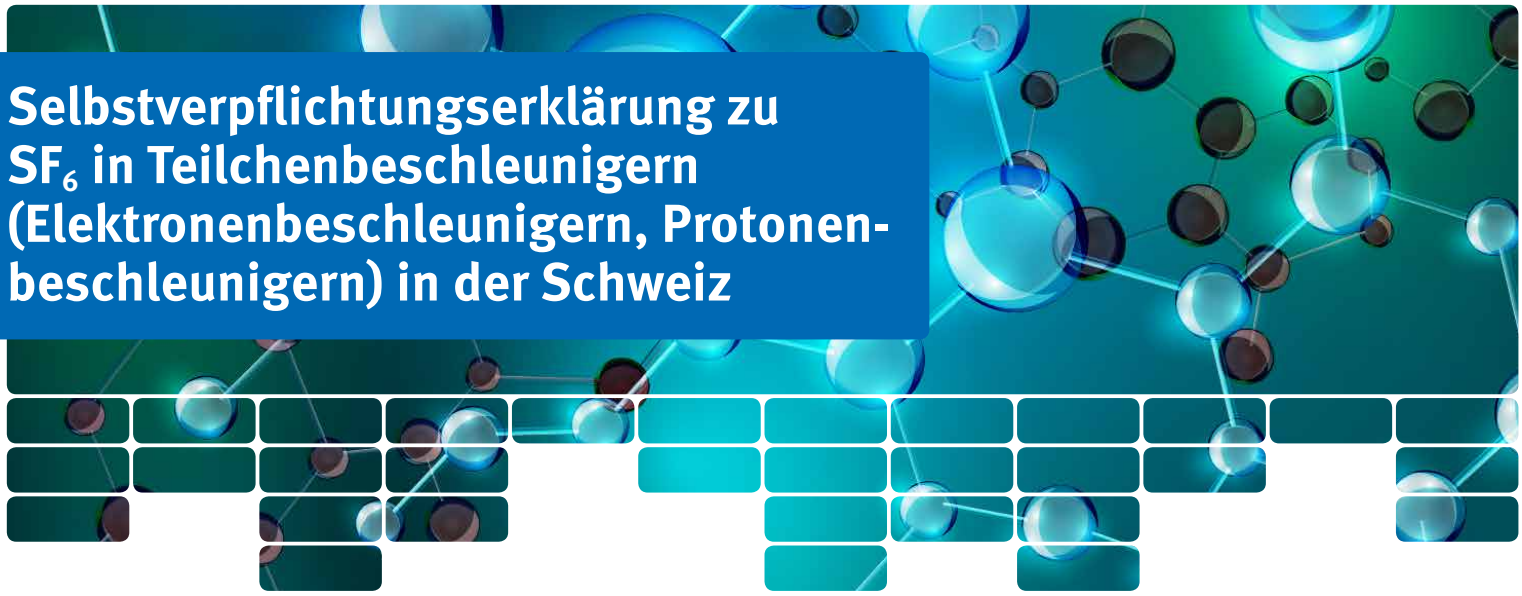

# Selbstverpflichtungserklärung zu $SF_6$ in Teilchenbeschleunigern (Elektronenbeschleunigern, Protonenbeschleunigern) in der Schweiz

## Massnahmen zur Emissionsbegrenzung aus Teilchenbeschleunigern

Im Wissen um die Tatsache, dass $SF_6$ in der Atmosphäre ein sehr langlebiges und sehr wirksames Treibhausgas ist, arbeiten die Schweizer Betreiber und Hersteller $SF_6$-haltiger Teilchenbeschleuniger nach dem Prinzip $SF_6$-Emissionen werden – wenn möglich – vermieden.

**Sie setzen sich zum Ziel, dass ab 2021 die gesamten Emissionen von $SF_6$ 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, $SF_6$-freie Technologien eingesetzt.
- Bei Installation, Betrieb und Instandhaltung von $SF_6$-haltigen Teilchenbeschleunigern werden dem Stand der Technik entsprechende Massnahmen ergriffen, um $SF_6$-Emissionen zu vermeiden.
- Dies gilt ebenso für Herstellung, Transport und Lagerung von $SF_6$ sowie für alle Massnahmen im Zusammenhang mit der Wiederverwendung, Wiederaufarbeitung oder Entsorgung.
- Gasräume werden soweit möglich überwacht, um Leckagen mit $SF_6$-Emissionen frühzeitig zu erkennen und beheben zu können.
- Die Betreiber halten die Handling- und Leckageverluste im Normalbetrieb unter 3 Prozent pro Jahr.
- $SF_6$ wird im geschlossenen System eingesetzt.
- Hersteller $SF_6$-haltiger Anlagen, $SF_6$-Vertreiber, $SF_6$-Anwender und $SF_6$-Entsorger verpflichten sich, gebrauchtes $SF_6$ partnerschaftlich einer Wiederverwendung zuzuführen. $SF_6$, welches nicht wiederverwendet werden kann, wird der umweltgerechten Entsorgung zugeführt. $SF_6$-Hersteller und vertreiber stellen ihren Partnern die notwendigen Informationen zur fachgerechten Entsorgung zur Verfügung.
- Alle Mitarbeiter, die Umgang mit $SF_6$ 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 $SF_6$-Emissionen zu verbessern.
- Im Falle einer Havarie werden folgende Informationen schriftlich festgehalten und Swissmem im Rahmen der jährlichen Meldung übermittelt: eine Beschreibung des Vorfalls, eine Berechnung oder Schätzung der $SF_6$-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 $SF_6$-Branchenlösung zu vermeiden.
- Produzierte und gelieferte Mengen werden von den Herstellern und Vertreibern von $SF_6$-Gas statistisch erfasst, die Verbräuche und Bestände werden von



SWISSMEM

# Selbstverpflichtungserklärung zu $SF_6$ in Teilchenbeschleunigern (Elektronenbeschleunigern, Protonenbeschleunigern) in der Schweiz

den Anwendern $SF_6$-haltiger industrieller Teilchenbeschleuniger und den Herstellern $SF_6$-haltiger medizinischer Teilchenbeschleuniger erfasst.

- Die $SF_6$-Hersteller und -Vertreiber und die Anwender $SF_6$-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 $SF_6$-Bilanz, die Auskunft über die Verwendung von $SF_6$ im Bereich der Teilchenbeschleuniger in der Schweiz enthält.
- Im Falle einer Überschreitung des jährlichen Emissionszieles wird eine Ursachenermittlung innerhalb der Branchenlösung durchgeführt.

## $SF_6$ als Isolier- und Löschgas[1] in Teilchenbeschleunigern

**Bestand in der Schweiz (2024):** Etwa 12,3 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:** $SF_6$ wird zurückgewonnen und wiederverwendet.

**Entsorgung:** $SF_6$ wird sicher und umweltverträglich entsorgt.

**Neue Technologien ohne $SF_6$:** Kurz- und mittelfristig nicht verfügbar. Bessere Alternativen zu $SF_6$ 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 $SF_6$ für die Betreiber von Teilchenbeschleunigern im Sinne von Art. 41a des Umweltschutzgesetzes (USG) anerkannt.

[1] Der Ausdruck «Löschgas» bezeichnet hier die Verwendung von $SF_6$ zum Zweck der Lichtbogenlöschung