

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 41 (1950)  
**Heft:** 26

**Artikel:** Rauhreifstörung auf einer 150-kV-Leitung der Bernischen Kraftwerke A.-G.  
**Autor:** Chappuis, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1061295>

### **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:** 03.04.2025

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

# BULLETIN

## DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

### Rauhreifstörung auf einer 150-kV-Leitung der Bernischen Kraftwerke A.-G.

Von A. Chappuis, Bern

621.315.1.056.5

*Am Donnerstag, den 26. Oktober 1950 ereignete sich in einem grossen Gebiet der Zentral-, Nord- und Ostschweiz ein Unterbruch in der Elektrizitätslieferung, verursacht durch eine Rauhreifstörung auf der 150-kV-Leitung Innertkirchen-Bickigen. Es wird in einem gedrängten Bericht das Wichtigste hierüber mitgeteilt.*

*Dans une grande partie du centre, du nord et de l'est de la Suisse une interruption de la fourniture d'énergie électrique s'est produite le jeudi 26 octobre 1950, par suite du givrage de la ligne de transport à 150 kV d'Innertkirchen à Bickigen. L'auteur relate brièvement les faits.*

Die in den Kraftwerken Oberhasli A.-G. (KWO) erzeugte Energie wird durch die beiden 150-kV-Doppelleitungen Innertkirchen-Bickigen und Innertkirchen-Wimmis-Mühleberg in die Netze der an den KWO beteiligten Werke BKW, EW Basel, EW Bern und EW Zürich übertragen.

Die Leitung Innertkirchen-Bickigen ist besonders in Gebieten über 1000 m ü. M. durch Rauhreif stark gefährdet, weshalb Eislastmessenrichtungen installiert worden sind.

Am Abend des 25. Oktober 1950 wurden von der Eislastmessenrichtung Dundelegg-Lungern beginnende Ansätze von Rauhreifbelastungen an den Stromleitern im Kringengebiet gemeldet. Diese nahmen während der Nacht zu, trotzdem die Leitungsseile — auf dem in Frage kommenden Tracé (170 mm<sup>2</sup> Al + 40 mm<sup>2</sup> St.) — zeitweise mit einem Betriebsstrom von 300 A geheizt wurden. Diese Stromstärke hatte bisher genügt, um die Rauhreif-Zusatzlasten abzuschmelzen. Am Donnerstagmorgen, 26. Oktober 1950, wurden Seilzüge von 4200...5000 kg registriert; die Zusatzlast auf den Stromleitern betrug also etwa 6 kg/m. Das Heizen mit Betriebsstrom wurde fortgesetzt; durch wechselweises Ausschalten der Leitungsstränge Innertkirchen-Bickigen 1 und 2 konnte der Betriebsstrom auf etwa 400 A erhöht und damit das Abschmelzen beschleunigt werden.

Um 08.29 h wurde der im Betrieb geheizte Leitungsstrang Innertkirchen-Bickigen 2 beim Abfallen von Rauhreif automatisch durch die Schnelldistanzrelais in Grundzeit von 0,1 Sekunde abgeschaltet; er konnte sofort wieder in Betrieb genommen werden, und es entstand kein Unterbruch in der Energielieferung. Um 09.43 h, als der Leitungsstrang 2 grösstenteils von den Zusatzlasten befreit war, wurden die Leitungsstränge 1 und 2 gewechselt.

Um 09.55 h erfolgte beim Abfallen von Rauhreif die automatische Abschaltung des Leitungsstranges 1. Infolge des hohen Betriebsstromes wurden die Distanzrelais am ordnungsgemässen Abschalten der Störung verhindert, so dass sich die Auslösezeit von

ca. 0,1 Sekunde auf die Grenzzeit von 5 Sekunden verlängerte. Dies führte dazu, dass im 150-kV-Netz weitere Schalter automatisch auslösten (s. Fig. 1) und zudem bei den KWO von den acht in Betrieb befindlichen Maschinen deren sechs ausfielen. Die Belastung bei den KWO betrug vor der Störung total 220 MW. Das ganze 150- und 50-kV-Netz, sowie der grösste Teil des 16-kV-Netzes der BKW

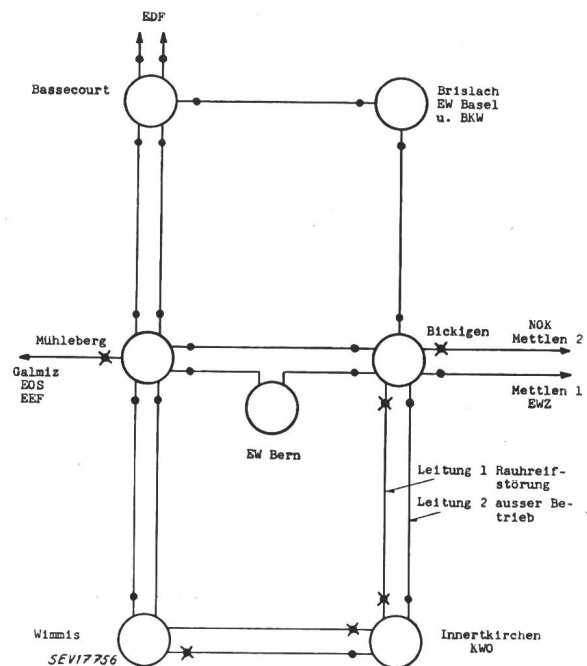


Fig. 1

#### 150-kV-Netz der BKW

Rauhreifstörung vom 26. Oktober 1950, 09.55 h

- Leistungsschalter mit Schnelldistanzrelais
- \*— Schalter automatisch ausgelöst

waren daraufhin spannungslos. Instruktionsgemäss wurden im Kraftwerk Mühleberg und in verschiedenen Netzknotenpunkten 150- und 50-kV-Schalter von Hand ausgeschaltet und der Betrieb von den KWO aus wieder aufgebaut. Ebenso wurden nach der Störung wieder beide Leitungsstränge Innert-

kirchen-Bickigen 1 und 2 in Betrieb genommen. Der gesamte Betrieb war verhältnismässig rasch aufgebaut. Die Unterbrüche in der Energielieferung in den Netzen der BKW und der Städte Basel, Bern und Zürich betragen 8...12 Minuten. Bei den SBB traten entgegen Pressemitteilungen keine Unterbrüche auf.

Als sich nachmittags der Nebel im Kringengebiet lichtete, konnte festgestellt werden, dass an den Leiterseilen der Rauhreif infolge der Heizung grösstenteils abgefallen war; an den Erdseilen waren noch ca. 20...25 cm dicke Walzen und an den Masten 35...50 cm lange Rauhreif-Bärte (siehe Fig. 2...4).

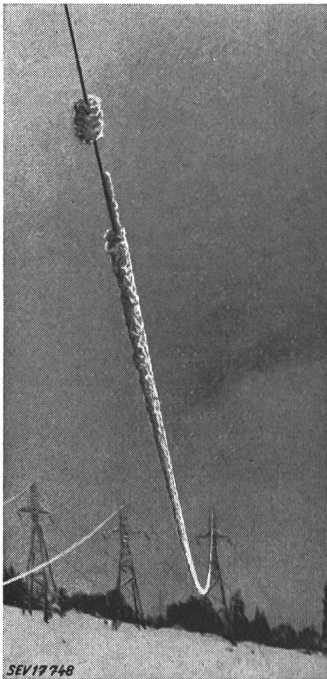


Fig. 2

Erdseil im Spannungsfeld 200 III / 201 III

Nach den festgestellten Schäden können die Störungen folgendermassen erklärt werden:

Beim Abfallen schwerer Rauhreif-Zusatzlasten schwangen die Stromleiter heftig. Um 08.29 h näherte sich auf dem Mast Nr. 200 I die Überführungsschleife eines Stromleiters des Leitungsstranges 2 dem Kabel des Seilzugmessers so stark, dass ein Überschlag erfolgte. Infolge der raschen Abschaltung wurde die Überführungsschleife nur leicht angebrannt. Vier Potentiometer von Seilzugmessern und die Sendeapparatur in der Dundelegghütte wurden beschädigt.

Um 09.55 h erfolgten — wieder durch Seilsschwingungen verursacht — auf dem Mast Nr. 200 III Überschläge an der Überführungsschleife eines Stromleiters des Leitungsstranges 1. Die Überführungsschleife wurde stark angebrannt; an der Doppelabspannkette Richtung Kringen wurden 6 Isolatoren beschädigt und ein Klöppel halb abgeschmolzen; an der Mastsäule entstanden an Stellen, die kei-

nen Rauhreif aufwiesen, Brandstellen. Der grosse Umfang der Brandschäden rührte davon her, dass

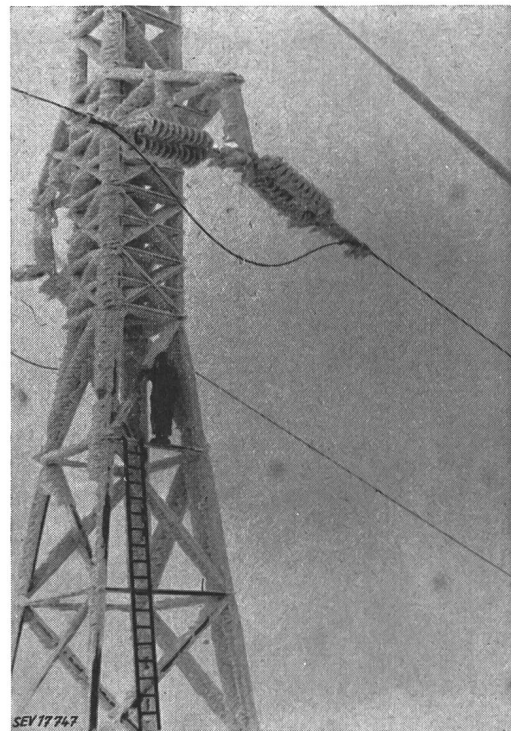


Fig. 3.

Mast 200 I. Leichte Brandstellen an Seilschleife

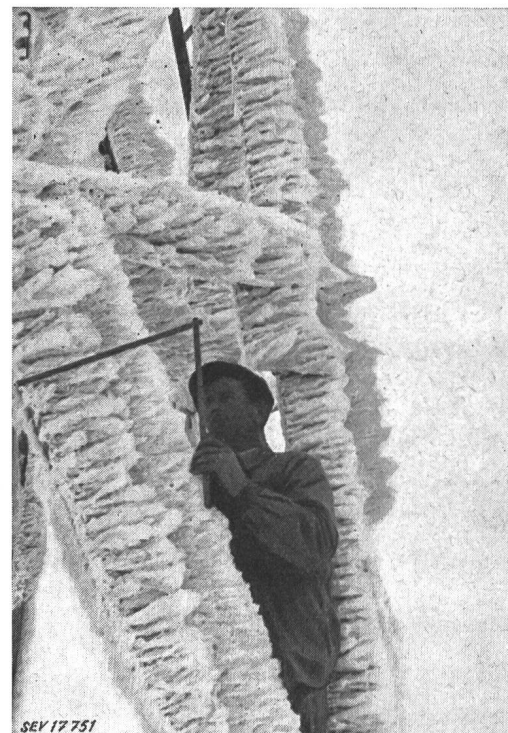


Fig. 4

Mast 200 I. Fuss mit 35...40 cm Rauhreif

die Abschaltung durch die Distanzrelais erst nach 5 Sekunden erfolgte. Trotz des in Innertkirchen ge-

messenen Erdstromes von 800 A entstanden an den PTT-Anlagen keinerlei Schäden.

Die Reparaturarbeiten an den Leitungen wurden in den folgenden Tagen durch Ersetzen der defekten Isolatoren und Überführungsschlaufen ausgeführt.

Die Eislastmeseinrichtung Fontanen-Sörenberg war dauernd in Betrieb und erlitt keine Störungen und Beschädigungen; sie registrierte einen grössten Seilzug von 1900 kg.

Es ist verständlich, dass dieser Unterbruch in der Energielieferung, der sich auf ein so grosses Gebiet erstreckte, unangenehm empfunden worden ist. Es darf aber hervorgehoben werden, dass die Störung, die eine Folge aussergewöhnlicher klimatischer Verhältnisse war, verhältnismässig rasch behoben werden konnte.

Adresse des Autors:

A. Chappuis, Chef des Oberbetriebsbureaus der BKW, Beunfeldstrasse 8, Bern.

## L'amortissement des installations électriques dans l'indemnisation de l'assurance incendie

par Henri Vuilleumier, Berne

368.11 : 621.311

*L'auteur étudie la question de «l'amortissement» dans le contrat d'assurance incendie en Suisse et montre qu'il est indispensable pour éviter un enrichissement de l'ayant droit ensuite d'un sinistre. Par de nombreux exemples tirés du domaine de l'électricité, il montre comment on peut tenir équitablement compte de la dépréciation intervenue sur le matériel. En terminant, il évoque brièvement un autre domaine de l'assurance «choses», celle dite du «bris de machine» où les primes sont d'un tout autre ordre de grandeur et la pratique d'amortissement assez différente de celle de l'assurance incendie.*

*Der Autor untersucht die Bedeutung des Begriffes «Amortisation» im schweizerischen Feuerversicherungsvertrag und legt dar, dass sie nötig ist, um eine gesetzlich verbotene Bereicherung des Versicherten nach einem Feuerschaden, der vom Versicherer gedeckt wird, zu verhindern. Durch zahlreiche Beispiele aus dem Gebiete der elektrischen Maschinen und Apparate erläutert er Begriff und Definition der Amortisation, deren zahlenmässige Festlegung hie und da gewissen Schwierigkeiten begegnet. Abschliessend erwähnt er noch kurz ein ganz anders geartetes Gebiet der Sachschaden-Versicherung: die Versicherung gegen Bruch von Maschinen und Apparaten ohne Einwirkung von Feuer, wo die Prämien von anderer Grössenordnung sind und die Praxis der Amortisation völlig verschieden von derjenigen in der Feuerversicherung ist.*

### Généralités

Bien que l'amortissement soit un principe ancré dans la loi fédérale sur le contrat d'assurance (LCA) et repris dans les «Conditions générales d'assurance contre l'incendie, les explosions et les forces de la nature (CGA)» des sociétés suisses d'assurance contre l'incendie, on doit constater, chaque jour, la quasi complète ignorance de ce principe par les ingénieurs et les chefs d'entreprises. Alors qu'à la campagne, ou dans le domaine de la construction des bâtiments, par exemple, on est assez au clair sur le principe de la vétusté et qu'il ne viendrait à personne l'idée de réclamer du neuf en remplacement du vieux, on se heurte, dans l'industrie, à une incompréhension assez extraordinaire lorsqu'on parle de la dépréciation des machines et appareils par l'usage. Nous pourrions citer des quantités d'exemples pour le montrer. Contentons-nous d'un seul:

Un transformateur, vieux de 30 ans environ, avait été endommagé par le feu dans une grande usine de construction de machines et appareils électriques. Au moment de régler le sinistre, et comme l'inspecteur de la compagnie d'assurance s'appretait à calculer la valeur du transformateur, les ingénieurs du preneur d'assurance, constructeurs eux-mêmes de transformateurs, s'opposèrent à tout amortissement en arguant «qu'il était comme neuf et valait autant qu'un transformateur de l'année». L'inspecteur de la compagnie gérante nous ayant fait part de la chose, nous nous bornâmes à lui répondre: «Demandez à ces messieurs un exemplaire de leur journal d'usine. Ils viennent justement d'y faire paraître un article tout à fait intéressant à ce sujet. Il y est dit, notamment, que tout se détériore avec le temps et, en particulier, que les isolants, tous les isolants, perdent progressivement et assez rapidement leur valeur.»

Cet exemple est tout à fait typique. Parlant en techniciens, en savants, les hommes ne s'occupent que des faits. Appelés à défendre des intérêts, ils plaident parfois une cause, avec tous les arguments qui leur viennent à l'esprit, même les plus douteux.

Une telle attitude, à notre sens, est indigne d'un ingénieur, d'un technicien.

Mais, le plus souvent, c'est l'ignorance du sujet qui est à la base de l'opposition. De même que l'on ne songe guère aux risques de feu et d'explosion lorsqu'on projette une usine ou une station en plein air, de même on ignore tout des bases de l'assurance incendie lorsqu'on se présente pour régler un sinistre pour son entreprise.

C'est cette lacune dans la formation de l'industriel et du technicien que nous voudrions aider à combler.

Que dit la loi fédérale sur le contrat d'assurance?

Art. 63 «Dans l'assurance contre l'incendie, la valeur de remplacement est: ... 3° pour ... les machines, la somme qu'exigerait l'acquisition d'objets nouveaux; si toutefois les objets assurés ont subi une moins-value par usure ou pour toute autre cause, il doit être tenu compte équitable de ce fait dans l'estimation de la valeur de remplacement.»

D'autre part, la loi prévoit implicitement que, d'un sinistre, ne puisse résulter l'enrichissement de l'ayant droit. Il est hors de doute que l'indemnisation d'un appareil ou d'une machine usagés à la valeur de neuf représenterait un enrichissement pour l'ayant droit et, aussi, il faut bien le dire, un dangereux encouragement à la négligence et à l'incendie volontaire.