



WHITEPAPER

Störlichtbogenschutz in Niederspannungs- schaltanlagen

SIEMENS

I Einleitung

In Niederspannungsschaltanlagen können, bedingt durch Fehler wie beispielsweise beschädigte Leitungsisolierungen, energiereiche Störlichtbögen entstehen. Diese ungewollten Spannungsüberschläge setzen hohe mechanische Kräfte und thermische Energien frei, was sie zu einer Gefahr für Personen und Anlagen macht. Für den Personen- und Anlagenschutz sind daher entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung von Störlichtbögen bzw. zur Reduzierung der Folgen im Falle eines Störlichtbogens zu berücksichtigen. Dieses Whitepaper gibt einen Überblick über die relevanten Normen, Ursachen und Auswirkungen von Störlichtbögen sowie wirksame Schutzmaßnahmen, die in einer Schaltanlage umgesetzt werden können.

Das Whitepaper behandelt das Thema Störlichtbogenschutz ausschließlich für Schaltanlagen mit geschlossener Tür. Nicht betrachtet werden angemessene persönliche Schutzausrüstung (PSA) für das Wartungspersonal und die Analyse der Störlichtbogenenergie gemäß den gültigen Kriterien nach IEEE 1584-2018 oder DGUV/BG ETEM sowie die damit verbundene Kennzeichnung der Anlage, die für Störlichtbogenbetrachtungen für Schaltanlagen bei geöffneter Tür notwendig sind.



Ein Störlichtbogenschutzsystem sorgt für Sicherheit. Für höchstmögliche Anlagenverfügbarkeit. Für höchstmöglichen Personenschutz.

I Inhaltsverzeichnis

1

**Übersicht über die relevanten Normen zum Störlicht-
bogenschutz in Niederspannungsschaltanlagen**

4

2

**Begriffsdefinitionen zum Thema Störlichtbogen
gemäß IEC/TR 61641 und IEC/TS 63107**

5

3

**Normative Aussagen zum Störlichtbogenschutz
in Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen**

6

4

**Normkonforme Prüfung der Schaltanlage unter
Störlichtbogenbedingungen**

8

5

Störlichtbogenschutz nach IEC/TR 61641-Klassifikation

10

6

Gefahr durch Störlichtbögen in Schaltanlagen

11

7

**Mögliche Maßnahmen zum Störlichtbogenschutz
in Schaltanlagen**

13

8

**Sicherheit bereits bei der Planung –
Engineering-Tools von Siemens**

16

9

Fazit

17

Übersicht über die relevanten Normen zum Störlichtbogenschutz in Niederspannungsschaltanlagen

Verschiedene Normen treffen Aussagen zum Schutz vor den Auswirkungen von Störlichtbögen und machen Vorgaben zum Einsatz von Störlichtbogenschutzsystemen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die wichtigsten Normen.

Norm (de.)	Norm (int.)	Bezeichnung
DIN EN 61439-2 VDE 0660-600-2	IEC 61439-2	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 2: Energie-Schaltgerätekombinationen
DIN EN 61439-2 Beiblatt 1 VDE 0660-600-2 Beiblatt 1	IEC/TR 61641	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 2: Energie-Schaltgerätekombinationen Beiblatt 1: Leitfaden für die Prüfung unter Störlichtbogenbedingungen
IEC/TS 63107	IEC/TS 63107	Integration von Störlichtbogenschutzsystemen in Energie-Schaltgerätekombinationen (PSC-Schaltgerätekombinationen) nach IEC 61439-2
DIN EN 60947-9-1	IEC 60947-9-1	Niederspannungsschaltgeräte – Aktive Systeme zur Verringerung von Lichtbogenfehlern – Teil 9-1: Lichtbogenlöschgeräte
DIN EN 60947-9-2 (noch nicht verabschiedet)	IEC 60947-9-2 (noch nicht verabschiedet)	Low-voltage switchgear and controlgear – Internal Arc-Fault Mitigation System – Part 9-2: Optical-based internal arc-detection and mitigation devices

Tabelle 1: Übersicht über die relevanten Normen

Begriffsdefinitionen zum Thema **Störlichtbogen gemäß IEC/TR 61641 und IEC/TS 63107**



Störlichtbogen

Ein Störlichtbogen ist ein frei in Luft brennender Kurzschluss, der infolge eines Fehlers zwischen aktiven Teilen unterschiedlichen Potentials und/oder zwischen aktiven Teilen und anderen leitfähigen Teilen innerhalb einer Schaltgerätekombination entstehen kann.

Störlichtbogengeschützte Zone

Die störlichtbogengeschützte Zone ist der Teil eines Stromkreises in einer Schaltgerätekombination, in dem spezifische Maßnahmen dafür vorgesehen sind, dass die Zündung eines Störlichtbogens unwahrscheinlich ist.

Störlichtbogengeprüfte Zone

Die störlichtbogengeprüfte Zone ist der Teil eines Stromkreises oder ein Abteil, in dem ein Störlichtbogen gezündet wird und sämtliche ausgewählten Kriterien für die Bewertung der Prüfung(en) erfüllt werden.

Personenschutz unter Störlichtbogenbedingungen

Der Personenschutz unter Störlichtbogenbedingungen bezeichnet die Fähigkeit einer Schaltgerätekombination, Personen beim Auftreten eines Störlichtbogens zu schützen. Dabei müssen sowohl mechanische als auch thermische Einwirkungen auf gefährdete Personen begrenzt werden.

Anlagenschutz unter Störlichtbogenbedingungen

Der Anlagenschutz unter Störlichtbogenbedingungen ist die Eignung einer Schaltgerätekombination, die Auswirkungen eines inneren Störlichtbogens in der Schaltgerätekombination auf einen vom Hersteller definierten Bereich zu begrenzen.

Störlichtbogenerfassungsgerät nach IEC 60947-9-2

Ein Störlichtbogenerfassungsgerät aktiviert ein Löschgerät und gegebenenfalls den vorgeschalteten Leistungsschalter, wenn Licht und Überstrom eines Störlichtbogens zeitgleich erfasst werden.

Lichtbogenlöschgerät nach DIN EN 60947-9-1

Ein Lichtbogenlöschgerät dient der Beseitigung von Lichtbogenfehlern durch Herstellen eines niederohmigen Strompfades, um den Lichtbogenstrom in den neuen Strompfad zu überführen.

Aktives Störlichtbogenschutzsystem – IEC/TS 63107

Ein aktives Störlichtbogenschutzsystem besteht aus einem Störlichtbogenerkennungsgerät (IACD) und einer Störlichtbogenreduktionseinrichtung (IARD), welches im Fall eines inneren Störlichtbogens in Aktion tritt.

Normative Aussagen zum Störlichtbogenschutz in Niederspannungs- Schaltgerätekombinationen



IEC 61439

Das grundsätzliche Ziel der IEC 61439 „Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen“ ist ein sicherer Betrieb der Schaltgerätekombination unter bestimmten Betriebsbedingungen und unter außergewöhnlichen Betriebsbedingungen wie dem Auftreten von Überspannung, Überlast oder Kurzschluss.

Teil 1 der Norm legt die Begriffe fest und gibt die Betriebsbedingungen, Bauanforderungen, technischen Eigenschaften und Anforderungen für Nachweise für Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen an.

Teil 2 legt die besonderen Anforderungen für Energie-Schaltgerätekombinationen fest, die unter diese Norm fallen.

Technischer Bericht IEC/TR 61641

Beiblatt 1, Teil 2 der IEC/TR 61439-0:2013 ist ein Leitfaden für die Prüfung unter Störlichtbogenbedingungen von geschlossenen Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen, die gemäß IEC 61439-2 hergestellt wurden. Diese Prüfung soll die Fähigkeit der Anlage bewerten, das Risiko von Personenschäden und Schäden an Baugruppen infolge eines internen Lichtbogenfehlers zu begrenzen.

Technische Spezifikation IEC/TS 63107:2020

Die technische Spezifikation IEC/TS 63107:2020 enthält Bau-, Integrations- und Prüfanordnungen für Störlichtbogenschutzsysteme in Energie-Schaltgerätekombinationen nach IEC 61439-2. Ihr Ziel ist der Nachweis der Funktion des aktiven Störlichtbogenschutzsystems (Internal Arc-Fault Mitigation System, IAMS). Im Zuge dessen wird die Einhaltung der Grenzübertemperaturen, die Kurzschlussfestigkeit, Vermeidung von Fehlauslösungen und das Verhalten des Systems unmittelbar nach dem Einschalten geprüft. Die IEC/TS 63107 ergänzt die Anforderungen der IEC 61439-2 Beiblatt 1.

IEC 60947-9-1/2 Niederspannungsschaltgeräte

Die Norm IEC 60947-9 handelt von aktiven Systemen zur Verringerung von Lichtbogenfehlern. Teil 1 legt die Anforderungen an Lichtbogenlöschgeräte fest, sodass die erforderliche Sicherheit gewährleistet ist und ihre Leistungsfähigkeit angemessen bewertet werden kann. Teil 2 befasst sich mit optischen Störlichtbogenerfassungsgeräten. Dieser ist derzeit noch nicht verabschiedet.

Standardisierung durch Normungsgremien

Die Normen werden entsprechend ihres Gültigkeitsbereichs von verschiedenen Normungsgremien erarbeitet. Auf internationaler Ebene werden elektrische Normen von der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet. Auf europäischer Ebene ist das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) verantwortlich. Für Deutschland übernehmen nationale Komitees diese Aufgabe, z. B. die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE.

Eine Norm enthält Regeln, Richtlinien oder Merkmale für Aktivitäten oder deren Ergebnisse zur gemeinsamen und wiederholten Verwendung. Eine IEC-Norm ist eine international gültige Norm, während es sich bei einer EN um eine europäische Norm handelt. Eine DIN EN ist eine nationale Norm für Deutschland auf Basis einer europäischen Norm (EN). Wenn aus verschiedenen Alternativen keine Einigung auf eine EN möglich ist, kann eine Technische Spezifikation (TS) entwickelt werden. Sie ist nützlich, wenn die Alternativen im Vorgriff auf eine künftige Harmonisierung, zur Bereitstellung von Spezifikationen unter experimentellen Umständen oder sich entwickelnder Technologien koexistieren müssen. Ein technischer Bericht (Technical Report, TR) ist ein informatives Dokument, das Informationen zum technischen Inhalt der Normungsarbeit enthält.

Normkonforme **Prüfung** **der Schaltanlage** unter Störlichtbogenbedingungen

Störlichtbogensicherheit gemäß Norm IEC/TR 61641

Bei der Prüfung von Niederspannungsschaltanlagen unter Störlichtbogenbedingungen handelt es sich um eine Sonderprüfung nach DIN EN 61439-2 Beiblatt 1. Sie ist in IEC 61439-1/2 nicht verpflichtend festgeschrieben, kann aber auf freiwilliger Basis entweder nach Ermessen des Herstellers oder als Gegenstand einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender durchgeführt werden.

Kenndaten der Prüfung

Im Rahmen der Prüfung werden die Wirkung des internen Überdrucks auf Abdeckungen, Türen usw. sowie die thermische Wirkung des Lichtbogens auf die Umhüllung und das Austreten von heißem Gas und glühenden Teilchen analysiert. Betrachtet werden dabei Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen, bei denen Türen und Abdeckungen ordnungsgemäß geschlossen sind. Allerdings berücksichtigt die Prüfung nicht alle Gefahren, die mit einem Störlichtbogen in der Anlage verbunden sind. Der Schutz vor möglicherweise entstehenden giftigen Gasen oder Bedingungen wie geöffnete Türen während Wartungsarbeiten sind beispielsweise kein Bestandteil der Prüfung.

Der Hersteller der Schaltgerätekombination muss für die Prüfung folgende Kenndaten zur Verfügung stellen:



Abbildung 1: Kenndaten für die Prüfung von Schaltgerätekombinationen



Beurteilungskriterien für Personen- und Anlagenschutz

Für den Personenschutz bei Störlichtbögen in Niederspannungsschaltanlagen sind folgende fünf Kriterien von Bedeutung:

1. Türen müssen ordnungsgemäß gesichert sein, Abdeckungen usw. dürfen sich nicht öffnen.
2. Teile der Schaltgerätekombination, die eine Gefährdung darstellen können, dürfen nicht wegfliegen.
3. In frei zugänglichen äußeren Teilen der Umhüllung darf die Störlichtbogeneinwirkung keine Löcher hinterlassen (z. B. durch Durchbrennen).
4. Vertikal angebrachte Indikatoren dürfen sich nicht entzünden. Indikatoren, die durch brennende Farbanstriche oder brennende Aufkleber entzündet werden, sind von dieser Beurteilung ausgenommen.
5. Der Schutzleiterstromkreis für berührbare Teile der Umhüllung muss funktionsfähig bleiben.

Beim Anlagenschutz sind zusätzlich die folgenden beiden Kriterien relevant, wobei Punkt 7 den Notbetrieb sicherstellt:

6. Der Störlichtbogen muss auf den definierten Bereich beschränkt bleiben.
In den angrenzenden Bereichen dürfen keine Neuzündungen erfolgen.
7. Nach Beseitigung der Störung bzw. dem Abtrennen oder Ausbau der fehlerhaften Funktionseinheit muss ein Notbetrieb der Schaltgerätekombination möglich sein. Als Nachweis hierzu dient eine Isolationsprüfung mit dem 1,5-fachen Wert der Bemessungsbetriebsspannung über 1 Minute.

Störlichtbogenschutz nach IEC/TR 61641-Klassifikation

IEC/TR 61641

Entsprechend der Prüfkriterien/Eigenschaften unter Störlichtbogenbedingungen gemäß IEC/TR 61641 werden die Anlagen in Störlichtbogenklassen eingestuft.

Personenschutz	Störlichtbogenklasse gem. IEC/TR 61641			
1 Türen und Abdeckungen dürfen sich nicht öffnen	A	B	C	I
2 Teile dürfen nicht wegfliegen				
3 Es dürfen keine Löcher in der Umhüllung entstehen				
4 Indikatoren dürfen sich nicht entzünden				
5 Schutzleiterstromkreis muss funktionsfähig sein				
Anlagenschutz				
6 Begrenzung des Lichtbogens auf einen definierten Bereich				
7 Notbetrieb nach Isolationsprüfung möglich				
Störlichtbogeengeprüfte Zonen + evtl. störlichtbogengeschützte Zone				Nur durch störlichtbogengeschützte Zonen

Abbildung 2: Störlichtbogenklassen nach IEC/TR 61641

Störlichtbogenklasse A

Unter die Störlichtbogenklasse A fallen Schaltgerätekombinationen, die durch störlichtbogeengeprüfte Zonen gemäß der Kriterien 1–5 und, falls vorhanden, störlichtbogengeschützte Zonen den Personenschutz sicherstellen.

Störlichtbogenklasse B

Schaltgerätekombinationen der Störlichtbogenklasse B gewährleisten Personen- und Anlagenschutz. Dafür verfügen sie über störlichtbogeengeprüfte Zonen entsprechend der Kriterien 1–6 sowie gegebenenfalls störlichtbogengeschützte Zonen.

Störlichtbogenklasse C

Die Störlichtbogenklasse C umfasst Schaltgerätekombinationen, die durch Erfüllung der Prüfkriterien 1–7 einen Personen- und Anlagenschutz bieten. Störlichtbogengeschützte Zonen sind auch hier möglich aber nicht bindend.

Störlichtbogenklasse I

Unter die Störlichtbogenklasse I fallen Schaltgerätekombinationen, bei denen allein durch störlichtbogengeschützte Zonen ein verringertes Risiko für Störlichtbögen sichergestellt werden kann.

Gefahr durch **Störlichtbögen** in **Schaltanlagen**

Ursachen von Störlichtbögen

Störlichtbögen sind fehlerbedingt. Sie können sowohl zwischen aktiven Teilen mit unterschiedlichem Potential als auch zwischen aktiven Teilen und leitfähigen Teilen innerhalb einer Schaltgerätekombination auftreten. Sind zwei Potentiale nicht ausreichend isoliert oder befinden sich zu nah aneinander, kommt es zu einem ungewollten Spannungsüberschlag, der in einem Lichtbogen sichtbar wird. Sie können auch innerhalb eines elektrischen Bauteils entstehen, wenn sich die Kontakte zu langsam trennen oder die Isolationsschicht zwischen den stromführenden Teilen ihre Isolationsfähigkeit verliert. Häufige Ursachen für einen derartigen frei in der Luft brennenden Kurzschluss sind in Abbildung 3 zusammengefasst.

Auswirkungen von Störlichtbögen

Zündet ein Störlichtbogen, entstehen immense mechanische Kräfte und thermische Energien, die ein hohes Risiko für das Personal mit sich bringen. Durch den freigesetzten Druck können Schaltanlageanteile wie Türen und Seitenwände weggeschleudert werden. Die Druckenergie wird anschließend zusammen mit der sprunghaft angestiegenen Temperatur abgeleitet (vgl. Abbildung 4).

Neben umherfliegenden Teilen und dem mit der Druckwelle einhergehenden lauten Knall stellen somit auch heiße Oberflächen und gefährliche Gase Gefahren dar, die zu schweren Verletzungen der Bediener führen können.

Auch die Anlagensicherheit ist durch Störlichtbögen gefährdet. Im Störlichtbogenbereich vorhandenes Kupfer verdampft. Anschließend schlägt es sich an kälteren Umgebungsoberflächen ab und brennt sich dort ein. Kunststoffteile an Geräten, Sammelschienenenträgern oder Isolationen in der Umgebung des Störlichtbogens können sich durch die hohen Temperaturen entzünden. Durch Verbrennungsrückstände und leitende Metallablagerungen sinkt das Isolationsniveau im Inneren der Anlage.



Fehler bei der Planung oder Montage	Betriebsbedingte Fehler	Handhabungsfehler
• Unzureichende Dimensionierung • Zu hohe Packungsdichte in der Schaltanlage • Schlechte Kontaktierung und lose Kontakte durch unsachgemäße Montage • Isolationsfehler (verursacht durch elektrische Leitungen, die gequetscht oder in zu geringem Radius gebogen werden)	• Überspannung • Kondenswasserbildung • Verschmutzungen und Ablagerungen (führen zu Kriechströmen, die sich in einem Störlichtbogen entzünden können) • Lose Leitungsenden, zwischen denen sich durch ionisierte Gase Störlichtbögen bilden (verursacht durch z.B. Nagetierverbiss und Erosion)	• Missachtung von Wartungs- und Inspektionsintervallen • Bedienfehler oder unzulässiges Arbeiten unter Spannung/ an stromführenden Teilen • Brückenbildung unterschiedlichen Potentials • Vergessene Werkzeuge oder sonstige Fremdkörper

Abbildung 3: Häufige Ursachen von Störlichtbögen

Störlichtbögen setzen sich in Richtung des Energieflusses fort und senken durch Spannungsüberschlag die Lebensdauer der betroffenen Bauteile. Anlagenteile werden zerstört und entstehende Brände können zum Ausfall der Anlage führen, was oftmals mit Stillstandzeiten und hohen Kosten verbunden ist. So belaufen sich die Kosten für eine Stunde Betriebsausfall in der Autoindustrie auf etwa 250.000 €, in Rechenzentren sogar auf rund 500.000 €.

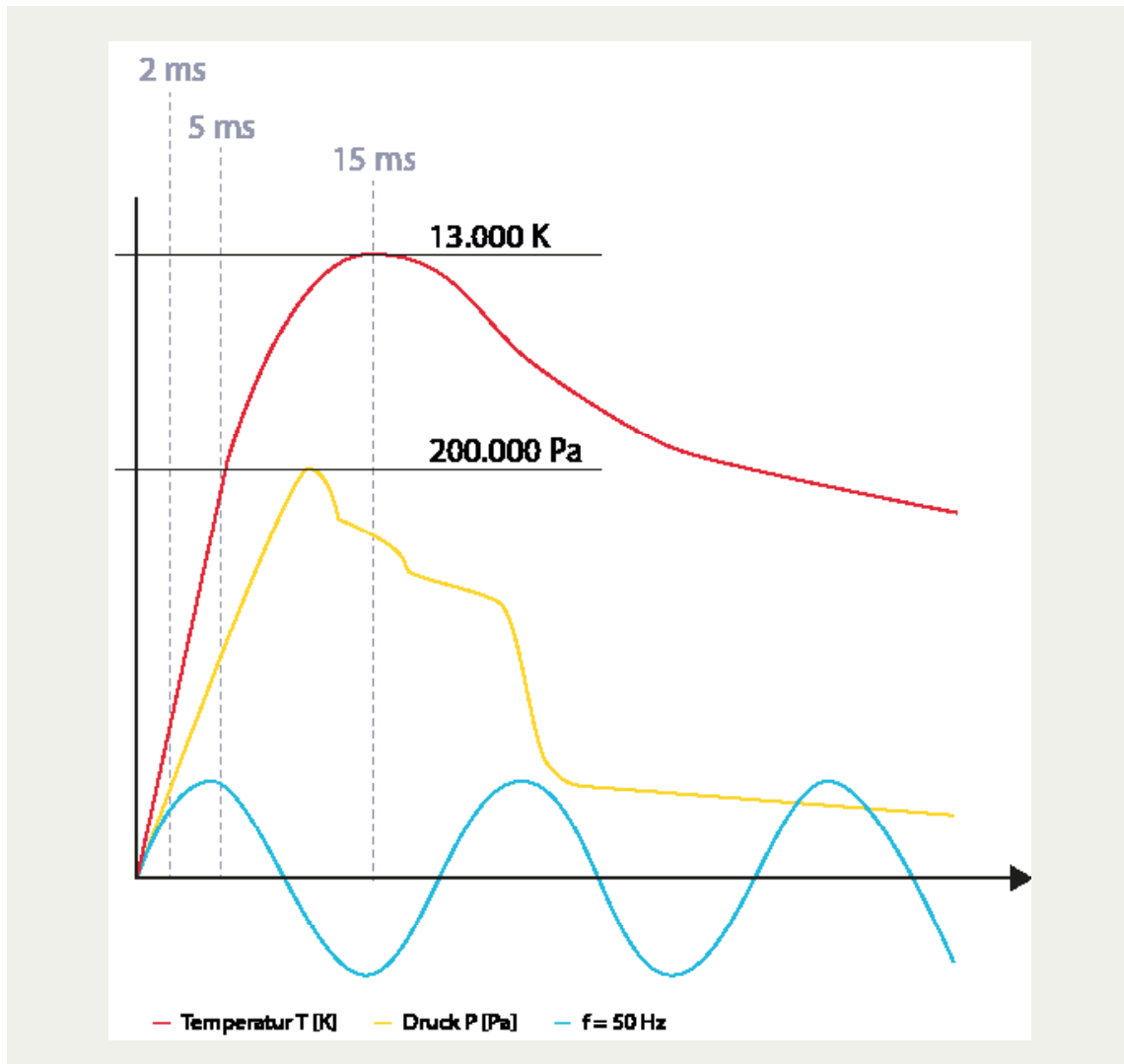


Abbildung 4: Typischer Verlauf von Druck und Temperatur bei einem Störlichtbogen

Mögliche Maßnahmen zum **Störlichtbogenschutz** in Schaltanlagen

Passive Maßnahmen

Passive Schutzmaßnahmen verringern das Entstehungsrisiko von Störlichtbögen in Schaltgerätekombinationen. In der Planungsphase können Elektroplaner und Schaltanlagenbauer mit einem software-gestützten Engineeringprozess durch die korrekte Anlagendimensionierung und mit präventiven Maßnahmen dazu beitragen, das Risiko für die Entstehung von Störlichtbögen zu minimieren.

Zu den passiven Schutzmaßnahmen zählen auch konstruktive Maßnahmen wie die Materialfestigkeit der Umhüllungsteile, der Berührungsschutz, störlichtbogensichere Verschlusssteile (Störlichtbogenklasse A). Die Form der inneren Unterteilung sorgt für zusätzliche Sicherheit (Störlichtbogenklasse B). So hat die Form der inneren Unterteilung Einfluss auf das Eindringen von Fremdkörpern und begrenzt damit die Wahrscheinlichkeit der Entstehung eines Störlichtbogens. Dies gilt insbesondere beim Anschließen, bei Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten. Weitere Maßnahmen wie Störlichtbogenbarrieren, die das Lichtbogenlaufen verhindern (Störlichtbogenklasse B), oder Isolationen, z. B. der Hauptsammelschiene (Störlichtbogenklasse I, „störlichtbogengeschützte Zone“), begrenzen den Effekt von Störlichtbögen. In Tabelle 2 sind mögliche konstruktive Schutzmaßnahmen gegen Störlichtbögen und deren Wirkung zusammengefasst.

Während des Betriebs sorgen nutzerfreundliche Anlagen mit einheitlicher Handhabung und Bedienfehlerschutz für hohe Bediensicherheit. Auch die Betätigung von Leistungsschaltern oder Einschüben hinter geschlossener Tür trägt zum Personenschutz bei.

Maßnahme	Effekt
Hohe Materialfestigkeit der Umhüllungsteile	Verhindern das Umherfliegen von Teilen durch den entstehenden Druck
Lichtbogenbarrieren	Begrenzen Auswirkungen eines Störlichtbogens auf sein Entstehungsfeld
Isolieren der Sammelschienen, Anschlüsse etc.	Verhindern die Entstehung von Lichtbögen
Druckentlastungsklappen im Dachblech	Ermöglichen bei Auftreten eines Störlichtbogens den Druckausgleich nach oben
Rückschlagklappen an frontseitigen Lüftungsöffnungen	Begrenzen die Auswirkungen eines Störlichtbogens
Störlichtbogensicheres Verschlusssystem	Verhindert im Störlichtbogenfall das Lösen von Anlagenteilen
Isolierung des Anlagenabschlusses	Verhindert ein Ausbreiten des Störlichtbogens

Tabelle 2: Konstruktive Schutzmaßnahmen gegen Störlichtbögen und deren Wirkung



Aktive Maßnahmen

Aktive Schutzmaßnahmen, die erst nach Entstehung eines Störlichtbogens auslösen, begrenzen dessen Dauer und die damit verbundenen Auswirkungen auf seine Umgebung. Schäden an der Anlage können so reduziert werden. Zu diesem Zweck muss der Störlichtbogen unmittelbar erfasst und anschließend schnell und kontrolliert abgeschaltet werden. Aktive Störlichtbogenschutzsysteme eignen sich besonders für Anlagen, bei denen eine hohe Versorgungssicherheit gefordert ist und Anlagenausfälle hohe Schadenssummen mit sich bringen.

Ein aktives Störlichtbogenschutzsystem besteht aus Sensoren, Stromwandler sowie Erfassungs- und Löscheräten. Ein Störlichtbogen führt zu einem Überstrom und setzt gleichzeitig Energie in Form von Licht frei. Diese beiden Ereignisse sind Auslöse- und Kontrollkriterium. Nur wenn beide vorliegen, ist ohne Zweifel ein Störlichtbogen der Auslöser. Wird der Stromanstieg durch die Wandler und gleichzeitig das Licht von speziellen Sensoren (Punktsensoren oder faseroptischen Sensoren) zeitgleich erfasst, aktivieren die Erfassungsgeräte den einspeisenden Leistungsschalter und die Löscheräte. Die Lichtbogenlöscheräte erzeugen innerhalb weniger Millisekunden parallel zum Störlichtbogen einen Kurzschluss und entziehen dem Störlichtbogen so die Energie. Die einspeisenden Leistungsschalter trennen den kurzgeschlossenen Anlagenteil vom Netz, der Störlichtbogen ist erloschen. Die Lichtbogenlöscheräte erzeugen innerhalb weniger Millisekunden parallel zum Störlichtbogen einen Kurzschluss und entziehen dem Störlichtbogen so die Energie. Die einspeisenden Leistungsschalter trennen den kurzgeschlossenen Anlagenteil vom Netz, der Störlichtbogen ist erloschen. Die Norm IEC/TS 63107 beinhaltet Empfehlungen für die Integration aktiver Störlichtbogenschutzsysteme in Schaltgerätekombinationen.

Die Auswirkungen des Lichtbogens auf die Anlage und ihre Umgebung sowie größere Personenschäden können damit reduziert oder weitestgehend verhindert werden. Nachdem der Fehler identifiziert und behoben, sowie die Löscheräte ausgetauscht wurden, kann der Anlagenteil wieder zugeschaltet werden. Durch den aktiven Störlichtbogenschutz lässt sich die Ausfallzeit der Schaltanlage bei einem Störlichtbogen auf ein Minimum begrenzen.



Aktiver Störlichtbogenschutz DEHNshort integriert in Niederspannungsschaltanlage SIVACON S8

Die Sicherheit von Personen und Anlagen hat bei Siemens höchste Priorität. Das Portfolio der Reihen SIVACON und ALPHA bietet passende Schaltanlagen für jede Anwendung, die alle entsprechenden Anforderungen abdecken. Die erwähnten Maßnahmen zum Störlichtbogenschutz können optimal umgesetzt werden. Die anfangs beschriebenen Störlichtbogenklassen der IEC/TR 61641 erleichtern Elektroplanern und Schaltanlagenbauern die Selektion der passenden Schutzmaßnahmen für den Störlichtbogenschutz.

Siemens hat gemeinsam mit der DEHN SE das aktive Störlichtbogenschutzsystem DEHNshort in die Schaltanlage SIVACON S8 integriert und die Funktion gemäß IEC/TS 63107 geprüft. Eine Integrationsprüfung beim Einbau stellt sicher, dass das aktive Störlichtbogenschutzsystem DEHNshort den Personen- und Anlagenschutz nach IEC/TR 61641 zuverlässig gewährleistet. Umfangreiche Störlichtbogenprüfungen unter „Worst Case“-Bedingungen an verschiedensten Feldtypen und Funktionseinheiten bestätigen die Sicherheit der Schaltgerätekombinationen der SIVACON S8.

Schaltanlagen-Experten von Siemens sowie die Störlichtbogenschutzexperten von DEHN vermitteln zertifizierten SIVACON S8 Technology Partnern das Expertenwissen, um das aktive Störlichtbogenschutzsystem optimal einsetzen zu können. Technology Partner von Siemens können mit der SIVACON S8 inklusive dem Störlichtbogenschutzsystem die Verfügbarkeit und Sicherheit der von ihnen gelieferten Anlagen somit noch weiter erhöhen.

Sicherheit bereits bei der Planung – **Engineering-Tools von Siemens**

Bereits die richtige Planung und korrekte Anlagendimensionierung tragen dazu bei, die Gefahren der Entstehung eines Störlichtbogens zu minimieren. Dazu gehört die korrekte Dimensionierung des elektrischen Netzes ebenso wie die Projektierung der Schaltanlage gemäß IEC 61439, die sicherheitstechnischen Anforderungen der Elektroinstallation bezüglich Personen- und Anlagenschutz definiert.

Siemens unterstützt mit den SIMARIS Planungstools ein durchgängiges Engineering der Energieverteilung. Elektroplaner werden bereits bei der korrekten Netzdimensionierung durch SIMARIS design unterstützt. Mit SIMARIS project kann der Raumbedarf und das Budget ermittelt werden, während der Schaltanlagenbauer mit der Konfigurationssoftware SIMARIS configuration die Schaltanlage gemäß den in den erstellten Ausschreibungen definierten Anforderungen und konform mit IEC 61439 projektiert. Die SIMARIS Planungstools begleiten den Schaltanlagenbauer während des gesamten Wertschöpfungsprozesses von der Planung über die Erstellung bis zu Dokumentation der Anlage.

Die Schaltanlagen SIVACON S8, SIVACON S4 und ALPHA 3200 Eco wurden normkonform entwickelt und geprüft. Sie sind so konzipiert, dass die Dimensionierung des Platzbedarfs für den Einbau der Geräte optimal auf die Geräteeigenschaften abgestimmt ist.

Für die Inbetriebnahme können die im Engineeringprozess bereits definierten Werte für die kommunikationsfähigen Geräte wie den offenen Leistungsschalter 3WA, den Kompaktleistungsschalter 3VA und die Messgeräte 7KM PAC mit Hilfe von SENTRON powerconfig einfach und schnell optimal eingestellt werden.

Das durchgängige, digitale Engineering unterstützt die optimale Auslegung der Energieverteilung für einen sicheren und effizienten Betrieb der Anlage.

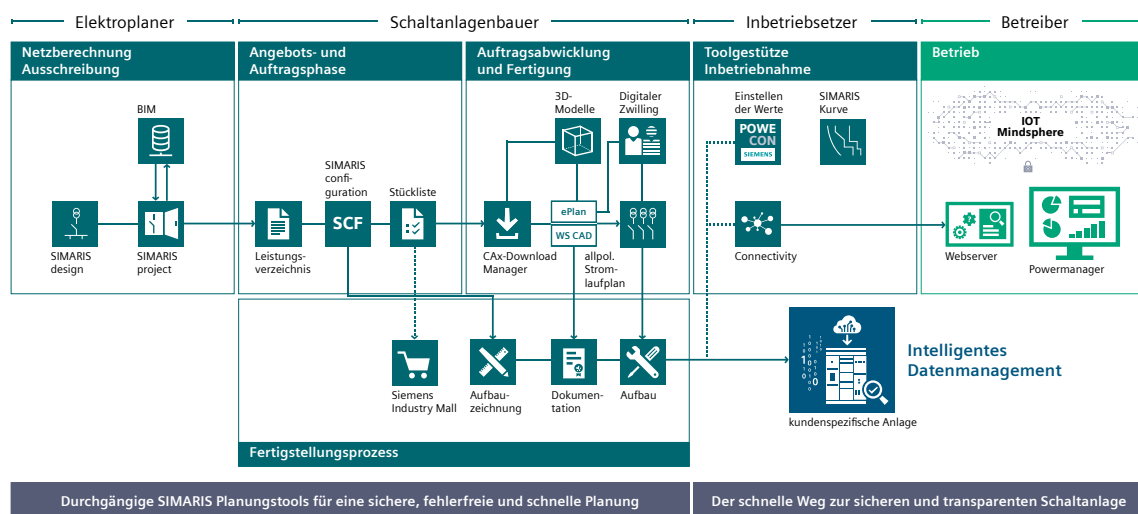


Abbildung 5: Durchgängige Lösungen für Digitales Engineering – von der Netzberechnung bis zur Inbetriebnahme

I Fazit

Störlichtbögen gefährden Personen und elektrische Anlagen. Sie beeinträchtigen im schlimmsten Fall die Energieverfügbarkeit und damit die gesamte Produktion oder die Versorgungssicherheit von Infrastrukturbauten. Um Personen und Anlagen wirksam vor gravierenden Schäden zu schützen, sollten je nach Gefahrenpotential der Applikation passende Maßnahmen eingesetzt werden.

Ein wirksamer Störlichtbogenschutz beginnt bereits bei der Planung und Dimensionierung der Anlage sowie der Gestaltung des Aufstellungs-ortes. Personenschutz kann schon durch Zugangsbeschränkungen zu den Niederspannungsschaltanlagen erreicht werden. Wird die Anlage in einem abgeschlossenen und damit zugangsbeschränkten Bereich aufgestellt, ist der Zugang nur für einen bestimmten Personenkreis, den Elektrofachkräften möglich. Darüber hinaus werden konstruktive Maßnahmen bis hin zum aktiven Störlichtbogenschutzsystem eingesetzt, um die Entstehung von Störlichtbögen zu verhindern und deren Auswirkungen zu begrenzen.

Die IEC/TS 63107 enthält einen Leitfaden für die Integration von Störlichtbogenschutzsystemen in Schaltgerätekombinationen. Eine Orientierung zu Art und Umfang der durchzuführenden Prüfungen unter Störlichtbogenbedingungen gibt die Norm IEC/TR 61641.

Siemens bietet Elektroplanern und Schaltanlagenbauern ein umfassendes Portfolio zur Implementierung der zunehmend geforderten Störlichtbogen-Schutzmaßnahmen. Die SIMARIS Planungstools unterstützen die korrekte Auslegung, Planung und Projektierung gemäß Vorgaben der Norm. Mit den Schaltanlagen SIVACON S8, SIVACON S4 und ALPHA 3200 Eco steht eine Auswahl geprüfter Anlagen zur Verfügung, mit der die unterschiedlichen Anforderungen an die jeweilige Applikation erfüllt werden können.

Weiterführende Informationen

Alle Neuigkeiten zum Thema Niederspannungsschaltanlagen finden Sie unter [siemens.de/verteilersysteme](https://www.siemens.de/verteilersysteme).

Herausgeber**Siemens AG**

Smart Infrastructure

Electrical Products

Humboldtstrasse 59

90459 Nürnberg

Deutschland

Artikelnummer SIEP-B10232-00

© 2022

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.