



# Faktencheck: SF<sub>6</sub>-Einsatz in Windenergieanlagen

August 2022

## 1. Was ist SF<sub>6</sub>?

Schwefel-Hexafluorid (SF<sub>6</sub>) ist eine anorganische, chemische Verbindung. Unter Normalbedingung ist SF<sub>6</sub> ein farb- und geruchloses Gas. Es ist weder giftig noch brennbar und äußerst reaktionsträge. Wie alle fluorierten Gase ist auch SF<sub>6</sub> klimaschädlich, wenn es entweicht. Seine Verweildauer in der Atmosphäre beträgt mehr als 3.000 Jahre.<sup>1</sup> Das Gas gilt als die Substanz mit der stärksten Treibhauswirkung; 1 kg SF<sub>6</sub> wirkt rund 22.800-mal so stark wie ein Kilo Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>)<sup>2</sup>.

Da die klimaschädliche Wirkung des Gases bekannt ist, ist es in diesem Zusammenhang sehr wichtig zu betonen, dass die in Schaltanlagen verwendete Menge an SF<sub>6</sub> sehr gering ist – insbesondere, wenn man als Vergleichsgröße die durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien eingesparten CO<sub>2</sub>-Äquivalente betrachtet. Allein die Windenergie in Deutschland hat das Potenzial, bis zum Jahr 2050 650 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente einzusparen. Das entspricht rund 75 % der deutschen CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2018 (866 Millionen Tonnen). Das Potenzial der Erneuerbaren Energien CO<sub>2</sub> einzusparen, wächst dabei stetig weiter – insbesondere angesichts der Zubaupläne und Klimaziele der Bundesregierung. Demgegenüber bleibt die Menge an SF<sub>6</sub>-Emissionen seit Jahren auf einem niedrigen Niveau konstant. Die emittierte Menge an CO<sub>2</sub> ist mehr als fünfzigmal so hoch.

## 2. Wofür wird SF<sub>6</sub> verwendet?

SF<sub>6</sub> zeichnet sich besonders durch seine hervorragenden Isoliereigenschaften aus. Es wird daher als Isolation und Lichtbogenlöschgas in Mittel- und Hochspannungsschaltanlagen in der gesamten Elektrizitätsinfrastruktur eingesetzt. Durch den Einsatz von SF<sub>6</sub> lassen sich die Schaltanlagen sehr kompakt konstruieren. Solche mit SF<sub>6</sub> finden deshalb vor allem dort Anwendung, wo der verfügbare Platz beschränkt ist – beispielsweise in Windenergieanlagen.

Die Verwendung des Gases ist Standard bei der Konstruktion von Schaltanlagen. Folglich kommt SF<sub>6</sub> in allen Schaltanlagen vor. Dazu gehören Anlagen zur Energieerzeugung ebenso wie Transformatoren von Ortsnetzen und Industrieanlagen.

Früher wurde SF<sub>6</sub> auch als isolierendes Gas zwischen doppelt verglasten Fenstern eingesetzt. Hier hat sich die Industrie jedoch selbst dazu verpflichtet, auf den Einsatz zu verzichten. Andere ehemalige Verwendungszwecke, wie als Dämmmittel in Schuhsohlen oder in Tennisbällen, sind mittlerweile verboten.

<sup>1</sup> Wikipedia.org: Schwefelhexafluorid (2022) - [Link](#), zuletzt abgerufen am 22. August 2022.

<sup>2</sup> Amtsblatt der Europäischen Union (2014): VERORDNUNG (EU) Nr. 517/2014 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 16. April 2014 über fluoridierte Treibhausgase und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 842/2006, S. 24. [Link](#), zuletzt abgerufen am 22. August 2022.



### 3. Wie gelangt SF<sub>6</sub> in die Atmosphäre?

SF<sub>6</sub> gelangt primär durch Leckagen SF<sub>6</sub>-haltiger Systeme in die Atmosphäre. Wenn es dazu kommt, ist seine Treibhauswirkung um ein Vielfaches höher als die von CO<sub>2</sub>.

Ein Leckage-Risiko besteht vor allem auch bei der Dekommissionierung von Anlagen, die SF<sub>6</sub> enthalten. Um ein Entweichen des Gases zu vermeiden, wird es beim Rückbau abgesaugt und kann nach einer gründlichen Reinigung im Anschluss weiterverwendet werden.

Detaillierte Informationen zum Thema Recycling und Rückbau von Windenergieanlagen hat der Bundesverband WindEnergie in einem Hintergrundpapier zusammengetragen<sup>3</sup>.

### 4. Was sind mögliche Alternativen zum Einsatz von SF<sub>6</sub>?

Im Bereich der Mittel- und Hochspannungsanlagen gibt es erste Alternativen zur Verwendung von SF<sub>6</sub> am Markt. Darunter fallen, je nach Einsatzgebiet, vollkommen luftisolierte Schaltanlagen oder Anlagen mit alternativen Isoliermedien wie beispielsweise Feststoffen, Flüssigkeiten oder anderen fluorierten Gasen bzw. Gasgemischen.<sup>4</sup>

Im Mittelspannungsbereich ist mittlerweile Vakuum Stand der Technik. Vakuum ist dabei eine komplett CO<sub>2</sub>-freie Lösung, die einer vollständig treibhausgasneutralen Schalttechnologie entspricht. Der Bundesverband WindEnergie und seine Mitglieder befürworten daher diese Lösung.

### 5. Was bringt die Zukunft?

Die Hersteller der Schaltanlagen sind auf der Suche nach Alternativen zum Einsatz von SF<sub>6</sub>. In den vergangenen Jahren umgesetzte Pilotprojekte sind vielversprechend. Die Zeit bis zur abschließenden Marktreife und einem ausreichend hohen Angebot dieser Alternativen gilt es möglichst kurz zu halten.

Die Produzenten von SF<sub>6</sub> haben im Jahr 2005 eine freiwillige Selbstverpflichtung zur Reduzierung von SF<sub>6</sub> geschlossen. Als direktes Resultat ist die Menge der SF<sub>6</sub> Emissionen deutlich gesunken und nimmt auch weiterhin kontinuierlich ab; von 50 metrischen Tonnen im Jahr 1998 auf weniger als zehn im Jahr 2020. Einige Hersteller haben die Produktion von Vakuumschaltanlagen bereits aufgenommen.

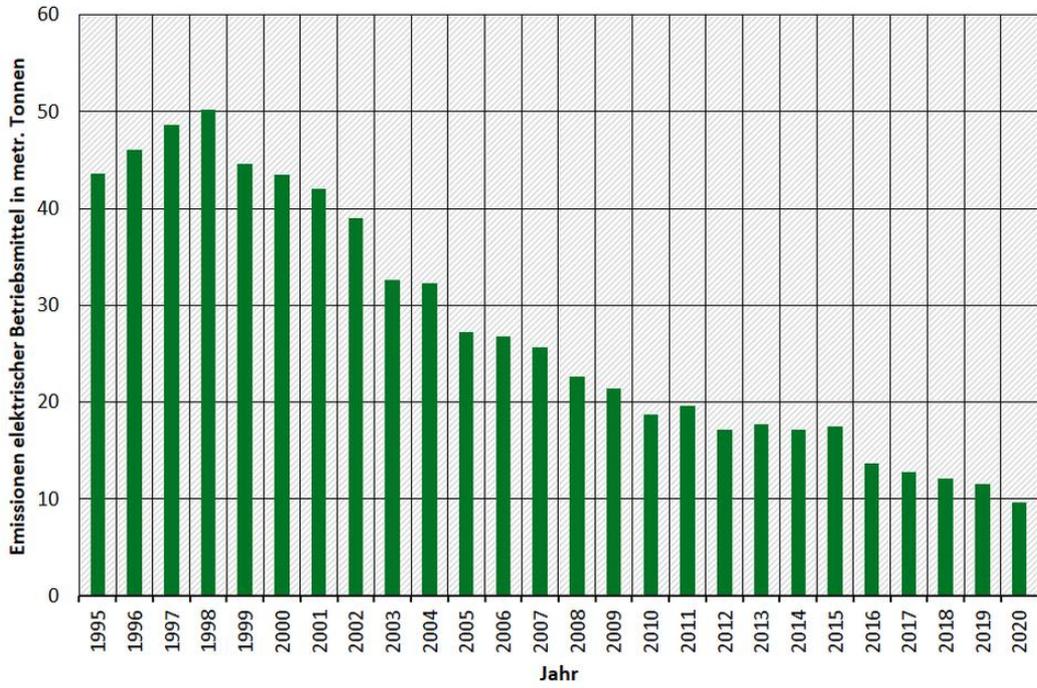
Wir begrüßen diesen Schritt ausdrücklich und unterstützen die Umsetzung von CO<sub>2</sub>-neutralen Lösungen.

<sup>3</sup> Bundesverband WindEnergie BWE e.V. (2019): Hintergrundpapier: Rückbau und Recycling von Windenergieanlagen. [Link](#), zuletzt abgerufen am 25. August 2022.

<sup>4</sup> T&D Europe (2020): Summary of T&D Europe's Technical report on alternative to SF<sub>6</sub> gas in medium voltage & high voltage electrical equipment. [Link](#), zuletzt abgerufen am 25. August 2022.



SF6 Emissionen elektrischer Betriebsmittel in Deutschland\*



\*SF6 - Schwefelhexafluorid

Quelle: Umweltbundesamt

Auf EU-Ebene zirkuliert aktuell der Entwurf einer Richtlinie, laut welcher der Einsatz von SF<sub>6</sub> ab dem Jahr 2030 verboten werden soll. Die Windbranche unterstützt ambitionierte Zeitpläne zum Ersatz von SF<sub>6</sub> und begrüßt daher ausdrücklich, dass der aktuelle Entwurf des Klimaschutzsofortprogramms unter anderem eine Förderung der Mehrkosten von SF<sub>6</sub>-freien Schaltanlagen vorsieht.

Der europäische Windenergieverband, WindEurope, hat seine Positionen zur Regulierung von fluorisierten Gasen in einem Papier zusammengetragen.<sup>6</sup>

Derzeit fehlt es noch an einem klaren regulatorischen Rahmen, sodass es außerhalb von freiwilligen Selbstverpflichtungen keine konkreten Handhabungen gibt. Trotzdem gibt es für den dauerhaften Verzicht auf SF<sub>6</sub> eine gemeinsame Anstrengung der gesamten Energiebranche.

<sup>5</sup> Umweltbundesamt (2022): Schaltanlagen - [Link](#), zuletzt abgerufen am 22. August 2022

<sup>6</sup> Vandenbergh, Alexander (2022): F-gas regulation proposal. [Link](#), zuletzt abgerufen am 25. August 2022.