

NIN-Know-how 67

Unfälle passieren nicht nur, sondern sie werden zum Teil auch gemacht. Die Routine ist des Elektrikers Feind. Was oft gut geht, scheint auf bald einmal gefahrlos. Die Statistik des ESTI zeigt auf, dass die Unfälle zugenommen haben. Eben eine Statistik, der Graubereich wird noch viel höher liegen. Beachten Sie dazu Frage 3; ein Fall, der nur mit viel Glück nicht in einer Statistik geführt wird. Um Unfälle und Schäden zu minimieren, liefern uns die Normen einen wichtigen Dienst. Es ist aber auch wichtig, uns die Gefahren der elektrischen Energie vor Augen zu führen. Die Frage, was kann passieren wenn ... , kann Leben retten. Die folgenden Fragen und Antworten helfen wiederum, in der alltäglichen Arbeitswelt auf der sicheren Seite zu stehen.

David Keller und Pius Nauer

1 Einsatz Fehlerstrom-Schutzeinrichtung bei Verteilungswechsel

Bei einem Wechsel einer Schaltgerätekombination wird neu verlangt, dass für bestehende Installationen nach TN-S eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung eingebaut werden muss. Bei Anlagen nach Nullung Sch III ist ein Einbau einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung jedoch nicht verlangt. Wir sind uns jetzt nicht sicher, wie das richtige Vorgehen in Anlagen ist, bei welchen in einzelnen Stromkreisen noch beide Systeme in Betrieb sind. Bei älteren Häusern ist es nämlich oft so, dass Raum um Raum umgebaut wird. Was meinen Sie dazu? (R. B. per E-Mail)

Das info 2077 der electrosuisse beschreibt das richtige Vorgehen in solchen Situationen. Wird eine Schaltgerätekombination in einer bestehenden Anlage gewechselt, so muss in allen Stromkreisen nach System TN-S dort eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung eingebaut werden, wo die NIN 2010 sie auch in Neuanlagen verlangen würde. In Stromkreisen nach Nullung Schema III wird keine Anpassung auf das System TN-S verlangt, es muss jedoch in der Verteilung eine genügende Platzreserve eingeplant werden, um später die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung nachzurüsten. Besteht nun ein Teil des Stromkreises nach Nullung Schema III und ein Teil im System TN-S, so kann nur eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung eingebaut werden, wenn die alte Nullung Schema III Installation saniert wird. Es ist sicher unverhältnismässig, wenn wir heute eine Sanierung machen



und in zwei oder drei Jahren wird der ganze Raum umgebaut. Gesunder Menschenverstand und eine klärende Absprache mit dem Eigentümer bringen wohl die beste Lösung. (pn)

2 Welche Normen müssen ausländische Lieferanten von Maschinen einhalten?

Im Zuge einer periodischen Kontrolle habe ich festgestellt, dass bei einer ausländischen Maschine diverse Leitungen übersichert waren. Der Lieferant meint, dass er mit der Konformitätserklärung seine Pflicht erfüllt habe und so will der Eigentümer (natürlich) nichts weiter unternehmen. Müssen ausländische Maschinen nicht auch die Normen einhalten und kann ich einen Sicherheitsnachweis trotzdem unterschreiben? (P. S. per E-Mail)

In der Schweiz in Verkehr gebrachte Maschinen müssen vor allem sicher sein! Das heisst, sie dürfen die Sicherheit und

die Gesundheit von Personen und Sachen (und Haustieren) nicht gefährden. Damit dem so ist, müssen sie die EG-Maschinenrichtlinie 2006/42 erfüllen. Punkto elektrischer Sicherheit bedeutet das das Einhalten der SN EN 60204-1. Viele Punkte stimmen mit jenen aus der NIN überein, da es sich natürlich um international harmonisierte Normen handelt. So findet man darin auch die Anforderungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag, gegen Überstrom usw. Zusätzlich hat es einige besondere Bedingungen wie z.B. über Anlage- und Sicherheitsschalter, Besonderheiten von Steuerstromkreisen usw. Bezüglich der Leiterdimensionierung gelten auch da die internationalen Normen mit den auch aus der NIN bekannten Verlegearten, Häufungen, Gleichzeitigkeit usw. Maschinen in diesem Sinne zählen aber nicht zur Hausinstallation. Wenn Sie nun im Rahmen Ihrer Kontrolltätigkeit Zweifel an der Normenkonformität der elektrischen Ausrüstung an einer Ma-

schine haben, so können Sie den Eigentümer darauf hinweisen. Der Sicherheitsnachweis bezieht sich auf die Hausinstallation und Sie können trotz festgestellten Mängeln an einer Maschine diesen unterschreiben. Zur Unterstützung bei der Durchsetzung für das Einhalten der Vorschriften kann sich der Eigentümer bei der Suva oder bei der bfu (Beratungsstelle für Unfallverhütung) melden. Diesen Instanzen obliegt die rechtliche Kontrolle über die Einhaltung der Vorschriften. (dk)

3 Persönliche Schutzausrüstung

Wir sind eigentlich nur im Wohnungsbau tätig. Unser unabhängiges Kontrollorgan hat uns kürzlich angesprochen, dass wir uns eine Schutzausrüstung zulegen sollen. Diese müsse bei Arbeiten und bei Messungen an der Installation getragen werden. Ist diese persönliche Schutzausrüstung im Wohnungsbau tatsächlich Pflicht? (U.S. per E-Mail)

Das Tragen einer Schutzausrüstung hängt nicht vom Ort, sondern von der Höhe der zu erwartenden Kurzschlussströme ab. Die Richtlinie des ESTI (407.0909 Tätigkeiten an elektrischen Anlagen) gibt darüber Auskunft, wann und wie man sich bei Arbeiten an elektrischen Anlagen schützen muss. Grundsätzlich gilt das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung (PSA), wenn Kurzschlussströme über 1000 A zu erwarten sind. In Schaltergerätekombinationen von Wohnungsbauten werden solche Kurzschlussstromwerte sehr oft erreicht. Lesen Sie wieder einmal die Unfallstatistik, ebenfalls auf der Homepage des ESTI verfügbar, und Sie werden sehen, dass solche Unfälle zu oft passieren. Die Dunkelziffer wird noch viel höher sein,

wie die Statistik des ESTI aufzeigt. Oder vielleicht so formuliert, jeder hat schon viel Glück gehabt.

Einer unserer Kursteilnehmer hat mir kürzlich einen Schraubenzieher Grösse 3 mitgebracht (siehe Abbildung 3). Ein Monteur hat damit in einer Verteilung einen Kurzschluss verursacht, eine Schutzausrüstung hat er nicht getragen und mit viel Glück ist ihm praktisch nichts passiert. Er erscheint in keiner Statistik, zum Glück, weil er einfach Glück gehabt hat. Mit einer Schutzausrüstung wäre er aber mit Sicherheit geschützter gewesen. (pn)

4 Sind Industriesteckdosen auf Baustellen zugelassen?

Wir treffen immer wieder ältere Baustromverteiler mit Steckdosen nach Schweizer Industrienorm an (z.B. J15, J40 usw.). Seit 2008 sind solche ja nicht mehr zugelassen. Wir haben aber gerade mit Baumeistern Mühe, welche sich weigern, ihre Verteiler umzubauen oder zu erneuern. Dürfen wir solche Verteiler überhaupt noch anschliessen? (M.R. per E-Mail)

Tatsächlich dürfen Steckvorrichtungen (Stecker, Steckdosen) nach alter Schweizer Industrienorm seit dem 1. Juli 2008 nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Das bedeutet aber nicht, dass jetzt alle bestehenden J-Steckdosen ersetzt werden müssen. Man darf sogar eine defekte Steckdose erneuern, oder um eine solche erweitern, wenn man solche noch an Lager hat. Neue einkaufen kann man aber nicht mehr. Auf Baustellen sieht das ein bisschen anders aus. Baustrominstallationen sind temporäre Einrichtungen und werden jedes Mal «neu» installiert. Im Grundsatz schreibt die NIN unter 5.1.1.1, dass in Anlagen, in welchen nicht

im Voraus bekannt ist, welche Arten von Verbrauchsmitteln zur Anwendung gelangen, Steckvorrichtungen zu wählen sind, welche eine freizügige Verwendung der Verbrauchsmittel gewährleisten. Baustromverteiler mit ausschliesslich J-Steckdosen ermöglichen keine freizügige Verwendung und sind deshalb sicher nicht zugelassen. Wenn aber auf einem Baustromverteiler mit aktuellen CEE-Steckdosen auch noch alte CH-Steckdosen vorhanden sind, so sehe ich da keine Probleme. Vielleicht hat ja der Baumeister selber noch Geräte, welche eben mit einem so alten Stecker ausgestattet sind und so kann er diese auch noch brauchen («Robust waren sie halt, die alten Stecker...»). Für alle anderen stehen normenkonforme Steckdosen (mit Schutzleiterkontakt Richtung 6 h) zur Verfügung. (dk)

5 Abschaltzeiten Personen-/Leitungsschutz

Im ET 12/09 Frage 6 war beim Kochherd der Kurzschlussstrom zu klein, um die Abschaltzeiten für den Personenschutz einzuhalten. Siehe dazu auch Abbildung 5A. Sie haben dann mit der Antwort die Erklärung abgegeben, dass der Personenschutz auch mit dem Einbau einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit einem Bemessungsdifferenzstrom von 300 mA erreicht ist. Ich gehe mit Ihnen einig, dass der Personenschutz nun erfüllt ist, da die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung im Fehlerfall sicher in 0,4 s auslöst. Wie ist nun aber die Leitung geschützt? Eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung kann doch einen Überlast- oder Kurzschlussstrom nicht abschalten. Müsste man nicht mit der Formel (NIN 4.3.4.3) die maximale Abschaltzeit ausrechnen und dann mit der Herstellerkennlinie des entsprechenden Leitungsschutzschalters schauen, ob er genug schnell ausschaltet, bevor

Unterfordert? **Mit den praxisorientierten Aus- und Weiterbildungen der STFW bestimmt nicht mehr.** Schaffen Sie die optimalen Voraussetzungen für Ihre berufliche Zukunft.

TECHNIKER/-IN, ELEKTROTECHNIK

→ dipl. Höhere Fachschule, Oktober 2012 bis Oktober 2015

TECHNIKER/-IN, INFORMATIK

→ dipl. Höhere Fachschule, Oktober 2012 bis Oktober 2015

TECHNIKER/-IN, KOMMUNIKATIONSTECHNIK

→ dipl. Höhere Fachschule, Oktober 2012 bis Oktober 2015

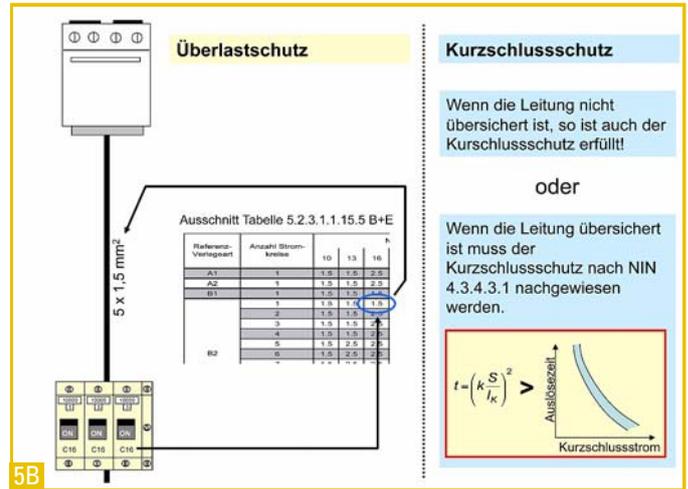
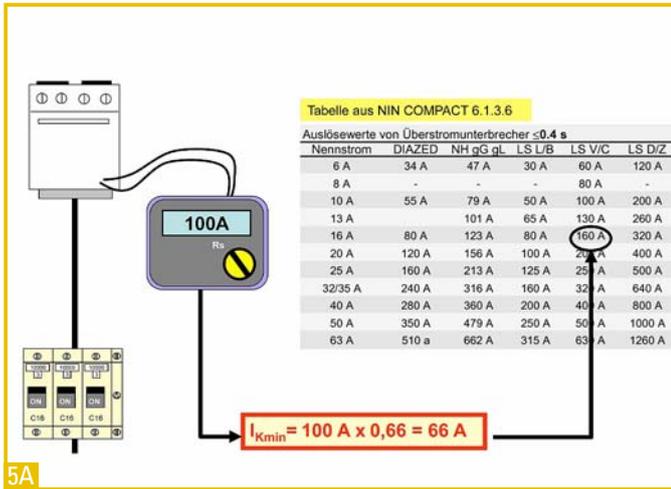
GEBÄUDEAUTOMATIKER/-IN

→ suissetec-Zertifikat, April 2012 bis Juni 2013



SCHWEIZERISCHE
TECHNISCHE FACHSCHULE
WINTERTHUR

Schlosstalstrasse 139
8408 Winterthur
Telefon 052 260 28 00
info@stfw.ch
www.stfw.ch



der Draht durchgebrannt ist? (I.J. per E-Mail)

Natürlich muss bei jedem Stromkreis neben dem Personenschutz auch der Leitungsschutz eingehalten werden. Dies sind jedoch zwei unterschiedliche Schutzziele, die man auseinanderhalten muss. Die NIN trennt diese zwei Schutzziele in zwei Kapitel auf. Im Kapitel 4.1 ist der Personenschutz und Kapitel 4.3 der Leitungsschutz.

Für den Personenschutz wenden wir vor allem die automatische Abschaltung im Fehlerfall an. Hier sind die bekannten Abschaltzeiten von 0,4 s und 5 s definiert. In meinem Beispiel ist der Kurzschlussstrom zu klein, um mit einem Leitungsschutzschalter 16 AC die geforderten 0,4 s Abschaltzeit im Fehlerfall einzuhalten. Mit dem Einbau einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung kann die Abschaltzeit eingehalten werden. Der Personenschutz ist damit erfüllt.

Den Leitungsschutz habe ich in meiner Antwort nicht angetastet. Eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung kann den Leitungsschutz auch nicht erfüllen. Der Leitungsschutz muss auch im Falle eines Einbaus einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung durch eine Überstrom-Schutzeinrichtung gewährleistet werden. Die Leitung gilt gemäss NIN geschützt, wenn sie im Falle eines Über-

laststromes oder eines Kurzschlussstromes keinen Schaden nimmt. Der Überlastschutz einer Leitung ist erfüllt, wenn man die richtige Bemessungsstromstärke der Überstromschutz-Einrichtung wählt. In der Tabelle 5.2.3.1.1.15.5 B+E kann dies auf einfache Art ermittelt werden. Wenn die Leitung in einem Rohr in Beton verlegt ist, so gilt die Verlegeart B2 und es kann ein Querschnitt von 1,5 mm² Kupfer mit 16 A abgesichert werden. In Abbildung 5B habe ich den Querschnitt übernommen, die Leitung ist nun also gegen Überlast geschützt. In NIN 4.3.6.1.1 ist nun zu lesen, dass eine Überstrom-Schutzeinrichtung die eine Leitung vor Überlaststrom schützt und das entsprechende Schaltvermögen aufweist, auch den Kurzschlusschutz der nachgeschalteten Leitung übernimmt. Zugegeben, es ist nicht gerade unkompliziert geschrieben. Abgeleitet heisst dies jedoch: Eine Leitung, die nicht übersichert ist, ist vor Überlast- und Kurzschlussstrom geschützt. In unserem Beispiel haben wir den Querschnitt nach der Absicherung gewählt und somit den Überlast- und Kurzschlusschutz erfüllt. Die von Ihnen angesprochene Formel aus NIN 4.3.4.3.1 muss dann angewendet werden, wenn die Leitung übersichert ist. Bei einer nicht

übersicherten Leitung ist die Grösse des Kurzschlussstromes dementsprechend nicht von Bedeutung. Aus diesem Grund schreibt die NIN in 6.1.3.6.1.1 Anmerkung 1, dass hinter einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung die Fehlerstromimpedanz im Allgemeinen nicht erforderlich ist. Der Ausdruck «im Allgemeinen» bezieht sich auf eine nicht übersicherte Leitung. (pn)

6 Müssen Treppenbeleuchtungen im Freien FI-geschützt sein?

In einer neuen Wohnüberbauung sind für die «öffentlichen» Gebwege Treppenleuchten in die Stufen vorgesehen. Mein Chef meint nun, wir sollen für diese Leuchten keinen Fehlerstromschutzschalter vorsehen, da ein solcher sowieso bald immer anspricht. Darf man das? (K. R. per E-Mail)

Sie schreiben von «öffentlicher» Beleuchtung. Wahrscheinlich handelt es sich hierbei um «öffentlichen Zugang» zu erwähnten Treppen, sonst würde die NIN gar nicht gelten. Nach NIN darf man hier tatsächlich auf den FI-Schutz verzichten. Die NIN merken auch an, dass zum Beispiel ein einziger FI-Schutzschalter eine ganze Beleuchtungsanlage ausschalten würde und dadurch ganz andere Gefahren entstehen



Elektro-Ausbildungszentrum Zentralschweiz
 Technikumstrasse 1, 6048 Horw
 T 041 349 51 51 | F 041 349 51 67 | info@eaz.ch
www.eaz.ch → Weiterbildungskurse
 Berufs- und Meisterprüfungen

- Elektro-Sicherheitsberater/in
- Elektro-Projektleiter/in
- Elektroinstallateur/in mit eidg. Diplom
- Telematik-Techniker/in mit Zertifikat EAZ
- Elektro-Bauleiter/in mit Zertifikat EAZ
- Servicemonteur/in mit Zertifikat EAZ

würden. Gerade bei Treppenleuchten wäre natürlich die Sturzgefahr erheblich, wenn man diese Treppe plötzlich im Dunkeln begehen muss. Eigentlich müssen Aussenbeleuchtungen gar nicht FI-geschützt werden, sofern nicht noch eine Steckdose angeschlossen wird. Nach NIN müssen z.B. nur Beleuchtungen in Telefonzellen, Autobuswartehäuschen oder Hinweistafeln mit FI geschützt werden. Erfahrungsgemäss muss man aber gerade bei Aussenbeleuchtungen auf die Leitungslängen achten. Gerade wenn man auf den FI verzichtet, muss die automatische Abschaltung mit einer Überstromschutzvorrichtung erfolgen, wobei der Fehlerstrom für die Auslösung eben viel grösser sein muss als bei einem FI-Schutzschalter. (dk)

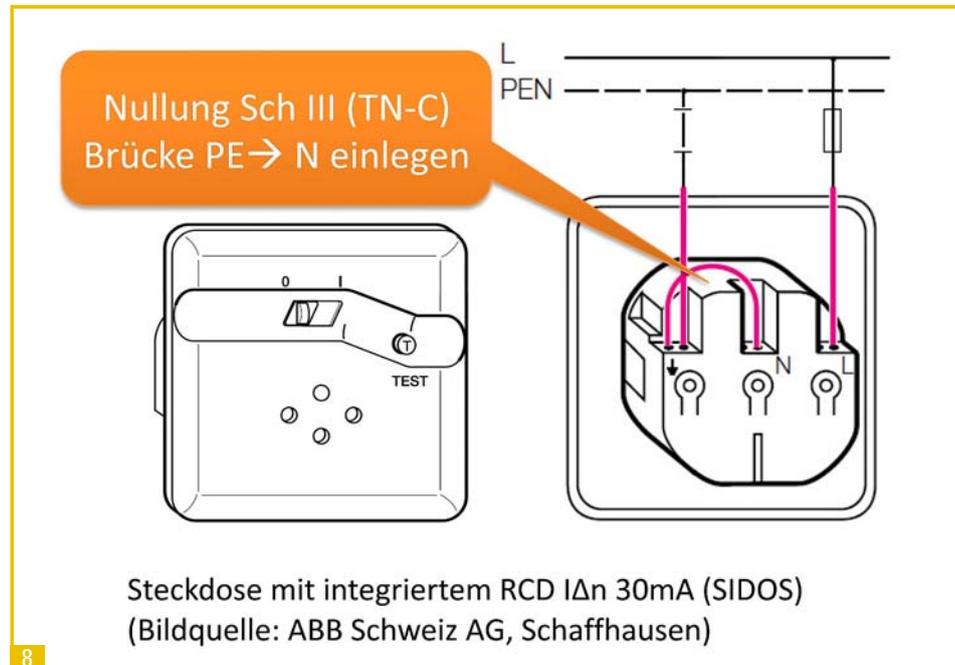
7 Erderanschluss auf Hauptverteilung

In unserer Firma gibt es verschiedene Meinungen zum Thema Erdungsleiter. Es geistert die Meinung herum, dass man auf den Anschluss des Erdungsleiters am Hausanschlusskasten verzichten kann, wenn man eine Verbindung zwischen Erder und dem Schutzleiter der Hauptverteilung macht. (S. R. per E-Mail)

Der Schutz- oder PEN-Leiter muss beim Übergang zwischen der Anschlussleitung und der Installation geerdet werden. Dies ist aus NIN 4.1.1.4 klar ersichtlich. Dieser Erdungsleiter muss einen Mindestquerschnitt von 16 mm² Kupfer aufweisen. In 4.1.1.4.1 B+E beschreibt die NIN aber auch, dass man auf einen separat verlegten Erdungsleiter verzichten kann, wenn dazu ein an dem Anschlussüberstromunterbrecher angeschlossener Leiter als Erdungsleiter benützt werden kann, sofern die festgelegten Querschnitte eingehalten sind. Wenn nun also eine Leitung vom Hausanschlusskasten bis zur Hauptverteilung einen Querschnitt von 16 mm² und mehr aufweist, so ist es zulässig, auf einen separaten Erdungsleiter zu verzichten, wenn man den Erder mit dem Schutzleiter der Hauptverteilung verbindet. Diese Verbindung muss jedoch auch mindestens einem Querschnitt von 16 mm² entsprechen. (pn)

8 Kann ausnahmsweise auf den Anschluss eines Schutzleiters verzichtet werden?

Wir haben eine SIDOS an eine alte TN-C-Installation angeschlossen. Nun ist die Diskussion entstanden, ob wir die Brücke vom Neutralleiter auf die Schutz-



8

leiterklemme überhaupt anschliessen sollen. Irgendwie habe ich in Erinnerung, dass man das besser nicht tun sollte. (G. D.)

Diese Diskussion wurde in dieser Fachzeitschrift vor einigen Jahren schon heftig und kontrovers geführt!

Mit der aktuellen Norm (NIN 2010) ist die Frage rasch beantwortet: Sie müssen die Brücke einlegen! Körper müssen mit dem Schutzleiter verbunden werden. Tatsächlich bestand aber mit den vorhergehenden Normen die Möglichkeit, ausnahmsweise auf den Schutzleiter zu verzichten, wenn ein FI-Schutzschalter max. 10 mA vorgeschaltet war. Den gleichen Effekt erzeugte das Weglassen von sonst geforderten Schutzkragen, wodurch es möglich

wurde, (alte) Geräte der Schutzklasse 0 mit Steckern Typ 1 einzustecken. Die Schutzkragen konnten weggelassen werden, wenn ein RCD 10 mA vorgeschaltet war. Nun ist diese Ausnahme verschwunden und damit auch die Nennauslösestromstärke (neu ja: Bemessungsdifferenzstrom) 10 mA. Und bald schon wird es nur noch Steckdosen mit Schutzkragen und Stecker mit teilisolierten Stiften geben.

Aber hier trotzdem noch die Anmerkung, dass bei Zweidrahtinstallationen die Gefahr nach einem Neutralleiterunterbruch durch die SIDOS nicht gebannt ist, die mit dem Schutzleiter verbundenen Körper stehen dann unter Spannung, ohne dass der RCD in der SIDOS dies erkennt. (dk)

EM Art. Nr. J 6470/230 D
Grossauer 991 004 288
A. Sässeli & Co AG /
Standard AG 096 782 245

night-switch

time light controller

AP Dämmerungsschalter mit DCF77 Schaltuhr und Minuterie

- für Umgebungen, Schaufenster, Reklamen
- reduziert die Lichtverschmutzung
- spart Energie
- senkt Kosten
- ohne Batterie
- einfache Bedienung



elgatech gmbh · 6078 Bürglen · Tel./Fax 041 678 22 44/45 · www.night-switch.ch