

angebracht, die im Falle eines Kurzschlusses schmelzen, beziehungsweise die Leitung ausschalten.

Herr Grau hat durch die kurz beschriebene Anordnung seinen Zweck: Unschädlichmachung des Extrastromes und Erhaltung der Betriebsfähigkeit aller nicht direkt betroffenen Nebenuhren bei etwa in der Uhrenanlage entstandenem Kurzschluß, vollständig erreicht. Ein eintretender Kurzschluß wird stets nur die nächste Sicherung durchschmelzen und nur eine etwa dahinter liegende Uhr oder Uhrengruppe zum Stillstand bringen, während alle übrigen Uhren von der Störung unberührt bleiben. Eine gleiche Sicherheit konnte bislang nicht erreicht werden, vielmehr versagte jede von Kurzschluß betroffene Uhrenanlage gänzlich den Dienst. —

Zuletzt mag noch daran erinnert werden, daß, entsprechend den Ausführungen im allgemeinen Theil über Berechnungen von elektrischen Anlagen, sämtliche Nebenuhren eines Betriebes den gleichen Widerstand haben müssen. Ist solches nicht der Fall, so ist den Uhren mit kleinerem Widerstand ein künstlicher Vorschaltewiderstand zu geben, damit sie mit den anderen Uhren übereinstimmen. Dasselbe gilt bei Anwendung der Translation für die eingeschalteten Laufwerke.

Wenn ich jetzt das Thema als erschöpft ansehe, so geschieht es in der Hoffnung, diesem oder jenem der Herren Kollegen für einen ihm vorkommenden außergewöhnlichen Fall vielleicht brauchbare Winke gegeben zu haben. Ich konnte Vieles nur streifen. Die Menge des Stoffes ist für einen Artikel etwas reichlich, sodaß auch unsere geschätzte Redaktion auf Kürze drängte; um aber in das Wesen der elektrischen Uhren einen einigermaßen genügenden Einblick möglich zu machen, war die lange Einleitung — das Allgemeine der Elektrizität — meiner Ansicht nach nöthig.

### Das Zeigerwerk eines Weltuhr-Zifferblattes

Im „Briefkasten“ der No. 19 vorig. Jahrg. wurde (in Frage 5496) um Auskunft darüber ersucht, wie das Zeigerwerk zu einem sogenannten „Welt-Zifferblatt“ angeordnet werden müsse. Da sich derartige Anfragen bei uns öfters wiederholen, so wollen wir hier eine etwas ausführliche Antwort darauf ertheilen, die aber keineswegs erschöpfend sein soll; es würde uns im Gegentheil freuen, wenn einer oder der andere in solchen Dingen erfahrene Kollege noch eine bessere oder leichter ausführbare Methode bekannt geben würde.

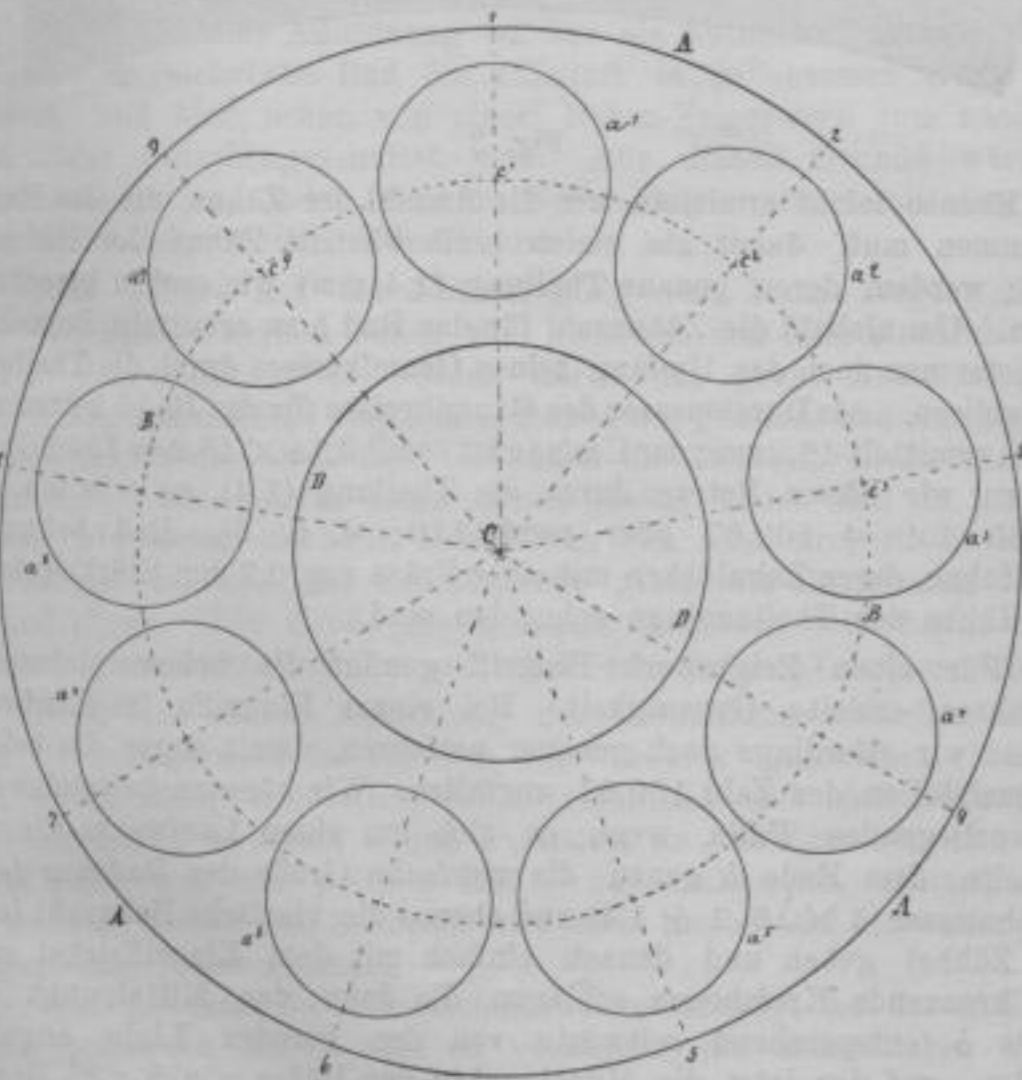


Fig. 1

In der Regel werden die einzelnen Zifferblätter im Kreise um das Haupt-Zifferblatt angeordnet. Es kommt also zunächst darauf an, je nach der Größe, die das Ganze haben soll, und je nach der Anzahl der Neben-Zifferblätter die Mittelpunkte für diese zu bestimmen. Dies geschieht auf folgende Weise:

Man zieht auf einen Bogen Papier, oder noch besser auf Zeichenkarton, einen Kreis A (Fig. 1) von der Größe des ganzen Blattes.

Diesen Kreis theilt man am Umfange in so viele Theile, als man Neben-Zifferblätter anbringen will. In Fig. 1 ist absichtlich eine ungerade Zahl, nämlich 9 solcher Zifferblätter angenommen.

Hat man einen Gradbogen (Transporteur) zur Verfügung, so steckt man bei 9 Neben-Zifferblättern einfach je 40 Grade ab, da 9 in 360 (Grade des gesammten Kreisumfangs) 40 mal enthalten ist. Diese Theile bezeichnet man durch Radien 1, 2, 3 . . . , auf die nunmehr die Mittelpunkte der Neben-Zifferblätter zu liegen kommen müssen.

Nunmehr handelt es sich darum, die Größe dieser Zifferblätter festzustellen, damit man weiß, welchen Abstand die Mittelpunkte der Neben-Zifferblätter vom Mittelpunkt des ganzen (also auch des Haupt-) Zifferblattes haben müssen. Im Interesse der Deutlichkeit wird man die Neben-Zifferblätter so groß als möglich halten; jedoch würde es schlecht aussehen, wenn sie gar zu nahe an einander oder an den Rand des ganzen Blattes gerückt wären. Von diesen Gesichtspunkten müssen wir ausgehen, wenn wir jetzt auf zwei benachbarten Radien in gleicher Entfernung vom Mittelpunkt C je einen Kreis schlagen, dessen Radius wir einfach nach Augenmaß etwas weniger groß als die Hälfte des Abstandes der beiden gewählten Mittelpunkte nehmen. Dabei wird es sich sofort zeigen, ob wir die Kreise zu klein oder zu groß gewählt haben.

Zu klein sind sie, wenn ihr gegenseitiger Abstand und auch die Entfernung vom äußeren Rande A reichlich bemessen ist. In diesem Falle wählt man die Zirkelöffnung etwas größer und schlägt zwei neue Kreise. Stoßen die Kreise zusammen, lassen aber außen, nach dem Rande A zu, einen reichlichen Rand, so behält man die Zirkelöffnung bei, rückt aber mit den gewählten Mittelpunkten weiter nach außen. Berühren sich die Kreise gegenseitig und auch den Rand A, dann nimmt man die Zirkelöffnung etwas kleiner, behält aber die angesetzten Mittelpunkte bei. In dieser Weise wird man durch zwei-, höchstens dreimaliges Probiren schnell den richtigen Abstand und die richtige Zirkelöffnung finden, die dann gegeben ist, wenn die beiden Kreise zwischen einander und nach dem Rande A zu einen mäßigen Zwischenraum lassen.

Damit hat man also die Entfernung des Mittelpunktes für jedes Neben-Zifferblatt vom Mittelpunkt des Ganzen gefunden. Je größer die Anzahl der Neben-Zifferblätter ist, desto weiter nach außen werden deren Mittelpunkte auf den Radien 1, 2, 3 . . . liegen; je weniger Neben-Zifferblätter, desto größer können sie natürlich sein, desto weiter werden also ihre Mittelpunkte vom äußeren Rand A abstehen.

Angenommen, in unserem Falle hätten wir in  $c^1$  und  $c^2$  die ersten beiden Mittelpunkte gefunden, so ziehen wir vom Gesamt-Mittelpunkt C aus mit der Zirkelöffnung  $Cc^1$  den Kreis B. Wo derselbe die Radien 1, 2, 3 . . . schneidet, dahin fallen die weiteren Mittelpunkte  $c^3, c^4, c^5 . . .$ , von denen aus wir nunmehr die Kreise  $a^1, a^2, a^3 . . .$  der Neben-Zifferblätter ziehen.

Damit ist auch gleich die Größe des mittleren (Haupt-) Zifferblattes gegeben. Wir bezeichnen es durch den Kreis D, bei dem wir bloß zu beachten brauchen, daß er in angemessenem Abstände von den Umfängen der Neben-Zifferblätter  $a^1, a^2, a^3 . . .$  bleibt.

Was wir jetzt in Fig. 2 zur Darstellung bringen, kann in Wirklichkeit auf dem gleichen Bogen wie das Bisherige gezeichnet werden. Bei der Kleinheit unserer Abbildungen erschien es geboten, um sie nicht undeutlich zu machen, in einer zweiten Figur die Fortsetzung des Entwurfs zu erklären. Wir müssen jetzt nämlich die Art der Uebertragung der Umdrehung des Haupt-Zeigerwerkes auf die Neben-Zeigerwerke bestimmen. Diese Uebertragung kann in vielfach verschiedener Weise erfolgen, je nachdem der diese Arbeit Ausführende mit maschinellen Einrichtungen für Neuarbeit versehen ist, oder nicht. In der Hauptsache ist eigentlich nur zu beachten, daß sämtliche Viertelrohre sich nach rechts umdrehen müssen; dann ergibt sich alles Uebrige von selbst.

In Fig. 2 sind mehrere dieser Arten der Uebertragung dargestellt. Im Mittelpunkt des Ganzen befindet sich das Zeigerwerk des Haupt-Zifferblattes, bestehend aus dem Viertelrohre v, dem Wechselrade w und dem Stundenrade s. Die Viertelrohre der Neben-Zifferblätter, zu denen die Uebertragung geschehen soll, sind mit  $v^1, v^2, v^3, . . .$  bezeichnet. Die Uebertragung vom Haupt-Zeigerwerk, das vom Uhrwerk direkt in Umdrehung versetzt wird, geschieht zweckmäßig nur nach einem der Neben-Zeigerwerke hin; dagegen müssen diese unter sich ebenfalls wieder durch Uebersetzungsräder mit einander in Verbindung stehen. Dabei sei gleich vorausgeschickt, daß jedes Viertelrohr eines Neben-Zeigerwerks selbstredend lose auf einem Anrichtstift sitzen und die Zahnluft der Uebersetzungsräder so gering als möglich sein muß. Im Nothfalle hebt man sie an den Viertelrohren durch eine leichte Schleiffeder ganz auf.