

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 1 (1910)

Heft: 3

Artikel: Die Auslegung des Artikels 11 der bundesrätlichen Vorschriften über die Starkstromanlagen und dessen Begutachtung durch die Kotrnollstellen und die eidgenössische Kommission für elektrische Anlagen

Autor: Wyssling, W.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1056600>

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: 17.04.2026

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

SCHWEIZ. ELEKTROTECHNISCHER VEREIN

BULLETIN

ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

Erscheint monatlich und wird unter Mitwirkung einer vom Vorstand des S. E. V. ernannten Redaktionskommission herausgegeben.

Alle den Inhalt des „Bulletin“ betreffenden Zuschriften sind zu richten an die

Redaktion: Ing.-Consulent Dr. W. Kummer,
Mythenstrasse 15, Zürich II (Telephon 5806)

Alle Zuschriften betreffend Abonnement, Expedition und Inserate sind zu richten an den

Verlag: Fachschriften-Verlag A.-G., Zürich
Bahnhofstrasse 61, Zürich I (Telephon 6741)

Est publié sous la direction d'une Commission de Rédaction nommée par le Comité de l'A. S. E.

Ce bulletin paraît mensuellement.

Toutes les communications concernant la matière du „Bulletin“ sont à adresser à la

Rédaction: Ing.-Conseil Dr. W. Kummer
Mythenstrasse 15, Zurich II (Téléphone 5806)

Toutes les correspondances concernant les abonnements, l'expédition et les insertions sont à adresser à

l'éditeur: Fachschriften-Verlag A.-G., Zurich
Bahnhofstrasse 61, Zurich I (Téléphone 6741)

I. Jahrgang
1^e Année

Bulletin No. 3

März 1910
Mars

Die Auslegung des Artikels 11 der bundesrätlichen Vorschriften über die Starkstromanlagen und dessen Begutachtung durch die Kontrollstellen und die eidgenössische Kommission für elektrische Anlagen.

Von Prof. Dr. W. Wyssling, Wädenswil.

Als am 13. Dezember 1908 anlässlich der ausserordentlichen Generalversammlung des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins in Olten der Entwurf neuer Vereinsvorschriften über die Erstellung von Hausinstallationen zur Genehmigung vorgelegt wurde, kamen aus dem Schosse der Versammlung verschiedene Bedenken zum Ausdruck, die schon früher während der Beratung in der Aufsichtskommission der Technischen Prüfanstalten und im Vorstand des Vereins, teilweise veranlasst durch Eingaben, behandelt worden waren. Der Widerspruch richtete sich namentlich gegen die Sonderbestimmungen für solche Anlagen, bei denen betriebsmässig (oder bei Erdschluss) Spannungen von über 150 Volt gegen Erde auftreten. Der zunächst angefochtene Paragraph 3 der Vereinsvorschriften, der diese Zwischenspannung einführt, hatte sich indessen nur als eine unvermeidliche Folge der neuen Bundesvorschriften vom 14. Februar 1908 ergeben. Diese verlangen für Anlagen mit dieser Spannung, über die in Art. 11 jener Vorschriften legiferiert wird, einzelne Vorsichtsmassregeln, die etwas weiter gehen, als das, was allgemein für Niederspannung vorgeschrieben wird. Ebenso wie die Vereinsvorschriften für Hausinstallationen überhaupt auf den Bundesvorschriften für die Starkstromanlagen beruhen müssen, und diese lediglich bezüglich der Hausinstallationen, über welche die Bundesvorschriften nur wenige Grundbestimmungen enthalten, weiter ausführen, so mussten selbstverständlich auch für die Anlagen mit über 150 Volt die Vereinsbestimmungen jenen des Bundesrates folgen. Obwohl es sich nur um wenige Sätze handelte, die jener Art. 11 in den Vereinsvorschriften veranlasst hatte, so war man doch allgemein der Ansicht, dass es sich, besonders für die Hausinstallationen, um recht einschneidende Bestimmungen handle, deren Anwendung hier grössere Schwierig-

keiten mache, als beispielsweise für die industriellen Anlagen. Für die Anwendung bei Hausinstallationen konnte zum mindesten die Art der Interpretation durch die Kontrollstellen von grossem Einfluss sein. Daher kam dann der Verein auf Veranlassung des Vorstandes und der Aufsichtskommission von sich aus zu dem Beschlusse, die bekannte Eingabe über die Interpretation des Art. 11 an das eidgen. Post- und Eisenbahndepartement zu machen. ¹⁾

Nach den gesetzlichen Vorschriften war diese Eingabe durch die drei Kontrollstellen für elektrische Anlagen (Eisenbahnabteilung des Post- und Eisenbahndepartements, Telegraphendirektion und Starkstrominspektorat) zu prüfen und sodann durch die eidg. Kommission für elektrische Anlagen zu begutachten und vom Bundesrate zu erledigen. Wie den Lesern des „Bulletin“ aus dessen letzter Nummer bekannt ist, hat der Bundesrat am 14. Januar dieses Jahres darüber Beschluss gefasst und das auf Seite 74 des „Bulletin“ publizierte Antwortschreiben an den S. E. V. erlassen. Die Antwort stellt eine Interpretation des Art. 11 fest, die vollständig im Sinne der Eingabe des S. E. V. ausgefallen ist. Der Entscheid ist, wie wir wissen, das Resultat eingehender Untersuchungen der Angelegenheit durch die begutachtenden Stellen.

Ueberall da, wo es sich darum handelt, allgemein gefasste Bestimmungen zu interpretieren — und die Bestimmungen der Bundesvorschriften, wie der Vereinsvorschriften *müssen* notgedrungen sehr oft allgemein gefasst sein, um der Einführung neuer guter Methoden, der Entwicklung der Technik nicht in den Weg zu treten —, da spielen die bei der Interpretation herrschenden Anschauungen über die einzelnen Fälle die wichtigste Rolle. Es dürfte daher für alle Fachleute, die mit Hausinstallationen zu tun haben, von Interesse und für eine gute Installationspraxis von Wert sein, wenn die Erwägungen und Anschauungen bekannt werden, die bei den an der Begutachtung der Eingabe mitwirkenden Instanzen über den Gegenstand herrschen. Es hat daher der Referent von den zuständigen Stellen die Ermächtigung nachgesucht und erhalten, das *Gutachten der eidg. Kommission für elektrische Anlagen* über diesen Gegenstand an den Bundesrat, das auch die Ansichten der Petenten und der Kontrollstellen vollständig anführt, an dieser Stelle zu veröffentlichen. Es geschieht dies im Nachstehenden unter Weglassung einiger für Entscheid und Auffassung unbedeutender Stellen; die angeführten Teile sind dagegen wörtlich wiedergegeben.

Das *Gutachten* besagt in der Einleitung:

Der Artikel der neuen Vorschriften über die Starkstromanlagen, auf den sich die Eingabe bezieht, lautet:

Art. 11. „Für Starkstromeinrichtungen mit einer Betriebsspannung von über 150 Volt (mit 10 % Toleranz nach oben für Betriebsungleichheiten)

a) zwischen zwei Leitern bei Zweileitersystem und bei Mehrleiter- bzw. Mehrphasensystemen ohne geerdeten Mittel- bzw. Nulleiter,

b) zwischen einem Leiter und Erde bei Mehrleiter- oder Mehrphasensystemen mit geerdetem Mittel- bzw. Nulleiter gelten folgende Bestimmungen:

1. Anlageteile, die normalerweise unter Spannung stehen, dürfen nur von Standorten aus, die der Betriebsspannung entsprechend von Erde isoliert sind, erreichbar sein. Auf Transformatorstationen findet diese Bestimmung keine Anwendung.

2. Metallteile, die bei Isolationsdefekten unter Spannung kommen können, dürfen nur von der Betriebsspannung entsprechend von Erde isolierten Standorten aus erreichbar sein, oder sie sind, gemäss Art. 35 und Art. 36, Ziffer 2, an Erde zu legen. Für Transformatorstationen gilt diese Bestimmung nur im Sinne von Art. 16.

3. In allgemein zugänglichen Räumen sind die blanken stromführenden Teile gegen zufällige Berührung zu schützen.“

Der Art. 11 verlangt besondere Massregeln für solche Starkstromeinrichtungen, die eine Spannung über jene genauer umschriebene Grenze von 150 Volt verwenden.

¹⁾ Vergl. früheres Bulletin No. 55 und Seite 109 des Jahrbuchs des S. E. V. von 1908/1909.

Hier sei nun vorab konstatiert, dass von den *Hausinstallationen* in der Schweiz heute *weitaus die Mehrzahl* unter diese Kategorie fällt. Die Eingabe sagt:

„Im überwiegenden Teil der Hausinstallationen beträgt zur Zeit noch die Lampenspannung 100 bis 130 Volt; weitaus die meisten dieser Installationen sind an Dreileiter- oder Mehrphasenanlagen angeschlossen. Sie fallen also unter die Bestimmungen des Art. 11, sofern der Mittel- oder Nulleiter nicht geerdet ist. Die Erdung ist zur Zeit wohl nur im kleinern Teil dieser Anlagen durchgeführt. Sie hat unstreitig wesentliche Vorteile, aber auch Nachteile, so dass vielerorts Bedenken bestehen, sie durchzuführen. Es ist bereits eine sehr beträchtliche Anzahl von Leitungsnetzen vorhanden, die für eine Lampenspannung von 200 bis 220 Volt gebaut sind; diese Spannung wird bei ausgedehnten Verteilungsnetzen je länger je mehr angewendet. Mit der im Sinne von Art. 11 festgesetzten Spannungsgrenze von 150 Volt fallen daher bereits die meisten Hausinstallationen für Beleuchtung unter die in Ziffer 1 und 2 dieses Artikels enthaltenen Bestimmungen und das Verhältnis dieser Installationen zu den übrigen wird eher zu- als abnehmen. Für grössere Motoren in industriellen und gewerblichen Betrieben wird in den häufigsten Fällen eine höhere Klemmenspannung (350 bis 500 Volt), für kleine Motoren für Hausindustrie, Ventilatoren in Wohnräumen und dergleichen, sowie etwa auch für kleingewerbliche Zwecke dagegen meist die gleiche Spannung wie für die Lampen verwendet.

Die in Art. 11 enthaltenen Bestimmungen sind daher, mit der darin festgesetzten Spannungsgrenze von 150 Volt, für die Installationstechnik, für die Kosten der Installationen und mithin mit Bezug auf den Absatz von elektrischem Strom für Beleuchtung und für Kraft in kleingewerblichen Betrieben und in der Hausindustrie von sehr erheblicher Bedeutung.“

Dies ist durchaus richtig. Die Erdung des Null- bzw. Mittelleiters würde allerdings ermöglichen, einen grössern Teil der Hausinstallationen für Beleuchtung aus dieser Kategorie herauszubringen.

Es werden hierauf die Vor- und Nachteile dieser Erdung besprochen und der Schluss gezogen, dass dieselbe nicht überall verlangt oder empfohlen werden könne. Weiter wird im Gutachten gesagt:

Je mehr ferner die elektrische Energieverteilung auch auf die Dörfer hinausdringt, desto mehr können jene etwas höheren Spannungen nicht entbehrt werden. So fallen z. B. die Mehrzahl der Ortsnetze der Elektrizitätswerke der Kantone Zürich, Waadt, Freiburg und Schaffhausen unter den Art. 11. Ferner sind sehr viele Anlagen, zum Teil seit Jahren, in Betrieb, bei denen auch die vorerwähnte Erdung die Spannung nicht unter jene Grenze brächte, namentlich alle jene Anlagen für die Lampenspannung von 220 Volt, die in Deutschland sich mehr und mehr zur Norm ausbildet.

Vom Art. 11 wird daher heute schon, und in Zukunft noch mehr, die Mehrzahl aller Hausinstallationen betroffen, sodass dieser Artikel dafür in der Tat grosse Bedeutung hat. Es sagt denn auch die Vernehmlassung der Kontrollstellen: „Die Kontrollstellen sind mit den in der Eingabe enthaltenen Ausführungen über die Bedeutung der durch Art. 11 der Vorschriften betr. die elektrischen Starkstromanlagen fixierten Spannungsgrenze einverstanden.“

Das Gutachten stellt sodann die Frage:

Welches sind nun die Neuerungen und Schwierigkeiten, die der Art. 11 für die Installationen, besonders die Beleuchtungsinstallationen brächte, und sind die Aeusserungen der Eingabe darüber richtig?

und beantwortet sie wie folgt:

1. Nach *Ziffer 1* dürfen „Anlageteile“, die normalerweise unter Spannung stehen, nur von Standorten aus, die der Betriebsspannung entsprechend von Erde isoliert sind, erreichbar sein.

Die Eingabe spricht da zunächst von einer Unsicherheit der Vorschrift; sie sagt:

„Es kommt in den Vorschriften nicht ganz klar zum Ausdruck, welche Anlageteile unter denjenigen zu verstehen sind, die „als normalerweise unter Spannung stehend“ bezeichnet werden. Da in Ziffer 3 von *blanken*, stromführenden Teilen gesprochen wird, wurde die Befürchtung geäußert, es könnten zu den in Ziffer 1 bezeichneten Anlageteilen auch isolierte Leitungen, Hausinstallationsschalter und Sicherungen, auch wenn deren berührbare Teile aus Isolationsmaterial bestehen, oder, wenn aus Metall bestehend, von den zur Stromleitung bestimmten Teilen isoliert sind, u. dgl. einzubegreifen sein. Hieraus wäre dann zu folgern, dass man eventuell unterhalb solcher Leitungen, Schalter und Sicherungen den Fussboden und sogar die Wände mit Isolierbelägen zu versehen hätte. Es ist also wichtig, zu wissen, ob sich die Bezeichnung: „Anlageteile, die normalerweise unter Spannung stehen“, auf die Leitungen und Apparate im gesamten, einschliesslich der isolierenden Umhüllungen oder Gehäuse, oder nur auf deren eigentliche zur Stromleitung bestimmte, metallische Teile bezieht.

Wir nehmen an, dass die letztere Auffassung die richtige sei; denn sonst könnte die Bestimmung überhaupt fast auf alle Anlageteile von Hausinstallationen bezogen werden und der Zusatz, „die normalerweise unter Spannung stehen“, wäre überflüssig. Die Aufstellung einer soweit gehenden Vorschrift war aber offenbar nicht beabsichtigt. Es dürften hier also im allgemeinen nur blanke, stromführende Teile in Betracht zu ziehen sein oder solche, die mit einer für die in Frage kommende Betriebsspannung offenbar ungenügenden Isolation bedeckt sind (z. B. die Bewicklung von Maschinen und Transformatoren).“

Die Kontrollstellen erklären sich mit dieser Ansicht einverstanden, indem sie sagen:

„Die Kontrollstellen haben bei Anwendung dieser Vorschrift stets nur blanke, stromführende Teile oder solche, die mit einer für die in Frage kommende Spannung ungenügenden Isolation bedeckt sind, angesehen.

Wenn der Wortlaut der obigen Bestimmung vielleicht einen Zweifel zulässt, so ergibt sich diese Auslegung des in Frage stehenden Begriffs jedenfalls deutlich aus dem Sinne der Vorschriften. Es kann daher nach Ansicht der Kontrollstellen der in der Eingabe des S. E. V. entwickelten Anschauung ohne weiteres zugestimmt werden.“

Nach unserem Wissen können wir auch erklären: Von allen denjenigen, die an der Schaffung dieser Vorschriften mitwirkten, hatte wohl niemand die Meinung, dass man auch die *isolierten „Anlageteile“* einer solchen Einrichtung (wie z. B. isolierte Drähte, Schalterteile etc.) nicht von beliebigem Standorte aus solle berühren können. Es ist daher zu interpretieren:

Unter den in Ziffer 1 genannten „Anlageteilen“ sind nur die zur eigentlichen Stromführung bestimmten metallischen Teile verstanden, die entweder blank oder nur mit einer für die betreffende Spannung ungenügenden Isolation bedeckt sind.

Die Eingabe sagt weiter:

„Es ist ferner erwünscht, eine Erläuterung darüber zu haben, was unter der Bezeichnung: „Standorte, die der Betriebsspannung entsprechend von Erde isoliert sind“, zu verstehen ist.

Wir verstehen die Sache so, dass für an den Wänden oder in deren Nähe oder an Säulen befindliche Anlageteile nicht nur die Beschaffenheit des Fussbodens, sondern auch diejenige der Wände in Betracht kommt, dass aber namentlich bezüglich letzterer in Hausinstallationen keine zu enge Interpretation Platz greifen darf. Es dürfte übrigens nicht leicht sein, die Bezeichnung in allgemein gültiger, eindeutiger Weise zu interpretieren, sondern es werden jeweilen die lokalen Verhältnisse und alle besondern Umstände berücksichtigt werden müssen. Wir werden auf diesen Punkt, der hinsichtlich Ziff. 2 (des Art. 11) von noch wesentlicherer Bedeutung ist, später zurückkommen, ebenso auf die Frage, in wiefern Anlageteile als *erreichbar* zu betrachten seien.“

Die Kontrollstellen sprechen sich hierüber nicht näher aus; da sie indessen allgemein beantragen, eine Interpretation nach der Auffassung der Eingabe eintreten zu lassen, ist anzunehmen, dass sie auch hier zustimmen; wir bekennen uns gleicherweise zu dieser

Auffassung, indem wir weiter unten nochmals auf den Begriff der „Standorte“ und des „Erreichbar-Seins“ zurückkommen werden.

2. Nach *Ziffer 2* dürfen auch *Metallteile, die bei Isolationsdefekten unter Spannung kommen können*, nur von genannten isolierten Standorten aus erreichbar sein, oder dann müssen sie vorschriftsgemäss geerdet sein.

a) Die Eingabe erläutert hier :

„In Hausinstallationen *können* als Metallteile, die bei Isolationsdefekten unter Spannung kommen können, folgende betrachtet werden: Gestelle von elektrischen Maschinen, die Gehäuse von Heizkörpern und von Bogenlampen, die äussern Metallteile von Bügel-eisen, von festen und beweglichen Beleuchtungskörpern und von Lampenfassungen an Schnurpendeln und Zuglampen, metallische Schutzgehäuse von Schaltern und Sicherungen, Metallarmaturen von sogenannten Rohrdrähten und von Isolierrohren, sowie Metallrohre, in die Leitungen eingezogen sind.“

An anderer Stelle findet sich diesbezüglich in der Eingabe folgender Satz :

„Wir sind der Ansicht, dass z. B. die Metallarmaturen von Isolierrohren und andere Metallteile, die von den stromführenden Teilen durch eine zwei- oder mehrfache Isolation getrennt sind, nicht als gefährliche Metallteile im Sinne von Art. 11, *Ziffer 2* zu betrachten seien.“

Die Kontrollstellen sagen diesbezüglich :

„Es darf angenommen werden, dass da, wo äussere, nicht geerdete Metallteile bei Leitungen und Apparaten durch doppelte oder mehrfache Isolation von den stromführenden Teilen getrennt sind, der Durchschlag nicht in solcher Weise erfolgt, dass ein bleibender Kontakt zwischen den letztern und den äussern, der Berührung eventuell ausgesetzten Metallteilen entstehe. Die Kontrollstellen sind deshalb wie der S. E. V. der Meinung, dass z. B. die Metallarmaturen von Isolierrohren und andere Metallteile, die von den stromführenden Teilen durch eine zwei- oder mehrfache Isolation getrennt sind, nicht als gefährliche Metallteile im Sinne von Art. 11, *Ziffer 2* zu betrachten sind, sofern wenigstens nicht zu gewärtigen ist, dass diese Isolation durch die Einwirkung von Feuchtigkeit, durch mechanische Beschädigungen u. dgl. gleichzeitig mit der Drahtisolation oder überhaupt mit der ersten Isolation defekt wird. Nach Ansicht der Kontrollstellen wäre also in trockenen Räumen für solche Metallteile, auch wenn sie von nicht isolierten Standorten aus erreichbar sind, eine Erdung im allgemeinen nicht erforderlich. In gleicher Weise dürften ferner die äussern Metallteile von gut gebauten Apparaten, Beleuchtungskörpern und Fassungen behandelt werden, auch wenn sie streng genommen von den stromführenden Teilen keine doppelte Isolierung aufweisen, vorausgesetzt jedoch, dass sie aus sicherem, der Spannung angepasstem Material bestehen.“

Mit Rücksicht auf die weiter unten noch nachzuweisende Schwierigkeit der Erdung scheint uns der Wortlaut dieser Interpretation noch etwas unbefriedigend, bzw. ungenügend. Nur für die erwähnte Gruppe von Metallteilen und nur in „trockenen“ Räumen wäre darnach eine Erdung auch dann nicht erforderlich, wenn jene Teile von „nicht isolierten Standorten“ aus erreichbar sind. Es kommt sehr auf die Auffassung des Begriffs „trockener Räume“ und „isolierter Standorte“ an, sowie darauf, was für weitere Metallteile analog dem Vorschlage der Kontrollstellen in trockenen Räumen nicht geerdet zu werden brauchen, ob die Erfüllung der Vorschriften in der Praxis möglich sein und wie die darnach gebauten Anlagen ausfallen werden.

Die Eingabe sagt da unter anderem :

„Die Durchführung der Bestimmung mag im allgemeinen bei Installationen in industriellen und gewerblichen Betrieben und hinsichtlich grösserer Stromverbraucher, wie z. B. Motoren und der zugehörigen Apparate, sowie in Bezug auf Schutzrohre von Leitungen, wo diese durchgehend in Metallrohre verlegt sind, keinen erheblichen Schwierigkeiten begegnen. Dagegen ist die Durchführung bei Installationen in Wohn- und zugehörigen Nebenräumen nur dann denkbar, wenn mit Bezug auf die Bezeichnung der Metallteile, die als bei Isolationsdefekten unter Spannung kommend zu betrachten sind, nicht zu

weit gegangen, wenn der Begriff: „der Betriebsspannung entsprechend von Erde isolierter Standpunkt“ sinngemäss und nicht eng aufgefasst wird, und wenn hinsichtlich der Erreichbarkeit dieser Metallteile keine zu strenge Interpretation stattfindet.“

b) Was die Beschränkung der „unter Spannung kommenden Metallteile“ anbelangt, sagt die Eingabe:

„Für die Lampenfassungen an Schnurpendeln und Zuglampen kann eine Erdung praktisch kaum in Frage kommen. Es wird aber den Vorschriften genügt sein, wenn Fassungen mit äusserer Umhüllung aus Porzellan oder dgl. oder, von nassen Räumen abgesehen, Fassungen mit Metallhülse, die innen, z. B. mittelst Pressspan, isolierend ausgekleidet sind, verwendet werden.“

Dieses Beispiel ist ein tausendfach vorkommender Fall, bei dem die „Schutzerdung“ praktisch unmöglich ist. Die vorgeschlagenen Fassungen mit äusserer Porzellanhülle fallen gross und schwer aus; sie mögen in Waschküchen u. dgl. angewendet werden, aber dass sie bei Leuchtern in Zimmern allgemein angewendet werden sollen, wird im Ernste niemand verlangen. Man muss also die vorgeschlagene isolierende Auskleidung der Metallhülse als Mittel gegen das „Unter-Spannung-Kommen“ anerkennen. Mit ebenso gutem Rechte dürfte aber wohl auch die völlige Einbettung der genügend distanzierten stromführenden Teile in einen Porzellankörper, ohne jene Auskleidung der Metallhülse, als hiefür genügend angenommen werden. Das mögen Detailfragen scheinen, allein sobald man mit Interpretation auskommen will, werden solche wichtig. Der Installateur muss z. B. durchaus wissen, ob ihn die Anwendung bestimmter Lampenfassungen davon dispensiert, deren Metallhülse erden zu müssen in Räumen, die zwar trocken sind, aber doch einzelne „nicht isolierte Standorte“ bieten.

Oft vorkommend und daher wichtig sind z. B. auch folgende Fälle:

Der Metallmantel von Bügeleisen, von kleinen transportablen Wärm-Apparaten aller Art, von beweglichen Stehlampen u. dgl. kann der Natur des Apparates nach nicht geerdet werden, ohne dass der Apparat seinem Zweck nicht mehr dienlich ist. Gut ausgeführte Apparate auch *dieser* Art müssen daher, wie die oben von den Kontrollstellen angeführten Dinge, von der Erdung des Metallmantels dispensiert werden, zunächst jedenfalls für trockene Räume, auch wenn diese zum Teil „nicht isolierte“ Standorte bieten; ohne diese Auffassung würde der Gebrauch elektrischer Bügeleisen und Stehlampen nahezu unmöglich gemacht.

Es liessen sich noch weitere Beispiele für trockene Räume anführen; der Kürze halber sei indessen darauf verzichtet.

Allerdings lassen sich schwer alle Fälle, in denen von der Erdung der Metallhülle dispensiert werden kann und muss, in eine bestimmte Wortregel fassen. Es kann da nur auf die gründliche Untersuchung, Erfahrung und Sachkunde der Aufsichtsorgane abgestellt werden und *wir müssten hier jedenfalls eine nicht buchstäblich rigorose Auffassung der Bestimmungen von Ziffer 2 nachdrücklich empfehlen.*

Alle diese Fälle zusammen lassen sich mit *Auslegung* von Art. 11, Ziffer 2 befriedigend lösen, wenn direkt angenommen wird:

Bei gut ausgeführten Beleuchtungskörpern, Wärmkörpern, Fassungen, Schaltern u. dgl. für Hausinstallationsspannung werden deren Metallmäntel in trockenen Räumen nicht als solche Metallteile angesehen, die zufälligerweise unter Spannung kommen können.

Unter den *gegenwärtig* gebräuchlichen Ausführungen derartiger Apparate finden sich neben zweifellos ungenügenden auch solche, die im vorstehenden Sinne ohne Bedenken als „gut“ bezeichnet werden können.

c) Diese Auslegung allein dürfte aber zur Klarstellung auch noch nicht genügen: Es muss vor allem der Begriff des „*isolierten Standorts*“ genauer erörtert und nicht buchstäblich und engherzig ausgelegt werden.

Die Eingabe sagt unter anderm ganz richtig:

„Wir nehmen an, dass Ziffer 2 von Art. 11 auch in Räumen mit nicht isolierendem Fussboden auf metallische Anlageteile, die unter Umständen unter Spannung kommen

können, nicht anzuwenden sei, wenn diese Teile sich nicht im direkten Bereiche von Personen, die auf dem Fussboden stehen, befinden, sondern nur von Tischen, Stühlen, Leitern, Gerüsten u. dgl. aus erreichbar sind.“

Ferner an anderer Stelle:

„Es wird noch zu berücksichtigen sein, dass in Räumen mit isolierendem Fussboden viele Metallteile, wie in Art. 11, Ziffer 2 bezeichnet, gleichzeitig mit den Wänden, Tragsäulen u. dgl. berührt werden können. Wir sind der Meinung, dass die Vorschrift in solchen Fällen jedenfalls dann nicht in Betracht kommt, wenn eine Person eine solche gleichzeitige Berührung *fast nicht anders als mit Absicht* herbeiführen kann. Sie wird auch dann nicht anzuwenden sein, wenn die Wände, Säulen etc. als hinreichend isolierend zu betrachten sind, oder wenn die fraglichen Metallteile auf nicht isolierenden Wänden oder Säulen so angebracht sind, dass zwischen ihnen, wenigstens in ihrer nächsten Umgebung und den Unterlagen (Wänden oder Säulen) keine Spannung von mehr als 150 Volt auftreten kann. Die erstere Bedingung kann als erfüllt betrachtet werden, wenn die Wände oder Säulen aus trockenem Holz, trockenem Mauerwerk u. dgl. bestehen, die zweite, wenn die eventuell unter Spannung kommenden Metallteile direkt und satt auf den Unterlagen (Wänden oder Säulen) aufliegen.“

Die Kontrollstellen *schliessen sich dieser Interpretation an* und wir halten sie ebenfalls für richtig.

Wenn aber die Eingabe dann fortfährt:

„Es scheint uns daher, dass die in Frage stehende Bestimmung in Räumen mit isolierendem Boden nur in seltenen, ganz besonderen Fällen zur Anwendung zu bringen sein wird,“

so glauben wir darauf aufmerksam machen zu müssen, dass die Eingabe hier einige fast überall vorkommende Fälle ausser Acht gelassen hat:

Es wird kaum einen, noch so trockenen und mit bestisolierendem Fussboden versehenen Raum geben, in dem nicht z. B. Oefen oder Zentralheizungskörper durch Rohre in Verbindung mit Mauer und Erde oder Gas- oder Wasserleitungen, Eisensäulen auf Mauerwerk u. dgl. vorkommen, und zwar derart, dass deren gleichzeitige Berührung mit Metallteilen „die unter Spannung kommen können“ nicht nur „fast nicht anders als mit Absicht“ wie die Eingabe sagt, sondern gegenteils sehr oft ganz von selbst sich ergibt, z. B. beim Einsetzen von Glühlampen in Beleuchtungskörper. Räume mit durchgehend „isolierten Standorten“ kommen also, wenn man diesen Begriff rigoros auffassen wollte, kaum vor, und man müsste sonach jene „Ausnahme“-Bestimmung sozusagen überall in Hausinstallationen anwenden.

Zur völligen Klarstellung wäre die folgende Interpretation geeignet, die wir empfehlen würden:

Befinden sich in Hausinstallationen in Räumen, die zufolge der Konstruktionsart des Fussbodens und der Wände im Allgemeinen isolierten Standort gewähren, einzelne diese Isolierung unterbrechende Gegenstände, wie Oefen, Heizkörper, Wasser-einrichtungen u. dgl., welche für den Gebrauch und die Bedienung der vorhandenen Starkstromeinrichtungen nicht notwendigerweise gleichzeitig mit letzteren berührt werden müssen, so gilt für Art. 11, Ziffer 1 und 2 der „isolierte Standort“ dennoch als gewahrt.

d) Bezüglich der als isolierend zu betrachtenden Fussböden und Wände sagt die Eingabe:

„Mit Bezug auf die für Hausinstallationen höchstzulässige Spannung betrachten wir, wie in unseren Vereinsvorschriften § 80 zum Ausdruck kommt, unter anderem folgende Bodenarten und Beläge als isolierend: Trockenes Holz (sofern nicht Eisennägel oder -Schrauben von der Oberfläche zu einer nicht isolierenden Unterlage durchgehen), Linoleum, Asphalt, hartgebrannter Ton (Klinker) und derartige gleichwertige Beläge. Als nicht isolierend betrachten wir dagegen ausser Metallbelägen: Den Erdboden (Humus, Lehm, Sand etc. in Lagerschuppen, Giessereien etc. vorkommend), Zement-, Beton-, Steinfliesen-, Terrazzo-, Xylolith- und ähnliche Bodenbeläge.“

Die Kontrollstellen schliessen sich dieser Interpretation „ohne Einschränkung“ an; wir halten sie ebenfalls für richtig. Es würde sich vielleicht fragen, ob nicht auch glatt verputzte Zementböden bzw. Zementplattenböden, sowie Terrazzo- und Xyolithböden für die in Betracht kommende höchste Hausinstallationsspannung von 500 Volt noch als genügend isolierend, und nur die rohen Beton- und eigentlichen Steinböden (die erheblich Wasser aufnehmen) dafür als nicht isolierend gelten sollten. Doch liegt hier im Zweifelfalle kein Anlass vor, eine noch freiere Interpretation anzunehmen, als die Eingabe wünscht.

e) Es ist nun festzustellen, dass auch mit diesen Interpretationen alle Waschküchen, fast alle modernen Küchen und Keller, viele moderne als Wohnraum dienende Veranden und „Hallen“ und viele Wohn- und Schlafräume in der Südschweiz wegen der Qualität der Fussböden *gar keine* „isolierenden Standorte“ bieten. Dagegen dürfen wohl die letztgenannten Räume (gedeckte Veranden, Hallen und Wohnräume) als *trockene* Räume gelten, sodass deren elektrische Einrichtungen mittels der unter b) und c) empfohlenen Interpretation von der Erdung etc. dispensiert würden. *Dies ist unbedingt nötig.*

Es kommen aber z. B. sehr oft folgende Fälle vor in den andern genannten, aber „feuchten“ Räumen:

Gebrauch von beweglichen Bügeleisen in Waschküchen und Küchen, von beweglichen Handlampen in Kellern, von beweglichen elektrischen Kochapparaten in Küchen.

Bei allen diesen Apparaten ist eine Erdung der Metallhülle nicht möglich, ohne die Hauptvorteile der Apparate — ihre leichte Beweglichkeit und Handlichkeit — wesentlich zu beeinträchtigen oder gänzlich zu vernichten. Der überall eingebürgerte Gebrauch dieser Einrichtungen in genannten Räumen würde also bei rigoroser Auffassung der Vorschrift gewissermassen verboten.

Die Kontrollstellen erwähnen diese Fälle nicht, wohl weil sie auch in der Eingabe nicht genannt sind. Es ist auch zu sagen, dass für die meisten gewöhnlichen Ausführungen dieser Apparate bei Gebrauch in feuchten Räumen die Gefahr des Durchschlagens auf die Metallhülle und daheriger Personengefährdung bieten, obwohl sie bis jetzt vielfach im Gebrauch sind. Es unterliegt aber auch keinem Zweifel, dass es der Technik gelingen wird, sobald sie sich vor die Notwendigkeit gestellt sieht, solche Apparate zu schaffen, bei denen auch unter dem Einfluss der Feuchtigkeit keine Durchschläge auftreten. Alsdann lässt sich durch folgende Interpretation abhelfen:

Die am Schlusse von Ziffer 2 litt. b) hiervon gegebene Interpretation gilt auch für feuchte Räume, wenn die betr. Apparate mit besonderer, unter dem Einfluss der Feuchtigkeit haltbar und widerstandsfähig bleibender Isolierung der leitenden Teile gegen die Metallhülle versehen sind.

f) Die Ausführung der *Erdung* nach Art. 35 ist in Hausinstallationen in manchen Fällen sehr schwierig oder unmöglich, was offenbar ein Hauptgrund für die Eingabe war. Diese sagt unter anderem:

„Ebenso erscheint es notwendig, in den Fällen wo sich eine Erdung von Anlage-teilen in feuchten Räumen von Wohnhäusern (Küchen, Kellern etc.) als notwendig erweisen sollte, die Bestimmungen des Art. 35 betreffend die Erdleitungen in nicht zu engem Sinne zu interpretieren und anzuwenden.“

Die Kontrollstellen erklären hierüber:

„In Art. 11, Ziffer 2 wird bezüglich der Erdung auf Art. 35 hingewiesen. Nach Ziffer 1 dieses letztern Artikels muss für Erdleitungen entweder ein Kupferleiter von mindestens 25 mm² Querschnitt oder ein anderer hinsichtlich Leitungsfähigkeit und Haltbarkeit mindestens gleichwertiger Leiter verwendet werden. In Hausinstallationen ist nun die strenge Anwendung dieser Vorschrift in den meisten Fällen nicht notwendig, häufig sogar direkt undurchführbar. Man hatte bei Festsetzung eines Minimalquerschnittes für Erdleitungen in erster Linie die Stromerzeugungs- und Verteilungsanlagen der Elektrizitätswerke, das heisst überhaupt Einrichtungen im Auge, bei welchen grössere Energiemengen auftreten können, als dies in kleinern vorschriftsmässig gesicherten Beleuchtungs- oder Motorenanlagen der Fall ist. Es kann genügen, wenn für die Schutzerdung dieser

letzteren Anlagen die Bestimmungen von Art. 35, Ziffer 2 und Art. 36, Ziffer 2 berücksichtigt werden. — Nach Art. 89 der Vorschriften betreffend die elektrischen Starkstromanlagen finden nun die Bestimmungen der Abschnitte I bis VII auf Hausinstallationen nur soweit Anwendung, als sie einschlägig sind.

Die Kontrollstellen beantragen dem Bundesrate, er möchte, unter Bezugnahme auf Art. 89 dieser Vorschriften, Art. 35, Ziffer 1 für Hausinstallationen als nicht einschlägig erklären.

Es dürfte dann im allgemeinen ausreichen, wenn in Hausinstallationen der Querschnitt der Erdleitungen so gewählt wird, dass er hinsichtlich Leitungsfähigkeit mindestens einem Kupferdraht von 7 mm² (3 mm Durchmesser) gleichkommt. Kleinere Querschnitte könnten für die flexiblen Leitungen bei transportablen Stromverbrauchern zugelassen werden, während stärkere Querschnitte dort notwendig wären, wo auf mechanische oder korrosive Einwirkungen Rücksicht genommen werden muss, oder wo grössere als einem Querschnitt von 7 mm² entsprechende Stromstärken auftreten können. Dadurch würde die Ausführung der laut Art. 11, Ziffer 2 vorzunehmenden Erdung in Hausinstallationen in der grossen Mehrzahl der Fälle wesentlich erleichtert, ohne dass die Schutzwirkung verringert oder aufgehoben würde. Es könnten dann beispielsweise in den Fällen, wo die Leitungen in metallische Schutzrohre oder Isolierrohre mit starkem Metallmantel eingezogen sind, diese Rohre oder Mäntel, sofern sie einen kontinuierlichen Leiter bilden, als Erdleitung gelten.“

Der erklärenden Einleitung, und der Lösung, *den Art. 35, Ziffer 1, gemäss Art. 89 als für Hausinstallationen nicht einschlägig zu bezeichnen*, können wir beipflichten. Was dann aber für diese Erdleitungen gilt, sollte nicht allein in das Ermessen der Kontrollstelle gelegt werden, weil dadurch eine Unsicherheit bei den Installateuren geschaffen würde, die auch nicht im Interesse der Kontrollorgane liegt.

Sachlich scheint uns ein Erdleitungsquerschnitt von 7 mm² oder ca. 3 mm Drahtdurchmesser für kleine Apparate in Hausinstallationen zu gross, um wenigstens bei beweglichen und flexiblen Erdleitungen durchführbar zu sein. Es dürfte genügen, etwa zu sagen:

Der Querschnitt fest verlegter Erdleitungen muss hinsichtlich Leitungsfähigkeit mindestens einem Kupferquerschnitt von 7 mm² (3 mm Durchmesser) gleichkommen. Für bewegliche und flexible Erdleitungen muss der Querschnitt mindestens dem für die Stromführung angewendeten entsprechen, und die Erdleitung in gleich sorgfältiger Weise ausgeführt sein wie die Stromleitung.

3. Ziffer 3 von Art. 11.

Hierzu sagt die Eingabe zunächst:

„Es ist wichtig, hervorzuheben, dass nur die Verhütung *zufälliger* Berührung stromführender Teile verlangt werden kann, nicht aber irgend welcher *absichtlicher* Berührung, z. B. beim Auswechseln von Glühlampen an Beleuchtungskörpern.“

Die Kontrollstellen sprechen sich darüber nicht aus.

Sie halten aber wohl, wie wir, dies für selbstverständlich.

Ueberall da, wo ein stromverbrauchender Apparat wegnehmbar sein muss, wie z. B. eine Glühlampe, müssen blanke Kontakte vorkommen, die niemals so eingerichtet sein können, dass sie auch gegenüber einer Absicht oder einer sehr ungeschickten Handhabung unberührbar bleiben.

Wollen wir indessen vollständig sein, so müssen wir hier bemerken:

Es gibt Fälle, in denen auch die *zufällige* Berührung stromführender Teile kaum oder nicht vermieden werden kann. Der wichtigste ist der überall vorkommende der Glühlampe mit Edisonsockel, dessen berührbare Metallhülse beim Einschrauben Strom fasst. Für die gewöhnlichen Lampen kann allerdings der Porzellanring der Fassung als tiefer Schutzring ausgebildet werden, sodass die Hülse schon vor dem Kontaktfassen nicht mehr berührbar ist. Solche Ringe sind bis jetzt nur in nassen und feuchten Räumen an entsprechenden Spezialbeleuchtungskörpern gebräuchlich. Sie an allen Leuchtern anbringen zu müssen, würde wegen des äusserst plumpen Aussehens eine empfindliche Beein-

trächtigung der elektrischen Beleuchtung bedeuten, ausserdem ist diese Massregel für die viel grösseren Sockel der meisten neuen Metallfadenlampen kaum ausführbar. Durch derart strikte Anwendung des Wortlauts dieser Bestimmung würde daher die Anwendung des verbreitetsten Fassungssystems sowie gefälliger Leuchter ohne Not verhindert oder äusserst erschwert. Man darf die „zufällige“ Berührung hier nicht absolut wörtlich nehmen, und es bestand auch nicht die Absicht bei Schaffung der Vorschrift, den genannten Fall zu treffen, bei dem streng genommen die Möglichkeit „zufälliger“ Berührung bei der absichtlichen Handlung des Lampenwechsels zu tolerieren ist. Nach unserer Ansicht genügt es vollauf, wenn die rigorose Durchführung d. h. die Forderung jenes Schutzrings bei den Glühlampen für *feuchte und nasse Räume* verlangt wird.

Die Kontrollstellen sind der Ansicht, dass für *Hausinstallationen Art. 91 der Vorschriften massgebend sei*, welcher wie folgt lautet:

„Mit Ausnahme derjenigen Anlageteile, die sich in Räumen befinden, welche nur geschultem Personal zugänglich sind, müssen in Hausinstallationen alle unter Spannung stehenden Teile gegen zufällige Berührung tunlichst geschützt sein.“

„Dieser Artikel enthält in einer etwas weniger strengen Fassung für Hausinstallationen dieselbe Bestimmung wie Art. 11, Ziffer 3 für Anlagen mit einer Betriebsspannung von über 150 (plus 10 %) Volt im allgemeinen. Es handelt sich also in Hausinstallationen nur um tunlichste Verhütung zufälliger Berührung stromführender Teile. Man wird z. B. in trockenen Räumen an solchen Orten, wo die Lampen nur von isolierten Standorten und nicht gleichzeitig mit nicht isolierten Anlage- oder Gebäudeteilen erreicht werden können, auch bei Spannungen von mehr als 150 (plus 10 %) Volt, bei Lampenfassungen von der Anbringung von speziellen Schutzringen, die die Lampensockel überdecken, absehen können.“

Wir können uns diesem Vorschlag anschliessen, wenn betreffend „isolierte Standorte“, die unter 2) c) vorgeschlagene Interpretation angenommen wird.

Formell müsste beigefügt werden:

Art. 11 Ziffer 3 wird gemäss Art. 89 als für Hausinstallationen nicht einschlägig erklärt, es bleibt dagegen Art. 91 zu erfüllen.

4. Es möchte den Anschein haben, als ob man mit den verschiedenen Interpretationen der Güte des Materials zu viel vertraue. Wer aber die Konstruktion der Installationsartikel seit 30 Jahren verfolgt, oder auch nur in den letzten 10 Jahren, der muss anerkennen, dass darin gewaltige Fortschritte zu verzeichnen sind; namhafte Firmen und Konstrukteure beschäftigen sich in der letzten Zeit mit wissenschaftlichem Ernste mit Einzelheiten von Installationsartikeln, die früher recht nebensächlich behandelt wurden. Dass neben guten auch noch viele schlechte Konstruktionen vorkommen, ist richtig, aber unbedingt sind gute heute erhältlich, welche diejenigen Eigenschaften besitzen, die für die Zulassung der vorgeschlagenen freieren Interpretation notwendig sind.

In einem weitem Abschnitt erörtert das Gutachten dann die Frage, ob die vom S. E. V. (siehe dessen Eingabe) als *eventuell* vorgeschlagene Lösung, jene Spannungsgrenze von 150 auf 250 Volt hinaufzusetzen, vielleicht derjenigen der besprochenen freien Interpretation vorzuziehen sei, und untersucht zunächst, weshalb in der Materie überhaupt Schwierigkeiten entstanden seien, mit den Worten:

Die Ursache liegt darin, dass man bei Beratung der neuen Vorschriften, an der ja auch zahlreiche Vertreter derjenigen Kreise mitwirkten, von denen die heutige Eingabe ausging, mehr die grösseren industriellen, namentlich die Maschinen- und Motoranlagen im Auge hatte, und auf die Wirkung dieses Artikels auf innere Beleuchtungsanlagen weniger aufmerksam wurde, weil die eidgenössischen Vorschriften sich nicht speziell mit diesen inneren Installationen befassen. Erst als die Aufsichtskommission der Technischen Prüfungsanstalten des Elektrotechnischen Vereins mit grosser Mühe und Sorgfalt die neue Bearbeitung spezieller Hausinstallationsvorschriften vornahm, traten hier unerwartete Wir-

kungen dieses Artikels zu Tage. Bei einer derart komplexen Materie ist es gewiss nicht verwunderlich, wenn die Wirkungen einzelner Punkte nicht von Anfang an übersehen werden können.

Es darf wohl an dieser Stelle in der Tat gegenüber gelegentlichen gegen- teiligen Angaben wieder einmal konstatiert werden, dass auf Veranlassung der eidg. Kommission für elektrische Anlagen an der Abfassung der neuen Bundesvorschriften über Starkstromanlagen nicht nur diese Kommission, sondern eine grosse Zahl, vom Eisenbahndepartement dazu berufener, ausserhalb dieser Kommission stehender Fachleute (darunter auch die Leiter von grössten Installationsgeschäften) aktiv in vielen Subkommissionsberatungen mitgewirkt haben und mit bestem Willen das Richtige zu suchen bestrebt waren.

Bezüglich der allfälligen Erhöhung jener Spannung erwähnt nun das Gutachten:

Die Kontrollstellen sagen hierzu:

„Es ist richtig, dass im Hinblick auf die in Hausinstallationen meist gebräuchliche Spannung gewisse Opportunitätsgründe zur Erhöhung dieser Spannungsgrenze auf 250 Volt geltend gemacht werden können; rein sachliche Gründe, d. h. die wesentlich grössere Gefährlichkeit der höheren Spannung, sprechen jedoch für Beibehaltung der in den Vorschriften festgesetzten Spannungsgrenze. Jedenfalls sollte, ehe eine so einschneidende und für die Sicherheit von Personen so bedeutungsvolle Aenderung vorgenommen wird, zugewartet werden, bis längere Erfahrungen über die Wirkung der jetzigen Vorschriften, die erst seit 1. März 1908 in Kraft bestehen, vorliegen. Wenn die Kontrollstellen vom Bundesrate ermächtigt werden, die in Betracht fallenden Bestimmungen im Sinne der Eingabe des S. E. V. und der vorstehenden Ergänzungen anzuwenden, so wird weder eine Hemmung in der Entwicklung der Elektrizitätswerke, noch eine Beeinträchtigung der elektrotechnischen Industrie im allgemeinen eintreten.“

Das Gutachten führt sodann an, dass auch der Vorschlag der Erhöhung auf 250 Volt in der eidg. Kommission für elektrische Anlagen erwogen worden sei, und fährt weiter:

„Andererseits kann die Kommission nicht umhin, sowohl die sachlichen Bedenken, welche die Kontrollstellen gegen die Erhöhung der Spannung mit Rücksicht auf ungenügende Erfahrung hegen, als auch deren Gründe gegen die Opportunität einer Aenderung der Vorschriften im gegenwärtigen Moment durchaus zu würdigen.“

Im letzten Abschnitt schliesst das Gutachten mit dem redigierten Vorschlag eines Bundesratsbeschlusses in Form eines Antwortschreibens an den Elektrotechnischen Verein; es ist dies genau das Schreiben, das dann der Bundesrat zu seinem Beschlusse erhob und das den Lesern von der letzten Nummer des „Bulletin“ her bekannt ist.

Der Schweizerische Elektrotechnische Verein kann den Entscheid des Bundesrates gewiss mit Genugtuung als einen Erfolg begrüssen, und es darf gesagt werden, dass die Mitwirkung der Fachleute am Ausbau und der Praxis der Bundeskontrolle über die technische Materie der Starkstromanlagen, die ihren Ausdruck in der durch das Gesetz vorgeschriebenen Begutachtung derartiger Fragen durch die eidg. Kommission für elektrische Anlagen, sowie auch in der Uebertragung des eidgen. Starkstrominspektorats an den Elektrotechnischen Verein gefunden hat, sich auch in dieser Angelegenheit bewährte.

Die ganze Durchführung dieser Sache ist ein Beispiel dafür, dass — entgegen anderweitigen Behauptungen, die in letzter Zeit, allerdings ohne mit Tatsachen belegt zu werden, etwa vorgebracht wurden — die von Behörden und Verein zur Behandlung solcher Angelegenheiten Berufenen darauf viel Mühe und gründliche Arbeit verwenden und viel mehr für die wirklichen Interessen der Starkstromtechnik eintreten und ihr grössere Dienste leisten, als gemeinhin bekannt ist. Die

Fachkreise dürfen aber auch dem Bundesrat und dem Eisenbahndepartement dafür dankbar sein, dass sie auf die in der Praxis stehenden Fachleute in solchen Angelegenheiten hören und diese in- und ausserhalb von Kommissionen auch da zum Worte kommen lassen, wo die Gesetze keine eigentliche Vertretung von Interessengruppen vorsehen. Wir haben die Ueberzeugung, dass dies auch in der Zukunft stets so der Fall sein wird, wenn wir Fachleute unsere Anschauungen und Wünsche in einer bestimmten und einheitlichen Weise in massvoller Form vor die Behörden bringen. Gewiss beschäftigen sich in unserem Lande die Behörden recht viel und eingehend mit technischen Vorschriften, die man eben für den Schutz der Oeffentlichkeit für nötig hält; allein man möge sich doch anderwärts etwas umsehen: Die meisten andern Länder beneiden unsere Elektrotechnik um die gesetzliche und anderweitige Möglichkeit, ihre Anschauungen bei den Behörden zur Geltung zu bringen, eine Möglichkeit, die sich die schweiz. Elektrotechnikerschaft in mühevoller Mitwirkung bei der gesetzgeberischen Arbeit vor 10 und vor 20 Jahren selbst geschaffen hat.



Legiertes Eisen

Magnetische Untersuchungen an Eisen-Silicium und Eisen-Silicium-Nickel-Legierungen.

Von Dr. *Sigmund Guggenheim*, Ingenieur, Zürich.

Die magnetischen und elektrischen Eigenschaften von Eisensorten und Eisenlegierungen beanspruchen schon seit etlichen Jahren das grösste Interesse der Elektrotechniker.

Ohne die Verwendung legierter Eisenbleche wäre die Wechselstromtechnik niemals zu der guten Oekonomie gelangt, die sie heute zeigt, und es ist daher zu begreifen, dass die Erforschung dieser Legierungen schon viele Physiker und Techniker beschäftigt hat.

Die umfassendsten Untersuchungen auf diesem Gebiet wurden vor ca. 10 Jahren von *W. Barret*, *W. Brown* und *R. Hadfield*¹⁾ veröffentlicht und von *E. Gumlich*²⁾ ausführlich diskutiert.

Diese Versuche ergaben unter Anderem, dass mit zunehmendem Siliciumgehalt einer Eisen-Siliciumlegierung der spez. elektrische Widerstand derselben stark vergrössert wird. Dies ist im Hinblick auf die Wirbelstrombildung von eminenter Bedeutung. Im weitern wurde von diesen Beobachtern festgestellt, dass mit wachsendem Si-Gehalt die Energieverluste durch Hysteresis abnehmen und dass aber auch die Permeabilität herabgedrückt wird.

Im Gegensatz dazu lehrt die Erfahrung³⁾, dass die Permeabilität des Eisens durch einen kleinen Zusatz von Nickel erhöht wird.

Analoge Resultate wurden noch von vielen andern Beobachtern gefunden, doch ist das gesamte vorliegende Versuchsmaterial durchaus lückenhaft, weil keiner der früheren Beobachter genügend viele *verschiedene* Legierungen untersucht hat, um von dem Einfluss der zum Eisen gefügten Si-Zusätze ein richtiges Bild zu erhalten.

Bevor sich jedoch diese Tatsachen im Verlauf meiner Untersuchungen herausstellten, galt auch für mich der Satz: „Si erniedrigt, Ni erhöht die Permeabilität des Eisens“, und es war daher nach meiner Meinung die Möglichkeit einer magnetisch günstigen Superposition dieser Eigenschaften, bei einer Legierung des Eisens mit Si und mit Ni, nicht ausgeschlossen.

¹⁾ Trans. Roy. Dublin Soc. (2) 7. 1900.

²⁾ ETZ. 23. 1902. S. 101.

³⁾ J. A. Ewing & Parshall, Proc. Inst. Civ. Eng. 126, 1896; W. Leick, Wied. Ann. 59. 1896.