Leistungs- und Energiemessgeräte für steckbare Geräte

Autor(en): **Nipkow, Jürg / Bush, Eric / Gasser, Stefan**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **102 (2011)**

Heft 9

PDF erstellt am: **02.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-856849

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Leistungs- und Energiemessgeräte für steckbare Geräte

Ein Vergleich neuer, preisgünstiger Modelle

Mit der zunehmenden Bedeutung der Energieeffizienz bei Stromanwendungen nimmt auch das Interesse an einfachen Messgeräten für Stromverbraucher mit Netzstecker zu. Solche Geräte werden – meist als «Energiekostenmessgerät» – mittlerweise bei Grossverteilern zu Preisen unter 20 Franken angeboten. Diese Messgeräte weisen teilweise viele Funktionen und eine beachtliche Genauigkeit auf.

Jürg Nipkow, Eric Bush, Stefan Gasser

Vor 4 Jahren wurde ein Test einfacher Leistungs- und Energiemessgeräte im Bulletin SEV/VSE 1/2007 präsentiert [1]. Das Fazit war damals, dass alle getesteten «billligen» Geräte (unter 100 Fr.) für die Messung kleiner Leistungen (Standby) nicht zu empfehlen waren.

Inzwischen hat sich der entsprechende Markt entwickelt; neben den schon damals erhältlichen teuren, genauen Messgeräten gibt es heute auch sehr preisgünstige, welche teilweise recht genau und auch für Standby-Messungen tauglich sind.

Test neuer Messgeräte

Die Schweizerische Agentur für Energieeffizienz, S.A.F.E., hat eine Testreihe (Tabelle 1) mit 5 neuen Messgeräten unter 35 Franken durchgeführt. Der Fokus lag nicht auf höchster wissenschaftlicher Genauigkeit der Messungen, sondern auf der praktischen Brauchbarkeit. Die Ergebnisse waren überraschend positiv. Das billigste Gerät, leider als Aktion zurzeit schon nicht mehr erhältlich, bietet unwahrscheinlich viel für 10 Franken. Zur Plausibilisierung der Ergebnisse wurden das schon früher getestete EMU-Messgerät 1.24 sowie das neue EMU-SEM16 USB mit Datalogger (Export als csv-Datei) als Referenz benutzt bzw. mitgemessen. Zusätzlich wurden «Click» als reines Leistungsmessgerät (und Fernschalter) sowie ein relativ kostengünstiges registrierendes Messgerät mit Daten-

Marke	EMU Elektronik	Globaltronics, Hamburg	Base-Tech	Brennenstuhl	Brennenstuhl	Coop	EMU Elektronik
Modell	EMU 1.24K (Kabel)	GT-PM-04	Cost Control 3000	PM 240-S	EM 230	Power Calculator 6907D	SEM 16 USB
Bezeichnung	Leistungs- und Energiemessgerät	Stromkostenmessgerät	Energiekostenmessgerät	Energiekostenmessgerät	Energiekostenmessgerät	Digitales Energieverbrauchmessgerät	Standby Energy-Monitor
Ansprechschwelle	3 mA (0,4 W)	1 mA (0,2 W)	5 mA (1 W)	5 mA (1 W)	5 mA (1 W)	25 mA (6 W)	1 (0,2 W)
Batterie für Messzeitspeicher	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein
Auflösung Leistung/Energie	0,1 W/0,1 Wh	0,001 W/1 Wh	1 W/10 Wh	0,5 W/10 Wh	0,5 W/10 Wh	0,1 W/1 Wh	0,01 W/1 Wh
Zusatzfunktionen	Kosten, Strom, Spannung	Kosten, Strom, Spannung, cos φ, max, History, Überlastalarm, Messzeit	Kosten, Strom, Spannung, max, cos φ, Messzeit	Kosten, Strom, Spannung, min/max, Überlastalarm, Messzeit	Kosten, Strom, Spannung, min/max, Überlastalarm, Messzeit	Kosten, Strom, Spannung, min/max, Messzeit	Kosten, Strom, Spannung, min/max, Messzeit, Datalogger
Vertrieb	EMU/Fachhandel	Aldi (bis 4/2011)	Conrad Elektronic	Conrad Elektronic	Conrad Elektronic	Coop	EMU Elektronik, Fachhandel
Kaufpreis	330 Fr.	10 Fr. (Aktion)	25 Fr.	35 Fr.	20 Fr.	20 Fr.	535 Fr.
Ausrichtung ab Steckdose	(Kabel)	oben	oben	unten	rechts	oben	rechts
Pluspunkte	tiefe Ansprechschwelle, genau	sehr tiefe Ansprechschwelle, genau, sehr viele Funktionen	einfache Bedienung	viele Funktionen	viele Funktionen	einfache Bedienung	sehr tiefe Ansprechschwelle, genau, Loggerfunktion
Minuspunkte	Preis	nicht mehr erhältlich	Auflösung 1 W/10 Wh	Auflösung 0,5 W/10 Wh	Auflösung 0,5 W/10 Wh	hohe Ansprechschwelle	Preis, kein cos φ

Tabelle 1 Neue getestete Strommessgeräte im Vergleich mit EMU 1.24 und SEM16 USB als Referenz.

Batterieladegerät Philips, leer	0,3 W
Laptop Fuji Netzteil leer	0,4 W
Widerstand ca. 41 kΩ	1,2 W
Batterieladegerät Voltcraft, leer	2,5 W
LED-Lampe Philips 5 W E27	4,6 W
Stromsparlampe Megaman Spot 11 W	11,7 W
Stromsparleuchte 11 W Stab, KVG	15,5 W
Glühlampe 40 W	40,5 W
Glühlampe 100 W	99 W
Glühlampe 250 W	262 W
Öfeli mit Ventilator ½ = ca. 600 W	655 W
Öfeli mit Ventilator ca. 1200 W	1260 W
Kondensator 2,5 µF, || 41 kΩ	(1,8 W)
Spaltpolmotor klein	34,5 W
Spaltpolmotor Laugenpumpe	59 W
Spaltpolmotor Laugenpumpe Phasenanschnitt ca. 12 W	12 W
Glühlampe 40 W gedimmt ca. 5 W	5,2 W
Glühlampe 250 W gedimmt ca. 30 W	32 W

Tabelle 2 Referenz-Leistungsaufnahme der verwendeten Lasten.

export geprüft. Letzteres ist bzw. war nur mit Schuko-Stecker in Deutschland erhältlich.

Von besonderem Interesse ist, mit Hinblick auf Standby-Lasten, LED-Leuchten etc., das Verhalten bei nicht sinusförmigen Stromverläufen (Tabelle 3). Auch hierbei schnitten die meisten Geräte gut ab, selbst bei recht extremen Crest-Faktoren. Achtung: Die Messgeräte dürfen **keinesfalls nach** einem Dimmer oder Frequenzumformer angeschlossen werden; dabei würden sie u.U. beschädigt und zeigen sicher falsch an!

Die besten der getesteten Messgeräte werden auch auf Topten präsentiert. Auf www.topten.ch/standby findet man ausserdem Informationen zu Standby-Reduktionsmassnahmen.

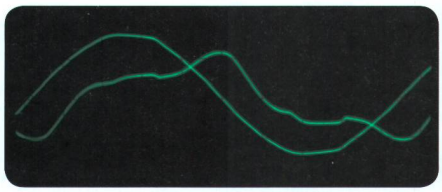
Wozu Vergleichstests?

Verlässliche, neutrale Informationen zu Strom-Messgeräten für das Publikum sind von Interesse für EWs und für Energieberatungsstellen, die solche Vergleichstests nicht selbst durchführen können. Neben der Möglichkeit, teurere Messgeräte auszuleihen, können damit auch Hinweise auf günstige, aber brauchbare Messgeräte zum Eigenerwerb gemacht werden. Auch für Schulen (Physikunterricht, Experimente) sind solche Messgeräte von Interesse.

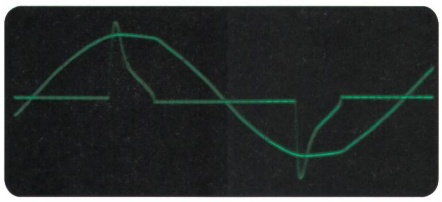
Gemeinsame Eigenschaften

Alle Geräte sind direkt steckbar (ausser Referenzgerät EMU 1.24K, Kabel/Zwischenstecker) und können u.U. einen Lichtschalter oder weitere Steckdosen versperren; je nach Geräteformat unten / oben / seitlich. Der Eigenverbrauch aller Geräte liegt unter 1 W, typisch 0,7 W. Manche Geräte zeigen in allen Modi viele Stellen an, die eine unrealistisch hohe Genauigkeit vortäuschen können.

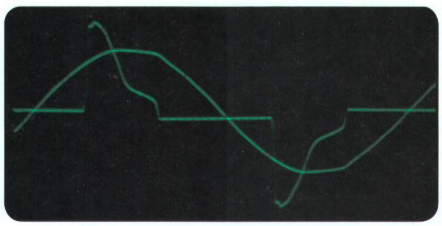
Batterieladegerät Voltcraft, leer
(Kleintrafo mit hohen Leerlaufverlusten)



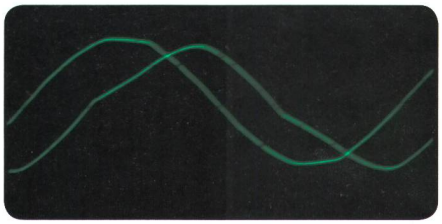
LED-Lampe Philips 5 W E27
(«Gleichrichterlast», spitzenförmiger Strombezug beim Spannungsmaximum)



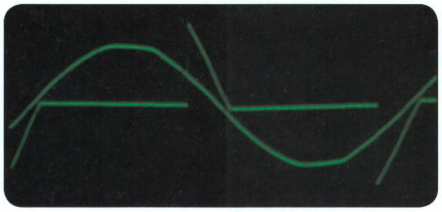
Stromsparlampe Megaman Spot 11 W
(«Gleichrichterlast», weniger ausgeprägt als LED 5 W)



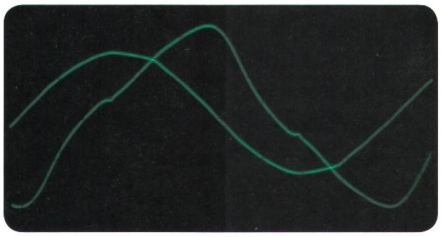
Stromsparleuchte 11 W Stab, KVG
(stark induktive Last durch konventionelles Vorschaltgerät, ähnlich Motor)



Glühlampe 250 W gedimmt ca. 30 W
(Phasenabschnitt-Dimmung)



Spaltpolmotor Laugenpumpe
(stark induktive Last)



Spaltpolmotor Laugenpumpe, Phasenanschnitt für ca. 12 W statt 59 W.
(induktive Last mit Phasenanschnitt-Verzögerung)

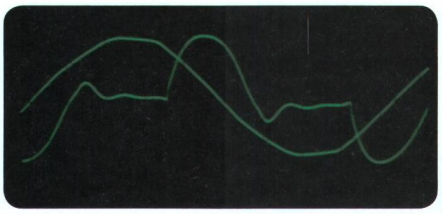


Tabelle 3 Stromverlauf einiger nicht-ohmscher Lasten (Die fast sinusförmige Referenzkurve ist die Netzspannung).

Batterien

Einige Geräte enthalten eine Batterie (2 Zellen LR44), womit die Bedienung auch ohne Netzanschluss möglich ist und ggf. die interne Uhr durchläuft. Die Energiewerte werden jedoch bei allen Geräten auch ohne aktivierte Batterie gespeichert.

Bedienungsanleitungen

Für Nicht-Fachleute ist eine einfach verständliche Bedienungsanleitung (oder selbsterklärende Geräte!) wichtig, damit der Aufwand zur Einarbeitung in die Benutzung klein ist. Eine eingehende Analyse der Anleitungen konnte wegen des grossen Aufwandes nicht durchgeführt werden. Viele Anleitungen sind nicht lesefreundlich und teilweise schwer verständlich. Glücklicherweise lassen sich alle Strommessgeräte für die wesentlichen Funktionen (Messung der Energie/ Leistung) ohne Studium der Anleitung, durch Ausprobieren, nutzen. Eine Kurzanleitung wäre jedoch nützlich und könnte auch Hinweise zur Messgenauigkeit und zur Relevanz der angezeigtenStellen geben. Die Genauigkeitsangaben in den vorliegenden Anleitungen sind oft ungenügend und für Laien kaum verständlich.

Weitere Strommessgeräte

Manche der folgenden, früher getesteten Messgeräte weisen besondere Funktionen auf.

Energy Logger 3500

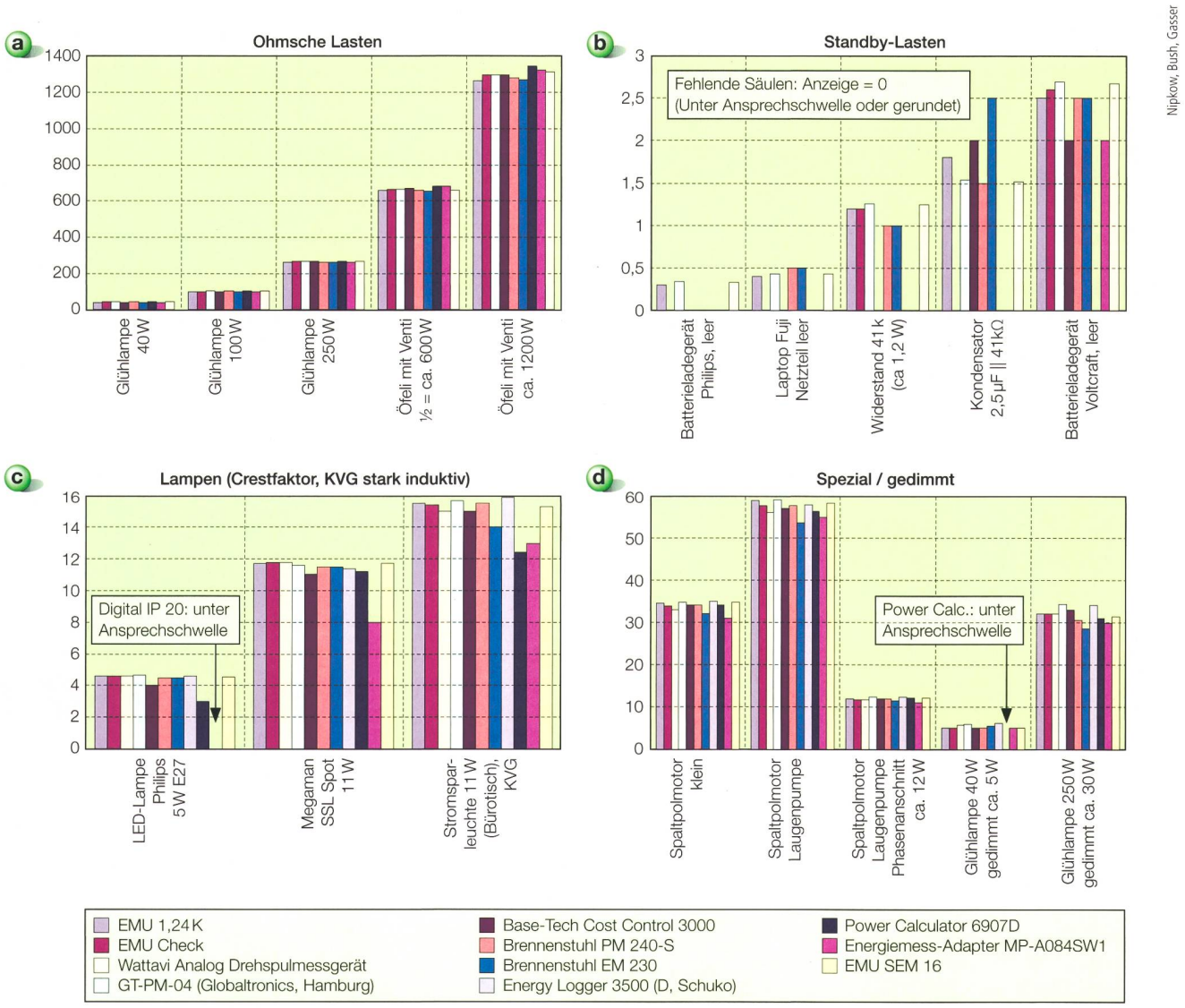
Vertrieben wird der Energy Logger durch Conrad Electronic Deutschland (ab 2011 gibt es den «Energy Logger 4000»). Dieses Gerät ist mit einem Schuko-Stecker ausgerüstet – ein CH-Adapter wird also benötigt. Die Daten lassen sich über eine SD-Karte als csv-Dateien exportieren.

Der Energy Logger ist ein sehr kostengünstiges Gerät mit hoher Genauigkeit (Spezial-Lasten wurden gemessen, vgl. Grafik «Spezial / gedimmt»).

Click (Fernanzeige und -schalter)

Der Click von Infratec kann über den Fachhandel und EKZ-Eltop-Läden (Kt. ZH) sowie z.T. Coop bezogen werden.

Das Gerät wurde als «Standby-Killer» mit exklusivem Mehrwert entwickelt, es misst viel genauer als die damals erhältlichen Billig-Messgeräte. Die Batterie hält rund 5 Jahre und ist nur bei den neueren von Eltop bezogenen Geräten ersetzbar.



Nipkow, Bush, Gasser

Bild 1 Auswertung der Leistungsanzeigen nach Lasten-Kategorien.
a) Bei den ohmschen Lasten gibt es kaum Ausreisser. **b)** Bei Standby-Lasten zeigt sich, welche Geräte Lasten unter und um 1 W wirklich messen können. Bei Geräten mit höheren Ansprechschwellen oder Rundung auf 0,5 W oder gar 1 W ist die Messung von beschränktem Wert.
c) Lampen: Alle Geräte ausser Energiemess-Adapter MP-A084SW1 und Power Calculator 6907 D zeigen brauchbare Werte; die 0,5 W Rundung stört hier nicht stark. **d)** Spezial / gedimmt: Auch spezielle Strombezugsformen werden von allen Geräten mit brauchbarer Genauigkeit gemessen.

Energiemess-Adapter MP-A084SW1

Dieses durch Steffen importierte Gerät wird durch Migros, Coop usw. vertrieben. Es kostet etwa 35 Franken. Das bereits 2007 getestete Gerät ist unverändert und gegenüber den neueren deutlich weniger genau, vgl. Auswertungsgrafiken.

Gemessene Lasten

Wie schon im früheren Test wurden unterschiedliche praktische Lasten gemessen, also Glühlampen, Stromsparund LED-Lampen, Ladegeräte, Heizöfeli. Ergänzend wurden als spezielle Lasten gemessen: Ohmsche Lasten und Spaltpolmotoren jeweils mit Phasenanschnitt- bzw. Abschnittsteuerung, Kondensator (Tabelle 2). Die Lasten wurden nach einiger Betriebszeit, also im thermisch stabilen Zustand, gemessen. Der Stromverlauf einiger der nichtlinearen Lasten ist in Tabelle 3 dargestellt.

Fazit

Preisgünstige Leistungs- und Energiemessgeräte für den Heimgebrauch und zu Ausbildungszwecken haben in den letzten Jahren enorme Fortschritte gemacht. Auch bei nichtlinearen Lasten sind bei vielen Geräten die Resultate überraschend genau. Handlungsbedarf besteht nun hauptsächlich bei der Dokumentation: Bedienungsanleitungen sind für Anwender oft schwer verständlich. Die Genauigkeitsangaben und Erläuterungen zu den verlässlichen Kommastellen sind in den Manuals oft schwer verständlich und interpretationsbedürftig. Es ist aber äusserst erfreulich, dass Haushalte die durch unterschiedlichste Stromverbraucher aufgenommene Leistung bzw. Energie auf preisgünstige Weise selbst ermitteln und so ihren Stromverbrauch optimieren können.

Résumé **Dispositifs de mesure de la puissance et de l'énergie pour les appareils enfichables**

Comparaison des nouveaux modèles économiquement plus avantageux

L'efficacité énergétique est un aspect qui revêt une importance de plus en plus grande dans les applications électriques et l'intérêt suscité par des dispositifs de mesure simples pour les appareils consommateurs d'électricité avec une prise secteur augmente de manière proportionnelle. De tels appareils sont désormais proposés, généralement sous le nom de « dispositifs de mesure des coûts énergétiques », à des prix inférieurs à 20 francs par les grands centres de distribution. Ces dispositifs de mesure présentent de nombreuses fonctions et sont d'une très bonne précision. Il n'y a pratiquement que la documentation qui demande à être manipulée : les modes d'emploi sont souvent difficiles à comprendre pour les utilisateurs. Les indications relatives à la précision ne sont pas claires dans les manuels. On peut toutefois se réjouir fortement du fait que les ménages puissent déterminer eux-mêmes la puissance ou l'énergie absorbée par les consommateurs électriques les plus variés, et ce d'une manière économiquement avantageuse, et soient ainsi en mesure d'optimiser leur consommation en courant. No

Links

Weitere Informationen und Ratgeber zu Standby: www.topten.ch/standby.

Referenzen

[1] «Was taugen Leistungs- und Energiemessgeräte für steckbare Geräte?» Bulletin SEV/VSE 1/2007

Angaben zu den Autoren

Jürg Nipkow, dipl. El.-Ing. ETH/SIA, ist Inhaber der Beratungsfirma Arbeitsgemeinschaft Energie-Alternativen Arena in Zürich. Seit über 30 Jahren in der Energieberatung und -forschung tätig, Dozent in Zertifikatskursen CAS verschiedener Fachhochschulen, Vorstandsmitglied der Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz S.A.F.E., Experte für Haustechnikprodukte und Standby bei Topten, Experte für elektrische Antriebe im Programm «Topmotors».

Arena, Arbeitsgemeinschaft Energie-Alternativen, 8006 Zürich, juerg.nipkow@arena-energie.ch

Dr. **Eric Bush**, Dr. sc. nat., dipl. Phys. ETH/SIA, ist Inhaber der Bush Energie GmbH in Zürich und seit 15 Jahren in der Energieberatung tätig; Spezialgebiet effiziente Geräte. Seit 1999 ist Eric Bush Vorstandsmitglied der Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz S.A.F.E. und seit 2000 in der Geschäftsleitung von Topten.

Bush Energie GmbH, 7012 Felsberg eric.bush@bush-energie.ch

Stefan Gasser, dipl. El.-Ing. ETH/SIA, ist Inhaber der eTeam GmbH in Zürich und seit 15 Jahren in der Energieberatung tätig; Spezialgebiet effiziente Beleuchtung. Seit 1999 ist Stefan Gasser Vorstandsmitglied der Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz S.A.F.E.

eTeam, 8006 Zürich, stefan.gasser@eteam.ch

Anzeige

Die IBZ Schulen bilden Sie weiter.

Höhere Fachschule (eidg. anerkannt)
Dipl. Techniker/in HF
Elektrotechnik
(Techn. Informatik, Elektronik, Energie)
Informatik (Software Entwicklung, Systemmanagement, Wirtschaftsinformatik)
Maschinenbau
Betriebstechnik
Neu! Logistik
Hochbau und Tiefbau
Kunststofftechnik
Haustechnik
Metallbau
Dipl. Wirtschaftsinformatiker/in HF

Nachdiplomstudien
HF NDS Betriebswirtschaftslehre für Führungskräfte: (Managementkompetenz)

Höhere Berufsbildung
Vorbereitungsschulen auf eidg. Berufs- und Höhere Fachprüfungen
Elektro-Installateur
Telematiker
Elektro-Projektleiter
Elektro-Sicherheitsberater
Praxisprüfung gemäss NIV2002
Prozessfachmann
Neu! Logistikfachmann
Industriemeister
Bauführer Hochbau und Tiefbau*
Bauleiter Tiefbau
Bauleiter Hochbau
Metallbau-Werkstatt- und Montageleiter
Metallbaukonstrukteur
Metallbaumeister

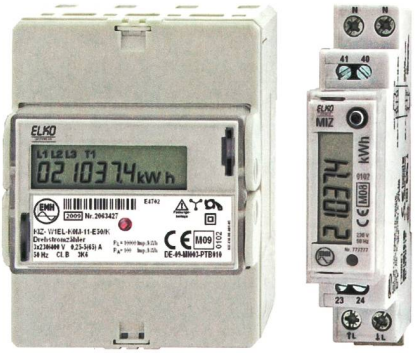
Kursbeginn: Oktober/April
Kursorte: Zürich Bern Basel Aarau Sargans Sursee Winterthur Zug
*IBZ-Diplom

ISO 9001 • eduQua

IBZ
IBZ Schulen für Technik Informatik Wirtschaft
Telefon 062 836 95 00
E-Mail ibz@ibz.ch, www.ibz.ch

«Die Schlanken»

MIZ/KIZ-kWh-Zähler



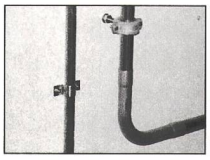
MID-Konform

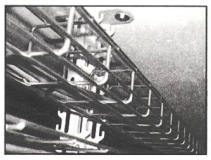
M-Bus

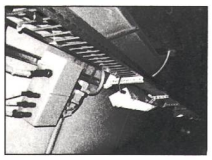
Direktmessend
Einfach-/Doppeltarif
Impulsgeber S0 + M-BUS Schnittstelle
Genauigkeit Klasse B (1)
Momentanwertanzeige

ELKO SYSTEME AG

Messgeräte • Systeme • Anlagen
Zur Kontrolle und Optimierung des Verbrauches elektrischer Energie
Brüelstrasse 47 CH-4312 Magden Telefon 061-845 91 45 Telefax 061-845 91 40
E-Mail: elko@elko.ch Internet: www.elko.ch







LANZ Chemins de câbles modernes en acier inoxydable A4

- Ménageant les câbles
- Résistant à la corrosion
- Coordonnables
- E 30/E 90
- Avantageux

Industrie alimentaire et chimique, épuration des eaux, incinération des ordures, ouvrages souterrains, tunnels sont des domaines pour les quels LANZ a des solutions:

- Multichemins 6 m, standard et à longue portée 100–400 mm avec matériel de support MULTIFIX à denture
- Chemins à grille LANZ largeur 100 – 400 mm
- Canaux G LANZ 50×50 mm à 75×100 mm
- Tubes d'installations électriques ESTA Ø M16 – M63
- Colliers LANZ pour installations coordonnées

→ Certificat de chocs ASC 3 bar et protection de base
→ Testés pour résistance au feu E 30/E 90
→ Acier A4 1.4571 et 1.4539 à résistance max. à la corrosion

☐ Je suis intéressé par _____
_____ Veuillez m'envoyer la documentation.

☐ Pourriez-vous nous rendre visite à une date à convenir par téléphone? Nom / adresse / tél. _____
_____ fK2

lanz oensingen sa
CH-4702 Oensingen Südringstrasse 2
Téléphone 062 388 21 21 Fax 062 388 24 24
www.lanz-oens.com info@lanz-oens-com

Unbestechliche Energiezähler

mit MID-Zulassung M11

Eltako ELECTRONICS

E-No 981 871 218
1×32 A, 230 V
Einzeltarif

E-No 981 871 318
1×65 A, 230 V
Einzeltarif

- **NEU** mit MID-Zulassung Europäische Messgeräterichtlinie
- **NEU** auch in der Schweiz gültig
- Verrechnung ohne zusätzliche Eichung möglich

E-No 981 873 218
3×65 A, 3×230/400 V
Einzel- und Doppeltarif

- Nur noch ein konventioneller EW-Hauptzähler notwendig – keine grossen Zählerplatten mehr erforderlich
- Geringer Platzbedarf – 1 bis 4 Modulbreiten auf DIN-Tragschiene
- Direktmessung 1-phasig 32 A und 65 A mit Einzeltarif
- Direktmessung 3-phasig 3×65 A mit Hoch- und Nieder-Tarif

E-No 981 873 228
3×5 A, 3×230/400 V
Wandlermessung bis max. 3×5 A

- Wandlerzähler mit setzbarem Wandlerverhältnis max. 3×5 A
- Genauigkeitsklasse B (1%)
- Mit S0-Schnittstelle Impuls-Ausgang nach DIN 43 864
- Wirkenergiezähler ohne Eigenverbrauch
- Plombierbare Klemmenabdeckung

demelectric

Generalvertretung für die Schweiz:
Demelectric AG, Steinhaldenstrasse 26, 8954 Geroldswil
Telefon 043 455 44 00, Fax 043 455 44 11
e-Mail: info@demelectric.ch

e-Katalog: www.demelectric.ch

Bezug über den Grossisten. Verlangen Sie unsere Dokumentation.