



Thema: Störlichtbogen

Unfallgefahren

Neben der Körperdurchströmung ist der Störlichtbogen die größte Gefährdung, mit der eine Elektrofachkraft rechnen muss.

Hauptursachen sind:

- menschliches Fehlverhalten
- alterungsbedingte Isolations-schäden und Kontaktfehler.

Weitere Risiken:

- Ausfall von Messwandlern
- Überspannungen im System aufgrund von Schalthandlungen oder Blitzstoßspannungen
- Verschmutzung der Anlage usw.

Insbesondere bei Niederspannungs(NS)-Schalt- und Verteilanlagen ist durch den Anstieg der Netzkurzschlussleistungen und die zunehmend kleinräumigere Bauweise das Gefährdungspotential stark angestiegen.

Bei Auslösen eines Störlichtbogens kommt es innerhalb weniger Millisekunden zu einem rasanten Druckanstieg und starker Wärmeentwicklung. Das kann zu starken Verbrennungen führen. Hinzu kommen die Emission elektromagnetischer Strahlung und das Entstehen von Metaldämpfen. Vor diesen Risiken sind die Mitarbeiter so gut wie möglich zu schützen (Bild 1).

Empfehlungen zum Schutz der Mitarbeiter

1. Einhalten der 5 Sicherheitsregeln

Störlichtbögen werden meist durch Fehlverhalten bei Arbeiten an elektrischen Anlagen – häufig in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen – verursacht. Dabei werden fast immer die 5 Sicherheitsregeln nicht korrekt eingehalten. Um Störlichtbögen oder Spannungsverschleppungen zu vermeiden, ist besonderes Augenmerk auf die 5. Sicherheitsregel – „fremde, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken“ – zu richten.

2. Auswahl der Persönlichen Schutzausrüstung (PSA)

Vor der Auswahl einer Schutzkleidung ist vom Unternehmer eine Gefährdungsanalyse durchzuführen, die vor allem Art, Umfang der Risiken am Arbeitsplatz, Arbeitsbedingungen und persönliche Konstitu-

tion des Trägers berücksichtigt. Es ist festzulegen, welche Schutzkleidung zum Einsatz kommt – ob z. B. die Anforderungen nach **Klasse 1** (Prüfung mit 4 kA/0,5 s) oder nach **Klasse 2** (7 kA/0,5 s) gemäß IEC 61482-1-2 erfüllt werden müssen. Bewertet wird hierbei vor allem, inwieweit die PSA vor Verbrennungen zweiten Grades schützt sowie ihr Entflammverhalten unter Störlichtbogenbedingungen.

Zur kompletten Schutzausrüstung gehören neben der Kleidung noch Schutzhandschuhe und Gesichtsschutz.

Wichtige Hinweise des Normengremiums K224:

- An Arbeitsplätzen mit Lichtbogengefährdung ist grundsätzlich nur flammhemmende Kleidung zu tragen.
- Normale Arbeitskleidung mit z. B. 220 g/m² bietet nur in NS-Anlagen mit einer 63 A-Hausanschluss-sicherung einen begrenzten Schutz.
- In öffentlichen NS-Spannungsnetzen kann an 95 % der möglichen Arbeitsstellen mit einem Kurzschlussstrom unter 6 bis 7 kA gerechnet werden.
- In Ballungsgebieten und Industriernetzen können Kurzschlussströme deutlich über 10 kA auftreten.
- Personenschutz kann nicht für unbegrenzt hohe Kurzschlussströme gewährleistet werden.

3. Maßnahmen für den aktiven Schutz

Durch geeignete Maßnahmen beim Errichten und Betreiben von Schaltanlagen kann die Gefahr des Entstehens eines Störlichtbogens stark verringert werden.

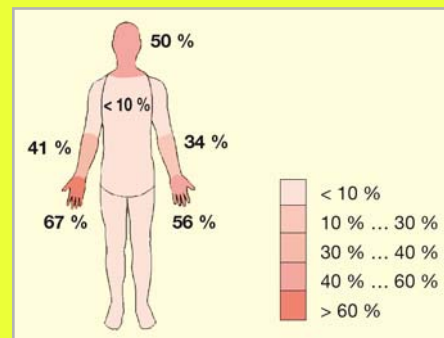
Beim Errichten ist besonders auf die richtige Dimensionierung, den Berührungsschutz und das Vermeiden von Potentialbrücken zu achten (Checkliste).

Qualifiziertes Personal, das die Anwendung der 5 Sicherheitsregeln und die Arbeitsverfahren in der Nähe unter Spannung stehender Teile beherrscht, ist für das sichere Betreiben unabdingbar.

4. Maßnahmen zum passiven Schutz

Ist die Gefahr eines Störlichtbogens nicht auszuschließen, sind Maßnahmen zu treffen, die dessen räumliche

1 Verteilung der thermischen Schädigungen



Ausbreitung minimieren und den Lichtbogen zeitlich begrenzen. Diese sind entweder beim Errichten oder beim Betreiben zu ergreifen.

Vor der Arbeit an einer Schaltanlage muss eine Risikoabschätzung, besonders unter Beachtung der Energie eines möglichen Lichtbogens, vorgenommen werden. Die Energie kann durch den Einsatz von flinken Arbeitsschutzsicherungen oder eines mobilen Lichtbogen-Kurzschleifers (bis etwa 15 kA) reduziert werden.

Weitere Maßnahmen:

- Einsatz von typgeprüften Schaltanlagen mit Druckentlastungseinrichtungen
- schnelle Lichtbogenerfassungen in Verbindung mit einer Kurzschliesseinrichtung usw.

Wichtig: Ist die Energie so hoch, dass ein sicheres Arbeiten an der Anlage unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen nicht möglich ist, so muss die Anlage freigeschaltet werden.

Fazit

Bei Arbeiten an Schaltanlagen in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen muss die Gefährdung durch einen Störlichtbogen immer berücksichtigt werden. Durch die Verwendung geeigneter PSA in Verbindung mit weiteren Maßnahmen kann das Risiko jedoch erheblich reduziert werden. Das konsequente Anwenden der 5 Sicherheitsregeln ist ein Muss. *M. Mehlum*

CHECKLISTE ✓

Gefährdung durch Störlichtbögen

- 1 Ist eine Risikoabschätzung unter Beachtung der Energie eines zu erwartenden Lichtbogens durchgeführt worden? ☐
- 2 Sind die Mitarbeiter handlungssicher in der Anwendung der 5 Sicherheitsregeln? ☐
- 3 Ist das Personal über die besonderen Gefahren beim Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen unterwiesen und ist das dokumentiert? ☐
- 4 Steht den Mitarbeitern die erforderliche PSA gemäß Gefährdungsbeurteilung zur Verfügung? ☐
- 5 Wird bei Arbeiten ein ausreichender Abstand zu unter Spannung stehenden Teilen eingehalten? ☐
- 6 Ist die Schaltanlage berührungssicher ausgeführt, und sind Potentialbrücken vermieden worden? ☐
- 7 Ist der Einsatz flinker Arbeitsschutzsicherungen oder mobiler Lichtbogen-Kurzschleifer (bis $I_k = 15$ kA) möglich? ☐
- 8 Werden typgeprüfte Schaltanlagen eingesetzt? ☐
- 9 Sind die Schaltanlagen und die eingesetzten Betriebsmittel wartungsarm? ☐
- 10 Sind die Überstromeinrichtungen geeignet, um einen möglichen Störlichtbogen schnellstmöglich zu unterbrechen? ☐
- 11 Für energiereiche Anlagen: Ist der Einsatz einer Lichtbogenerfassung in Verbindung mit einer Kurzschliesseinrichtung möglich? ☐



Unterweisung – Vermeiden von Störlichtbögen beim Betreiben und Arbeiten an elektrischen Anlagen

Durchführung	Beispiele und Hinweise
Anwendung der 5 Sicherheitsregeln – Vgl. dazu auch Arbeitsschutz-Unterweisung 5-2007 im ep Heft 6/2007	1. Freischalten 2. Gegen Wiedereinschalten sichern 3. Spannungsfreiheit feststellen 4. Erden und Kurzschließen 5. Fremde, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken. Dabei ist ebenfalls geeignete PSA zu tragen.
Auswahl der PSA gegen Störlichtbogen	Wenn die Anlage nicht freigeschaltet werden kann, ist entsprechende persönliche Schutzkleidung zu tragen.
Es ist eine Gefährdungsanalyse unter Berücksichtigung der geplanten Arbeiten zu erstellen.	Ermittlung, ob im Fehlerfall mit dem Auftreten eines Störlichtbogens gerechnet werden muss, wie energiereich dieser ist und wo dieser zu erwarten ist. Sollte die Gefährdungsanalyse ergeben, dass der zu erwartende Störlichtbogen zu energiereich ist (z. B. in Ballungsräumen oder bei Industrieanlagen), so muss die Anlage freigeschaltet werden.
Gefährdungen definieren, für die PSA zusätzlich geeignet sein muss	Hitze, Kälte, Isolation, Lärm
Feststellen, welche Körperbereiche mit PSA zu schützen sind	Körper, Gesicht, Hände, Kopf, Füße ...
Bei der Beschaffung der PSA sind die Anforderungsparameter mit Normenverweisen anzugeben.	Beispiel: Schutzklasse 1 (4 kA/ 0,5 s) oder Schutzklasse 2 (7 kA/ 0,5 s) nach IEC 61482-1-2 für Kleidung Lichtbogenanforderungen an isolierende Handschuhe und an Gesichtsschutzschirme werden derzeit in die Normenarbeit eingebracht.
Die PSA muss vor Benutzung dahingehend überprüft werden, inwieweit die Schutzwirkung der PSA ausreichend zum Schutz vor den ermittelten Gefährdungen ist und ob sie in ordnungsgemäßem Zustand ist.	Es ist zu prüfen, inwieweit die Schutzwirkung der PSA ausreichend zum Schutz vor den ermittelten Gefährdungen ist Beschädigte PSA darf nicht zum Einsatz kommen. Falls eine Beschädigung vorliegt, sind die Anweisungen des Arbeitsverantwortlichen zu beachten!
Die Pflege- und Wartungshinweise sind zu beachten, z. B. wie muss eine PSA gereinigt werden? Welche Pflegemittel dürfen verwendet werden?	Die Hinweise des Herstellers oder des textilen Mietdienstleisters sind einzuhalten. Im Zweifelsfall ist zu prüfen, inwieweit die Schutzkleidung noch die erforderliche Schutzwirkung besitzt.
Persönliche Schutzmaßnahmen zur Verminderung der Störlichtbogeengefahr	Bei Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Teilen sind die Abstände nach VDE 0105 (Bilder 1 und 2 sowie Anhang A) einzuhalten.
Technische Maßnahmen zur Verminderung der Auswirkungen eines Störlichtbogens	
Einsatz flinker Arbeitsschutzsicherungen	Wo möglich, können die Anlagenschutzsicherungen durch flinke Arbeitsschutzsicherungen, die im Fehlerfall den Überstrom innerhalb kürzester Zeit unterbrechen, ersetzt werden.
Einsatz mobiler Kurzschließer (bis 15 kA)	Eine mobile Lichtbogenerfassung erkennt den Störlichtbogen. Der angeschlossene Kurzschließer schließt den Lichtbogen kurz, sodass dieser sofort erlischt. (Schutzeinrichtung ist derzeit in Erprobung)

Verhalten bei ungewöhnlichen Vorkommnissen

Sofort Arbeit einstellen, mit dem Arbeitsverantwortlichen Rücksprache halten und Anweisungen des Anlagenverantwortlichen befolgen!

- ☐ **Erstunterweisung**
☐ **Wiederholungsunterweisung erfolgt:**

Ort: Datum:

Lfd. Nr.	Name, Vorname	Unterschrift
1		
2		
3		
4		

Lfd. Nr.	Name, Vorname	Unterschrift
5		
6		
7		
8		

Die Unterweisung wurde durchgeführt von:

Name, Vorname Unterschrift