

# Praktische Winke für die Installierung und Beurteilung elektrischer Uhren und Zentral-Uhrenanlagen.

Von S. Thiesen.

(Schluß).

In dem vorstehenden Beispiel war angenommen, daß die Klemmenspannung der Uhren bekannt sei. Nicht immer wird dies aber zutreffen; der Praktiker wird oftmals in die Lage versetzt, diesen Faktor selbst bestimmen zu müssen. Dies trifft namentlich dann ein, wenn bestehende Anlagen durch mehr Uhren erweitert und wenn sie geändert werden sollen. In solchen Fällen heißt es, sich selber helfen. Ein Beispiel soll zeigen, in welcher Weise dies geschehen kann.

Eine bereits bestehende Anlage arbeitet nicht gut, man vermutet, daß die Batterie entweder eine zu niedrige Spannung hat oder zu wenig Strom liefert. Die Anlage besteht aus folgenden Uhren:

3 Doppeluhren	zu je 60 Ohm
1 Nebenuhr	zu 60 Ohm
5 Nebenuhren	zu je 75 Ohm
1 Nebenuhr	zu 78 Ohm
1 Turmuhr	auslösung zu 60 Ohm

Die Klemmenspannung dieser Uhren ist unbekannt, sie ist festzustellen.

In diesem Falle muß man eine Näherungsmethode anwenden, um auf rechnerischem Wege eine Batterie zu bestimmen, mittels derer alsdann Versuche angestellt werden.

Nehmen wir vorläufig eine Klemmenspannung von 7 Volt als mutmaßlich richtig an. Dann können wir mit Hilfe des Ohmschen Gesetzes, wonach ist:

$$\text{Stromstärke} = \frac{\text{Spannung}}{\text{Widerstand}}$$

berechnen, wieviel Strom die Batterie zu liefern hat. Die Rechnung ergibt folgendes Resultat:

3 Doppeluhren zu je 60 Ohm	$= \frac{7}{60} \cdot 3 = 0,36$ Ampere
1 Nebenuhr zu 60 Ohm	$= \frac{7}{60} = 0,12$ Ampere
5 Nebenuhren zu je 75 Ohm	$= \frac{7}{75} \cdot 5 = 0,47$ Ampere
1 Nebenuhr zu 78 Ohm	$= \frac{7}{78} = 0,09$ Ampere
1 Turmauslösung zu 60 Ohm	$= \frac{7}{60} = 0,12$ Ampere

Gesamtstromstärke = 1,16 Ampere.

Während am Anfang der Leitung die Stromstärke 1,16 Ampere beträgt, ist sie bei der letzten Nebenuhr nur noch ungefähr 0,2 Ampere groß. Die mittlere Leitungsstromstärke stellt sich mithin auf

$$\frac{1,16 + 0,2}{2} = 0,68 \text{ Ampere.}$$

Beträgt der Leitungswiderstand, von der Hauptuhr zur letzten Nebenuhr angenommen, 2 Ohm so ergibt sich ein Spannungsverlust von  $0,68 \text{ Ampere} \times 2 \text{ Ohm} = 1,36 \text{ Volt}$ .

Die Batterie hat also zu liefern

$$7 + 1,36 = 8,36, \text{ rund } 8\frac{1}{2} \text{ Volt.}$$

Es werden daher 6 hintereinandergeschaltete Elemente erforderlich sein.

Ein Element liefert 0,7 Ampere Strom. Da unsere Anlage 1,16 Ampere erfordert, so kann diese Strommenge von einer einfachen hintereinandergeschalteten Batterie nicht geliefert werden, weshalb man zwei Batterien zu je 6 Stück nach Figur 2 parallel schalten muß um einen dauernd sicheren Betrieb zu ermöglichen.

Mit der in vorstehender Weise rechnerisch bestimmten Batterie stellt man jetzt einen Versuch an. Nachdem die Batterie eingeschaltet ist, beobachtet man die Nebenuhren daraufhin, ob ihre Anker mit der nötigen Sicherheit und ohne viel überschüssige Kraft fortgeschoben werden. Springen die Anker über ihren Bewegungswinkel hinaus,

so daß sie von dem Magnetismus der Polschuhe zurückgeholt werden, oder überspringen sie gar zwei Minuten, so ist die Batterie zu stark, sie würde vor allen Dingen den Magnetismus der Dauermagnete schwächen und muß daher verkleinert werden. Es ist nun in einem solchen Falle ganz verkehrt, einfach ein oder zwei Elemente auszuschalten und die Anlage alsdann betriebsfähig zu erklären. Man muß vielmehr die Rechnung mit einer geringeren Klemmenspannung noch einmal machen, da es sich in allen Fällen, wo die Größe der Batterie in Frage kommt, um zwei Faktoren, Spannung und Stromstärke, handelt. Wird der eine verändert, so ändert sich der andere mit; man ist daher gezwungen, stets beide Größen auszurechnen.

Sind die Widerstände der Nebenuhren unbekannt, so kann man sie mit Hilfe der Wheatstoneschen Meßbrücke oder eines Rheostatenkastens und des Galvanometers bestimmen. Auf die für diesen Zweck gebräuchlichen Meßmethoden näher einzugehen, verbietet mir der Raummangel, vielleicht läßt sich die Lücke bei späterer Gelegenheit ausfüllen.

Vor der Installierung einer Zentraluhrenanlage muß man sich schlüssig werden über die Art der Leitungsverlegung. Bei kürzeren Entfernungen zieht man am besten eine Rückleitung, weil sie den sichersten Betrieb ermöglicht. Für größere Entfernungen der Nebenuhren von der Hauptuhr wird die Verwendung der Erdleitungen selten zu umgehen sein, weil der Auftraggeber in der Regel auf eine möglichst billige Herstellung der Anlage bestehen wird. In

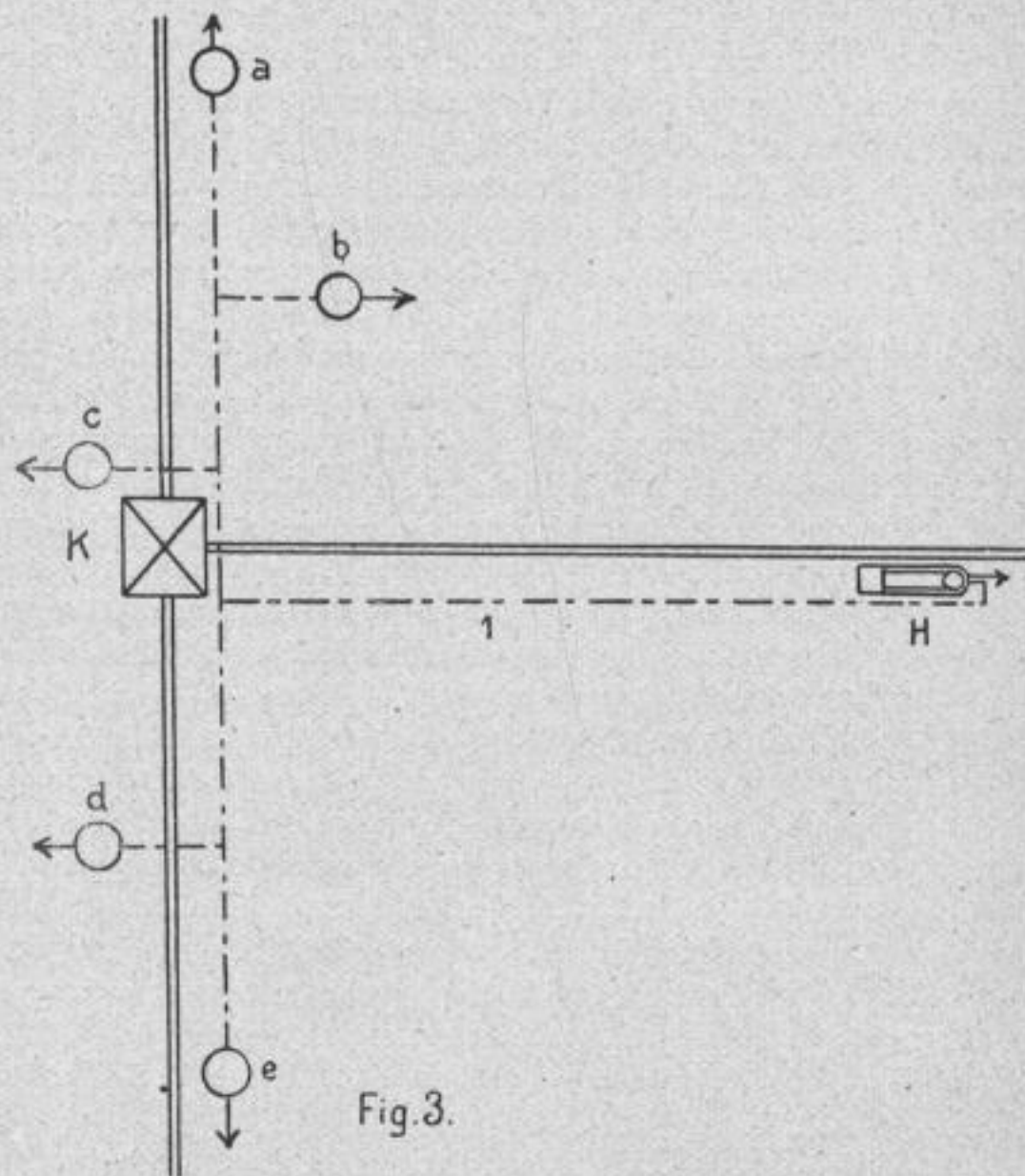


Fig. 3.

allen denjenigen Fällen aber, wo in den betreffenden Orten elektrische Kraftstationen bestehen, in welchen ein stromführender Leiter geerdet ist, werden sogenannte vagabondierende Ströme das Erdreich durchfließen, so daß aus diesem Grunde von der Benutzung der Erde als Rückleitung für eine Uhrenanlage unbedingt abzusehen ist. So muß z. B. in Städten, in welchen elektrische Straßenbahnen verkehren, die nicht durch Akkumulatoren betrieben werden, eine Uhrenanlage unbedingt mit Rückleitung versehen sein.

Nach der Figur 3 kann man sich den Grund dieser für den Installateur unangenehmen Erscheinung erklären. Die doppelten