Interactive: A Designers Overview, Kluwer Techn. Books, Delfter-Antwerpen, 1987/88.
- [3] G. Bastiaens: Compact Disc Interactive: A Multimedia System for Entertainment, Education and Information in the Nineties, CD-I Conference London 1990.
- [4] J.D. Timmer: CD-I: The New Consumer Opportunity, CD-I Conference London 1990, Information Workstation Group: Textual Retrieval and Networking Issues, 1988.

# Überlassen Sie die Elektroinstallations-Planung **COMPAQ** und **CADIBA**



## Compaq Deskpro

Hochleistung auf kleinstem Raum.  
Integrierte Technologie.  
Ausbaufähig – für wachsende  
Leistungsanforderungen  
professioneller Anwender.

BESUCHEN SIE UNS  
AN DER INELTEC '91  
IN BASEL  
HALLE NR. 125  
STAND NR. 523

FORTSCHRITT,  
DER  
MENSCHLICH  
IST.

**IBACOM SOFTWARE AG**  
Ringstrasse 34  
CH-7000 Chur  
Telefon 081 25 11 55  
Telefax 081 24 35 34

Software-Entwicklung

**IBACOM**  
für Computer.

**COMPAQ**

# Lieben Sie Hochspannung?



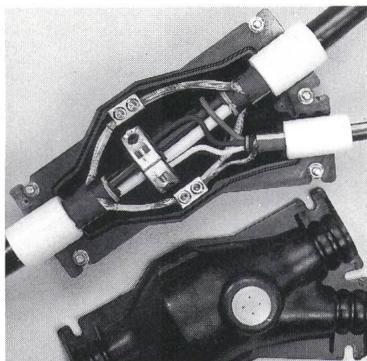
Wir von der MGC-Energietechnik auf alle Fälle.  
Besonders wenn es sich dabei um unsere  
Spezialprodukte handelt.

- Transformatoren
- Messwandler
- Duresca®-Schienen

**MGC**  
**MOSER-GLASER**

Moser-Glaser & Co. AG  
Energie- und Plasmatechnik  
Hofackerstrasse 24  
CH-4132 Muttenz / Schweiz  
Telefon 061 / 61 12 00

Wir haben das umfassende Kabelverbindungsprogramm



Muffen und Giessharze  
in verschiedenen Ausführungen



Pressverbinder, -kabelschuhe  
und -werkzeuge nach DIN



Wärmeschrumpfende Rohre und  
Formteile

**CELL-CAST®**

**CELL-CRIMP®**

**CELL-SHRINK®**

Halle 106 Stand 355  
INELTEC BASEL

**CELLPACK**

Geschäftsbereich Elektroprodukte  
CH-5610 Wohlen

Tel. 057/21 42 01  
Fax 057/21 42 45

# ... Was Ihr Volt wie es Euch gefällt!

Die Ineltec, bekannt als Schnittstelle der Zukunft für Elektronik, Automatisierung und Elektrotechnik findet vom 10. bis 13.9.1991 in Basel statt.

## Strom aus Sand und Sonne

Additive Energien gewinnen an Bedeutung. Die gesamte an der Ineltec vertretene Branche setzt sich im speziellen mit der Photovoltaik intensiv auseinander.

Fern der starken Publizität im Bereich der Solarmobile und anderer mehr oder weniger publikumswirksamer Einsätze der Solarenergie sind in den letzten Jahren, von der Öffentlichkeit fast unbemerkt, mehrere Solarkraftwerke mit nennenswerten Leistungen realisiert worden. Neue Anwendungen und Einsätze in öffentlichen, industriellen und privaten Bereichen werden laufend erforscht, entwickelt und gebaut.

Die photovoltaische Erzeugung elektrischer Energie im Netzverbund gehört zum schweizerischen Alltag.

Aus diesem Grund haben sich die Organe der Messe zur Präsentation einer Sonderschau zu diesem zukunftsorientierten Thema entschlossen. Die Ineltec wendet sich damit nicht nur an die Fachbesucher der Messe, sondern auch an die interessierte Öffentlichkeit, an die Jugend, an Behörden und Verbände, an die Meinungsführer wie auch an die Vertreter der Medien.

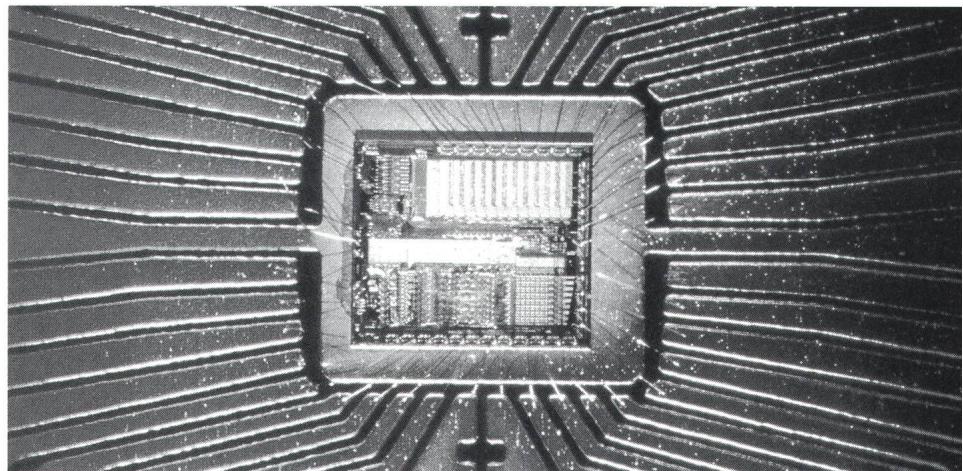
Die gesamte Branche der Ineltec will mit dieser Sonderschau den Willen zur Mitgestaltung einer umweltfreundlichen Zukunft im Bereich der Energie dokumentieren. Sie will aber auch Grenzen sichtbar machen und auf mögliche Konsequenzen hinweisen.

### stellton

ssezeitung (gratis) Messekatalog  
 Stück deutsch (Fr. 10.- + Versandspesen)  
 Stück franz.  Stück

e persönlich adressieren an:

me:  
 na:  
 sse:  
 /Ort:  
 verschrift:



Immer dichter, immer schneller: Integrierte Schaltungen verändern die Welt.

## Willkommen an der Ineltec 91

**Neue Strukturen und starkes Wachstum einzelner Bereiche zeichnen die Ineltec 91 aus. Beide Faktoren führten zur Neugliederung des wichtigen Messebereiches «Automatisierungstechnik.» Dazu gehört auch die Sonderpräsentation «Offene Bussysteme.» Sie vermittelt einen Eindruck der Möglichkeiten der Kommunikation im «Industrial Computing».**

**Wenn Sie sich auf Ihren Messebesuch intensiv vorbereiten möchten, finden Sie im offiziellen Messekatalog alle notwendigen Informationen inklusive detailliertem Hallenplan.**  
**Bestellen Sie den Messekatalog mit der Gratis-Telefonnummer 155 57 77 (nur CH) oder die umfassende Messezeitung mit interessanten Fachartikeln und wichtigen Informationen über den Ablauf und die Organisation der Messe mit dem**

### Bits, Bytes, Chips und Drinks

Kompetenz schliesst Gastfreundschaft nicht aus. Die Aussteller in Ineltec-Schwerpunkt Bauelelemente pflegen beides.

### Instrumente für das ganze Orchester

Die Ineltec 91 zeigt die enorme Spannweite moderner elektronischer Mess- und Prüftechnik.

### Mit dem Bus zum Konzert der Prozessoren

Automatisierungstechnik ist ein Schwerpunktthema der Ineltec 91. Die Neustrukturierung und die Sonderpräsentation «Offene Bussysteme» unterstreichen die Be-

### Watt wäre platt

Rechner steuern den gezielten und sparsamen Einsatz elektrischer Energie. Ein Thema herausgegriffen aus unzähligen anderen und wichtigen Themen der Ineltec 91.

Ganz generell setzt sich der Willen zum sorgfältigen Umgang mit elektrischer Energie in allen Bereichen der Wirtschaft durch. Besucher und Aussteller finden in der Ineltec 91 neue Impulse.

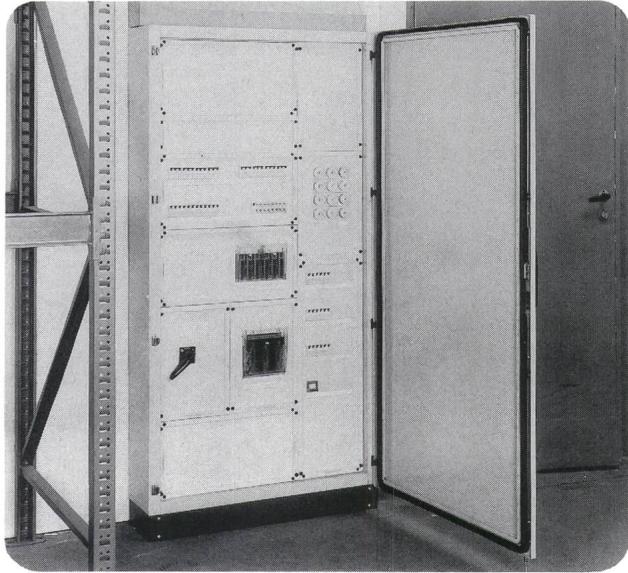
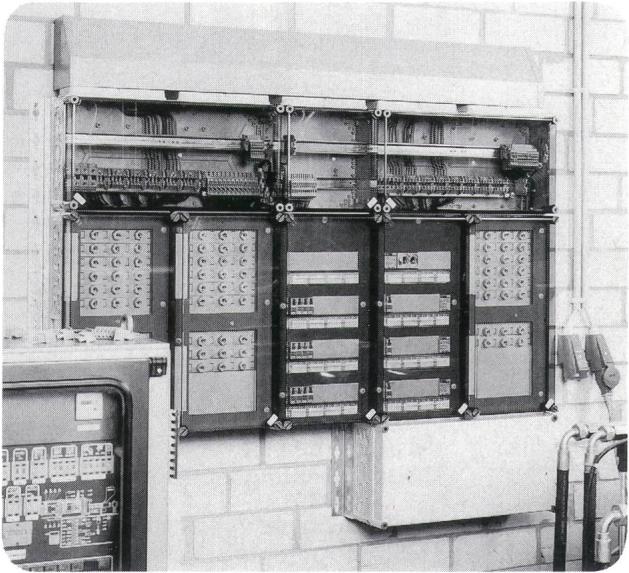
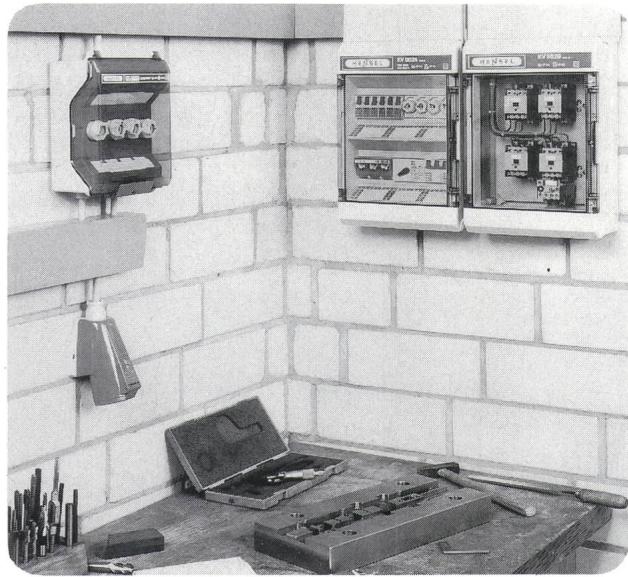
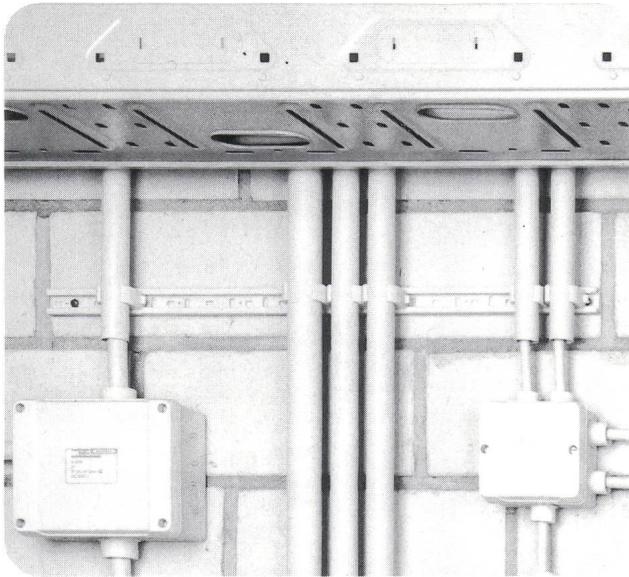
### Check-up in Photovoltaik

Die Sonderschau «Strom aus Sand und Sonne» bietet allen Besuchern die Möglichkeit sich mit dem Thema vertraut zu machen. Wer den persönlichen Check-up jedermann wagt, dem winkt

ineltec 91  
Halle 113  
Stand 631

## Feuchtraum- Elektro- Installationstechnik

HENSEL



Exklusivvertretung für die Schweiz und Liechtenstein:

344



# OTTO FISCHER AG

Elektrotechnische Artikel en gros, Aargauerstrasse 2, Postfach, 8010 Zürich

Telefon 01/276 76 76, Romandie 01/276 76 75, Ticino 01/276 76 77

Telefax 01/276 76 86, Romandie 01/276 77 63, Ticino 01/276 77 95

Coupon für  
Broschüre «Hensel 91/92»  
Otto Fischer AG  
Aargauerstrasse 2  
Postfach  
8010 Zürich

Firma: \_\_\_\_\_  
zuständig: \_\_\_\_\_  
Adresse: \_\_\_\_\_  
PLZ/Ort: \_\_\_\_\_  
Tel.: \_\_\_\_\_



Bu

# METRAHit

## Sicherheit mit ABS

Eine neue Ära der Multimeter-Messtechnik hat begonnen. ABB INSTRUMENTATION AG präsentiert «MetraHit», eine Multimeterserie mit automatischer Sicherheit! Die Multimeter der Spitzenklasse arbeiten mit einem völlig neuen Sicherheitskonzept, das Fehlbedienungen durch Unachtsamkeit oder mangelnde Routine ausschliesst. ABS macht's möglich!



ABS, die Automatische Buchsen-Sperre • reduziert Gefahren für Benutzer und Anlagen • erhöht die Sicherheit gegen Überlastung und Kurzschluss • senkt Wartungs-Instandhaltungskosten. So arbeitet ABS: Ist z. B. ein Spannungsbereich eingestellt, kann das Messkabel nicht in die Buchse für Strommessung gesteckt werden. Steckt das Messkabel in der Strombuchse, lässt sich kein Spannungsmessbereich einstellen. Nur die MetraHit-Multimeter von ABB METRAWATT sind mit ABS ausgestattet!

## ABB INSTRUMENTATION AG

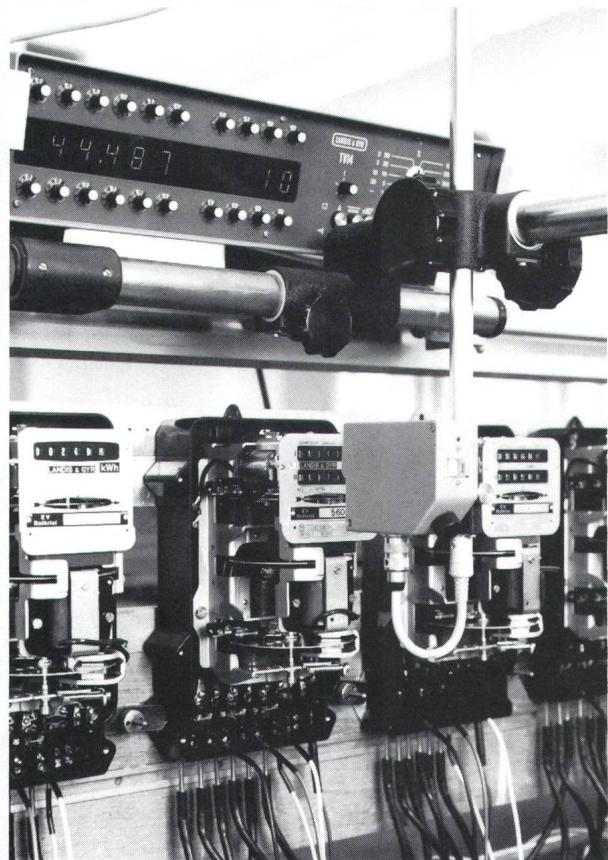
Glattalstrasse 63, CH-8052 Zürich

Telefon 01/302 35 35

Telefax 01/302 17 49



Schweizerischer Elektrotechnischer Verein  
Association Suisse des Electriciens  
Associazione Svizzera degli Elettrotecnic  
Swiss Electrotechnical Association



## Die SEV-Prüfstelle Zürich

- prüft die Sicherheit elektrischer Niederspannungserzeugnisse
- kalibriert die Genauigkeit von elektrischen Messinstrumenten (Kalibrierdienst)
- führt Abnahmen, Expertisen und Beratungen durch

Unsere Fachspezialisten stehen Ihnen zur Verfügung. **Rufen Sie uns an!**

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein,  
Prüfstelle Zürich  
Seefeldstrasse 301,  
Postfach, 8034 Zürich

Telefon 01 / 384 91 11  
Telefax 01 / 55 14 26  
Telex 817431

