

## Filmtext „Automatische Abschaltung (LS-Schalter)“

Veranstaltungstechniker Thomas bei den Vorbereitungen für die Abendveranstaltung. Einer der Scheinwerfer war schon seit Jahren nicht mehr in Gebrauch. Der Außenleiter hat sich gelöst und wird über den Kontakt mit dem Scheinwerfergehäuse kurzgeschlossen. Die Überstrom-Schutzeinrichtung löst sofort aus!

Techniker Thomas trennt den Stromkreis und öffnet das Gehäuse, um das Problem zu lösen. Nachdem er den Leiter neu angeklemt hat, kann er den Scheinwerfer wieder in Betrieb nehmen.

Was ist im Leitungsschutz-Schalter vor sich gegangen? Betrachten wir den Vorgang anhand des Plexiglasmodells näher.

Durch den erhöhten Stromfluss baut sich in der Spule des elektromagnetischen Auslösers ein Magnetfeld auf. Dieses wirkt auf den Schlaganker. Über Hebel und Mechanik werden die Kontakte geöffnet und der Stromkreis unterbrochen. Der Schalter löst aus.

Szenenwechsel. Lena bei ihrer Arbeit im Haushalt. Um den hohen Wäschebedarf der mehrköpfigen Familie zu bewältigen, startet sie die Waschmaschine, während der Trockner bereits läuft. Beide Maschinen sind an den gleichen Stromkreis angeschlossen. Nach einer Weile, in der beide Maschinen parallel gearbeitet haben, fällt plötzlich der Strom aus. Der LS-Schalter hat ausgelöst. Was ist passiert?

Betrachten wir auch hier den Vorgang anhand des Plexiglasmodells näher.

Durch den langsamen Anstieg der Stromstärke kommt es zur Überlastung der Leitung. Der thermische Auslöser tritt in Aktion. Er besteht aus einem Bimetallstreifen, der sich durch den erhöhten Stromfluss erwärmt und biegt. Der Bimetallstreifen betätigt einen Schieber, der die Kontakte mechanisch öffnet. Der Stromkreis wird unterbrochen und der Schalter in die AUS-Position gesetzt.

Überstrom-Schutzeinrichtungen sorgen für die automatische Abschaltung der Stromversorgung, wenn festgelegte Grenzwerte überschritten werden. Das ist der Fall bei einem

- Kurzschluss wie ihn Thomas erlebt hat oder bei
- einer Überlastung wie bei Lena.

In beiden Fällen unterbrechen Leitungsschutz-Schalter, kurz LS-Schalter genannt, den Stromkreis. In welchem Verhältnis von Strom und Zeit ein LS-Schalter auslöst, kann an einem Strom-Zeit-Diagramm deutlich gemacht werden.

Die Linie zeigt bei einem 1,4-fachen Nennstrom eine Abschaltung nach 60 Minuten, beim 2-fachen nach rund einer Minute und beim 4-fachen Nennstrom nach 6 Sekunden. In diesen Fällen wird die Stromversorgung durch den thermischen Auslöser unterbrochen. Der magnetische Auslöser tritt nur bei starkem Stromanstieg oder bei Kurzschluss in Funktion. Der Auslöser funktioniert etwa ab dem 5-fachen Nennstrom des LS-Schalters. Die Auslösung erfolgt dann bereits nach rund 10 Millisekunden.

Um den Menschen umfassend gegen elektrischen Schlag zu schützen, muss die Schutzmaßnahme „Automatische Abschaltung der Stromversorgung“ in allen Gefahrensituationen sofort und selbsttätig erfolgen. Dies ist bei LS-Schaltern nicht immer gegeben. Der Grund dafür liegt im Auslöseverhalten des Schalters.

Betrachten wir die Arbeitssituation von Thomas noch einmal. Am Gehäuse des Scheinwerfers lag die gelöste stromführende Ader an. Es entstand ein Körperschluss. Hätte Thomas das Gehäuse berührt, wäre der Strom durch seinen Körper geflossen.

Wie das Strom-Zeit-Diagramm gezeigt hat, muss ein hoher Fehlerstrom fließen, damit im Fehlerfall die Stromzufuhr schnell durch einen LS-Schalter abgeschaltet wird. Ein hoher Fehlerstrom kann jedoch nur dann fließen, wenn der Widerstandswert im Fehlerkreis klein ist. Da der menschliche Körperwiderstand im Mittel mit 1000 Ohm relativ hoch ist, kann in unserem Beispiel nur ein geringer Fehlerstrom fließen. Dieser Fehlerstrom reicht nicht aus, um den LS-Schalter rechtzeitig auszulösen und den Menschen gegen elektrischen Schlag zu schützen.

Im Fall von Thomas hätte der LS-Schalter allein nicht ausgelöst. LS-Schalter sind daher nur bedingt für den Personenschutz geeignet. Sie werden vor allem zum Schutz der elektrischen Anlage eingesetzt.