

## Daten zur SF<sub>6</sub>-Technologie bezüglich Ökologie und Sicherheit

### Eigenschaften des SF<sub>6</sub>

- Im Vergleich zu CO<sub>2</sub> ist das Treibhauspotential 22'800-mal höher
- Die Lebensdauer in der Atmosphäre beträgt 3'200 Jahre
- Es ist kein ökotoxisches Potential bekannt
- Eine Ozonschichtschädigung findet nicht statt
- Das Material hat eine geringe Brandlast

### Technisch einfache Gesamtsysteme

- Geringer Ressourcenverbrauch
- Unabhängig vom Aussenklima

### Geringe Störanfälligkeit, geringe Ausfallwahrscheinlichkeit

- Hoher Personenschutz durch berührungssichere, metallische Kapselung

### Lange Nutzungsdauer der Anlagen

- Schonung von Rohstoff- und Energieressourcen
- Einfache Entsorgung

## Impressum

COMET AG  
Herrengasse 10  
CH-3175 Flamatt

HUBER+SUHNER AG  
CH-8330 Pfäffikon

LEONI Studer AG  
Herrenmattstrasse 20  
CH-4658 Däniken

Siemens Schweiz AG  
Healthcare Sector  
Freilagerstrasse 40  
CH-8057 Zürich

Varian Medical Systems International AG  
Chollerstr. 38  
CH-6303 Zug

Omya AG  
CH-4665 Oftringen

Solvay Fluor und Derivate GmbH  
Hans-Böckler-Allee 20  
D-30173 Hannover

Swissmem  
Pfungstweidstrasse 102  
CH-8037 Zürich

## Selbstverpflichtungserklärung zu SF<sub>6</sub> in Teilchenbeschleunigern (Elektronenbeschleunigern, Protonenbeschleunigern) in der Schweiz

COMET

Technology with Passion



LEONI

SIEMENS

VARIAN  
medical systems



Solvay  
Fluorund Derivate



## Massnahmen der Betreiber von SF<sub>6</sub>-haltigen Teilchenbeschleunigern in der Schweiz

Im Wissen um die Tatsache, dass SF<sub>6</sub> in der Atmosphäre ein sehr langlebiges und sehr wirksames Treibhausgas ist, arbeiten die Betreiber von SF<sub>6</sub>-haltigen Teilchenbeschleunigern nach dem Prinzip

**SF<sub>6</sub>-Emissionen werden  
– wo immer möglich – vermieden.**

**Sie setzen sich zum Ziel, dass die gesamten Emissionen von SF<sub>6</sub> aus dem Betrieb von Teilchenbeschleunigern in der Schweiz 0,5 Tonnen (2012) bzw. 0.45 Tonnen (Reduktion bis 2020) pro Jahr unterschreiten.**

Die unterzeichnenden Unternehmen verpflichten sich zu folgenden Massnahmen:

- Bei der Beschaffung von neuen und beim Ersatz von bestehenden Geräten und Anlagen wird die SF<sub>6</sub>-Technologie nur dort eingesetzt, wo sie wesentliche Vorteile bietet.
- Bei Installation, Betrieb und Instandhaltung von SF<sub>6</sub>-haltigen Teilchenbeschleunigern werden dem Stand der Technik entsprechende Massnahmen ergriffen, um SF<sub>6</sub>-Emissionen zu vermeiden.
- Dies gilt ebenso für Herstellung, Transport und Lagerung von SF<sub>6</sub>, sowie für alle Massnahmen im Zusammenhang mit der Wiederverwendung, Wiederaufarbeitung oder Entsorgung.
- Gasräume werden in der Regel überwacht, um Leckagen mit SF<sub>6</sub>-Emissionen frühzeitig zu erkennen und beheben zu können.
- Die Betreiber halten die Handling- und Leckageverluste im Normalbetrieb unter 3 Prozent pro Jahr.
- Das im Memorandum of Understanding festgehaltene Verbesserungsmanagement muss eingehalten werden.
- Grundsätzlich wird SF<sub>6</sub> im geschlossenen System eingesetzt

- SF<sub>6</sub>-Anlagenhersteller, SF<sub>6</sub>-Vertreiber, SF<sub>6</sub>-Anwender und SF<sub>6</sub>-Entsorger verpflichten sich, gebrauchtes SF<sub>6</sub> partnerschaftlich einer Wiederverwendung zuzuführen. SF<sub>6</sub>, welches nicht wiederverwendet werden kann, wird der umweltgerechten Entsorgung zugeführt. SF<sub>6</sub>-Hersteller und -vertreiber stellen hierfür im Bedarfsfall die einschlägigen Informationen zur Verfügung.
- Alle Mitarbeiter, die Umgang mit SF<sub>6</sub> haben, werden regelmässig informiert und geschult.
- Instandhaltungen werden nur von qualifiziertem Personal durchgeführt.
- Die Betreiber appellieren an die Anlagelieferanten, die Technologie in Bezug auf SF<sub>6</sub>-Emissionen zu verbessern.
- Produzierte und gelieferte Mengen werden von den Herstellern und Vertreibern von SF<sub>6</sub>-Gas statistisch erfasst, ebenso die Verbräuche und Bestände bei den Anwendern der SF<sub>6</sub>-haltigen Teilchenbeschleuniger.
- Die SF<sub>6</sub>-Produzenten und -Vertreiber und die Anwender von SF<sub>6</sub>-haltigen Teilchenbeschleunigern stellen dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) die für ihre Arbeit erforderlichen statistischen Daten zur Verfügung.
- Aus den Daten wird jährlich ein SF<sub>6</sub>-Monitoring erstellt, das Auskunft über die Verwendung von SF<sub>6</sub> im Bereich der Teilchenbeschleuniger in der Schweiz enthält.

Diese Selbstverpflichtungserklärung ist vom BAFU als Branchenvereinbarung für SF<sub>6</sub> für die Betreiber von Teilchenbeschleunigern im Sinne von Art. 41a des Umweltschutzgesetzes (USG) anerkannt.

Die Branchenlösung besteht aus dieser Erklärung zu Teilchenbeschleunigern, der Erklärung zu SF<sub>6</sub> in elektrischen Schaltgeräten und –anlagen, dem entsprechenden VSE-Dokument «Richtlinie zum Umgang mit SF<sub>6</sub> in den schweizerischen Elektrizitätsunternehmen» und dem Memorandum of Understanding zwischen BAFU und Swissmem (2013).

## SF<sub>6</sub> als Isolier- und Löschgas in Teilchenbeschleunigern

**Bestand in der Schweiz (2012):**  
Etwa 12,6 t in Anlagen in der Schweiz.

**Verwendung:**  
In geschlossenen und überwachten Systemen; Verlustrate <3% p.a.

**Anlagen-Lebensdauer:**  
Je nach Anlage mind. 10 Jahre (Röntgenapparate) bzw. mind. 25 Jahre (Elektronenbeschleuniger).

**Emissionen:**  
Emittierte Gasmengen sind im normalen Betrieb gering, hauptsächlich durch Gastransfers zwecks Instandhaltung, teilweise durch unsachgemässes Handling bei Herstellung, Prüfung und Instandhaltung. Grössere Mengen sind möglich durch Leckagen und Betriebsstörungen.

**Wiederverwendung:**  
SF<sub>6</sub> wird zurückgewonnen und wiederverwendet.

**Entsorgung:**  
SF<sub>6</sub> kann sicher und umweltverträglich entsorgt werden.

**Neue Technologien:**  
Kurz- und mittelfristig nicht verfügbar. Bessere Alternativen zu SF<sub>6</sub> als Isolier- und Löschmittel aus technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Sicht heute nicht bekannt.