

Wie schütze ich mich vor Stromunfällen?

Personenschutz in elektrischen Anlagen

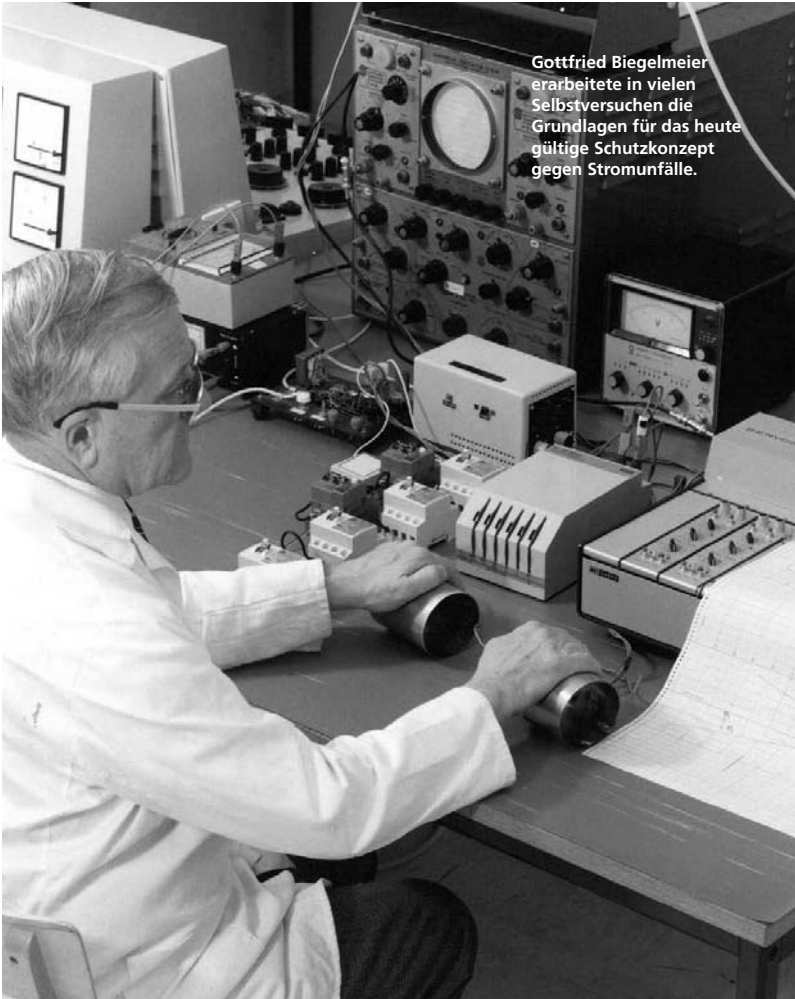
Der Stromschlag ...

Bei körperlichem Kontakt mit dem Stromnetz (Körperschluss) beeinflusst der elektrische Strom ab einer bestimmten Stärke die Gehirn- und Nervenimpulse zur Kontrolle der Muskelbewegungen. Die Muskeln ziehen sich unkontrolliert zusammen. Dadurch ist es oft nicht mehr möglich, den unter Spannung stehenden Gegenstand aus eigenem Willen loszulassen.

Die von einem Stromschlag ausgehende Gefahr für Leib und Leben hängt von mehreren Faktoren ab: Höhe der Spannung, Stärke des elektrischen Stroms, Widerstand des menschlichen Körpers und Einwirkdauer auf den Körper. Unmittelbar lebensgefährlich wirken Körperströme ab etwa 30 mA, die etwa eine halbe Sekunde fließen. Dabei entsteht Herzkammerflimmern, bei dem das Herz zwar schnell, aber ohne „Pumpleistung“ schlägt. Dadurch entfällt die Sauerstoffversorgung des Gehirns. Nach etwa drei bis fünf Minuten treten bleibende Schäden auf. Aber auch schon bei geringeren Strömen können Situationen mit lebensbedrohlichen Folgen auftreten, wenn man z.B. durch das Zusammenzucken von einer Leiter fällt...

... und seine Erforschung

Wichtige Erkenntnisse über den Einfluss von Strom auf den Körper erlangte der Wiener Physiker Gottfried Biegelmeier in zahlreichen Selbstversuchen mit Strom. Seine Forschungsergebnisse lieferten die Grundlagen für das nachfolgend beschriebene dreistufige Schutzkonzept, das er maßgeblich entwickelte – aber auch für die Schutzschalterentwicklung von Moeller in Österreich, die er seit den Anfängen mit viel Erfindungsreichtum vorantrieb.



Gottfried Biegelmeier
erarbeitete in vielen
Selbstversuchen die
Grundlagen für das heute
gültige Schutzkonzept
gegen Stromunfälle.

ICHEN KORPER LEISTETE ÖSTERREICH PIONIERARBEIT.

Dreistufiges Schutzkonzept ...

Der Schutz vor Stromunfällen wird in Österreich durch ein dreistufiges Konzept geregelt. Es besteht aus:

Basisschutz: Hierunter versteht man die Isolierung von spannungsführenden Teilen. Leitungen und aktive Teile von Geräten sind meist durch Isoliermaterialien so geschützt, dass sie nicht direkt berührt werden können. Dieser Basisschutz kann allerdings bei widrigen Umständen durch mechanische Einwirkung (Bruch des Gehäuses bei einem Gerät, Riss in der Isolierung eines Kabels...) zerstört werden.

Fehlerschutz: Er verhindert Stromschläge, wenn der Basisschutz versagt. Er schützt also vor Gefahren, die sich bei einem Isolationsfehler ergeben können. Es gibt zwei Arten des Fehlerschutzes: Der Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) und die Nullung.

Zusatzschutz: Er stellt eine dritte Barriere gegen den Elektrotod dar und ist hauptsächlich für risikobehaftete Bereiche – z.B. nasse Räume – vorgesehen. Er soll diejenigen Risiken kontrollieren, die in Verbindung mit „Bedienungsfehlern“ und missbräuchlicher Verwendung von Elektrogeräten entstehen können, also wenn z.B. ein Fön in die Badewanne fällt... Seit 1998 ist für diese Bereiche ein hochempfindlicher FI-Schalter mit 30mA Auslösestromstärke zusätzlich vorgeschrieben.

... mit Vorbildwirkung

Laut einer Statistik des Wirtschaftsministeriums gab es vor 1980 jährlich über 40 Stromunfälle mit Todesfolge. Heute sterben „nur mehr“ durchschnittlich sechs Menschen im Jahr an einem Stromschlag. Der seit 1998 verpflichtende Zusatzschutz und die so genannte Nullungsverordnung zeigen Wirkung. Das dreistufige Schutzkonzept zur Verminderung der Stromunfälle war eine österreichische Pionierleistung, die heute noch in Europa Vorbildwirkung hat.

MAXIMALE SICHERHEIT BIETEN ELEKTROANLAGEN, IN DENEN DAS DREI

Mit der Umsetzung des dreistufigen Schutzkonzepts konnte die Zahl der Stromtoten drastisch reduziert werden. Laut Schätzungen hat allein der FI-Schalter bisher in Österreich rund 1.000 Menschenleben gerettet.



STUFIGE SCHUTZKONZEPT IN VOLLEM UMFANG ANGEWENDET WIRD.

Fehlerschutz durch Nullung ...

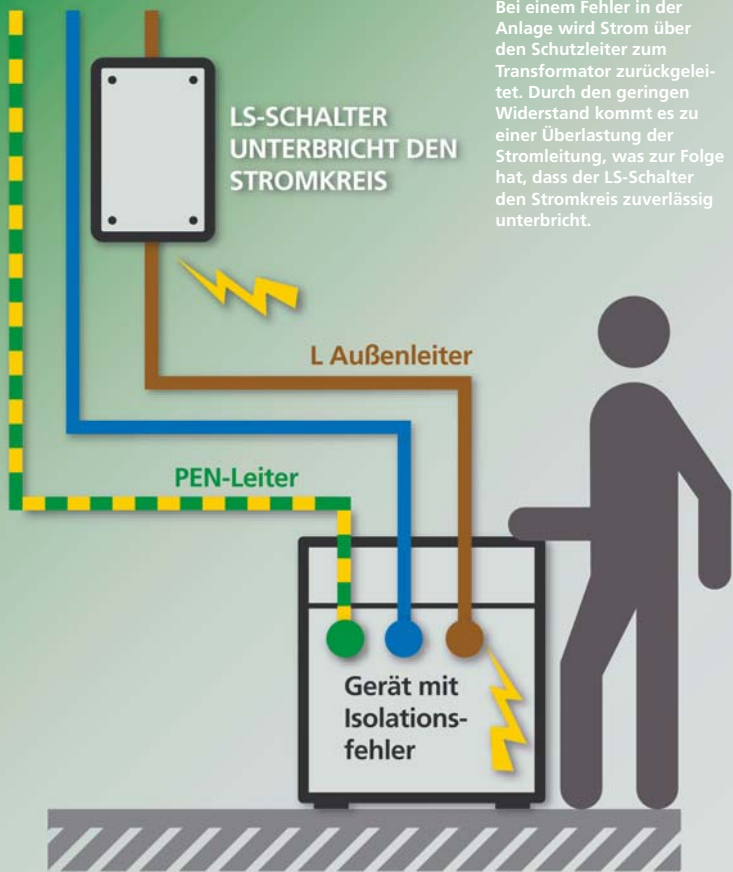


Wichtigste Maßnahme beim modernen Fehlerschutz ist die so genannte Nullung. Die Nullungsverordnung von 1998 verpflichtet jedes EVU (Elektrizitätsversorgungsunternehmen), die Netze bis Ende 2008 für die Schutzmaßnahme Nullung auszubauen. Grund: Die einfache Erdung zur Vermeidung von Gefahren ist nicht ausreichend, da das Erdreich dem Rückfluss von Fehlerströmen zum Transformator zu große Widerstände entgegengesetzt. Nullung bedeutet, dass eine Rückleitung (PE- oder PEN-Leiter) Fehlerströme zum Transformator zurückleitet. Die Nullung stellt somit die konsequente Weiterentwicklung der Schutzerdung dar. Tritt in der Anlage ein Körperschluss auf, fließt der Fehlerstrom vom Transformator über den Außenleiter, die Fehlerstelle, den PE(N)-Leiter zurück zum Transformator. Über Leitungsschutzschalter (LS-Schalter) - oder Schmelz-Sicherungen in älteren Anlagen - wird die von einem Fehler betroffene Anlage bei einem Isolationsfehler vom Netz genommen. Denn: Bei einem Fehler fließt aufgrund des geringen Widerstands des PE(N)-Leiters sehr viel Strom. LS-Schalter (siehe oben) sind übrigens vergleichbar mit einem Schlauchbruch-Schutzventil für eine Waschmaschine, das den Wasserfluss in der Leitung unterbricht, sobald – z.B. durch einen „Schlauchplatzer“ – zu viel Wasser fließt.

... wird zum Standard

Neu errichtete Elektroanlagen müssen seit 1998 ohne jede Übergangsfrist mit der Schutzmaßnahme Nullung ausgeführt werden. Das gilt auch für Anlagensanierungen. Tatsächlich im Einsatz befindet sich das Prinzip der Nullung als Schutzmaßnahme für den Fehlerschutz mittlerweile in rund 95 Prozent der Anlagen. Vor der Nullungsverordnung stellte der FI-Schalter die wichtigste – weil einzige - Fehlerschutzmaßnahme dar.

IN MODERNEN ELEKTROANLAGEN WIRD DER FEHLERSCHUTZ PRIMAR



DURCH DIE NULLUNG GEWAHRLEISTET.

Zusatzschutz durch FI-Schalter ...

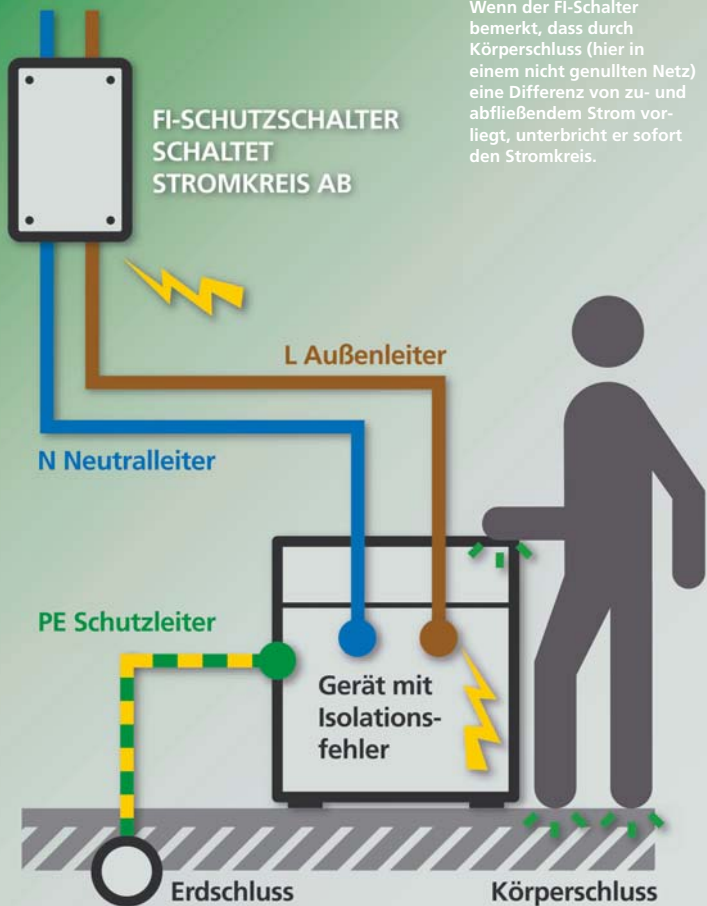
„FI“ steht für „Fehlerstrom“. Der 1957 vom Österreicher Professor Gottfried Biegelmeier gemeinsam mit Moeller entwickelte FI-Schalter revolutionierte die Sicherheit in Elektroanlagen. Warum das so ist, lässt sich am besten anhand der Funktionsweise erklären. Bildlich dargestellt ist der FI-Schalter (siehe oben) ein Gerät, das „Rohrbrüche“ in Stromkreisen entdeckt und umgehend den Durchfluss des Stroms unterbricht. Das „Herz“ des FI-Schalters bildet ein Summenstromwandler, der Leitungen und zu schützende Geräte auf Fehlerstrom prüft, d.h. feststellt, ob die Summe der „hinfließenden“ und der „zurückfließenden“ Ströme gleich Null ist. Die Gehäuse der zu schützenden Geräte sind geerdet (über einen PE-Schutzleiter oder einen PEN-Leiter im genullten Netz). Wenn nun beispielsweise durch einen Körperschluss ein Strom gegen Erde fließt, fehlt diese Strommenge in der Rückleitung. Der FI-Schalter bemerkt, dass die Summe der Ströme nicht mehr gleich Null ist. Er schaltet ab. Die Gefahr ist gebannt.



... gewinnt im genullten Netz an Bedeutung.

Im genullten Netz hat die Bedeutung des FI-Schalters im Rahmen des Fehlerschutzes abgenommen. Allerdings eröffnen sich ihm nunmehr neue Aufgaben im Bereich des Zusatzschutzes. Um den Stromtod zu vermeiden ist wichtig, dass die Dauer des Körperschlusses (Stromschlags) sehr kurz ist, d.h. dass der FI-Schalter den Stromkreis rasch abschaltet – und das bereits bei geringen Fehlerströmen. Deshalb ist seit 1998 für alle Steckdosen ein hochempfindlicher FI-Schalter mit 0,03 Ampere Fehlerstrom vorzusehen. Diese Maßnahme dient dazu, selbst bei unvorsichtigem oder gar fahrlässigem Verhalten (z.B. Fön in Badewanne) den Stromtod zu verhindern.

DER FI-SCHALTER HAT IN DER ELEKTROANLAGE DIE ROLLE DES „OBER



STEN SCHUTZERS VON LEIB UND LEBEN“.

Wie schütze ich mich vor Stromunfällen? Ein Überblick: Schutzschalter und Zubehör für alle Fälle

LS-Schalter: Schützt elektrische Leitungen vor Überlastung

Er schaltet bei Überlast oder Kurzschluss selbsttätig aus. Er hat also die gleiche Funktion wie die Schmelzsicherung, kann allerdings nach Behebung des Kurzschlusses wieder eingeschaltet werden. Der LS-Schalter dient primär dem Anlagen- und Geräteschutz.



FI-Schalter: Schützt Leib und Leben

Der Lebensretter unter den Schutzschaltern. Er unterbricht sofort den Stromkreis, wenn ein Mensch etwa durch eine schadhafte Isolierung mit Strom in Berührung kommt. Der FI-Schalter dient ausschließlich dem Personenschutz.

FI/LS-Kombischalter: Der Alleskönner

Er bietet Anlagen-, Geräte- und Personenschutz.



Hauptschutzschalter: Betriebsicherheit und Brandschutz



Er schließt die letzte noch vorhandene Lücke im genullten Netz. Er garantiert eine hohe Anlagenverfügbarkeit und schützt vor Bränden, die durch gefährliche Kriechströme entstehen können.



Ableitstromanzeiger: Warnt bevor Gefahr eintritt

Er prüft, ob permanente Ableitströme in der Elektroanlage vorliegen. Über ein Ampelsystem zeigt er die Höhe der Ströme gegen Erde an und warnt somit vor entstehenden Defekten und Gefahren.

Wiedereinschaltgerät: Schutz vor Folgeschäden

Wenn kein dauerhafter Schaden vorliegt, schaltet das Wiedereinschaltgerät – kurze Zeit nachdem ein Schutzschalter ausgelöst hat - die Elektroinstallation von selbst wieder ein. Damit können z.B. Schäden an Gefriergut vermieden werden.



Wie schütze ich mich vor Stromunfällen?

Ein Überblick: Praktische Tipps im Umgang

1. Verantwortung

- Am besten geht man gar kein Risiko ein, dass es zu einem Stromschlag kommt. Alterungsschäden und Defekte an Betriebsmitteln und Geräten sind zwar unvermeidbar, aber das persönlich beeinflussbare Risiko kann man dadurch im Rahmen halten, dass man Geräte und Betriebsmittel nur den Vorschriften entsprechend verwendet und nicht selber an der elektrischen Anlage herumbastelt.
- Eingriffe in die Elektroinstallation oder Reparaturen von elektrischen Geräten dürfen grundsätzlich nur von Elektrikern durchgeführt werden.

2. FI-Schalter

Der FI-Schalter gehört zur Basisausstattung jeder Elektroinstallation. Damit der FI-Schalter seiner Rolle als „oberster Schützer von Leib und Leben“ in der Elektroanlage stets nachkommen kann, sollte in regelmäßigen Abständen die Prüftaste betätigt werden.

3. LS-Schalter und Sicherungen

- Sicherungen dürfen – wie „Bastler“ dies nach Kurzschlüssen manchmal versuchen - niemals überbrückt werden. Alte Schmelz-Sicherungen für Leitungsschutz sollten grundsätzlich durch moderne LS-Schalter ersetzt werden. Sie bieten nicht nur mehr Komfort, sie bringen langfristig auch Kostenvorteile.
- Wenn einmal ein LS-Schalter ausgelöst hat: Zuerst die Ursache suchen und beseitigen - meist ein defektes Gerät, eine durchgebrannte Glühbirne – und dann erst den LS-Schalter wieder einschalten.

4. Stecker und Steckdosen

- Stecker müssen fest und vollständig in der Steckdose eingesteckt werden.
- Wird eine Verfärbung oder Erwärmung an einem Stecker oder in einer Steckdose festgestellt, darf die Steckvorrichtung nicht mehr verwendet werden. Eine fachkundige Kontrolle bzw. Reparatur sind dringend anzuraten.
- Die Verwendung von Mehrfachsteckdosen sollte vermieden werden. Sie ist nur für Elektrogeräte mit kleinen Leistungen – z.B. Radios, Computer, nicht aber für Waschmaschinen, Bügeleisen usw. - zugelassen.

mit elektrischem Strom.

5. Kabel

- Niemals einen Stecker durch Zug am Kabel aus der Steckdose ziehen.
- Keine Kabelübergangsstücke und Steckdosenleisten selber basteln.
- Das Knicken oder Drücken von Kabeln vermeiden, es könnten Schäden an der Isolierung entstehen.
- Dauerverlegungen am Boden oder unter Teppichen vermeiden.
- Nur zugelassene, mit Prüfzeichen versehene Verlängerungskabel verwenden.
- Kabeltrommeln vor Verwendung immer vollständig abrollen, da das Kabel heiß werden kann.

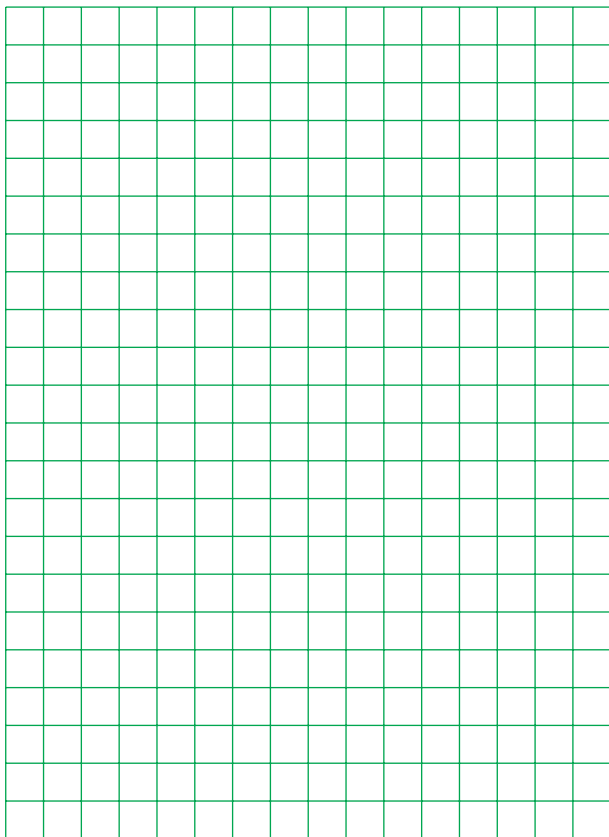
6. Verwendung von Elektrogeräten

- Nur Geräte mit ÖVE- Kennzeichnung verwenden.
- Prüfen ob Stecker, Kabel und Gehäuse in Ordnung sind, ob das Gerät trocken ist und die Lüftungsschlitze nicht mit Schmutz verstopft sind.
- Falls augenscheinliche Fehler oder Mängel vorliegen: Gerät zuerst trocknen und reinigen. Können die Fehler und Mängel nicht beseitigt werden, darf das Gerät nicht in Betrieb genommen werden.
- Bei Störung im Betrieb sofort abschalten, Stecker ziehen, und Gerät von einem Elektriker oder Fachmann überprüfen lassen.

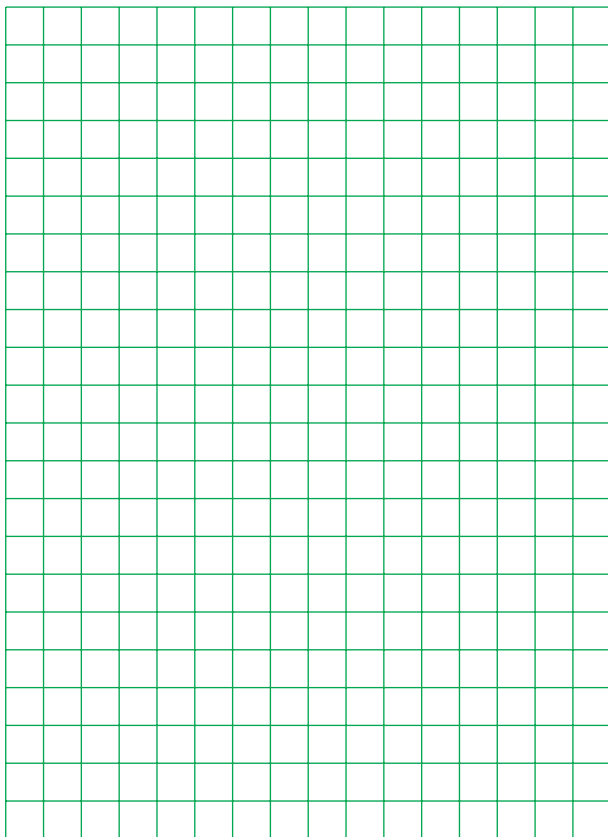
7. Verwendung von Elektrogeräten im Freien

- Im Freien verwendete Geräte mit Netzanschluss sollten grundsätzlich über einen FI-Schalter gesichert werden: Falls im Elektroverteiler oder in der Steckdose kein FI-Schalter installiert ist, Kabeltrommel mit FI-Schalter oder Zwischenstecker mit FI-Schalter verwenden.
- Isolierendes Schuhwerk (Gummisohlen) tragen. Nie barfuss mit Elektrogeräten hantieren.
- Elektrogeräte und Steckverbindungen möglichst nie mit nassen Händen, in nasser Umgebung oder im Regen verwenden.
- Geräte nicht in Schmutz, Schlamm, nasses Gras usw. ablegen..

Notizen



Notizen



Für nähere Informationen zum Thema vor-
sorgender Brandschutz in elektrischen An-
lagen fragen Sie Ihren Elektrotechniker oder
informieren Sie sich bei der

Hotline 0800-202 200



Diese Broschüre der Bundesinnung der Elektro- und Alarman-
lagentechnik sowie Kommunikationselektronik, des Versiche-
rungsverbands Österreich und des Österreichischen Bundesfeuer-
verbandes entstand auf Initiative und mit Unterstützung von

MOELLER 

We keep power under control.