

# NIN-Know-how 57

Die Änderungen liegen oft im Detail. So zum Beispiel im Kapitel 7.01, Räume mit Badewanne oder Dusche. Ein aufmerksamer Leser hat bemerkt, dass sich ein Wort von Raumbtüre in der NIN 2005 zu Türe in der NIN 2010 geändert hat. Er stellt somit einen von uns im Dezember 2007 veröffentlichten Beitrag zurecht in Frage. Wir haben diesen in der Frage 5 neu aufgegriffen und nach den neuesten Regeln der Technik beantwortet. Wir wünschen ihnen viel Vergnügen beim Lesen und dann eine schöne und erholsame NIN-Know-how-Sommerpause.

David Keller und Pius Nauer

## 1 IP-Schutzart in der Landwirtschaft

*Wir installieren im Moment einen neuen grossen Kubstall. Es handelt sich um eine moderne Anlage mit automatisiertem Melkstand usw. Gemäss NIN müssen sämtliche Betriebsmittel in der Schutzart IP 44 ausgeführt sein. In diesem Ökonomiegebäude befindet sich auch das Büro des Landwirts. Müssen nun die Steckdosen und Schalter in diesem Büro auch der Schutzart IP44 entsprechen? (L.F. per E-Mail)*

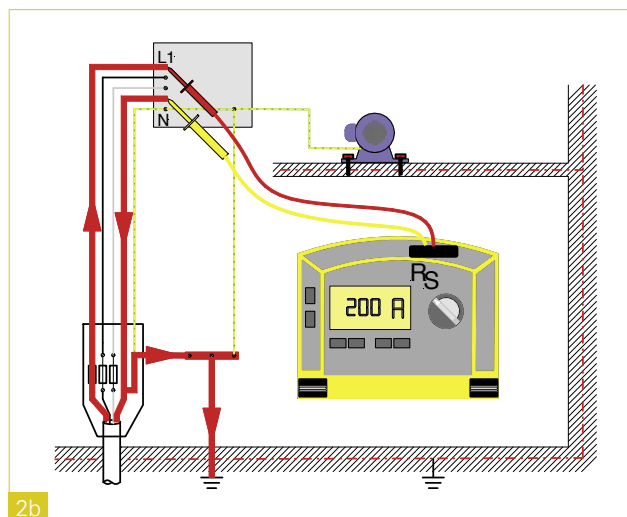
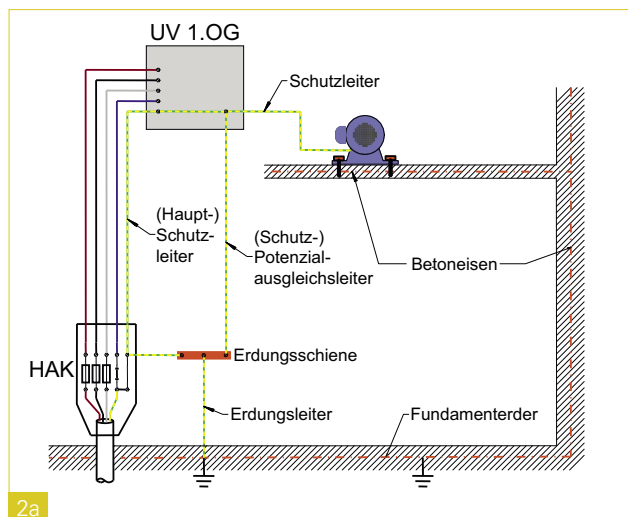
Es ist richtig, dass die NIN für landwirtschaftliche Betriebsstätten grundsätzlich für Betriebsmittel die Schutzart IP 44 fordert. Die Auswahl der Betriebsmittel richtet sich bekanntlich nach den äusseren Einflüssen. Diese können sich pro Raum, ja sogar über einen gewissen Bereich hinaus gesehen, auch ändern. Ein Büro in einem Ökonomiegebäude kann man sicher nicht mit den Umgebungseinflüssen der restlichen Anlagen in einer Landwirtschaft vergleichen. In NIN 7.05.5.1.2.2 stellt uns die Norm auch klar, dass die Anforderung IP 44 für Betriebsmittel in Wohnungen, Büros, Verkaufsräume usw. nicht gelten. (pn)

## 2 Bestimmung von $I_{Kmax}$

*In unserer Firma sind wir uns nicht einig, wie wir die Kurzschlussfestigkeit von Schaltgerätekombinationen überprüfen müssen. Zum einen messen wir den Kurzschlussstrom 1-polig, was ja nicht dem grösstmöglichen Kurzschlussstrom entspricht und zum anderen stellen wir beim Messen auch Unterschiede zwischen den Werten der Messung gegen den Neutralleiter und dem Schutzleiter fest. Wie sollen wir da vorgehen? (S.M. per E-Mail)*

Die Kurzschlussfestigkeit einer Schaltgerätekombination muss vom Hersteller angegeben werden. Diese Information nützt aber nicht sehr viel, wenn dann niemand prüft, ob nach erfolgtem Anschluss der tatsächliche, voraussehbare Kurzschlussstrom diesen Wert nicht überschreitet. Sie stellen in Ihrer Anfrage zu Recht fest, dass der einpolige Kurzschluss in Hausinstallationen nicht der grösstmögliche ist. Man unterscheidet im Wesentlichen zwischen den drei Varianten  $I_{K1}$  (L-N, oder L-PE),  $I_{K2}$  (L-L) und  $I_{K3}$  (L-L-L). Da keine Messgeräte den  $I_{K3}$  direkt messen können, misst man  $I_{K1}$  oder allenfalls  $I_{K2}$  (sofern das Messgerät eine Spannung von 400 V zulässt). Wie in

NIN-Know-how 42 beschrieben, stehen diese drei Kurzschlussströme in bestimmten Verhältnissen zueinander. So ist  $I_{K3}$  um den Faktor 1.15 grösser als  $I_{K2}$  und gar doppelt so gross wie  $I_{K1}$ . Da in der Praxis aber Unterschiede zwischen  $I_{K1}$  L-N und  $I_{K1}$  L-PE festgestellt werden, ist es eben schon von Bedeutung, welchen dieser beiden Werte man verdoppelt, um zu  $I_{K3}$  zu gelangen. Der Grund für die unterschiedlichen Werte liegt darin, dass der Neutralleiter in TN-S-Netzen gegen Erde isoliert geführt wird. Wenn wir also die Netzimpedanz zwischen Aussen- und Neutralleiter in einem reinen TN-S-Netz messen, so wird das Ergebnis kaum verfälscht. Messen wir aber gegen den Schutzleiter, so bleibt der Aussenleiterwiderstand der gleiche während der Schutzleiterwiderstand aus einer Vielzahl von parallel geschalteten Schutz- und Potenzialausgleichsleitern unter Umständen sehr klein wird. Mit unserer Messung können wir aber den jeweiligen Anteil von Aussen- zu Schutzleiter nicht erfassen. Deshalb empfehle ich für die Bestimmung von  $I_{K3}$  die Messung zwischen zwei Aussenleitern und dieses Ergebnis mit Faktor 1.15 zu multiplizieren. Ungenauigkeitsfaktoren wie die zur Bestimmung



von  $I_{K_{min}}$  werden bei dieser Methode nicht berücksichtigt (Bilder 2a–2e). (Ke)

### 3 Not-Aus-Schaltung bei Behindertenlift

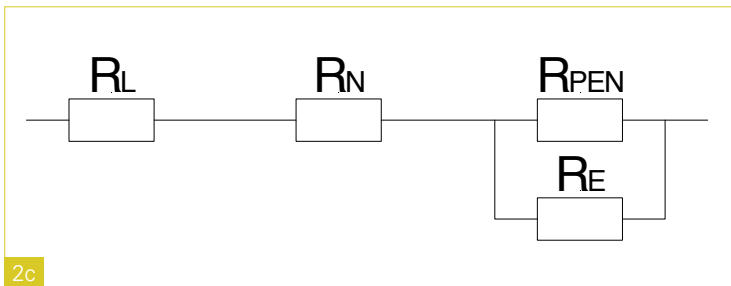
Bei unserer Schule wurde kürzlich ein Behindertenlift in Betrieb genommen. Dazu wurden an drei verschiedenen Orten gemäss beiliegendem Bild je ein Schlüsselschalter und ein NOT-AUS-Taster montiert. Gemäss NIN 2010 5.3.7.4.6 müssen sich die NOT-AUS-Taster in der Position AUS verriegeln. Wenn nun der NOT-AUS-Taster im oberen Niveau betätigt wird (beabsichtigt oder unbeabsichtigt), so kann der Lift vom unteren Niveau ber nicht mehr bedient werden. Dieselbe Situation entsteht natürlich auch im umgekehrten Fall. Die Behinderten sind in diesen Fällen auf fremde Hilfe angewiesen. Gibt es da keine behindertengerechte Lösung? (F.K. per E-Mail)

Es ist gut gemeint, an jeder Bedienstelle einen Not-Aus-Schalter zu montieren. Es ist richtig, dass gemäss NIN die Betätigungseinrichtung des Not-Ausschalters bei Betätigung verklinken muss. Das

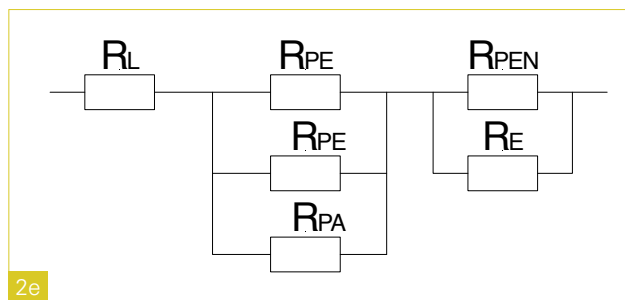
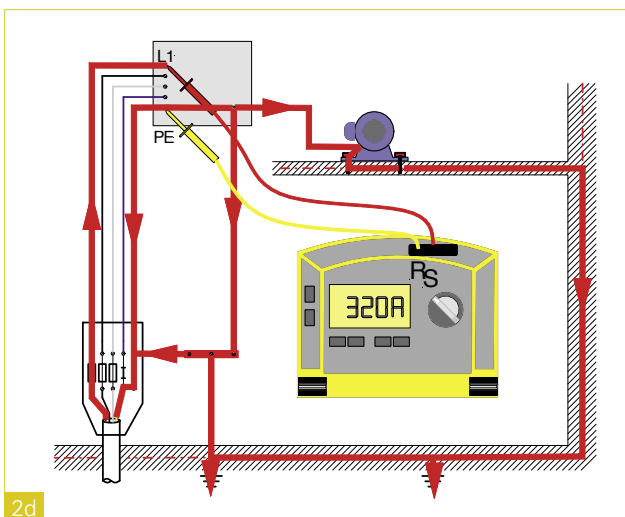


Loslassen der Betätigungseinrichtung darf den Stromkreis nicht automatisch unter Spannung setzen. Dieser Behindertenlift ist für Behinderte keine Hilfe, sondern eher eine Behinderung. Wie sie richtig erwähnen, kann ein gedrückter Schalter auf einem anderen Niveau die Benützung des Liftes verunmöglichen. Ein «Bubenstreich», nämlich das Drü-

cken eines Not-Aus-Schalters während des Betriebs, würde sogar dazu führen, dass der Fahrgast im Lift hängen bleibt. Die Frage ist nun, ob an jeder Bedienungsstelle tatsächlich ein Not-Aus-Schalter montiert werden muss. Eine Antwort findet man in der EN 60204-1. Diese Norm behandelt die Sicherheit von elektrischen Maschinen und derer elektrischen Ausrüstungen. Dort heisst es, dass ein NOT-HALT an jedem Bedienstand vorhanden sein muss, wo das Einleiten eines NOT-HALT erforderlich ist. Wie sie sehen, verlangt die Norm also nicht zwingend, dass an jeder Bedienstelle eine Not-Aus-Schalteneinrichtung angebracht werden muss. Es muss nun also überlegt werden, welche Gefahren beim Betrieb dieses Liftes auftreten können und welche Personengefährdung möglich ist. Aus dem Bild ist nicht ersichtlich, wie die Konstruktion unter dem Lift aufgebaut ist. Ich nehme an, dass es nicht möglich ist, sich unter dem Lift aufzuhalten, wenn der Lift im oberen Niveau steht. Wenn dem so wäre, so müsste dieser Bereich ganz klar durch eine Sicherheitsleiste oder dergleichen geschützt sein, welche den Lift im Notfall stoppen würde. Durch die Abschränkungen ist sichergestellt, dass sich während des Betriebs keine Personen in gefährlichen Bereichen aufhalten können. Wenn doch etwas Unerwartetes eintreten würde, so kann man sicher davon ausgehen, dass der Fahrgast dies bemerken würde. Diese Sicherheit ist erreicht, wenn die Steuerung zum Beispiel im Tip-Betrieb durch die Schlüsselschalter ausgeführt wird, so bewirkt ein Loslassen ein sofortiges Stoppen des Liftes. Eine Not-Aus-Schaltung an der Bedienstelle des Liftes ermöglicht nun eine Abschaltung, ausgelöst durch den Fahrgast. Diese Abschaltung könnte auch eine Meldung absetzen (Bild 3). (pn)



- 2a. Bestimmung  $I_{k3}$  (max) an einer Schaltgerätekombination  
Prinzipieller Aufbau TN-S
- 2b. Variante Messung L-N
- 2c. Variante Messung L-N  
(für  $I_{K3}$  mit Faktor 2 multiplizieren)



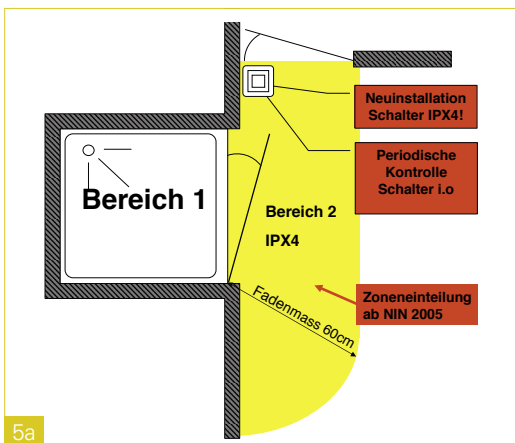
- 2d. Vereinfachtes Ersatzschema  
Messung L-PE
- 2e. Vereinfachtes Ersatzschema  
Messung L-PE

## 4 Anschluss von Neonbeleuchtungen

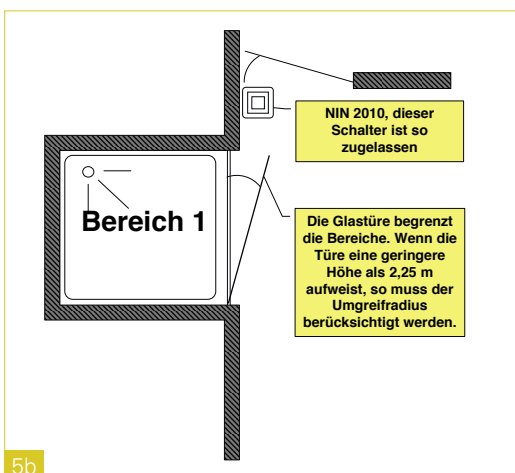
*Kürzlich musste ich eine Neonbeleuchtung in einem Kleidergeschäft anschliessen. Nach der Inbetriebnahme flackerte eine Leuchte und ich konnte den Fehler selber beheben. Dabei hatte ich aber irgendwie ein schlechtes Gefühl. Die NIN verweisen auf eine Euronorm. Muss ich die jetzt auch noch bestellen? (P.W. per E-Mail)*

Neonreklamen werden mit Hochspannung betrieben, was durchaus weitere Gefahren birgt. Solche Anlagen fallen unter die NEV (Erzeugnis-Verordnung). Der Hersteller oder der Inverkehrbringer sorgt also dafür, dass alle nötigen Normen eingehalten werden und deklariert das mit der nötigen Konformitätserklärung. Zu diesen Normen gehört auch die von Ihnen erwähnte Euronorm (EN 50107-1). Besonders interessant ist die Forderung an den Errichter, dass er die Anlage bei der Inbetriebnahme überprüfen muss. Dazu gehören folgende Prüfungen:

- die Bauart der Hochspannungseleitungen und deren Verlegung (inkl. Erdung der Metallschirmungen)
- die Hochspannungsanschlüsse (inkl. Berührungsschutz)
- die Kriech- und Luftstrecken



5a



5b

- die mechanischen Bauelemente des Leuchtröhrengerätes oder der Leuchtröhrenanlage
- Vorhandensein abschliessbarer Anlageschalter beim Trafo (nach NIN 4.6.3.3)
- den Berührungsschutz der Anschlüsse (wenn im Handbereich angeordnet)
- auf jeden Fall den Leerlaufschutz

Der Fachverband Schweizerischer Neonfirmen ([www.neonswiss.ch](http://www.neonswiss.ch)) hat dazu ein sehr gutes Protokoll erstellt, mit welchem alle nötigen Prüfungen dokumentiert werden können. Genau wie bei Schaltgerätekombinationen ist es also für Sie als Installateur ratsam, wenn Sie vor Inbetriebnahme ein solch ausgefülltes und unterschriebenes Protokoll vorliegen haben. Im Weiteren gehört wie bei allen Erzeugnissen ein Leistungsschild an die Anlage angebracht. (Ke)

## 5 Bereich 2 bei Duschen mit Glastüren

*In ihrem Beitrag im Dezemberheft 2007 haben sie die Bereiche einer Duschnische mit Glastür erklärt. Siehe Abbildung 5a. Darin haben sie beschrieben, dass mit dem Fadenmass gemäss NIN 2005 ein Bereich 2 definiert ist, in welchem keine Steckdosen zugelassen sind und Schalter nur in der Schutzart IPX4 ausgeführt werden dürfen. Ihre Erklärung beruhte darauf, dass die Glastür einen Bereich nicht abgrenzt, weil in der Norm nur die Abgrenzung durch eine Raumtür beschrieben wurde. Uns ist nun aufgefallen, dass in der NIN 2010 nicht mehr Raumtür, sondern einfach eine Tür den Bereich begrenzen kann. Wir sind nun der Meinung, dass neu Schalter und auch Steckdosen direkt neben der Dusche mit Glastüren zugelassen sind. Die Forderung der Schutzart IPX4 entfällt somit auch. Stimmen unsere Aussagen? (S.E. per E-Mail)*

Es ist richtig, dass in der NIN 2010 die Begrenzung von Bereichen kleine Änderungen erfahren haben. In 7.01.3.0.1 ist zu lesen, dass Räume mit Badewanne oder Dusche, aber auch die festgelegten Bereiche durch Decken, Wände, Fussböden, Türen und fest angebrachten Abtrennungen begrenzt werden können. In diesem Sinne entfällt nun bei einer solchen Duscheinrichtung tatsächlich der Bereich 2. Siehe dazu Abbildung 5b. Es ist nun also möglich, einen Schalter in Trockenausführung zu installieren. Gemäss NIN dürfen Steckdosen nicht in den Bereichen 0, 1 und 2 installiert werden. Auf den ersten Blick wäre nun also in unserem Beispiel eine Steckdose neben der Glastür möglich, da der Bereich 2 fehlt. Dem Grundgedanken der Norm

und der Sicherheit für Personen entspricht diese Aussage jedoch ganz bestimmt nicht. Nach Figur 7.01.3.0.1.2 f muss nämlich auch das Fadenmass für das Umgreifen berücksichtigt werden. Diese Abbildung zeigt auf, dass in einem Spiegelschrank eine Steckdose montiert werden darf, wenn mit dem Fadenmass, gemessen ab Wanne, ein Abstand von mindestens 60 cm eingehalten wird. Durch diesen Abstand und durch das Hindernis der Schranktüre verfolgt die Norm den Gedanken, dass ein Einstecken an der Steckdose von der Wanne aus praktisch unmöglich gemacht wird. In diesem Sinne ist das Fadenmass auch in unserem Beispiel anzuwenden und die Steckdose in einem Abstand von 60 cm zur Dusche zu platzieren (Bild 5a). (pn)

## 6 Schutzleiter an sonderisoliertes Gerät anschliessen

*Während unser Lehrling mit einem Wohnungsumbau beschäftigt war, führte ein Kontrolleur eine periodische Kontrolle dieser Liegenschaft durch. Da der Umbau fast fertig war, prüfte der Kontrolleur auch diesen noch. Dabei stellte er fest, dass die Design-Chromstablampen in den Nassräumen nicht mit dem Schutzleiter verbunden waren und teilte dies sofort unserem Lehrling mit. Dieser wiederum mühte sich einen ganzen Tag ab, die Schutzleiter in geeigneter Weise an die Leuchten anzuschliessen, da eine Anschlussklemme fehlte. Leider achtete er dabei nicht darauf, dass die Leuchten eine Aufschrift für Sonderisolierung trugen. Soll ich ihm nun sagen, er müsse alle Schutzleiter wieder abhängen und isolieren, oder kann man dies so belassen! (K.H. per E-Mail)*

Mit dem Anschluss des Schutzleiters ist die Sonderisolierung nicht mehr wirksam. Wenn der Schutz durch Betriebsmittel der Schutzklasse II erfüllt werden muss, so darf kein Schutzleiter angeschossen sein. Diese Schutzmassnahme funktioniert eben so, dass bei einem Fehler in der Basisisolierung die zweite Isolierung immer noch schützt. Der klare Vorteil liegt dabei darin, dass das Funktionieren dieser Schutzmassnahme nicht vom Anschluss des Schutzleiters abhängig ist. Liest man die Statistiken der Kontrollorgane, so erkennt man Schutzleiterunterbrüche als Favoriten. Hin und wieder stehen solche gar unter Spannung! Deshalb eignet sich die Schutzmassnahme Sonderisolierung, oder auch Schutzisolierung genannt, besonders für handgeführte Geräte. In einem Badezimmer sind aber auch Leuchten der Schutzklasse I, also mit Anschluss an Schutzleiter erlaubt. Wie aus Ihrem Foto

ersichtlich wird, wäre für das Einhalten der Sonderisolierung ohnehin eine doppelte Isolierung bei der Einführung der Zuleitung erforderlich gewesen. Die T-isolierten Drähte könnten sehr wohl einen Körperschluss verursachen. Grundsätzlich gilt es, die Herstellervorgaben zu beachten! In diesem Falle eine doppelt isolierte Leitungseinführung. Der Umbau der Leuchte auf Schutzklasse I könnte auch dazu führen, dass der Hersteller gegebenenfalls bei einem Schaden die Haftung ablehnen würde. (Ke)

## 7 Schutzleiteranschluss an ALU-Rohr

Bei einer Abnahmekontrolle eines Kleinwerkes beanstandete mir der Sicherheitsberater kürzlich eine Installation. Die Beanstandung lautete, dass die montierten ALU-Rohre mit dem Schutzleiter verbunden werden müssen. Die Rohre sind im Maximum 2 m lang. Er begründete dies, dass alle Metallteile in den Fehlerschutz gemäss NIN 4.1.1.3.1.1 einbezogen werden müssen. Ich habe nachgeschlagen und es heisst dort, dass Körper mit einem Schutzleiter verbunden werden müssen. Was sagen sie dazu?

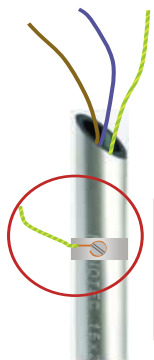
(S.E. per E-Mail)

Die Beanstandung ist dann richtig, wenn sie in die von ihnen installierten ALU-Rohre einfach nur T-Leiter eingezogen haben. In NIN 4.1.0.3.9 ist definiert, wo auf den Fehlerschutz verzichtet werden kann. Im zweiten Absatz werden Metallrohre und andere Metallgehäuse beschrieben. Hier darf auf den Fehler-

schutz und somit auf den Anschluss des Schutzleiters verzichtet werden, wenn sich darin nur Betriebsmittel mit doppelter oder verstärkter Isolierung befinden. Werden PVC-Kabel in das Rohr eingezogen, so kann auf einen Schutzleiteranschluss verzichtet werden (Bild 7). (pn)

## Schutzleiteranschluss an Rohre

Auf einen Schutzleiteranschluss kann verzichtet werden, wenn in Rohren oder Metallgehäusen nur Betriebsmittel mit verstärkter Isolierung eingesetzt werden! **NIN 4.1.0.3.9**



Sind nur T-Drähte im Rohr, ist ein PE Anschluss zwingend!



Sind PVC Kabel im Rohr, ist kein PE Anschluss nötig!

7

## Neuer Preis!

# FLUKE®

### Der Fluke 1653B attraktiv wie noch nie!

Tausendfach bewährt im Schweizerischen Markt für Erst-, Schluss- und Abnahme-Prüfungen, sowie periodischen Kontrollen gemäss NIN/NIV2010. Robust, schnell und vor allem leicht – zum täglichen tragen gebaut.

Unschlagbar – nicht nur sein Gewicht – auch der Preis!

- **Leicht:** Nur 1.17kg – Ihr Nacken wird es Ihnen danken, jeden Abend!
- **Schnell:** Hochstromprüfung mit 12A (typisch bei 230V)
- **Schlank:** Handliche Prüfspitze mit Fernbedienungstaste ohne Batterie – immer Einsatzbereit
- **Einfach:** Keine komplizierten, mehrstufigen Menüs
- **Robust:** Hält einen Fall ab 1m unbeschadet aus.
- **Zuverlässig:** Keine internen Akkus sondern schnell austauschbare Batterien, mühsames Warten bei leeren Akkus für den Ladevorgang entfällt.
- **Komplett:** Im Hartschalenkoffer und mit allem Zubehör, inkl. Nullpunktadapter zur Kompensation der Messleitungswiderstände
- **Noch sicherer:** NEU: **KAT IV 300V**, **KAT III 500V**

Befragen Sie Ihren Fluke Händler zum aktuellen Preis, Sie werden staunen!

**Fluke.** Damit Ihre Welt intakt bleibt.

[www.fluke.ch/1650B](http://www.fluke.ch/1650B) ☎ 044 580 75 00

**Schnelle Schleifenimpedanzmessung**  
Spart bis zu 50% Zeit!

**Leicht**  
Wiegt weniger als 1,2 kg

**Robust**  
Übersteht einen Fall aus 1 m Höhe

## Leichter geht's nicht! Prüfungen gemäss NIN/NIV2010

