

Verschiedene Systeme mit gleichem Zubehör

Die PIT-Reihenklemmen sind Bestandteil des Reihenklemmen-Programms „Cipline complete“ von Phoenix Contact. Wie die anderen Serien – mit Schraub-, Zugfeder-, Schnell- und Bolzenanschluss – nutzt PIT das gleiche Zubehör, darunter Steckbrücken, Beschriftungs- und Prüfzubehör. So werden Kosten für die Lagerhaltung um einiges gesenkt.

Die Kompatibilität der Systeme greift bei allen Querschnittsbereichen. So können etwa Einspeisungen in 10, 16 und 35 mm² mit Schraub- oder Zugfederanschluss erfolgen, und die Verteilung der Potentiale in Push-In- oder Schnellanschlusstechnik. Die PIT-Produktfamilie erschließt den Querschnittsbereich von 0,14 bis 6 mm². Neben den Standard-Durchgangsklemmen gibt es Mehrstockklemmen, Funktions- und Sicherungsklemmen sowie steckbare Reihenklemmen.

einen flexiblen Knickschutz für unterschiedliche Kabeldurchmesser und Polzahlen. Geschirmte Kabel können durch integrierte großflächige Metallauflagen abgeleitet werden. Die Schutzgehäuse gibt es durchgängig von 2 bis 15 Polen.

Fazit

PIT wurde nach IEC 60947-7 für den Einsatz in allen Märkten und Branchen konzipiert. Speziell für exportorientierte Maschinen- und Anlagenbauer sind die Zulassungen für den US-amerikanischen Markt nach UL/CUL und SCCR. Branchenspezifische Zulassungen stehen für die Verkehrstechnik, den Schiffbau und die Prozessindustrie zur Verfügung. Verdrahtungskomfort und Ergonomie der Klemmen begünstigen kurze Installationszeiten. Eine Baubreite von nur 3,5 mm steigert die Verdrahtungsdichte und spart Platz im Schaltschrank. Das Kontaktsystem mit integriertem Drückerelement schließt Verdrahtungsfehler aus, reduziert Stillstandszeiten und erhöht die Anlagenverfügbarkeit. G. Busch

Viel Licht aus wenig Energie

Wird ein Gebäude neu errichtet, beträgt der Investitionsanteil für die Beleuchtung meist nur 10–20% der Gesamtsumme, doch bei den Betriebskosten macht die Beleuchtungsanlage häufig mehr als 50% aus. Somit empfiehlt es sich, möglichst die effizienteste Beleuchtung auszuwählen. Nachfolgend wird beschrieben, welche Anforderungen eine Flächenbeleuchtung erfüllen muss und wie sich eine entsprechend effiziente Anlage praktisch umsetzen lässt.

Bewährte Technik effizient betreiben

Gemäß der neuen EU-Richtlinie 245/2009 [1] werden Leuchtstofflampen und deren Vorschaltgeräte seit April 2010 getrennt betrachtet und müssen jeweils vorgegeben Wirkungsgraden entsprechen. In dieser Richtlinie [1] wird aber weder eine bestimmte Technik vorgeschrieben noch verboten und für bereits bestehende

Beleuchtungsanlagen lässt sich auch kein sofortiger Handlungsbedarf ableiten, jedoch bieten sich große Chancen.

Durch Maßnahmen, wie den Austausch alter Leuchtstofflampen gegen neue, hochwertige und mit VVG-Technik betriebene T8-Dreiband-Leuchtstoffröhren sowie den Einsatz eines geeigneten Spannungsreglers für eine Absenkung der Spannung, wie z.B. Mach 2000 von Stila-Energy, ist

es bei Einhaltung der geforderten Beleuchtungswerte aus [1] möglich, bis zu 46% Energie einzusparen (Bild 1). Dies wird in der Praxis dadurch erreicht, dass eine 58-W-Leuchtstofflampe aufgrund der Spannungsregelung nur etwa 40 W Leistung aufnimmt. So lassen sich die Betriebskosten gegenüber denen bei Verwendung von T5-Leuchten um rund 30% verringern (Bild 2).

Mit [1], der Umsetzungsrichtlinie zur EuP-Direktive 2005/32/EG [2] (Energy using Products), sind für Lampen separate Wirkungsgrade festgelegt (Tafel 1). Dies soll dazu beitragen, vor allem in der Flächenbeleuchtung für Gewerbe, Industrie, Logistik und Parkhäuser oder Einkaufszentren besonders energieeffiziente Beleuchtungssysteme umzusetzen. In der Beleuchtungstechnik ergibt sich die Effizienz daraus, wie viel Licht (lm = Lumen) aus der eingesetzten Energie (W = Watt) generiert wird.

Neue EU-Richtlinie sorgt für Verwirrung

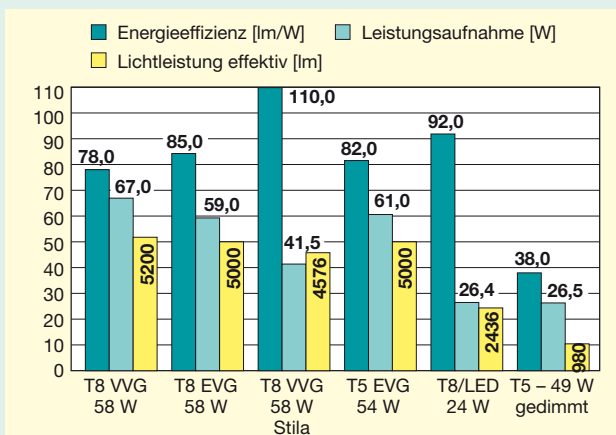
Verwirrend an der neuen EU-Verordnung ist die Verwendung der Bezeichnungen für die Vorschaltgeräte, die einfach aus der im Jahr 2010 ausgelaufenen EU-Richtlinie 2000/55/EG [3] übernommen wurden, obwohl nicht dasselbe gemeint ist. Die ausgelaufene Richtlinie [3] gab Grenzwerte für die Systemleistung (d.h. für die Leistungsaufnahme einer Lampe mit Vorschaltgerät) vor und teilte damit Vorschaltgeräte in Energie-Effizienzklassen (EEL-Klassen) ein.

Das Bild 3 gibt einen Überblick über die Klassifizierung der Vorschaltgeräte nach [3], enthält jedoch noch die nicht mehr zugelassenen konventionellen Vorschaltgeräte (KVG) der Klassen D und C. Der heute noch aktuelle Stand der Technik wurde in den Klassen A1, A2, A3 für EVG und B1, B2 für VVG festgelegt. Die Verordnung [1] führt in ihrer Tabelle 17 (Tafel 2) seit April 2010 in der ersten Stufe sowie ab 2012 und dann 2017 in zwei weiteren Stufen ebenfalls diese Bezeichnungen, meint aber die Wirkungsgrade der Vorschaltgeräte ohne Lampe – nicht eine vorgegebene Technik, wie VVG oder EVG. Aus einer Umrechnung der

	KVG EEL-Klasse D	VVG EEL-Klasse B1	EVG EEL-Klasse A3	VVG B1 und Stila	VVG B1 und Stila
Verbrauch	77 W	64 W	59 W	41,5 W	41,5 W
Lichtleistung	5200 lm	5200 lm	4800 lm	4550 lm	4550 lm
Wirkungsgrad	68 lm/W	81 lm/W	81 lm/W	110 lm/W	110 lm/W
Differenz	0 %	17 %	23 %	46 %	70 %

1 Einspar-Potential am Beispiel von T8-Leuchtstofflampen mit 58 W

Quelle: Stila Energy



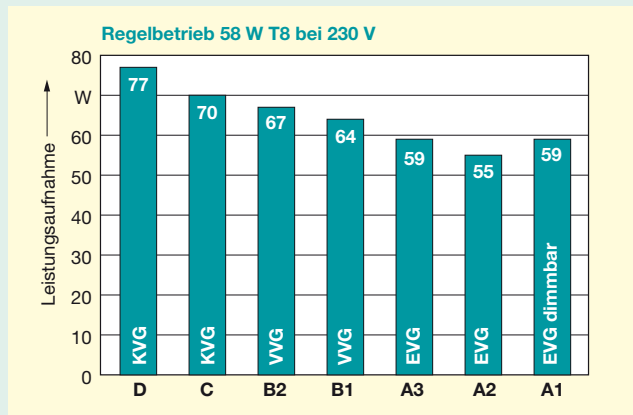
2 Gegenüberstellung verschiedener Kombinationen von Leuchtstofflampen und Vorschaltgeräten bezüglich Energieeffizienz, Leistungsaufnahme und Lichtleistung

Quelle: Stila Energy

Tafel 1 Vorgaben für die Mindestlichtausbeute/Lampenwirkungsgrade für T8- und T5-Lampen (100-h-Anfangswerte)

Auszug aus der Tabelle 1 von [1]

T8 (26 mm Ø)		T5 (16 mm Ø)			
		HE (High Efficiency)		HO (High Output)	
Nennleistung	Wirkungsgrad	Nennleistung	Wirkungsgrad	Nennleistung	Wirkungsgrad
15 W	63 lm/W	14 W	86 lm/W		
18 W	75 lm/W	21 W	90 lm/W		
25 W	76 lm/W			24 W	73 lm/W
30 W	80 lm/W	28 W	93 lm/W		
36 W	93 lm/W	35 W	94 lm/W		
38 W	87 lm/W			39 W	79 lm/W
				49 W	88 lm/W
58 W	90 lm/W			54 W	82 lm/W
70 W	89 lm/W			80 W	77 lm/W
Ø 86 lm/W				Ø 86 lm/W	



3 Klassifizierung und Typen von Vorschaltgeräten nach der nicht mehr gültigen Richtlinie [3]

Quelle: CELMA

Werte der alten Richtlinie [3] ergibt sich der Status quo, woraus ersichtlich wird, dass in der 3. Stufe alle VVG der Klasse B2 sowie alle EVG der Klasse A3 die Sollwerte nicht mehr erfüllen und somit auszuphasen sind. Selbst für einzelne Typen der heutigen EEI-Klassen B1 und A2 wird es dann kritisch, wenn sie den in [1] geforderten Wirkungsgrad nicht erreichen (rot markierten Werte in Tafel 2). Grundsätzlich wird aber keine Technik erlaubt, oder verboten – „best available technology (BAT)“ ist favorisiert.

Konkrete Anforderungen der neuen EU-Richtlinie

Die Anforderungen der dritten Stufe gemäß [1] (ab 2017) beziehen sich auf den Wirkungsgrad des Vorschaltgeräts (Efficiency Base ballast – Ebb), der als Verhältnis zwischen Bemessungsleistung der Lampe (P_{Lampe}) und Wirkungsgrad des Vorschaltgeräts zu verstehen ist. Für die Vorschaltgeräte mit Leistungen zwischen 5 W und 100 W, die

bei Einsockel- oder Zweisockel-Leuchtstofflampen (LL) zum Einsatz kommen, ist der EbbLL wie folgt festgelegt (siehe Tafel 2):

$$\eta = \frac{P_{Lampe}}{2 \sqrt{\frac{P_{Lampe}}{36}} + \frac{38}{36} \cdot P_{Lampe} + 1}$$

- $\eta = 71\%$ für Vorschaltgeräte bis 5 W (Nennleistung),
- $\eta = 91\%$ für Vorschaltgeräte ab 100 W.

Allerdings dürfen die errechneten Werte (Nennleistung der Lampe/ Grenzwert der Systemaufnahme, z. B. 58 W/64 W = 90,6%) aus der alten Richtlinie [3] nicht verwechselt werden mit den Wirkungsgraden in den Stufen 1 und 2 der neuen Richtlinie [1], die nun nicht mehr die EEI-Klassen der alten Richtlinie [3] meinen, sondern die Wirkungsgrade einstuft. Somit entsprechen die Klassifizierungen B1, B2 und A2, A3 aus der alten Richtlinie [3] nicht mehr den Klassifizierungen B1, B2 und A2, A3 der neuen Richtlinie [1]. Alle Vorschaltgeräte werden seit April 2010 in einen Topf geworfen und nun entschei-

Sicherheitsinformation zu Siteco-Hallenspiegelleuchten mit eingebauten Alubecher-Kondensatoren Typ B

Als Hersteller hochwertiger Beleuchtungstechnik legen wir größten Wert auf Qualität und Sicherheit unserer Produkte.

In einem Teil unserer Produkte finden, wie bei vielen anderen Leuchtenherstellern, Alubecher-Kondensatoren mit Überdrucksicherung (sogenannte „Typ-B-Kondensatoren“) Verwendung.

Im Rahmen der von uns kontinuierlich durchgeführten Produktbeobachtung mussten wir feststellen, dass es bei Hallenspiegelleuchten mit Schutzart IP 65 (Reflektor und Abdeckscheibe) zum Bersten des Kondensators und – durch die Bauart der Leuchte bedingt – zu einer starken Druckerhöhung innerhalb der Leuchte und des Reflektors gekommen ist, was in äußerst seltenen Fällen zum Herabfallen der Leuchten-Abdeckscheibe geführt hat.

Um sicherzustellen, dass in diesen seltenen Fällen das Herabfallen der Scheibe vermieden wird, und damit eine Gefährdung von Personen und Sachgütern ausgeschlossen wird, empfehlen wir die Nachrüstung der Leuchten mit einem Fangseil.

Weitergehende Informationen über Gefahren und Abhilfemöglichkeiten finden Sie im Internet unter der Adresse:

www.siteco.com/de/service/qualitaet/sicherheitsinformation_hallenspiegelleuchten/html

Selbstverständlich helfen Ihnen auch Ihre Ansprechpartner in den Vertriebsbüros mit Informationen gerne weiter.

www.siteco.de/de/unternehmen/siteco-weltweit/deutschland.html

Siteco Beleuchtungstechnik GmbH | Georg-Simon-Ohm-Straße 50 | 83301 Traunreut
Tel.: +49 8669 33-0 | Fax: +49 8669 33-397 | info@siteco.de | www.siteco.com



24 Stunden können ganz schön lang werden...

Mit dem Video-Überwachungsset DMR-288SET von MONACOR® bieten wir die komfortablere Lösung.

- Bestehend aus einem 8-Kanal-Digital-Recorder, 4 hochauflösenden Dome-Farb-Kameras sowie umfangreichem Zubehör
- Einfach und schnell zu installieren
- 3 Jahre Gewährleistung
- Umfangreiche Beratung und Schulung durch unser Technical Training Center



MONACOR®
www.monacor.com

Tafel 2 Anforderungen an den Energie-Effizienz-Index EEI für nicht dimmbare Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen
(Auszug aus Tabelle 17 der Richtlinie 2005/32/EC [2])

Lampendaten				Wirkungsgrade nicht-dimmbarer Vorschaltgeräte ($P_{Lampe}/P_{Eingang}$)						Umrechnung der Werte aus [3] (alt) in Wirkungsgrade nach [2]				
Lampentyp	Nennleistung	Bemessungsleistung		EEI-Klasse (Stufen 1 und 2)				EBB _{FL} (Stufe 3)		B1	B2	A2	A3	
		50 HZ	HF	A2 BAT	A2	A3	B1	B2	50 HZ					HF
T8	18 W	18,0 W	16,0 W	87,7 %	84,2 %	76,2 %	71,3 %	65,8 %	84,1 %	83,2 %	75,0 %	69,2 %	84,2 %	76,2 %
T8	30 W	30,0 W	24,0 W	82,1 %	77,4 %	72,7 %	79,2 %	75,0 %	87,0 %	85,8 %	83,3 %	78,9 %	77,4 %	72,7 %
T8	36 W	36,0 W	32,0 W	91,4 %	88,9 %	84,2 %	83,4 %	79,5 %	87,8 %	87,3 %	87,8 %	83,7 %	88,9 %	84,2 %
T8	38 W	38,5 W	32,0 W	87,7 %	84,2 %	80,0 %	84,1 %	80,4 %	88,1 %	87,3 %	89,5 %	85,6 %	84,2 %	80,0 %
T8	58 W	58,0 W	50,0 W	93,0 %	90,9 %	84,7 %	86,1 %	82,2 %	89,6 %	89,1 %	90,6 %	86,6 %	90,9 %	84,7 %
T8	70 W	69,5 W	60,0 W	90,9 %	88,2 %	83,3 %	86,3 %	83,1 %	90,1 %	89,7 %	90,3 %	86,9 %	88,2 %	83,3 %
T5-E	14 W	-	13,7 W	84,7 %	80,6 %	72,1 %	-	-	-	82,1 %	-	-	80,6 %	72,1 %
T5-E	21 W	-	20,7 W	89,3 %	86,3 %	79,6 %	-	-	-	85,0 %	-	-	86,3 %	79,6 %
T5-E	24 W	-	22,5 W	89,6 %	86,5 %	80,4 %	-	-	-	85,5 %	-	-	86,5 %	80,4 %
T5-E	28 W	-	27,8 W	89,8 %	86,9 %	81,8 %	-	-	-	86,6 %	-	-	86,9 %	81,8 %
T5-E	35 W	-	34,7 W	91,5 %	89,0 %	82,6 %	-	-	-	87,6 %	-	-	89,0 %	82,6 %
T5-E	39 W	-	38,0 W	91,0 %	88,4 %	82,6 %	-	-	-	88,0 %	-	-	88,4 %	82,6 %
T5-E	49 W	-	49,3 W	91,6 %	89,2 %	84,6 %	-	-	-	89,0 %	-	-	89,6 %	85,0 %
T5-E	54 W	-	53,8 W	92,0 %	89,7 %	85,4 %	-	-	-	89,3 %	-	-	89,7 %	85,4 %
T5-E	80 W	-	80,0 W	93,0 %	90,9 %	87,0 %	-	-	-	90,5 %	-	-	90,9 %	87,0 %

det ausschließlich die Effizienz des jeweiligen Geräts darüber, welchem Wirkungsgrad es zugeordnet werden muss.

Korrektur eines Übersetzungsfehlers

Durch einen Fehler bei der Übersetzung der englischen Fassung der Richtlinie [1] in die deutsche Sprache wäre ironischer Weise inhaltlich genau das erklärte Ziel erreicht worden, nämlich im Jahr 2012 den Einsatz ineffizienter T5-HO-Lampen mit Leistungen von z. B. 49 W, 54 W und 80 W zu verbieten. Eben diesen Zweck erfüllt die inzwischen korrigierte deutsche Fassung von [1] nicht mehr. Stattdessen werden darin unterschiedliche Bemessungskriterien für Lampentypen angesetzt. So dürfen beispielsweise die T5-HO-Lampen ineffizienter sein als andere Lampen.

Die Tafel 1 enthält die Mindestwerte nach Tabelle 1 von [1] für T8- und T5-Lampen. Aus den farblich markierten Wirkungsgraden ergibt sich eine Effizienz der T8-Lampen von 86 lm/W und der T5-Lampen von nur 80 lm/W. Angeblich soll sich bei einer in geeigneter Leuchte eingebauten T5-HO-Lampe die Effizienz auf Leuchten-Wirkungsgrade von über 100 % erhöhen. Hingegen sollen sich die T8-Lampen auf Wirkungsgrad-Werte von 70 % und weniger verschlechtern.

Katalogangaben vs. Praxis

Vergleicht man nun die Angaben der Hersteller für gleichwertige T5-

und T8-Leuchtmittel mit Dreiban- denbeschichtung, so beträgt die Nennlebensdauer 24 000 und 20 000 Stunden. Die Nutzlebensdauer wird z. B. für beide Typen mit 18 000 Stunden angegeben. Jedoch zeigen die praktischen Erfahrungen in der Realität ein deutliches Ungleichgewicht zu Gunsten der T8-Lampe, deren Austauschrate gegenüber der T5-Lampe ungleich geringer ist. Hingegen erweist sich die Lebensdauer vieler T5-Lampen in der Praxis relativ weit entfernt von den Katalogwerten.

LED – Energieeinsparung aber auch weniger Licht

Anwendungen, die bei Flächenbeleuchtung mit LED erhebliche Energie- und CO₂-Einsparungen anführen, sind wohl eher politisch motiviert, denn bis auf weiteres lässt es sich bei der Installation der gleichen und gleichmäßigen Lichtmenge mit der bezüglich der Effizienz unterlegenen LED gegenüber anderen Entladungslampen nicht sparen. Vergleiche mit alten gasbetriebenen Leuchten, z. B. in der Straßenbeleuchtung, sollten mit anderen modernen und kostengünstigeren Beleuchtungsalternativen, wie z. B. T8-Dreibandenleuchten, statt mit LED durchgeführt werden. Außerdem müsste die Berechnung der Amortisation mit belastbaren Zahlen erfolgen.

LED eignen sich als Effektbeleuchtung, z. B. zur Präsentation von Produkten und sehr gut zur Beleuchtung von Kühlthe- ken,

u. a. da sie bei Kälte einen sehr guten Wirkungsgrad erreichen. Nicht geeignet sind sie jedoch für die erforderliche Gleichmäßigkeit der Flächenbeleuchtung. Zudem sind sie den Leuchtstofflampen bezüglich Effizienz sowie auch bezüglich tatsächlicher Lichtmenge unterlegen (Bild 2).

Fazit

Die Auswahl der Beleuchtung sollte entsprechend individueller Erfordernisse erfolgen. Das heißt z. B., in einer Kühlhalle sowie in unbeheizten Logistikhallen, Parkhäusern oder auch Produktionsgebäuden nicht eine dafür ungeeignete T5-Lösung zu verbauen, obwohl der optimale Wirkungsgrad dieser Art von Beleuchtungsanlagen bei Temperaturen von ungefähr 35 °C gegeben ist. Dimmen bedeutet nicht einsparen, denn weitaus weniger Energie wird eingespart, als die Lichtleistung reduziert. Die Lebensdauer von Lampen wird mit der Spannungsstabilisierung verlängert, was beim Dimmen langfristig pa- ssiert ist fraglich.

Technische Lösungen auf dem aktuellen Stand der Technik ermöglichen Effizienzwerte von mehr als 110 lm/W, wenn sie als Kombination aus VVG-Vorschalttechnik, elektronischem Starter, T8-Lampe sowie der Spannungsstabilisierung für die Spannungsabsenkung ausgeführt wird. Eine solche Lösung „übererfüllt“ jede Forde- rung der EU-Verordnung [1]. Wird also eine alte Beleuchtungs- anlage mit alten Leuchten wie zu-

vor beschrieben durch bewährte VVG-Technik und die effizienten T8-Leuchtstofflampen ersetzt und nicht durch EVG, dimmbare Technik oder T5-Lampen in 49 W, 54 W oder 80 W, freut sich die Finanzabteilung und die Umwelt.

VVG sind Stand der Technik

Die VVG-Vorschalttechnik ist kein alter Hut, ganz im Gegenteil. Neue A2-VVG-Vorschaltgeräte stehen kurz vor der Markteinführung und bieten in Kombination mit speziellen T5-Lampen 100 000 bzw. 50 000 Betriebsstunden mit Garantie.

Literatur

- [1] Verordnung (EG) Nr. 245/2009 der Kommission vom 18. März 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät, Hochdruckentladungslampen sowie Vorschaltgeräte und Leuchten zu ihrem Betrieb und zur Aufhebung der Richtlinie 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates.
- [2] Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Juli 2005 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte und zur Änderung der Richtlinie 92/42/EWG des Rates sowie der Richtlinien 96/57/EG und 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates.
- [3] ((Achtung, nicht mehr gültig!)) Richtlinie 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. September 2000 über Energieeffizienzanforderungen an Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen. R. Schlich

Fachwissen kompakt



Rechtssicherheit für Elektrofachkräfte



Energieeffizienz



Gebäudeautomation

**ep-
Sonder-
hefte**



Messen und Prüfen elektrischer Anlagen und Geräte



Erneuerbare Energien 2



Gebäudeinstallation



Blitz- und Überspannungsschutz

Weitere Informationen auch unter www.elektropraktiker.de
Bestellen Sie jetzt! Abonnenten mit Vorzugspreis!

Ja, ich bestelle vom **ep ELEKTRO PRAKTIKER** -Sonderheft _____ Exemplar(e) „Rechtssicherheit“
 _____ Exemplar(e) „Energieeffizienz“ _____ Exemplar(e) „Gebäudeautomation“ _____ Exemplar(e) „Messen und Prüfen“
 _____ Exemplar(e) „Erneuerbare Energien 2“ _____ Exemplar(e) „Gebäudeinstallation“ _____ Exemplar(e) „Blitz- u. Überspannungsschutz“

zum Vorzugspreis pro Heft für Abonnenten von nur € 10,50 statt € 15,00, zzgl. € 1,50 Porto und Versand. (Bitte unbedingt Kundennummer angeben!)

Kunden-Nr. (siehe Adressaufkleber oder letzte Warenrechnung)

Antwort
 Elektropraktiker
 Leserservice
 HUSS-MEDIEN GmbH
 10400 Berlin

Name, Vorname _____
 Beruf, Funktion _____
 Straße/Nr. _____ Postfach _____
 Land PLZ Ort _____
 Tel.: _____ Fax: _____
 E-Mail _____
 Datum _____ Unterschrift

Fax 0 30 4 2151-232
 oder im Fensterumschlag einsenden.