

Anwendung des FI-Schutzschalters



Der umfassende FI-Schutz für komplette Wohneinheiten



FI-Schutzschalter werden in den Wohnungsverteiler eingebaut. Alle Abgänge für Steckdosen und Licht werden erst nach den FI-Schutzschaltern angeschlossen. Somit ist jede Steckdose in der Wohnung und jeder Lichtkreis gegen Fehlerstrom geschützt.

Bei dieser Ausführungsart werden meist FI-Schutzschalter mit 30 mA (Milliampere) Auslösestrom verwendet. Da die Abschaltung innerhalb von nur 4 Hundertstelsekunden erfolgt, sind Menschen und Tiere geschützt.

Moderne FI-Schutzschalter sind gegen Störimpulse weitgehend unempfindlich, sodass es in der Regel zu keinen Fehlauflösungen kommt.

Die Sicherheitssteckdose



Bei bestehenden Installationen ist der nachträgliche Einbau eines FI-Schutzschalters für die komplette Wohneinheit manchmal schwierig. In diesen Fällen können Sicherheitssteckdosen angewendet werden, bei denen der FI-Schutzschalter bereits eingebaut ist. Der Ersatz einer gewöhnlichen Steckdose durch eine Sicherheitssteckdose kann durch den Elektriker rasch vorgenommen werden. Sicherheitssteckdosen haben meistens einen FI-Schutzschalter, der die Stromzufuhr bereits bei 10 mA Fehlerstrom unterbricht.

Tragbare Sicherheitssteckdose



Anstelle der fest eingebauten Sicherheitssteckdosen können auch tragbare Ausführungen verwendet werden. Sie sind überall dort besonders geeignet, wo mobile elektrische Geräte eingesetzt werden, also in der Werkstatt, im Bastelraum, im Keller, auf dem Balkon und im Garten. Wird ein Verlängerungskabel verwendet, muss darauf geachtet werden, dass die Sicherheitssteckdose direkt an die normale Steckdose angeschlossen wird und das Verlängerungskabel an die Sicherheitssteckdose. Damit ist auch das Verlängerungskabel geschützt.

Gesetzliche Bestimmungen



Gemäss der Niederspannungs-Installationsnorm (NIN) 2010 von Electrosuisse (SEV) ist die Fehlerstrom-Schutzschaltung für verschiedene Anwendungen vorgeschrieben. Für den Bereich von Häusern und Wohnungen betrifft dies insbesondere:

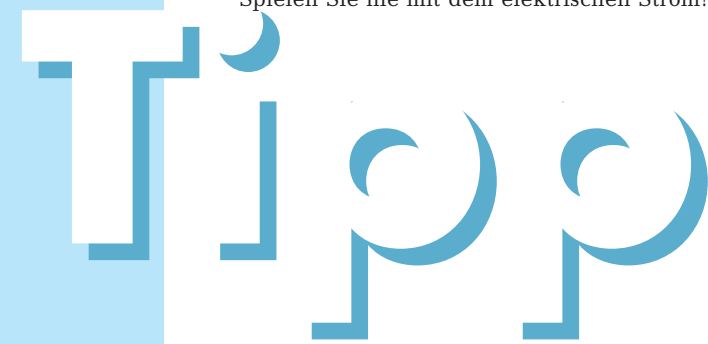
- Alle Steckdosen bis zu einer Nennstromstärke von 32 A.
- Transportable Objekte, die im Freien verwendet werden, wie z. B. elektrisch betriebene Rasenmäher, Heckenscheren, Handwerkzeuge und dergleichen. Der Anschluss muss über Fehlerstrom-Schutzschalter erfolgen, unabhängig davon, ob sich die Steckdose im Freien oder in einem Gebäude befindet.

Ferner gilt das Obligatorium über den Bereich von Häusern und Wohnungen hinaus für verschiedene andere Fälle wie feuchte und nasse Räume, Baustellen, Camping-, Wohnwagen- und Bootsanlegeplätze, provisorische und temporäre Anlagen auf Festplätzen und Jahrmärkten usw., feuergefährdete Räume sowie elektrische Versuchs- und Prüfeinrichtungen.

Das Obligatorium gilt ebenso für Neuinstallationen wie bei Änderungen bestehender Installationen. Es wird aber empfohlen, nach Möglichkeit bestehende Installationen auch dann mit der FI-Schutzschaltung zu ergänzen, wenn sie nicht geändert oder erweitert werden sollen.

Unsere Tipps

- Machen Sie sich und Ihrer Familie die FI-Schutzschaltung zunutze und vermeiden Sie damit Unfälle. FI-Schutzschalter und Sicherheitssteckdosen kosten nicht allzu viel. Reden Sie mit Ihrem Elektrofachmann über die Möglichkeiten – er wird Sie gerne beraten.
- Schaltet ein FI-Schutzschalter immer wieder aus, besteht akute Unfallgefahr. Lassen Sie in diesem Fall die Installation und die angeschlossenen Geräte unverzüglich von einem Fachmann überprüfen.
- Auch ein FI-Schutzschalter darf nicht zu Unachtsamkeit und Fahrlässigkeit verleiten. Spielen Sie nie mit dem elektrischen Strom!



Ihr Partner für Elektrizität:



SicuroCentral AG
Täschmattstrasse 2
6015 Luzern
Telefon 041 249 66 00
Telefax 041 249 66 01
E-Mail info@sicurocentral.ch
Internet www.sicurocentral.ch



Fehlerstrom-(FI-)Schutzschalter

Sicherheitssteckdosen

Was passiert bei Elektrounfällen?

Ein Unfallbeispiel

Frau H. hatte ihre elektrische Nähmaschine für eine kleine, dringende Arbeit aus dem anderweitig belegten Nähzimmer geholt und auf den Küchentisch gestellt. Der Küchenboden bestand aus Steinplatten. Frau H. trug Hausschuhe und setzte sich auf einen Holzstuhl. Bei der Näharbeit wurde sie leicht elektrisiert und sagte dies ihrem Sohn, der gerade barfuss vom Garten zurückgekommen war.

Als der Sohn die Maschine ergriff, wurde er heftig elektrisiert und konnte sich nicht mehr befreien. Auch dem herbeigeeilten Vater gelang es nicht, den Sohn von der Maschine wegzubringen. Erst als Frau H. den Stecker aus der Steckdose zog, hörte die Elektrisierung auf.

Der Sohn kam mit dem Schrecken davon; der Unfall hätte jedoch weit schlimmer enden können. Es wurde nachher festgestellt, dass ein Stromführender Leiter unter dem Deckel der Maschine eingeklemmt war und das Gehäuse unter Spannung gesetzt hatte.

Wie ist der Fall zu erklären?

Der Defekt an der Nähmaschine war bereits vorhanden, als diese im Nähzimmer benützt wurde. Das Maschinengehäuse stand also auch dort schon unter Spannung. Bei der Berührung des Gehäuses konnte jedoch kein Strom durch den Körper von Frau H. fliessen, weil der mit einem Teppich belegte Holzboden eine gute Isolierschicht bildete. In der Küche war Frau H. nur leicht elektrisiert worden, weil die Hausschuhe als relativ gute Isolierung gegen den Steinboden wirkten. Ihr Körper wurde nur von einem kleinen Strom durchflossen. Andererseits wurde der Sohn stark elektrisiert, weil er barfuss auf dem gut leitenden Steinboden stand. Er wurde von einem wesentlich grösseren Strom durchflossen als seine Mutter.

Entscheidend für die Auswirkungen der elektrischen Energie ist die Stärke des Stroms, der durch den menschlichen Körper fliesst. Die Stromstärke wird in Ampere (A)

gemessen, kleinere Ströme in Tausendstel-ampere, auch Milliampere (mA) genannt. Zur Stromstärke und zu ihren Auswirkungen gilt etwa folgendes Schema:

ab	1 mA	Wahrnehmbarkeitsschwelle (Reizschwelle)
ab	5 mA	Elektrisieren (Ameisenlaufen) an den stromdurchflossenen Körperteilen. Ein mit den Händen umfasster spannungsführender Gegenstand kann noch losgelassen werden.
ab	15 mA	Krampfschwelle. Ein mit der Hand umfasster spannungsführender Gegenstand kann nicht mehr losgelassen werden. Blutdrucksteigerungen und Atemkrämpfe können nach 3 bis 4 Minuten zum Erstickungstod führen.
ab	50 mA	Gefahrenschwelle. Bei diesen Strömen wird das Herz in Mitleidenschaft gezogen. Bei einer Einwirkung von mehr als 0,5 Sekunden Dauer kann ein Herzstillstand oder Herzkammerflimmern eintreten.
ab	80 mA	Todesschwelle. Das tödliche Herzkammerflimmern kann nur vermieden werden, wenn der Fehlerstromkreis innerhalb von etwa 0,3 Sekunden ausgeschaltet wird. Dauert der Stromfluss länger als 1 Sekunde, ist eine tödliche Wirkung wahrscheinlich. Neben der Stromstärke hat also auch die Dauer ihrer Einwirkung einen entscheidenden Einfluss auf die Gefährlichkeit.

Zum Vergleich: Eine 100-Watt-Glühlampe am normalen 230-Volt-Netz wird von rund 400 mA durchflossen.

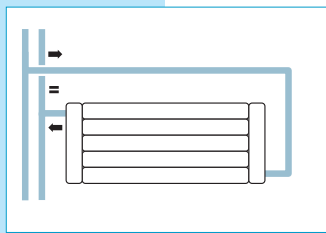
Aufgabe eines Fehlerstrom-Schutzschalters

Bei der Mehrzahl der Elektrounfälle werden Personen von einem Strom durchflossen, weil sie mit der Erde in Verbindung stehen und gleichzeitig ein spannungsführendes Teil berühren. Die Ursache dafür können defekte Apparate und Leitungen oder Unachtsamkeit sein. Einen über die Erde abfliessenden Strom nennt man auch Fehlerstrom. Ein Fehlerstrom-Schutzschalter sorgt nun dafür, dass eine Leitung sofort vom Netz getrennt wird, sobald gefährliche Fehlerströme auftreten.

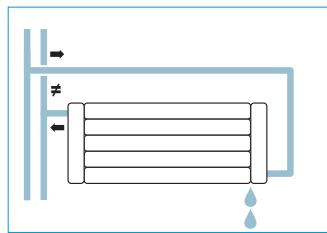
In der Fachsprache wird der Fehlerstrom-Schutzschalter auch FI-Schutzschalter genannt (**F** = Fehler, **I** = Kurzzeichen für Strom).

Wie funktioniert ein FI-Schutzschalter?

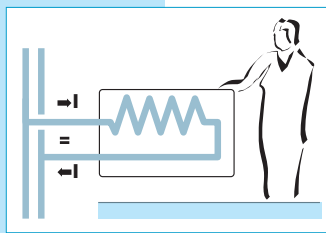
Bei der normalen Funktion eines elektrischen Verbrauchers ist der zugeführte Strom genau gleich gross wie der weggeführte. Ungleiche Ströme treten erst auf, wenn irgendwo ein Fehlerstrom abfliessen kann. Diese Tatsache scheint uns bei der Elektrizität etwas theoretisch, bei einem Wasserkreislauf (am Beispiel eines Heizungsradiators) ist sie uns ohne Weiteres verständlich.



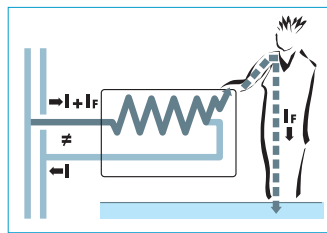
Der Wasserdurchfluss am Eingang und am Ausgang ist gleich gross.



Der Wasserdurchfluss am Eingang und am Ausgang ist wegen eines Lecks nicht mehr gleich gross.



Normal funktionierender Elektroapparat: Der zu- und der abfliessende Strom sind genau gleich gross.



Elektroapparat mit Isolationsdefekt: Der zu- und der abfliessende Strom sind nicht mehr gleich gross.

Bei einem elektrischen Stromkreis verhält es sich genau gleich, nur dass statt Wasser durch eine Leitung eben elektrischer Strom durch ein Kabel fliesst.

Ein FI-Schutzschalter überwacht in einem Stromkreis die Differenz zwischen zu- und abfliessender Strommenge. Ist diese gleich null, kann der Strom ungehindert fliessen. Wenn aber ein Teil des Stroms als Fehlerstrom über die «Erde» wegfliesst, stellt der FI-Schutzschalter eine Differenz zwischen

der zu- und der abfliessenden Strommenge fest. Sobald die Stärke des Fehlerstroms einen gefährlichen Wert erreicht oder überschreitet, wird die Leitung abgeschaltet. Das Herz eines FI-Schutzschalters ist ein hochpräziser und sehr schneller Magnetauslöser, der bei gefährlichen Fehlerströmen innerhalb von nur 4 Hundertstelsekunden reagiert.

Fehlerströme können nicht nur über den Körper von Menschen und Tieren, sondern auch auf anderen Wegen zur Erde abfliessen (z. B. durch sogenannte Kriechströme über Gebäudeteile). In solchen Fällen besteht die Gefahr, dass Brände entstehen.

■ Gefährliche Fehlerströme können durch den Einbau von Fehlerstrom-Schutzschaltern verhindert werden.



Was der FI-Schutzschalter nicht kann

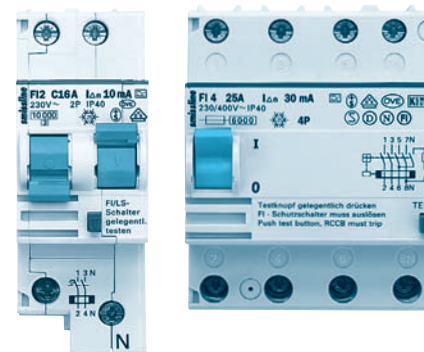
Leider ist es nicht möglich, alle Elektrounfälle zu verhindern. Dies zeigt das folgende Unfallbeispiel:

Nach den Ferien wollte Herr W. den Fernseher wieder in Betrieb setzen. Trotz der Betätigung des Geräteschalters war kein Bild zu sehen. Herr W. rief deshalb den Nachbarn herbei und bat ihn, die Störung zu suchen. Dieser stellte bald einmal fest, dass der Fehler in der Steckerverbindung des Verlängerungskabels liegen musste. Er öffnete die Steckerkupplung und zog mit einem Schraubenzieher die gelockerten Schrauben der Steckbuchsen fest. Dann versuchte er mit beiden Daumen, die Steckbuchsen wieder in ihre ursprüngliche Lage zu drücken. Deswegen wurde er heftig elektrisiert und fand kurz darauf den Tod. Er hatte vergessen, vorher den Stecker des Verlängerungskabels aus der Steckdose zu ziehen.

Auch ein FI-Schutzschalter hätte diesen Unfall nicht verhindern können: Der Strom floss von einer Hand durch den Körper des Nachbarn zur anderen Hand, denn über den gut isolierenden Holzboden (mit Teppich) konnte kein Fehlerstrom abfliessen. Ein FI-Schutzschalter hätte also nicht reagiert, weil der Strom im Hin- und im Rückleiter genau gleich gross war. Wäre der Boden elektrisch schlecht isolierend gewesen, hätte ein FI-Schutzschalter den Unfall verhindert.

■ **Merken wir uns:** Bei Manipulationen an Apparaten und Verlängerungskabeln immer zuerst den Stecker herausziehen!

FI-Schutzschalter für den Einbau in einen Wohnungsverteiler.



Sicherheitssteckdose: Der FI-Schutzschalter ist in der Steckdose eingebaut.



Tragbare Sicherheitssteckdosen mit eingebautem FI-Schutzschalter, mit und ohne Kabel.

