

## **Schriftliche Kleine Anfrage**

des Abgeordneten Stephan Jersch (DIE LINKE) vom 27.06.22

### **und Antwort des Senats**

**Betr.: Vermeidung von Schwefelhexafluorid**

**Einleitung für die Fragen:**

*Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) ist das stärkste bisher bekannte Treibhausgas. Der IPCC hat für Schwefelhexafluorid einen Wert des Treibhauspotenzials von 23.500 angegeben. Die atmosphärische Konzentration von SF<sub>6</sub> steigt global stetig an.*

*SF<sub>6</sub> wird hauptsächlich als Füllgas in Hoch- und Mittelspannungsschaltanlagen eingesetzt.*

*Die EU-Kommission soll gemäß der Verordnung des Europäischen Parlaments (Nummer 517/2014) zum 1. Juli 2020 bewerten, ob es für Mittelspannungsanlagen kostenwirksame, technisch realisierbare, energieeffiziente und zuverlässige Alternativen gibt, um ein eventuelles Verbot aussprechen zu können.*

*Das Umweltbundesamt ist der Auffassung, dass es ausreichend Alternativen für SF<sub>6</sub> in neuen Mittel- und Hochspannungsschaltanlagen gibt oder in naher Zukunft geben wird. Es setzt sich daher, im Rahmen der Überprüfung des Anhangs III der Verordnung (EU) 517/2014, für ein Verbot von SF<sub>6</sub> in neuen Schaltanlagen für alle Spannungsebenen mit einer angemessenen Übergangszeit ein. Bis 31. Dezember 2022 ist eine Überprüfung für alle Erzeugnisse, die unter die Verordnung fallen, vorgesehen (<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/fluorierte-treibhausgase-fckw/schaltanlagen-0>).*

*Im Klimaschutz-Sofortprogramm der Bundesregierung vom 4.4.2022 wurde eine Förderung der Mehrkosten von Schwefelhexafluorid(SF<sub>6</sub>)-freien Hoch- und Mittelspannungsschaltanlagen angekündigt. Hierin wird ausgeführt, dass auch für Hochspannungsschaltanlagen bereits klimafreundliche Alternativen zur Verfügung stünden, aufgrund der Mehrkosten bei Neuanschaffungen aber noch nicht ausreichend eingesetzt würden.*

*Ich frage den Senat:*

**Einleitung für die Antworten:**

Der Senat beantwortet die Fragen teilweise auf der Grundlage von Auskünften der Stromnetz Hamburg GmbH (SNH), der Hamburger Energiewerke GmbH (HEnW), der Bäderland Hamburg GmbH (BLH), von HAMBURG WASSER (HW), der Stadtreinigung Hamburg AöR (SRH), der Hamburger Hochbahn AG (HOCHBAHN), der Hamburg Port Authority AöR (HPA), des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE) sowie der DB Energie wie folgt:

**Frage 1:** *Wie viel SF<sub>6</sub> wird in Hamburg eingesetzt, insbesondere von Stromnetz Hamburg (SNH)?*

**Frage 2:** *Welcher Anteil des eingesetzten SF<sub>6</sub> wird pro Jahr freigesetzt?*

**Frage 3:** *Aus welchen Gründen beziehungsweise bei welchen Maßnahmen wird SF<sub>6</sub> freigesetzt?*

**Frage 4:** *Wie lange sind Schaltanlagen, in denen gegenwärtig SF<sub>6</sub> eingesetzt wird, durchschnittlich in Betrieb?*

**Antwort zu Fragen 1 bis 4:**

Daten im Sinne der Fragestellung liegen für den gesamten Einsatz von SF<sub>6</sub> in Hamburg nicht vor.

Aus Anlass dieser Parlamentarischen Anfrage wurden die städtischen Unternehmen, die über relevante SF<sub>6</sub>-Anwendungen verfügen, sowie die Deutsche Bahn Energie (DB Energie) abgefragt. Die im Folgenden aufgeführten Daten stellen aufgrund der für die Beantwortung einer Parlamentarischen Anfrage zur Verfügung stehenden Zeit teilweise nur Schätzwerte dar. Einige Gesellschaften waren aufgrund der für die Beantwortung zur Verfügung stehenden Zeit nicht in der Lage, alle Fragen umfänglich zu beantworten.

In Rahmen unterschiedlicher Anwendungsfälle (zum Beispiel Kompaktstationen, Schaltanlagen, 10kV-Lastschaltanlagen, Mittelspannungsschaltfelder, 52kV-Anlagen) stellen sich der Einsatz von SF<sub>6</sub>, die freigesetzte Menge SF<sub>6</sub> pro Jahr sowie die durchschnittliche Betriebsdauer wie folgt dar:

Tabelle 1

SF <sub>6</sub> -Einsatz	geschätzte Menge SF <sub>6</sub>	Geschätzte freigesetzte Menge SF <sub>6</sub> pro Jahr	Betriebsdauer
SNH	18,5 t davon 3 t in Netzstationen	durchschnittlich 0,064 %	40 – 50 Jahre
HEnW	geringer Umfang	Aufgrund der geringen Mengen erfolgt keine Erfassung.	30 Jahre
BLH	7 Liter	Aufgrund der geringen Mengen erfolgt keine Erfassung.	mindestens 15 Jahre
HW	max. 350 kg	Keine	20 Jahre
SRH	5,92 kg	Keine	Die Anlage der SRH wird voraussichtlich noch ca. drei bis fünf Jahre als Baustellenschaltanlage betrieben werden.
HOCHBAHN	Angaben nicht möglich	Keine	25 Jahre
HPA	einstelliger Kilogramm-bereich	Keine	20 – 50 Jahre
UKE	Angaben nicht möglich	Keine	20 – 30 Jahre
DB Energie	240 kg	Keine	40 – 50 Jahre

Sehr geringe Mengen entweichen in Form von physikalisch nicht vermeidbaren Leckagen, Schäden, Defekten oder äußerst unwahrscheinlichen Anlagenhavarien. Maximal zulässige Leckraten liegen je Spannungsebene bei 0,1 beziehungsweise 0,5 Prozent pro Jahr. Diese Werte werden weit unterschritten.

**Frage 5:** *Welche Möglichkeiten für einen Ersatz beziehungsweise für einen verminderten Einsatz von SF<sub>6</sub> gibt es*

a) *für Schaltanlagen in der Mittelspannungsebene und*

b) *für Schaltanlagen in der Hoch- und Höchstspannungsebene?*

**Antwort zu Fragen 5 a) und 5 b):**

Für Schaltanlagen in der Mittelspannungsebene gibt es folgende Möglichkeiten für einen Ersatz beziehungsweise für einen verminderten Einsatz von SF<sub>6</sub>:

- in Umspannwerken (Primärverteilung):
  - Gemäß Stand der Technik luftisolierte Schaltanlagen mit Vakuumröhren zur Löschung des Lichtbogens
  - Neue Technologien:
    - „Technische Luft“, d.h. gereinigte Luft mit erhöhtem Druck zur Isolation und Vakuumröhren zur Löschung des Lichtbogens
    - Fluorierte Isoliergase, welche F-Gase in Gasgemischen verwenden
- in Netzstationen:
  - Einsatz Technischer Luft, teilweise mit Vakuumröhren
  - Weitere Isoliermedien mit geringem Global Warming Potential, zum Beispiel auf Basis der Nutzung von Bestandteilen der Umgebungsluft in anderer Zusammensetzung

Für Schaltanlagen in der Hoch- und Höchstspannungsebene gibt es folgende Möglichkeiten für einen Ersatz beziehungsweise für einen verminderten Einsatz von SF<sub>6</sub>:

- Hochspannung – gasisolierte Schaltanlagen:
  - Technische Luft als Isoliermedium und Vakuumröhre zur Löschung des Lichtbogens
  - Fluorierte Isoliermedien
- Hochspannung – luftisolierte Leistungsschalter:
  - Vakuumröhren (Löschkammer) in Verbindung mit Technischer Luft als Isoliermedium
  - CO<sub>2</sub>-basiertes Gasgemisch für Löschung und Isolation

**Frage 6:** *Wie sind die Aussichten für den Einsatz von Vakuum und Trockenluft als Ersatz für SF<sub>6</sub>?*

**Antwort zu Frage 6:**

SF<sub>6</sub> in Bestandsanlagen kann grundsätzlich nicht durch alternative Isoliermedien ersetzt werden. Aufgrund unterschiedlicher technischer Anforderungen würde ein vollständiger Anlagenersatz notwendig werden. In einem urbanen Umfeld besteht jedoch nur wenig Aufstellfläche, was insbesondere herausfordernd für die SNH ist. Hochspannungsschaltanlagen mit Trockenluft sind deutlich schwerer und größer als SF<sub>6</sub>-Schaltanlagen. Im städtischen Raum verbleiben aufgrund Platzmangels kaum Möglichkeiten, diese Anlagen zu vergrößern.

Grundsätzlich ist die Entwicklung von Vakuumröhren zur Löschung und Trockenluft als Isoliermedium als Ersatz für SF<sub>6</sub> positiv zu sehen.

Die HEnW setzt als Ersatz bei Austausch oder Modernisierung Vakuumschaltanlagen ein. Seit Anfang 2022 werden seitens HW keine SF<sub>6</sub>-Anlagen mehr geplant beziehungsweise gebaut. Stattdessen werden nur noch luftisolierte Anlagen geplant und gebaut.

**Frage 7:** *Welche Ergebnisse erbrachte die Bewertung durch die EU-Kommission nach der Verordnung 517/2014?*

**Antwort zu Frage 7:**

Im Beschluss des Bundesrates vom 10. Juni 2022 zu dem Vorschlag für eine EU-Verordnung über fluorierte Treibhausgase und zur Aufhebung der Verordnung 517/2014 führt der Bundesrat an, dass Inverkehrbringungsverbote für die Anwendungen von Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) begrüßt werden.

Der Bundesrat weist in diesem Kontext auf die langen Übergangsfristen für elektrische Betriebsmittel sowie die zu unbestimmt formulierten Rückausnahmen hin, die ihren Vollzug erschweren würden. Er bittet die Bundesregierung, sich für eine Fristverkürzung sowie klare und begrenzte Ausnahmetatbestände einzusetzen.

**Frage 8:** *Welche der Möglichkeiten für einen Ersatz oder eine Reduzierung von SF<sub>6</sub> wurden von Stromnetz Hamburg bereits eingesetzt und welche Erfahrungen wurden damit gesammelt?*

**Antwort zu Frage 8:**

Nicht für alle technischen Anwendungsfälle beziehungsweise Ausgestaltungen sind gegenwärtig Angebote am Markt verfügbar.

Für Umspannwerke im Mittelspannungsbereich wurde im Jahr 2019 die Entscheidung getroffen, keine SF<sub>6</sub>-haltigen Schaltanlagen mehr zu beschaffen.

In der Hochspannung wurde in den Planungsgrundsätzen verankert, dass eine Bevorzugung von SF<sub>6</sub>-freien Schaltanlagen erfolgt. Im Innovationsprojekt UW 2030 in Bramfeld werden erstmals zwei 110kV-Schaltfelder mit technischer Luft errichtet.

Für Netzstationen werden die aktuell am Markt verfügbaren Alternativen zu SF<sub>6</sub>-haltigen Schaltanlagen geprüft. Zentrale Herausforderung sind auch hier die im Vergleich zu SF<sub>6</sub>-haltigen Schaltanlagen größeren Abmessungen der Anlagen, siehe dazu auch Antwort zu 6.

**Frage 9:** *Wie hat sich der Einsatz von SF<sub>6</sub> bei SNH in den letzten zehn Jahren verändert (bitte pro Jahr anführen) und welche Gründe gibt es für diese Veränderungen?*

**Antwort zu Frage 9:**

Der Einsatz von SF<sub>6</sub> ab dem Zeitpunkt des Rückkaufs des Stromnetzes von der Vattenfall-Gruppe ist folgender Übersicht zu entnehmen:

Tabelle 2

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
16,9 t	17,1 t	17,2 t	17,3 t	17,4 t	17,6 t	17,8 t	18,5 t	18,5 t

Grund für den Anstieg ist, dass in luftisolierten Schaltanlagen der Hochspannungsebene ölgefüllte Leistungsschalter entsprechend dem aktuellen Stand der Technik durch SF<sub>6</sub>-haltige Leistungsschalter ersetzt wurden. Hinzu kommt ein mengenmäßiger Anstieg in Umspannwerken, da bisher oft ölgefüllte Schaltanlagen durch SF<sub>6</sub>-isolierte Schaltanlagen ersetzt wurden.

**Frage 10:** *Welche Planungen für weiter gehende Reduzierungen von SF<sub>6</sub> gibt es bei SNH?*

**Antwort zu Frage 10:**

Neben dem in der Antwort zu 8 erwähnten Innovationsprojekt UW 2030 ist ein weiteres Pilotprojekt für SF<sub>6</sub>-freie Hochspannungs-Leistungsschalter in luftisolierter Aufstellung geplant. Zusätzlich wird die erste gasisolierte SF<sub>6</sub>-freie Schaltanlage in einem Umspannwerk an einem weiteren Standort der SNH in Kürze in Betrieb gehen.

**Frage 11:** *Werden auf Seite 52 des Infrastrukturberichts 2016 von SHN sämtliche Verluste an SF<sub>6</sub> angegeben oder nur ein bestimmter Teil?*

**Antwort zu Frage 11:**

Der Infrastrukturbericht bildet die Verluste der meldepflichtigen Schaltanlagen ab. Dabei handelt es sich um Anlagen der Spannungsebene über 52 kV.

**Frage 12:** *Da Leckagen bei längerer Betriebsdauer von Schaltanlagen zunehmen: Wie lang ist die durchschnittliche Betriebsdauer bei SNH und wie wird eine Freisetzung von SF<sub>6</sub> beim Austausch von Schaltanlagen verhindert beziehungsweise reduziert?*

**Antwort zu Frage 12:**

Die Schaltanlagen werden je nach Zustand nach etwa 40 Jahren erneuert.

In diesem Zeitraum wird eine umfassende, festgelegte Instandhaltung durchgeführt, um den einwandfreien Zustand der Anlagen sicherzustellen. Bei der Erneuerung von Anlagen wird mittels geprüfter Geräte der neuesten Technik SF<sub>6</sub> vollständig evakuiert. Im

Anschluss wird das Gas fachgerecht dem Recyclingprozess zugeführt. Das SF<sub>6</sub> wird zu keinem Zeitpunkt in die Atmosphäre geleitet.

**Frage 13:** *Gibt es bei SNH ein SF<sub>6</sub>-Monitoring?*

**Antwort zu Frage 13:**

Ja.

**Frage 14:** *Ist dem Senat eine Beurteilung von SNH zur oben dargestellten Auffassung des UBA für neue Mittel- und Hochspannungsschaltanlagen bekannt und wenn ja, wie lautet die?*

**Antwort zu Frage 14:**

Nein.

**Frage 15:** *Wie umfassend lassen sich SF<sub>6</sub>-freie Schaltanlagen wie in <https://www.nordic-market.de/umspannwerk-der-neusten-generation> beschrieben von SNH einsetzen? Welche Hemmnisse stehen ihnen im Weg?*

**Antwort zu Frage 15:**

Bei dem in Rede stehenden Projekt handelt sich um ein Innovationsprojekt, in dem neue Technik getestet wird. Der Standort wurde ausgewählt, da er ausreichend Platz für SF<sub>6</sub>-freie Schaltanlagen bietet, die deutlich größer sind als herkömmliche SF<sub>6</sub>-Anlagen. Dies ist an vielen Standorten nicht der Fall, da Flächen oft begrenzt sind. Im Übrigen siehe Antworten zu 6 und zu 8.

**Frage 16:** *Inwieweit kann das von der Bundesregierung angekündigte Förderprogramm zum Umstieg auf SF<sub>6</sub>-freie Hoch- und Mittelspannungsschaltanlagen in Hamburg genutzt werden?*

**Antwort zu Frage 16:**

Dem geplanten Förderprogramm steht die SNH positiv gegenüber. Schaltanlagen mit SF<sub>6</sub>-freier Technik sind in der Hochspannung noch sehr viel kostenintensiver als SF<sub>6</sub>-haltige Schaltanlagen.

Die Herausforderungen des Umstiegs auf SF<sub>6</sub>-freie Schaltanlagen sind hauptsächlich technischer Natur. Siehe dazu auch Antwort zu 15.