

# NIN-Know-how Leserfragen

20

Es ist ein gutes Zeichen für die Leserschaft der NIN-Know-how, wenn spürbar ist wie achtsam und kritisch sie gelesen wird. Einer dieser aufmerksamen Leser hat in der Frage 3 der Nummer 12/06 einen Fehler entdeckt. Die richtige Prüfspannung bei der Durchgangskontrolle von Schutzleitern in Schaltgerätekombinationen ist natürlich in der Regel 12 V und nicht 300 V. Besten Dank für die Korrektur! Schön, wenn Sie auch dieses Mal wieder mit von der Partie sind.

**Ernst Feldmann**

## Nochmals Höhlenbeleuchtung

Ein Leser schlägt anstelle von Fehlerstromschutzeinrichtungen für die Beleuchtung der begehbaren Höhle in den Leserfragen 18/ Frage 7 vor einen oder mehrere Trenntransformatoren einzusetzen. Das ist eine weitere Variante als Lösung zum Problem Höhlenbeleuchtung. Besten Dank für diese Option.

## 1 Abstand von Wassererwärmern zu brennbaren Gebäudeteilen

In NIN 4.2.2.11 wird verlangt, Wassererwärmer, die für benachbarte Teile eine Brandgefahr darstellen, so zu montieren, dass durch einen ausreichenden Abstand eine sichere Ableitung der Wärme gewährleistet ist (B+E). Auch die notwendigen Abstände zu brennbaren Teilen sind aufgeführt. Allenfalls sind brennbare Teile mit nichtbrennbaren und wärmeisolierenden Stoffen zu verkleiden. Gelten diese Abstände für Wassererwärmer nicht mehr gemäss NIN, oder kann es sein, dass keine Abstände mehr nötig sind, da es keine Brandgefahr für benachbarte Teile mehr darstellt?

(M.R. in L.)

Bei Wassererwärmern handelt es sich um Geräte. Die Hersteller von Geräten können eigene Montageanweisungen für ihre Produkte vorschreiben. Elektrofachleute müssen sich an diese Vorschriften halten. Sie haben Priorität vor den Angaben der NIN,

die als generelle Weisungen zu verstehen sind. Bei modernen Wassererwärmern werden z. B. Halbschalen aus Polyurethanschaum (EPS) als Isolation verwendet. Dieses Material gehört zu der Brandklasse 5 und ist schwer entflammbar. Deshalb benötigen solche Geräte keine Abstände zu brennbaren Gebäudeteilen mehr. Sehen Sie in Bild A1 die verbindlichen Technischen Daten eines Lieferanten von Wassererwärmern. Sie werden den Geräten beigegeben.

## 2 Neutralleitertrenner oder lösbare Spezialklemmen

Bei periodischen Kontrollen bin ich auf Gruppenüberstromunterbrechern ohne Neutralleitertrenner gestossen. Die Neutralleiter sind direkt auf Abzweig- oder Reihenklemmen verdrahtet. Zum Trennen muss der Leiter gelöst und aus der Klemme gezogen werden. Gilt eine Abzweig- oder Reihenklemme als Spezialklemme? War das allenfalls nach HV zulässig, und wie ist die Sachlage heute? (B.S. in E.)

Neutralleitertrenner sind eine helvetische Spezialität. Um die nach NIN verlangte Trennung herzustellen, sind folgende Möglichkeiten vorhanden.

- Einsatz der bekannten Neutralleitertrenner, diese Lösung ist am meisten verbreitet. Es ist kein Lösen der Leiter notwendig. Platzierung in der Regel direkt bei den Überstromunterbrechern. Diese Variante ist überall zulässig.
- Verwendung von Spezialklemmen mit integrierten Trennern. Die Spe-

## Technische Daten

**FRIAP**  
Wärme, die gut tut

Stand-Wassererwärmer  
FSE 200 – 500 Kaiser/Prinz

Dieses Datenblatt wollen Sie bitte als technische Ergänzung zum FRIAP-Boiler-Prospekt verstehen. Es gibt Ihnen alle relevanten technischen Angaben und Hinweise. Für Ergänzungen stehen wir Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung.

### Installationsvorschriften

Die Wassererwärmer dürfen ohne Abstände gegen Holzwände montiert werden. Eine Pical-Auskleidung ist nicht erforderlich.  
Die Bedingungen der Installationsnorm SN 4.2.4.2 inkl. B+E betreffend Abstände von brennbaren Gebäudeteilen, Verkleidungen und Ventilationsöffnungen müssen nicht eingehalten werden.  
Der Wassererwärmer muss über einen Stecker am Netz angeschlossen werden oder es ist in der fest verlegten Installation ein allpoliger Schalter mit mindestens 3 mm Kontaktabstand für die Trennung von Netz vorzusehen.

## Varianten mit unterschiedlichen Trennvorrichtungen ohne/mit Lösen der Leiter



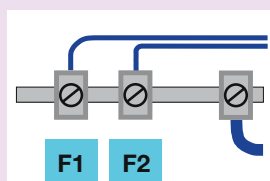
a) Neutralleitertrenner auf Abzweigungsklemme

Trennung ohne Lösen der Leiter



b) Abgangsklemme mit Trennvorrichtung

Trennung ohne Lösen der Leiter



c) einzelne Neutralleiterklemmen F1, F2 und die Zuleitung auf die Neutralleiter schiene

Trennung mit Lösen der Leiter (Zugehörigkeit bezeichnet)

A1

A2

zialklemmen sind direkt bei den Abgangsklemmen platziert, so ist auch die Zugehörigkeit zur entsprechenden Gruppe eindeutig. Eine Trennung lässt sich ohne Lösen der Leiter bewerkstelligen (Bild A2).

c) Verbinden der einzelnen Neutralleiter auf nummerierten Einzelklemmen oder Klemmenblöcken mit nummerierten Klemmstellen. Die Leiter müssen gelöst und herausgezogen werden. Die Zugehörigkeit wird durch die Nummerierung der einzelnen Klemmstellen sichergestellt.

Die Begriffsbestimmungen in NIN 2.2.1.38 sprechen von diesen drei Varianten. Der erklärende Text lässt offen, ob die Trennung auch direkt auf gewöhnlichen Abgangsklemmen erfolgen darf. Das Lösen und Herausziehen der Leiter würde aber bei Isolationsmessungen einen höheren Arbeitsaufwand bedingen, als bei eigentlichen Neutralleitertrennern.

Die Varianten b und c sind nur in Fällen zulässig, wenn die NIN keinen Neutralleitertrenner vorschreiben, wie das z. B. bei Anschluss- und Bezügerüberstromunterbrechern der Fall ist (NIN 4.6.2.1).

### 3 Motorschutz in feuergefährdeten Betriebsstätten

Bei Motoren  $>0,5$  kW kann gemäss NIN 4.7.3.1.2.1.4 in feuergefährdeten Räumen auf ein Überlastschutzorgan verzichtet werden, wenn der Motor beaufsichtigt ist. Diese Präzisierung fehlt in NIN 4.8.2.2.15. Dort steht nichts von «beaufsichtigt». Was ist nun verbindlich, welcher Artikel gilt tatsächlich?

(H. B. in F.)

Damit in feuergefährlichen Bereichen der Motorschutz entfallen kann, müssen gemäss 4.7.1.2.1.4 zwei Bedingungen erfüllt sein. Einmal darf der Anschlusswert des Motors 0,5 kW nicht übersteigen und zum zweiten muss er ständig beaufsichtigt sein. Es handelt sich eindeutig um eine Ausnahme. Beim Schleifen eines Werkstückes mit einer kleinen Schleifmaschine würde die Bedienungsperson das Überhitzen sofort feststellen, da sie sich ja unmittelbar beim Motor arbeitet und könnte mit der Belastung zurückfahren. Die Bedienungsperson ersetzt damit quasi den Motorschutz, der kleine Motor ist nicht gefährdet. Deshalb sprechen die NIN 4.8.2.2.15 auch von gleichwertigem Überlastschutz. Zwi-

schen den beiden Artikeln besteht kein Widerspruch.

### 4 FI-Schutz für Boiler im Bad

Im Europa-Lehrmittel Fachkunde Elektrotechnik Kapitel 10.6.1 wird kein Hinweis über den Fehlerstromschutz von Wassererwärmern im Bereich Bad und Dusche gemacht. Offenbar wird er in Deutschland nicht verlangt. Gibt es einen Grund, dass in Deutschland Wassererwärmer im Bad nicht FI-geschützt sein müssen?

(H. B. in K.)

Leider liegt mir weder das von Ihnen erwähnte Lehrmittel noch eine Erklärung von deutschen Normenspezialisten zu dieser Differenz in der DACH-Vereinbarung im Bereich Bade- und Duscheräume vor. DACH steht für die drei Länder Deutschland (D), Österreich (A) und die Schweiz (CH). Denkbar wäre z. B. ein Vermeiden von unnötigen Auslösungen durch zu geringen Isolationswiderstand bei Tauchheizkörpern, die nicht jeden Tag in Betrieb gesetzt werden. Im Bereich Bade- und Duscheräume bestehen noch weitere nationale Differenzen zwischen Deutschland und der Schweiz, wie z. B. der PA an metallenen Bade- und Duschewannen. Ich bin gespannt, ob informierte Leser eventuell dazu weitere Angaben machen können!

### 5 Wo hat die Messung der Schleifenimpedanz zu erfolgen?

In der Regel wird die Messung der Schleifenimpedanz nur zwischen Anschlussüberstromunterbrecher und der entferntesten Stelle der Installation mit dem geringsten Querschnitt durchgeführt. Genügen diese beiden Messungen oder

sollten noch weitere ausgeführt werden? Als Beispiel möchte ich eine über mehrere Steckdosen geschlaufte Leitung zu mehreren Steckdosen erwähnen. Die Messung auf der letzten Steckdose zeigt keine Mängel. Wenn auf einer der Verteilung näher liegenden Steckdose ein Schutzleiterunterbruch auf der Verteilungsklemme im NIS-Kästli entstanden wäre, würde dieser grobe Fehler nicht entdeckt. Wäre es nicht sinnvoll alle Steckdosen/Geräte zu messen. (M. DM. in S.)

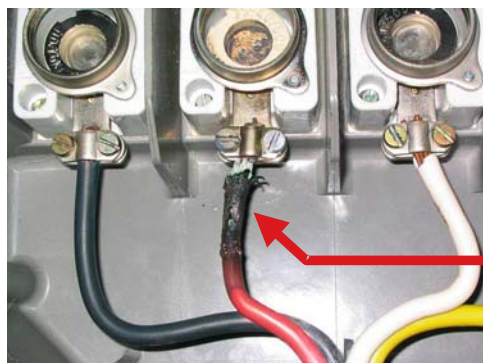
Das Schlussprotokoll verlangt pro Gruppe die von Ihnen erwähnten Werte  $I_{Kmax}$  und  $I_{Kmin}$ . Der gezogene Schluss, die Messung nur an zwei Stellen in der Installation durchzuführen, ist von der Überlegung her verständlich, jedoch nicht korrekt. Ihr Beispiel mit der geschlauften Steckdosenleitung ist dazu eine gute Erklärung. Die zwischen Anfang und Ende der Leitung liegende Steckdosen würden von der Messung nicht erfasst. Das ist unzulässig. Zudem ist bei der Messung die entfernteste Stelle nicht immer bekannt.

Die Weisungen der NIN und NIV sind eindeutig: Alle Betriebsmittel wie Steckdosen und Geräte sind zu überprüfen und zu messen. In NIN 4.1.3.1.3.3 sind keine Einschränkungen der Messung erwähnt. Der Text ist deutlich:

Die Schutzeinrichtungen müssen so ausgewählt werden, dass beim Auftreten eines Fehlers (Kurzschluss) zwischen einem Polleiter und einem Schutzleiter oder einem damit verbundenen Körper an einer beliebigen Stelle der Anlage die automatische Abschaltung innerhalb der festgelegten Zeit erfolgt (5 s/0,4 s).

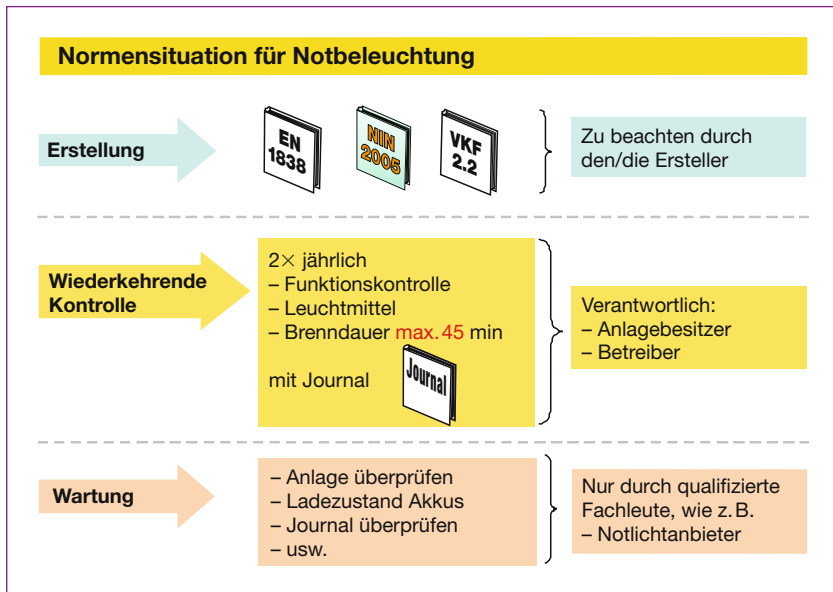
Bei dreiphasigen Leitungen müssen alle Polleiter gegen den Schutzleiter

#### Warum bei Schleifenwiderstandsmessungen alle Polleiter zu messen sind!



Solche gefährliche Situationen lassen sich nur bei der Messung zwischen jedem einzelnen Polleiter und dem Schutzleiter feststellen.

A5



überprüft werden. Es reicht nicht, wenn nur zwischen einem Polleiter und dem Schutzleiter die Messung durchgeführt wird. Nur durch Messen aller Polleiter lassen sich Störungen, wie sie Bild A5 zeigt, ermitteln.

## 6 Prüfung des Schutzleiters mit der Taschenlampe

*Ich habe ein Problem mit der in den NIN erwähnten Prüfung des Schutzleiters mit der Prüftaschenlampe. Von mir aus gesehen reicht die Prüfung mit der Taschenlampe nicht. Wie hell muss die Taschenlampe leuchten? (Interpretationssache). Genau die gleiche Frage stellt sich bei Lampenstellen und Haushaltsgeräten?* (M. DM. in S.)

Die Prüfung des Schutzleiters mit der Prüftaschenlampe wird nur in den NIN Compact als mögliche Variante erwähnt. Die Prüfung mit der Taschenlampe ergibt keine exakten Resultate. Die Helligkeit der Taschenlampe ist kein absolutes Mass. Bei richtiger Bedienung lassen sich jedoch Werte um  $>1\ \Omega$  bereits feststellen. Der Grenzwert von  $\leq 2\ \Omega$  für den PA ist recht gut ersichtlich. Zeigt die Prüfung kritische Resultate (geringere Helligkeit als bei direktem Durchgang), sind Messungen mit präziseren Geräten zwingend. Exakte Messungen sind nur mit geeigneten Messgeräten möglich, die sowohl von der Messspannung mit 4 bis 24 VDC/AVC, wie auch vom Messstrom mit mindestens 0,2 A den gestellten Anforderungen genügen.

Die folgenden Gedanken sprechen keineswegs gegen genaue Messungen mit geeigneten Geräten. Sie möchten jedoch eine Lanze brechen für eine, wenn auch einfache Überprüfung des Schutzleiters. Ohne Schutzleiter ist die Schutzmassnahme TN wirkungslos. Deshalb ist die Kontrolle des Schutzleiters vielleicht die wichtigste Kontrolle im Installationsbereich. Damit diese Basismessung nicht vergessen geht, sollen alle Elektrofachkräfte, auch die mit Montagearbeiten betrauten Lehrlinge, über möglichst einfache Kontrollmöglichkeiten verfügen. Die Geräte sollen preisgünstig und bedienerfreundlich sein. Sie gehören in die Werkzeugkoffern der Montagemitarbeiter. Nach erfolgter Montage ist der Schutzleiter zu überprüfen, weil es später vielfach nur mit grosser Mühe möglich ist. Als Beispiel denke man an eine Steckdose hinter Küchenmöbeln und dgl.

Leider taugen vielfach die heute zur Schutzleiterkontrolle eingesetzten, hochohmigen Geräte in keiner Weise. Auch wenn die Taschenlampe keine genauen Messungen ermöglicht, lassen sich doch im Gegensatz zu hochohmigen Geräten, gefährliche oder kritische Situationen auf einfache Art finden und beheben. Weil sie erschwinglich ist, den nach NIN gestellten Bedingungen genügt, keine grossen Anforderungen an die Bedienung stellt, kann sie jedem Mitarbeiter anvertraut werden kann. Ich bin überzeugt, viele der durch Kontrollfachleute später festgestellten, schwe-

ren Mängel, hätten sich durch diese einfache, aber wirkungsvolle Prüfung feststellen lassen. Im Sinne des Spatzes in der Hand, viel besser die Prüfung mit der Taschenlampe durchzuführen, als mangels exakten Messgeräten keine Kontrolle zu machen.

## 7 Sicherheitsnachweis mit Iso-Messung und Schutzleiterkontrolle

*Vor einer Woche erhielt ich einen SINA für die Installation einer Wärmepumpe. Der Elektroinstallateur hatte nur die Isolationsmessung und die Schutzleiterkontrolle mit der Taschenlampenprüfung durchgeführt. Genügen diese beiden Angaben wirklich für einen Sicherheitsnachweis?* (M. DM. in S.)

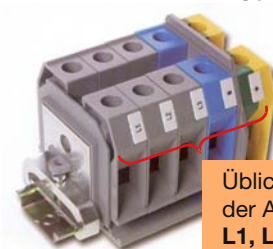
Dieser SINA ist nicht vollständig. Die Messung des Isolationswiderstandes ist richtig, sie zeigt allfällige Isolationsfehler. Mit der Taschenlampe lassen sich wohl unzulässige Übergangswiderstände im Schutzleiter feststellen. Die Aussage der Leitfähigkeit des Schutzleiters sagt jedoch nichts aus über die normgemässe Abschaltzeit im Störfall. Die nach NIN verlangte maximale Abschaltzeit von 5 s muss mit der Schleifenmessung belegt werden. Durch die Schleifenmessung zwischen L1, L2, L3 und dem Schutzleiter wird gleichzeitig der Schutzleiter und die Abschaltzeit geprüft. Eine weitere Kontrolle mit der Taschenlampe ist so überflüssig.

## 8 Überprüfung von Notbeleuchtungen

*In einem kleinen Hotel sind ältere Notbeleuchtungen installiert. Sie sollten gemäss Angabe in NIN 5.6.1 bei Stromausfall mindesten 60 min leuchten. Wie*

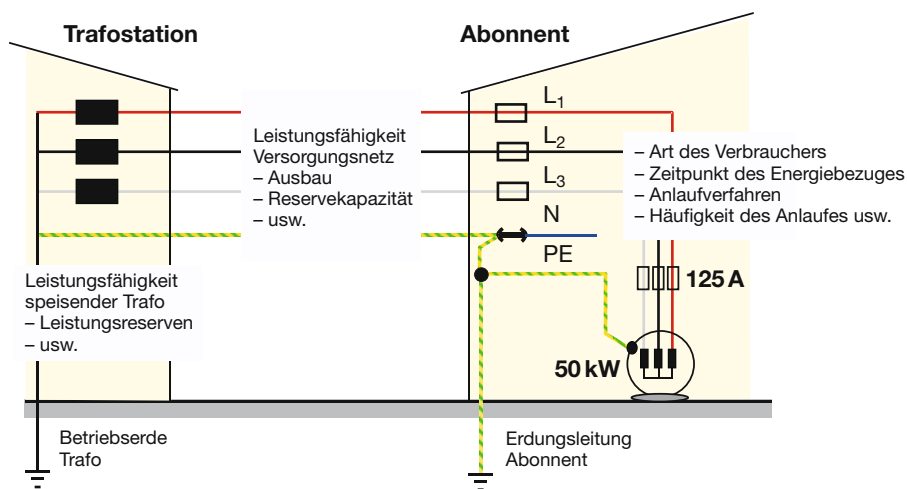
### Reihenfolge der Abgangsklemmen in Schaltgerätekombinationen

**woertz** Reihenklemmen 35 mm<sup>2</sup> Serie 'Compact'



Übliche Reihenfolge der Abgangsklemmen L1, L2, L3, N, und PE

## Einflussgrößen auf die Anschlussbewilligung von grösseren Verbrauchern



treiberin notwendig? Welche Grössen sind dafür verantwortlich, die Vorsicherung, die angeschlossene Motorenleistung oder allenfalls die Häufigkeit des Anlaufes? (E. Sch. in U.)

Werden in einem Verteilnetz bedeutende Energieverbraucher neu angeschlossen, die genau dann in Betrieb stehen, wenn bereits Verbrauchsspitzen auftreten, kann das sehr teuer sein. In NIN 1.0.2 B+E werden deshalb Netzbetreiber befugt, für den Anschluss grosser Verbraucher Weisungen zu erlassen. Diese Weisungen sind von Netzbetreiber zu Netzbetreiber unterschiedlich und hängen von vielen verschiedenen Einflussgrößen ab. Ein Netzbetreiber speist zum Beispiel viele Tagesenergieverbraucher, hat aber wenig Nachtenergiekonsumenten und muss demzufolge täglich Spitzenenergiekosten bezahlen, bei anderen ist es gerade umgekehrt, sie bezahlen Spitzenenergie nachts. Weiter spielt auch der Ausbaustandard des Verteilnetzes eine Rolle. Ein gut ausgebautes Netz mit relativ grossen Reserven verkraftet einen zusätzlichen Anschluss von Energieverbrauchern ohne grosse Probleme, während ein anderes an die Leistungsgrenze gerät. Die verlangten Grössen wie die Anschlussleistung des neuen Verbrauchers, das Anlassverfahren, Anzahl Anlaufvorgänge pro Zeiteinheit usw. sind deshalb ebenfalls grundsätzlich wichtig, werden aber in den verschiedenen Verteilnetzen unterschiedlich gewichtet. Es ist möglich, dass ein Netzbetreiber bereits ab 5 kW Anschlussleistung ein spezielles Anlassverfahren verlangt, ein anderer erst ab >10 kW usw. Die örtlichen Werkvorschriften erläutern diese Auflagen, sie müssen beachtet werden (Bild A10). [ET 09]

Ernst Feldmann, 4937 Ursenbach  
 ernstfeldmann@bluewin.ch

A10

*muss ich diese bei einer periodischen Kontrolle prüfen, muss die Batterie wirklich 60 min belastet werden? Wie steht es mit dem vorgeschriebenen Kontrollbuch, wer ist hier verantwortlich für die korrekte Führung?* (M. H. in •)

Für Notbeleuchtungen gelten die EN 1838 und die NIN, aber zusätzlich auch die wesentlich detaillierteren Weisungen des Verbandes der Kantonalen Feuerversicherer VKF. Grundsätzlich obliegt die Belastungsprobe dem Anlagebesitzer oder Betreiber. Bei der periodischen Kontrolle wird der Sicherheitsberater die ordnungsgemässe Führung des Kontrollbuchs der Notleuchten, mit den durch den Anlagebesitzer durchgeführten Beleuchtungsproben überprüfen. Eine Belastungsprobe führt der Anlagebetreiber durch. Sie soll auf 1/2 bis maximal 3/4 Stunden eingegrenzt bleiben. Würde sie auf 60 min ausgedehnt, wären die Akkus bei einem kurz nachher auftretenden Brandfall nicht einsetzbar. Die Leuchten sollen nach der Kontrolle die Fluchtwege noch ausreichend beleuchten können, nur

so besteht bei einem Ernstfall keine Gefahr. Das Bild A8 zeigt eine Übersicht über die Normensituation bei Erstellung, Wartung und Unterhalt von Notbeleuchtungen.

## 9 Klemmenreihenfolge in Schaltgerätekombinationen

*Bei einer neuen Schaltgerätekombination habe ich eine ungewöhnliche Klemmenreihenfolge angetroffen. Anstelle von L1, L2, L3, N und PE wie üblich, war die Reihenfolge PE, N, L1, L2, L3. Hat die gewohnte Reihenfolge ausgedient und muss einer neuen Platz machen?*

(T. Sch. in R.)

Die Reihenfolge der Abgangsklemmen ist nicht verbindlich genormt. Am häufigsten ist die Folge L1, L2, L3, N und PE anzutreffen. Das Bild A9 zeigt die Reihenfolge aus einer aktuellen Publikation der Firma Woertz AG in Muttensz.

## 10 Wann ist ein spezielles Anschlussgesuch für Motoren notwendig?

*Ab welcher Motorenleistung ist ein spezielles Anschlussgesuch an die Netzbe-*



## Beleuchtungstechnik für Praktiker

H. R. Ris

3. Auflage 2003, 388 Seiten, Format A5, gebunden, Fr. 65.60, ISBN 3-905214-39-3

AZ Fachverlage AG, Neumattstrasse 1, 5001 Aarau  
 Tel. 058/2005619, Fax 058/2005651  
 mary.hochstrasser@azag.ch

Die Beleuchtungstechnik ist eine der innovativsten Sparten innerhalb der technischen Gebäudeausrüstung. Ergonomische und energetische Gesichtspunkte verlangen eine sorgfältige Planung, die sich aber nicht nur auf die Beleuchtungsstärke in Lux bzw. die spezifische Anschlussleistung in W/m<sup>2</sup> abstützt. Gut geplante Beleuchtungsanlagen basieren auf individuell und fachkompetent erarbeiteten Lösungen.