



Lichtbogenerkennung in Wechselrichtern von Delta

Minimierung des Risikos von Lichtbögen in Solaranlagen auf Gebäuden.
Eine Informationsbroschüre für Solarteure.

Entstehung von Lichtbögen

Ein Lichtbogen ist eine hell leuchtende Entladung zwischen zwei stromführenden Elektroden. Bei ausreichend großer Potenzialdifferenz und Stromdichte wird beim Überschlag von einer Elektrode zur anderen so viel Energie freigesetzt, dass es zur Stoßionisation kommt und sich dabei ein Plasma bildet, das Temperaturen von 5000 °C und mehr haben kann.

Es gibt technische Anwendungen, bei denen Lichtbögen bewusst ausgenutzt werden, wie zum Beispiel beim Lichtbogenschweißen. In den meisten Fällen sind Lichtbögen aber eine unerwünschte Begleiterscheinung, die es zu vermeiden gilt. Die unerwünschten Lichtbögen lassen sich grob in Schaltlichtbögen und Störlichtbögen (manchmal auch als Fehlerlichtbögen bezeichnet) unterscheiden. Schaltlichtbögen entstehen beim Öffnen oder Schließen von elektrischen Schaltern. Beeindruckendstes Beispiel ist hierbei sicherlich der weithin sichtbare Lichtbogen, der bei Schaltvorgängen in Umspannwerken entstehen kann.

In diesem Dokument geht es um Störlichtbögen in Solaranlagen. Diese sollten idealerweise erst gar nicht entstehen und wenn sie auftreten, müssen sie schnell erkannt und gelöscht werden.

Entstehungspunkte von Störlichtbögen können sein: Module, Verkabelung, Schalter, Anschlussdosen, Wechselrichter u. a.

Gleichstrom- und Wechselstromseite werden dabei getrennt betrachtet. Wechselstromseitige Lichtbögen erlöschen beim Nulldurchgang während der Umkehrung des Stromflusses automatisch, weil die für den Erhalt des Lichtbogens notwendige Energie nicht mehr vorhanden ist. Da für das erneute Zünden des Lichtbogens erheblich mehr Energie notwendig ist als für die Aufrechterhaltung eines bestehenden Lichtbogens, hat sich das Problem damit meistens schon erledigt.

Mehr Aufmerksamkeit benötigen Lichtbögen auf der Gleichstromseite.

Besonders kritisch: gleichstromseitige Lichtbögen

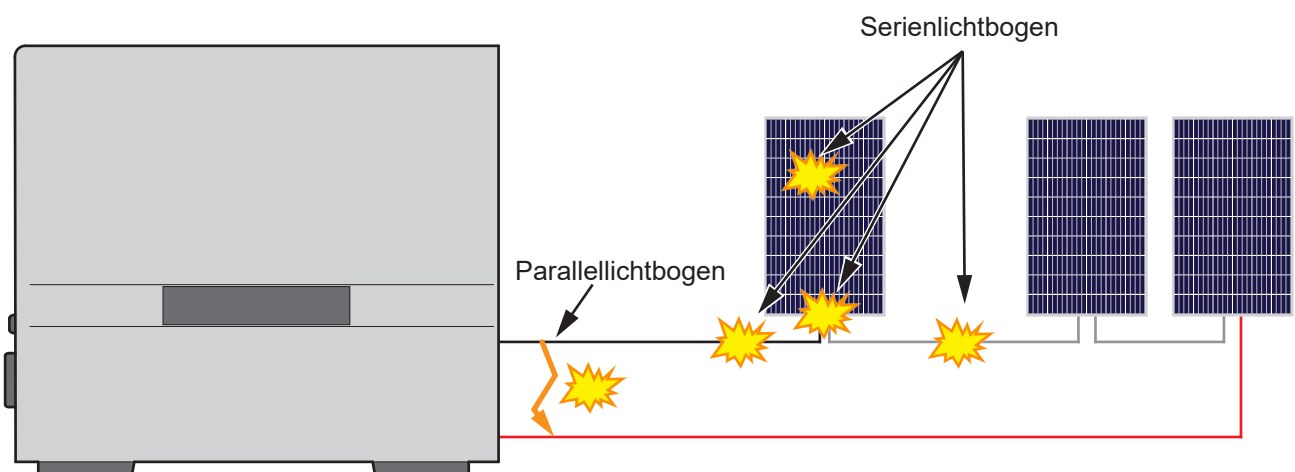
Lichtbögen auf der Gleichstromseite haben eine besondere Charakteristik. Solange Gleichstrom und Gleichspannung ausreichend hoch sind, bleibt der Lichtbogen bestehen. Deshalb können gleichstromseitige Lichtbögen in Extremfällen bis zu einigen Minuten bestehen und mit jeder Sekunde erhöht sich das Risiko von Folgeschäden.

Parallellichtbögen, also solche, die vom Pluskabel auf das Minuskabel überschlagen, treten eher selten auf,

da die Modulkabel doppelt isoliert sind. Serienlichtbögen sind dagegen häufiger.

Typische Entstehungsorte für Gleichstrom-Lichtbögen sind:

- beschädigte, eingeklemmte oder abgeschweuerte Leiter
- lose oder getrennte Verbindungen oder Anschlüsse
- gerissene oder korrodierte Lötstellen in Modulen oder anderen Komponenten



Nicht zu unterschätzende Brandgefahr

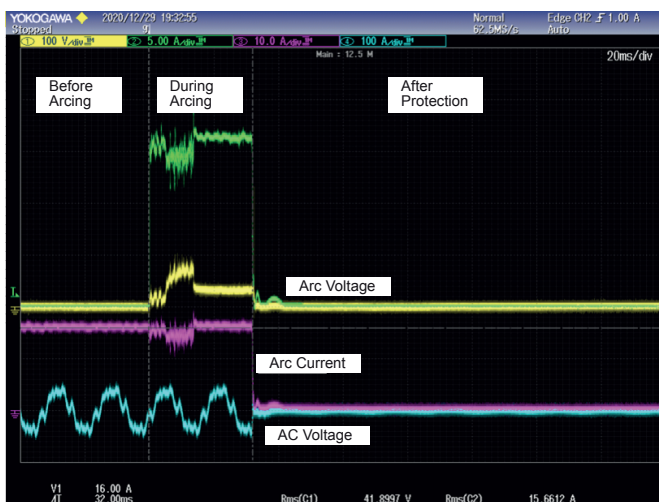
Lichtbögen sind kein spezifisches Problem von Solaranlagen, sondern können in allen elektrischen Installationen auftreten. Solaranlagen haben aber einige Besonderheiten, die bei Nichtbeachtung zu Lichtbögen mit schweren Brandfolgeschäden führen können:

- Solaranlagen sind oft an oder auf Gebäuden installiert, Brände können schnell auf das Gebäude übergreifen.
- Solaranlagen arbeiten mit hohen Spannungen und Strömen.
- Solaranlagen werden immer größer und komplexer. Je mehr Komponenten verbaut oder je mehr Kabel verlegt sind, desto höher die Wahrscheinlichkeit von Lichtbögen.

Zum Glück führen Lichtbögen in Solaranlagen nur selten zu schweren Bränden. Wenn sie allerdings auftreten, geht von ihnen eine große Gefahr für Personen und Sachgegenstände aus und der Schaden kann immens sein.



In Deltas Wechselrichter integrierte Schutzfunktion



Die Wechselrichter von Delta haben eine integrierte Schutzfunktion zur Erkennung von Lichtbögen auf der Gleichstromseite, vor allem an den Steckverbindern und in den DC-Kabeln.

In einem speziellen Verfahren wird die Kurvenform der Gleichströme auf Anomalien wie zum Beispiel überlagertes Rauschen untersucht.

Die exakte Lokalisierung eines Lichtbogens und damit auch die gezielte Löschung ist schwierig. Bei den Wechselrichtern von Delta wird deshalb der Strom unterbrochen, aus dem der Lichtbogen seine Energie bezieht.

Dazu wird der Wechselrichter innerhalb kürzester Zeit netzseitig automatisch abgeschaltet. Das nimmt dem Lichtbogen die Energie und minimiert das Risiko von Folgeschäden.

Wie Sie als Solarteur das Risiko minimieren können

Alle Installationsarbeiten sorgfältig und nach den gültigen Vorschriften ausführen.

Module immer am Rahmen anheben und beim Stapeln aufpassen, dass die Kontakte nicht beschädigt werden.

Alle Steckverbinder – egal wo in der Solaranlage – immer korrekt anschließen. Serienlichtbögen treten oft an Kontakt- und Verbindungsstellen auf. Kontrollieren Sie vor allem die Steckverbindungen der Modulkabel am Wechselrichter.

Regelmäßig auf sichtbare Beschädigungen prüfen. Kabelmaterialien altern, wenn sie Sonne, Wind und Regen ausgesetzt sind.

Immer alle Deckel dicht verschließen, damit keine Feuchtigkeit eindringen und zur Korrosion führen kann.

Bei Verwendung von Aluminiumkabeln die besonderen physikalischen Eigenschaften des Aluminiums beachten. Ausführliche Informationen dazu finden Sie in der Installations- und Betriebsanleitung des jeweiligen Wechselrichters.

Eine gute Informationsquelle ist außerdem der vom Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft herausgegebene Leitfaden VdS 3145.



E-Mail: solarsales.emea@deltaww.com

Belgien

0800 711 34 (Gratis Anruf aus Belgien)

Österreich

0800 291 514 (Gratis Anruf aus Österreich)

Deutschland

0800 073 4489 (Gratis Anruf aus Deutschland)

Schweiz

0800 562 049 (Gratis Anruf aus der Schweiz)

Whitepaper_Arc_fault_detection_in_PV_systems_V1_DE_2022-09-27
© Delta Electronics (Netherlands) B.V. 2022
Alle Informationen und Spezifikationen sind vorbehaltlich Änderungen ohne vorherige Ankündigung

solarsolutions.delta-emea.com

