Grüner Strom : aber ohne Treibhausgase

Autor(en): **Mitruccio, Ernesto**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **111 (2020)**

Heft 10

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-914775

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Grüner Strom – aber ohne Treibhausgase

Alternativen zur Gasisolation mit SF_6 im Mittelspannungsbereich | Die Energiewende bedingt einen höheren Bedarf an Mittelspannungsschaltanlagen, doch das darf nicht zu vermehrtem Ausstoss klimaschädlicher Isoliergase führen. Alternativen sind am Markt vorhanden und bringen auch im Betrieb Vorteile, wie ein Beispiel aus Nidwalden zeigt.

ERNESTO MITRUCCIO

Verglichen mit den europäischen Nachbarländern steht die Schweiz in Sachen CO_2-neutraler Energieerzeugung gut da. Fossile Brennstoffe spielen im eidgenössischen Strommix nur eine marginale Rolle. Allerdings kommt auch hierzulande das Ende der Kernkraft und es müssen Alternativen gefunden werden. Dass neue Wasserkraftgrossprojekte umgesetzt werden, erscheint unter Umweltaspekten fragwürdig.

So wird man auch hierzulande nicht umhinkommen, auf eine dezentralere Energieerzeugung aus regenerativen Quellen zu setzen. Das können Wind und Sonne sein, aber auch kleinere Wasserkraftanlagen, die die Ökosysteme weniger stark belasten. Die Veränderungen in der Erzeugung haben allerdings auch Implikationen auf das Stromnetz. Mehr Einspeisestellen bedeuten auch einen höheren Bedarf an Mittelspannungsschaltanlagen.

Die Anlieferung der SF_6-freien Schaltanlage bei der unterirdischen Trafostation auf 1600 M.ü.m.

Bild: Eaton

Günstig und gefährlich

Bis heute werden im Mittelspannungsbereich kompakte Anlagen mit SF_6 als Isoliergas verbaut, etwa bei Windkraftanlagen oder kleineren Solarinstallationen. Ein Grund dafür könnte sein, dass die Anschaffungskosten für diese Anlagen immer noch unter denen für gasfreie Alternativen liegen. Dabei wird allerdings nur der reine Anschaffungspreis berücksichtigt. Im Hinblick auf die Total Cost of Ownership ist dieser Vorteil nicht mehr haltbar. Denn die SF_6-Anlagen benötigen regelmässige Wartung wie die Prüfung des Gasdrucks. Ausserdem verursacht ihre sachgemässe Entsorgung Kosten.

Ganz abgesehen vom Kostenaspekt sollte es gerade in der Ökostrombranche selbstverständlich sein, auf jeden vermeidbaren Treibhausgasausstoss zu verzichten. Schätzungen zufolge verlieren gasisolierte Anlagen auch im ordnungsgemässen Regelbetrieb über die gesamte Lebensdauer etwa 15% ihres schädlichen Inhalts.

Alternativen sind vorhanden

Bereits seit längerer Zeit sind Alternativen für gasisolierte Mittelspannungsanlagen verfügbar, die ebenfalls sehr kompakt aufgebaut werden können. Das wird durch die Kombination von Feststoffisolierung und Vakuumschaltern erreicht. Aus diesen Anlagen können somit keine schädlichen Gase mehr austreten. Darüber hinaus haben sie aber noch den Vorteil, dass sie prinzipiell wartungsfrei sind. Alle stromführenden Teile befinden sich in einem hermetisch geschlossenen System, sodass Einflüsse auf die Funktion, etwa durch Staub, Feuchtigkeit oder andere Umgebungsbedingungen, ausgeschlossen werden. Ausserdem kommt ein derartiger Aufbau auch gut mit längeren Perioden der Inaktivität zurecht, wie sie die Praxis oft mit sich bringt. Eine Konstruktion, die schmiermittelfrei funktioniert, erhöht die Betriebssicherheit weiter.

Mit Vakuumschaltern lassen sich sehr geringe Lichtbogenspannungen und kurze Lichtbogenzeiten realisieren, was wiederum zu einer niedrigen Lichtbogenenergie führt. Bedingt durch diese niedrige Energie wird die Kontaktabnutzung auf ein fast ver-

nachlässigbares Niveau minimiert. Während ihrer zertifizierten Lebensdauer sind diese Schalter ebenfalls wartungsfrei. Diese Wartungsfreiheit der Vakuum-Feststoff-Anlagen nivelliert über die Zeit den zunächst höheren Anschaffungspreis gegenüber gasisolierten Anlagen.

Unterirdisch in der Höhe

Das Gemeindewerk Beckenried produziert knapp die Hälfte des Stroms, den die Gemeinde verbraucht, in insgesamt drei (Klein-) Wasserkraftwerken selbst. Daneben gehören aber auch Stromtransport und -verteilung zu den Aufgaben. Dafür unterhält das Gemeindewerk auch eine Trafostation auf einer Alp in 1600 m Höhe, die unter anderem Gasthäuser und Skilifte versorgt. Als in dieser Trafostation die Schaltanlage ersetzt werden sollte, entschied sich der Betreiber vor allem aus Umweltschutzgründen für eine SF_6-freie Lösung.

Die Trafostation ist unterirdisch gelegen, weshalb nur eine sehr kompakte Anlage in Frage kam. In dieser Lage bedeutet Wartung, wegen der langen und umständlichen Anfahrt, einen erheblichen Aufwand. Daher war auch unter betriebstechnischen Gesichtspunkten für diesen Standort eine SF_6-freie Schaltanlage die ideale Wahl.

«Im Leitbild unseres Gemeindewerks nimmt die Verantwortung gegenüber der Umwelt einen hohen Stellenwert ein. Deshalb kam für uns beim Ersatz der Schaltanlage auch nur eine SF_6-freie Lösung in Frage», sagt Peter Feldmann, Betriebsleiter des Gemeindewerks Beckenried.

Schwefelhexafluorid

Bei der Verbindung SF_6 handelt es sich um ein farb- und geruchloses, ungiftiges und nicht brennbares Gas. Es besitzt eine Durchschlagfestigkeit, die in etwa dreimal so hoch ist wie jene von Luft, ausserdem zeichnet es sich durch geringe dielektrische Verluste aus. Diese Eigenschaften prädestinieren SF_6 als Isolationsmedium. Als solches wird es in Mittel- und Hochspannungsschaltanlagen eingesetzt. Mit diesen gasisolierten Anlagen sind wesentlich geringere Baugrössen realisierbar als bei Luftisolation. Gegenüber Freiluftanlagen haben sie zudem den Vorteil der Kapselung als Schutz vor Umwelteinflüssen.

Neben seinen erwünschten Eigenschaften ist SF_6 jedoch auch das wirksamste bekannte Treibhausgas. Seine Auswirkungen auf das Klima übertreffen jene von CO_2 um den Faktor 23 500. Ein Kilogramm SF_6 ist also in etwa so schädlich wie 23,5 t CO_2. Laut Bundesamt für Umwelt [1] sind die Emissionen in der Schweiz zwischen 1990 und 2018 um zirka 15 % angestiegen. Zwar hat sich die Industrie eine freiwillige Selbstverpflichtung auferlegt, um die Leckagen von SF_6 zu begrenzen, dennoch wurde 2018 etwa 1 t SF_6 ausgestossen, was 23 500 t CO_2 entspricht.

Im Mittelspannungsumfeld sind mit Vakuum- und Feststoffisolationen schon seit Langem Alternativen zu SF_6 bekannt. Vor diesem Hintergrund prüft die Europäische Union bis Ende des Jahres auch ein vollständiges Verbot des Isoliergases in Mittelspannungsanlagen.

Referenz

[1] www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/climate/state/data/climate-reporting/latest-ghg-inventory.html

Autor

Ernesto Mitruccio ist Country Sales Manager Switzerland bei Eaton.
→ Eaton Industries II GmbH, 8307 Illnau-Effretikon
→ ernestomitruccio@eaton.com

RÉSUMÉ

Du courant vert, mais sans gaz à effet de serre

Alternatives à l'isolation gazeuse au SF_6 dans le domaine de la moyenne tension

Comparée à ses voisins européens, la Suisse est en bonne position en matière de production d'énergie neutre en CO_2. Les carburants fossiles ne jouent qu'un rôle marginal dans le mix électrique suisse. Néanmoins, la fin du nucléaire approche aussi chez nous, et il faut trouver des alternatives. Ici aussi, la clé sera la production d'énergie davantage décentralisée et issue de sources renouvelables. Mais plus de points d'injection, cela signifie également un besoin plus élevé en postes de couplage à moyenne tension.

Dans le domaine de la moyenne tension, on a l'habitude de construire des installations compactes utilisant le SF_6 comme gaz isolant, par exemple pour les installations éoliennes ou les petites installations solaires. Mais depuis un certain temps déjà, des alternatives pouvant aussi être construites de manière très compacte sont disponibles pour les installations de moyenne tension isolées au gaz. On parvient à cela grâce à la combinaison d'une isolation solide et de disjoncteurs à vide. Plus aucun gaz nocif ne peut alors s'échapper de ces installations. Par ailleurs, celles-ci présentent l'avantage de ne pas nécessiter de maintenance de manière générale. Toutes les pièces conductrices de courant se trouvent dans un système hermétiquement fermé, ce qui exclut ainsi que des éléments tels que la poussière, l'humidité ou d'autres conditions ambiantes influent sur la fonction. De plus, une telle structure s'en sort bien lorsqu'elle est soumise à de longues périodes d'inactivité, comme cela arrive souvent en pratique. MR