

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 38 (1947)  
**Heft:** 24

**Artikel:** Rationelle Farben bei Messinstrumenten  
**Autor:** Sieber, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1061460>

#### **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:** 04.02.2026

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

tel compteur serait à transmettre aux centrales interconnectées pour qu'elles puissent régler en conséquence leur turbine soit automatiquement, soit à la main, ce qui permettrait de corriger les défaillances éventuelles de la télémesure de la puissance d'échange.

Branché aux bornes du couplage de certains gros consommateurs, il combine son intérêt avec celui du producteur:

Si par exemple la fréquence est trop haute, le consommateur obtiendrait, grâce au système de prime, de l'énergie à très bon compte qui sinon serait perdue pour le producteur, dans un pays

ayant un grand nombre de ses centrales au fil de l'eau.

Au lieu d'avoir son alimentation imposée par le producteur, le consommateur pourrait choisir entre adapter rationnellement sa consommation aux dispositions du producteur, ou payer son énergie en conséquence.

Ce système de comptage peut être combiné aisément avec un système de réglage automatique, la charge par exemple de chaudière électrique pouvant être réglée de façon que le compteur enregistre toujours une certaine prime.

Adresse de l'auteur:  
M. Cuénot, ingénieur, Rütistrasse 15, Baden (AG).

## Rationelle Farben bei Messinstrumenten

Von F. Sieber, Wettingen

621.317.7 : 535.61

*Blendendweisse Skalen zusammen mit glänzend schwarzen Instrumentengehäusen ermüden den Beobachter. Es werden chamoisfarbige Skalen und besonders für häufig abzulesende Instrumente hell-olivgrüne Gehäuse vorgeschlagen.*

Form und Farbe der Dinge, die uns umgeben, wirken auf uns selbst zurück, auch wenn wir sie kaum bewusst gewahren, und es ist keineswegs lediglich eine Angelegenheit des guten Geschmacks, sie schön und zweckmäßig zu gestalten, es lohnt sich auch. Die Cambridge Instrument Company rationalisierte die Anstriche in ihren Werkstätten und erzielte dadurch eine Ertragsverbesserung von 15 %, eine um 40 % erhöhte Genauigkeit und 60 % weniger Absenzen. Die Arbeiter wurden selbstbewusster und sorgfältiger. In andern Fällen wurden drastische Umsatzsteigerungen infolge richtiger Farbenwahl festgestellt. Hellgrün oder weiss gestrichene Schiffsrümpfe werden von den kleinen Krustentieren viel weniger angefallen als schwarze. Die jährlichen Einsparungen belaufen sich in Hunderte von Millionen Dollars [1] <sup>1)</sup>. Die von den «Farbentechnikern» lediglich mit Rücksicht auf die Nützlichkeit gewählten Farben wirken harmonisch und angenehm, es bleibt ja auf die Dauer nur zweckmäßig, was dauernd gültigen Gesetzen sich fügt.

Betrachtet man nun unter diesen Gesichtspunkten als kleines Teilproblem die Farben unserer gebräuchlichen Messinstrumente, so findet man sie noch sehr verbessерungsbedürftig.

Ein Messinstrument muss rationell ablesbar sein; deshalb wird es so gut als möglich aufgestellt und beleuchtet. Ausschlaggebend für die Ablesung sind die Form von Zeiger und Skala (Teilung) und die Farbe des Skalengrundes. Die Instrumentenbauer bemühten sich seit jeher mit Erfolg um schöne und genaue Skalen. Man findet denn auch bei Präzisionsinstrumenten wahre Kabinettstücke von sauberer Fertigung. Die Skala wurde früher meist auf eine weisse Papierunterlage gezeichnet, die unweigerlich mehr oder weniger rasch vergilbte, «denn die Sonne duldet kein Weisses!» — in diesem Falle glücklicherweise, wie wir noch sehen werden.

*Les échelles d'un blanc éblouissant dans des boîtiers noirs brillants des appareils de mesure fatiguent l'observateur. L'auteur propose des échelles chamois et, pour les appareils très fréquemment utilisés, des boîtiers d'un vert olive clair.*

Inzwischen gelang die Herstellung der blendend-weißen, sehr lichtechten Lacküberzüge, auf die man heute die Skalen zu zeichnen pflegt. Das feine Korn und die Widerstandsfestigkeit gegen Angriffe verschiedenster Art sind die grossen Vorteile der Lackskala, falsch aber ist das meist blau-stichige, blendende Weiss. Denn dieses blendet tatsächlich und die feinen Teilstriche erscheinen infolge Lichthofbildung grau statt rein schwarz. Meistens ist die Skala noch eingerahmt von einer schwarzglänzenden Gehäusepartie. Auch der Verfasser ist einst darauf hereingefallen, eine solche Kombination schön zu finden. Die extremen Kontraste erweisen sich jedoch bei näherer Prüfung als unangenehm und darum unzweckmäßig. Weiss und Schwarz sind gewissermassen Abstraktionen von Licht und Dunkel. Der Lebensstrom liegt im Farbigen. An der Farbe ist der Mensch sinnlich beteiligt, dem reinen Schwarz-Weiss-Kontrast steht er mehr abstrakt und abwägend gegenüber [2]. Das Auge des Beobachters muss seine Akkommodation immer wieder maximal wechseln und diese Ueberanstrengung der Augen bewirkt Ermüdung, Kopfweh und schliesslich Augenleiden.

Transversalteilungen haben sich als ermüdend erwiesen und werden deshalb kaum mehr angewendet. Schwarze Skalen mit Teilung und Ziffern in Weiss werden vielfach als negativ, verkehrt empfunden und scheinen im Zwielicht weniger gut ablesbar zu sein als weisse Skalen mit schwarzer Zeichnung. Der Skalengrund muss hell sein, die Striche schwarz. Als geeignetste Skalenfarbe erweist sich das Chamois guter photographischer Papiere, der bevorzugte Grundton für Radierung und Kupferstich. Einige amerikanische Zeitschriften erscheinen seit Jahren auf chamoisfarbigem Papier, das Lesen ermüdet viel weniger. In einem Prüfraum von Brown Boveri wurden vor Jahresfrist 50 Skalen von Schalttafelinstrumenten, die dauernd abgelesen werden müssen, chamoisfarbig getont. Seither haben die Klagen über Ermüdung und Ueberanstrengung der Augen aufgehört. Die

<sup>1)</sup> Siehe Literaturverzeichnis am Schluss.

Leute erscheinen fröhlicher, aufgeschlossener als früher. Schon 1940 sollen bei einer Umfrage in Amerika Skalen in «deep cream» — wohl sehr ähnlich unserem Chamois — von 83 % der Befragten vorgezogen worden sein. An der gleichen Stelle erfolgt der sehr beachtliche Vorschlag, das Gehäuse (der Schalttafelinstrumente) etwa leicht grau und matt zu lackieren [3].

Nach den heutigen Erkenntnissen über die Wirkung der Farben sind für die Umgebung der chamoisfarbigen Skala nur Farben der blau-grünen Seite des Spektrums geeignet. Diese wirken beruhigend und erfrischend, diejenigen der roten Seite dagegen belebend und alarmierend. Angeregt besonders durch die guten Erfolge der grünen Nähmaschinen «Elna» haben wir Präzisionsinstrumente hellolivgrün — «erbsgrün» — halbmatt lackiert. Mit Rücksicht auf die Gegenfarbwirkung im menschlichen Auge wurde nicht ein reines, sondern ein mit Ocker gedämpftes, angenehmes Grün verwendet. Es harmoniert gut mit dem Chamois der Skala, sowie mit braunem, rötelchem oder gelblichem Holz. Soweit sich bis jetzt beurteilen lässt, ist dieses Grün die rationellste Farbe. Aber auch

Graugrün, Blaugrau und Grau sind unbedingt besser als Schwarz.

Für Instrumente in Schaltanlagen, die selten abgelesen werden, sind diese Farbenfragen unwichtig, auf das einzelne Instrument bezogen. Im Hinblick auf die ästhetische Gesamtwirkung und damit auf die Zweckmässigkeit der ganzen Anlage darf aber auch hier ihre Bedeutung nicht unterschätzt werden. Insbesondere aber bei häufigem, angestrengtem Ablesen von Instrumenten jeder Art muss sich ein wesentlicher Einfluss auf das Wohlbefinden des Beobachters und damit auf die Güte und Menge der geleisteten Arbeit ergeben. Die Instrumentenbauer wollen sich diese Fragen zum Wohle der Augen ihrer Klienten überlegen und entsprechend handeln.

### Literatur

- [1] *Stouffer, Lloyd*: Choisissez bien vos couleurs! Sel. Readers Dig. Bd. 2 (1947/48), Nr. 1, S. 101...104.
- [2] *Aeppli, August*: Lebens-Ordnungen; Farbe, Ton, Form als Offenbarung. Thalwil, 1944.
- [3] *Chinn, H. A., D. K. Gannet u. R. M. Morris*: A New Standard Volume Indicator and Reference Level. Proc. Inst. Radio Engr. Bd. 28 (1940), Nr. 1, S. 1...17.

### Adresse des Autors:

F. Sieber, Altenburgstrasse 22, Wettingen (AG).

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Untersuchungen über Koronaverluste an Leitungen

[Nach *F. Beldi*: Neue Untersuchungen über Koronaverluste. Brown Boveri Mitt. Bd. 33 (1946), Nr. 11, S. 363...369.]  
621.3.015.532

#### Zusammenfassung

Es werden die Resultate von Korona-Verlustmessungen an einer zweidrähtigen Versuchsleitung von 20 mm Seildurchmesser mitgeteilt. Speziell wird der Einfluss der Witterung auf die Grösse der Verluste untersucht. Die schlechte Witterung hat eine bedeutende Vergrösserung der Verluste und eine Erniedrigung der Anfangsspannung zur Folge. Bei Gleichspannungsbeanspruchung treten ähnliche Erscheinungen auf, die Verluste sind aber kleiner als bei Wechselspannung.

#### Einleitung

Systematische Messungen über den Einfluss der Witterung auf die Koronaverluste von Hochspannungsleitungen können praktisch nur an speziell verlegten Versuchsleitungen durchgeführt werden. Einerseits stehen Ueberlandleitungen nur sehr beschränkte Zeit zur Verfügung. Andererseits sind solche Messungen mit grossen Umlieben verbunden, und es lassen sich die Verluste der Isolatoren nicht eliminieren, so dass deren Berücksichtigung nur angenähert durchgeführt werden kann. Messungen, bei denen die Verluste des Seils allein bestimmt wurden, dürften deshalb allgemeines Interesse erwecken. Die Versuche wurden an einem 20-mm-Vollseil durchgeführt, einem Seil, das in der Schweiz für 150-kV-Uebertragungsleitungen im Betrieb ist.

#### Messtechnisches

*Potthoff* [1, 2] <sup>1)</sup> hat gezeigt, dass sich jede zweidrähtige Leiteranordnung ohne weiteres auf eine dreidrähtige umrechnen lässt. Deshalb wurde die Versuchsleitung als Einphasenleitung in doppeldrähtiger Anordnung ausgeführt, wie aus Fig. 1 und 2 ersichtlich ist. Die Leitung ist neben dem Hochspannungslaboratorium von Brown Boveri über das Dach der Fabrik verlegt worden. Um die Dachunebenheiten auszugleichen, wurde ein Drahtnetz III verlegt, das mit der Dach-

konstruktion metallisch verbunden ist. Die eigentliche Messstrecke, die durch die Abschirmkäfige A und B nach Fig. 1 und 2 abgeschlossen ist, beträgt 52 m. Durch diesen Leitungsabschluss werden die von den Koronaverhältnissen der Leitung unabhängigen, erheblichen dielektrischen Verluste der Abspannisolatoren eliminiert.

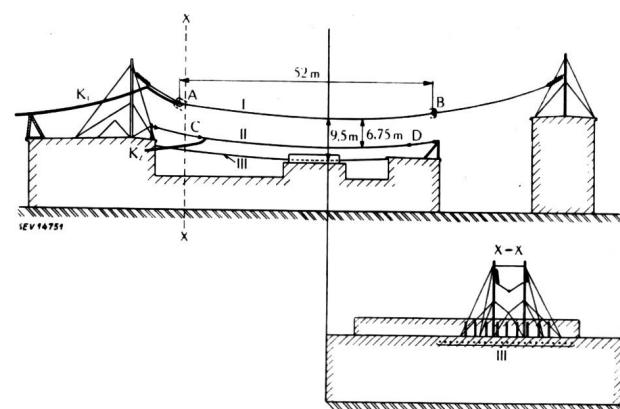


Fig. 1  
Anordnung der Korona-Versuchsleitung  
auf dem Dach der Fabrik

- I Hochspannungsmeßstrecke 52 m lang; Seil 20 mm Ø
- II Zweites Drahtsystem zur Messung auf Erdpotential
- III Drittes Drahtsystem zur Abschirmung der Dachunebenheiten
- K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> abgeschirmte Anschlusskabel
- A, B Abschirmkäfige
- C, D Trennisolatoren

Die Verluste wurden mit einer Verlustwinkel-Messbrücke gemessen, die nach der Schaltung von *Shering* aufgebaut ist, und deren Anordnung aus Fig. 3 hervorgeht.

Grundsätzlich lässt sich in qualitativer Hinsicht auch eine Messung der Koronaverluste mit Hilfe des Drahtsystems II ausführen.

Bei den im Gelände verlegten Leitungen tritt infolge des starken Durchhangs der Leitungen eine ungleichmässige Beanspruchung längs derselben gegen Erde auf. Damit ver-

<sup>1)</sup> siehe Literaturverzeichnis am Schluss.