Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 4 (1913)

Heft: 6

Artikel: Über den am 24. April im Schaltehaus des neuen Kraftwerkes in Wyhlen ausgebrochenen Ölschalterbrand

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1056791

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

Ueber den am 24. April im Schaltehaus des neuen Kraftwerkes in Wyhlen ausgebrochenen Oelschalterbrand

wird uns folgendes berichtet:

In Bezug auf die allgemeine Anordnung des Werkes sei zunächst vorausgeschickt, dass die Kraftübertragungswerke Rheinfelden in Gemeinschaft mit der Stadt Basel die durch den Aufstau des Rheines im Bereiche der Gefällsstrecke von Augst-Wyhlen bis Rheinfelden erzeugte Wasserkraft (im Mittel zirka 30,000 PS) je zur Hälfte in zwei getrennten Kraftwerksanlagen ausnützen, von denen das auf der badischen Seite errichtete Kraftwerk Wyhlen den Kraftübertragungswerken Rheinfelden und das auf der Schweizerseite befindliche Kraftwerk Augst der Stadt Basel gehört.

Im Kraftwerk Wyhlen geschieht die Stromverteilung mit 7000 bezw. 45000 Volt, sowie die Betätigung der Schalteinrichtungen in einem besondern Schalthausgebäude, welches in einer Entfernung von zirka 80 m vom Generatorenhaus errichtet und vom letztern durch den Unterwasserkanal getrennt ist. Das Gebäude hat eine Grundfläche von 66 × 12 m im Lichten und enthält 4 Etagen. Im untern Stockwerk befinden sich die 4 Sammelschienensysteme für 7000 Volt, im zweiten die Oelschalter für 7000 und 45000 Volt, im dritten das Doppelsammelschienensystem für 45000 Volt und im vierten die Blitzschutzeinrichtungen für die abgehenden Fernleitungen. Die Inneneinrichtungen des Schalthauses wurden von der A. E. G. geliefert.

Baulich sowohl wie elektrisch ist die Anlage einheitlich nach modernsten Gesichtspunkten ausgeführt. Zur Erhöhung der Sicherheit ist in allen Teilen der Anlage das Zellensystem streng durchgeführt, und zwar geschieht die Trennung durch Durowände auf der 7000 Volt Seite durchwegs je zwischen 3 Phasen und auf der 45000 Volt Seite zwischen jeder einzelnen Phase. Bei der Durchführung der Leitungen durch Wände und Decken sind überall Porzellan-Durchführungsisolatoren verwendet.

Die Oelschalter sind in Gruppen von 15 Zellen rechts und links eines Mittelganges angeordnet, an dessen Vorderwänden die Oelschalterantriebe mit den Fernsteuerungsmagneten sitzen. Gegenüber den auf der Rückseite offenen Oelschalterzellen befinden sich an der Gebäudewand die Stromwandler mit den entsprechenden Zellenwänden. Unmittelbar an den Oelschalterraum schliesst in einem seitlichen Vorbau in der Mitte des Gebäudes der Betätigungsraum an, woselbst die Bedienung der Schalt- und Regulierapparate der gesamten Anlage mit Hilfe der Fernsteuerung erfolgt.

Die Fernleitungen für 45000 Volt sind auf eisernen Gittermasten als Doppelleitung verlegt, von welcher jede Leitung für sich mit einem besondern automatischen Oelschalter im Schalthaus angeschlossen ist.

Am Abend des 24. April um 4 Uhr nachmittags war in der Gegend von Wyhlen-Lörrach ein Gewitter. Man war auf Störungen gefasst und verfolgte im Bedienungsraum der durchwegs elektrisch gesteuerten Schaltanlage aufmerksam die Messinstrumente. Unmittelbar nach 4 Uhr abends schalteten die beiden Linienschalter der 45000 Volt Leitung Wyhlen-Lörrach vermutlich infolge Blitzschlages in die Leitung aus, wobei der zweite Schalter mit heftigem Knall und unter beträchtlicher Erschütterung des ganzen Gebäudes explodierte.

Der Schalter ist unmitttelbar neben dem Haupteingang von der Schalthalle in den Bedienungsraum im I. Stock montiert und die vom Lichtbogen erzeugte Stichflamme war derart, dass es nicht mehr möglich war, den Durchgang aus dem Bedienungsraum in die Schalterhalle zu benützen. Das Betriebspersonal benützte deshalb den Ausgang vom Bedienungsraum gegen den Ablaufkanal und suchte auf der entgegengesetzten Seite des Gebäudes, also vom Freien aus, in die Schalthalle zu gelangen. Obschon dieser Umweg nur etwa eine Minute erforderte, war der Qualm, der vom brennenden Oel erzeugt wurde, bereits derart, dass er das Sehen und Atmen fast gänzlich verhinderte. Trotzdem es noch gelang 4 mit Löschpulver gefüllte Schnellfeuerlöscher gegen die brennenden Oelschalter

auszuschütten, wurde das Fortschreiten des Feuers nicht mehr aufgehalten. Mehrere Versuche, von andern Seiten vorzudringen, mussten fruchtlos aufgegeben werden. Es wurden nun sofort von der Feuerwehr in Basel 2 Mann mit Rauchmasken und Sauerstoffapparaten erbeten, die rasch eintrafen, aber wegen der bereits enormen Erhitzung des Riffelblechbelages des Bodens erst nach zirka 1 1/2 Stunden in die Schalthalle vorrücken und den Brand wirksam bekämpfen konnten. Selbstverständlich waren unmittelbar nach der Schalterexplosion, als der Umfang der Störung erkannt war, alle Maschinen im Maschinenhaus stillgesetzt und das ganze Schalthaus spannungslos gemacht worden. Der Luftzutritt zum Feuerherd war durch Schliessen von Türen und Fenstern soviel wie möglich verhindert, was wesentlich zur Lokalisierung des Feuers auf den Entstehungsort beigetragen haben wird. Um zirka 8 1/2 Uhr abends war der Brand vollkommen bewältigt.

Der explodierte Oelschalter ist eine moderne Ausführung der A. E. G. für 40000 Volt, die einzelnen Pole in eigenem Oelkasten und durch Zellenwände voneinander getrennt, magnet-elektrischer Antrieb, 2 Unterbrechungen pro Pol, Oelkasten durch aussen montierte Seilwinde herablassbar, Hub zirka 190 mm, somit effektiver Unterbrechungsweg zirka 290 mm, Unterbrechungsstelle unter dem Oelspiegel 280 mm, Distanz nach Erde zirka 150 mm. Die nach unten bewegliche Kontaktbrücke hängt an einer Kurbel, die zirka 150° gedreht wird und in der Einschaltstellung annähernd im toten Punkt steht. Zwei an den vertikalen Führungsstangen der Kontaktbrücke aufgesteckte Spiralfedern werden in der Einschaltstellung gespannt und wirken im Sinne der Schwerkraft auf die Kontaktbrücke.

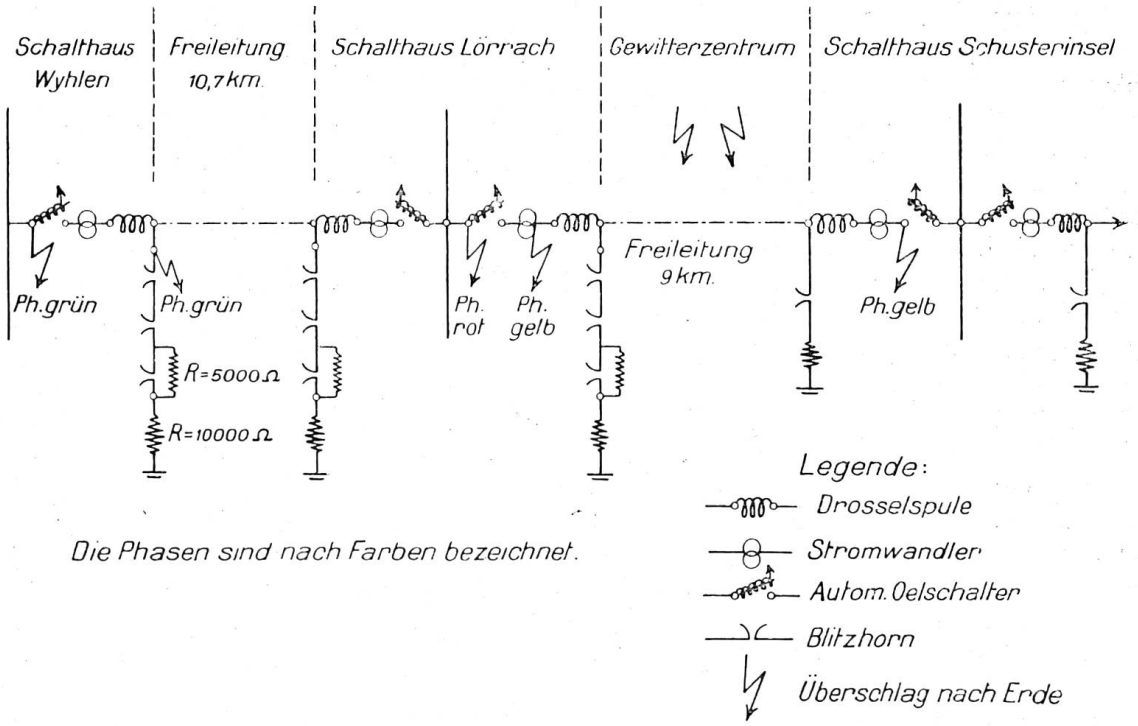
Der explodierte Oelschalter zeigte folgendes Bild:

In zwei Phasen (rot und gelb) waren die Oelkübel infolge Abscherens der Keilstiften des Schneckenrades für die Seilwinde der Oelkasten auf den Boden gefallen. Der obere Teil der Oelkasten aus Kesselblech war ausgeglüht, ebenso das Gussgehäuse der Schalter. Die Isolatoren unten im Gehäuse waren durch den Lichtbogen abgesprengt, oben durch herabfallende Mauerstücke abgeschlagen, in Stücke gebrochen, Kontakt- und Eisenteile des Gussgehäuses durch den Lichtbogen zusammengeschmolzen und zum Teil mit Mauerschutt begraben. Die Kupferzuleitungen über dem Schalter sind auf zirka 1 — 2 m über dem Schalter abgeschmolzen durch den Lichtbogen, ebenso das auf der Stirnseite der benachbarten Zellenwand angebrachte Verkleidungs-U-Eisen für die Duroplatten. Bei der dritten Phase (grün) sind die Drahtseile des Kastenaufzuges zirka in der Mitte durchgerissen. Die Gehäuseplatte dieses Schalters ist durch den Lichtbogen direkt durchgeschmolzen.

Ueber den Schaltern sind die vertikalen Zellenwände durch den Lichtbogen und den Oelbrand ausgebrochen, in der Decke direkt über den ersten Schaltern und über dem zirka 3 m breiten Hauptdurchgang zum Bedienungsraum haben sich die nicht verkleideten I-Träger der Betondeckenkonstruktion gefährlich durchgebogen und der Beton ist teilweise ausgebrochen. Es lässt sich dies dadurch erklären, dass sich beim Vergasen des Oels ein explosibles Gasgemisch gebildet hat, welches den in den Verbrennungsprodukten enthaltenen Kohlenstoff zu Stichflammen entzündete. Den so entwickelten, ausserordentlich hohen Temperaturen, bei denen sogar eine Glühlampenbirne in einen dünnen Faden zerschmolz, konnten weder Eisen noch Beton- und Durowände standhalten.

Eine sehr unangenehme Wirkung hatte der Oelruss im ganzen Gebäude hinterlassen. Mit Ausnahme des Erdgeschosses wurden die weissgestrichenen Wände, Decken und Trennwände in allen Stockwerken mit öligem Russ überzogen, so dass alle Räume, einschliesslich des Betätigungsraumes, vollständig schwarz wurden.

Bei der weitern Untersuchung der Leitungen wurde konstatiert, dass in der gleichen Phase, in welcher der Oelschalterbrand ausbrach, an einer Stelle im Blitzschutzraum ein Ueberschlag auf 45 cm Distanz gegen Eisen und über die 3 hintereinandergeschalteten Hörnerfunkenstrecken und den Wasserwiderstand hinweg zur Erde erfolgte. Auch stellte sich nachher heraus, dass in den beiden andern Phasen in 2 Schaltehäusern, welche die Fernleitung in ihrem weitern Verlauf passiert, Ueberschläge gegen Ende stattgefunden haben. Diese Ueberschläge nach Erde wurden konstatiert, wie im nachstehenden Schema vermerkt.



Die Schalterexplosion erklärt sich dadurch, dass alle drei Pole der Freileitung Lörrach während des Gewitters über Lichtbogen nach Erde kurzgeschlossen wurden und die Schalter diesen Kurzschlusstrom nicht zu unterbrechen vermochten. Auf dem Kurzschlusstromkreis arbeiteten zur Zeit 7 Generatoren von maximal 3000 KVA 6800—7000 Volt, 107 Touren über entsprechende Transformatoren, die von 6800 auf 45000 Volt übersetzen.

Die effektiv zu unterbrechende Kurzschlussleistung lässt sich aus diesen Angaben annähernd schätzen und kann als Kriterium für ähnlich gebaute Schalter dienen, besitzt jedoch weniger allgemeines Interesse.

Dagegen zeigt der Vorfall, wie katastrophal ein solcher Brand von verhältnismässig geringen Oelmengen (zirka 2000 l total) wegen der ausserordentlichen Rauchentwicklung sein kann. Besondere Beachtung verdient die Tatsache, dass schon wenige Minuten nach der Explosion die grosse, lange Halle von keiner Seite mehr ohne Rauchmasken betreten werden konnte und dass sich dieser Rauch trotz sehr geringen Luftzutrittes sehr rasch in die obern Stockwerke verteilte, obschon die Decken, überall wo Leitungen durchgeführt waren, sorgfältig abgeschlossen und nur die Treppenaufgänge offen sind. Bemerkenswert ist ferner, dass die Porzellandurchführungen direkt über dem explodierten Schalter auch im Feuer lange gehalten haben, bis der untere freie Teil abbrach, und dass der obere Teil trotzdem noch rauchdicht abschloss.

Stellt man sich auf den Standpunkt, dass Oelschalterexplosionen trotz genauen Studiums der ungünstigsten Verhältnisse und geeigneter Wahl der Schalter nicht unter allen Umständen verunmöglicht werden können, so muss in erster Linie die Sorge um Abfuhr des brandgefährlichen Oels besondere Aufmerksamkeit finden. In diesem Fall machte sich besonders unangenehm bemerkbar, dass der gefüllte Oelkasten, nachdem er infolge der Explosion vom Deckel abgesprengt wurde, mit seinem ganzen gefährlichen Inhalt immer noch im Bereiche des Lichtbogens stand. Ferner dürfte die Aufhängung der Oelkasten einer eingehenden Kritik unterworfen werden, ganz speziell auch die Konstruktion der Kastenwinden. Wenn die Oelschalterzellen mit einer Oelauffang- und Ablaufeinrichtung versehen werden, so wäre zu überlegen, ob z. B. im Boden des Oelschalterkastens ein Sicherheitsverschluss, der sich bei stark erhöhtem Druck öffnet und das Oel unten abfliessen lässt, einzubauen wäre. Dadurch könnte in vielen Fällen die Brandgefahr auf den Lichtbogen beschränkt werden, der an nackten Leitungen und in Betonzellen keine grossen Verheerungen anrichten kann.

Anderseits muss man sich im vorliegenden Falle unwillkürlich die Frage stellen, ob die Unterbringung sämtlicher Oelschalter der ganzen Anlage in einer einzigen, durch den Zelleneinbau wohl etwas unterteilten, aber nicht abgetrennten Halle in Störungsfällen nicht bedenklich erscheint. Die längst bekannte und bewährte Massnahme der Unterteilung einer grössern Anlage in Gruppen, die z. B. Generator- und Transformer-Einheit und eine Fernleitung oder eine gleichartige kleine Anzahl von Verteilleitungen umfassen und die nicht nur elektrisch, sondern auch räumlich getrennt voneinander angeordnet sind, dürfte in Zukunft mehr Beachtung finden. Schon der Einbau momentan auslösender Automat-Schalter in die Sammelschienen, zum Zweck die auf den Kurzschluss arbeitende Generatorleistung zu begrenzen, kann in Anlagen, die ohne Rücksicht auf die Oelschalter vergrössert wurden, eine wesentliche Entlastung der eventl. bis an die Grenze der Sicherheit belasteten Schalter herbeiführen.

Die Plazierung der grossen Oelschalter insbesondere sollte in Kabinen geschehen, die möglichst ins Freie münden, analog der heute vielerorts gebräuchlichen Transformerkabinen. Für Schalter extra hoher Spannung mit ihren bedeutenden Oelmengen verdient die in den V. S. von Amerika teilweise geübte Aufstellung im Freien eventl. mit Schutzdach alle Beachtung. Eventuel dürfte sich für Anlagen mittlerer Hochspannung auch eine Disposition finden lassen, die mit ähnlichen Vorteilen gestattet, die Apparate in geschütztem Raume zu montieren, ohne dass dadurch die Gebäude teurer zu werden brauchen. Jedenfalls ist es bei Neuanlagen von imperativer Bedeutung, die Schaltanlagen auch nach dieser Seite einer eingehenden Kritik zu unterstellen; dass diese Kritik analog auf die mit viel grösseren Oelmengen arbeitenden Oeltransformer ausgedehnt werden muss, soll der Vollständigkeit halber auch noch erwähnt werden.

Ueber Wärmespeicherung.

Vortrag gehalten von Direktor *Ch. Brack,* Solothurn, an der Diskussions-Versammlung des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins am 4. Mai 1913 in Bern.

Ursprünglich war beabsichtigt, an der heutigen Versammlung über einen speziellen „Wärmespeicherungs-Apparat", d. i. über die Neukonstruktion eines Kochofens mit Wärmespeicherung System „Feige" vom Konstrukteur selber einen Vortrag halten, also Ihnen diesen Apparat in allen Details vorführen zu lassen und denselben namentlich theoretisch eingehend zu behandeln. Leider ist es nicht gelungen, den Konstrukteur für diesen Vortrag zu gewinnen. Die Frage der Wärmespeicherung ist aber, namentlich für die stromverteilenden Werke, von so grosser Wichtigkeit, dass es wünschenswert erschien, den Gegenstand doch unter die Vorträge der heutigen Diskussions-Versammlung aufzunehmen, und da mir wenigstens eine Abhandlung über den „Feige-Ofen", sowie Mitteilungen über eine Diskussion im Schosse des Vereins deutscher Elektrotechniker über diesen Gegenstand in Aussicht gestellt wurden, und ja auch die Fachliteratur bereits einige Mitteilungen, die in dieses Gebiet einschlagen, enthält, so habe ich es übernommen, aus diesem Material ein Referat zusammenzustellen, mit dem ich nun heute vor Sie trete. Wenn also der heutige Vortrag über die Wärmespeicherung Ihnen vielleicht nicht dasjenige bietet, das Sie möglicherweise erwartet haben, so wollen Sie dies den besonderen Umständen zu gute halten. Damit gehe ich zum eigentlichen Vortragsthema über:

Zum vornherein muss ich bemerken, dass, wenn von elektrischer Wärmespeicherung die Rede ist, es sich dabei nicht etwa um einen besondern elektrischen Apparat handelt, der ähnlich wie die elektrischen Akkumulatoren imstande ist, durch eine besondere Kon-