

Nächste Stufe im Klimaschutz

## Nicht nur technische Lösungen unterstützen das Einhalten der strikteren SF<sub>6</sub>-Richtlinien

Beim Umgang mit Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) zieht die Europäische Union die Zügel weiter an. Ab dem Jahr 2017 müssen die Unternehmen der Stromwirtschaft, für deren Anlagenschutz dieses Treibhausgas elementar ist, verschärfte Richtlinien einhalten. Das stellt auch deren Partnerbranchen vor neue Aufgaben.

Zur Vorgeschichte: Schwefelhexafluorid ist laut Definition »eine anorganische, chemische Verbindung aus den Elementen Schwefel (S) und Fluor (F) mit der Summenformel SF<sub>6</sub>. Es ist unter Normalbedingungen ein farb- und geruchloses, ungiftiges Gas, das unbrennbar ist und sich äußerst reaktionsträge, ähnlich wie Stickstoff (N), verhält [1].« Kategorisch gehört SF<sub>6</sub> zu den fluorierten Treibhausgasen (F-Gase), die vor allem wegen ihrer langen Verweildauer in der Atmosphäre die Erderwärmung fördern und somit dem Klima schaden. Mit einem Global Warming Potential (GWP) von 22.800 ist SF<sub>6</sub> sogar das bis dato stärkste bekannte Treibhausgas. Die Zahl bedeutet, dass ein Kilogramm davon in einem Zeitraum von 100 Jahren dieselbe Wirkung hat wie 22.800 kg Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>). Die Folge für die Atmosphäre: Das Gas wird dort erst nach rd. 3.200 Jahren abgebaut.

Fluorkohlenwasserstoffverbindungen wie SF<sub>6</sub> kommen in der Natur nicht vor. Sie werden chemisch produziert und u.a. als Isoliergas in der Mittel- und Hochspannungstechnik, als Löschgas zur Unterbrechung von Schaltlichtbögen, in Militärausrüstung, zum Ätzen von Halbleitermaterial oder zur Herstellung von Dosier-Aerosolen eingesetzt (Bild 1).

Fluorierte Treibhausgase unterliegen den international gültigen Umweltabkommen von Montreal und Kyoto. Das 1987 beschlossene »Montrealer Protokoll« zielt vorrangig auf den Schutz der Ozonschicht und schreibt demzufolge Reduktionspflichten für ozonabbauende Stoffe wie FCKW vor. Das von den Vereinten Nationen zum Klimaschutz verabschiedete Kyoto-Protokoll, das 2005 in Kraft trat, enthält ebenfalls Regularien zur Emissionsdrosselung. Sie gelten sowohl für die F-Gase HFKW [2], FKW [3], SF<sub>6</sub> und Stickstofftrifluorid (NF<sub>3</sub>) als auch für die herkömmlichen Treibhausgase Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Distickstoffmonoxid (N<sub>2</sub>O, auch bekannt als Lachgas). Das Abkommen schreibt den Unterzeichnern vor, ihren Ausstoß an Treibhausgasen jährlich um mindestens 5,2 % gegenüber den Werten von 1990 zu senken. Eine spätere Überprüfung des Rahmenübereinkommens ergab, dass die Emissionen bis 2050 sogar um rd. 80 bis 95 % zurückgefahren werden müssten. Nur so könnten negative Klimaauswirkungen verhindert und die globale Erderwärmung auf rd. 2 °C begrenzt werden.

Bis heute haben 191 Staaten das Kyoto-Protokoll ratifiziert, darunter alle großen Industrienationen mit Ausnahme der USA. Die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union haben aus dieser Verpflichtung heraus eigene, EU-weit und national gültige Klimaschutzziele formuliert. Die »F-Gas-Verordnung« [4] enthält einen zweistufigen Fahr-

plan zur Senkung der Emissionen in den EU-Staaten: bis 2030 um 72 % bis 73 % und bis 2050 um 70 % bis 78 % gegenüber den Werten aus dem Jahr 1990. Auf die Menge umgerechnet, würden die derzeit 70 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent halbiert.

Im Gegensatz zum Montrealer und Kyoto-Protokoll enthält die Verordnung auch konkrete Maßnahmen zum Erreichen dieses Ziels. So dürfen zum Beispiel bestimmte Erzeugnisse, die SF<sub>6</sub> als Füll- oder Isolierstoff enthalten, nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Das war in der Vergangenheit bei Sportschuhen, Autoreifen oder Isolierglasscheiben der Fall. Hersteller sind seitdem auf klimafreundliche Materialien verwiesen. Die Verordnung wird darüber hinaus die Herstellung, Ein- und Ausfuhr sowie die Verwendung von teilfluorierten Kohlenwasserstoffen in den kommenden Jahren schrittweise begrenzen [5]. Dafür richtet die EU-Kommission ein entsprechendes Register mit unternehmensspezifischen Quoten ein, die die erlaubte Nutzungsmenge limitieren.

Diese restriktiven Bestimmungen werden ergänzt durch die Anweisung, dass bestehende und neue Anlagen mit F-Gasen künftig wirksamer zu überwachen und zudem regelmäßiger zu kontrollieren sind. Demzufolge müssen alle Einrichtungen, die Gas ab einer Menge von 500 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent verwenden, mit einem Leckage-Erkennungssystem ausgestattet und mindestens alle zwölf Monate kontrolliert werden [6]. Ohne ein Leckage-Erkennungssystem verkürzt sich der Überprüfungszyklus um die Hälfte.

Zwar tritt dieser Teil der Verordnung erst zum 1. Januar 2017 in Kraft, doch die Vorbereitungen in den entsprechenden Industriebranchen laufen. Parallel zu den Anlagen- und Netzbetreibern haben sich auch deren Zulieferer und Dienstleister auf die erhöhten Anforderungen einzustellen. Der Mess-



Melissa Mähner war zum Zeitpunkt der Manuskripterstellung Produktmanagerin Kalibriertechnik bei Wika Alexander Wiegand SE & Co. KG, Klingenberg

technik kommt dabei eine Schlüsselrolle zu. Wika zum Beispiel hat hierfür unterschiedliche Lösungen auf die Erfüllung der Verordnung abgestimmt. Dazu zählen der Gasdichtewächter GDM 233.52.10 für die entsprechende Kontrollaufgabe in geschlossenen Behältern sowie der Emissionswächter GA35 zur Überwachung der SF<sub>6</sub>-Konzentration in der Umgebungsluft (Bild 2).

Mit Blick auf die bevorstehende Änderung der F-Gas-Verordnung hat Wika außerdem einen SF<sub>6</sub>-Service konzipiert, der die Betreiber bei der Einhaltung der neuen Regularien unterstützt. Sein akkreditiertes Kalibriercenter bzw. dessen mobiler Vor-Ort-Service übernimmt dabei die verordnungsgemäße Prüfung aller SF<sub>6</sub>-Geräte. Bei dieser Form der Kalibrierung wird mit eigen hergestellten Service- und Referenzgeräten durch Druckaufgabe

und -abnahme die Funktionsfähigkeit der elektrischen Schaltpunkte getestet.

Neben dem Geräte-Check umfasst der Service eine Lecksuche, die der in der Verordnung vorgeschriebenen Dichtheitskontrolle entspricht. Der dabei eingesetzte Gasdetektor GIR-10 von Wika erkennt bereits kleinste Konzentrationen bis zu 0,6 ppm<sub>v</sub>. Dadurch können Betreiber rechtzeitig die notwendigen Maßnahmen ergreifen, um das untersagte Entweichen des Gases in die Atmosphäre zu verhindern. Der SF<sub>6</sub>-Service wird durch eine Qualitätsanalyse komplettiert. Das Schwefelhexafluorid kann hierbei auf mehr als zehn weitere Substanzen untersucht werden.

Detektierte Verunreinigungen oder Zersetzungsprodukte, zu denen Wasser (H<sub>2</sub>O), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Schwefeltetrafluorid (SF<sub>4</sub>) oder Sul-

furylfluorid (SO<sub>2</sub>F<sub>2</sub>) zählen, können verschiedene Ursachen haben, zum Beispiel Leckagen, Teilentladungen, Funkenbildung oder Erosionen durch Schaltlichtbögen. Der komplette SF<sub>6</sub>-Service basiert auf der DIN-Norm DIN EN 60480 [7], in der Richtlinien für die Überprüfung, Aufbereitung und Wiederverwendung des Gases niedergeschrieben sind. Sämtliche Tätigkeiten werden von zertifiziertem Fachpersonal durchgeführt. Damit wird auch der Abschnitt der EU-Verordnung erfüllt, der für Installations-, Wartungs-, Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten, für Stilllegungen, Dichtheitskontrollen und die Gas-Rückgewinnung ein Zertifizierungsprogramm mit anschließender Prüfung vorschreibt [8].

Jeder SF<sub>6</sub>-Serviceauftrag schließt mit der Dokumentation aller durchgeführten Arbeiten und de-

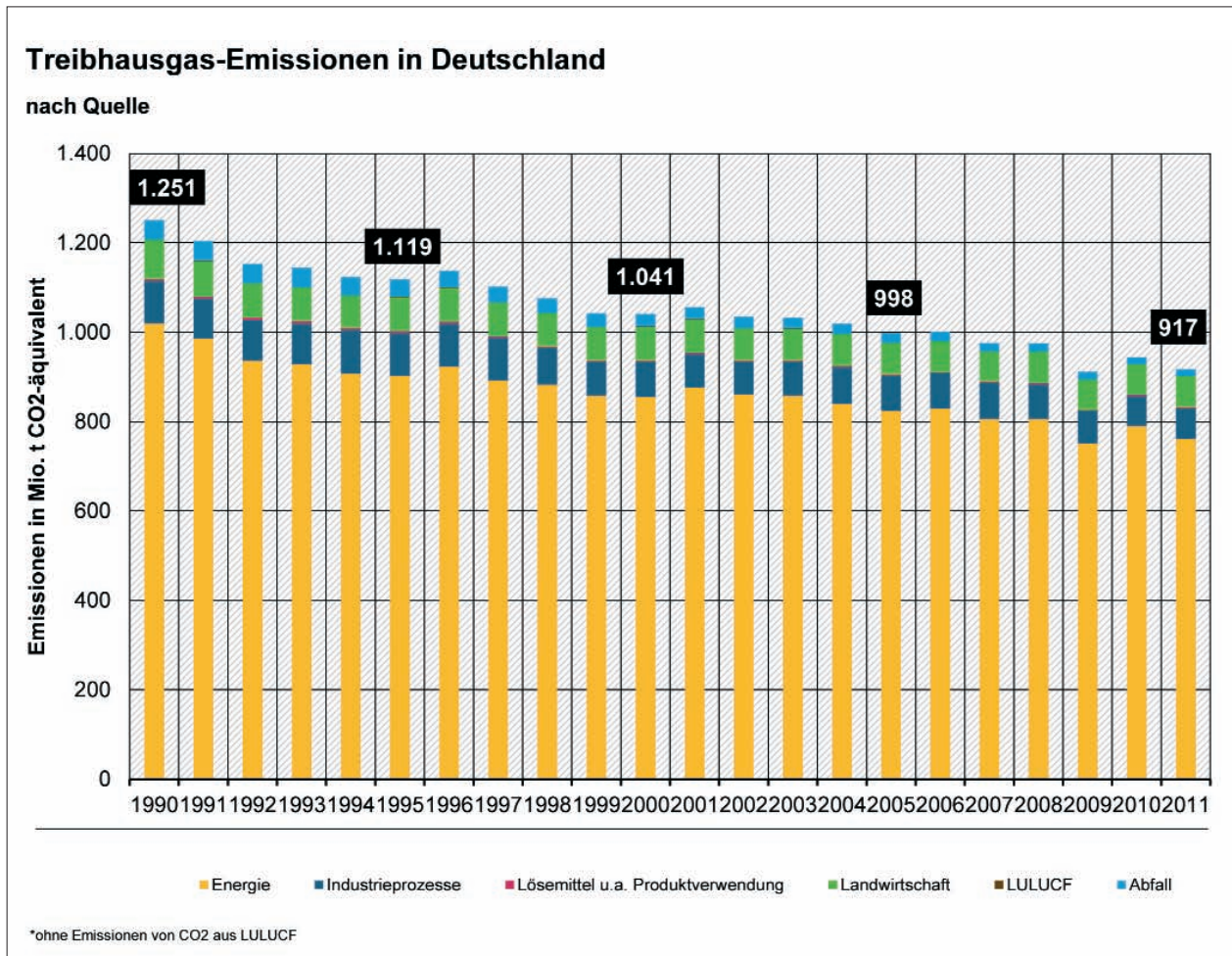


Bild 1: Treibhausgas-Emissionen in Deutschland nach Quellen

Quelle: Deutsches Treibhausgasinventar 1990 – 2011, Umweltbundesamt 2013

ren Ergebnisse ab. Damit werden die Betreiber auch bei der in der EU-Richtlinie enthaltenen Aufzeichnungspflicht entlastet (Bild 3) [9].

Klimawandel und Klimaschutz werden auch nach 2017 auf der Tagesordnung bleiben. Solange die Energieversorger keine Alternative zu SF<sub>6</sub> haben, bleibt die Emissionsminimierung der einzige Weg zum Schutz der Atmosphäre. Eine Aufgabe, die von allen Beteiligten in Kooperation zu lösen ist.

Die Richtlinien der Verordnung zu missachten, kann sich ohnehin niemand leisten. Die Sanktionen bei Verstößen sind schwerwiegend.



Bild 2: Gasdichtewächter GDM 233.52.10 für die Kontrollaufgabe in geschlossenen Behältern



Bild 3: Hochspannungsschaltanlage

(Bildquelle: iStockphoto.com, Bild 935697medium)

## Schrifttum

- [1] Vgl. <http://www.chemie.de/lexikon/Schwefelhexafluorid.html>
- [2] Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe
- [3] Vollständig halogenierte Fluorkohlenwasserstoffe
- [4] Verordnung (EU) Nr. 517/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates über fluoridierte Treibhausgase
- [5] Verordnung (EU) Nr. 517/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates über fluoridierte Treibhausgase, Artikel 3 Vermeidung von Emissionen fluoridierter Treibhausgase
- [6] Verordnung (EU) Nr. 517/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates über fluoridierte Treibhausgase, Artikel 4 Dichtheitskontrollen, Artikel 5 Leckage-Erkennungssysteme
- [7] DIN EN 60480 Richtlinie für die Prüfung und Aufbereitung von Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) nach Entnahme aus elektrischen Betriebsmitteln und Spezifikation für dessen Wiederverwendung
- [8] Verordnung (EU) Nr. 517/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates über fluoridierte Treibhausgase, Artikel 10 Ausbildung und Zertifizierung
- [9] Verordnung (EU) Nr. 517/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates über fluoridierte Treibhausgase, Artikel 6 Führung von Aufzeichnungen

ctserviceteam@wika.com

[www.wika.de](http://www.wika.de)