



# Schutz vor Überspannungen

**Funktionsweise und Einsatzgebiete** | Überspannungen ab einer bestimmten Grösse können elektrischen Installationen Schaden zufügen. Ein umfassender Überspannungsschutz verhindert Schäden aber nur dann, wenn er richtig angewendet wird. Er wird dabei in drei Bereiche eingeteilt: den Grobschutz, den Mittelschutz und den Feinschutz.

REMIGIUS SAUTER

**Ü**berspannungen sind Spannungen oberhalb der normalen Spannung. Das Schweizer Stromnetz ist ein Wechselspannungsnetz, das 230 V gegen Erde sowie 400 V zwischen den Phasen aufweist. Diese Spannung wird auch Nennspannung genannt. Jedes herkömmliche Gerät, das an einer Steckdose angeschlossen wird, funktioniert mit dieser Spannung. Die Spannung ist jedoch nicht immer konstant und sie beträgt auch nicht immer genau 230 V. In der Nähe

einer Transformatorenstation kann die Spannung 233 V, vielleicht auch 236 V betragen, weit davon entfernt auch 227 V. Die Spannung darf bis zu 10% von der Nennspannung abweichen, was aber selten der Fall ist. Die oben genannten Differenzen sind keine Überspannungen. Überspannungen oder Überspannungsspitzen können mehrere 100 V, manchmal sogar über 1000 V betragen. Diese Spitzen können Geräte, vor allem elektronische Geräte, schaden.

## Woher kommen Überspannungen?

Es gibt verschiedene Ursachen für Überspannungen. Am häufigsten entstehen sie durch Schalthandlungen und äussere Einflüsse wie Blitzeinschläge. Bei Laständerungen im Netz durch das Ein- oder Ausschalten von Geräten entstehen Überspannungen in Abhängigkeit von der Last, welche zu- oder weggeschaltet wird. Da wir heute stark vernetzt sind und das Stromnetz europaweit verbunden ist,

können selbst weit entfernte Kurzschlüsse in Hochspannungsleitungen bei uns mit Messgeräten erfasst werden. Dass Laständerungen Spannungsschwankungen auslösen, kann man zu Hause selbst erleben, am einfachsten in einem Raum mit einer Leuchtstoffröhre. Man schaltet das Licht ein und schliesst ein Gerät mit hoher Leistung (Toaster oder Haarföhn) an eine Steckdose an. Wenn man nun auf die Leuchte schaut und den Föhn auf der höchsten Stufe einschaltet, kann man beobachten, wie das Licht kurz flackert.

Da unsere Stromnetze weiträumig gekoppelt sind, kann das Ein- oder Ausschalten eines Kraftwerkes zu einer Überspannung führen, ebenso das Ein- oder Ausschalten von grossen Verbrauchern, beispielsweise von Motoren. Häufig liegen die Ursachen auch bei ungewollten Abschaltungen oder bei Sicherungen, die auslösen.

**Wie schützt man sich?**

Mit einem detaillierten und konsequent umgesetzten Überspannungskonzept können Überspannungen so weit kontrolliert werden, dass sie kein Problem für Installationen darstellen. Die Gefahren innerhalb des Gebäudes und die möglichen äusseren Einflüsse müssen identifiziert und analysiert werden. Aus der Analyse sind geeignete Massnahmen abzuleiten. Ein Überspannungskonzept enthält insbesondere Informationen über die Erdungen. Es zeigt auf, wo Erdungspunkte platziert und wie die einzelnen Überspannungsableiter angeordnet werden müssen. Am besten ist es, ein Überspannungskonzept bereits vor dem Bau eines Gebäudes zu erstellen, damit alles Nötige von Grund auf geplant und optimal konstruiert werden kann.

**Welche Arten von Schutzeinrichtungen gibt es?**

Der Überspannungsschutz wird in drei Bereiche eingeteilt. Man unterscheidet den Grobschutz, den Mittelschutz und den Feinschutz.

Der Grobschutz wird bei der Haus-einführung eingesetzt oder bei von aussen eingeführten Leitern in Gebäude mit Blitzschutzanlagen. Der Grobschutz besteht aus einer Grobfunkenstrecke, die den grössten Teil einer Überspannung ableitet. Wenn der

Grobschutz vor einem Zähler eingesetzt wird, ist darauf zu achten, dass es sich um eine leckstromfreie Version handelt, da sonst der Zähler beeinflusst wird. Der Grobschutz reduziert die Spannung auf ein Niveau von rund 6 kV.

Der Mittelschutz besteht aus einem Varistor. Er wird in den Unterverteilungen eingesetzt und baut die restliche Überspannung weiter auf ein Niveau von 2,5 bis 1,5 kV ab. Der Mittelschutz schützt die Installationen auch vor intern produzierten Überspannungen durch Schalthandlungen, welche im normalen Betrieb getätigt werden. Eine kurzzeitige Überspannung von 1,5 kV wird vielen Geräten keinen Schaden zufügen. Trotzdem ist auch diese nicht ungefährlich.

Für empfindliche Geräte gibt es zusätzlich den Feinschutz. Dieser beinhaltet eine Suppressordiode, welche die verbleibende Überspannung auf ein normales Spannungsniveau reduziert. Neben den einzelnen Überspannungsschutzeinrichtungen gibt es auch kombinierte Typ 1+2-Ableiter, die platzsparender eingebaut werden können.

**Wie funktionieren diese Überspannungsschutzgeräte?**

Im Grundsatz funktionieren die drei Typen von Überspannungsschutzgeräten auf dieselbe Weise. Sie haben eine Nennspannung und eine Schwellenspannung. Die Geräte sind grundsätzlich hochohmig. Der Widerstand kann mehrere 100 MΩ betragen. Wenn eine Spannung ansteht, die über der Schwellenspannung liegt, wird der Widerstand niederohmig und es fliesst ein grosser Strom. Dieser wird über das Erdsystem in den Boden geleitet, wodurch die Betriebsmittel geschützt werden. Wichtig ist, dass der Ableiter auf möglichst kurzer Distanz ins Erdreich geht. Wenn eine Ableitung lang ist und parallel zu anderen Leitungen verläuft, können Spannungen in diesen induziert werden, was den Schutz aufheben könnte.

**Wo sollte ein Überspannungsschutz eingesetzt werden?**

Ein Überspannungsschutz macht grundsätzlich überall dort Sinn, wo ein Betrieb aufrechterhalten werden muss, wo ein Stromausfall kritische Auswirkungen hat und generell überall dort, wo eingebaute Elektrogeräte geschützt



Überspannungsschutz-Stecker Typ 1 (Blitzstromableiter).

werden sollen. Die Niederspannungsinstallationsverordnung (NIV) besagt im Artikel 3 zu den grundlegenden Anforderungen an die Sicherheit Folgendes:

Elektrische Installationen müssen nach den anerkannten Regeln der Technik erstellt, geändert, in Stand gehalten und kontrolliert werden. Sie dürfen bei bestimmungsgemäsem und möglichst auch bei voraussehbarem unsachgemäßem Betrieb oder Gebrauch sowie in voraussehbaren Störungsfällen weder Personen noch Sachen oder Tiere gefährden.

Weil Schalthandlungen nicht nur bei Wartungen, sondern auch bei einer sachgemässen Nutzung von Geräten und Maschinen, je nach Leistung, Überspannungen verursachen können, macht ein Überspannungsschutz überall Sinn. Im Zweifelsfall empfiehlt sich eine Beratung durch eine Fachperson bzw. einen Fachbetrieb.



**Autor**  
**Remigius Sauter** war bis 2022 Inspektor bei Electrosuisse und ist jetzt fachtechnischer Leiter bei Kirby.  
 → Kirby Group Engineering, 6004 Luzern  
 → rsauter@kirbygroup.com