

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

## Massnahmen zur Emissionsbegrenzung aus Teilchenbeschleunigern

Im Wissen um die Tatsache, dass SF<sub>6</sub> in der Atmosphäre ein sehr langlebiges und sehr wirksames Treibhausgas ist, arbeiten die Schweizer Betreiber und Hersteller SF<sub>6</sub>-haltiger Teilchenbeschleuniger nach dem Prinzip SF<sub>6</sub>-Emissionen werden – wenn möglich – vermieden.

Sie setzen sich zum Ziel, dass ab 2021 die gesamten Emissionen von SF<sub>6</sub> aus dem Betrieb von Teilchenbeschleunigern in der Schweiz 0,35 Tonnen pro Jahr unterschreiten.

### Die unterzeichnenden Unternehmen verpflichten sich zu folgenden Massnahmen:

- Bei der Beschaffung von neuen und beim Ersatz von bestehenden Geräten und Anlagen werden, wenn nach dem Stand der Technik möglich, SF<sub>6</sub>-freie Technologien eingesetzt.
- 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 soweit möglich 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.
- SF<sub>6</sub> wird im geschlossenen System eingesetzt.
- Hersteller SF<sub>6</sub>-haltiger Anlagen, 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 ihren Partnern die notwendigen Informationen zur fachgerechten Entsorgung 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 industrieller Teilchenbeschleuniger appellieren an die Anlagelieferanten, die Technologie in Bezug auf SF<sub>6</sub>-Emissionen zu verbessern.
- Im Falle einer Havarie werden folgende Informationen schriftlich festgehalten und Swissemem im Rahmen der jährlichen Meldung übermittelt: eine Beschreibung des Vorfalls, eine Berechnung oder Schätzung der SF<sub>6</sub>-Gasverluste, die Resultate der Ursachenermittlung sowie eine Auflistung der umzusetzenden Verbesserungsmassnahmen. Ein Erfahrungsaustausch zwischen den Trägern der Branchenlösung und mit dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) unter Wahrung der Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse soll dazu beitragen, ähnliche Fälle in Zukunft auch bei anderen teilnehmenden Unternehmen der SF<sub>6</sub>-Branchenlösung zu vermeiden.
- Produzierte und gelieferte Mengen werden von den Herstellern und Vertreibern von SF<sub>6</sub>-Gas statistisch erfasst, die Verbräuche und Bestände werden von

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

- den Anwendern SF<sub>6</sub>-haltiger industrieller Teilchenbeschleuniger und den Herstellern SF<sub>6</sub>-haltiger medizinischer Teilchenbeschleuniger erfasst.
- Die SF<sub>6</sub>-Hersteller und -Vertreiber und die Anwender SF<sub>6</sub>-haltiger Teilchenbeschleuniger melden diese Mengen an Swissmem. Swissmem behandelt diese Angaben vertraulich, mit Ausnahme der Daten, die an das BAFU geliefert werden dürfen.
- Swissmem erstellt jährlich aus den Daten eine SF<sub>6</sub>-Bilanz, die Auskunft über die Verwendung von SF<sub>6</sub> im Bereich der Teilchenbeschleuniger in der Schweiz enthält.
- Im Falle einer Überschreitung des jährlichen Emissionszieles wird eine Ursachenermittlung innerhalb der Branchenlösung durchgeführt.

## SF<sub>6</sub> als Isolier- und Löschgas<sup>1</sup> in Teilchenbeschleunigern

**Bestand in der Schweiz (2019):** Etwa 12,8 t in Anlagen in der Schweiz.

**Verwendung:** In geschlossenen und überwachten Systemen; Verlustrate < 3 Prozent pro Jahr.

**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> wird sicher und umweltverträglich entsorgt.

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

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.

<sup>1</sup> Der Ausdruck «Löschgas» bezeichnet hier die Verwendung von SF<sub>6</sub> zum Zweck der Lichtbogenlöschung

Selbstverpflichtungserklärung SF<sub>6</sub>, Stand 4. Januar 2021

**COMET**  
Technology with Passion

**HUBER+SUHNER**

**LEONI**

**VARIAN**  
medical systems  
A partner for life

**OMVA**

**SOLVAY**  
asking more from chemistry\*

**SWISSMEM**