

# NIN-Know-how Leserfragen

# 36

Normen leben mit der laufenden Technik. Dies ist auch der Grund, dass gegenüber von früher immer wieder Änderungen anstehen. Die Problempunkte und Gefahren ergeben sich oft erst mit den Erkenntnissen im Nachhinein. So werden im Laufe der Zeit immer wieder Anpassungen nötig sein. Die schnelle Entwicklung von neuen Installationstechniken führt dazu, dass der Wandel der Normen beschleunigt wird. Wir wünschen ihnen viel Spass bei der Lektüre dieses NIN-Know-how.

Pius Nauer und David Keller

## 1 Zusatzschutz bei Rohrbegleitheizungen

*Müssen Rohrbegleitheizungen auch FI-geschützt werden? In den NIN findet man diesen Begriff als solchen nicht (mehr?). (C. M. per E-Mail)*

Die NIN haben das Kapitel 7.53 von «In Gebäudeteile integrierte Heizeinheiten» in «Fussboden- und Deckenflächenheizungen» umgetauft. Damit schliesst sie aber Rohrbegleitheizungen von den in diesem Kapitel beschriebenen Massnahmen aus.

Die Frage taucht auch immer wieder auf und deshalb hat das ESTI im INFO Nr. 2036b vom Dezember 2006 dazu im Wesentlichen wie folgt Stellung genommen: Bei geschirmten, ein- oder zweiadrigen Wärmekabeln wird der Schutzleiter ein- bzw. beidseitig mit dem Schirm verbunden. Ein zusätzlicher Schutz durch FI- $I_{AN}$ -300mA ist dabei nur für selbst regulierende Kabel in feuchter Umgebung gefordert (Brand-schutz). Bei ungeschirmten Kabeln kann man vereinfacht sagen, dass ein FI-Schutz  $I_{AN}$  30mA zwingend ist (Ausnahme: durchgehend isolierter Standort eingehalten, sofern überhaupt möglich). Wenn der Hersteller eines Heizbandes in seinen Betriebsanleitungen den An-

schluss des Heizkabels an eine Fehlerstromschutzeinrichtung vorschreibt, so ist dies jedoch zwingend einzuhalten. (dk)

## 2 Steckdose bei Tankstelle

*Bei einem Kunden ist an der Tanksäule (Benzin) auf einem Meter ab Boden eine Sidos-Steckdose montiert. Welche Möglichkeiten bestehen zur Korrektur oder wäre dies etwa sogar zulässig? (J. G. per E-Mail)*

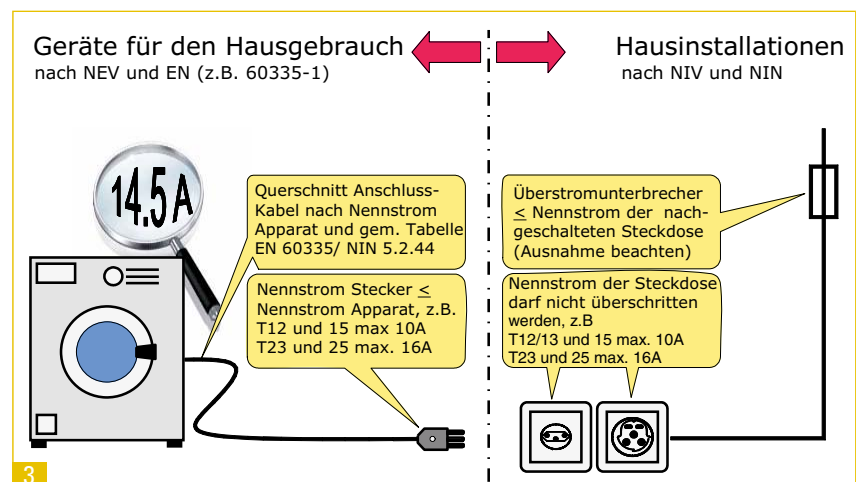
Bei Tanksäulen (Benzin) ist um die Säule, in einem Radius von 3 m und einer Höhe von 1 Meter die Zone 2 definiert. Hier dürfen nur Betriebsmittel mit der

entsprechenden Ex-Klassifizierung montiert werden. Über einem Meter bestehen für die Installation keine besonderen Anforderungen. Das heisst, die Sidos-Steckdose darf grundsätzlich über einem Meter ab Boden montiert sein. Als sehr sinnvoll erachte ich diese Platzierung der Steckdose jedoch nicht, denn so wird der Gebrauch von normalen, nicht explosionsgeschützten Betriebsmitteln in der Nähe der Zapfsäule geradezu gefördert. (pn)

## 3 Schweizer Stecker anstelle Schuko

*Unsere Firma liefert auch Geräte für den Haushalt, wie Waschmaschinen und dergleichen. Nun wurden auch Geräte angeliefert, welche bereits mit einem ausländischen Stecker ausgerüstet waren. Mein Chef meint, dass wir anstelle der Schuko-Stecker einfach einen Stecker Typ 12 anschliessen können. Nach meiner Ansicht dürfte das aber nur bis zu einem Nennstrom von 10 Ampere erfolgen, da der Stecker ja nur für so viel dimensioniert ist. (Die Maschinen haben zum Teil einen Nennstrom von 14,5 Ampere.) Der Chef meint, dass sonst die Geräte nicht an unseren Haushaltsteckdosen eingesteckt werden können. Was sollen wir tun?*

P. S. (per E-Mail)



Das ist ein heikles Thema. Sehr wahrscheinlich erlischt die Produktgarantie des Herstellers, wenn Sie den Stecker ersetzen. Grundsätzlich aber dürfen keine Geräte in der Schweiz in Verkehr gebracht werden, welche keine Stecker nach internationaler oder Schweizer Norm haben. Wenn Sie mit dem Hersteller übereinkommen, dass Sie diese Stecker ersetzen können, dann tun Sie das fachgerecht und führen am Schluss auch noch die geforderte Geräteprüfung mit allen Messungen durch. Sie haben Recht, wenn Sie den Nennstrom des Gerätes als Erstes berücksichtigen. Tatsächlich darf eine Steckvorrichtung Typ 12, 13 und 15 nie mit mehr als 10 Amperes belastet werden. In der Schweiz sind Haushaltsteckvorrichtungen über 10 Amperes noch nicht so lange erhältlich. Diese neueren Steckvorrichtungen haben das gleiche Steckdosensbild wie die bereits bewährten. Für 230V, L+N+PE heisst das Typ 23, für 400/230V 3L+N+PE Typ 25. Ihre Maschine müsste demzufolge einen Stecker Typ 23 oder 25 haben. Nötigenfalls ist die Hausinstallation anzupassen. Sie ersehen es in der Abbildung 3. (dk)

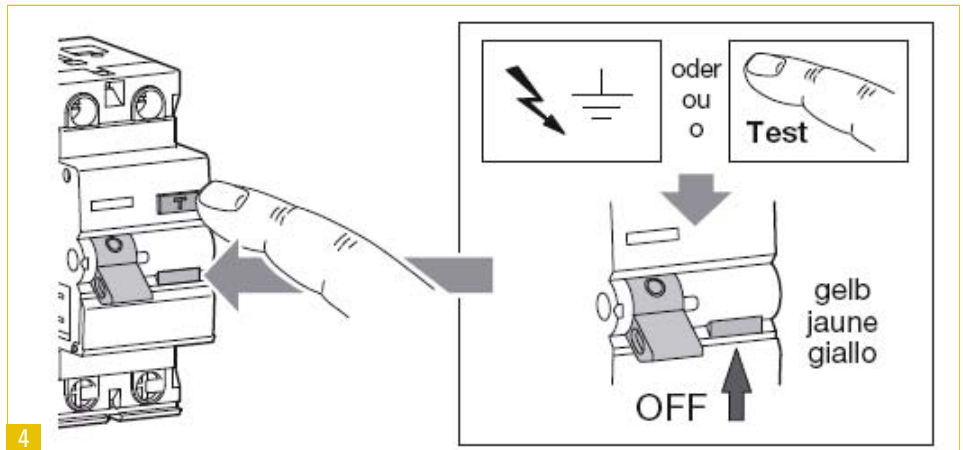
#### 4 Periodische Prüfung RCD

*Ich war der Meinung, dass eine Fehlerstromschutzeinrichtung halbjährlich mit dem Testknopf geprüft werden muss. In den NIN habe ich dazu jedoch keine Aussage gefunden. Kann man diese Angabe in den Normen finden? (A. L. per E-Mail)*

Diese Angabe finden Sie tatsächlich nicht in den NIN. Die meisten Hersteller von Fehlerstromschutzeinrichtungen machen jedoch diese Angabe in ihren Betriebsanleitungen, siehe Abbildung 4. Herstellerangaben sind auf jeden Fall zu berücksichtigen und einzuhalten. In der Praxis unterliegt diese Prüfung dem Eigentümer der Installation. Dem Elektroinstallateur fällt dadurch die Aufgabe zu, den Eigentümer der Installation richtig zu instruieren. Der Hinweis, dass eine Fehlerstromschutzeinrichtung nach langem nichtauslösen eventuell nicht mehr einwandfrei funktionieren könnte, erachte ich als sehr wichtig. Solche Betriebsanleitungen gehören ausserdem in die Dokumentation der Anlage, sodass der Eigentümer die Prüfanleitung nachschlagen kann. (pn)

#### 5 Potenzialausgleich bei Umbauten

*Wir sind dabei, die Installationen einer älteren Liegenschaft zu sanieren. Vom HAK*

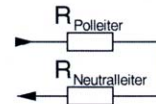
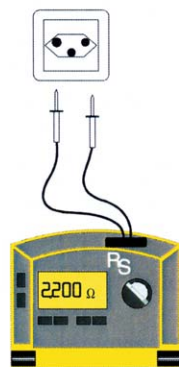


4 Test und FI-Fehlerstromanzeige: Test-Taste, halbjährlich drücken FI-Schutzschalter muss auslösen.

#### Vereinfachte Ermittlung des Erderwiderstandes

##### 1. Schritt:

Messen des Schleifenwiderstandes  $R_S$  zwischen Neutral- und Polleiter an einem beliebigen Punkt.



$$\text{Schleifenwiderstand } R_S = R_{\text{Polleiter}} + R_{\text{Neutralleiter}}$$

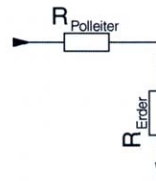
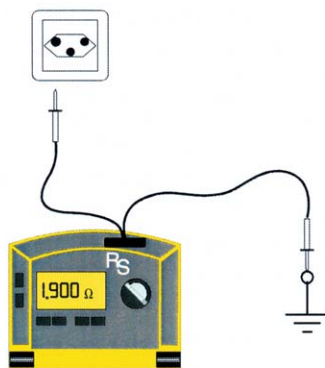
$$R_L \approx \frac{R_S}{2}$$

##### Beispiel:

$$R_S = 2.2 \Omega \rightarrow R_L \approx 1.1 \Omega$$

##### 2. Schritt:

Messen des Schleifenwiderstandes  $2 R_S'$  zwischen Polleiter und dem Erder



$$\text{Schleifenwiderstand } R_{S'} = R_{\text{Polleiter}} + R_{\text{Erder}}$$

$$R_{\text{Erder}} \approx R_{S'} - R_L$$

##### Beispiel:

$$R_{S'} = 1.9 \Omega \rightarrow R_{\text{Erder}} \approx 1.9 \Omega - 1.1 \Omega = \underline{0.8 \Omega}$$

*geht ein rot-gelb isolierter Leiter zur Wassereintrittsstelle, ein weiterer Potenzialausgleich ist nicht ersichtlich. Müssen wir nun einen Hauptpotenzialausgleich erstellen und genügt der Anschluss an die Wasserleitung noch? (A. K. per E-Mail)*

Sie greifen gleich zwei Themen auf: Potenzialausgleich und Erdungsleiter.

Der Potenzialausgleich dient dazu, eine Berührungsspannung zwischen gleichzeitig berührbaren Teilen (auch solche, die nicht zur elektrischen Installation gehören!) möglichst gering

zu halten. Gerade in älteren Installationen, wo möglicherweise noch Nulung Schema III angewandt wurde und damit Neutralleiter- und Fehlerströme bewusst über leitende Gebäudeteile abfließen, oder der Isolationszustand eher nicht mehr so gut ist, fehlt ausgerechnet auch noch der Hauptpotenzialausgleich. Wenn Sie die Installationen nun im grossen Stile erneuern, ist das Verbinden von allen ausgedehnten, leitenden Gebäudeteilen nicht nur eine wertvolle, sondern auch eine nötige Verbesserung des Personen-

schutzes. Ungeachtet des nun erstellten Potenzialausgleiches stellt sich die Frage nach dem Erder. Seit Anfang der siebziger Jahre müssen Wasserleitungen im öffentlichen Grund nicht mehr erdfühlig verlegt werden. Das ermöglicht den Wasserversorgungsunternehmen Kunststoffleitungen zu verwenden, um damit Korrosionsproblemen aus dem Wege zu gehen. Die Wahrscheinlichkeit, dass deshalb die Wasserleitung noch gute Erdungsbedingungen aufweist, ist also eher klein. Messen Sie den Erderwiderstand bei noch nicht angeschlossenem Potenzialausgleich. Für das System TN verlangen die NIN, dass der zum Schutz dienende Leiter in bestehenden Anlagen «nur» dann geerdet werden muss, wenn ein geeigneter Erder vorhanden und ein Anschluss auch verhältnismässig ist. Natürlich müssen aber die Bestimmungen für den Personenschutz eingehalten werden: Im System TN muss ein Fehler automatisch innert den geforderten Zeiten abschalten, oder die Berührungsspannungen übersteigen nicht 50V. Ist die Wasserleitung also nicht mehr geeignet, so können Sie einen Ersatzerder erstellen. Möglicherweise können Sie bestehende Armierungseisen dazu verwenden (an zwei Stellen im Gebäude, etwa diagonal zum Grundriss angeordnet anzuschliessen), oder Sie setzen einen Stab/- Tiefenerder. Nach dem Erstellen des Ersatzerders sind dessen Werte unbedingt zu messen und in einem Protokoll festzuhalten. Eine vereinfachte Methode zur Ermittlung dieses Widerstandes ersehen Sie aus Abbildung 5. (dk)

## 6 Kurzschlussstrom an langer Leitung

*Wir haben eine sehr lange Leitung ( $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ ) verlegt und daran eine Steckdose installiert, welche wir mit einem Leitungsschutzschalter C13A abgesichert haben? Der Schutzleiterkontakt der Steckdose haben wir mit dem zusätzlichen Potenzialausgleich verbunden. Bei der Schlusskontrolle haben wir festgestellt, dass am Ende der Leitung zwischen Pol- und Neutralleiter ein Kurzschlussstrom von 100A resultiert. Messen wir zwischen Pol- und Schutzleiter, so beträgt der Kurzschlussstrom 200A. Wir sind uns nun nicht sicher, ob der Fehlerschutz an dieser Installation erfüllt ist. Ist der kleinere der beiden Kurzschlussströme massgebend oder die Messung zwischen L und PE? (R. K. per E-Mail)*

Diese Installation müssen wir aus zwei Blickwinkeln betrachten. Einmal muss

der Leitungsschutz erfüllt sein und zum Zweiten der Personenschutz. Der Leitungsschutz ist erfüllt, wenn die Leitung im Überlast- und im Kurzschlussfall keinen Schaden nehmen kann, das heisst, sich nicht unzulässig erwärmt. In der Verlegeart B2 kann ein  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  bis zu 16,5A belastet werden. (Tabelle 5.2.3.1.1.11.1 B+E).

Natürlich müssen die Anforderungen wie z.B. Häufung, Umgebungstemperatur, Gleichzeitigkeit etc. auch berücksichtigt werden. Ist in diesem Fall jedoch der Leiterquerschnitt richtig ausgewählt, so schützt der vorgeschaltene Leitungsschutzschalter die Leitung vor Überlast. Wird die Leitung mit dem vorgeschaltene Leitungsschutzschalter nicht übersichert, so ist auch der Kurzschlusschutz erfüllt. Entsteht nun an der Steckdose zwischen Pol- und Neutralleiter ein Kurzschluss, so schaltet dieser nicht in der für den Personenschutz notwendigen Zeit von 0,4s ab. Er schützt aber in jedem Fall die Leitung. Die NIN fordert in 4.1.3.1.3.3 eine maximale Abschaltzeit für Steckdosenstromkreise von 0,4s im Fehlerfall. Im gleichen Artikel finden Sie auch, dass der Kurzschlussstrom zwischen einem Polleiter und einem Schutzleiter für die Einhaltung der Abschaltzeit massgebend ist. Folgende Überlegungen dazu. Bei einem Kurzschluss zwischen Pol- und Neutralleiter werden Gehäuse von elektrischen Betriebsmitteln nicht unter Spannung gesetzt, aus diesem Grund ist dieser Kurzschlussstrom nur für den Leitungsschutz massgebend. Es muss also auch nicht von einer Personengefährdung ausgegangen werden.

Bei einem Kurzschluss zwischen Pol- und Schutzleiter steht nun aber das ganze Gehäuse eines Betriebsmittels unter Spannung und kann eine Personengefährdung hervorrufen. Deshalb ist in diesem Falle eine schnelle Abschaltung des Stromkreises notwendig. In ihrem Fall ist der Personenschutz erfüllt, da die für den Leitungsschutzschalter 13 AC geforderten 130A Kurzschlussstrom zwischen Pol- und Schutzleiter erreicht werden. Weiter ist jedoch zu beachten, dass, wenn grössere Verbraucher an der Steckdose betrieben werden, der Spannungsabfall nicht zu gross ist. Die NIN schreibt im 5.2.5.1, dass der Spannungsfall an Verbraucheranlagen zwischen Anschlussüberstromunterbrecher und Energieverbraucher nicht grösser als 4% sein sollte. (pn)

## 7 Einstellungen an einem Leistungsschalter

*Neulich habe ich bei einer Abnahmekontrolle Leistungsschalter angetroffen, bei welchen für mich nicht klar war, welche Einstellungen effektiv vorgenommen wurden. Zudem war auch nicht ersichtlich, auf welche Werte überhaupt eingestellt werden sollte. Wie geht man mit so einer Situation um? (D. S. per E-Mail)*

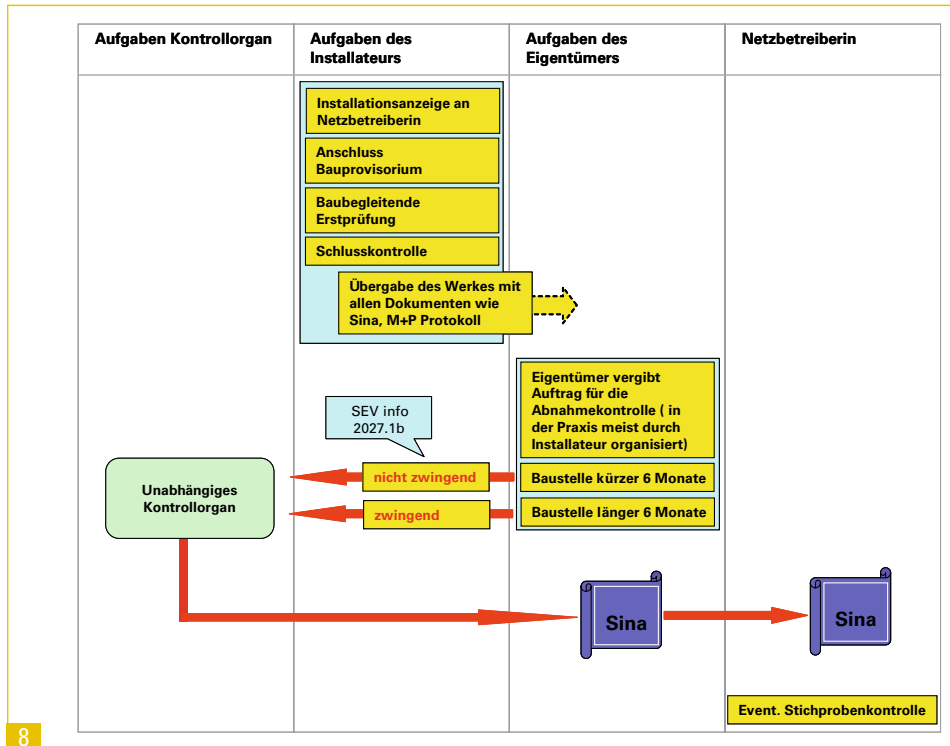
Bei Sicherungssystemen ohne Pässeinsätze müssen die maximalen Nennauslösestromstärken angegeben werden. Das gilt gemäss NIN auch für Leistungsschalter, sofern sie steck- oder ausziehbar sind. Der Überlastschutz der Leitung kann aufgrund der Einstellung am Leistungsschalter oder durch den Nennstrom des angeschlossenen Objektes erfolgen. Wenn die maximal mögliche Einstellung der Überlastschutzeinrichtung des Leistungsschalters (thermischer Auslöser) die Strombelastbarkeit des angeschlossenen Leiters überschreitet und der Überlastschutz nicht durch das angeschlossene Objekt sichergestellt ist, so muss sinngemäss die maximal zulässige Einstellung auf dem Leistungsschalter angegeben werden. Des Weiteren gilt es natürlich auch den Kurzschlusschutz zu überprüfen, und falls möglich und gewünscht auch die Selektivität. Für eine fachgerechte Ausführung und Kontrolle gehört deshalb zu jedem Leistungsschalter eine dauerhafte Beschriftung der Sollwerte aller möglichen Einstellungen. Da jeder Hersteller seine Geräte etwas anders ausseht, ist es tatsächlich nicht immer einfach, die Einstellungen richtig vorzunehmen und auch zu überprüfen. Da bleibt nichts anderes übrig, als sich die nötigen Angaben zu beschaffen. (dk)

## 8 Kontrolle Bauprovisorien

*Als Netzbetreiberin sind wir in unserem Gebiet auch verantwortlich, die Bauprovisorien der Bauunternehmer anzuschliessen. Welche Kontrollen müssen wir durchführen? Reicht die Messung des Kurzschlussstromes an den Eingangsklemmen, oder müssen auch sämtliche Steckdosen und Fehlerstromschutzeinrichtungen geprüft werden? (A. M. per E-Mail)*

Grundsätzlich gelten für Installationen auf Baustellen die üblichen Regeln nach NIV. Das heisst, wenn Sie ein Bauprovisorium eines Kunden anschliessen, dann müssen Sie an dieser Installation eine baubegleitende Erstprüfung und eine Schlusskontrolle durchführen. Die

Schlusskontrolle erstreckt sich in jedem Fall auch auf die Installation des Bauprovisoriums (Ausnahme, wenn für das Provisorium ein Sina besteht, welcher nicht älter als 1 Jahr ist). Gerade bei solchen Installationen, welche rauen Umgebungsbedingungen ausgesetzt sind, ist eine seriöse Überprüfung des Basis- und des Fehlerschutzes wichtig. Gerade der Fehlerschutz, welcher bei solchen Anlagen durch die eingebauten Fehlerstromschutzeinrichtungen gewährleistet wird, muss sorgfältig überprüft werden. An einem Bauprovisorium werden zum Teil mehrere Kabelrollen aneinander betrieben. An dessen Ende resultieren meist nur noch sehr kleine Kurzschlussströme, welche ein zügiges Ausschalten eines Überstromunterbrechers verhindern. Hier übernimmt im Fehlerfall nur eine einwandfrei funktionierende Fehlerstromschutzrichtung die sichere Abschaltung! Mit der Schlusskontrolle übergeben Sie die Installation dem Eigentümer und bezeugen so mit dem ausgestellten Sina eine mängelfreie und sichere Installation. Der Eigentümer, in diesem Fall der Bauunternehmer, muss nun innerhalb von 6 Monaten nach Übernahme der Installation eine Abnahmekontrolle



8

durch ein unabhängiges Kontrollorgan veranlassen und auch innerhalb dieser Frist den Sicherheitsnachweis der Netzbetreiberin einreichen. Für Bauprovisorien, welche nicht länger als 6 Monate in Betrieb sind, kann die unabhängige

Kontrolle nicht zwingend verlangt werden. (pn)

Mailen auch Sie Ihre Fragen rund um NIN 2005:  
[pius.nauer@elektrotechnik.ch](mailto:pius.nauer@elektrotechnik.ch)  
[david.keller@elektrotechnik.ch](mailto:david.keller@elektrotechnik.ch)

# LUNA digital. Einfach genial.

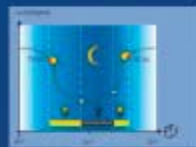
Perfect Light Control



Mit Steckklemmen bis zu 40 % Zeit gespart



Programm mit der Speicherkarte kopieren oder am PC programmieren



Nachtschaltung mit Wochen- und Feiertagsprogramm



Hohe Lebensdauer dank Nulldurchgangsschaltung

## Aufs Lux genau

Klartext im Display. So programmieren Sie die LUNA 121 top2 selbst im dunkelsten Keller ruck zuck. Das beleuchtete Display „Redet Klartext“. Leicht verständlich durch die Schritt für Schritt Führung. **Einfacher und bequemer** – dank Voreinstellungen, einfach mit OK bestätigt und schon sind exakt die 15 Lux für die Wegebeleuchtung eingegeben. Jetzt passt die Einstellung ohne Nachstellen bei Dunkelheit. **Sicherheit gewonnen** – ob Straße, Wege oder Schaufenster – alles wird automatisch, zuverlässig beleuchtet. **Energie gespart** – durch bedarfsoptimierte Nachtabschaltung mit zusätzlichem Ferien- und Feiertagsprogramm. **Montage erleichtert**, denn bis zu 40 % Montagezeit sparen die DuoFix Steckklemmen. Neugierig auf die neue LUNA top2-Serie?

Mehr Informationen auf [www.theben-hts.ch](http://www.theben-hts.ch)



Theben HTS AG  
 Im Langhag 11; CH-8307 Effretikon  
 Tel : +41 (0) 52 355 17 00  
 Fax: +41 (0) 52 355 17 01  
[info@theben-hts.ch](mailto:info@theben-hts.ch), [www.theben-hts.ch](http://www.theben-hts.ch)

