Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 4 (1913)
Heft: 4

Artikel: Einiges über Schutzvorrichtungen gegen Überspannung
Autor: Täuber, K.P.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1056788

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 22.08.2025

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

viel bezahlt worden sei, oder dass sich die Praxis herausgebildet habe, bei der und der Bodenbeschaffenheit so und so viel zu bezahlen. Das rührt wohl davon her, dass bei Expropriation von Land für Bahnbau etc. die durchschnittlichen Güterpreise ermittelt und ähnliche Verhältnisse zur Begründung beigezogen werden müssen. Wir stellen fest, dass dies nur Einfluss haben kann auf den Bodenwert (V_1), nicht aber auf die Bewertung der Inkonvenienz. Diese wechselt ja sozusagen von Fall zu Fall etwas wegen der veränderten Kultur oder wegen des Standortes des Stützpunktes. Dafür sind die in der Nachbarschaft bezahlten Preise nicht massgebend. Und zudem muss denn doch in Anschlag gebracht werden, dass bei gütlicher Abmachung die Expropriationskosten wegfallen, die einen ganz erheblich höheren Betrag der gütlichen Entschädigungen rechtfertigen.

Einiges über Schutzvorrichtungen gegen Ueberspannung.

Von *K. P. Täuber,* Ingenieur, Zürich-Hombrechtikon.

Die elektrotechnische Literatur ist keineswegs arm an Abhandlungen und Schriften auf dem Gebiete des Ueberspannungsschutzes. Berufene und Unberufene haben sich mit dieser Materie beschäftigt, und es ist dies auch nicht überraschend, wenn berücksichtigt wird, dass der Elektrotechniker den Ueberspannungserscheinungen in fast allen Spezialgebieten begegnet.

Die Schutzvorrichtungen der Starkstromtechnik gegen atmosphärische Entladungen und Ueberspannungen, von Dr. Benischke [1]), haben einen berufenen Autor, und wenn seit dem Erscheinen dieses Buches sich manches abgeklärt hat, was früher in Diskussion stand, so dürfte dasselbe dennoch jedem willkommen sein, der sich um die Materie interessiert, denn es enthält eine Uebersicht und Zusammenstellung der Ueberspannungserscheinungen, ihrer Entstehung sowohl als der Mittel zu ihrer Bekämpfung, wie sie kaum in einem anderen Werke zu finden ist.

Neben vorzüglichen Erklärungen über die Entstehung der Ueberspannungen durch atmosphärische Entladung sowohl als in der elektrischen Anlage selbst sind, in Anlehnung an die Lehren der Akustik, gerade soviel theoretische Erörterungen vorhanden, als dem in der Praxis stehenden Ingenieur nötig sind, diese Erscheinungen zu verstehen. Diese Erörterungen werden unterstützt durch eine Anzahl wohlgelungener Oszillogramme.

Der Verfasser hat es dann verstanden, eine gute Auswahl zu treffen unter den charakteristischen Schutzvorrichtungen. Er hat, wie er selbst sagt, abenteuerliche Konstruktionen nicht berücksichtigt, hat aber andere, wie z. B. die Kondensatoren, nicht richtig gewürdigt, obgleich diese immer mehr in den Vordergrund treten und „aller Theorie“ zum Trotz in der Praxis günstige Resultate ergeben.

Als empfindlichste Schutzvorrichtungen gegen atmosphärische Ladungen und Ueberspannungen bezeichnet der Verfasser die Wasserstrahlwiderstände. Das Urteil über dieselben wird bei allen Betriebsleitern von elektrischen Anlagen mit dieser Ansicht übereinstimmen. Es ist interessant und hier der Platz dafür, die Bemerkung Benischkes (S. 69): „In einer schweizerischen Wasserkraftanlage wurden bald darauf (nämlich auf seine Versuche in den Elektrizitätswerken Rheinfelden mit Drahtwiderständen) Wasserstrahlwiderstände angewendet“, dahin zu ergänzen, dass diese Widerstände vom derzeitigen Direktor Graizier, Genf, in der Zentrale Chèvres im Mai 1901 installiert worden sind. In Fig. 1 ist dieser Apparat abgebildet und es dürfte dann im Weitern auch noch interessieren, dass er seit jener Zeit ohne Unterbruch im Betriebe war. Er liegt an einer Zweiphasenleitung mit 5000 Volt Spannung.

[1]) Heft 1 der „Elektrotechnik in Einzel-Darstellungen“, Braunschweig 1911. F. Vieweg & Sohn.

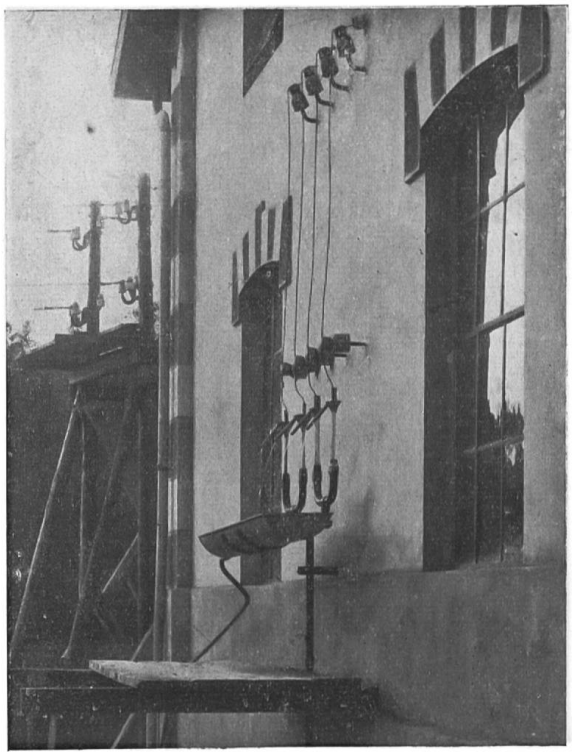

Fig. 1. Wasserstrahlwiderstand in Chèvres.

Eine Ergänzung in das Kapitel gehörig „Vorrichtungen, bei welchen der Lichtbogen durch seine Eigenwirkung erlischt", möchte ich noch an diesem Orte machen, da eine ähnliche Darstellung meines Wissens nirgends vorhanden ist.

Benischke charakterisiert in seinem Buche die Wirkungen der magnetischen Kraftlinien und der erwärmten Luft auf den Lichtbogen zwischen hörnerförmigen Entladeteilen (Hörnerschutzvorrichtungen) vollkommen richtig. Er unterschätzt nicht die Wirkung der erwärmten Luft, vernachlässigt aber auch nicht die elektrodynamische Wirkung.

Um beide recht deutlich zur Anschauung zu bringen, habe ich schon vor mehreren Jahren als Ingenieur der Maschinenfabrik Oerlikon in deren Versuchsraume mit einer Hörnerschutzvorrichtung eine Anzahl Versuche angestellt, in denen die Hörner einmal vertikal nach oben, dann horizontal nach aussen und schliesslich vertikal nach unten gestellt wurden. In jeder dieser drei Stellungen wurde zwischen den Hörnern ein Lichtbogen mit zwei verschiedenen Stromstärken und Spann-

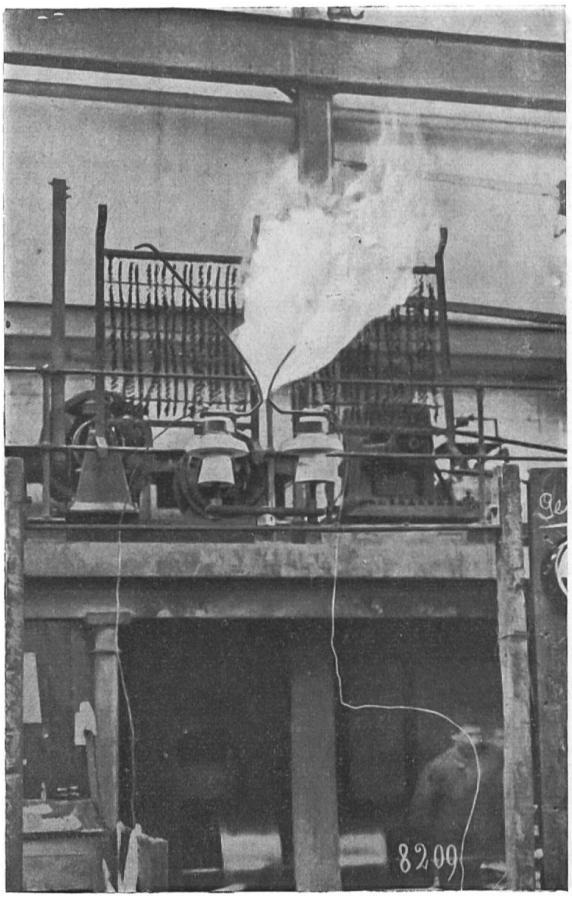

Fig. 2. Hörner vertikal aufwärts, Stromstärke zirka 10 Amp.

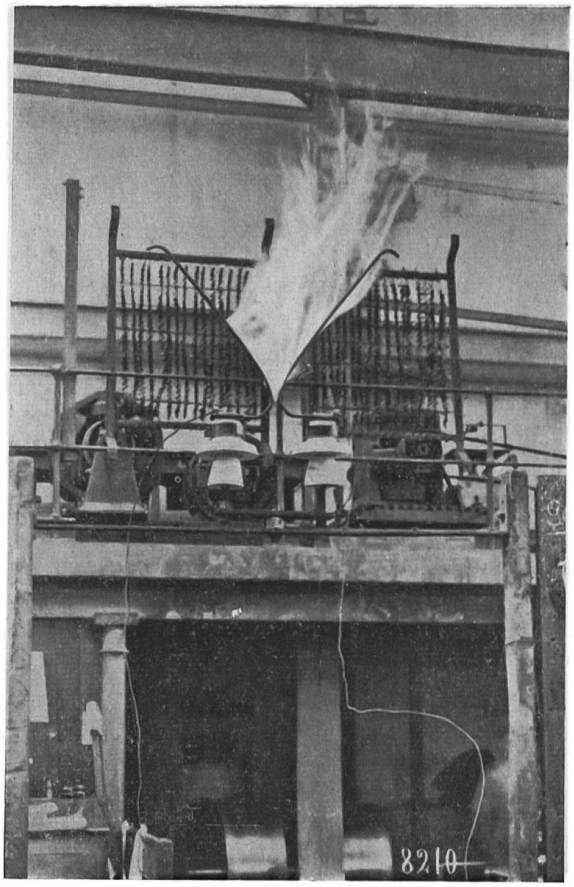

Fig. 3. Hörner vertikal aufwärts, Stromstärke zirka 20 Amp.

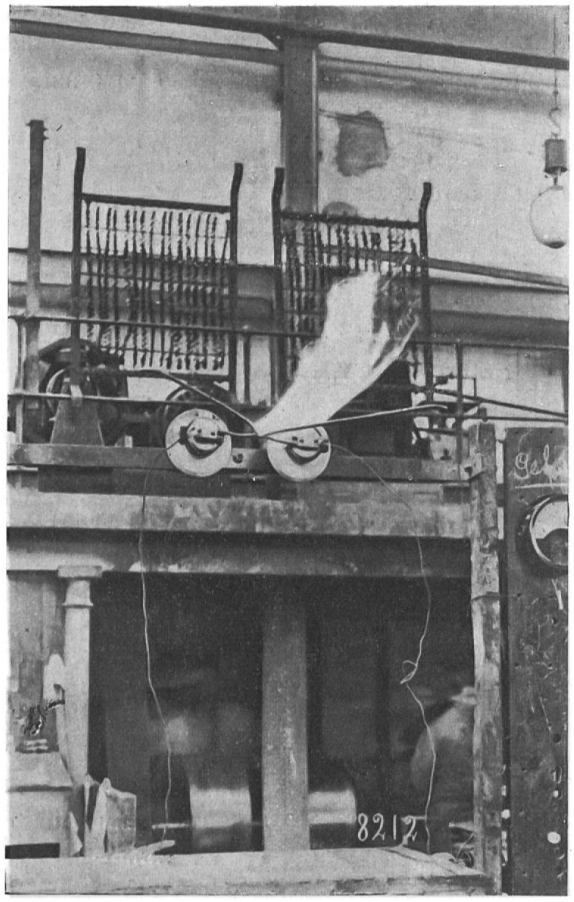

Fig. 4. Hörner horizontal, Stromstärke zirka 10 Amp.

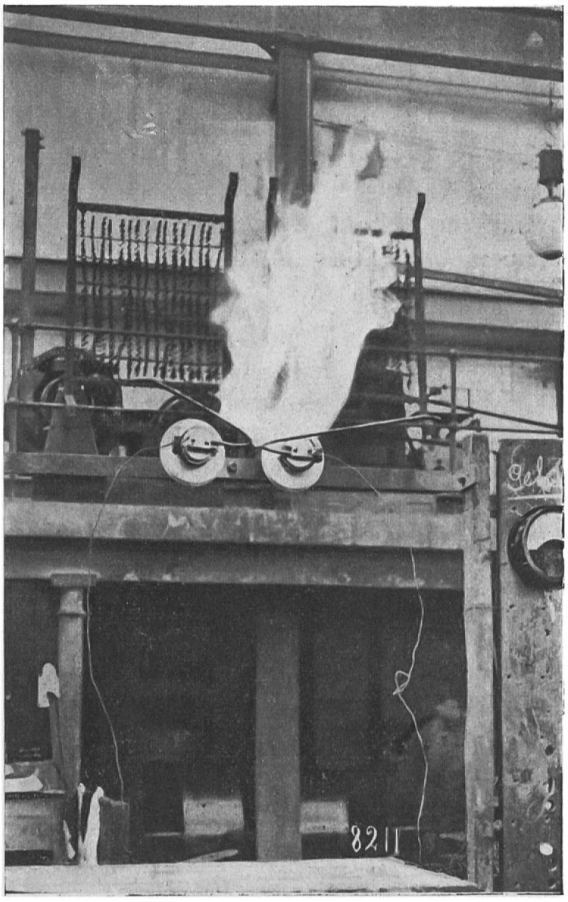

Fig. 5. Hörner horizontal, Stromstärke zirka 20 Amp.

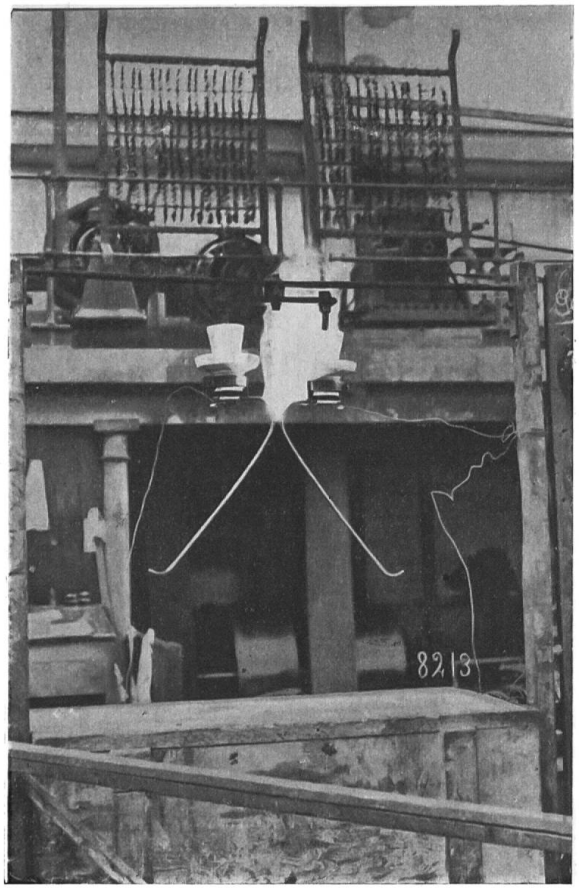

Fig. 6. Hörner vertikal nach unten, Stromstärke zirka 10 Amp.

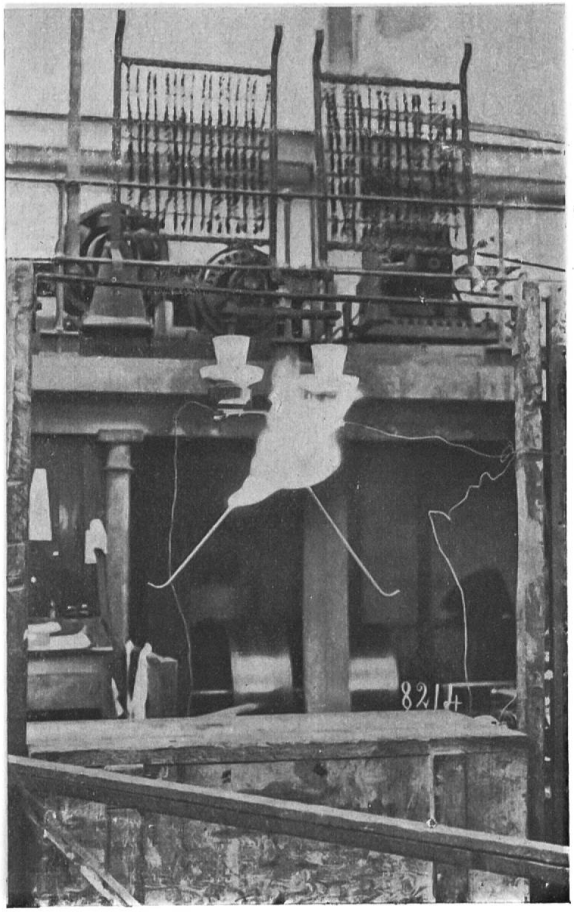

Fig. 7. Hörner vertikal nach unten, Stromstärke zirka 20 Amp.

ungen von 7000—10,000 Volt erzeugt und der dabei entstehende Lichtbogen photografisch aufgenommen. Die Figuren 2—7 sind Reproduktionen dieser Aufnahmen, und zwar zeigt:

Fig. 2 die Entladung bei vertikal nach oben gestellten Hörnern und einer Stromstärke von zirka 10 Amp.

Fig. 3 diejenigen bei gleicher Hörnerstellung aber einer Stromstärke von ca. 20 Amp. Beide Bilder lassen den Auftrieb des Lichtbogens deutlich erkennen. Da diese wie die übrigen Aufnahmen Zeitaufnahmen von einigen Sekunden sind, da ausserdem in dem Versuchsraume ein ziemlich starker Luftzug vorhanden war, so sind die einzelnen Entladungen jeder Halbperiode verwischt oder nur ganz undeutlich zu erkennen.

In den Fig. 4 und 5, die horizontale Anordnung der Hörner darstellend, kann zwischen ersterer, die den Lichtbogen bei ca. 10 Amp. und letzterer den Lichtbogen von ca. 20 Amp. darstellend, zweifellos der Unterschied erkannt werden, dass bei der höheren Stromstärke der Lichtbogen rascher und mit grösserer Sicherheit dem Ende der Hörner zuwandert.

Sehr deutlich ist der Unterschied der elektrodynamischen Wirkung von der Luftwirkung zu sehen in den Fig. 6 und 7. Der in Fig. 6 dargestellte Lichtbogen hat eine Stromstärke von ca. 10 Amp., er folgt nur der Luftwirkung, während der mit ca. 20 Amp. erzeugte und in Fig. 7. wiedergegebene Lichtbogen ein Ueberwiegen der elektrodynamischen Wirkung mit Sicherheit erkennen lässt, wenngleich die Spitzen des Bogens durch den Luftzug wiederum stark nach oben getrieben werden.

Wie schon bemerkt, dienen diese Versuche mehr dem Anschauungsunterricht, sie erheben keinen Anspruch an streng wissenschaftliche Durchführung und Verarbeitung, dürften aber nichts destoweniger bekannt werden, da sie in einfachster Weise einen Beweis für die Theorie bilden.

Dass diese Beiträge zum Kapitel Ueberspannungsschutz in Verbindung mit einer Art Kritik des mehrfach erwähnten Buches gebracht sind, mag etwas befremden. Der Grund liegt darin, dass das Studium des Buches Anregung zu dieser Veröffentlichung gab und eine Besprechung des Buches an diesem Orte noch nicht stattgefunden hat.