

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 10 (1919)
Heft: 10

Artikel: Der Anschluss von Kleinapparaten an Starkstromnetze mit besonderer Berücksichtigung des Problems der kleinsten Gefährdung
Autor: Habicht, F. Paul
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1061073>

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>

Der Anschluss von Kleinapparaten an Starkstromnetze mit besonderer Berücksichtigung des Problems der kleinsten Gefährdung.

Von F. Paul Habicht, Schwanden.

Millionen von Kleinapparaten, Oefen, Kochern, Teekesseln, Bügeleisen, Brennscherenwärmern, Toastern, Nähmaschinenmotoren, Tischlampen, die meist ein metallisches Gehäuse besitzen, sind heute an die elektrischen Hausleitungen angeschlossen. Es drängt sich nun die Frage auf, wie die Zahl der Unfälle, die durch Wirkung des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper unter Vermittlung solcher Apparate hervorgebracht werden, auf ein Minimum reduziert werden kann.

Bekanntlich ist eine elektro-statische Ladung ohne Einfluss auf den Körper, solange der Feldgradient nicht sehr gross wird, und nur die Elektrizitätsmenge, die in einer gewissen Zeit durchgeht, ist von chemischer oder thermischer Wirkung. Die Wirkung auf den Körper selbst kann äusserst verschieden sein, je nach der Disposition des Berührenden, und wir können z. B. nervöse, chemische und thermische Effekte äusserlich unterscheiden. Selbstverständlich wird auch eine Verbrennung wieder nervös wirken, doch ist vor allem der erste Schreck in seiner Wirkung auf das Herz nervös gefährlich. Dieser aber ist von der Stromstärke und den Umständen, unter denen die Berührung stattfindet, abhängig; z. B. wird eine Spannung von 250 Volt bei einem Widerstande von 125 000 Ohm nur zwei Milliampère ergeben, während 125 Volt und 12 500 Ohm mit zehn Milliampère schon sehr unangenehm wirken und durch den Schreck sogar gefährlich werden können. Besonders ist dies dann der Fall, wenn die Strombahn den gefährlichen Weg linke Hand-Herz verfolgt und die Wirkung ganz unerwartet eintritt. Es ist jedoch im ersten Fall mit zwei Milliampère äusserst unwahrscheinlich, dass schwere Folgen eintreten würden. Im allgemeinen wird eine Erhöhung der Spannung eine Erhöhung der Gefahr bedeuten, ebenso aber bedeutet auch eine *Verbesserung der Rückleitung* und eine vermehrte Berührungsfläche des spannungführenden Teiles eine Vergrösserung der Gefahr.

Im folgenden sollen nach diesen Gesichtspunkten

- I. die ungeerdeten,
- II. die mit Nulleiter geerdeten,
- III. die mit drittem Leiter geerdeten,

beweglich angeschlossenen Apparate untersucht werden.

Ist bei der ersten Gruppe die Isolation der Apparate, der Anschlussteile und der Schnurzuleitung tadellos, so wird überhaupt beim Anschluss an ein richtig gebautes Netz, das gegen grössere Ueberspannungen Sicherungen besitzt, irgend eine Gefährdung nicht vorliegen, wenn nicht spannungführende Teile, wie Anschlusskontaktbolzen, der direkten Berührung zugänglich sind. Selbst in diesem Falle wird die Berührung solcher Teile keine Gefahr ergeben, wenn sich in der Nähe des Apparates kein Rückleiter, wie z. B. eine Erdleitung befindet, und der Berührende auf Linoleum, Holz oder dergleichen steht. Dieser Fall ist ausserordentlich häufig.

Nehmen wir bei Gruppe II an, der Apparat sei mit seinem Gehäuse an Erde gelegt und diese diene gleichzeitig als Rückleitung, so ist vollkommener Schutz erreicht, solange in der Rückleitung kein Unterbruch stattfindet und solange keine spannungführenden Teile irgend einer Berührung zugänglich sind. Gerade bei Kleinapparaten aber, die beweglich durch Stecker angeschlossen sind, ist die Gefahr eines Steckerfehlers oder eines Schnurbruches gross, so dass zwar für den *Betrieb der Apparate* die Sicherheit vollauf genügt, da ein Fehler leicht zu beheben ist, dagegen diese in bezug *auf die Gefährdung* von Menschen viel zu klein ist. Es würde bei einem Defekt der Rückleitung beim Berühren des metallischen Gehäuses, das durch seine grosse Oberfläche einen ausgezeichneten Kontakt ergibt, direkt die volle Spannung auf den Berührenden geleitet, was zwar wiederum nichts schaden würde, wenn derselbe gut isoliert ist, jedoch sehr gefährlich werden kann, wenn diese Isolation nicht genügend ist. Unbedingt müsste ferner jede Möglichkeit des Berührens spannungführender Teile vollkommen ausgeschlossen

sein, da der Gebraucher die Gehäuse, als gut geerdet, sehr oft berührt, die aber, wenn die Erdleitung unterbrochen ist, anstatt des Schutzes Verderben bringen.

Das Letztgesagte gilt in demselben Masse auch für die dritte Kategorie von Kleinapparaten, welche mittelst drittem Leiter geerdet sind und es ist deshalb wichtig, die Wahrscheinlichkeit der Berührung spannungführender Teile zu untersuchen. Kleinapparate können ihrer Natur nach nicht mit all den Schutzkappen, Metallschläuchen, Verriegelungen versehen werden, wie Kochherde, Dynamomaschinen usw. Diese Apparate würden sonst für den Haushalt unbrauchbar, ganz abgesehen davon, dass der Anschaffungspreis und auch die Installation, die heute schon ausserordentlich hohe sind, dadurch noch bedeutend erhöht würden.

Die Berücksichtigung aller dieser Umstände lässt erkennen, dass zwar alle Grossapparate, die fest angeschlossen sind und gewöhnlich auf einem Steinboden oder in Verbindung mit metallischen Leitern stehen, geerdet werden sollen, dass dagegen die Erdung beweglich angeschlossener Kleinapparate eine sehr zweischneidige Sache ist. Viel besser als die Erdung dieser Apparate ist die *Verwendung ganz einwandfreier Isolationsmaterialien* und eine sorgfältige Ausführung.

Für industrielle Kleinapparate, wie LötKolben, Brennstempel und dergleichen wird das beste Schutzmittel in der Verwendung eines Kleintransformators liegen, der eine ungefährliche Spannung herstellt, so dass selbst bei defektem Apparate und ungünstigen Umständen eine Gefährdung ausgeschlossen ist. Für einen Kleintransformator spricht weiter der Umstand, dass diese Apparate kleiner Leistung, die ein kleines Volumen besitzen, dann mit kräftigen Heizkörpern aus genügend starkem Material versehen werden können. Dabei ist ja bekanntlich der Anschaffungspreis von Kleintransformatoren kein hoher.

Nochmals die Herstellung von Haematit- und Stahlguss im elektrischen Ofen.¹⁾

Von Direktor *Lienhard*, Aarau.

In der Entgegnung auf meine kritischen Bemerkungen zu seinem Artikel im Bulletin Nummer 5, handelnd von der Fabrikation von Haematit-Roheisen und Stahlguss im elektrischen Ofen, stellt Herr Hasler verschiedene Thesen auf, die im Interesse der Sache nicht unwidersprochen bleiben dürfen. Es wird hier über ein Gebiet referiert, das die meisten nur aus der Literatur kennen, weshalb mir die Redaktion die Spalten des Bulletins in verdankenswerter Weise für eine kurze Schlussnotiz zur Verfügung gestellt hat.

Wenn Herr Hasler einleitend darauf hinweist, dass es nicht angängig sei, bei Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens einzig auf das theoretische Verhältnis zwischen der Heizkraft des Schmelzkoks und des elektrischen Stromes abzustellen, so ist das vollkommen richtig. Es haben hier noch so viele Faktoren mitzusprechen, dass das Verhältnis zwischen Koks und Elektrizität ganz in den Hintergrund tritt; erwähnt sei an dieser Stelle nur der Umstand, dass der Kupolofen intermittierend arbeitet, der elektrische Schmelzofen dagegen unbedingt kontinuierlich im Betriebe gehalten werden muss, sollen die finanziellen Resultate nicht von vorneherein jede Konkurrenz ausschliessen. Das wird aber in den wenigsten Fällen möglich sein, ganz abgesehen davon, dass der Kupolofen den Anforderungen der Graugießerei viel besser gerecht wird, auch mit Bezug auf die Variationen im maximalen Stückgewicht.

Die weitere Behauptung das erste Elektrostahlwerk der Schweiz habe schon vor dem Kriege mit einem Strompreise von 5 Rp. per kWh finanziell prosperieren können, enthält zwei Unstimmigkeiten. Einmal steht dasjenige Werk, welches als erstes in der

¹⁾ *Anmerkung der Redaktion:* Nachdem unsere Leser Gelegenheit hatten, von jedem der beiden Herren Autoren über diesen Stoff Rede und Gegenrede zu hören, schliessen wir hiermit diese Besprechung.