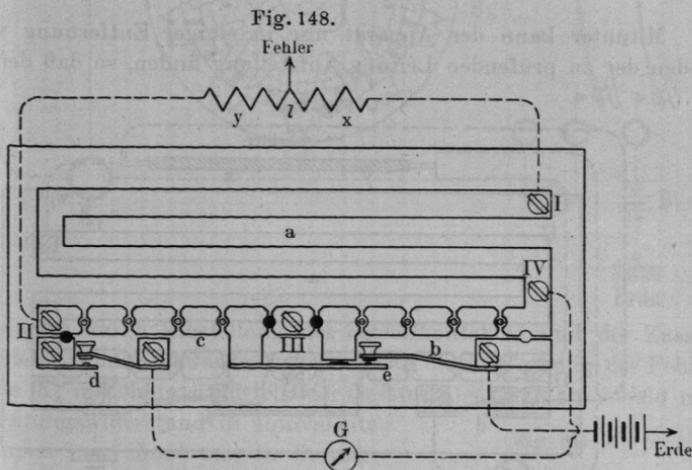


5. Fehlerortsbestimmungen.

Die Aufgabe dieses Kapitels kann es nicht sein, einen auch nur annähernd vollständigen Überblick über die verschiedenen Methoden zu geben, die in der Praxis zur Bestimmung von Isolationsfehlern an Leitungsnetzen Verwendung finden; ich muß auf Spezialwerke [Raphael-Apt und andere¹⁾] verweisen. Es möge daher nur das Wesen der wichtigsten und in den meisten Fällen anwendbaren Methode gekennzeichnet und im Anschluß daran der eine oder andere geeignete Apparat für die Aufsuchung von Fehlern beschrieben werden.

Diese Methode ist die der Schleifenbildung in Verbindung mit der Brückenschaltung. Durch die Fehlerstelle wird das Kabel bzw. die eine Ader in zwei Teile zerlegt, die beiden der Fehlerstelle abgekehrten Enden des Kabels verbindet man mit dem Apparat; die beiden Teile der Leitung



bilden mit oder ohne vorgeschaltete Widerstände je einen Zweig der Brücke. Um die Schaltung nun ausführen zu können, muß man eine in bezug auf Isolation fehlerfreie Leitung mitbenutzen. Am einen Ende der mutmaßlich fehlerhaften Leitung wird der Apparat aufgestellt und die Messung vorgenommen, das andere ferne Ende wird mit der fehlerfreien Rückleitung — eine solche ist in fast allen Fällen vorhanden — leitend verbunden, d. h. es wird eine Schleife gebildet, so daß die beiderseits der Fehlerstelle liegenden Leitungsteile nach dem Meßort, d. h. zum Apparate führen. Die Fehlerstelle selbst ist stets ein Knotenpunkt der Brücke; am gegenüberliegenden Knotenpunkt wird der eine Pol der Batterie angeschlossen, deren anderer Pol geerdet wird.

Der schon oben erwähnte Universalwiderstandskasten von Siemens und Halske dient in besonderer Schaltung zur Fehlerbestimmung an

¹⁾ Raphael-Apt, Isolationsmessungen und Fehlerbestimmungen.

Leitungen. Dieselbe ist aus der Figur zu ersehen. l ist die fehlerhafte Leitung samt Rückleitung. Die Enden derselben werden, wie in Fig. 148 dargestellt, an die Klemmen I und II angeschlossen. Die vier Zweige der Brücke sind: Fehler, I, a, IV—IV, b, III—III, c, II—II, Fehler. Die Widerstände der Brückenarme b und c werden am besten gleichgemacht, der Widerstand a so lange verändert, bis das Galvanometer bei Einschaltung der Batterie keinen Ausschlag mehr zeigt.

Ist l der Widerstand der ganzen fehlerhaften Leitung samt Rückleitung und sind x und y die Widerstände der Teilstrecken, so ist

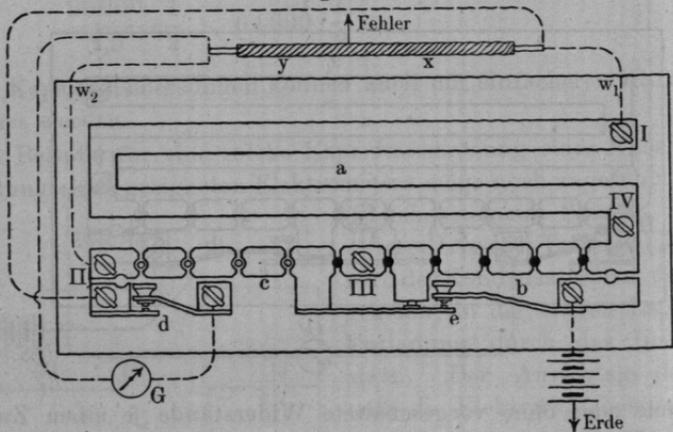
$$x = \frac{b \cdot l - a \cdot c}{b \cdot c}, \quad y = \frac{(l + a) \cdot c}{b + c}.$$

In dem besonderen Falle, wo $b = c$ ist, gilt

$$x = \frac{l - a}{2}, \quad y = \frac{l + a}{2}.$$

Mitunter kann der Apparat nur in einiger Entfernung von den Enden der zu prüfenden Leitung Aufstellung finden, so daß der Wider-

Fig. 149.



stand der verwendeten Zuleitungen höher ist, als der Widerstand vom Leitungsende bis zur Fehlerstelle. In diesem Falle empfiehlt es sich, nach der folgenden Schaltung (s. Fig. 149) zu arbeiten. Sämtliche Löcher in b werden gestöpselt. In a wird der Widerstand so lange verändert, bis die Ablenkung am Galvanometer gleich Null ist. Die Widerstände der Zuleitungen w_1 und w_2 müssen bekannt sein. Dann bestehen die Beziehungen:

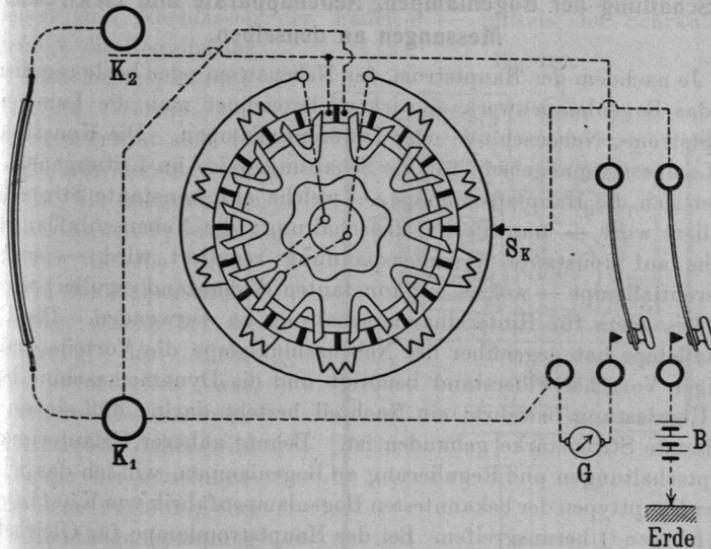
$$x = \frac{l(a + w_1)}{a + c + w_1 + w_2}, \quad y = \frac{l(c + w_2)}{a + c + w_1 + w_2}.$$

Sind w_1 und w_2 gegenüber a und c sehr klein, so kann man setzen:

$$x = \frac{l \cdot a}{a + c}, \quad y = \frac{l \cdot c}{a + c}.$$

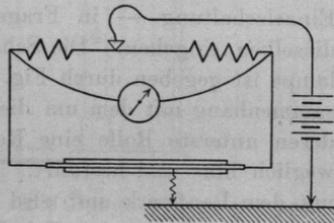
Der auf S. 384 beschriebene Apparat von Hartmann u. Braun kann auch zur Fehlerortsbestimmung nach der bekannten Schleifmethode verwendet werden; hierbei wurden nur der Schleifdrahtwiderstand und die Zusatzwiderstände benutzt, an deren Enden mittels der Klemmen K_1 K_2 das zu prüfende Kabel angelegt wird. Nachdem das

Fig. 150.



Galvanometer durch Einstellung des Schleifkontaktes und der Zusatzwiderstände stromlos geworden ist, liest man die Entfernung des Fehlerortes von K_2 in Zehntausendsteln der Gesamtkabellänge ab, sobald man den Zuleitungswiderstand in äquivalente Kabellängen umrechnet und in Berücksichtigung zieht. Die Handhabung des Apparates ist ohne weiteres aus der schematischen Zeichnung, sowie dem beigefügten Schaltungsschema (Fig. 150 u. 151) zu erkennen.

Fig. 151.



Die verschiedenen Apparate, die zu sämtlichen an Kabelnetzen vorkommenden Messungen erforderlich sind, werden von mehreren Firmen in Kabelmeßwagen oder Kabelmeßkarren vereinigt geliefert, mit Hilfe deren die Überwachung eines Leitungsnetzes dem Personal einer elektrischen Zentralstation in hohem Grade erleichtert wird.