

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 44 (1953)
Heft: 2

Artikel: Eine Gewitterstörung in der Unterstation Bätterkinden der Bernischen Kraftwerke A.-G. (BKW) : kurze Beschreibung der Entstehung und der Auswirkungen
Autor: Berger, K.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1059908>

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: 15.05.2025

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

Eine Gewitterstörung in der Unterstation Bätterkinden der Bernischen Kraftwerke A.-G. (BKW)

Kurze Beschreibung der Entstehung und der Auswirkungen

Von K. Berger, Zürich

621.315.2.004.6:551.594.2

Der Autor gibt eine kurze Beschreibung einer Gewitterstörung, bei der als merkwürdigste Begleiterscheinung ein zirka 1,5 m langes Stück eines Kabelleiters infolge des Kurzschlusses der beiden anderen Phasen durch ein Loch im Kabelmantel herausgeschossen wurde.

L'auteur décrit brièvement une perturbation causée par un orage, dont le détail le plus inattendu consiste dans le fait qu'un bout d'environ 1,5 m d'un conducteur du câble triphasé fut chassé par le court-circuit des deux autres phases par un trou dans le manteau du câble.

1. Betroffene Anlage und Umfang der Störung

Die Schaltung der Unterstation Bätterkinden ist im Schema der Fig. 1 dargestellt. Am 9. Mai 1952 ereignete sich um 23.24 Uhr im Anschluss an einen

Schalter 6 blieb intakt); das Kabel 5 [Es entstanden explosionsartig 4 Löcher, wobei aus deren einem ein Stück Kabelader von 1,5 m Länge herausgeschleudert wurde (Kabelquerschnitt 25 mm² Cu)]; die Trenner 4a und 4b; die als Kabel ausgebildeten 16-kV-Verbindungen 13 von der Sammelschiene bis zu den Schaltern der 16-kV-Freileitungen 14; rund 100 Fensterscheiben, welche im Schalthaus von innen

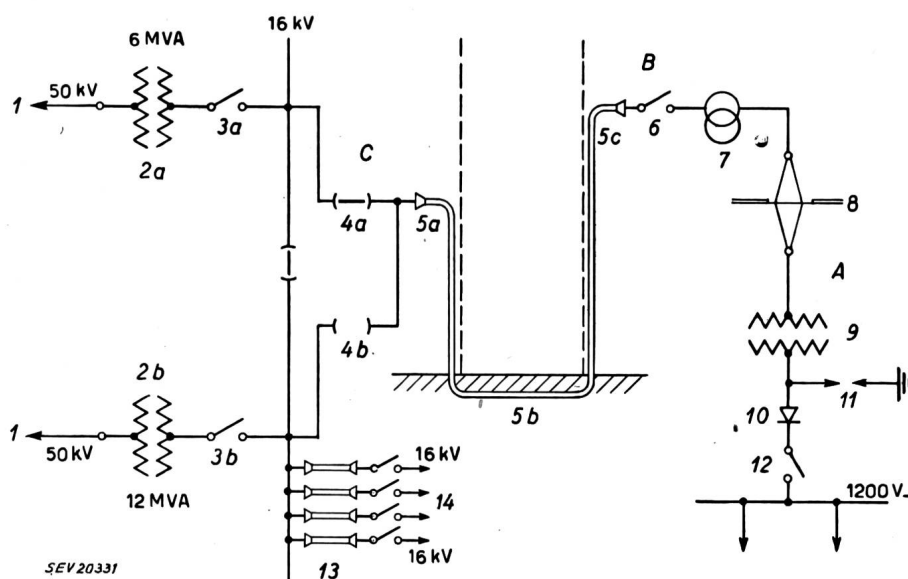


Fig. 1

Schaltschema der Unterstation Bätterkinden

- | | |
|-------------|--|
| A | Parterre, Maschinenhaus |
| B | 1. Stock, Maschinenhaus |
| C | Estrich, Schalthaus |
| 1 | 50-kV-Leitungen nach Bickigen (12 km) |
| 2a; 2b | Transformator 50/16 kV, 6 und 12 MVA |
| 3a; 3b | Transformator-Schalter 16 kV |
| 4a; 4b | Trenner 16 kV zu Kabel 5 |
| 5 (a, b, c) | Kabel 16 kV vom 2. Stock des Schalthauses zum 1. Stock des Maschinenhauses |
| 6 | Schalter 16 kV zum Gleichrichtertransformator |
| 7 | Stromwandler zum Gleichrichtertransformator |
| 8 | Bodendurchführungen zum Gleichrichtertransformator |
| 9 | Gleichrichtertransformator |
| 10 | Gleichrichter |
| 11 | 6 x 990 V~/1200 V—Anodenableiter |
| 12 | Gleichstromschalter |
| 13 | Kabelzuleitung 16 kV zu den Freileitungsschaltern |
| 14 | Freileitungen 16 kV |

in der Nähe der Station erfolgten Blitzschlag eine Störung, bei der folgende Objekte beschädigt wurden:

nach aussen gedrückt wurden; rund 5 Fensterscheiben, welche in der Umformerstation von aussen nach innen zerschlagen wurden.

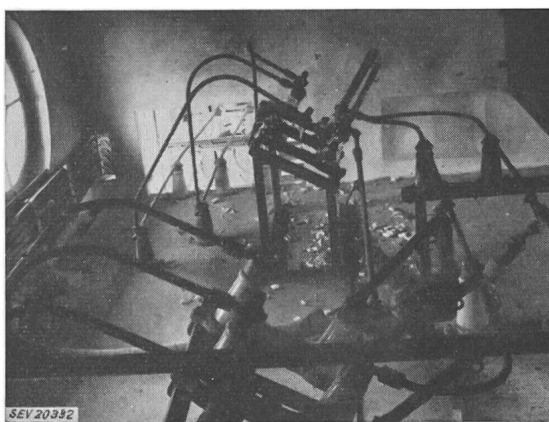


Fig. 2

Zerstörte Trenner und Kabel im 2. Stock der Transformatorstation

Die Überspannungswicklung des Transformators 9 (die Überspannungsableiter 11 und der Gleichrichter 10 blieben intakt); die Durchführungen 8; die Stromwandler 7 (der

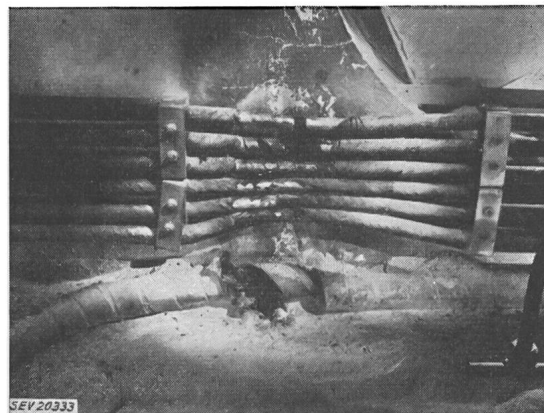


Fig. 3

Details der zerstörten Kabel

In Fig. 2 befinden sich die Kabel am linken Bildrand

Die auf 2 s eingestellten Relais zum Schalter 6 lösten nicht aus; der Schalter 6 blieb geschlossen.

Die auf 3 s eingestellten Relais zu den Schaltern 3a und 3b lösten aus. Die Schalter 3a und 3b unterbrachen die Energiezufuhr zu den 16-kV-Sammelschienen.

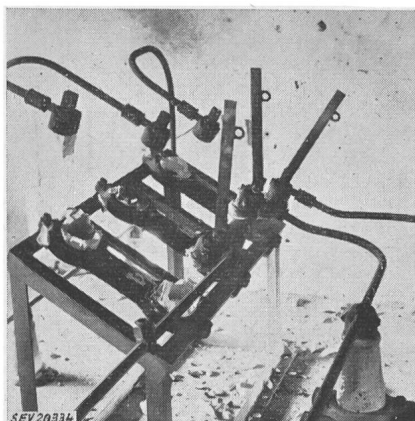


Fig. 4
Zerstörter 16-kV-Trenner im 2. Stock der Transformatorenstation



Fig. 5
Endverschluss des 16-kV-Verbindungskabels im 2. Stock der Transformatorenstation
Kabel beim Endverschluss explosionsartig zerstört

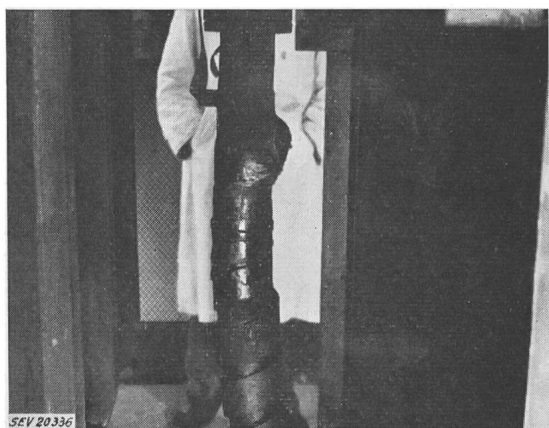


Fig. 6
16-kV-Verbindungskabel im 1. Stock der Umformerstation
Loch im Kabel unterhalb des Endverschlusses

Die im Entstehen begriffenen Brände im Maschinenhaus, am Kabel 5 und in der 16-kV-Anlage des Schalthauses wurden durch das sofortige Eingreifen des Betriebspersonals gelöscht.

2. Entstehung und Auswirkung der Störung

Aus den genannten Feststellungen lässt sich der Verlauf der Störung folgendermassen rekonstruieren:

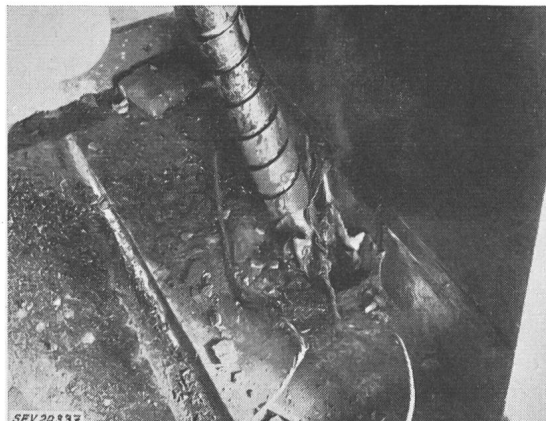


Fig. 7
16-kV-Kabel wie in Fig. 6
Loch beim Austritt aus dem Fussboden
Am Boden liegend ca. 1,5 m durch den Explosionsdruck herausgerissene Kabelader



Fig. 8
Zerstörter 16-kV-Ölstromwandler im 1. Stock



Fig. 9
In der Bildmitte Kabelkanal zwischen Umformer- und Transformatorenstation mit den abgehobenen Abdeckplatten

Der beobachtete Blitzschlag bewirkte über die 16-kV-Freileitungen eine Überspannung in der 16-kV-Anlage der Unterstation Bätterkinden. Die am schwächsten isolierte Stelle dieser Anlage war

der im 1. Stock des Maschinenhauses befindliche Teil. Dorthin floss infolge des entstehenden zweipoligen Erdkurzschlusses ein Kurzschlußstrom von rund 7000 A. Diesem Strom war das Kabel 5 (25 mm² Cu) nicht gewachsen. Noch bevor die Ein-



Fig. 10
Abgehobene Abdeckplatten des Kabelkanals
Gewicht pro Stück ca. 25 kg

stellzeit der Relais des Schalters 6 abgelaufen war, schmolzen die 2 den Kurzschlußstrom führenden Leiter und zwar zunächst an einzelnen Stellen. Im Kabel 5 müssen dadurch weitere Kurzschlüsse aufgetreten sein, so dass die Relais des Schalters 6 abfielen. Bis hierauf die Relais zu den Schaltern 3a und 3b mit 3 s Auslösezeit abgelaufen waren, *explodierte* das Kabel 5 an verschiedenen Stellen, wobei die Umgebung des Kabels 5 im Gebäude und im

Betonkanal mechanisch, thermisch und durch Zündung weiterer Kurzschlusslichtbogen in Mitleidenchaft gezogen wurde.

Die Fig. 2...11 vermitteln ein anschauliches Bild dieser Auswirkungen.

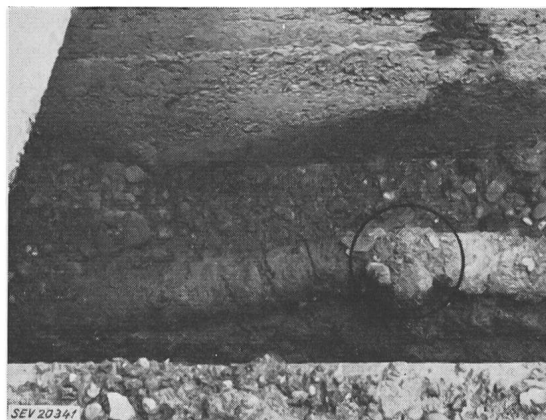


Fig. 11
16-kV-Verbindungskabel im Kanal zwischen den Gebäuden
Das Kabel ist verbogen und weist seitwärts (im Kreis) ein Loch auf

Der Verfasser möchte nicht versäumen, den BKW für ihre zuvorkommende Mithilfe bei der Abklärung der Störung und für die Überlassung der Photographien, sowie für die Ermöglichung der Bekanntgabe herzlich zu danken.

Adresse des Autors:

Prof. Dr. K. Berger, Versuchsleiter der Forschungskommission des SEV und VSE für Hochspannungsfragen, Seefeldstrasse 301, Zürich 8.

Die Imprägnierverfahren für Holzmasten und die damit gemachten Erfahrungen¹⁾

Vortrag, gehalten an der Diskussionsversammlung des VSE vom 15. November 1951 in Bern,

von E. Weilenmann, Luzern

(Deutsche Fassung des Vortrages von L. Carlo, Genève: «Les procédés utilisés jusqu'à ce jour pour l'imprégnation des poteaux en bois et les expériences faites avec ces procédés.»)

621.315.668.1.004.4

Die Vernichtung von Stangenholz durch biologische Vorgänge verlangt eine bessere Imprägnierung der Masten. Es werden die in der Schweiz und im Ausland angewandten Konservierungsmethoden am saftfrischen und trockenen Holz beschrieben.

La destruction des poteaux de bois par des processus biologiques demande une meilleure imprégnation du bois. Les méthodes de conservation sur bois vert et sec appliquées en Suisse et à l'étranger sont décrites ci-après.

I. Einleitung

Bis vor ungefähr 20 Jahren war Holz in unbeschränkten Mengen erhältlich. Seither haben sich die Verhältnisse stark geändert und heute stösst die Beschaffung von Holz auf immer grössere Schwierigkeiten. Es ist deshalb nötig, mit dem Holz so sparsam als möglich umzugehen und das verarbeitete Holz durch eine geeignete Konservierung möglichst lang zu erhalten. Mit Rücksicht auf die bedeutenden Kosten beim vorzeitigen Ausfall von Holzmasten haben die Elektrizitätswerke aber auch ein grosses finanzielles Interesse an einer guten Imprägnierung der Masten. Berechnungen, die vom Service de l'électricité de Genève durchgeführt wurden, haben ergeben, dass die Durch-

schnittskosten für den Ersatz einer Holzstange im Durchschnitt rund Fr. 220.— betragen. Davon entfallen nur ca. Fr. 70.— auf den Anschaffungspreis der Stange und der Rest, d. h. Fr. 150.—, auf Arbeitslöhne und Transportkosten sowie auf den Einnahmenausfall des Werkes. Diese Zahlen allein zeigen mit aller Deutlichkeit, dass die Anschaffungskosten der Holzmasten, gesamthaft gesehen, nicht so sehr ins Gewicht fallen, unter der Voraussetzung allerdings, dass eine gewisse minimale Lebensdauer der Masten erreicht wird. Für die Richtigkeit dieser Feststellung spricht die Tatsache, dass heute in zunehmendem Masse Betonmasten, welche bedeutend mehr kosten, verwendet werden.

Die Anforderungen, die heute an ein Imprägnierungsmittel gestellt werden müssen, sind die folgenden:

¹⁾ vgl. Bull. SEV Bd. 44(1953), Nr. 1, S. 14...20.