

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 32 (1941)

Heft: 13

Artikel: Ueber die Vereisung der Fahrleitung der Birseckbahn (BEB) in der Nacht vom 1./2. Januar 1941

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1060021>

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: 20.01.2026

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

gemessen. Der Vorteil dieser Methode gegenüber der Klirrfaktormessung besteht ausserdem darin, dass die Messung bis an die obere Uebertragungsgrenze kontinuierlich über den gesamten Frequenzbereich erfolgen kann. Zur Messung der quadratischen Verzerrung beträgt die Oszillatorkreisfrequenz A beispielsweise 1000 Hz und die des Oszillators $B = 30$ Hz. Der Ringmodulator, welcher eine mit vier Gleichrichterelementen zusammengestellte Brücke sein kann, eliminiert sowohl die Grundfrequenz 1000 Hz wie 30 Hz, hingegen entstehen u. a. die beiden Frequenzen $f_1 - f_2 = F_1$ und $f_1 + f_2 = F_2$ (970 und 1030 Hz). F_1 und F_2 werden der Aufnahmeeinrichtung zugeführt und in den Tonträger gezeichnet. Unter Voraussetzung einer quadratischen Verzerrung entstehen durch diese beiden Frequenzen wieder zwei neue Frequenzen $F_1 - F_2$ und $F_1 + F_2$, wobei die erste Differenzfrequenz von 60 Hz durch das Messgerät M gemessen, bzw. mit der Grösse beider Eingangsamplituden prozentual verglichen wird. Bei der Messung der kubischen Verzerrung wird der Oszillator B auf C , bzw. die Frequenz 30 Hz auf 15 Hz umgestellt. Im Ringmodulator entstehen jetzt die Frequenzen 1015 Hz und 985 Hz. Unter Voraussetzung der kubischen Verzerrung treten insbesonders die Frequenzen $2F_1 - F_2$

und $2F_2 - F_1$ (1045 und 955 Hz) auf. Die Schallplatte erhält somit die Aufzeichnung der Frequenzen F_1 , F_2 , $2F_1 - F_2$, $2F_2 - F_1$ (955, 985, 1015, 1045 Hz). Werden diese vier Töne einem quadratischen Gleichrichter zugeführt, so erhält man u. a.

$$(2F_2 - F_1) - F_1 = 60 \text{ Hz} \quad \text{und} \quad F_2 - (2F_1 - F_2) = 60 \text{ Hz}$$

Somit kann mit dem gleichen Filterkreis (60 Hz) auch die kubische Verzerrung gemessen werden.

Die Schallplattenaufzeichnung besitzt gegenüber der Originaldarbietung bewusste Fälschung. Dies wäre zunächst der Lautstärkeabfall oberhalb 7000 Hz und unterhalb 250 Hz. Durch eine Bass- und Höhenanhebung in der Wiedergabevorrichtung tritt eine wesentliche Verbesserung ein.

Eine weitere Einschränkung besteht im Lautstärkeunterschiedsbereich (Dynamik), d. h. zwischen pianissimo und forte, die beim Originalorchester bis zu 100 dB (1:100 000) betragen kann und auf der idealen Wachsaufnahme infolge des Nadelgeräusches nach unten und des Rillenabstandes nach oben (250 Hz) nur 50 dB (ca. 1:300), bzw. bei der gepressten Schallplatte nur 30 dB beträgt. Eine zweckmässige Korrektur ist die Dynamikentzerrung im Wiedergabeverstärker.

Ueber die Vereisung der Fahrleitung der Birseckbahn (BEB) in der Nacht vom 1./2. Januar 1941.

Mitgeteilt von der Direktion der *Birseckbahn*, Arlesheim.

621.332.3.0046

Infolge Eisbildung an der Fahrleitung und Durchschmelzen des Drahtes entstand eine Betriebsstörung. Mit einer Notvorrichtung zum Abstossen des Eises, welche an einem Pantographen angebracht wurde, konnte die Fahrleitung freigemacht werden.

Une couche de glace s'étant formée sur la ligne de contact d'un tramway et cette ligne ayant fondu en quelques endroits, il en résulte une interruption de service. Le montagne d'un dispositif de fortune sur un tramway pour enlever la glace, permet d'en débarasser la ligne de contact.

Der Neujahrstag 1941 war regnerisch. Abends 17 Uhr fiel leichter, aber kalter Regen. Die höheren Luftschichten waren warm und auf der Erde betrug die Temperatur um 0°, so dass der Regen eine erhebliche Eisbildung an der Fahrleitung verursachte. Nur mit aller Mühe konnte der Verkehr bis ca. 22 Uhr aufrechterhalten werden. Ab 22.10 Uhr war jeglicher Verkehr auf der ganzen Linie eingestellt. An den Steigungen war es unmöglich, vorwärts zu kommen. Der Kurs, welcher Basel um 21.00 verliess, konnte mit aller Mühe noch die Steigung zwischen Münchenstein-Arlesheim, die durchschnittlich 5% beträgt, überwinden und erreichte Arlesheim erst um ca. 22.05 (fahrplanmässige Ankunftszeit 21.22). Aber schon der darauffolgende Kurs blieb zwischen den Haltestellen Baselstrasse-Arlesheim im Lee infolge Durchbrennens der Fahrleitung stehen.

Die Motorwagen der BEB sind mit den Pantograph-Stromabnehmern von Brown Boveri mit Kohlenschleifstücken ausgerüstet. Infolge der Querdrahtaufhängung der Fahrleitung können die Federn dieser Stromabnehmer nicht allzustark gespannt werden, wodurch in diesem speziellen

Fall keine einwandfreie Stromabnahme mehr gewährleistet war, denn an den Fahrdrähten hatte sich inzwischen eine Eisschicht von 8...10 mm Stärke gebildet. Durch die Eisbildung an der Fahrleitung sowie auf den Kohlenschleifstücken entstand immer wieder ein Stromunterbruch. Anfänglich konnte das Eis noch durch die bei der Funkenbildung entstandene Wärme geschmolzen werden. Auf diese Art konnten sich die Wagen nur meterweise vorwärtsbewegen.

Inzwischen wurde aus Dornach ebenfalls ein Fahrleitungsbruch durch Schmelzen des Kupferdrahtes gemeldet. Sofort wurden diese beiden Unterbruchstellen notdürftig repariert. In Arlesheim wurden vom Werkstättenpersonal die Kohlenschleifstücke eines Pantographen durch Aluminium-Schleifstücke ersetzt. Mit dem so ausgerüsteten Wagen wurde dann ein erster Versuch zum Abstossen des Eises an der Fahrleitung unternommen, der jedoch misslang.

Als dann wurde an einem Bügel Stahlblech von 3 mm beidseitig der Kohlenschleifstücke angebracht. Während man sehr langsam fahren konnte,

wurde das Schleifstück in schräger Stellung mittels einer Stange an die Fahrleitung gepresst. Auf diese Weise konnte dann die ganze Fahrleitung frei gemacht werden.

Sämtliche Wagen mussten während der ganzen Nacht im Freien gelassen werden, so dass diese bis zum frühen Morgen mit einer dicken Eisschicht vollständig überzogen waren.

Ab morgens 9 Uhr konnte der Betrieb mit einigen Wagen auf der Strecke Arlesheim-Basel aufgenommen werden. Ab 13.00 Uhr funktionierte er auf der ganzen Strecke wieder normal.

Auch das Kraftwerk Elektra Birseck wurde von dieser Betriebsstörung in Kenntnis gesetzt. Am 2. Januar morgens um 8 Uhr begannen dessen Organe in Dornach mit dem Erwärmen der Fahrleitung. Doch dies ging sehr langsam vor sich, da der verwendete Apparat viel zu schwach war. Die Fahrleitung hat doch immerhin einen Querschnitt von $2 \times 50 \text{ mm}^2$ und das angeschlossene Speisekabel einen solchen von $2 \times 95 \text{ mm}^2$.

Durch das Abstossen des Eises mittels Stahlblech wurde die Fahrleitung rauh. Sonstige Nebenerscheinungen waren nicht zu verzeichnen.

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Theoretisches zum Problem der Raumheizung.

621.364.3

Das Problem der Raumheizung durch Brennstoff und auf elektrischem Wege hat in letzter Zeit eine in diesem Ausmass unerwartete Aktualität erlangt. Berufene und namentlich auch sehr viele Unberufene befassen sich deshalb intensiv damit, wobei es gelegentlich erschreckend ist, festzustellen, wie oft die einfachsten physikalischen Begriffe fehlen. Es dürfte daher für unsere Leser interessant sein, einmal die Frage vom rein theoretisch-thermodynamischen Standpunkt aus schlaglichtartig beleuchtet zu sehen. Wenn dabei die Sache in etwas anderm Lichte erscheint, als man es gewohnt ist, so dürfte gerade das nicht schaden und zu vermehrtem Nachdenken über die Grundlagen anregen. Diese Notiz befasst sich jedoch nur mit der physikalischen Seite des Problems; die eminent wichtigen physiologischen Gesichtspunkte sind völlig beiseite gelassen. Professor Sommerfeld, München, liess zur Erinnerung an den berühmten Schweizer Physiker Professor Rob. Emden¹⁾ in der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich (31. Dezember 1940) einige Bemerkungen über einige kleinere physikalische Arbeiten von Emden erscheinen, worunter eben eine aus Nature 1938, S. 908, die er ziemlich wörtlich wideribt. Sie ist überschrieben:

«Warum heizen wir im Winter?»

«Der Laie wird antworten: Um das Zimmer wärmer zu machen. Wer Thermodynamik studiert hat, wird es vielleicht so ausdrücken: Um der Luft die fehlende innere Energie zuzuführen. Dann hat der Laie recht, der Gelehrte unrecht. Der Energieinhalt der Zimmerluft pro Volumeneinheit ist gleich $c_v \varrho T$ (c_v = spezifische Wärme, ϱ = Dichte, T = absolute Temperatur). Dafür kann man nach der Zustandsgleichung auch schreiben $c_v p/R$. Der Druck im Zimmer ist aber praktisch dem äussern Luftdruck gleich. Der Energieinhalt des Zimmers wird also unabhängig von der Temperatur und allein bestimmt durch den Barometerstand. Alle Energie, die von der Heizung geliefert wird, dringt im Dauerzustande durch die Wände in die äussere Atmosphäre.»

«Ich hole mir eine Flasche Rotwein aus dem kalten Keller und stelle sie, um sie zu temperieren, in das warme Zimmer. Sie wird wärmer, aber ihre erhöhte Energie wird nicht der Luft im Zimmer entzogen, sondern geht auf Kosten des Aussenraumes.»

«Das Leben auf der Erde hat die Sonnenstrahlung nötig. Aber das wesentliche daran ist nicht die einfallende Energie, denn diese wird bis auf einen zu vernachlässigenden Bruchteil wieder ausgestrahlt, gerade so wie ein Mensch, trotz dauernder Nahrungsaufnahme, sein konstantes Körperfewicht beibehält. Unsere Lebensbedingungen verlangen eine bestimmte Temperatur. Zu deren Erhaltung bedarf es nicht der Zufuhr von Energie, sondern von Entropie.»

¹⁾ Am 8. Oktober 1940 starb in Zürich im 79. Lebensjahr Prof. Robert Emden, ein erfolgreicher schweizerischer Forcher auf vielen Gebieten der theoretischen Physik, Astrophysik und Geophysik, der die grösste Zeit seines Lebens im Ausland wirkte. Ein ausführlicher Necrolog von Prof. W. Brunner mit der Liste seiner wissenschaftlichen Publikationen ist in den Verhandlungen der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft für das Jahr 1940 abgedruckt. Prof. Emden war während 45 Jahren auch Mitglied der Zürcher Naturforschenden Gesellschaft.

«Als Student las ich mit Nutzen ein kleines Buch von F. Wald: „Die Herrin der Welt und ihr Schatten.“ Damit waren Energie und Entropie gemeint. Mit zunehmendem Verständnis scheinen mir die beiden ihre Plätze vertauscht zu haben. In der riesigen Fabrik der Naturprozesse nimmt das Entropieprinzip die Rolle des Direktors ein, der den Ablauf des ganzen Geschäftsbetriebes bestimmt, während das Energieprinzip nur die Rolle des Buchhalters spielt, der Einnahmen und Ausgaben ins Gleichgewicht setzt.»

In dieser Note, die noch nicht eine Spalte der Nature einnimmt, haben wir den ganzen Emden: das Bedürfnis nach restloser Klarheit und logischer Sauberkeit, den Humor der Rotweinflasche und den Ausblick ins kosmische Geschehen (so schreibt Sommerfeld).

Merkblatt für den Ersatz von Benzin zu Reinigungs- und Entfettungszwecken.

Die Sektion für Chemie und Pharmazie, Gruppe Lösungsmittel, des Kriegs-Industrie- und -Arbeits-Amtes gab das folgende Merkblatt heraus, da die Benzinversorgungslage mehr und mehr nötigt, für Reinigungszwecke Ersatzstoffe einzusetzen, was schon mehrfach erfolgreich geschehen ist. Wir laden unsere Mitglieder ein, dem Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, ihre Erfahrungen mit solchen Ersatzstoffen und ihre Anregungen, die weitere Kreise interessieren könnten, mitzuteilen.

Die durch die Verknappung unserer Benzin- und Benzolvorräte notwendig gewordene Beschränkung in der Zuteilung dieser wichtigen Reinigungsmittel macht es allen Verbrauchern zu Pflicht, die Verwendung von Ersatzprodukten zu prüfen und solche, wenn immer möglich, in ihren Betrieben einzuführen (vergleiche Verfügung Nr. 1 B der Sektion für Chemie und Pharmazie vom 26. Februar 1941).

Im folgenden verweisen wir auf zwei Hauptgruppen von in Betracht kommenden, nicht rationierten Ersatzmitteln:

I. Organische Lösungsmittel.

Diese Gruppe umfasst vor allem die chlorierten aliphatischen Kohlenwasserstoffe wie:

Tetrachlorkohlenstoff (Asordin), Siedepunkt 77°
Trichloräthylen (Tri, Netolin), Siedepunkt 87/88°
Perchloräthylen (Per), Siedepunkt 119°

sowie eine Reihe von Mischprodukten dieser Stoffe, die unter den verschiedensten Namen in den Handel gebracht werden.

Diese organischen Lösemittel werden in der Textilindustrie, den chemischen Waschanstalten und der Maschinenindustrie schon wegen ihrer Unbrennbarkeit gerne angewendet. Sie besitzen jedoch ein so weitgehendes Lösungsvermögen, dass sie für Gummi und Bitumen enthaltende Gegenstände nur bedingt verwendbar sind. Außerdem ist ihr Gebrauch mit Gefahren verbunden, auf die im folgenden hingewiesen werden muss: