

**Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

**Die elektrischen Gleichstromleitungen mit Rücksicht auf  
ihre Elastizität**

**Teichmüller, Joachim**

**Stuttgart, 1898**

Allgemeine Grundlagen

[urn:nbn:de:bsz:31-289940](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-289940)

## Der Einfluss der Leitungen auf das Funktionieren der Stromempfänger.

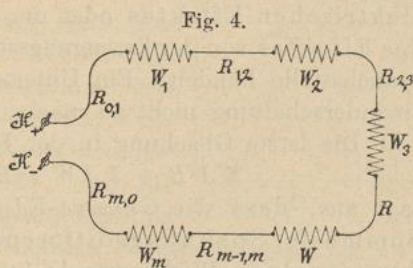
### Allgemeine Grundlagen.

20. Die einleitenden Versuche haben gezeigt, dass die Leitungen einen doppelten Einfluss auf das Funktionieren der Stromempfänger oder Nutzwiderstände ausüben, nämlich

- 1) insofern eine am Ende oder einem mittleren Punkte der Leitung eingeschaltete Glühlampe dunkler brannte als eine am Anfangspunkte eingeschaltete Lampe,
- 2) insofern das Zu- oder Abschalten der einen von zwei am Ende der Leitung angeschlossenen Glühlampen die Leuchtkraft der anderen Lampe veränderte.

Den ersten Einfluss haben wir auch in seiner Ursache schon kennen gelernt: Der grössere Widerstand — Nutzwiderstand plus Leitungswiderstand — liess nach dem Ohmschen Gesetze nur einen kleineren Strom zu, sodass der Effekt im gesamten Stromkreise, und um so mehr im Nutzwiderstande allein, kleiner war als der Effekt, der im Nutzwiderstande in Wärme umgesetzt wurde, wenn dieser am Anfangspunkte der Leitung eingeschaltet war.

Diese Kenntnis würde genügen, um eine Leitung so zu berechnen, dass ein einziger an ihrem Endpunkte eingeschalteter Nutzwiderstand richtig funktioniert. In diesem Falle haben wir es mit einem einfachen Stromkreise zu thun, bei dem der Nutzwiderstand mit den beiden Hälften des Leitungswiderstandes durch Hintereinanderschaltung verbunden ist. Der allgemeinste Fall eines ein-



fachen Stromkreises ist hiermit aber nicht gegeben, wird vielmehr erst erhalten, wenn beliebig viele Nutzwiderstände oder sonstige Stromempfänger mit einzelnen Leitungsstücken hintereinander geschaltet sind, wie es in Fig. 4 gezeichnet ist. Die Betrachtung dieses Falles ist mit der oben gegebenen Erklärung noch nicht erschöpft, sondern verlangt ausführlichere Auseinandersetzungen.

## I. Die Hintereinanderschaltung (Reihenschaltung) von Widerständen.

**21. Die Spannungsverteilung in hintereinander geschalteten Widerständen.** Nutzwiderstände oder andere Stromempfänger dürfen nur dann hintereinandergeschaltet werden, wenn alle bei derselben Stromstärke normal funktionieren, denn in einem einfachen Stromkreise kann nur eine Stromstärke herrschen. Die Stromstärke ist also, wenn nicht eine gegebene, so doch überall dieselbe einzige Grösse. Der Effektverbrauch in den einzelnen Nutzwiderständen ist deshalb proportional den Spannungsdifferenzen an ihren Klemmen.

Wir nehmen an, wir stünden vor einer fertigen Anlage, die Nutzwiderstände  $W$  und die Leitungswiderstände  $R$  seien also gegeben. Die Spannung zwischen den Klemmen  $K$  des gesamten Stromkreises, der Strom und die Widerstände stehen dann in der Beziehung

$$J \cdot (\Sigma R + \Sigma W) = E \dots \dots \dots (1)$$

womit gesagt ist, dass die Reihenfolge der Widerstände willkürlich ist, d. h. es wird an der Stromstärke und dem Effektverbrauche in den einzelnen Widerständen nichts geändert, wenn alle Leitungsstücke für sich und alle Nutzwiderstände für sich hintereinandergeschaltet werden. Und hieraus folgt, dass es gleichgültig ist, ob es sich um eine räumliche Verteilung des elektrischen Effektes oder um eine einfache Uebertragung des Effektes von der Erzeugungsstelle nach einer bestimmten Verbrauchsstelle handelt. Ein Unterschied hierin ist bei der Hintereinanderschaltung nicht zu machen.

Die letzte Gleichung in der Form

$$\Sigma J R + \Sigma J W = E = \Sigma E_R + \Sigma E_W \dots \dots \dots (2)$$

sagt aus, dass die Gesamt-Klemmenspannung gleich der Summe der Spannungsdifferenzen zwischen den Klemmen der einzelnen Widerstände ist. Fasst man einen bestimmten Punkt des Stromkreises ins Auge, z. B. die Klemme  $K_+$  und misst von hier aus die Widerstände und die Spannungsdifferenzen zwischen