

5 Schutz gegen elektrischen Schlag

Der Schutz gegen elektrischen Schlag ist nur ein Teil der Schutzmaßnahmen, die in elektrischen Anlagen und bei Betriebsmitteln anzuwenden sind (Bild 5.1). Schutzmaßnahmen ausschließlich darauf zu reduzieren ist sehr gefährlich, weil damit alle anderen Gefährdungen übersehen werden.

Tabelle 5.1 Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen

Schutz der Betriebsmittel gegen Umgebungseinflüsse	Schutzmaßnahmen	
	Schutz der Umgebung gegen die Wirkungen elektrischer Energie	Schutz der elektrischen Anlage gegen Zerstörung
Schutz gegen eindringendes Wasser	Schutz der Benutzer elektrischer Betriebsmittel gegen elektrischen Schlag	Schutz von Kabeln und Leitungen gegen Überlast
Schutz gegen eindringende Fremdkörper	Schutz gegen thermische Einflüsse	Schutz gegen Überspannungen
Schutz gegen zu hohe Temperaturen	Schutz beim Abschalten (Trennen) der elektrischen Energie	Schutz gegen Unterspannungen
	Schutz gegen elektromagnetische Störungen	Schutz gegen elektromagnetische Störungen
		Schutz gegen Blitzeinwirkungen

5.1 Fehler in Anlagen und Betriebsmitteln

Die wichtigsten Fehlerarten in Anlagen und Betriebsmitteln sind in **Tabelle 5.2** dargestellt.

5.1.1 Aktive Teile

In diesem Zusammenhang findet der Begriff aktive Teile häufig Anwendung. Als aktive Teile werden all die Teile bezeichnet, die gegenüber der Erde oder gegenüber anderen Teilen eine Spannung führen. Das sind die Außenleiter und der Neutralleiter und alle mit diesen Leitern in Verbindung stehende Leiter. Der Schutzleiter und alle damit verbundene Teile, sowie ein PEN-Leiter, der die Funktion des Neutralleiters und des Schutzleiters vereint, sind keine aktiven Teile.

Tabelle 5.2 Fehlerarten

Fehler	Beschreibung	Erklärung
Überlast	Zu hoher Stromfluss, für den das Betriebsmittel (meist die Leitung) nicht ausgelegt ist und bei dem es Schaden nehmen kann.	Dauert die Überlast zu lange an, besteht die Möglichkeit der zu hohen Erwärmung und einer damit verbundenen Brandgefahr. Die vorgeschaltete Schutzeinrichtung (Sicherung, Leitungsschutzschalter, Motorschutzschalter) unterbricht die Spannungsversorgung.
Kurzschluss	Eine Verbindung zwischen zwei aktiven Teilen.	Es entsteht ein hoher Strom, der wie eine Überlast gewertet wird. Die vorgeschaltete Schutzeinrichtung (Sicherung, Leitungsschutzschalter) schaltet und unterbricht die Spannungsversorgung.
Erdschluss	Eine Verbindung eines aktiven Teils mit einem geerdeten Teil.	Es entsteht ein hoher Strom, der, abhängig von dem Widerstand der Erdverbindung, wie eine Überlast oder wie ein Kurzschluss auftritt. Die Sicherung oder die Fehlerstromschutzeinrichtung unterbrechen die Spannungsversorgung.
Körperschluss	Eine Verbindung eines aktiven Teils mit dem leitfähigen Gehäuse eines Betriebsmittels.	Da der Körper mit dem PE-Leiter verbunden ist, entsteht im TN-System ein hoher Strom, der die Größe des Kurzschlussstromes annimmt. Damit unterbricht die Sicherung die Spannungsversorgung. Im TT-System ist die Höhe des Stromes abhängig von dem Widerstand der Erdverbindung. Eine Sicherung löst üblich nicht aus. Eine Fehlerstromschutzeinrichtung kann die Spannungsversorgung unterbrechen.
Leiterschluss	Eine Verbindung zwischen zwei aktiven Teilen die kein Kurzschluss ist.	Die Verbindung führt zu keiner Überlast, da sich ein Lastwiderstand im Stromkreis befindet. Die Last schaltet jedoch unkontrolliert ein.

5.1.2 Gefährliche Situation für den Menschen

Die möglichen Gefährdungen beim Berühren aktiver Teile sind in **Tabelle 5.3** aufgeführt.

5.2 Maßnahmen zum Schutz gegen elektrischen Schlag

Der Schutz gegen elektrischen Schlag in elektrischen Anlagen und bei Betriebsmitteln ist mindestens zweistufig (**Tabelle 5.4**). Er unterscheidet sich in den Maßnahmen bei Anlagen und Betriebsmitteln. Grundsätzlich kann in Anlagen und bei Betriebsmitteln immer ein Zusatzschutz gewählt werden, der die Sicherheit erhöht. Dieser wird jedoch niemals als einziger Schutz angewendet.