

# Warum die Erfassung von SF<sub>6</sub>-Gas in Energieversorgungsunternehmen wichtig ist

Anlagen in Umspannwerken enthalten Leistungsschalter und Transformatoren und schalten und wandeln hohe Spannungen und Ströme um. Das Schalten derartiger Hochspannungen kann Lichtbögen erzeugen und stellt ein Risiko für die Sicherheit und Produktion dar. In diesen Anlagen wird Schwefelhexafluorid, auch als SF<sub>6</sub>-Gas bezeichnet, für die Isolierung verwendet. Dieses Treibhausgas ist aufgrund seiner Ionisationseigenschaften unbrennbar und sehr reaktionsträge und bietet für die Isolation eine effizientere Alternative als Luft und Öl. Da es aber ein Treibhausgas ist, muss dafür gesorgt werden, dass Gaslecks schnell und sicher erfasst werden und die richtigen Folgemaßnahmen getroffen werden.



Abbildung 1: Ein Inspektor benutzt das Gasleck- und Wärmebild-Diagnosegerät Fluke Ti450 SF6, um Schraubverbindungen zu untersuchen.

Beim Einsatz von SF<sub>6</sub>-Gas müssen Energieversorgungsunternehmen (EVUs) über einen Prozess verfügen, mit dem die verwendete Gasmenge und die in die Atmosphäre entwichene Gasmenge überwacht werden. Die beste Wahl dafür ist eine zuverlässige Wärmebildkamera mit SF<sub>6</sub>-Gas-Erfassung, um mögliche Lecks während der täglichen Instandhaltungstouren aufzuspüren. Hierfür bietet das robuste Gasleck- und Wärmebild-Diagnosegerät Fluke Ti450 SF6, eine kostengünstige Kombination aus Wärmebildkamera und Gasleckdetektor, eine ideale Lösung. Mit dem Fluke Ti450 SF6 können die Spezialisten von EVUs thermische Inspektionen durchführen, um Lecks unterschiedlicher Bedeutung zu erfassen, Ausfallzeiten zu reduzieren und entsprechende Reparaturen an den geschweißten oder verschraubten Verbindungen (Dichtungen und Flansche) von Buchsen zu planen.

## Die Bedeutung der Erfassung von SF<sub>6</sub>-Gas

Mit Schwefelhexafluorid werden in EVUs Außenanlagen in Umspannwerken mit über 35.000 V (mit entsprechenden hohen Strömen) wie z. B. Leistungsschalter, Schalter in Übertragungsleitungen und unterirdische Verteilungsschalter oder -geräte isoliert. Wenn Luft oder Feuchtigkeit in das Innere

der Anlagen eindringt, kann ein Totalausfall - beispielsweise durch eine Lichtbogenentladung - entstehen. SF<sub>6</sub>-Gas hilft, solche Ausfälle zu verhindern, aber das Gas hat einige Nachteile und muss in den Gerätegehäusen eingeschlossen sein. Jedes Land hat seine eigenen Vorschriften. In den Vereinigten Staaten verlangt die Environmental Protection Agency (EPA) von EVUs, dass sie einen Prozess implementiert haben, mit dem Anlagen regelmäßig überwacht werden, um Lecks von SF<sub>6</sub>-Gas schnell aufzuspüren. Fluke rät, dass Sie sich mit den nationalen und lokalen Vorschriften Ihres Landes vertraut machen.

Die Mindestanforderungen an EVUs sind, dass sie einen Prozess implementiert haben, um den Verbrauch und Lecks von SF<sub>6</sub>-Gas zu überwachen. Kalifornien ist der einzige US-Bundesstaat, der von EVUs verlangt, den Verbrauch und Lecks von SF<sub>6</sub>-Gas jährlich aufzuzeichnen, um durch Berichterstattung und gründliche Aufzeichnungen Transparenz zu schaffen. Wenn durch Gaslecks mehr als 1 % des gesamten Gases verloren gehen, kann die EPA das Unternehmen mit einem Bußgeld belegen. EVUs können von der EPA stichprobenweise geprüft werden, wobei die Regierungsorganisation dann feststellt, ob ein SF<sub>6</sub>-Überwachungsprozess implementiert und auch wirksam genug ist, um die Treibhausgasemissionen zu senken.

## 8 Tipps für das Aufnehmen aussagefähiger Gasbilder

- Vermeiden Sie regnerische/windige Tage. Unter diesen Bedingungen verflüchtigt sich das Gas zu schnell, wenn keine großen Lecks vorhanden sind
- Gas muss eine andere Temperatur als der Hintergrund haben. Sie brauchen einen thermischen Kontrast:
  - Kalter Himmel oder beheizter Steuerkasten
  - Der Emissionsgrad ist ein weiterer Faktor. Berücksichtigen Sie ihn
- Verwenden Sie ein Stativ, um die Kamera während der Inspektion zu stabilisieren
- Platzieren Sie die Kamera 3–4 m vom Ziel entfernt
- Positionieren Sie die Kamera niedriger als das Leck, und richten Sie sie nach oben. Nutzen Sie nach Möglichkeit den kalten Himmel, da Gas in Schlieren und nicht in geraden Linien austritt
- Seien Sie geduldig, warten Sie auf das Gas
- Häufige Leckstellen sind Flansche, Ober- und Unterseiten von Buchsen sowie Rohre
- Wenn Sie das Leck finden, entfernen Sie die Kamera vom Stativ, um näher zu kommen, oder bewegen Sie sie in einen günstigeren Winkel, um ein besseres Bild zu erhalten

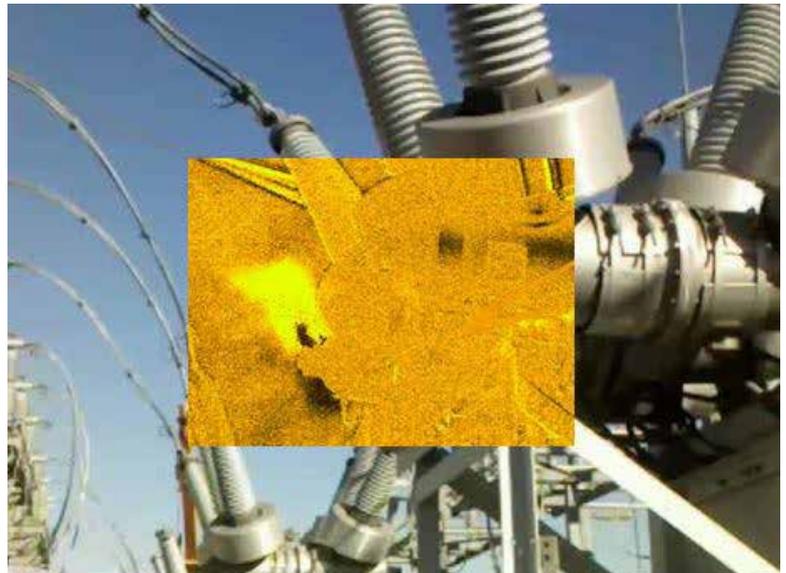


Abbildung 2: Ein Wärmebild mit Gasdetektion, das mit dem Sichtbild eines Leistungsschalters überlagert ist.

Das Diagnosegerät Fluke Ti450 SF6 setzt neue Maßstäbe für tägliche Inspektionsrunden und kombiniert Wärmebildtechnologie und Gaserfassung in einem kostengünstigen Messgerät. Durch die Pistolenform ist es sicher zu halten und einfach bedienbar und kombiniert die Hochleistungs-Wärmebildkamera Fluke Ti450 mit einem SF<sub>6</sub>-Gasdetektor. Sie ermöglicht Inspektoren, Gaslecks aus einer sicheren Entfernung zu lokalisieren, ohne dass Anlagen abgeschaltet werden müssen. Das Ti450 SF6 verfügt über eine intuitive Bedienung und kann nahtlos zwischen Standard-Wärmebild- und Gasbild-Modus umgeschaltet werden.

Ein Inspektor eines EVUs ohne Wärmebildkamera mit SF<sub>6</sub>-Erfassung kann möglicherweise nur schwer die genaue Lage des Lecks lokalisieren. Leider ist es eine gängige Lösung, die Anlage abzuschalten und alle Verbindungen oder Stellen, an denen Lecks auftreten können, zu ersetzen oder zu reparieren, nur um sicher zu sein und die staatlichen Vorschriften zu erfüllen. Das Ti450 SF6 vermeidet teure und potenziell unnötige Reparaturen. Die Kamera bietet eine sichere Leckerkennung und kann helfen, die Leckquelle effizienter als mit anderen Methoden zu finden.

### So lokalisieren EVUs Gaslecks

Die aktuelle Prozedur zur Erkennung eines Lecks ist ziemlich umständlich. Mit einem Druckmessgerät wird angezeigt, ob ein Gasverlust vorliegt. Wenn ein Verlust von SF<sub>6</sub>-Gas bekannt ist, wird der Gasbehälter zum Auffüllen von SF<sub>6</sub> innerhalb eines Zeitintervalls zwei Mal gewogen, um die verlorene Gasmenge zu bestimmen. Anhand von periodischen Inspektionen

und Nachfüllen kennt das Energieversorgungsunternehmen die Leckrate für das Gas. Abhängig von der Leckrate verfolgt das EVU verschiedene Strategien, um das Leck in den Griff zu bekommen. Vor einer Abhilfe muss die Stelle des Gaslecks identifiziert werden. Bei geringen Verlusten neigen Instandhaltungsteams dazu, erst bei der nächsten Inspektion nachzufüllen. Bei größeren Lecks müssen sofortige Maßnahmen ergriffen werden. Solche Lecks können so teuer sein, dass möglicherweise umfangreiche und potenziell unnötige Reparaturen vorgenommen werden. Ein Verfahren zur Erkennung von Gaslecks ist der Einsatz von optischen Gasdetektionskameras. Diese können gekauft oder gemietet werden. So können Kosten schnell steigen, wenn eine optische Gasdetektionskamera für 85.000 € gekauft oder für 4.000 € pro Woche gemietet wird. Eine Alternative ist es, Inspektionen als Dienstleistung an einen Thermografie-Berater zu vergeben. Das kann ins Geld gehen. Der Aufwand und die Unannehmlichkeiten dieser Lösungen führen in der Regel zu jährlichen oder zweijährigen Inspektionen zuzüglich erhöhter Ausgaben für Instandhaltung und Nachfüllungen von SF<sub>6</sub>-Gas.

Eine weitere Technik ist der Einsatz von Gasschnüfflern. Teams müssen oft die zu prüfende Anlage ausschalten, dann einen tragbaren oder fest installierten Gasschnüffler (Gasdetektor) verwenden, um das Vorhandensein eines Lecks zu bestätigen. Auch wenn ein Gasschnüffler ein Gas zuverlässig anzeigt, kann dadurch nicht die genaue Leckstelle bestimmt werden, und in einigen Fällen müssen Techniker Prüfungen bis zur nächsten regelmäßigen Instandhaltung verzögern.

Gründliche Gasinspektionen nehmen Zeit in Anspruch und sind von vielen Umweltfaktoren abhängig. Windige Umgebungsbedingungen können schnell Gase wegbblasen und machen es unmöglich, die Quelle eines Lecks zu erfassen. Erfahrene Inspektoren untersuchen alle möglichen Schweißnähte an der Anlage. Diese können sich im Laufe der Zeit verschlechtern und verrosten, oder sie wurden nicht ordnungsgemäß geschweißt. Wenn diese Anlagen im Freien betrieben werden, haben sie es abhängig von lokalen Klima- und Standortbedingungen mit Regen und anderen Wettereinflüssen zu tun. Rost weist allgemein darauf hin, dass Feuchtigkeit in die Anlage gelangt. Deshalb ist es wichtig, jeden Bereich zu untersuchen, der Anzeichen von Korrosion aufweist. Jeder Bereich mit Korrosion stellt einen potentiellen Riss mit nachfolgendem Leck dar.

Das „Schnüffeln“ von SF<sub>6</sub>-Gas in einem EVU ist wie ein ganztägiges Fliegenfischen in einem kleinen Bach. Beide Prozesse erfordern Finesse, Technik und Geduld. Wie bereits erwähnt bestimmt die Größe des Gaslecks den Umfang der erforderlichen

Maßnahmen. Vom Inspektor als größere Gaslecks interpretierte Lecks werden vom Ti450 SF6 leicht erfasst. Der Detektor hilft Inspektoren, Probleme frühzeitig und genau zu ermitteln und den Risikobereich und die Leckstellen zu lokalisieren, ohne dabei die Anlage abschalten zu müssen. Das Messgerät ist erschwinglich, und Sie können Wärmebild- und Gasinspektionen immer und überall durchführen, ohne hohe Mietkosten zu zahlen oder teure Spezialisten beauftragen zu müssen.

Kurzum, das Gasleck- und Wärmebild-Diagnosegerät Fluke Ti450 SF6 sorgt für die schnellere und leichtere Erfassung von Gaslecks und deren Behebung, die:

- die Planung von Instandhaltung zu einem bequemen Zeitpunkt ohne ungeplante Ausfallzeiten zulassen
- potenzielle Anlageschäden und Kosten im Zusammenhang diesen Lecks verringern
- die Prüfung auf Gaslecks aus einem sicheren Abstand erlauben, während die Anlage läuft
- das Lokalisieren von Lecks in Anlagen in der Höhe zulassen
- bei der Einhaltung von Richtlinien und Verordnungen helfen und übermäßige Geldstrafen vermeiden

Drei zu erreichende Ziele für Instandhaltungsteams von EVUs sind, SF<sub>6</sub>-Emissionen, Ausgaben und die Abhängigkeit von externen Dienstleistern zu reduzieren. Mit dem Gasleck- und Wärmebild-Diagnosegerät Fluke Ti450 SF6 ist Ihr Team in der Lage, Wartezeiten während des Erfassungsprozesses zu verkürzen und potenziell mehr Lecks zu erfassen, bevor diese erhebliche Schäden verursachen.

**Fluke.** *Damit Ihre Welt intakt bleibt.*

**Fluke Deutschland GmbH**  
In den Engematten 14  
79286 Glottertal  
Telefon: 0 69 2 2222 0203  
Telefax: 0 76 84 800 9410  
E-Mail: CS.Deutschland-ELEK@Fluke.com  
E-Mail: CS.Deutschland-INDS@Fluke.com  
Web: www.fluke.de

**Technischer Beratung:**  
Beratung zu Produkteigenschaften,  
Spezifikationen, Messgeräte und  
Anwendungsfragen  
Tel.: +49 (0) 7684 8 00 95 45  
E-Mail: techsupport.dach@fluke.com

**Fluke Austria GmbH**  
Liebermannstraße F01  
2345 Brunn am Gebirge  
Telefon: +43 (0) 1 928 9503  
Telefax: +43 (0) 1 928 9501  
E-Mail: roc.austria@fluke.nl  
Web: www.fluke.at

**Fluke (Switzerland) GmbH**  
Industrial Division  
Hardstrasse 20  
CH-8303 Bassersdorf  
Telefon: +41 (0) 44 580 7504  
Telefax: +41 (0) 44 580 75 01  
E-Mail: info@ch.fluke.nl  
Web: www.fluke.ch

©2017 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten.  
Änderungen vorbehalten. 5/2017 6009428a-de

**Dieses Dokument darf nicht ohne die schriftliche Genehmigung der Fluke Corporation geändert werden.**