

einen Strom durch den Elektromagnet, jedoch abwechselnd in entgegengesetzter Richtung. Sobald der Elektromagnet vom Strome durchflossen wird, erhalten seine beiden Schenkel entgegengesetzte Polarität, infolgedessen der vorhandene permanente Magnetismus des einen Schenkels nicht nur aufgehoben, sondern auch umgekehrt wird, während der bereits vorhandene Magnetismus des anderen Schenkels sich bedeutend verstärkt, so dass der Anker, der am ersten Schenkel anliegt, von diesem wegen der gleichen Polarität abgestossen und vom anderen Schenkel angezogen wird, unter dieser Doppelwirkung sich mit grosser Kraft um einen Winkel von  $60^\circ$  dreht und dabei den Zeiger weiter bewegt. Würde jetzt noch ein Strom von derselben

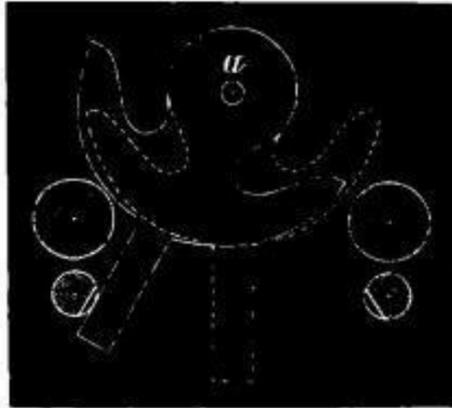


Fig. 3. Anker des Zeigerwerkes von Hipp.

Richtung durch den Elektromagnet gehen, so könnte er keine Wirkung auf die Drehung des Ankers ausüben; erst ein Strom von entgegengesetzter Richtung kann eine weitere Drehung bewirken.

Die grossen Vortheile dieses Systems fallen sofort in die Augen. Wenn infolge eines mangelhaften Kontaktes zwei rasch aufeinander folgende Stromschliessungen erfolgen, ein Fehler, der den reibenden Kontakten anhäuft — so wird trotzdem der Anker sich nur einmal bewegen; auch der Öffnungsstrom, welcher mit dem Batteriestrom gleiche Richtung hat, kann kein zweimaliges Bewegen des Ankers hervorrufen.

Endlich ist auch leicht einzusehen, dass die atmosphärische

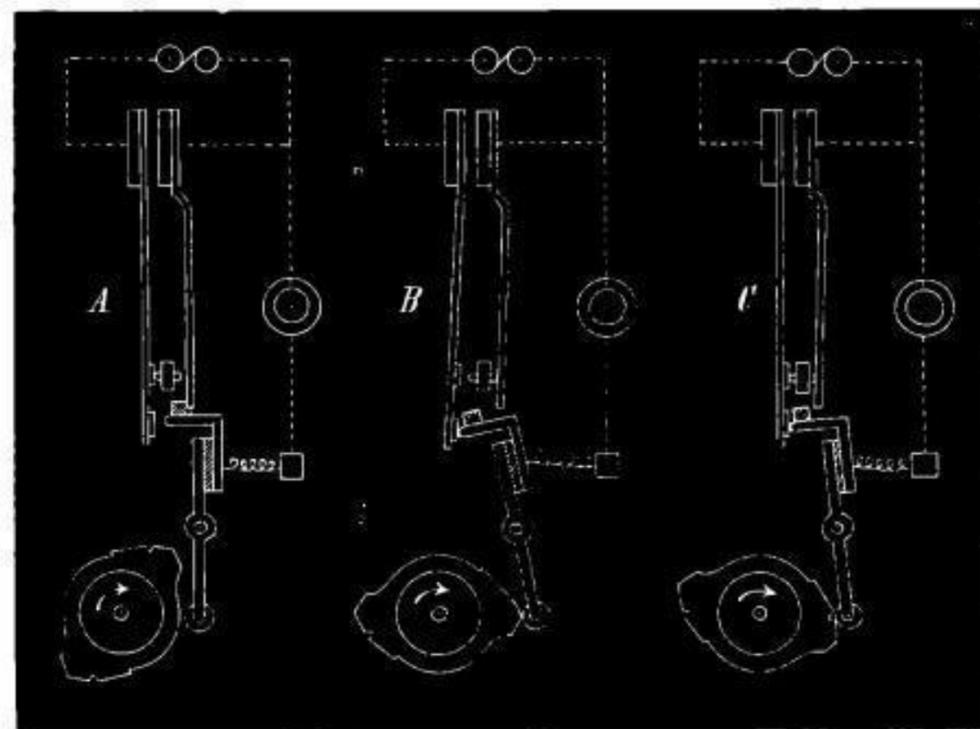


Fig. 4. Kontaktvorrichtung von Hipp.

Elektrizität keinen wesentlichen Einfluss ausüben kann. Wenn der in die Uhrlinie gelangende Strom atmosphärischer Elektrizität dieselbe Richtung hat wie der vorangegangene Batteriestrom, so wird sich der Anker nicht bewegen können; hat er aber die entgegengesetzte Richtung, so wird sich wol der Anker drehen, aber der darauf folgende Batteriestrom wird dann seine Arbeit bereits verrichtet finden und deshalb keine weitere Bewegung hervorbringen können.

Die eigenthümliche Form des Ankers ermöglicht eine grösste Ausnützung der magnetischen Kräfte.

Ein Zeigerwerk dieses Systems braucht zu seinem Betriebe

eine bedeutend geringere elektromotorische Kraft, ist im hohen Grade von einer mangelhaften Kontaktvorrichtung unabhängig und die atmosphärische Elektrizität kann keinen unrichtigen Gang bewirken.

Ich gehe nunmehr zu der äusserst sinnreich konstruirten Kontaktvorrichtung von Hipp über. Fig. 4 gibt die Anordnung derselben, wie sie Hipp für grössere Uhrenanlagen verwendet. In der Skizze ist der grösseren Uebersichtlichkeit wegen der Stromwender oder Kommutator fortgelassen.

Ein Laufwerk, welches jede Minute durch die Normaluhr ausgelöst wird, dreht die Kontaktwelle jedesmal um einen halben Umgang. Fig. 4 zeigt bei A den Kontakt geöffnet, bei B geschlossen, während C den Augenblick darstellt, in welchem der Strom wieder unterbrochen wird. In diesem Augenblicke liegen beide Federn an dem metallischen Zwischenstück an, so dass der entstehende Extrastrom einen geschlossenen Stromkreis findet, wodurch bei der darauf folgenden Trennung des Kontaktes der sog. Öffnungsfunke vermieden wird.

Mit welcher Zuverlässigkeit eine solche Kontaktvorrichtung arbeitet, kann folgendes Beispiel zeigen. In der Uhrmacherschule zu Glashütte befindet sich ein Hipp'sches Pendel, welches eine Sekundenuhr treibt. In jeder Stunde finden 3600 Stromschliessungen statt, die sich auf 2 nach gleichem Prinzip konstruirte Kontakte vertheilen, also kommen in 24 Stunden auf einen Kontakt 43200 Schliessungen. Die Kontakte sind nicht reibend angeordnet, sondern werden durch nur leichte Berührungen gebildet, um den Gang der Uhr nicht zu stören. Trotzdem nun die Kontakte seit 3 Jahren nicht gereinigt wurden, funktionieren dieselben jetzt noch vollständig sicher und haben auch in der Zwischenzeit nicht ein Mal versagt, obwol 43200 Schliessungen auf 24 Stunden kommen; gewiss ein glänzender Beweis für die absolute Zuverlässigkeit. Auch die in der Schule befindlichen 11 Zeigerwerke funktionieren seit 5 Jahren vollständig zuverlässig.

Seit neuerer Zeit werden auch von Wagner in Wiesbaden Zeigerwerke nach System Grau in Kassel ausgeführt, welche auf einem ähnlichen Prinzip beruhen, jedoch statt eines oszillirenden Ankers wie Hipp, einen rotirenden Anker haben. Dieselben haben sich auch ganz gut bewährt.

Ich komme zu der II. Gruppe elektrischer Uhren, welche ein selbständiges Gangwerk haben und in grösseren Zwischenräumen durch den elektrischen Strom richtig gestellt oder regulirt werden. Man hat hier zwei Arten zu unterscheiden und zwar solche, bei welchen die Zeiger direkt eingestellt werden, die sogenannten Stundensteller und solche, bei welchen die Regulirung durch Einwirkung auf das Pendel geschieht. Bei der ersten Art wird gewöhnlich nur alle 12 oder 24 Stunden durch die Normaluhr der Strom geschlossen, worauf die Elektromagnete dieser Zeigerwerke eine mechanische Vorrichtung auslösen, welche den Minutenzeiger genau auf Voll rückt. Die selbstthätigen Uhrwerke dieser Zeigerwerke sind so regulirt, dass ihre Differenz in 12 Stunden nicht über 1 Minute beträgt.

Bei denjenigen Uhren dieser Gruppe, bei welchen die Regulirung durch Einwirkung auf das Pendel geschieht, trägt das Pendel gewöhnlich statt der Linse einen permanenten Magnet oder ein Eisenstück, die bei dem Ausschlage des Pendels in den Hohlraum zweier Elektromagnete treten, die zu beiden Seiten des Pendels im Gehäuse angebracht sind, oder die Anordnung ist auch umgekehrt. Von Zeit zu Zeit sendet die Normaluhr einen Strom in die Leitung, wodurch entweder die Pendelschwingung beschleunigt oder verzögert wird und dadurch wieder in Uebereinstimmung mit dem Pendel der Normaluhr kommt.

Nach diesem Systeme sind die öffentlichen Uhren in Berlin, welche von der Sternwarte regulirt werden, eingerichtet und haben sich recht gut bewährt. Zu einer grösseren allgemeinen Anlage öffentlicher Uhren an Stelle der elektrischen Zeigerwerke eignet sich jedoch dieses System des theuren Preises wegen nicht; denn es müssen hierfür schon sehr gut gearbeitete Werke verwandt werden, wozu ausserdem noch die elektrische Einrichtung kommt. Jedoch kann dieses System bei einer grösseren Uhrenanlage insofern recht vortheilhafte Verwendung finden, um die