

# NIN-Know-how 53

Einige Leser haben bemerkt, dass sich in der letzten Ausgabe in Antwort 7 ein Fehler eingeschlichen hat. In der Auflistung alter und neuer Begriffe hat sich im unteren Teil der Tabelle eine Verschiebung ergeben. Somit stimmt die Gegenüberstellung der Begriffe nicht mehr. Das korrigierte PDF können Sie online auf [www.elektrotechnik.ch](http://www.elektrotechnik.ch) herunterladen. Vielen Dank an die aufmerksamen Leser. In dieser Ausgabe beschäftigen wir uns wieder mit Fragen und Problemen rund um die NIN 2010. Viel Vergnügen.

David Keller, Pius Nauer

## 1 Sicherheitsschalter in Hotelküchen

*Gemäss NIN müssen in Anlagen, wo Wartungen Verletzungsrisiken beinhalten, Sicherheitsschalter installiert werden. In einer grossen Hotelküche sind einige Geräte in Betrieb, welche zum Teil durch Festanschlüsse, aber auch durch Stecksysteme an das Netz angeschlossen sind. Ist es nun möglich, anstelle einzelner Sicherheitsschalter einen Sicherheitsschalter zu montieren, welcher über einen Schütz die gesamte Anlage abschaltet? (M. O. per E-Mail)*

In der NIN 4.6.3 finden sie Angaben über das «Schalten für Wartungsarbeiten». So heisst es zum Beispiel, dass Schalteinrichtungen vorgesehen werden müssen, wenn die Wartungsarbeiten solcher Betriebsmittel ein Verletzungsrisiko beinhalten können. In einer Gewerbeküche muss davon ausgegangen werden, dass Servicearbeiten an solchen Betriebsmitteln vorgenommen werden müssen. Dies kann natürlich in Störungsfällen einzelner Geräte auch während dem Betrieb der Küche der Fall sein. Ein solcher Sicherheitsschalter muss in der Nähe des Eingriffortes angebracht werden. In unserem Fall ist dies gegeben, indem der Sicherheitsschalter in unmittelbarer Nähe des Küchengerätes platziert wird. In der NIN wird auch auf die EN60204-1 5.4 verwiesen, wo man die Anforderungen einer solchen Schaltvorrichtung nachlesen kann. So ist definiert, dass Steckdosen bis zu einem Bemessungsstrom von 16 A auch als Sicherheitsschalter eingesetzt werden können. In diesem Fall ist darauf zu achten, dass die verwendeten Stecksysteme abschliessbare Vorrichtungen aufweisen. Das heisst, dass Geräte mittlerer Leistung über eine CEE16A angeschlossen werden können und somit die Anforderungen für Sicher-

heitsschalter bereits erfüllt sind. Bei Festanschlüssen oder Anschlüssen über Stecksysteme CEE32A und grösser muss ein separater Sicherheitsschalter vorhanden sein.

Nun kommt natürlich der Gedanke auf, dass man Geräte, welche über Stecksysteme ab 32 A angeschlossen sind, über einen Schütz als Gesamtes abschalten könnte. Diese Variante wäre unter Umständen günstiger. Eine gute Hilfe bietet das Dokument CE93-9.d der Suva. In diesem Dokument sind die relevanten Normen für Sicherheitsschalter auf einfache und klare Art zusammengefasst. Darin ist zu finden, dass eine indirekte Abschaltung, also über einen Schütz, nur dann zulässig ist, wenn die gemeinsam geschalteten Betriebsmittel zu einer Funktionseinheit zusammengefasst sind. In einer Gewerbeküche ist dies sicherlich nicht der Fall. Friteuse, Kochherde, Steamer usw. werden von sich aus unabhängig betrieben. Stellen sie sich die Reparatur eines Gerätes während der Betriebszeit vor. Die Wahrscheinlichkeit wäre gross, dass der Servicemonteure nicht einfach den Hauptschalter der ganzen Küche ausschalten könnte oder dürfte, was bei Reparaturarbeiten ein sehr grosses Risiko darstellen würde. (pn)

## 2 Leiterkennzeichnungen

*In der NIN 2010 steht geschrieben, dass die Farben Grün und Gelb nicht für die Kennzeichnung von Aussenleitern verwendet werden dürfen. Die gelbe Farbe war früher für den Nullleiter, das scheint noch verständlich, aber weshalb sollte die grüne Farbe nicht erlaubt sein? (P. S. per E-Mail)*

Das ist tatsächlich neu in der NIN. Sowohl die Einzelfarbe Gelb wie auch die Einzelfarbe Grün darf nicht mehr für die Aussenleiter verwendet werden. Der Grund liegt bei der Verwechslungsgefahr. Die Norm für die Leiterkennzeich-



Abb. 2  
Schutzleiterkennzeichnung: Grün-gelb, gelb oder grün?

nung fordert Folgendes: «Bei isolierten Leitern muss die Zweifarben-Kombination GRÜN-GELB derart sein, dass je 15 mm Länge eine der Farben mindestens 30 % und nicht mehr als 70 % der Leiteroberfläche bedeckt; die andere Farbe muss den Rest der Oberfläche bedecken.» Sicher haben Sie auch beachtet, dass bei den grün-gelb gekennzeichneten Leitern nicht beide Farben anteilmässig gleich viel vorkommen. Bei den meisten Drahtisolierungen wird eine Längskennzeichnung angebracht. Wird die Norm tatsächlich eingehalten, und die Farbe Grün bedeckt, beispielsweise die Oberfläche zu 70 %, so könnte dieser Leiter durchaus und je nach Betrachtungswinkel (vielleicht in einer Abzweigdose) für einen grünen «Lampendraht» gehalten werden (Abb.2). Zum Glück führen wir immer noch bevor wir den Stromkreis unter Spannung setzen eine Schutzleiterprüfung durch und entdecken dadurch einen solchen Fehler noch rechtzeitig. (dk)

## 3 Freizügige Steckdosen in Wohnbauten

*In unserer Firma haben wir in letzter Zeit oft ausführliche Diskussionen über den RCD-Schutz von freizügigen Steckdosen. Es heisst doch in den NIN: «Alle Steckdosen, welche freizügig verwendbar sind, müssen bis und mit einem Bemessungsstrom von 32 A durch*

«eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung  $\leq 30\text{mA}$  geschützt sein.» Demzufolge gilt: «Bei nicht freizügig verwendbaren Steckdosen kann auf die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung verzichtet werden.» Mein Arbeitskollege definierte die Steckdosen von Dampfabzug, Kühlschränken und des Geschirrspülers als nicht freizügig und diese müssen nach seiner Meinung somit auch nicht durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung geschützt werden. Beim Geschirrspüler bin ich ganz klar anderer Meinung, ich denke, dass diese Steckdose einfach und gut zugänglich ist. Oder ist mit «freizügig verwendbar» etwas anderes gemeint? Muss ein spezieller Steckdosentyp installiert werden? (W. S. per E-Mail)

Es ist ganz verständlich, dass solche Fragen diskutiert werden, denn die NIN liefert keine Sammlung von Beispielen über die Definition der Freizügigkeit an. Es ist richtig, dass die NIN für Steckdosen mit einem Bemessungsstrom  $\leq 32\text{A}$ , die zur freizügigen Verwendung bestimmt sind, eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit einem Bemessungsdifferenzstrom von  $\leq 30\text{mA}$  verlangt. Somit müssen «nicht freizügige» Steckdosen nicht durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung geschützt sein. Die Überlegungen, warum die NIN für alle Steckvorrichtungen bis und mit einem Bemessungsstrom von  $32\text{A}$  eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung verlangt, sind für die Entscheidung, ob freizügig oder nicht, sehr wichtig. Bei Steckdosen werden Verbrauchsmittel angeschlossen, welche während dem Betrieb unter Umständen in den Händen gehalten werden. Bei einem Fehler im Gerät kann es sein, dass das Gehäuse unter Spannung gesetzt wird. Die Muskeln verkrampfen sich und ein Loslassen des Gerätes ist unter Umständen nicht mehr möglich. Eine schnelle Abschaltung des Stromkreises verhindert nun schlimme Folgen. Bei Steckdosen ohne Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ist nun die Geschwindigkeit der Abschaltung alleine von der Höhe des Kurzschlussstromes abhängig. Ein langes Gerätekabel senkt den Kurzschluss mehr als ein Kurzes und ein Verlängerungskabel wirkt sogar als «Kurzschlussstromtöter». Eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung schaltet den fehlbaren Stromkreis innert den geforderten  $0,4\text{s}$  aus und zwar unabhängig der Grösse des Kurzschlussstromes.

Diese Gedanken helfen nun den Begriff «freizügig» besser zu verstehen. In NIN 4.1.1.3.3 unter Anmerkung steht: Als freizügig verwendbare Steckvorrichtungen gelten solche, die frei zugänglich sind und deren Steckerbild den Anschluss von Verbrauchsmitteln ermöglicht. Frei zugänglich sind Steckvorrichtungen,

wenn sie ohne Demontagen ein Einstecken eines Gerätes, einer Kabelrolle usw. zulassen und zudem mit einem üblichen Steckerbild ausgeführt sind. Bei einer T15- oder T25-Steckdose, vorgesehen für den Geschirrspüler, kann man sicherlich von einer freizügigen Steckvorrichtung ausgehen. Wird doch gerade hier, wenn ausnahmsweise in einem Wohnbau für eine Anwendung Drehstrom benötigt wird, ein Gerät oder eine Kabelrolle eingesteckt. Bei Dampfabzügen und Kühlschränken kann von einer nicht freizügigen Steckvorrichtung ausgegangen werden, wenn sie so angeordnet sind, dass der Zugang erst durch eine Demontage gewährleistet wird. Diese Geräte sind während des Betriebes auch nicht mit den Händen umschlossen und weisen im Falle eines Fehlers nicht die gleich grosse Gefahr auf, wie wenn daran beispielsweise eine Ständerlampe betrieben wird. Ich würde jedoch jedem versierten Elektroinstallateur auch bei diesen Steckdosen eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung empfehlen. Periodische Kontrollen zeigen oft, dass sich der Eigentümer für den laienhaften Einbau von Unterbauleuchten an der Spannung der Kühlschränke bedient. Ein spezielles Ste-

ckerbild macht eine Steckvorrichtung «nicht freizügig». In Wohnbauten sind dies vor allem die Anschlusskupplungen und Stecker von Jalousien, Rolläden und Sonnenstoren. Diese müssen dann auch nicht über eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung geschützt werden. (pn)

#### 4 Aufschriften auf Schaltgerätekombination

Als Installationsfirma lassen wir Schaltgerätekombinationen immer von einer externen Firma bauen. Neulich haben wir aber für den Neubau eines Mehrfamilienhauses die Wöhnungsverteiler beim Grossisten bestücken lassen und dann so eingebaut. Unser Sicherheitsberater hat nun von uns ein Typenschild für diese Kleinverteiler verlangt, obwohl wir diese selber verdrabt haben. Müssen wir jetzt so ein Schild anbringen? (A. S. per E-Mail)

Schaltgerätekombinationen gelten als Erzeugnisse. Entsprechend gilt die NEV (Niederspannungserzeugnisverordnung) als gesetzliche Grundlage. Die verlangt natürlich die gleichen Sicherheiten für Erzeugnisse wie das die NIV für Installationen verlangt. Deshalb müssen auch Erzeugnisse nach anerkannten Regeln der Technik hergestellt

	nach EN 60439- 3		nach NIN 2010	
	Muss als Aufschrift angebracht sein	muss sonst in technischen Unterlagen aufgeführt werden	Muss als Aufschrift angebracht sein	muss sonst in technischen Unterlagen aufgeführt werden
Name des Herstellers oder Warenzeichen	X		X	
Typenbezeichnung oder Kennnummer	X		X	
IEC 60439-3	X			
Stromart (und Frequenz bei Wechselstrom);	X			X
Bemessungsbetriebsspannungen	X			X
Bemessungsisolationsspannungen		X		
Bemessungsstrom jedes Hauptstromkreises		X		
Bemessungsspannungen der Hilfsstromkreise		X		
Kurzschlussfestigkeit		X		X
IP-Schutzart	wenn höher als IP 2XC	X		X
Massnahmen zum Schutz gegen elektrischen Schlag		X		
Betriebs- und Umgebungsbedingungen		X		
System nach Art der Erdverbindung		X		X
Abmessungen		X		
Gewicht		X		
Bemessungsstrom des Installationsverteilers	X		X	

Tabelle 4

werden. Und für Schaltgerätekombinationen gelten die EN 60439 als eben solche. Im Grundsatz kann man davon ausgehen, dass man alle Erzeugnisse identifizieren können muss, insbesondere hinsichtlich des Herstellers, oder Inverkehrbringers aber auch über die für den Gebrauch nötigen technischen Angaben. Bei Schaltgerätekombinationen müssen also auch solche Aufschriften angebracht werden. Wörtlich heisst es in Kapitel 5.1 der erwähnten Euro-Norm: «Jede Schaltgerätekombination muss mit einer oder mehreren Aufschriften dauerhaft so versehen sein, dass diese bei angeschlossener Schaltgerätekombination lesbar sind.»

Gemäss der Grundnorm (EN 60439-1) müssen mindestens die Angaben über den Hersteller und eine eindeutige Typenbezeichnung in der Aufschrift enthalten sein. Die von Ihnen eingebauten und verdrahteten «Wohnungsverteiler» fallen unter die Bestimmungen des 3. Teiles dieser Norm, mit dem Titel «Besondere Anforderungen an Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen zu deren Bedienung Laien Zutritt haben – Installationsverteiler». Darin werden weitere Angaben verlangt (siehe dazu Tabelle 4). Damit hat es sich aber noch nicht. Weitere wichtige Angaben über die Schaltgerätekombination müssen ebenfalls zugänglich sein. Wenn diese weiteren Angaben nicht auch als Aufschriften angebracht sind, so müssen sie in den technischen Unterlagen enthalten sein. Gerade für Wohnungsverteiler würde ich aber empfehlen, diese weiteren Angaben direkt in die Aufschrift zu integrieren, da sonst ein weiteres Papier zur Aufbewahrung nötig wird. Ein Beispiel dazu finden Sie in der NIN in Kapitel 5.3.9.5.1.

Ihr Sicherheitsberater hat Sie also richtig beraten. Sie dürfen diese Aufschrift bei Installationsverteilern auch hinter der Abdeckung anbringen, das wäre bei grossen SGKs nicht zulässig. Übrigens, die verlangte Stückprüfung dürfen Sie in die Schlusskontrolle der Installation mit einbeziehen, damit ersparen Sie dem Kunden ein weiteres Papier zur Aufbewahrung. (dk)

## 5 Isolationsmessung an Anlagen mit Überspannungs-Schutzeinrichtungen

In den NIN 2010 habe ich in 6.1.3.3.3 gelesen, dass für die Isolationsmessung die Überspannungs-Schutzeinrichtungen nicht zwingend vom Netz getrennt werden müssen. In diesem Fall kann man mit einer Messspannung von 250V messen und es reicht, wenn somit ein Isolationswiderstand

von  $\geq 1 M\Omega$  eingehalten wird? Das Problem ist nur, dass oft nicht klar ersichtlich ist, ob wirklich Überspannungs-Schutzeinrichtungen des Typs 3 (Feinschutz) eingebaut sind oder nicht. Ist dieses Problem in der NIN gelöst? (S.B. per E-Mail)

Überspannungs-Schutzeinrichtungen des Typs 1 und 2 sind in der Regel in der Haupt- bzw. in der Unterverteilung eingebaut. Diese kann man bei den meisten Produkten durch einfaches Herausziehen vom Netz trennen. Dies sieht die NIN auch so vor. Bei Überspannungs-Schutzeinrichtungen des Typs 3 erfolgt der Einbau meist direkt im Einlasskasten einer Steckdose. Dies würde bedeuten, dass sämtliche Steckdosen demontiert werden müssten, um die Überspannungs-Schutzeinrichtung vom Netz zu trennen. Hier kommt die Aussage der NIN zur Anwendung, dass, wo es aus praktischen Gründen nicht sinnvoll ist, solche elektrischen Betriebsmittel zu trennen, mit einer Messspannung von 250V gemessen werden darf. Ob es sich nun um Überspannungs-Schutzeinrichtungen handelt, zeigt nun die Isolationsmessung einmal mit 500V (schlechter Wert) und einmal mit 250V auf. In Anlagen nach NIN 2010 muss gemäss 5.4.3.2.1 möglichst nahe am Speisepunkt des Stromkreises ein Hinweis angebracht werden. Daraus muss auch ersichtlich sein, wo die verschiedenen Überspannungs-Schutzeinrichtungen eingebaut sind. Natürlich kann der Einbauort auch im Schema aufgezeichnet sein, oder es wird eine Beschriftung an den entsprechenden Steckdosen angebracht. Siehe dazu auch Abbildung 5. (pn)

## 6 Nullung Schema II

Bei Umbauarbeiten ist mir aufgefallen, dass auf den Zählerplatten Schilder angebracht waren, mit der Bezeichnung «Nullung Schema I». Was bedeutet das?

Der Begriff Nullung bezeichnet die Schutzmassnahme, bei welcher die Körper der Betriebsmittel mit dem Nullleiter verbunden werden. Dabei entsteht bei einem Isolationsfehler ein Kurzschluss am Körper und der vorgeschaltete Überstromunterbrecher schaltet den fehlerhaften Stromkreis ab. Möglicherweise wundern Sie sich jetzt über die Bezeichnung Nullleiter. Diese Bezeichnung passt aber gut zur Nullung, denn zu jener Zeit, als man diese Schutzmassnahme «Nullung» nannte, hiess der heutige Neutralleiter auch noch Nullleiter. Schon die HV (Hausinstallations-Vorschriften) von 1985 änderten diese Begriffe. Aus Nullung wurde TN.

Das heutige System TN gleicht der Nullung technisch betrachtet aufs Haar genau. Beim System TN kann die Verbindung vom Neutralleiter zum Körper an unterschiedlicher Stelle erfolgen. Wenn diese Verbindung direkt bei den Betriebsmitteln erfolgt, so übernimmt der Neutralleiter gerade auch noch die Schutzleiterfunktion, also PE plus N ergibt PEN. Da der Schutzleiter nun eben mit dem Neutralleiter kombiniert geführt ist, steht der dritte Buchstabe «C» (combinée) hinter der Bezeichnung TN, also TN-C. Idealerweise wird aber der Schutzleiter ab dem Speisepunkt separat geführt und so kommt der Buchstabe «S» (separée) hinter die Bezeichnung TN, also TN-S. Zu Zeiten der Nullung

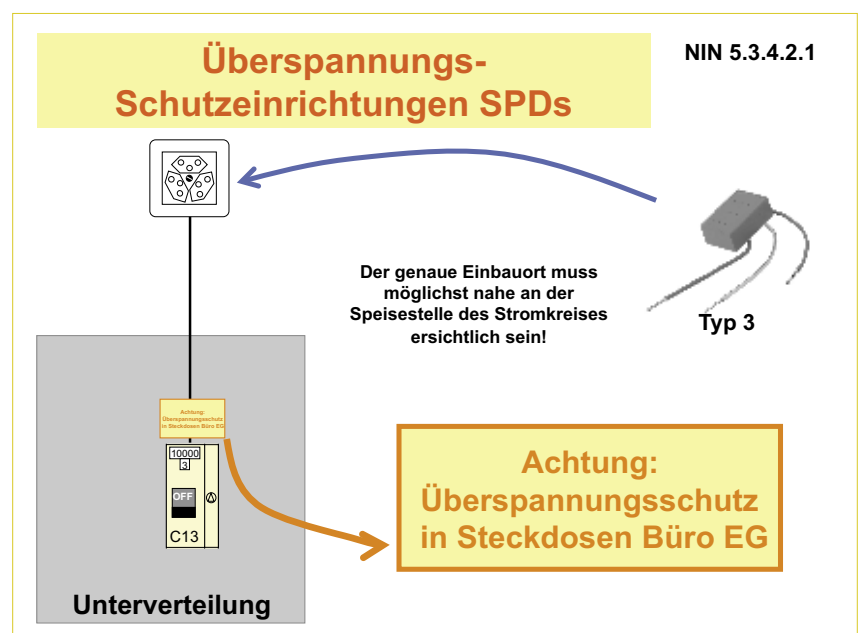


Abb. 5

wies man diesen Verbindungsarten «Schemanummern» zu. So hiess Nullung Schema I (eins), dass der Schutzleiter separat geführt wurde und Nullung Schema III (drei) bedeutete die kombinierte Führung. Mit einem ganz wesentlichen Unterschied entspricht also das heutige System TN-C der alten Nullung Schema III: Zu Zeiten der Nullung war kein Mindestquerschnitt für den «Nullleiter» gefordert, heute müsste ein PEN-Leiter mindestens 10 mm<sup>2</sup> Querschnitt aufweisen.

Der Vollständigkeit halber sei auch noch die Bezeichnung Nullung Schema II (zwei) erklärt. Dieses würde heute mit System TN-C-S bezeichnet. Dabei wird ab dem Speisepunkt der Schutzleiter mit dem Neutralleiter kombiniert geführt und im Verlaufe der Installation in die beiden Schutz-, bzw. Neutralleiter aufgetrennt. In alten, bestehenden Anlagen nach Nullung Schema III wurde bei Erweiterungen ab dem jeweiligen Anschlusspunkt der Schutzleiter separat geführt, die Auftrennung zur Nullung Schema I zum Beispiel in einer Abzweigdose vollzogen und so entstand Nullung Schema II. (dk)

## 7 Verzicht auf Schutzkragen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtung 10 mA

In der NIN 2005 war es noch möglich, dass bei Steckdosen auf den Schutzkragen verzichtet werden durfte, wenn dafür eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung von 10 mA eingebaut wurde. Dieser Text ist in der NIN 2010 nicht mehr enthalten. Ich habe nun das Problem, dass ich bei einem älteren Haus eine Aussensteckdose montieren soll. Die Nass-Steckdosenmodelle (Sidos) sind nun aber alle ohne Schutzkragen. Gibt es dazu eine Lösung? (J.R. per E-Mail)

Ihre Aussage betreffend der Anwendung einer Steckdose ohne Schutzkragen und einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung von 10 mA (Sidos) trifft zu. Neu ist es nicht mehr möglich, an Orten, wo eine Steckdose mit Schutzkragen durch die Norm gefordert ist, eine Sidos T12 10 mA zu installieren. Einige Hersteller haben schnell reagiert und bieten bereits Sidos mit Schutzkragen sowohl in trockener als auch in nasser Ausführung an (Abb. 7). (pn)

## 8 NHS von Laien bedienbar

Bei uns im Betrieb gibt immer wieder mal die Frage über das Schliesssystem von Schaltgerätekombinationen mit NHS zu Diskussionen Anlass. Da dieses Sicherungssystem nur durch elektrotechnisch unterwiesene bzw. instruierte Personen bedient wer-

### Sidos mit Schutzkragen



**Einsatzgebiete:**

Vor allem für Erweiterungen in Stromkreisen ohne vorhandene Fehlerstrom-Schutzeinrichtung an trockenen Orten wo die NIN einen Schutzkragen verlangt.



**Einsatzgebiete:**

Vor allem für Erweiterungen in Stromkreisen ohne vorhandene Fehlerstrom-Schutzeinrichtung an nassen und feuchten Orten.

Abb. 7

den darf, bin ich der Meinung, dass der Benutzerkreis BA4 durch eine mit Werkzeug oder Schlüssel zu öffnende Schliessvorrichtung beschränkt werden muss. Beim Studium von NIN und EN 60439 kam ich jedoch nicht auf eine eindeutige Antwort. NIN 4.3.1.2 sagt aus, dass Sicherungssysteme ohne Passeinsätze nur von instruierten Personen bedient werden dürfen.

(L.W. per E-Mail)

NHS (Hochleistungssicherungen) dürfen insbesondere von Laien nicht bedient werden können, weil diese Systeme keine Passeinsätze haben. So dürfen solche Systeme in Installationsverteiltern (siehe auch Frage 2) nicht verwendet werden. Wenn in grösseren Schaltgerätekombinationen Geräte wie Leitungsschutzschalter, Fehlerstromschutzschalter, Rücksteller von thermischen Auslösern usw. von Laien bedient werden müssen/können und trotzdem NH-Systeme vorhanden sind, so müssen Massnahmen getroffen werden, um ein zufälliges Bedienen durch Laien zu verhindern. Solche Massnahmen können sein:

- Zusätzliche Abdeckung, welche sich nur mit Werkzeug entfernen lässt oder
- Türe, Deckel, Verkleidung, welche nur mithilfe eines Werkzeu-

ges oder Schlüssels geöffnet werden kann. Dabei muss beim Zugriffspunkt ein Warnschild angebracht werden (schwarzer Blitzpfeil auf gelbem Grund in schwarzem Dreieck).

Als Werkzeuge und Schlüssel gelten beispielsweise Schraubenzieher, Gabelschlüssel, Dreikant- und Vierkantschlüssel, Münzen, Inbusschlüssel, Doppelbartschlüssel, Kaba-, SEA-Schlüssel usw. (dk)

**BMP Fachschule**  
**ELEKTRO-PROFI**<sup>.CH</sup>

Schweiz. höhere Berufsbildung BMP  
eduQua 2009 zertifiziert

**Aktuelle Kursdaten 2010**  
→ Neu: „New learning mit deduktiven Lernmethoden“

**Eidg. Berufsprüfungen:**

- Kurs Sicherheitsberater BS → ab 04. Mai 2010
- Kurs Sicherheitsberater BS → ab 06. September 2010
- Elektro-Projektleiter BE → ab 06. Mai 2010
- Elektro-Projektleiter BE → ab 08. September 2010
- Telematik-Bauleiter BL → ab 05. Mai 2010  
Einsteigerkurs für Elektromonteur (Modul 1 – 3)
- Telematik-Projektleiter BT → ab 05. Mai 2010  
Vollkurs für „echte Telematiker EFZ“ (Modul 4 – 6)

**Eidg. Höhere Fachprüfungen:**

- Meisterkurs dipl. Elektro-Inst. HE → ab 13. Mai 2010
- Meisterkurs dipl. Elektro-Inst. HE → ab 03. Sept. 2010
- Meisterkurs dipl. Telematiker HT → ab 06. Mai 2010

**Praxisprüfung FK / gemäss NIV (Praxisbezug notwendig)**

- Eidg. Praxisprüfung PX → ab 04. Mai 2010  
Oder auf Anfrage, flexibler Einstieg in BS oder HE Klassen

**Neu      Zertifizierte KNX Grundkurse ab sofort      Neu**

- New learning mit grossem Free-Techno-Park
- Volontärtage bei fehlender Praxis (Zusatzmodule)
- Bestes Kosten-Nutzen-Verhältnis → Rechnen Sie !

**Tag der offenen Türe (17.00 bis 19.00 Uhr)**

01. März 2010     12. April 2010     03. Mai 2010

**Faxen an: 055 260 36 28**  
Joweid Zentrum 4 \* 8630 Rüti ZH \* 055 260 36 25  
[info@elektro-profi.ch](mailto:info@elektro-profi.ch)    [www.elektro-profi.ch](http://www.elektro-profi.ch)

Leistungsstarke  
LED-Produkte von Zumtobel  
faszinieren durch hohe Effizienz,  
hervorragende Farbwiedergabe,  
Wartungsfreiheit und  
anspruchsvolles Design.

Im Zusammenspiel  
mit intelligenten  
Lichtsteuerungen entstehen  
dynamische Lösungen,  
die Lichtqualität  
und Energieeffizienz  
optimal verbinden.



Intelligente Lichtlösungen  
von Zumtobel  
sind in perfekter Balance von  
Lichtqualität und  
Energieeffizienz – in  
HUMANERGY BALANCE.



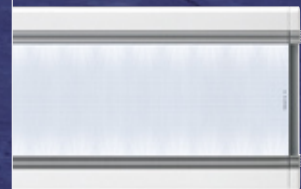
*SUPERSYSTEM: LED-Hybrid  
Leuchtsystem für komplexe  
Beleuchtungsaufgaben*



*CRAYON: LED-Downlight  
für eine energieeffiziente  
Allgemeinbeleuchtung*



*RESCLITE: Die Power-LED  
für neue Massstäbe in der Sicher-  
heitsbeleuchtung*



*AERO II: LED-Hybrid für die  
innovative effiziente Beleuchtung  
von Büroarbeitsplätzen*

