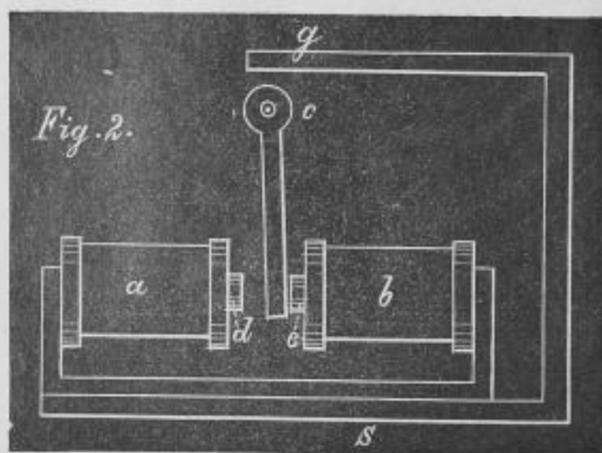
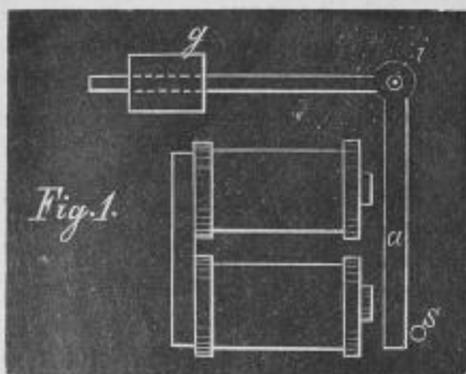


Richtung behält, oder einen Wechselstrom, welcher in rascher Aufeinanderfolge seine Richtung beständig wechselt. Auch hier besteht zwischen beiden Systemen ein Meinungsunterschied, nur sind hier die Beweise für die beste Betriebsart noch nicht zu erbringen, da diese Technik immer noch mehr im Ausbau begriffen ist.

Ganz anders verhält es sich mit der Schwachstromtechnik, in welches Bereich die elektrischen Apparate, Uhren etc., welche mit Batterieströmen betrieben werden, fallen; hier unterscheidet man Apparate, welche durch Schliessen eines Stromes von gleicher Richtung einen Eisenanker anziehen, der nach Oeffnung des Stromes durch Gewicht oder Feder in seine Ruhelage zurückgeht und solche, bei denen durch Umkehrung der Stromrichtung ein Eisenanker unter Beeinflussung eines permanenten Stahlmagneten in Bewegung gesetzt wird.

Zur näheren Erklärung eines Gleichstromapparates ist hier ein Elektromagnet mit Anker, Fig. 1, abgebildet. Der Anker *a* ist bei *i* um eine Achse beweglich, das Gewicht *g* drückt denselben stets gegen den Stift *s*; um nun diesen Anker gegen die Kerne des Elektromagneten zu bringen, ist eine gewisse Kraft erforderlich. Schickt man nun einen Strom durch den Elektro-



magneten, so werden die beiden Eisenkerne magnetisch, der Anker *a* wird dann von denselben fest angezogen und bleibt so lange daran haften, bis der

Strom unterbrochen wird. Es ist einleuchtend, und namentlich für den Anfänger bietet dies grosses Interesse, dass diese hin- und hergehende Bewegung des Eisenankers zum Fortschieben von Zahnrädern, auf deren verlängerter Achse ein Zeiger angebracht ist, benutzt werden kann. Thatsächlich sind hiernach auch die ersten elektrischen Uhren oder Zeigerwerke gebaut, welche dann im Laufe der Zeit die verschiedenartigsten An-

ordnungen erhielten.

Bei diesen Elektromagneten bleibt jedoch infolge der häufig wiederkehrenden Stromschliessungen etwas Magnetismus in den Eisenkernen zurück, wodurch der Anker, namentlich wenn das Gewicht *g* der Achse zugerückt wird, an diesen haften bleiben kann. Zwar kann man dieses Anhaften oder sogenannte Klebenbleiben dadurch vermindern, dass die Ankerkerne mit kurzen Messingstiften versehen werden; dennoch bietet dasselbe, auch unter Berücksichtigung aller Umstände, einen wesentlichen Fehler bei Gleichstromuhren.

Weiter ist bei diesem System in Erwägung zu ziehen, dass zum Anziehen des Ankers weit mehr Kraft erforderlich ist, als zur Bewegung eines Uhrzeigers benöthigt wird. Der kurze Weg, den der Anker beschreibt, ist für den Betrieb namentlich grösserer Zeiger nicht von Vortheil, weil die Zeiger dadurch sehr geschneit und infolge dessen die Abnutzung am Räderwerk unausbleiblich ist; auch Stösse, Erschütterungen etc. können leicht ein Fortrücken des Zeigers hervorbringen. Ungeachtet des grossen Kraftbedarfs und des dadurch bedingten starken Stromverbrauchs, sind diese Uhren auch noch Störungen einer unregelmässigen Kontaktabgabe unterworfen, denn bei einer etwaigen doppelten Stromschliessung, welche durch irgend eine Ursache hervorgerufen, kann auch ein zweimaliges Fortspringen des Zeigers entstehen.

Bei Verwendung dieser Uhren in solchen Anlagen, bei denen die Leitungsdrähte über die Gebäude hinweg führen, sind

dieselben ausserdem noch den gefährlichen Störungen der atmosphärischen Elektrizität ausgesetzt.

Trotz allen aufgezählten Fehlern der Gleichstromuhren ist es nicht zu leugnen, dass bei Verwendung von guten Konstruktionen und sorgfältig gearbeiteten Kontakten gute Gangresultate erzielt werden können. Besonders gilt dies für solche Uhrenanlagen, welche nur aus einigen Nebenuhren bestehen; wird die Anzahl aber eine grosse, so erfordert der Betrieb peinlichste Aufsicht und Wartung, dazu kommt noch der grosse Verbrauch an Batteriematerial, wodurch die Unterhaltung sehr kostspielig wird.

Dass nun Uhren, welche für Stromwechsel eingerichtet werden, mit den vorher genannten Fehlern nicht behaftet sind, wird aus folgender Beschreibung hervorgehen.

Fig. 2 zeigt zwei Elektromagnetkerne *a* und *b*, welche, um die Wirkungsweise genau zu veranschaulichen, sich mit ihren Polen gegenüberstehen. Der um seine Achse bewegliche Eisenanker *c* bewegt sich zwischen den beiden Polen *d* und *e*. Auf das eiserne Verbindungsstück des Elektromagneten ist ein hufeisenförmiger Stahlmagnet aufgeschraubt, welcher bei *s* seinen Südpol und bei *g* seinen Nordpol hat. Durch diese Verbindung des Stahlmagneten mit dem Elektromagneten werden aber auch gleichzeitig die Polenden *d* und *e* südmagnetisch; der Eisenanker *c* wird durch den Nordpol *g* des Stahlmagneten nordmagnetisch. Ein solches Elektromagnetsystem bezeichnet man als einen polarisirten Elektromagneten und polarisirten Anker, weil dieselben, beeinflusst durch einen beständigen Stahlmagneten, ebenfalls zu Magneten werden. Da sich nun nach der bekannten Regel ungleichnamige Pole anziehen und gleichnamige sich abstossen, so ist es leicht erkenntlich, dass der nordmagnetisch polarisirte Anker *c* stets von einem der südmagnetisch polarisirten Polenden *d* *e* angezogen wird, in dessen Nähe er sich gerade befindet. So lange also kein Strom durch die Spulen *a* und *b* zirkulirt, sind die Polenden *d* *e* beständig südmagnetisch. Geht nun ein Strom durch die Spulen *a* und *b*, so erhalten die bisher gleichnamig polarisirten Elektromagnetkerne *d* *e* zwei Pole, einen Süd- und einen Nordpol, wodurch der Südpol bedeutend kräftiger wird, als der Nordpol, weil derselbe durch den beständigen Stahlmagneten unterstützt wird. Nehmen wir nun an, der Strom flosse durch den Elektromagneten in der Richtung, dass der Südpol im Eisenkern *e* aufgehoben und derselbe nordmagnetisch wird, so muss der Eisenkern *d* ein verstärkter Südpol werden, die Folge davon ist nun, dass der nordmagnetische Eisenanker *c* von *d* kräftig angezogen, von *e* aber abgestossen wird. Beim Umkehren der Stromrichtung wird jedoch *e* ein verstärkter Südpol und *d* ein Nordpol, der Anker *c* wird sich daher wieder in seine frühere Lage begeben. Durch ein anhaltendes Wechseln der Stromrichtung wird der Anker in eine hin- und hergehende Bewegung versetzt.

Es erübrigt wohl kaum zu sagen, dass durch die gegenseitigen Anziehungen und Abstossungen nur ein ganz schwacher Strom zur Bewegung des Ankers erforderlich ist, dazu kommt noch, dass eine Abreissfeder nicht vorhanden, also auch nicht zu überwinden ist. Schon hieraus lässt sich mit aller Bestimmtheit und Sicherheit schliessen, dass die Ueberlegenheit der Wechselstromuhren, gegenüber der mit Gleichstrom betriebenen, eine ganz bedeutende sein muss.

Da sich der Anker nur durch Ströme von wechselnder Richtung in Bewegung setzen lässt, so können aufeinander folgende kurze Ströme von gleicher Richtung, wie dies bei Störungen in der Kontakteinrichtung vorkommen kann, nie mehr als eine Bewegung des Ankers hervorrufen.

Auch atmosphärische Elektrizität kann eine Störung beim Wechselstrombetriebe nicht hervorbringen, denn hat ein in die Uhrenleitung kommender Blitzstrom dieselbe Richtung als der vorangegangene Batteriestrom, so bewegt sich der Anker nicht; bei entgegengesetzter Richtung würde aber eine Bewegung stattfinden, kommt darauf der Batteriestrom, so findet derselbe seine Arbeit schon verrichtet und die Uhren würden wieder die richtige Zeit anzeigen. In seiner Ruhelage liegt der Anker gegen die Kerne an, Erschütterungen können ihn daher nicht beeinflussen.

Neben allen diesen Vortheilen ist es auch bei Anwendung der polarisirten Anker möglich, den zurückzulegenden Weg entsprechend gross zu gestalten, woraus der weitere Vorzug erhellt,