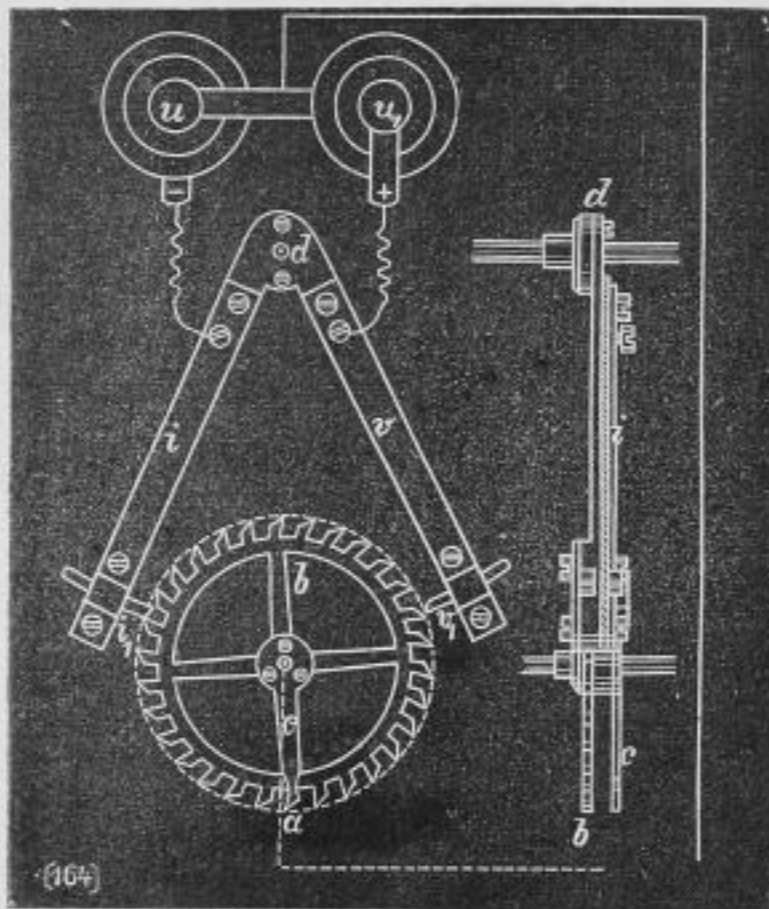


den Elektromagneten der Zeigerwerke, von diesen tritt er in den Rückleitungsdraht über und gelangt durch denselben zum Zinkpol der Batterie zurück. Findet dagegen der Stromschluss an der Klaue  $i_1$  statt, so nimmt der positive Strom der Batterie den umgekehrten Weg, indem er vom Kupferpol  $u$  aus durch die früher als Rückleitungsdraht bezeichnete Linie geht, an die Spulen gelangt, von diesen weg durch den punktierten Draht zum Hebel  $c$  geht und sodann die Kontaktstelle passiert, um durch die Platte  $i$  zum Zinkpol zurückzukehren. Bei jedem Stromschluss nimmt also der Strom immer den entgegengesetzten Weg als beim unmittelbar vorhergehenden Kontakt, wodurch Nord- und Südpol an den Elektromagneten bei den aufeinander folgenden Stromschlüssen wechseln.

Wir ersehen, dass bei dieser Konstruktion auf eine Art der Bedingung entsprochen wurde, welche den Gang der Uhr ebenfalls in keinem grossen Maasse beeinträchtigt, obwohl es leicht begreiflich ist, dass dieselbe doch eine grössere Arbeitsleistung des Gangrades erfordert, als das System von Arzberger (siehe in Nr. 10 d. Jahrg.). Es wirken ja die Schleiffedern, durch welche (indem sie auf messingenen Rollen auf der Anker- und Gangradsachse aufliegen) die Verbindung zwischen den Klauen, dem Hebel  $c$  und den Zuleitungsdrähten hergestellt wird, mehr verzögernd auf die Achsen, als die zwei leichten Hebel bei der Arzberger'schen Konstruktion.



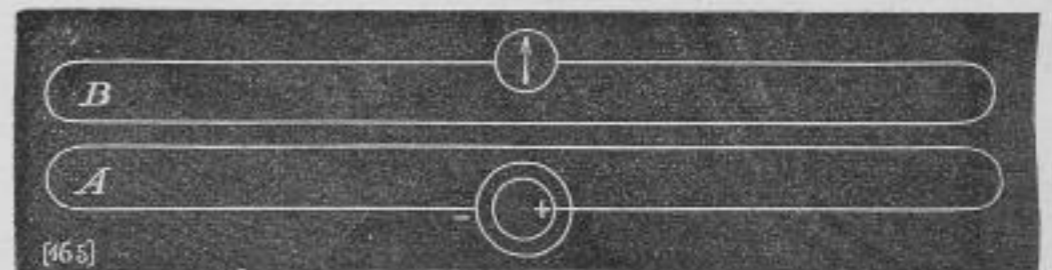
Der Kontakt wird bei der Einrichtung von Otzen während einer Umdrehung des Gangrades zweimal geschlossen, es muss also, wenn das Gangrad der Normaluhr eine Umdrehung in der Minute macht, das Gangrad eines jeden Zeigerwerkes mit 120 Zähnen versehen sein, da dann der Minutenzeiger in Zeitintervallen von einer halben Minute springt. Ebenfalls bleibt mir noch zu bemerken, dass die zum Betriebe der Zeigerwerke nöthige Batterie doppelt vorhanden sein muss (in der Figur nur durch ein Element  $u$  und  $u_1$  angedeutet), welche abwechselnd arbeiten, je nachdem der Strom an der Klaue  $i_1$  oder  $v_1$  geschlossen wird. Durch Weglassung einer Kontaktklaue und der einen Batterie könnte der Stromschliesser auch zur Entsendung gleichgerichteter Ströme dienen.

Die Quecksilberkontakte, welche sich früher einer grossen Beliebtheit erfreuten, sind heute nahezu gänzlich ausser Anwendung gekommen; ihre Einrichtung ist sehr einfach. An der Unterbrechungsstelle des Stromkreises ist in leitender Verbindung mit dem einen Drahtende in einem Näpfchen Quecksilber angebracht, während der andere Draht den Strom zu einem Platin- oder Goldstift führt; der galvanische Strom kreist demnach, sobald der Stift in das Quecksilber eintaucht. Ein wesentlicher Vortheil eines solchen Stromschliessers liegt in dem verschwindend kleinen Kraftaufwande, welchen er erfordert, indem nur ein Stift in eine Flüssigkeit einzutauchen ist, um den Stromkreis herzustellen. Wenn nun dessen ungeachtet dieses System fast gar

nicht mehr angewendet wird, so muss das in erster Reihe dem Umstande zugeschrieben werden, dass das Quecksilber unter dem Einflusse der Luft sich sehr rasch mit einer grauen Schicht (Oxyd) überzieht, welche die Elektrizität nicht leitet und daher zu Betriebsstörungen führt, auch dann, wenn der Stift genügend tief in das Quecksilber eintaucht. Ausserdem unterliegt das Quecksilber zu sehr den thermischen Einflüssen und verändert dementsprechend stetig sein Volumen, so dass das Eintauchen der Kontaktstifte bei grösseren Temperaturunterschieden regulirt werden muss.

Die Oxydation wird ganz besonders durch die Wärme gefördert, welche der beim Unterbrechen des Stromes an der Kontaktstelle auftretende Funke mit sich bringt. Dieser Funke tritt aber nicht allein bei Quecksilberkontakten, sondern auch bei denjenigen auf, wo der Stromschluss durch die Berührung zweier Kontaktstücke aus beliebigen Metallen hervorgerufen wird. Auch hier verursacht der Funke eine Oxydation, das sogenannte Verbrennen der Berührungsstellen, welches darin besteht, dass die Oberfläche des Metalles unter dem Einflusse der Wärme eine Verbindung mit dem Sauerstoff der Luft eingeht, und zu Metalloxyd, einer die Elektrizität nicht leitenden Masse wird.

Sind die Kontaktstellen einmal mit diesem Oxyd überzogen, so wird bei ihrer Berührung kein Strom mehr auftreten, weil nicht die Metalle, sondern die Oxydschichten sich berühren, also gleichsam ein Isolator (Nichtleiter) eingeschoben ist, welcher die Leitung des galvanischen Stromes durch die Unterbrechungsstelle verhindert. Es ist dann genau so, als ob man zwischen die metallisch reinen, gut arbeitenden Kontaktstücke eine Glasplatte oder einen andern Nichtleiter schieben würde, damit keine Be-



rührung stattfinden kann. Selbstverständlich hört der Betrieb der eingeschalteten Nebenuhren auf, sobald die Kontakte der Normaluhr mit einer genügenden Schicht Oxyd überzogen sind, und es muss dann das letztere erst entfernt, d. i. die Kontakte wieder blank gemacht werden, um das Uhrensystem von neuem in Gang zu bringen. Je nach der Stärke des Stromes und der Beschaffenheit der Kontakte wird diese Nothwendigkeit in grösseren oder kleineren Zwischenräumen auftreten.

Es erscheint mir nothwendig, dem Leser die Ursache und das Wesen des erwähnten Funkens näher vor Augen zu führen.

Wenn man neben den Draht einer mit einer Elektrizitätsquelle verbundenen Leitung  $A$  einen geschlossenen Leiter  $B$ , in dem ein Galvanometer eingeschaltet ist, legt, so wird beim jedesmaligen Oeffnen oder Schliessen der mit der Elektrizitätsquelle verbundenen Leitung  $A$  in dem nebenliegenden Kreise  $B$  ein Strom auftreten, welcher ebenso schnell verschwindet, als er entstand, und dessen momentane Existenz durch einen kurzen Ausschlag der Galvanometernadel angezeigt wird.

Solche durch das Oeffnen und Schliessen der galvanischen Kette in einem benachbarten geschlossenen Leiter hervorgerufene Ströme heissen induzirte Ströme. Von besonderer Wichtigkeit ist die interessante Thatsache, dass der beim Oeffnen und Schliessen der Kette im Nebenleiter entstehende Induktionsstrom nicht jedesmal dieselbe Richtung hat, sondern beim Oeffnen der Kette in derselben Richtung wie der Hauptstrom, beim Schliessen dagegen in der entgegengesetzten Richtung des letzteren kreist.

Ein derartiger induzierter Strom entsteht auch in den Windungen jeder in den Schliessungsbogen einer Batterie eingeschalteten Drahtspirale beim Oeffnen und Schliessen der Kette, indem beim Auftreten und Verschwinden des Stromes in den einzelnen Windungen augenblickliche Induktionsströme in den benachbarten Windungen hervorgerufen werden. — Diese Art Induktionsströme, welche in den Drahtspiralen des eigenen Schliessungskreises einer Batterie, also beispielsweise in der Bewickelung jedes eingeschalt-