

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 34 (1943)
Heft: 6

Artikel: Gewittererfahrungen und Ableiterfragen im Werkbetrieb :
Gewittererfahrungen im Tessin
Autor: Zambetti, Th.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1061717>

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: 17.05.2025

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

SCHWEIZERISCHER ELEKTROTECHNISCHER VEREIN

BULLETIN

REDAKTION:
Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Zürich 8, Seefeldstrasse 301

ADMINISTRATION:
Zürich, Stauffacherquai 36 ♦ Telefon 5 17 42
Postcheck-Konto VIII 8481

Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet

XXXIV. Jahrgang

N° 6

Mittwoch, 24. März 1943

Gewittererfahrungen und Ableiterfragen im Werkbetrieb

Referate, gehalten an der 9. Mitgliederversammlung der Forschungskommission des SEV und VSE für Hochspannungsfragen (FKH), am 18. Juni 1942 in Zürich

1. Gewittererfahrungen im Tessin

Von Th. Zambetti, Baden

621.316.933

Aus einer früheren Zeit, da Blitzschutzeinrichtungen benützt wurden, die oft mehr schadeten als nützten, wird über Gewittererfahrungen aus dem Tessin berichtet. Sie sind besonders interessant, weil nirgends in der Schweiz so intensive Gewitter auftreten wie im Gebiet des Tessins.

L'auteur fournit des renseignements sur les expériences faites au cours des orages dans le Canton du Tessin, à une époque où les dispositifs de protection contre la foudre étaient plus dangereux qu'utiles. L'intérêt de cette communication réside dans le fait que c'est dans cette contrée de la Suisse que les orages sont les plus violents et les plus fréquents.

Die Betriebserfahrungen über Gewitterstörungen, die ich als Betriebsleiter eines Stadt- und Ueberlandwerkes im Tessin gesammelt habe, umfassen die Jahre 1921...1929, fallen also in die Zeit, wo die Gewitterforschung noch in den Kinderschuhen steckte.

Der Tessin ist nach meinen Erfahrungen in unserem Lande die Zone der stärksten Gewitter und wird auch in bezug auf deren Häufigkeit von keiner andern Landesgegend übertroffen. Die eigentliche Gewitterzeit beginnt anfangs April und dauert bis Ende Oktober. In dieser Zeitperiode kommen durchschnittlich 60...70 mittlere bis starke Gewitter vor, und zwar teilweise von einer solchen Wucht bezüglich Blitzentladungen und Regenfällen, wie wir es diesseits des Gotthards kaum jemals erleben.

Es ist selbstverständlich, dass die elektrischen Anlagen zufolge der direkten und indirekten Blitzeinwirkungen sehr grossen Ueberbeanspruchungen unterworfen sind, und es war oft keine Leichtigkeit, während der Gewitterzeit den Betrieb aufrecht zu erhalten. Störungen von stunden-, ja halbtägelanger Dauer waren damals abwechselungsweise auf allen Netzteilen an der Tagesordnung.

Die hauptsächlichsten Störungen waren der Einwirkung direkter Blitzschläge in die Leitungen zuzuschreiben, und zwar wurden sehr oft die Einführungsisolatoren der Transformatorstationen zerstört. Bei den Freileitungen litten am meisten die Stangenschalter, und zwar hauptsächlich diejenigen, bei denen nach Vorschrift die eisernen Schaltergestelle geerdet waren. Diejenigen Schalter, bei denen nur das Schaltergestänge an Erde gelegt war, also dort, wo zwischen diesem und dem

eigentlichen Schaltergestell noch die Holzstange als Zwischenisolation einbezogen war, waren die Störungen geringer.

Sehr oft zerstört wurden die Durchführungsisolatoren an Transformatoren und Oelschaltern, trotzdem dies sicherlich nicht die schwächsten Anlagenteile waren. Interessanterweise ist sozusagen nie ein Oeltransformator zufolge Spulendefektes beschädigt worden, wogegen Spannungswandler in Luft, oder mit Masseisolation, sehr oft verbrannten. Einer der schwächsten Anlagenteile waren die Spulen der auf den Oelschaltern aufmontierten Hauptstromzeitrelais, speziell kleinerer Stromstärke, die trotz parallelgeschalteten Schutzwiderstandes oft zerstört wurden.

Direkte Blitzschläge in die Leitungsnetze kamen sehr häufig vor und hatten dann katastrophale Folgen, indem meistens mehrere Stangen so demoliert wurden, dass gewöhnlich nur noch der Kopf der Stange an den Drähten hing und die Holzsplitters 30...40 m weit weggeschleudert waren. Einer der interessantesten direkten Blitzschläge, der es verdient hätte, photographisch festgehalten zu werden, ereignete sich auf einer aus einer Unterstation abgehenden 3,6-kV-Leitung. Auf eine Länge von über einem Kilometer waren etwa 15 Stangen vollständig zersplittert, aber interessanterweise immer nur jede zweite. Die dazwischen stehen gebliebenen Stangen hatten hingegen auf ihrer ganzen Länge eine spiralförmige, wie mit einem scharfen Werkzeug herausgeschnittene Einkerbung, die am Stangenfuss in einem armdicken, ca. 80 cm tiefen Loch im Erdreich endigte. Die vollständig zersplitterten Stangen zeigten überdies sehr schön, dass der Ueberschlag im Moment des Blitzeinschlags

nicht bis zum Stangenfuss verlief, sondern nur bis etwa 80 cm über dem Erdreich, denn die Splitter des Stangenunterteils begannen erst auf dieser Höhe und hatten die Form eines umgestülpten Regenschirms; der Stangenkopf, der an den Drähten hing, zeigte hingegen das Gegenbild. In der nur 300 m von der Einschlagstelle gelegenen Unterstation war die Zerstörung eines Wurzableiters der einzige Schaden.

Die schwächsten Anlageteile waren die in den Netzen eingebauten Blitzschutzapparate. Sie waren recht primitiv, entsprachen aber dem damaligen Stand der Technik, hätten aber zweckmässigerweise einen andern Namen verdient, denn sie waren die hauptsächlichsten Störherde im Netz und die Sorgenkinder der Betriebsleiter.

Die eingebauten Blitzschutzapparate waren verschiedenster Art. Das Primitivste, das ich bei meinem Dienstantritt vorfand, waren die auf Stangen montierten und ohne Zwischenschaltung irgendeines Widerstandes an Erde gelegten Hörnerableiter. Im Kraftwerk und in der Haupt-Unterstation waren Grimoldiapparate montiert. Es waren dies Wurzableiter mit angebauten einfachen Drosselspulen, bestehend aus einigen Drahtwindungen. Sie waren unmittelbar hinter der Einführung in die Station eingebaut. In der Unterstation Monte Ceneri, die im Jahre 1919 neu erstellt wurde, waren pro Phase der beiden durchgehenden 25-kV-Hauptspeiseleitungen ungefähr 150 Wurzrollen eingebaut, die über zwei in Serie geschaltete Wasserwiderstände an Erde lagen. Bei Gewittern war es herrlich, wenn auch etwas lebensgefährlich, die 4...5 m lange Reihe von Wurzableitern zu beobachten. Vorteilhaft war ein eiliger Rückzug, denn sehr oft

kam es vor, dass alle Rollen plötzlich in der Schaltstation herumflogen.

In drei Unterstationen waren auf dem 25-kV-Netz noch Wasserstrahler eingebaut. In den Transformatorstationen befanden sich entweder Wurz- oder Hörnerableiter mit Wasserwiderständen.

Alle diese sogenannten Blitzschutzapparate, sei es auf dem 3,6-kV-, sei es auf dem 25-kV-Netz, gaben, wie schon erwähnt, sehr oft zu grösseren Störungen Anlass und wurden von uns vollständig entfernt, wodurch die Betriebsverhältnisse bedeutend verbessert werden konnten. Später bauten wir auf dem 25-kV-Netz Fünfhörnerableiter und einpolige Hörnerableiter mit Widerständen in Öl ein, deren Wert ebenfalls sehr fragwürdig war. Die besten Resultate ergab der im Jahre 1922 erfolgte Einbau einer Dissonanzlöschspule.

Im 3,6-kV-Netz kamen als Ersatz für die früher ausgebauten Hörnerableiter Kondensatoren zur Aufstellung, die sich auch nicht bewährten, jedoch den Vorteil hatten, dass sie bei eventuellem Defekt die Sicherung, mit der sie ans Netz geschaltet waren, zum Durchschmelzen brachten und so grössere und länger dauernde Störungen vermieden.

Nicht alle bei Gewittern vorgekommenen grossen Störungen waren einzig und allein auf die Blitzschutzapparate zurückzuführen, denn in vielen Fällen konnte durch Verbesserung der Erdung die Zahl der Störungen wesentlich reduziert werden. Die Erstellung einer guten Erdung ist im Tessin sehr oft ein Problem und meistens nur durch Verlegung von langen Bänderdern und Pfählen zu erreichen.

2. Erfahrungen mit Ueberspannungsschutzeinrichtungen in Netzen verschiedener Spannungen

Von H. Schiller, Baden

621.316.933

Auf Grund einer Umfrage, die der Autor bei den Betriebsleitungen von Netzen verschiedener Spannungen gemacht hat, und auf Grund eigener Erfahrungen, wird über die Erfahrungen mit modernen Ueberspannungsableitern berichtet. Es wird festgestellt, dass die Ableiter in den Netzen unter 50 kV im allgemeinen eine gute Schutzwirkung hatten, während das Ergebnis in den 50-kV-Anlagen nicht immer befriedigend war. Der Einfluss der Erdungscharakteristik wird hier besprochen.

L'auteur relate les expériences faites avec des parafoudres modernes, en se basant sur une enquête qu'il fit auprès des entreprises d'électricité exploitant des réseaux de différentes tensions et sur ses propres expériences. Il constate que ces appareils protègent en général efficacement les réseaux de moins de 50 kV, tandis que les résultats sont moins satisfaisants pour les tensions supérieures. Il discute également de l'influence de la caractéristique de mise à la terre.

Im folgenden sind einige Erfahrungen über die Auswirkung von Gewittern auf Netze verschiedener Spannungen und das Funktionieren der darin eingebauten Ueberspannungsableiter angeführt. Es wurden nur Ueberspannungsableiter moderner Bauart, d. h. solche mit spannungsabhängigen Widerständen in den Bereich dieser Untersuchungen einbezogen; ältere Typen wurden nicht berücksichtigt. Die angeführten Erfahrungen verstehen sich also im längsten Falle etwa von 1931 bis anfangs Juni 1942.

Es sei an dieser Stelle den Betriebsleitern der verschiedenen Werke, die ihre Erfahrungen in zu-

vorkommender Weise zur Verfügung stellten, der verbindlichste Dank ausgesprochen.

Die Anlagen setzen sich nach ihren Spannungen wie folgt zusammen:

- 3 Netze Niederspannung, maximal 220/380 V
- 1 Netz 4 kV
- 1 Netz 6 kV
- 2 Netze 8 kV
- 1 Netz 15 kV
- 1 Netz 25 kV
- 3 Netze 50 kV
- 1 Netz 60 kV
- 2 Netze 150 kV

In diesen Anlagen waren Ueberspannungsableiter von 6 verschiedenen Lieferanten eingebaut. Die Er-