

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 9 (1918)  
**Heft:** 4

**Rubrik:** Zum vierten Bericht der Kommission für Hochspannungsapparate und Brandschutz

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Zum vierten Bericht der Kommission für Hochspannungsapparate und Brandschutz.

### Druckfeste Oelschalter.

Wir erhalten von den Siemens-Schuckert-Werken eine Zuschrift in obiger Sache, der wir als ein weiterer Beitrag zur Abklärung der Erscheinungen im Oelschalter im Bulletin gerne Raum schenken:

Die Firma schreibt uns:

„Im Bulletin No. 10 des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins vom Oktober 1917 kommt Herr Dr. Bruno Bauer in dem vom Generalsekretariat erstatteten 4. Bericht über „die Untersuchung an Oelschaltern“ auf Seite 298, unter ausdrücklichem Hinweis auf die von uns geschaffene Konstruktion zu dem Schluss:

„Druckfeste Oelschalterkonstruktionen, die aber die Möglichkeit der Verbrennung des Gasgemisches in sich schliessen, versprechen wegen der Unsicherheit in der Bestimmung der Explosionsdruckkräfte keine grössere Betriebssicherheit, als irgend eine der heute üblichen ungeschützten Konstruktionen.“

Diese Schlussfolgerung beruht auf der irrigen Annahme, dass über die in Oelschaltern bei Gasexplosionen auftretenden Drücke nichts bekannt sei. Es wird hierzu an die Untersuchungen von R. Goetze, Bochum, in der E. T. Z. 1906, Heft 1, verwiesen, wo auf Seite 7 über die Messung von Explosionsdrücken in geschlossenen Räumen berichtet wird. Die mit Methan-Luftgemischen angestellten Versuche ergaben einen Höchstüberdruck von 6,5 Atmosphären. Hinsichtlich der bei der Explosion auftretenden Beanspruchung war ein Unterschied zwischen grossen und kleinen Räumen nicht festzustellen.

Unsere eigenen, an druckfesten Oelschaltern auch mit andern Gasgemischen ausgeführten Messungen von Explosionsdrücken bestätigen die Grössenordnung des obigen Wertes, so dass die Bemessung der Schalter für 10 Atmosphären betriebsmässigen Ueberdruck, wie sie bei uns üblich ist, reichlich erscheint. Höhere Drücke treten, wie die Erfahrungen im Gasmotorenbau lehren, nur bei Vorkompression des Gasgemisches auf. Da aber unsere druckfesten Oelschalter durch Rohrleitungen ausgeprobten Querschnitten ins Freie entlüften, so kann in ihnen Vorkompression nicht auftreten.

Unsere druckfesten Oelschalter, die unter den schwierigsten Betriebsverhältnissen bis jetzt standhielten, gewähren den weiteren Vorteil, dass der Aufstellungsraum von explosiblen Gasen auch dann freigehalten wird, wenn durch unzulässige, schleichende Wärmeentwicklung, sei es durch einen Fehler im Schalter selbst oder von aussen (Brand im Schaltraum), sich Oelgase entwickeln.

Auf diese Einwendungen der *Siemens-Schuckert-Werke* erwidern wir folgendes. Wir sind grundsätzlich der Meinung, dass die Versuchsbedingungen, die in der Arbeit von R. Goetze, E. T. Z. 1906, Seite 7 der Bestimmung des maximalen Explosionsdrucks von Methan-Luftgemischen (6,5 Atmosphären) zu Grunde lagen, nicht ohne weiteres auf die Verhältnisse des druckfesten Oelschalters der beschriebenen Bauart übertragen werden dürfen. Die Bedingungen, unter denen sich hier die Explosion ausbildet, sind nach verschiedener Richtung andere.

Vorerst ist das explosive Gasgemisch im Oelschalter in seiner *qualitativen Zusammensetzung* im allgemeinen vom Grubengas *abweichend*. Das reine Schaltermgas enthält in der Hauptsache Wasserstoff; der Methangehalt tritt diesem gegenüber zurück.<sup>1)</sup> In den meisten Fällen werden aber dem Gasgemisch grosse Mengen von Oeldämpfen und zerstäubtem Kohlenstoff beigemischt sein, wodurch sich die Explosionsbedingungen wesentlich verschieben. Wir untersuchten den Einfluss mehr im Hinblick auf das Explosionsbereich<sup>2)</sup>; bezüglich der Veränderung des Explosionsdruckes, über den wir keine exakten Aufzeichnungen

<sup>1)</sup> Siehe Vierter Bericht der Kommission, Bulletin 1917, Seite 234 ff.

<sup>2)</sup> Siehe Vierter Bericht der Kommission, Bulletin 1917, Seite 284 u. ff.

besitzen, schien uns bei Anwesenheit der Oeldämpfe und Kohlenstoffrauchwolken eine deutliche Verstärkung der Explosionsenergie aufzutreten. Ueberschlägliche theoretische Berechnungen des maximalen Explosionsdrucks ergeben allerdings keine sehr bedeutende Abweichung vom theoretischen Höchstdruck für reine Methan-Gemische.

Hingegen ist durchaus nicht unwahrscheinlich, dass sich bei Verwendung eines Abzugsrohres die auch von Goetze erwähnten *zusätzlichen Ueberdrücke* infolge von *Stauungserscheinungen* einstellen können. Es ist bekannt, dass sich mehrfach gebogene beidseitig offene Rohre bezüglich der Explosionserscheinungen ähnlich wie geschlossene Gefässe verhalten. Der Explosionsraum des geschlossenen Schalters mit Gasabzugsrohr wird daher ähnliche Druckerscheinungen zeigen wie die Versuchsbombe von Goetze mit angeschlossenem Kondensstopf. Wir haben übrigens diese, durch Stauungserscheinungen hervorgerufenen Ueberdrücke auch an unserem kleinen Versuchsschalter konstatieren können.

Endlich sei darauf hingewiesen, dass auch *beim nicht vollständig geschlossenen Oelschalter* beim Abschaltprozess „*Vorkompression*“ des Gasgemisches unter dem Schalterdeckel auftreten kann. Die Ursachen dieser Druckerscheinungen sind im vierten Kommissionsbericht<sup>1)</sup> angegeben. Jene Rechnungen und Versuche haben allerdings den vollständig geschlossenen Schalter zur Voraussetzung. Es haben aber anderweitige Versuche mit Oelschaltern gewöhnlicher Bauart (Kastenschalter) gezeigt, dass bei schwerer, mehrfacher Abschaltung die üblichen Abzugsöffnungen im Deckel auch zur Ausgleichung dieser Druckanstiege nicht ausreichen. Es ist uns ein Fall bekannt, bei dem in einem Oelschalter normaler Bauart infolge stark verzögerter Ausschaltbewegung durch den inneren Druck der Gassphäre, ohne dass Zündung eingetreten wäre, eine starke Deformation des Oelkessels eingetreten ist.

Diese Ueberlegungen veranlassten den Autor des vierten Kommissionsberichtes zur Annahme, dass für die Ermittlung des maximal zu erwartenden Explosionsdrucks in einem geschlossenen Oelschalter mit Abzugsrohr jedenfalls nicht mit Sicherheit auf die theoretisch zu berechnenden Maximalwerte abzustellen ist, obschon diese für Methangemische mit dem von Goetze angegebenen Versuchswerten zusammenfallen. Er wurde darin durch die Nachrechnung von zwei im Betrieb explodierten Oelschaltern bestärkt, die auf Grund der aufgetretenen Zerstörungen von Konstruktionsteilen zu Explosionsdrücken von mehr als 7 Atmosphären führten.

Wir nehmen nun aber gerne zur Notiz, dass die Messungen der Siemens-Schuckert-Werke an ihrem druckfesten Oelschalter Werte des Explosionsdrucks ergaben, die unter dem für die Apparate zulässigen Druck von 10 Atmosphären liegen. Wenn daher die Bedingungen zur Ausbildung der Explosion am gegebenen Aufstellungsort solcher Schalter nicht wesentlich von jenen der Versuche abweichen, so darf in der Tat von diesem Schalter eine erhöhte Betriebssicherheit erwartet werden.

*Generalsekretariat des S. E. V. und V. S. E.*



## Miscellanea.

**Inbetriebsetzung von schweizerischen Starkstromanlagen.** (Mitgeteilt vom Starkstrominspektorat des S. E. V.) In der Zeit vom 20. Februar bis 20. März 1918 sind dem Starkstrominspektorat folgende wichtigere Anlagen als betriebsbereit gemeldet worden:

Zentralen.

*Elektrizitätswerk Jona A.-G., Jona, St. Gallen.*  
Zentrale am Hundskehrweg in Rapperswil (1 Generator 28 kW).

*Elektrizitätswerk Olten-Aarburg A.-G., Olten.*  
(8 Maschinen-Einheiten.) I. Ausbau 6 Turbinen

mit je einem Drehstromgenerator à 7050 kVA-Leistung.

Hochspannungsfreileitungen.

*Aarg. Elektrizitätswerk, Aarau.* Hochspannungsverbindungsleitung zwischen der Leitung Lenzburg-Wildegg und Wildegg-Auenstein, Drehstrom, 8000 Volt, 50 Perioden.

*Elektrizitätswerk des Kantons Thurgau, Arbon.*  
Leitung zur Sägerei Spengler in Lengwil (Gemeinde Kreuzlingen), Drehstrom 5000 Volt, 50 Perioden. Leitung zum Torfmoos bei Sulgen, Drehstrom 5000 Volt, 50 Perioden.

<sup>1)</sup> Bulletin No. 9/1917, Seite 225.