

Zeitschrift für Feinmechanik

(unter dem Titel „DER MECHANIKER“ bis 1912 erschienen)

Publikationsorgan der Mechaniker-Vereine in Berlin, Dresden, Chemnitz und Wetzlar

Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Fachmänner von
FRITZ HARRWITZ

5. Januar 1919

Nr. 1

Jahrgang XXVII

INHALT:

Die Erzeugungsmethoden der elektrischen Ströme. Von Ingenieur Hans Lustfeld.

Eine einfache, parallaktische Montierung für kleine astronomische Liebhaber-Fernrohre.

Von Max Valier, Wien.

Referate: Elektrisches Lot zur Bestimmung der Wassertiefe. — Wissenschaftliche Signalisierung und Sicherheit auf See.

Geschäfts- u. Handels-Mittellungen. — Bücher-schau. — Patentliste.

ADMINISTRATION DER FACHZEITSCHRIFT
„DER MECHANIKER“ (F. & M. HARRWITZ),
NIKOLASSEE BEI BERLIN

Elektrizität zu messen. John Canton gelang die erste Herstellung eines Elektrometers. Es ist dies das bekannte Holundermarkkugel-Elektrometer, das die abstoßende Eigenschaft der gleichnamigen Elektrizität benutzt. Zwei Kügelchen werden freipendelnd nebeneinander aufgehängt. Bei der Berührung mit einem elektrisch geladenen Körper stoßen die Kügelchen einander ab, oder wie man auch sagt, sie divergieren. Die zu messende elektromotorische Kraft ist um so größer, je mehr die Kugeln divergieren.

Zum Aufspeichern der elektrischen Energie wurde die 1746 von Cunnäus in Leyden erfundene sogenannte Leydener Flasche benutzt, die, wie einwandfrei feststeht, durch den Deutschen von Kleist schon ein Jahr früher erfunden wurde. Wir als Deutsche sollten die Flasche deshalb auch nicht als Leydener, sondern als Kleist'sche Flasche bezeichnen. Kleist erzählt über die zufällig gemachte Erfindung folgendes: „Bei meinen Versuchen mit der Elektrifiziermaschine näherte ich derselben ein Medizinglas, in dessen Hals ein Eisennagel steckte. Als ich nun zufällig mit der Hand den Nagel berührte, während die andere das Glas hielt, bekam ich zu meinem größten Schrecken einen heftigen Schlag“. Durch diese, für schreckhafte Menschen also nicht empfehlenswerte Anordnung, war die Möglichkeit zur Aufspeicherung der elektrischen Energie gegeben. Die in der Folge vervollkommenen Flaschen erhielten innen und außen eine Staniolbelegung. Man vereinigte auch mehrere dieser Flaschen zwecks Erhöhung ihrer Wirkung zu einer Batterie. Die Kleist'sche Flaschenbatterie trug ganz erheblich zur Verstärkung der zu erzeugenden Lichterscheinungen bei, ja, man konnte schon ganz kräftige Funken erzielen! Da diese knisternden Funken, die meistens in Zickzacklinie den Luftzwischenraum zu überbrücken suchten, eine merkwürdige Ähnlichkeit mit dem Blitz zeigten, so wurde dadurch der Amerikaner Franklin auf den Gedanken gebracht, daß auch die leuchtenden Gewittererscheinungen elektrischer Natur seien. Mit Hilfe großer Flugdrachen, die an Drähten befestigt waren, und die er zur Zeit eines Gewitters aufstiegen ließ, suchte er die Atmosphäre zu ergründen. Er hatte die Freude, daß ihm die Richtigkeit seiner Ansichten durch den Versuch bestätigt wurde.

Diese Experimente des Amerikaners können als die Grundlagen der Erfindung des Blitzableiters angesehen werden, an dessen praktischer Ausführung sich Franklin neben anderen Forschern hervorragend beteiligte. Die Vorsprünge und ragenden Giebel der Häuser werden mit metallischen Erdableitungen versehen, die möglichst im Grundwasser auslaufen. Bevorzugte man früher die bekannten mit Spitzen versehenen Stangen-Blitzableiter, deren Spitzen zum Aufsaugen der atmosphärischen Elektrizität dienen sollten, so benutzt man jetzt einfache Leitungen, die auf dem ganzen First entlang geführt werden. Zweckmäßig werden die Blitzableitungen mit den Dachrinnen und allen metallischen Teilen des Daches verbunden.

Der Physiker Volta trat einige Jahrzehnte später mit dem Elektrophor an die Öffentlichkeit. Dieser Apparat besteht aus einer Hartgummiplatte, auf die man eine mit isolierendem Halter versehene Metallscheibe steckte. Die durch Reiben elektrisierte Hartgummiplatte (Volta benutzte bei seinen Versuchen eine Harzplatte) ruft eine Trennung der Elektrizität des Metalldeckels hervor, derart, daß die gleichnamige Elektrizität abgestoßen und die ungleichnamige angezogen wird. Man stellt sich vor, daß zwei getrennte Arten von Elektrizität bestehen, eine positive und eine negative; beide sind in einem Körper vereinigt und werden durch Reibung getrennt. Wird die Metallplatte von der geriebenen Isolierscheibe abgehoben, dann besitzt das Metall nur noch eine Art der Elektrizität und ist dann, wie Volta sich

ausdrückt, elektrisch geladen. Man kann diesen Versuch beliebig oft wiederholen, dann von seiner Fähigkeit, durch Reibung elektrisch zu werden hat die Isolierscheibe, das sogenannte Dielektrikum, nichts eingebüßt. Der inneren Belegung einer Kleist'schen Flasche kann man nach jeder Ladung der Metallscheibe, durch Annäherung beider, den Ladungsüberschuß zuführen. Die Kleist'sche Flasche wirkt dann als Elektrizitätsspeicher.

In einem unelektrischen Leiter sind die entgegengesetzten Elektrizitäten in gleichen Mengen vorhanden; er ist dann elektrisch im Gleichgewicht. Den Vorgang der beeinflussenden Wirkung zum Trennen der gleichnamigen von der ungleichnamigen Elektrizität eines bis dahin nicht elektrischen Leiters nennt man Influenz.

Eine auch in der angewandten Elektrotechnik viel benutzte Form des Elektrophors ist die des vielfach in der Telephoninstallation benutzten Kondensators. Diese Ausführungsform besteht aus wesentlich verbundenen, übereinandergeschichteten Metallblättern; als isolierendes Dielektrikum wird meistens in Paraffin getränktes Papier gebraucht. Der Kondensator läßt ungehindert Wechselströme durch, während Gleichströme durch das Dielektrikum aufgehalten werden. Für das moderne Fernsprechwesen ist der Kondensator ein unentbehrliches Hilfsmittel geworden. Man kann das Dielektrikum als eine Membrane betrachten, die Stromschwingungen ungehindert durchläßt. Bei den Funkeninduktoren, auf die ich später zurückkomme, hat der Kondensator als Stromspeicher die Funktionen der Kleist'schen Flasche zu erfüllen.

Der Elektrophor mit seinem eigentümlichen Verhalten führte bald zur Konstruktion einer auf der Ausnützung der Influenz aufgebauten Reibungselektrifiziermaschine. Es ist die von Holz und Toepler 1865 fast gleichzeitig und unabhängig voneinander erbaute Elektrophor- oder Influenzmaschine. Sie wurde von Wimschurdt wesentlich vervollkommen und besteht hauptsächlich aus einem Nichtleiterpaar mit vielen am äußeren Scheibenkranz befestigten Metallbelegungen. Die beiden Scheiben werden in entgegengesetzter Richtung gedreht und es'st während der Wirkungsweise des Elektrophors wird durch Reiben zunächst ein Teil der Maschine elektrisiert. Dieser Teil wirkt influenzierend auf andere Teile der Maschine, die infolge der entgegengesetzten Scheibendrehung abwechselnd zusammen kommen und sich dann wieder entfernen. Die influenzierten Partien wirken verstärkend aufeinander ein.

Influenzmaschinen, die bis zu 12 Scheibenpaare besitzen, sind heute keine Seltenheit mehr. Hiermit ist aber auch der höchste Stand der Entwicklung der Erzeugung der Elektrizität durch Reibung erreicht. (Fortsetzung folgt.)

Eine einfache parallaktische Montierung für kleine astronomische Liebhaber-Fernrohre.

Von Max Valier, Wien.

In der Astronomischen Zeitschrift Nr 11 (1917) schrieb Dr. A. Seitz: „Es wäre erfreulich, wenn es einer Firma, wie Fauth andeutet, gelänge, eine billige, dabei doch solide und allen berechtigten Ansprüchen genügende (parallaktische) Montierung zu konstruieren.“ Anknüpfend daran seien mir die folgenden Ausführungen gestattet, welche vielleicht geeignet erscheinen, diese Aufgabe seiner Lösung näherzubringen.

Während meiner praktischen Tätigkeit in den Jahren 1910 bis 1913 in Bozen stellte ich 4 verschiedene parallaktische Montierungen her, jede nach einer anderen Konstruktion, da die Größen der zu montierenden Instrumente sehr verschiedene und die zu erfüllenden Bedingungen sehr abweichende waren. Es waren dies:

1. ein 1 1/4 zölliges Instrument, Verkaufspreis 40 Kronen,
2. ein 2 1/2 zölliges Instrument, Verkaufspreis 220 Kronen,
3. ein 3 3/4 zölliges Instrument, Verkaufspreis 250 Kronen und
4. ein 1 1/4 zölliges Instrument, Verkaufspreis 60 Kronen.

Die angegebenen Preise werden allerdings nach heutigen Verhältnissen außerordentlich niedrig erscheinen; es waren Friedenspreise, welche sobald nicht wiederkommen dürften. Indessen mag als interessanteste der vier Konstruktionen die letzte Montierung hier näher beschrieben werden und zwar erstens, da man es kaum je der Mühe für wert gehalten haben dürfte, ein so kleines Fernrohr parallaxtisch zu montieren, und zweitens, weil es mir wohl den Typus darzustellen scheint, welcher der Forderung von Dr. Sitz gerecht zu werden vermöchte.

Wie aus der Konstruktionszeichnung (Fig. 1) ersichtlich ist, erhebt sich auf einem Dreifuß, der auf 2 Spitzen *Sp* und einer Fußschraube *Sf* steht, ein Rohr, in das an seinem oberen Ende ein Massivstück *M* eingelötet ist, das an seinem oberen Ende halbkreisförmig als Lager für die Buchse *A* der Polarachse *C* bildende Rohr ausgefräst ist und mit ihm durch 6 Schrauben *S'* verschraubt ist. Die Polarachse selbst — aus einem dickwandigen Rohr bestehend — „läuft“ nur an ihren beiden Enden in dem Rohr *A*. Eingelötet in dieselbe ist das Massivstück *L*, welches gleichfalls halbkreisförmig ausgefräst das Lager für das als Buchse der Deklinationsschne *D* dienende Rohr *B* bildet und mit ihm durch die 6 Schrauben *S* verbunden ist. An dem Ende der gleichfalls aus einem dickwandigen Rohr bestehenden Deklinationsschne *D*, auf welcher das Fernrohr sitzt, ist in diese das Massivstück *N* mit Gewindezapfen für die Verbindung derselben mit dem das Fernrohr tragenden Ring eingelötet. Auf dem entgegengesetzten Ende der Achse *D* ist ein grobes Gewinde aufgeschnitten, auf dem das Gegengewicht *G* zur Ausbalanzierung des Fernrohrs aufgeschraubt ist. Soviele über das Achsensystem; nun zu den Meßvorrichtungen.

Auf der Polarachse *C* sitzt am unteren Ende auf einem Sechskant ein als Stundenkreis dienendes Zahnrad *Z*, das durch die Mutter *Sm* festgeklemmt wird, während auf dem Rohr *A* mit 2 Schraubchen der Index-Zeiger *Z'* aufgeschraubt ist. Der Stundenkreis ist ein einfaches Uhr-Zahnrad von 10 cm Durch-

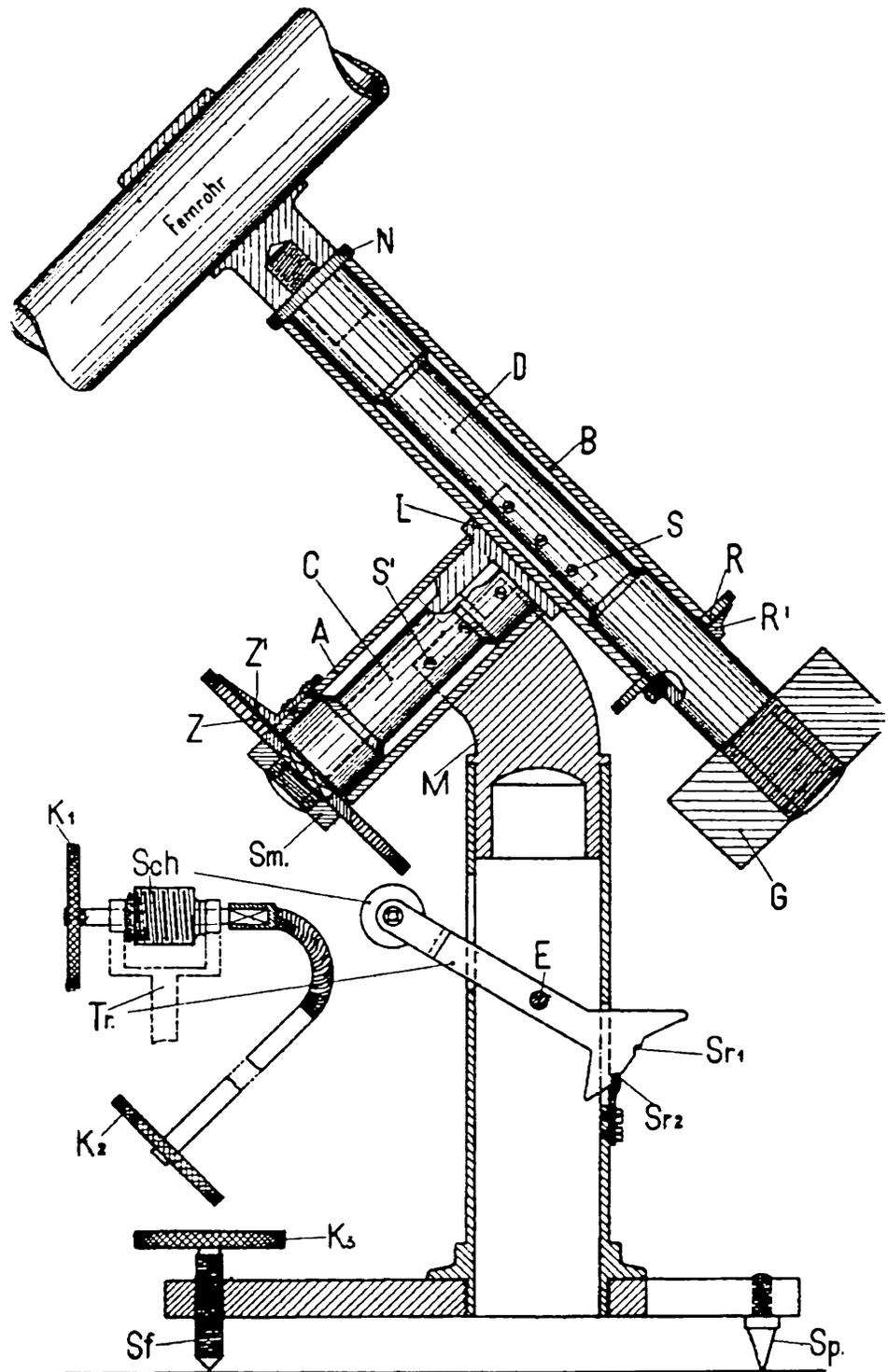


Fig. 1

messer und 4 mm Stärke und hat 180 Zähne, auf jedem zehnten Zahn ist die entsprechende Ziffer aufgeschlagen, jeder fünfte Zahn mittels einer Reißnadel mit einem Strich versehen; auf diese Weise kann man leicht noch 0,5° ablesen. Das bezifferte Zahnrad muß natürlich so auf das Sechskant aufgesetzt werden, daß der Meridiandurchgang mit dem Nullpunkt der Teilung zusammenfällt. In gleicher Weise ist der Deklinationkreis *B* hergestellt; der zugehörige Index Zeiger *E* besteht jedoch in diesem Falle aus einem Ring, der mit einem Schraubchen auf der Deklinationsschne *B* festgeklemmt ist, er dreht sich

also mit der Achse, während der Deklinationskreis fest auf dem Rohr *B* sitzt. Der Zeiger dient gleichzeitig als Gegenhalt für die Deklinationsachse; zwischen Kreis *B* und Zeiger *R'* befindet sich eine federnde Scheibe, um die Achse durch Friktion festzuklemmen und ein Schlotern derselben zu verhindern.

Die Bewegung der Polarachse geschieht auf folgende Weise: Eine in der Gabel *Tr* (links in Fig. 1 abgebildet) gelagerte Schnecke *Sch* sitzt in der Vertikalachse des Instrumentes und kann um einen in derselben befindlichen Stift *E* bewegt werden; die beiden gegenüberliegenden Schlitze in derselben dienen gleichzeitig zur Führung der Gabel. Am Ende der Gabel befinden sich die Schnapprast *Sr₁* und *Sr₂*, durch welche die Schnecke in den Stundenkreis *Z* entweder ein- oder ausgeschaltet werden kann. Die Schnecke sitzt durch einen Splin*stift fest auf ihrer Achse, welche auf beiden Seiten in einem Vierkant endet. Je nach Wunsch werden nun entweder ein oder zwei ränderierte Griffe *K₁* und *K₂* zum Aufstecken auf die Vierkante oder für das eine Vierkant ein Vierkantstecker, der durch ein Stück biegsamer Welle in einem Stab von passender Länge übergeführt ist und an seinem Ende — wie in der Figur gezeichnet. — die ränderierte Scheibe *K₂* trägt, welche der Beobachter beim Nachführen des Fernrohrs in der Hand hält, geliefert.

Außer den bisher genannten Teilen war bei dem angefertigten Instrument noch ein Gewind ansatzstück mit Beilagplatte beigegeben, welches anstelle des Balanziergewichtes *G* aufgeschraubt das Gegenende der Deklinationsachse in einen Ansatz für eine photographische Kamera verwandelte, sodaß auf diese Weise pointierte Aufnahmen gemacht werden konnten; diese Vorrichtung hat sich durchaus bewährt.

Inwiefern die vorbesprochene (konstruktiv von mir als mein geistiges Eigentum betrachtete) Montierung allen berechtigten Anforderungen entspricht, läßt sich leicht kurz andeuten:

1. Die Fußschraube *Sf* gewährt eine genaue Einstellung der Polhöhe.

2. Die beiden als Teilkreise ausgebildeten Zahnräder gestatten auf $\frac{1}{4}$ Grad genaue Einstellung der Polar- und Deklinationsachse.

3. Die ganze Art der Konstruktion gewährt ein leichtes Anseinandernehmen des ganzen Instrumentes.

Zum Schluß noch einiges zur Preiskalkulation: Es war uns, obwohl wir damals nur 1 Exemplar herstellten und alle Teile in Messing (die Achsen ausgenommen) geliefert wurden, möglich, das ganze parallaktische Stativ für 60 Kronen (damals = 50 M) herzustellen, und ich bin überzeugt, daß bei Serienherstellung solcher Stativ in einer Normalgröße sich trotz der kriegsmäßigen Teuerung bald nach dem Kriege fast der oben genannte Preis würde einhalten lassen.

Damals lautete die Geschäftskalkulation:

Rohmaterial	10 Kronen
2 einfache Zahnräder, fertig gekauft	6 „
20 Stunden Arbeitszeit à 1 K. 20 H.	24 „
Summa	40 Kronen
Für Konstruktion, Herstellung eines separaten Fräasers usw. und Gewinnprozent	20 Kronen.
Verkaufspreis	60 Kronen.

Referate.

Elektrisches Lot zur Bestimmung der Wassertiefe. (Zeitschr. f. Post und Telegraphie 1917, Bd. 30, S. 119)

Die Einrichtung besteht aus einem gußeisernen Hohlkörper, in welchem ein Körnermikrofon angebracht ist, das durch eine bewehrte Doppelleitung,

die gleichzeitig Lotleine ist, mit einem Fernhörer an Bord des Meßschiffes in Verbindung steht. Solange sich das Lot im Wasser frei bewegt, wird im Fernhörer an Bord nur ein schwach summendes Geräusch vernommen, berührt es aber den Meeresgrund, so wird ein starkes Knacken im Hörer vernommen; dieses Geräusch wiederholt sich solange, als das Lot über den Meeresboden geschliffen wird. Beobachtungen können gleichzeitig mehrere Personen mit Hilfe eingeschalteter Fernhörer vornehmen, um eine zuverlässige Messung zu erreichen. Das Loten kann ohne Unterbrechung während der Fahrt vorgenommen werden, jedoch muß dabei die durch die Fahrgeschwindigkeit bedingte Schräglage des Kabels berücksichtigt werden. Sch.

Wissenschaftliche Signalisierung und Sicherheit auf See.

Prof. J. Joly (The Electrician 1918, Bd. 2104, S. 415)

Verfasser berichtete dem Royal Institution über die Signalisierung zur Vermeidung von Zusammenstößen und bei Annäherung an die Küste. Im letzteren Fall ist es von besonderer Wichtigkeit, die jeweilige Lage genau festzustellen. Die Fortpflanzung des Schalles durch die Atmosphäre unterliegt merkwürdigen Einflüssen. Abgesehen vom Wind wurden bei derartigen Versuchen große Räume des Schweigens festgestellt, die in verschiedenen Richtungen und in verschiedenen Abständen von der Nebelsignallation liegen, mitunter ganz nahe derselben. Landen bei Nebel erfordert daher besondere Vorsichtsmaßnahmen. Trotzdem wäre es unrichtig, die atmosphärischen Schallsignale als wertlos zu bezeichnen, namentlich, wenn sie auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebaut sind. Beispielsweise können Synchronsignale, d. i. Gebrauch von Signalen, die durch verschiedene Mittel fortgepflanzt, jedoch gleichzeitig abgesandt werden, von großem Werte sein. Derartige Signale bieten bei Ortsbestimmungen ausreichende Genauigkeit. Auch die Verbindung von synchronem Licht und Schall ist praktisch von Wert. Automatische Glockenbojen und Bojen mit Blitzlicht sind allgemein gebräuchlich; sie können auch zu einer gemeinsamen Boje vereinigt werden, wobei die zur Lichterzeugung und zum Glockensignal erforderliche Kraft von der Wellenbewegung geliefert wird und die Anzahl der Glockenschläge beispielsweise auf 3 in der Minute beschränkt wird. Der Seemann hat dann nur die Anzahl der Lichtblitze zu zählen bis er die Glocke vernimmt und kann daraus seinen Abstand von der Boje bestimmen.

Dasselbe Prinzip kann zur Unterwassersignalisierung verwendet werden. Läßt man gleichzeitig in Luft und Wasser einen Schall von demselben Punkte ausgehen, so ist die Fortpflanzung in der Luft für je 1855 m um 4,3 sek langsamer. Dieses Meßverfahren ist bereits seit Jahren bekannt und wurde vom Verfasser auch zur Messung der Tiefe unterhalb eines Schiffes benutzt. Unterseeglocken werden heute auf Schiffen, Leuchttürmen, an Küsten usw. häufig verwendet.

Der Empfang des Schalles an Bord muß so erfolgen, daß die Richtung festgestellt werden kann, aus der er kommt. Das geschieht mit Hilfe von Mikrofonen, die rings am Schiffskörper angebracht sind*). Durch Beobachtung der Mikrophone an beiden Längsseiten des Schiffes kann man den Kurs so ändern, daß die Apparate an beiden Seiten gleich laut ansprechen; die Glocke liegt dann in der verlängerten Längsachse des Schiffes. Unter allen Methoden der synchronen Signalisierung ist die Verbindung der Unterwasserschalles mit der Funkentelegraphie am zuverlässigsten.

Auf größeren Schiffen kann der Ssenden-Oszillator**) die Unterwasserglocke ersetzen. Er hat den Vorteil

*) Vgl. Nr. 33 (1905) d. Zeitschr.

**) Vgl. Nr. 3 und 18 (1915) d. Zeitschr.