

Zeitschrift:	Technische Beilage zur Schweizerischen Post-, Zoll- & Telegraphen-Zeitung = Supplément technique du Journal suisse des postes, télégraphes et douanes
Band:	1 (1917)
Heft:	9
Artikel:	Ueber Parallelschaltungen [Schluss]
Autor:	Nussbaum, E.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-873036

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: 13.01.2026

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

54 Stromimpulse, welche sich gleichmäßig auf die Kontakte K₂ und K₃ verteilen, ist es infolgedessen nötig, daß die Vibratorfeder per Sekunde 27 ganze Schwingungen ausführt.

Ein Hauptfordernis zur einwandfreien Funktion des Phonischen Motors liegt in der Wahl eines günstigen Standortes des Vibrators. Aus den starken Schwingungen der Vibratorfeder ergibt sich die absolute Notwendigkeit, denselben mit der Federspitze nach oben an eine massive Mauerwand zu befestigen. Würde der Apparat an eine noch so solide Holzwand angeschraubt, so wären Geschwindigkeitsschwankungen während des Betriebes dennoch an der Tagesordnung. Das röhrt daher, daß die Vibrationen der Feder infolge der mechanischen Resonanz auf die Holzwand übertragen werden. Es entstehen Gegen-schwingungen, welche den Ausschlag der Feder störend beeinflussen, was naturgemäß auch auf das Phonische Rad übertragen wird.

Als Grundregel zur Normierung der Geschwindigkeit ist zu merken, daß leichtere bei Vergrößerung des Ausschlages langsamer wird (Hinaufschieben des Gewichts). Im umgekehrten Falle (bei geringerem Ausschlag) wird eine Beschleunigung der Bürstenbewegung erreicht. Die großen Geschwindigkeitsänderungen werden ausschließlich durch Verschieben des Gewichtes vorgenommen. Dazu ist wie früher das Abschalten der Batterien nötig, damit beim Anhalten der Verteilerbürsten keine Kurzschlüsse entstehen können.

Das neue Antriebsystem bietet aber den Vorzug, daß kleine Geschwindigkeitsänderungen auch während des Betriebes mittels sorgfältigen Verschiebens des Elektromagneten E ausgeführt werden können. Diese Möglichkeit wird namentlich beim korrigierten Posten als große Erleichterung empfunden werden. Selbstverständlich sind dabei die früher erwähnten Grenzen der Distanz zwischen Vibratorfeder und Magnetpolen in keinem Falle zu überschreiten.

Die Vorteile des beschriebenen Phonischen Antriebes, im Vergleich zum alten Antriebsystem, können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Aeußerste Einfachheit und Solidität der Apparate (es sind keine Bestandteile vorhanden, die der raschen Abnutzung ausgesetzt sind).
2. Wegfall der komplizierten elektrischen und mechanischen Aufzugvorrichtung, sowie des Räderwerks und des Baudotregulators.
3. Große Oelersparnis, was bei den gegenwärtigen enormen Oelpreisen von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.
4. Gleichmäßige Geschwindigkeit der Verteilerbürsten (die störenden Einflüsse der Staubbildung sind vollständig beseitigt).
5. Außerordentlich ruhiger Gang des Phonischen Rades und infolgedessen Wegfall jeglicher Erschütterung des Verteilertisches.
6. Einfacher Unterhalt der Apparate (einmaliges tägliches Oelen der Lager der Verteilerachse und leichtes Reinigen der Vibratorkontakte mit glattem Papier).

Mit Rücksicht auf all diese tatsächlich vorhandenen Vorteile und unter Hinweis auf die bereits gemachten Erfahrungen darf die Behauptung aufgestellt werden, daß mit der Einführung des Phonischen Motors eine nicht unerhebliche Steigerung der Betriebssicherheit in der Baudotkorrespondenz erreicht wird. Es ist nicht daran zu zweifeln, daß nach dem Kriege auch im Auslande die Tage des Baudotregulators gezählt sind, und der manchen Baudotdirigeur in Harnisch bringende Ruf: „Vérifiez votre vitesse“ wird in absehbarer Zeit nurmehr der Vergangenheit angehören.

Ueber Parallelschaltungen.

Von E. Nußbaum, Bern.

II. Parallelschaltung auf Morse-Telegraphenleitungen (Schluß.)

Die Ampérewindungszahl (AW).

Zur Betätigung des Ankers eines Elektromagneten ist eine bestimmte magnetomotorische Kraft erforderlich. Dieselbe ist proportional dem Produkt aus der Stromstärke A und der Zahl der Drahtwindungen W und man nennt dieses Produkt AW die Ampérewindungszahl des Elektromagneten. Es besagt, daß mit einem schwachen Strom bei großer Umwindungszahl die gleiche Wirkung hervorgebracht werden kann, wie mit einem starken Strom bei kleiner Windungszahl, wenn nur in beiden Fällen das Produkt AW dasselbe ist. Mit welchem Wert AW haben wir es bei der Parallelschaltung zu tun und welches ist das Verhältnis zwischen Stromstärke und Windungszahl?

Unser Normalfarbschreiber besitzt bekanntlich 2 Elektromagnete mit je 250 Ohm Widerstand und 7500 Umwindungen in einem Wicklungsraum von rund 6 cm². Die Normalstromstärke beträgt 0,014 A und die Ampère-Windungszahl daher $0,014 \times 2 \times 7500 = 210$. Diese Zahl AW = 210 werde auch unserem Parallelschaltungssystem zu Grunde gelegt.

Die Wicklung.

Um bezüglich der Windungszahl einen ersten Anhaltspunkt zu gewinnen, wollen wir annehmen, der Widerstand der Strombrücke solle 20,000 Ohm betragen und als Empfangsapparat werde der Farbschreiber direkt mit der Leitung verbunden. Mit dem minimalen Brückenwiderstand von 20,000 Ohm erhalten wir bei einer Klemmenspannung von 60 Volt eine Stromstärke von 0,003 A. Da AW = 210, so wird $W = 210 : 0,003 = 70,000$ oder **35,000 pro Spule**. Dies ergibt für die Flächeneinheit des verfügbaren Wicklungsraumes $35,000 : 6 = 5833$ W. Nach einer im Bändchen Nr. 155 der Sammlung Götschen: *Das Fernsprechwesen, von Dipl.-Ing. W. Winkelmann*, auf Seite 55 enthaltenen Aufstellung über Kupfer- und Nickeldrähte ergibt eine regelmäßige Lagenwicklung von 0,1 mm Kupferdraht mit einfacher Seidenumspinnung per cm² Wicklungsraum eine Windungszahl von 6400. Wird der verfügbare Wicklungsraum von 6 cm Länge und 1 cm Tiefe mit solchem Draht ausgefüllt, so erhalten wir $6 \times 6400 = 38,400$ Windungen auf jeder Spule und mithin eine Stromstärke von $210 : 76,800 = 0,0027$ A bei einer Spannung von 54 Volt für $R = 20,000$. Diese Wicklung soll aber einen Widerstand von 10,000 Ohm aufweisen. Zur Berechnung des wirklichen Widerstandes suchen wir die mittlere Länge einer Windung. Da die Spulenhülse einen äußern Durchmesser von 12 mm hat, so ist der mittlere Durchmesser der Drahtwindungen $1,2 + 1 = 2,2$ cm und die durchschnittliche Länge einer Windung somit 6,9 cm. Bei 38,400 Umwindungen erhalten wir eine Drahlänge von 2650 m und — da $1 \text{ m} = 2 \text{ Ohm}$ — einen Spulenwiderstand von 5300 Ohm, also 4700 zu wenig. Es ist nun klar, daß bei Verwendung eines dünneren Drahtes mit der nämlichen Windungszahl ein größerer Widerstand und außerdem, bei vollständiger Ausnutzung des Wicklungsraumes, auch eine größere Windungszahl erzielt würde. Nähmen wir z. B. Draht von 0,07 mm Drahtdurchmesser, so erhielten wir bei ausgefülltem Wicklungsraum pro Spule $6 \times 9000 = 54,000$ Windungen mit $4,55 \times 0,69 \times 54,000 = 17,000$ Ohm Widerstand. Bei nur 38,400 Windungen desselben Drahtes wäre die Schicht $6400 / 9000 = 0,71$ cm dick, die mittlere Länge einer Windung daher $(1,2 + 0,71) \pi = 6$ cm und der Widerstand der Wicklung also $0,06 \times 38,400 \times 4,55 = 10,500$ Ohm.

Aus Gründen der Betriebssicherheit muß aber der für die Elektromagnet-Wicklung verwendete Draht auch eine

gewisse mechanische Festigkeit besitzen und sollte daher nicht feiner sein als 0,10 mm. Außerdem muß ja, wie wir ausgeführt haben, unser Bestreben sein, die Windungszahl möglichst zu beschränken. Wir bleiben also bei der ersten Anordnung mit 38,400 Windungen aus 0,1 mm Draht mit 5300 Ohm Spulenwiderstand und ergänzen diesen Widerstand in geeigneter Weise auf 10,000 Ohm. Zu diesem Behufe kann man einen Teil der Kupferwindungen durch eine entsprechende Zahl Windungen aus Widerstandsdrähten ersetzen und es ist die Frage, in welchem Verhältnis die beiden Drahtsorten aufgewickelt werden müssen. Wenn man Nickelindraht von gleichem Querschnitt und gleicher Dicke der Isolierhülle verwendet, dann läßt sich das Verhältnis leicht auf folgende Weise berechnen:

Die Länge des Kupferdrahtes sei x , diejenige des Nickelindrahtes y , die Gesamtlänge L . Der Widerstand des Kupferdrahtes per Meter sei ρ und derjenige des Nickelindrahtes ω . Dann haben wir, wenn R den Spulenwiderstand bedeutet,

$$\begin{aligned}x + y &= L \text{ und } y = L - x; \\x\rho + (L - x)\omega &= R, \text{ folglich} \\x &= \frac{L\omega - R}{\omega - \rho}.\end{aligned}$$

Da $\omega = 44$, so ergibt sich als Länge des Kupferdrahtes

$$x = \frac{2650 \times 44 - 10,000}{44 - 2} = 2514 \text{ Meter.}$$

Zu diesen 2514 m Kupferdraht sind nun noch 136 m Nickelindraht aufzuwickeln.

Es liegt auch nahe, zu prüfen, ob sich nicht ein Material finde, das in den für Kupferdraht berechneten Dimensionen annähernd den geforderten Ohm'schen Widerstand besäße. Sein Widerstand pro m müßte $10,000 : 2650 = 3,8$ Ohm sein. Unter den technisch verwendbaren Metallen käme diesem Wert das Aluminium mit 4,45 Ohm pro Meter am nächsten.

Wicklungswiderstand oder Vorschaltwiderstand?

Man muß sich nun fragen, ob es sich empfiehlt, die Wicklungen in der beschriebenen Weise aus zwei verschiedenen oder aus einer besonderen Drahtsorte herzustellen, um außer der bestimmten Windungszahl auch einen bestimmten konstanten Widerstand zu erhalten; oder ob es nicht viel einfacher und zweckmäßiger wäre, die Elektromagnete mit einer homogenen Wicklung aus Kupferdraht zu versehen, den Drahdurchmesser ohne Rücksicht auf den Ohm'schen Widerstand einzig nach dem Wicklungsraum und der zulässigen minimalen Windungszahl zu bestimmen und den fehlenden Widerstand in der Form eines besondern Vorschaltwiderstandes beizufügen. Die Frage stellen, heißt sie beantworten. Unser Berechnungsbeispiel von vorhin gibt hierüber in materieller Beziehung Aufschluß, insofern, als es zeigt, daß bei der Anordnung mit Vorschaltwiderstand bloß 5 % mehr Kupferdraht erforderlich sind. Ausschlaggebend für unsere Wahl sind aber Erwägungen technischer und betriebstechnischer Natur, welche entschieden auf die Verwendung von Vorschaltwiderständen hinweisen.

Die Formel (20) zeigt, daß der Widerstand R der Strombrücken bei gegebenem p und w abhängig ist vom Produkt LN und daß, wenn dieses Produkt einen gewissen Wert übersteigt, R entsprechend vergrößert werden muß. Umgekehrt kann der Fall vorliegen, daß der Wert von LN einen Wert für R zuließe, welcher bedeutend kleiner als 20,000 Ohm wäre.

In diesem Falle müßten bei einem festen Widerstand von 20,000 Ohm mehr Elemente eingeschaltet werden, als unbedingt nötig, nämlich zwei für je tausend Ohm.

Es kann demnach bei der Parallelschaltung ein einheitlicher Brückenwiderstand und eine einheitliche Batteriespannung nur dann in Frage kommen, wenn R nach dem größten wirklich vorkommenden Wert LN_w berechnet und so dem Prinzip zuließe jede Rücksicht auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes geopfert wird. Oder es müßte dann gelingen, einen Empfangsapparat mit einem außerordentlich hohen p herzustellen.

Es braucht kaum besonders hervorgehoben zu werden, daß die Herstellung und die Reparatur eines Apparates mit besonderer Wicklung aus zwei Drahtsorten schon an sich teurer sind, als bei homogener Wicklung. Durch die Vorschaltwiderstände werden aber zugleich auch die Apparatenstörungen speziell des elektromagnetischen Teiles bedeutend verringert. Denn die Vorschaltwiderstände dienen zugleich als Schutzwiderstände, indem sie, beidseitig des Apparates zwischen dessen Klemme und die Freileitung eingeschaltet, die Magnetwicklung vor Beschädigungen durch atmosphärische Entladungen und sonstige Ueberspannungen, die ihren Ausgleich mit Vorliebe durch das Massiv des Apparates suchen und dabei die feinen Drähte abschmelzen, in der wirksamsten Weise schützen. Diese Widerstände werden am vorteilhaftesten in Einheitssätzen von 1000, 2000 und 5000 Ohm hergestellt; durch geeignete Konstruktion derselben müßte dafür gesorgt werden, daß sie leicht ausgewechselt werden können.

Die Maxwell'sche Schaltung.

Aber noch in anderer Hinsicht ist die Trennung von Magnettwicklung und Widerstand vorteilhaft. Der Vorschaltwiderstand kann nämlich benützt werden zur Anwendung der sogenannten Maxwell'schen Schaltung zur Aufrichtung der Stromkurve. Diese Schaltung besteht aus einem selbstinduktionslosen Widerstand mit parallel geschaltetem Kondensator, welche zusammen mit dem Empfangsapparat in Reihe geschaltet werden (Fig. 4). Ueber die Wirkungsweise dieser Schaltung enthält Dr. F. Breisig's „Theoretische Telegraphie“ eine gute Beschreibung, die wir hier im Wortlaut wiedergeben.

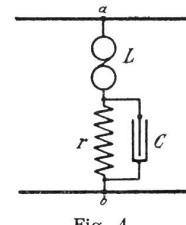


Fig. 4.

„Die Schaltung dient dazu, die Kurve des am Ende ankommenden Stromes sowohl beim Beginn als beim Ende einen steileren Anstieg zu geben. Wenn zu Beginn des Zeichens der Kondensator ladungsfrei ist, so nimmt er zunächst die Hauptmenge der ankommenden Elektrizität auf und schließt dadurch gewissermaßen den Widerstand kurz. Erst wenn der Kondensator eine gewisse Ladung aufgenommen hat, kann der Spannungsabfall im Widerstande merkliche Werte annehmen. Die Maxwell-Erde bewirkt also, daß der Strom ansteigt, als wenn er den hohen Wert erreichen wollte, den er bei Kurzschluß des Widerstandes annehmen könnte, daß aber der Endwert des Stromes auf einen geringeren Wert beschränkt wird. Dem steileren Anstieg bei Beginn entspricht auch ein schnellerer Abfall beim Ende des Zeichens. Nach dieser Erklärung muß also der Widerstand ziemlich hohe Werte erhalten.“

Wenn die Kapazität der Leitung und ihre Selbstinduktion gegen die des Apparates vernachlässigt werden können, so erhält man die günstigste Anordnung, wenn folgende Beziehung besteht:

$$L = Cr^2.$$

Nehmen wir den Selbstinduktionskoeffizienten des gewöhnlichen Farbschreibers schätzungsweise zu 10 Henry an, so muß derjenige des Parallelschaltungs-Apparates von der Größenordnung 2×10^2 sein. Setzen wir $L = 2 \times 10^2$, $r = 10^4$, so wird

$$C = L/r^2 = 2 \times 10^2 \times 10^{-8} = 2 \times 10^{-6} \text{ F}$$

oder 2 Mikrofarad.

Das Gesagte hat allerdings Bezug auf den Fall, wo nur ein Empfangsapparat am Ende einer eindrähtigen Leitung eingeschaltet ist. Es besteht aber kein ersichtlicher Grund, anzunehmen, daß sich die Anordnung nicht auch bei der Parallelschaltung mit Nutzen anwenden läßt. Ein praktischer Versuch wird hierüber Aufschluß geben. Welches aber auch das Ergebnis dieses Versuches sein mag, so geben wir jedenfalls der homogenen Spulenwicklung mit besonderem Vorschaltwiderstand den Vorzug.

Direkter oder indirekter Empfang?

Es erübrigt nun noch, den Morse-Apparat im Bezug auf seine Eignung für den Betrieb mit Parallelschaltung näher zu untersuchen. Wenn wir uns die Formel (20) vergegenwärtigen, so ersehen wir daraus, daß für ein gegebenes Produkt **LN** der Brückenwiderstand **R** um so kleiner sein darf, je größer **p**, d. h. je unempfindlicher der Empfänger gegen Abweichungen von der mittleren Stromstärke ist. Je kleiner aber **R**, desto kleiner kann bei gegebenem **AW** die Batteriespannung sein, desto billiger wird der Betrieb.

Anderseits, je leichter und beweglicher der Anker, je geringer seine Masse und Trägheit und die zu leistende mechanische Arbeit, desto weniger **AW** sind nötig, um ihn zu betätigen. Die Verminderung der Windungszahl bedeutet aber, wie wir gesehen haben, eine Verbesserung der Zeitkonstante. Bei unveränderter Windungszahl kann dagegen die Batteriespannung nochmals reduziert werden. Doch ist die Verminderung der Windungszahl grundsätzlich vorzuziehen. Denn allzu stromempfindliche Apparate werden auch durch Fremdströme leichter beeinflußt. Ein Apparat, der nun beide Eigenschaften — großes **p** und kleines **AW** — in sich vereinigt, bietet also in zweifacher Hinsicht Vorteile.

Dem Morse-Apparat kann nun keine der genannten Eigenschaften besonders nachgerühmt werden. Jedenfalls wird er in dieser Beziehung vom neuen Uebertrager-Relais der schweizerischen Telegraphenverwaltung (Modell 1913) weit übertroffen. Dessen **p** ist größer als 100, ja ein mehrfaches von 100, und seine **AW**-Zahl kann zu 80—100 angenommen werden. Bei normaler Einstellung auf 10 mA arbeitet das Relais noch mit 60 mA ohne Nachregulierung zuverlässig. Setzen wir beispielsweise in der auf Seite 62¹⁾ ausgeführten Rechnung für **p** den Wert 130 ein, so wird für eine Doppelleitung von 50 km Länge, aus 3 mm Eisen draht und mit 7 Bureau **R** = 6333 Ohm!

Es liegt daher nahe, dieses Relais, mit einer geeigneten Wicklung versehen, als Empfangsapparat mit der Leitung zu verbinden und den Farbschreiber im Lokalstromkreis desselben zu betätigen.

Das Relais besitzt einen nutzbaren Wicklungsraum von $2 \times 2,35 \text{ cm}^2$ und dieser faßt also $4,7 \times 6400 = 30,000$ Umwindungen Kupferdraht von 0,10 mm. Der mittlere Durchmesser der Wicklung wird 1,91 cm und die mittlere Länge einer Umwindung daher 6 cm. Hieraus ergibt sich eine Drahlänge von 1800 m und ein Widerstand von 3600 Ohm. Wenn der Brückenwiderstand durch Vorschaltwiderstände auf den für das Relais nun schon maximalen Wert von 20,000 Ohm erhöht wird, so muß die Klemmenspannung zur Erzeugung der erforderlichen **AW** (wir setzen hierfür 90 in die Rechnung ein) bei einer Stromstärke von 0,003 A genau 60 Volt betragen. Obgleich dieser Wert sich in durchaus annehmbaren Grenzen hält, darf er praktisch als ein Höchstwert betrachtet werden; denn wenn man für **p** = 100 setzt, so erhält man mit **R** = 20,000 einen Wert für **LN** ≥ 1000.

Zusammenfassung.

Es wird auf die Bedeutung der Parallelschaltung im Zusammenhang mit den infolge der Elektrifikation der Eisenbahnen zur Sicherstellung des Telegraphenbetriebes zu treffenden Maßnahmen aufmerksam gemacht und der Betrieb einer Telegraphen-Doppelleitung mit parallel geschalteten Stationen kurz charakterisiert. Dann werden Formeln entwickelt zur Berechnung der bei der Parallelschaltung in Betracht

fallenden elektrischen und linearen Größen, wobei die Bedeutung von **p** und **R** besonders hervorgehoben wird. Im Anschluß hieran wird das Verhalten der Strombrücken während der variablen Periode (Zeitkonstante) kurz erörtert und hierauf das Verhältnis zwischen dem Widerstand der Strombrücke, der Windungszahl, dem Wicklungsraum und der Ampère-Windungszahl an Hand von praktischen Berechnungsbeispielen klargelegt. Es wird gezeigt, daß die Art der Wicklung der Elektromagnete vom Ohm'schen Widerstand der Brücke unabhängig ist und daß es vorteilhaft ist, den Widerstand der Wicklung durch unabhängige Vorschaltwiderstände zu ergänzen. Dieselben können gleichzeitig als Schutzwiderstände, sowie auch bei der allfälligen Anwendung der Maxwell'schen Schaltung benötigt werden. Zum Schlusse wird nachgewiesen, daß der Betrieb einer Morseleitung mit parallel geschalteten Stationen in mehrfacher Beziehung verbessert wird, wenn der Farbschreiber nicht direkt mit der Leitung verbunden, sondern im Lokalstromkreis eines Translationsrelais betätigt wird.



Verschiedenes.

Strafrechtliche Folgen der Verletzung

einer Telephonistin durch Übermäßiges Drehen der Kurbel.

(E. T. Z. 1918, S. 151.)

Ein Privatmann, der durch unvorsichtige Handhabung des Fernsprechapparates eine Telephonistin körperlich schädigt, wird nach § 230 Str. G. B. mit Geldstrafe bis zu 900 M. oder mit Gefängnis bis zu 2 Jahren bestraft, wenn er fahrlässig gehandelt hat; die Strafe kann bis auf 3 Jahre erhöht werden, wenn der Betreffende zu der aus den Augen gesetzten Aufmerksamkeit vermöge seines Gewerbes besonders verpflichtet ist. Nach einem Urteil des O. L. G. Düsseldorf vom 16. I. 1917 kommt diese Straferhöhung in Betracht bei einem Kaufmann, der den Fernsprecher als solchen fortgesetzt stark benutzt. In dem zur Entscheidung stehenden Falle macht das Gericht folgende für die Kaufmannswelt beachtliche Bemerkungen:

Der Angeklagte war zu erhöhter Aufmerksamkeit verpflichtet. Er hat 3 Fernsprechanschlüsse, die er zu Geschäftszwecken vielfach benutzt; sein Geschäft ist auf den Verkehr mittelst Fernsprecher eingestellt. Er hat sich häufig bei den Fernsprechangestellten beschwert und ist hierbei oft vor unsachgemäßer Benutzung des Fernsprechers gewarnt worden; er ist insbesondere darauf hingewiesen worden, daß er während bestehender Verbindung den Wecker nicht in Bewegung setzen dürfe. Der Angeklagte hat sich also durch die häufige und zu geschäftlichen Zwecken ausgetüpfte Benutzung des Fernsprechers, mithin vermöge seines Gewerbes eine besondere Sachkunde bezüglich dieser Benutzung erworben. Diese besondere Sachkunde verpflichtete ihn zu einer besonderen und aufmerksameren Handlungsweise, als die von jedem Beliebigen zu beanspruchende.

S. K.

Man wird diesen Fall schwerlich verallgemeinern dürfen. So läßt es sich z. B. in Anlagen, die von einer Hauptstelle aus mehrere Nebenstellen bedienen, gar nicht vermeiden, daß letztere, wenn sie nach längerem Warten auf die Meldung des Amtes ihre Hauptstelle nochmals „ankurbeln“, in der Tat dieses Zeichen in das bereits angeschlossene Amt schicken. Auch ist im vorliegenden Streitfalle zu berücksichtigen, daß die wohl durch die Herstellung der Verbindung hervorgerufenen Knackgeräusche bei Personen mit feinem Hörorgan sehr fühlbare und schmerzhafte Empfindungen verursachen, die denen des Amtspersonals beim Ankurbeln mindestens gleichwertig sein dürften. D. S.

Ueber Entdeckungen und Erfindungen.

Man konnte in den letzten Jahren, wo eine grosse physikalische Entdeckung nach der andern die Aufmerksamkeit und das Erstaunen der gebildeten Welt erregte, die Beobachtung machen, daß sehr häufig die Ansicht bestand, es seien diese Entdeckungen dem Kopfe ihrer Erfinder wie die gerüstete Minerva dem Haupte des Zeus entsprungen. Für den, der sich nicht dauernd mit diesem Gebiete der Wissenschaft beschäftigt, besteht eben nicht die Kontinuität der Erkenntnis und da die Berichte der Zeitungen sehr

¹⁾ Technische Beilage No. 8.