

<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>	10

## Inhaltsverzeichnis

### 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

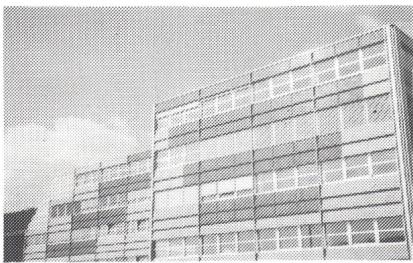
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

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

Bulletin SEV/VSE 10/1991  
Zürich, 22. Mai 1991  
82. Jahrgang, Seiten 1...80

Bulletin ASE/UCS 10/1991  
Zurich, le 22 mai 1991  
82<sup>e</sup> année, pages 1...80



In die Fassade integrierte Photovoltaikmodule des Gewerbebaus «Windmühle» in Biel-Bözingen.

Modules photovoltaïques intégrés dans la façade de l'entreprise artisanale «Windmühle» à Biel-Bözingen.

(Foto: Atlantis Energie AG)

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Seefeldstrasse 301, Postfach, 8034 Zürich, Tel. 01 384 91 11.

**Redaktion SEV: Informationstechnik und Energietechnik**

M. Baumann, Dipl. El.-Ing. ETH (Redaktionsleitung, Informationstechnik); Dr. F. Heiniger, Dipl. Phys. ETH (Energietechnik); Frau H. Uster, Administration. Seefeldstrasse 301, Postfach, 8034 Zürich, Tel. 01 384 91 11, Telefax 384 94 30.

**Redaktion VSE: Elektrizitätswirtschaft**

W. Blum, Dipl. Ing. (Redaktionsleitung); Frau P. Seppey, Bahnhofplatz 3, 8023 Zürich, Tel. 01 211 51 91, Telefax 221 04 42.

**Inserrateverwaltung:** Bulletin SEV/VSE, Edenstrasse 20, Postfach 229, 8021 Zürich, Tel. 01 207 86 34 oder 01 207 71 71, Telefax 207 89 38.

**Adressänderungen/Bestellungen:** Schweiz. Elektrotechn. Verein, Zentrale Dienste/Bulletin, Seefeldstrasse 301, 8034 Zürich, Tel. 01 384 91 11.

**Erscheinungsweise:** Zweimal monatlich. Im Frühjahr wird jeweils ein Jahresheft herausgegeben.

**Bezugsbedingungen:** Für jedes Mitglied des SEV und VSE 1 Expl. gratis. Abonnement im Inland: pro Jahr Fr. 165.–, im Ausland: pro Jahr Fr. 185.–. Einzelnummern im Inland: Fr. 12.–, im Ausland: Fr. 14.–.

**Satz/Druck/Spedition:** Vogt-Schild AG, Zuchwilerstrasse 21, 4500 Solothurn, Tel. 065 247 247.

**Nachdruck:** Nur mit Zustimmung der Redaktion.

**Editeur:** Association Suisse des Electriciens, Seefeldstrasse 301, case postale, 8034 Zurich, tél. 01 384 91 11.

**Rédaction ASE: Techniques de l'information et techniques de l'énergie**

M. Baumann, ing. dipl. EPF (chef de rédaction, techniques de l'information); Dr. F. Heiniger, phys. dipl. EPF (techniques de l'énergie); Mme H. Uster, administration.

Seefeldstrasse 301, case postale, 8034 Zurich, tél. 01 384 91 11, télécopie 384 94 30.

**Rédaction UCS: Economie électrique**

W. Blum, ing. dipl. (chef de rédaction); Mme P. Seppey, Bahnhofplatz 3, 8023 Zurich, tél. 01 211 51 91, télécopie 221 04 42.

**Administration des annonces:** Bulletin ASE/UCS, Edenstrasse 20, case postale 229, 8021 Zurich, tél. 01 207 86 34 ou 01 207 71 71, télécopie 207 89 38.

**Changements d'adresse/commandes:** Association Suisse des Electriciens, Seefeldstrasse 301, 8034 Zurich, tél. 01 384 91 11

**Parution:** Deux fois par mois. Un «annuaire» paraît au printemps de chaque année.

**Abonnement:** Pour chaque membre de l'ASE et de l'UCS 1 expl. gratuit. Abonnement en Suisse: par an fr.s. 165.–, à l'étranger: fr.s. 185.–. Prix de numéros isolés: en Suisse fr.s. 12.–, à l'étranger fr.s. 14.–.

**Composition/impression/expédition:** Vogt-Schild SA, Zuchwilerstr. 21, 4500 Soleure, tél. 065 247 247.

**Reproduction:** D'entente avec la rédaction seulement.

# Bulletin



des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
de l'Association Suisse des Electriciens

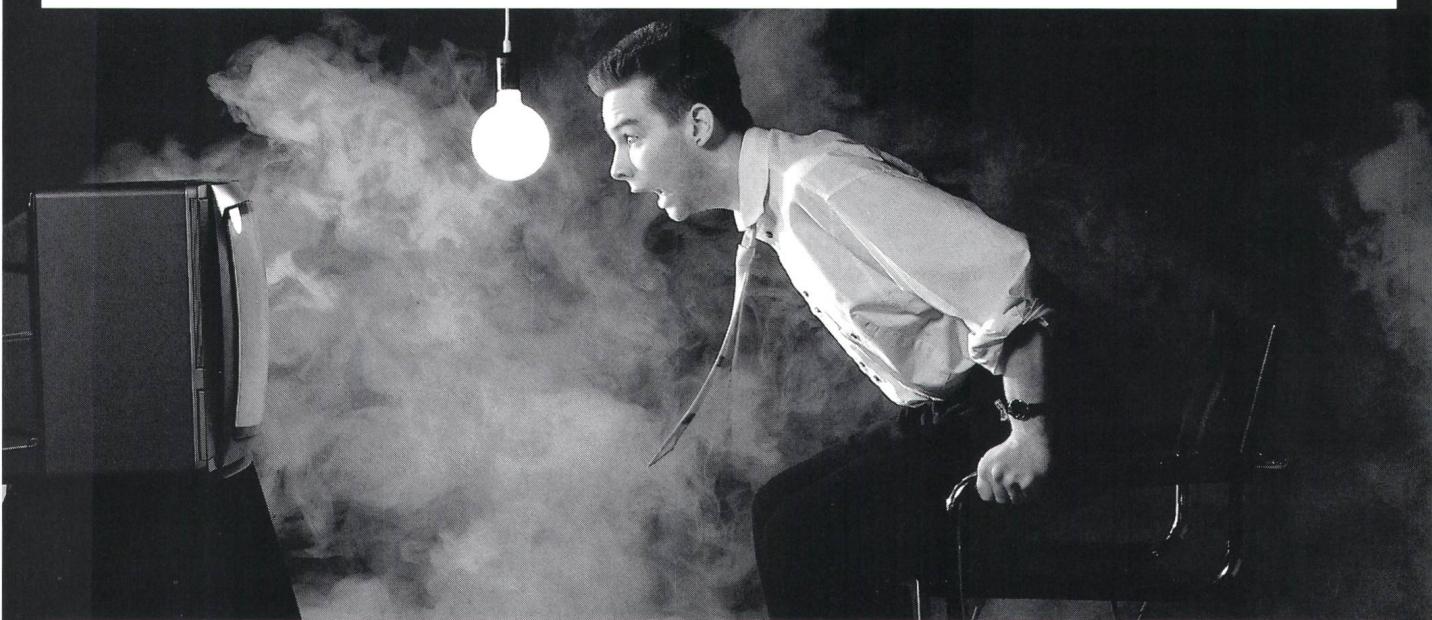


des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke  
de l'Union des Centrales Suisses d'Electricité

## Photovoltaik – Photovoltaïque

- 11 Energieaufwand zur Herstellung von Solarzellen – Besprechung eines Forschungsberichtes  
*M. Real, D. Spreng*
- 17 Sicherheit photovoltaischer Energieerzeugungsanlagen  
*F. Schlittler*
- 19 Betriebserfahrungen mit der 100-kW-Photovoltaikanlage an der N13  
*Th. Nordmann, L. Clavadetscher, P. Hächler*
- 25 Betriebsauswertung von Solarzellenanlagen im Netzparallelbetrieb  
*R. Moser*
- 31 Erfahrungen mit einer privaten 3-kW-Photovoltaikanlage  
*M. Eisenring*
- 37 L'impact des caractéristiques d'onduleurs sur la production d'énergie par des installations photovoltaïques  
*J.R. Leidner, W. Linton*
- 45 Das Forschungsprogramm der IEA zum Thema Photovoltaik im Gebäude  
*P. Toggweiler*
- 49 Neue Möglichkeiten für die solare Stromgewinnung mit gebäudeintegrierten Solargeneratoren  
*M. Posnansky*
- 51 Photovoltaikanlagen auf Schuldächern zu Unterrichtszwecken  
*L. Herzog*
- 55 «Solar 91» – für eine energieunabhängige Schweiz  
*G. Cadonau*
- 56 Korrigendum zur Elektrizitätsstatistik 1990 im Bulletin 8/1991  
Erratum de la Statistique de l'électricité 1990 dans le Bulletin 8/1991
- 59 Nationale und internationale Organisationen  
Organisations nationales et internationales
- 61 Verbandsmitteilungen  
Communications de l'UCS
- 63 Aus Mitgliedwerken  
Informations des membres de l'UCS
- 64 Öffentlichkeitsarbeit  
Relations publiques
- 66 Diverse Informationen  
Informations diverses
- 67 Statistische Mitteilungen  
Communications statistiques
- 71 Veranstaltungskalender  
Calendrier des manifestations

# 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

## Gitter-Kabelbahnen

519/91



**ab Lager lieferbar**

Feuerverzinkt oder LEVASINT-beschichtet,  
mit Seitenhöhen 55 und 105 mm.

**BW** Bruno Winterhalter AG  
Industrieprodukte Tel. 01-839 57 77  
Birgistr. 10, 8304 Wallisellen, Fax 01-839 57 97

## Zahlen nach Zeit oder kWh

Die elektronischen MICRO MATIC Zahlungsaufomaten von VERIT sind formschön, robust, korrosionsbeständig und SEV-geprüft.

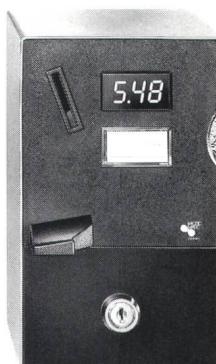
### Nach Zeit - die konventionelle Lösung

Der Zeitbereich, für je eine Münzart oder Jetons, kann von 1 Sek. bis 31,5 Std. eingestellt werden. Auch mit Additions-Funktion und Digital-Zeitanzeige erhältlich.

### Nach kWh - die faire Lösung

Bei diesem Modell erhält der Verbraucher für einen festgelegten Betrag eine bestimmte Menge elektrische Energie.

**VERIT - die Lösung für jeden Anwendungsbereich**  
Einige Beispiele:



VERIT ELECTRIC AG  
Fabrikweg 1  
5502 Hunzenschwil  
Telefon 064-47 20 12  
Fax 064-47 22 00



- Bitte senden Sie uns Informationsunterlagen.  
 Wir wünschen persönliche Beratung, bitte rufen Sie uns an.

Name \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Strasse \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

BU



## Schutz vor Überspannung vom Elektrofachmann problemlos installiert

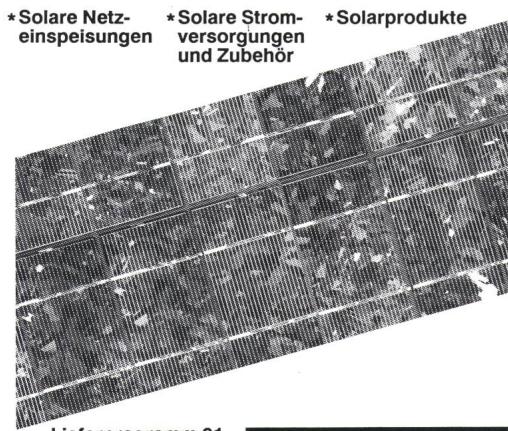


Überspannung bedeutet für Elektronik immer Gefahr. **peyer** bietet dazu moderne und zuverlässige Schutzkomponenten:

- Überspannungsableiter in Modulbauweise mit Fernsignalisierung zum Schutz von Niederspannungs-Verbraucheranlagen
- Trenn- und Schutzfunkentstrekken zur blitzschutzmässigen Kopplung elektrisch leitfähiger Anlageteile
- Überspannungsschutzgeräte zur Überbrückung von Erdungsanlagen
- Blitzbarrieren zum Schutz von Mess-, Steuer- und Regelanlagen
- Schutzgeräte für kombinierten Datenleitungs- und Netzschutz in EDV-Anlagen

**peyerenergie**  
CH-8832 Wollerau  
Telefon 01/784 46 46  
Telex 875 570 pey ch  
Fax 01/784 45 15

## SOLARE NETZEINSPEISUNGEN



### Lieferprogramm 91

Hier beginnt die solare Zukunft:

- Europas grösster Solar-Lieferprogramm für Beruf und Hobby!

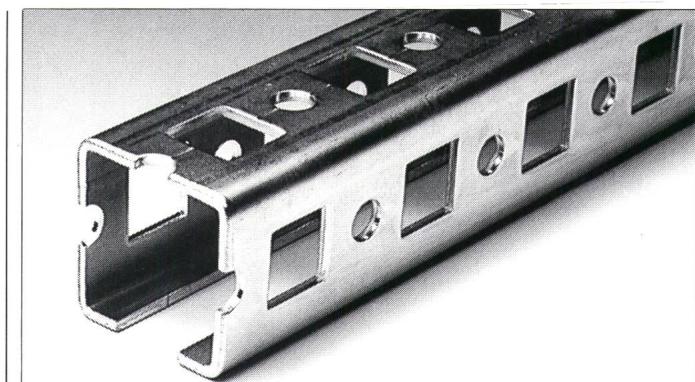
Schutzgebühr: sFr. 5.-



Wir planen, projektiert und realisieren auch **Ihre Solaranlage** (netzgekoppelt oder autonom).

Verlangen Sie noch heute **gratis** eine Richtofferte oder bestellen Sie das neue **Lieferprogramm 91** (140 Seiten – bitte Fr. 5.– in Briefmarken beilegen) bei:

Energietechnik AG: 3052 Zolliken  
Verkauf & Realisation Telefon 031 57 50 63  
Ziegelei-Märit Telefax 031 57 51 27  
Postfach 512



## NEU MULTIFIX für Rahmen, Gestelle, Unterkonstruktionen im Vorrichtungs- und Anlagebau

Multifix, das pat. neue System aus gelochten Stahl-C-Profilen 50×50 mm und bündigen Verbindungs-teilen

- unerhört vielseitig
- robust
- preisgünstig

Verlangen Sie die Multifix Unterlagen von  
**lanz oensingen ag Tel. 062/78 21 21**

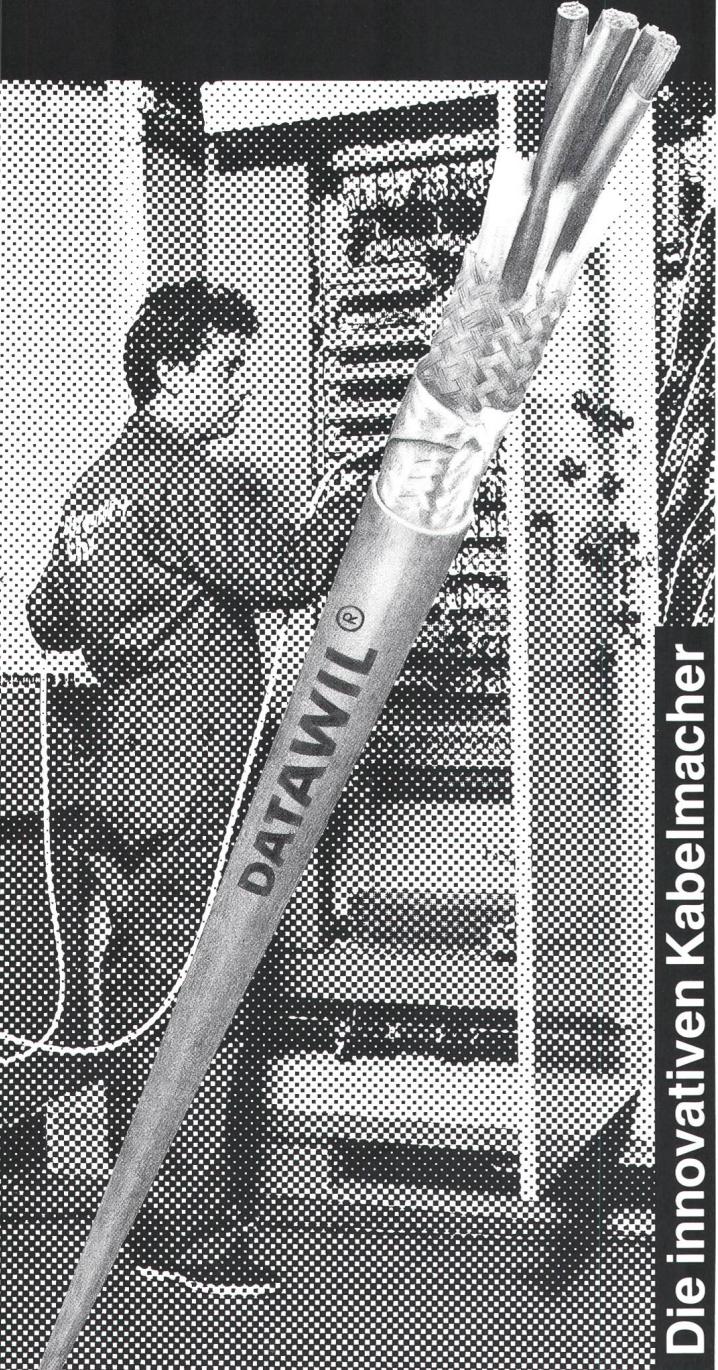
**MULTIFIX von Lanz interessiert mich!**  
Bitte senden Sie Unterlagen.

Könnten Sie mich/uns besuchen? Bitte Voranmeldung!  
Name/Adresse: \_\_\_\_\_



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

# Transferimpedanz?



Die innovativen Kabelmacher

**DATAWIL®**-Kabel erfüllen die höchsten Anforderungen inbezug auf Abschirmungen gegen elektromagnetische Störungen.

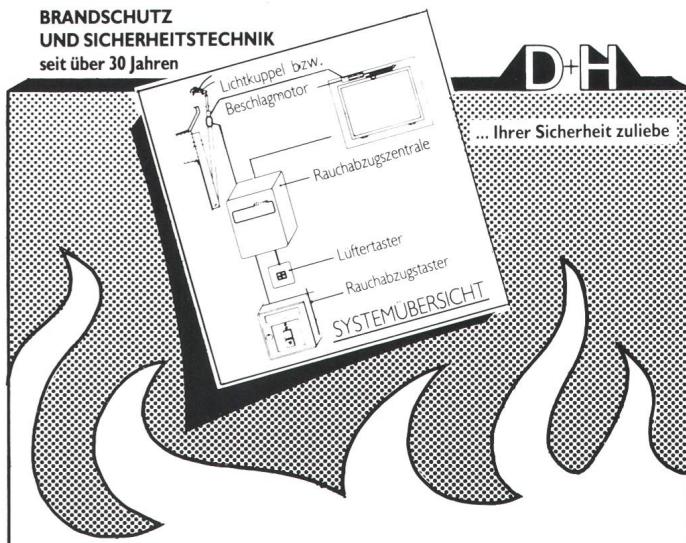
Verlangen Sie unsere Unterlagen, wir nehmen gerne mit Ihnen Kontakt auf.



Kupferdraht-Isolierwerk AG  
CH-5103 Wildegg

Telefon 064/57 01 11

BRANDSCHUTZ  
UND SICHERHEITSTECHNIK  
seit über 30 Jahren



D+H

... Ihrer Sicherheit zuliebe

- Entrauchen von Treppenhäusern und Hallen im Brandfall
- Belüften von Wintergärten



Projektierung, Montage und Wartung von erprobten, hochtechnisierten und ausbaubaren Anlagen mit zugehöriger Steuerung in vielen Kombinationsmöglichkeiten direkt beim Schweizer Generalvertreter:

**FOPPA AG CHUR** Ringstrasse 35, Telefon 081 241146  
Filiale Brail/Zernez, Tel. 082 72338



**SPIRIG** Dipl.Ing.Ernest Spirig  
CH-8640 Rapperswil  
TEL (055) 274403 Fax (055) 275369

**Zetter**  
*Solar*



Ihr Partner für Konzeption und Bau von Solaranlagen  
**Solothurn Grenchen Biel Wiedlisbach**  
Solothurn Tel. 065 22 03 11  
Biel Telefon 032 22 74 33



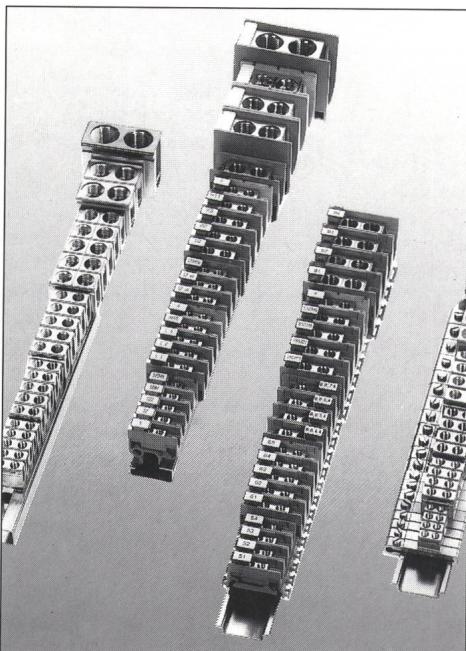
## Ausbau und Modernisierung in der Netzverteilung unkonventionell und technisch perfekt gelöst:

System-Kabinen PS aus hochstabilem Faserverbund-Werkstoff sind in vielen Standard-Farben erhältlich und bieten ideale thermische Eigen-schaften und Wetterfestigkeit.

**peyerenergie**  
CH-8832 Wollerau  
Telefon 01 / 784 46 46  
Telex 875 570 pey ch  
Fax 01 / 784 34 15



# Neue Abzweigklemmen-Serie



### SPIEL – SATZ – GEWINN!

- **Spiel?** Spielend einfache Beschriftung der isolierten Klemmen durch einen aufgesteckten Beschriftungsträger, der bei der Einführung des Leiters einfach aufgeklappt wird. Für Gruppenmarkierung kann außerdem ein zweiter Beschriftungsträger aufgesetzt werden. Die Träger sind mit Bezeichnungsstäben oder Karten Typ RB6, die nach Kundenwunsch individuell beschriftet werden können, zu kennzeichnen.
- **Satz?** Egal vor welchem Installationsproblem Sie stehen, wir stellen Ihnen immer die passenden, kompletten Klemmensätze zur Lösung Ihres Problems zusammen!
- **Gewinn?** Unsere neuen Abzweigklemmen für einen durchgehenden Haupteiler und einen oder mehrere Abzweigleiter zeichnen sich durch ihre kompakte Bauweise aus. Wir helfen Ihnen somit, bei der elektrischen Installation wertvollen Platz und somit Geld zu sparen!
- **Woertz-Service:** Mit fertig bestückten Abzweigdosen – auf Kundenwunsch oder ab Lager – verhelfen wir Ihnen außerdem zu einer Zeitsparnis und entlasten damit Ihre eigenen Arbeitskräfte!

**woertz** The logo for Woertz, consisting of the brand name in a bold, black, sans-serif font followed by a stylized 'W' symbol.

Elektrotechnische Artikel  
Installationssysteme

Hofackerstrasse 47, 4132 Muttenz 1, Schweiz, Tel. 061 / 59 33 33

*Service stark!*

# *Am Sonntagmorgen beginnt der Tag um 5.33 Uhr.*



Stellen Sie sich vor, Sie haben als Lieferant von Strom, Gas, Wasser oder Fernwärme einen direkten Draht zu jedem Zähler in Ihrem Verteilnetz. Egal an welchem Wochentag, egal um welche Uhrzeit – von einer zentralen Stelle aus können Sie Ihre Zähler ablesen und damit Moment-Aufnahmen der Netzbelaistung erstellen und den Gesamtverbrauch sofort auswerten. Endlich wissen Sie, was Tag und Nacht in Ihrem Verteilnetz läuft, selbst wann am Sonntagmorgen in abgelegenen Bauernhöfen der Tag beginnt.

«Zählerfernablesen» mit dem Informations-System INFRANET von Ascom Infrasys ermöglicht die Kommunikation mit jeder Art von Zählern und schafft damit völlig neue Perspektiven in der Planung, Überwachung und Steuerung. Ein neues, wirksames Instrument für das Energie-Management.

**Ascom Infrasys AG**  
Vertrieb Sicherheitsnetze  
Südbahnhofstrasse 14c  
CH-3000 Bern 17

Telefon 031 63 21 11  
Fax 031 63 16 82

—  
Wir möchten gerne über das Zählerfernablesen mit INFRANET informiert werden:

- Nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf.  
 Schicken Sie uns bitte Informationsunterlagen zu.

Firma: \_\_\_\_\_

Zuständig: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

B&S