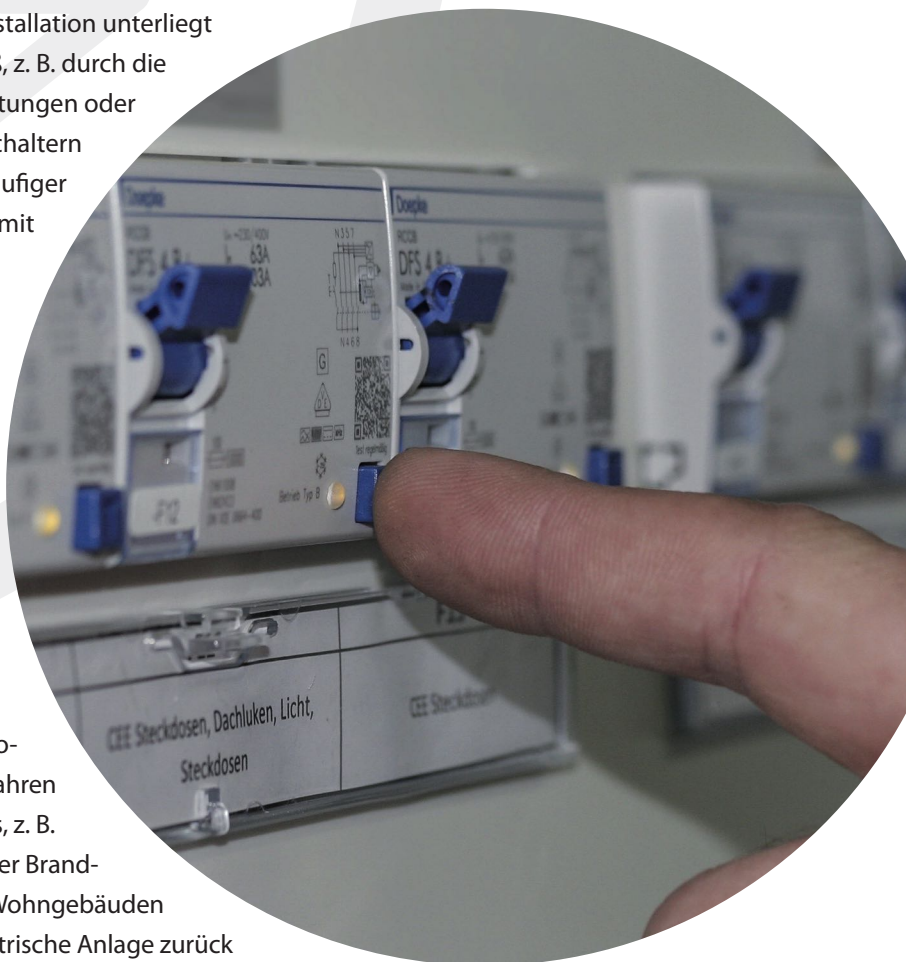


Elektrische Schutzgeräte

Viele Elektroanlagen in deutschen Wohngebäuden sind schon 30 Jahre und länger im Einsatz¹. Diese Anlagen sind in der Regel funktionstüchtig und scheinbar sicher. Deshalb erschließt sich dem Nutzer häufig nicht, warum eine Überprüfung oder gar eine Modernisierung der Elektroinstallation durch einen Fachhandwerker erforderlich ist. Die Elektroinstallation unterliegt einem natürlichen Verschleiß, z. B. durch die Alterung von Kabeln und Leitungen oder durch Beschädigungen an Schaltern und Steckdosen aufgrund häufiger Nutzung. Dazu kommt, dass mit der Zeit nicht fachgerechte Reparaturen oder Nachinstallationen vorgenommen werden. Überprüfungen der Elektroinstallation sind somit in bestimmten Zeitabständen unbedingt zu empfehlen. Diese weisen dann auch auf notwendige Reparaturen oder Sanierungen hin.

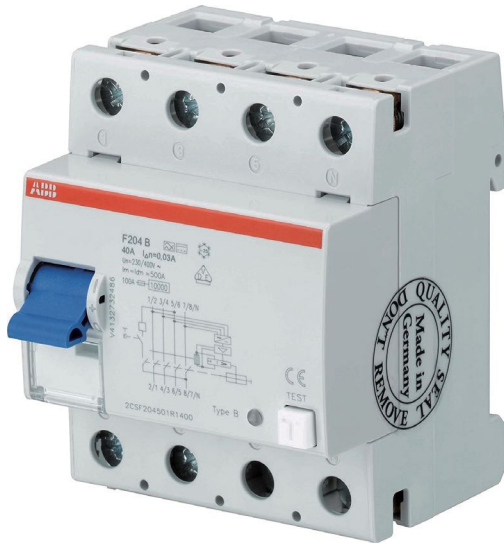
Von einer schadhafte Elektroinstallation gehen große Gefahren für Mensch und Gebäude aus, z. B. durch elektrischen Schlag oder Brandentstehung. Viele Brände in Wohngebäuden sind auf eine schadhafte elektrische Anlage zurück zu führen². Und es gibt noch ein weiteres Problem, das häufig nicht weiterbeachtet wird: Die Dimensionierung von Bestandsanlagen ist häufig nicht mit modernen Komfortanforderungen vereinbar. Noch vor ca. 20 Jahren nutzte ein Haushalt 15 bis 20 elektrische Hausgeräte. Heute dagegen sind in der Regel 50 und mehr



¹ Studie „Zustandserhebung elektrischer Anlagen in Gebäuden“ des ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V., 2016

² Brandursachenstatistik für 2018 – Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung (IFS)

elektrische Geräte pro Haushalt im Einsatz, darunter Großgeräte wie der Wäschetrockner, der Backofen oder die Geschirrspülmaschine. Hinzu kommen eine Vielzahl Geräte der Informations- und Kommunikationstechnik, dezentrale Energieerzeuger wie die Photovoltaik-Anlage oder die Ladestation für ein Elektrofahrzeug. Intelligente und zunehmend automatisierte Smart Home-Anwendungen in Wohngebäuden stellen ebenfalls deutlich komplexere Anforderungen an die Elektroinstallation.



Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter)

Eine herkömmliche Absicherung der Anlage stößt daher selbst in Neubauten und bei normengerechter Ausführung häufig an ihre Grenzen. Zu beachten ist, dass jedes Schutzgerät seine spezielle Aufgabe hat und somit nicht ein Gerät vor allen Gefahrenquellen schützen kann. Gefragt sind abgestimmte Schutzkonzepte nach aktuellem Stand der Technik, die einen vorgeschriebenen Basisschutz sicherstellen und bei Bedarf erweitert werden können. Neben der elektrischen Sicherheit ist dabei auch die Verfügbarkeit der elektrischen Anlage von großer Bedeutung, d. h. im Fehlerfall sollte möglichst nur der betroffene Teil der Anlage abgeschaltet werden.

Schutzgeräte im Überblick

Schutz vor Überlastung der Leitung und bei Kurzschlüssen: Der Leitungsschutzschalter (LS-Schalter)

Leitungsschutzschalter (LS-Schalter) schützen einen Stromkreis vor Überlast und bei Kurzschlüssen. LS-Schalter unterbrechen automatisch den Stromkreis, wenn die Stromstärke zu hoch ist, ein Kurzschluss in der Installation oder am Verbrauchsgerät entsteht. Es handelt sich um strombegrenzende Selbstschalter, die nach dem Auslösen wieder eingeschaltet werden können. Man verwendet sie heute anstelle der früher eingesetzten Schmelzsicherungen, die nach einer Auslösung jedes Mal ausgetauscht werden mussten.

Leitungsschutzschalter sind mit verschiedenen Bemessungsstromstärken und Auslösecharakteristiken verfügbar. Die Bemessungsstromstärke muss an die zulässige Strombelastbarkeit der Leitung bzw. den erwartenden Betriebsstrom des Stromkreises angepasst sein und wird in Ampere angegeben. Die Charakteristik ist vom Einsatzgebiet abhängig und wird durch einen Buchstaben gekennzeichnet. In der Regel kommen bei Steckdosen- und Lichtstromkreisen in Wohngebäuden LS-Schalter mit B-Charakteristik zum Einsatz.

Durch LS-Schalter werden Gebäude, Anlagen und insbesondere auch Personen zuverlässig vor Schäden bewahrt. Zudem liefern LS-Schalter einen wichtigen Beitrag für den Schutz von Personen vor den möglichen Gefahren eines elektrischen Schlages beim Umgang mit elektrischen Geräten. Besonders effizient können LS-Schalter diese Aufgabe in kombinierter Anwendung mit FI-Schutzschaltern wahrnehmen.

Schutz vor elektrischem Schlag: Der Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter)

Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) schützen vor elektrischem Schlag. Als elektrischer Schlag oder Stromschlag wird eine Verletzung durch Einwirkung des elektrischen Stroms auf Mensch oder Tier bezeichnet. Mit dem FI-Schalter zum zusätzlichen Schutz gegen gefährliche Körperströme werden Gefahren abgedeckt, bei denen der Basisschutz bei direktem Berühren spannungsführender Teile, z. B. durch eine defekte Isolierung verursacht, und der Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) nicht wirksam ist. Fehlerstromschutzschalter mit einem festgelegten Auslösestrom von maximal 30 mA begrenzen das Risiko einer lebensbedrohlichen Herzrhythmusstörung auf ein Minimum.

Die Schutzschalter gibt es in unterschiedlichen Typen und Ausführungen. FI-Schutzschalter des Typs A lösen sowohl bei sinusförmigen Wechselfehlerströmen als auch bei pulsierenden Gleichfehlerströmen aus. Sie können die meisten der üblicherweise auftretenden Fehlerströme erfassen und abschalten, und bieten in der Regel ausreichenden Schutz vor Stromunfällen.

Sind Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge installiert, ist ggf. ein Fehlerstromschutzschalter des Typs B als Schutzkomponente erforderlich. Er verfügt über zusätzliche Einrichtungen, damit er neben Wechselfehlerströmen und pulsierenden Gleichfehlerströmen auch glatte Gleichfehlerströme sowie höhere Frequenzanteile erfassen kann.

Kommen in Haushalten elektrische Anlagen oder Geräte mit modernen Steuerungen zum Einsatz, beispielsweise bei Heizungs- und Wärmepumpen oder Induktionskochfeldern, können bei einer Störung oder einem Defekt Fehlerströme entstehen, die üblich verbaute FI-Schutzschalter möglicherweise nicht

vollständig erfassen. In diesem Fall sollte ein FI-Schutzschalter des Typs F zum Einsatz kommen. Die Sicherheitshinweise der Gerätehersteller sind unbedingt zu beachten. Darüber hinaus gibt es noch Sondertypen, z. B. zum Einsatz beim Betrieb von hochwertigen Hi-Fi-Anlagen. Sie sorgen auch für eine hohe Klangqualität angeschlossener Komponenten.



FI/LS-Schalter

Die Kombination: Der FI/LS-Schalter

Der FI/LS-Schalter ist eine Kombination aus Fehlerstromschutzschalter und Leitungsschutzschalter, die vor Kurzschluss und Überlast schützt sowie zusätzlichen Personenschutz bietet. Ein FI/LS-Schalter hat den Vorteil gegenüber einem Fehlerstromschutzschalter, der vor mehreren

LS-Schaltern sitzt, dass bei einem Fehler nur der betroffene Stromkreis unterbrochen wird. Man erzielt damit eine größere Verfügbarkeit der Anlage.

Schutz vor Brand:

Der Fehlerlichtbogenschalter (AFDD)

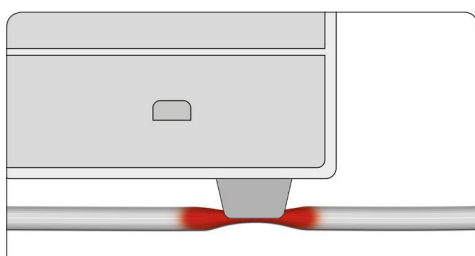
Eine häufige Brandursache, nämlich serielle Fehlerlichtbögen, werden von Fehlerstrom- und Leitungsschutzschaltern nicht erkannt. Diese Aufgabe kann der AFDD übernehmen. Fehlerlichtbögen entstehen beispielsweise bei schlechten Kontakt-



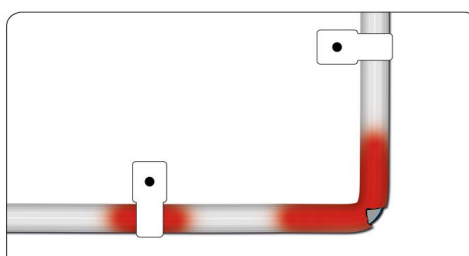
Fehlerlichtbogenschalter (AFDD)

stellen an Klemmen oder bei Beschädigungen von Leitungen in der Installation. Hier kann es zu einer punktuellen Hitzeentwicklung kommen, die umliegendes Material thermisch belastet und im schlimmsten Fall einen Brand auslöst. AFDD können dies verhindern, denn sie analysieren kontinuierlich mit einem eingebauten Mikrocontroller das Frequenzbild des Stromes und schalten bei Auffälligkeiten den angeschlossenen Stromkreis sofort ab.

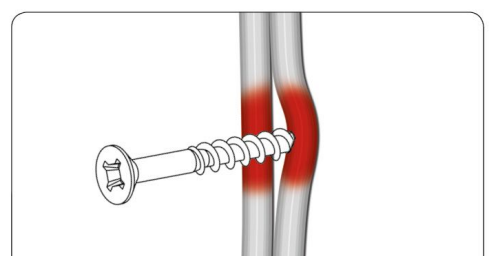
Eine harmlose Störquelle, die zum Beispiel beim Betrieb einer Bohrmaschine oder eines Staubsaugers vorkommt, unterscheidet der Brandschutzschalter von einem gefährlichen Lichtbogen. Der AFDD erkennt auch, ob das Endgerät, das an der Steckdose betrieben wird, defekt ist und überwacht es quasi mit.



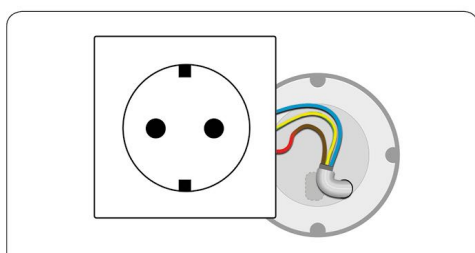
Eingeklemmte oder abgeknickte Leitungen durch unachtsam verschobene Möbel



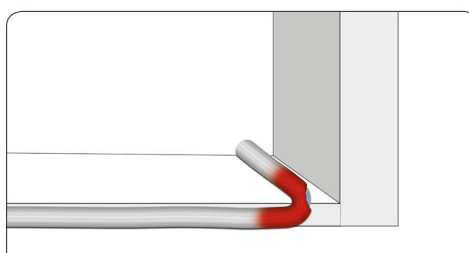
Kabelbrüche durch zu enge Biegeradien und zu fest eingeschlagene Befestigungsklammern



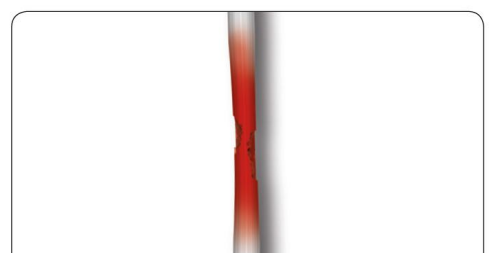
Beschädigte Leitungsisolationen, zum Beispiel durch Schrauben oder Nägel



Lose Kontakte oder Anschlüsse, zum Beispiel in Steckdosen



Gequetschte Leitungen bei einer Verlegung durch Türen oder Fenster

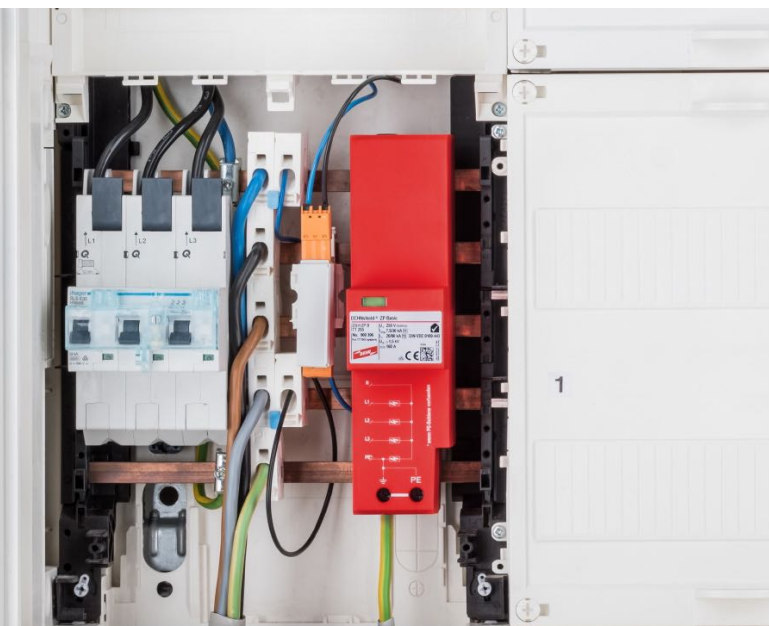


Beschädigung durch UV-Strahlung (Sonne) oder Nagetierverbiss

Mögliche Ursachen für einen Fehlerlichtbogen

Überspannungs-Schutzeinrichtungen

Überspannungs-Schutzeinrichtungen sollen sicherstellen, dass kurzzeitige Überspannungen, die durch Blitze oder das Schalten hoher Lasten wie beispielsweise Klimaanlage entstehen, keine Schäden an der Installation, an den Betriebsmitteln oder den Endgeräten verursachen. Davor schützen verschiedene Überspannungsschutzgeräte, die von der Einspeisung bis zur Steckdose in die Elektroinstallation integriert werden. Sie stellen im Rahmen eines abgestimmten Schutzkonzepts sicher, dass hochwertige und sensible elektrische Verbraucher wie Computer, Heizungssteuerungen oder Haushaltsgeräte nicht beschädigt werden und verhindern Folgeschäden durch einen möglichen Ausfall.



Überspannungs-Schutzeinrichtung (rechts) im Zählerschrank

Für ein umfassendes Schutzkonzept sollte mit dem Eigentümer eine individuell abgestimmte Lösung gefunden werden. Diese orientiert sich an seinem Bedarf und schließt vorhandene Sicherheitslücken. Minimalanforderung ist der Einsatz eines Überspannungsschutzgerätes für die ins Gebäude eingeführten Stromversorgungsleitungen und das so nah wie möglich am Speisepunkt der elektrischen Anlage.

Fazit

Schutzkonzepte und entsprechende Schutzgeräte haben sich im Laufe der Zeit kontinuierlich weiterentwickelt, so dass heute ein hohes Schutzniveau bei der Stromanwendung in Wohngebäuden erreicht werden kann. Gleichzeitig hat sich der Zustand von Bestandsanlagen im Laufe der Zeit durch Abnutzung und Beschädigungen verschlechtert. Ineinandergreifende Schutzkomponenten für den Personen- und Leitungsschutz, für den präventiven Brandschutz sowie den Blitz- und Überspannungsschutz erweitern in der Elektroinstallation den vorgeschriebenen Basisschutz zu einem abgestimmten Schutzkonzept.



Eine Prüfung der Anlage durch einen qualifizierten Fachbetrieb wird unbedingt empfohlen

Das Miteinander der verschiedenen Schutzgeräte und die richtige Zusammenstellung der Geräte, gewährleistet einen Rundumschutz in der Elektroinstallation. Die Schutzeinrichtungen lassen sich in der Regel auch noch nachträglich installieren. Im Rahmen eines Checks der Elektroanlage kann der Bedarf ermittelt werden. Für die Prüfung der Anlage, die Planung und den fachgerechten Einbau der Schutzgeräte sollten sich Bauherren und Modernisierer direkt an einen qualifizierten Elektrofachbetrieb wenden.

Fachbetriebssuche

<https://www.elektro-plus.com/fachbetriebssuche>



Impressum

Herausgeber:
GED Gesellschaft für
Energiedienstleistung GmbH & Co. KG
Reinhardtstraße 32, 10117 Berlin

Redaktion:
Arbeitskreis Kommunikation
der Initiative ELEKTRO+

Fachliche Bearbeitung:
Fachausschuss Elektro- und Informations-
technische Gebäudeinfrastruktur (EIG)
der HEA – Fachgemeinschaft für
effiziente Energieanwendung e. V., Berlin

Bildnachweis:
ABB, Dehn, Doepke,
ELEKTRO+, Hager,
Siemens, ZVEH

Copyright:
GED Gesellschaft für
Energiedienstleistung GmbH & Co. KG
Alle Rechte vorbehalten, insbesondere
das Recht der Vervielfältigung und Verbrei-
tung sowie der Übersetzung. Die gesamte
Broschüre oder Teile der Broschüre dürfen
in jeglicher Form nicht ohne schrift-
liche Genehmigung des Herausgebers
reproduziert, vervielfältigt oder verbreitet

werden. Trotz größtmöglicher Sorgfalt bei
der Bearbeitung der Broschüre ist jegliche
Haftung für Aktualität, Richtigkeit und
Vollständigkeit des Inhalts ausgeschlossen.

1. Auflage August 2019

© GED 2019