

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 57/58 (1911)  
**Heft:** 20

**Artikel:** Ueber die zeichnerische Parallelschaltung von Wechselstromwiderständen  
**Autor:** Herzog, Josef  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-82692>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Ueber die zeichnerische Parallelschaltung von Wechselstromwiderständen

von Ingenieur Josef Herzog, Budapest.

Zwei Wechselstromwiderstände  $OA_1 = z_1$  und  $OA_2 = z_2$ , gleicher Periodenzahl sind durch die Widerstandsdröckel  $OA_1a_1$  und  $OA_2a_2$  (Abbildung 1) gegeben.  $OA_1 = r_1$  und  $OA_2 = r_2$  bedeuten ihre effektiven,  $a_1A_1 = x_1$  und  $a_2A_2 = x_2$  deren induktive Teile.  $a_1OA_1 = \varphi_1$  und  $a_2OA_2 = \varphi_2$  sind ihre bezüglichen Phasenwinkel.

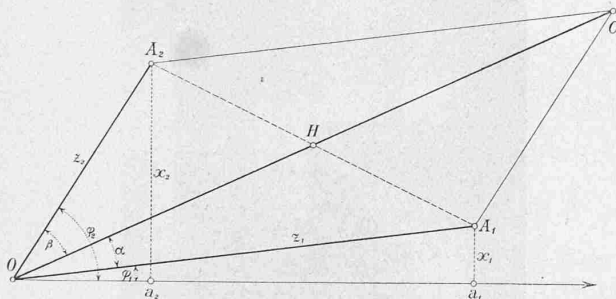


Abbildung 1.

Die Aufgabe sei nun, den Widerstand  $z$  zu finden, welcher der Parallelschaltung von  $z_1$  und  $z_2$  entspricht, d. h. welcher die vektorielle Gleichung

$$\frac{1}{z} = \frac{1}{z_1} + \frac{1}{z_2} = \frac{2}{(2z)} \quad (1)$$

befriedigt.

Für diese Widerstandsermittlung ist die Grösse der Spannung  $e$  (Abbildung 2), welche die Teilströme  $i_1$  und  $i_2$

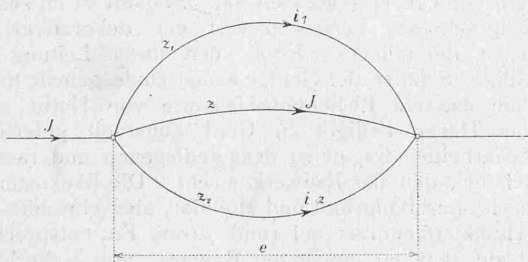


Abbildung 2.

in den Zweigen erzeugt (oder auch umgekehrt) im Allgemeinen gleichgültig. Man wird sie so wählen, dass die geometrisch-elektrische Betrachtung einfach wird.

Vorerst soll das Prinzip der inversen Punkte, die geometrische Kreisverwandtschaft, erwähnt werden, weil sie hier angewendet werden soll. Hinsichtlich eines Grundkreises  $k$  mit dem Halbmesser  $\varrho = \sqrt{e}$  heissen zwei Punkte

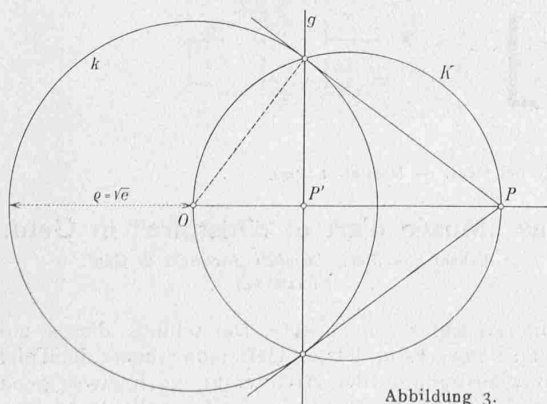


Abbildung 3.

$P$  und  $P'$  (wie in Abb. 3) einander zugeordnet, wenn ihre Entfernungen vom Mittelpunkt  $O$  der Bedingung genügen:

$$OP \cdot OP' = \varrho^2 = (\sqrt{e})^2 = e.$$

Wenn der Punkt  $P'$  die Gerade  $g$  beschreibt, so zieht sein zugeordneter Punkt  $P$  den Kreis  $K$  und umgekehrt.<sup>1)</sup>

Bei Hintereinanderschaltung der beiden Widerstände, welche der vektoriellen Addition  $z_1 + z_2$  entspricht, sei anstelle des Parallelogramms  $OA_1CA_2$  der Hälftungspunkt  $H$  der Diagonale  $A_1A_2$  (Abbildung 1) benützt.

Mit diesen beiden Hilfsmitteln findet sich die Lösung für die Parallelschaltung wie folgt:

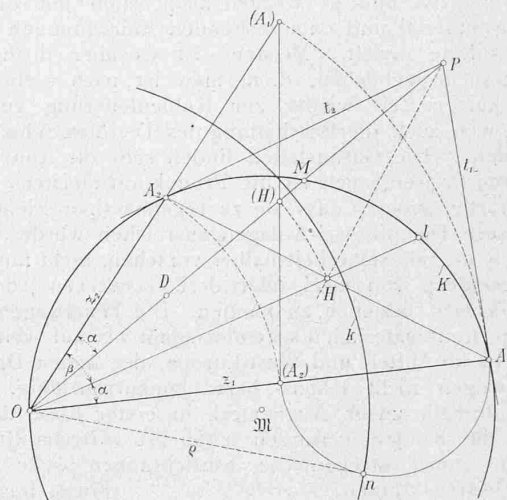


Abbildung 4.

In Abbildung 4 wurde der Halbmesser  $\varrho$  des Grundkreises  $k$  als das geometrische Mittel der absoluten Werte  $|z_1|$  und  $|z_2|$  der Widerstände gewählt, also  $\varrho = \sqrt{|z_1| \cdot |z_2|} = \sqrt{e}$  durch die Berührende  $On$  an den Halbkreis über  $OA_1 - O(A_2) = OA_1 - OA_2 = |z_1| - |z_2|$  gemacht. Dadurch werden die zugeordneten Punkte von  $A_1$  nämlich  $(A_2)$  und von  $A_2$  nämlich  $(A_1)$  bezüglich mit  $A_1$  und  $A_2$  um die Halbierungslinie des Winkels  $A_1OA_2$  symmetrisch liegend. Da aber

$$|z_1| = OA_1 = \frac{\varrho^2}{O(A_2)} = \frac{e}{|i_1|} \quad \text{und} \quad |z_2| = OA_2 = \frac{\varrho^2}{O(A_1)} = \frac{e}{|i_2|}$$

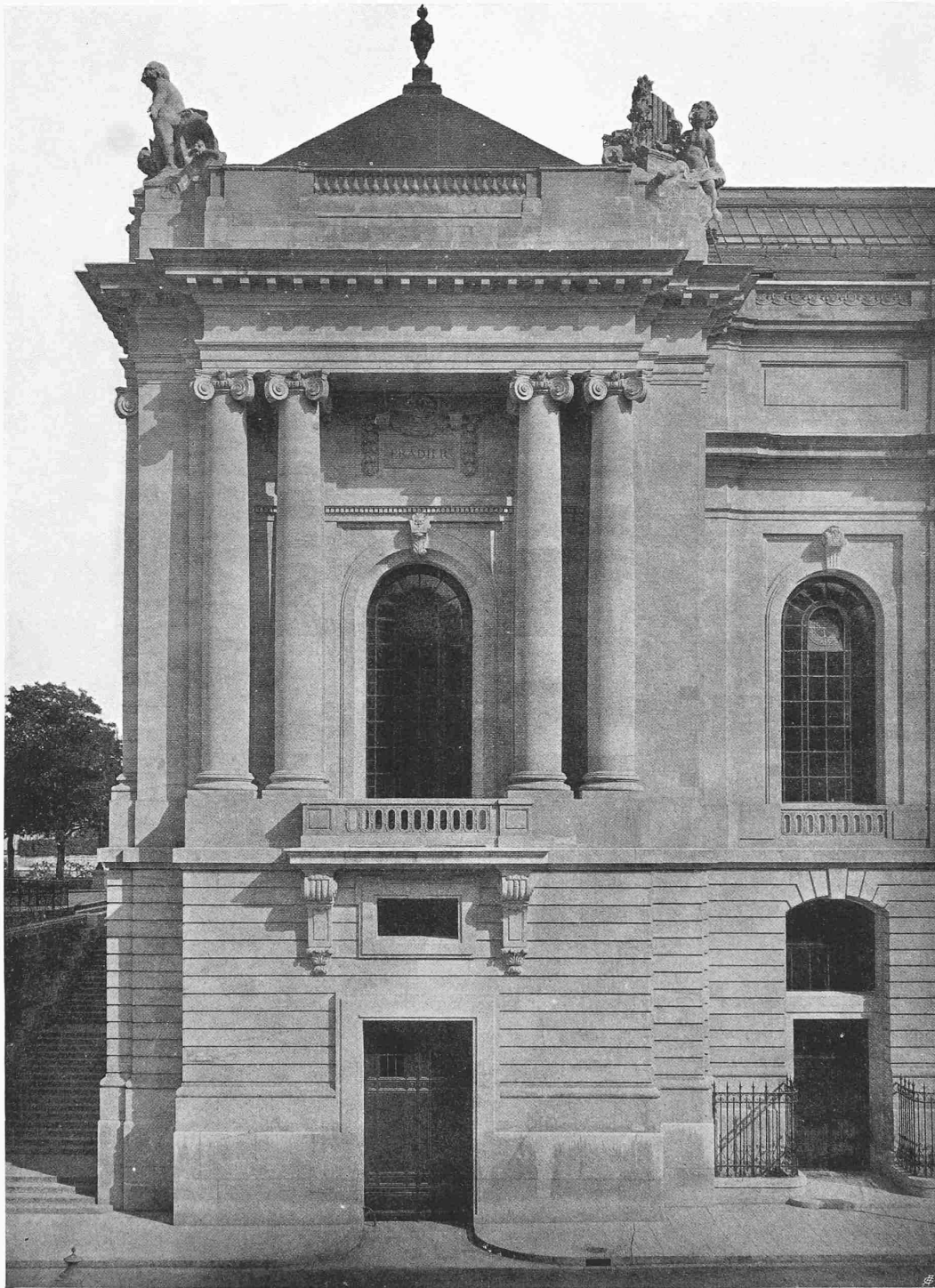
ist, d. h. die Ströme sich umgekehrt wie deren Widerstände verhalten, so kann man anstelle der Nebenschaltung der Widerstände die Addition oder die Hintereinanderschaltung ihrer Ströme vollziehen. Dies kann durch den Hälftungspunkt  $(H)$  geschehen, sodass vektoriell  $O(H) = \frac{1}{2}(i_1 + i_2)$  den halben Gesamtstrom bedeutet.

Der Strecke  $(A_2)(A_1)$  entspricht invers der um die Punkte  $O, A_1$  und  $A_2$  umschriebene Kreis  $K$  mit dem Mittelpunkt  $M$ ; daher ist dem Punkte  $(H)$  der Kreispunkt  $M$  zugeordnet. Die Strecke  $OM = e : \frac{1}{2}i = 2OD$  muss demzufolge der doppelte Wert des gesuchten Widerstandes  $z = OD$  sein.

Seine Lage ist durch die Winkelgleichheit  $A_1OH$  und  $MOA_2$  bestimmt. Die Bögen  $A_1C$  und  $MA_2$  gehören also gleichen Umfangswinkeln  $\alpha$  an; sie sind demnach gleich gross. Demzufolge liegt auch der Polpunkt  $P$  von  $A_1A_2$  in bezug auf den Umkreis  $K$  auf der Geraden  $OM$ , d. h. die Berührenden  $t_1$  und  $t_2$  in den bezüglichen Endpunkten  $A_1$  und  $A_2$  an den Umkreis  $K$  schneiden sich im Punkte  $P$ . Die Strecke  $OM$  ist das harmonisch-geometrische Mittel der Richtungsstrecken  $OA_1$  und  $OA_2$  und die Punkte  $OA_1, MA_2$  liegen auf dem Umkreis  $K$  harmonisch. Die Hälfte des harmonischen Mittels ist der gesuchte Widerstand der Parallelschaltung, wie schon Gleichung (1)  $\frac{2}{2} = \frac{z_1 z_2}{z_1 + z_2}$  besagte.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Bezüglich der weiteren Eigenschaften sei etwa auf das vorzügliche Büchlein von C. Fr. Geiser „Einleitung in die synthetische Geometrie“, Leipzig 1869 verwiesen.

<sup>2)</sup> Weitere Ausführungen findet man in den Aufsätzen des Verfassers in der Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau 1911, Heft 37 und 38, und im Bulletin des Schweiz. elektrotechn. Vereins 1911, No. 1.



MUSÉE D'ART ET D'HISTOIRE IN GENÈVE

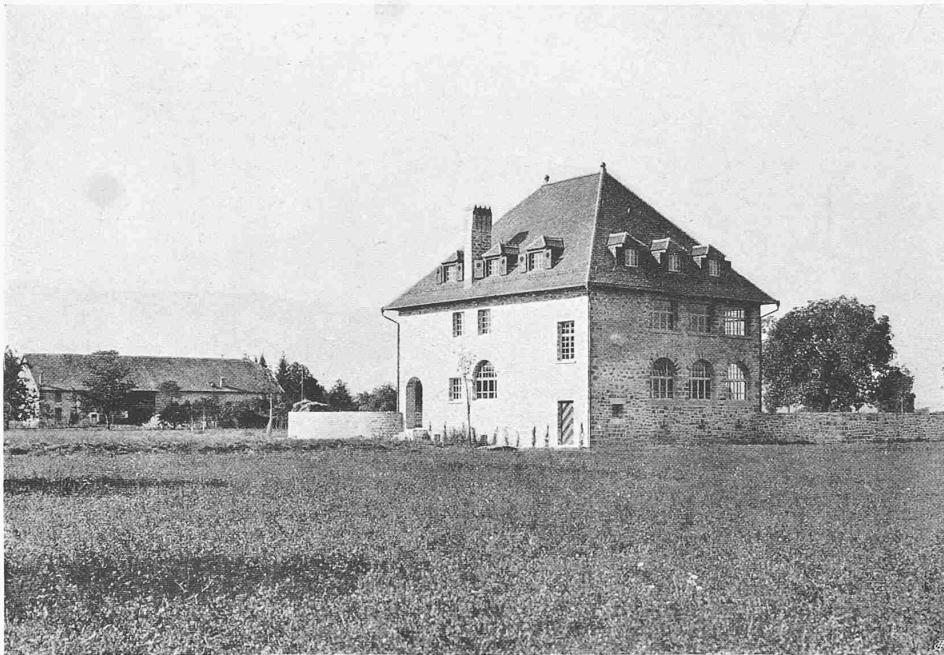
ARCHITECTE MARC CAMOLETTI IN GENÈVE

Detail der Northwest-Ecke

Seite / page

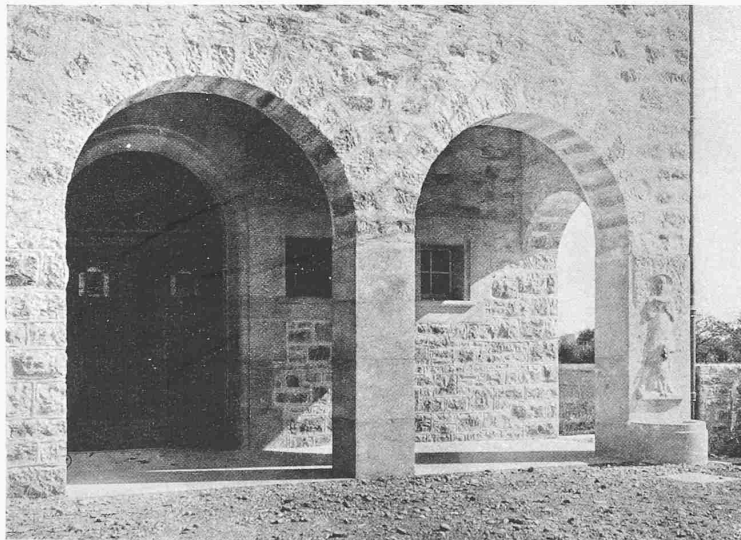
270 (s)

leer / vide /  
blank



Ansicht von Südwesten

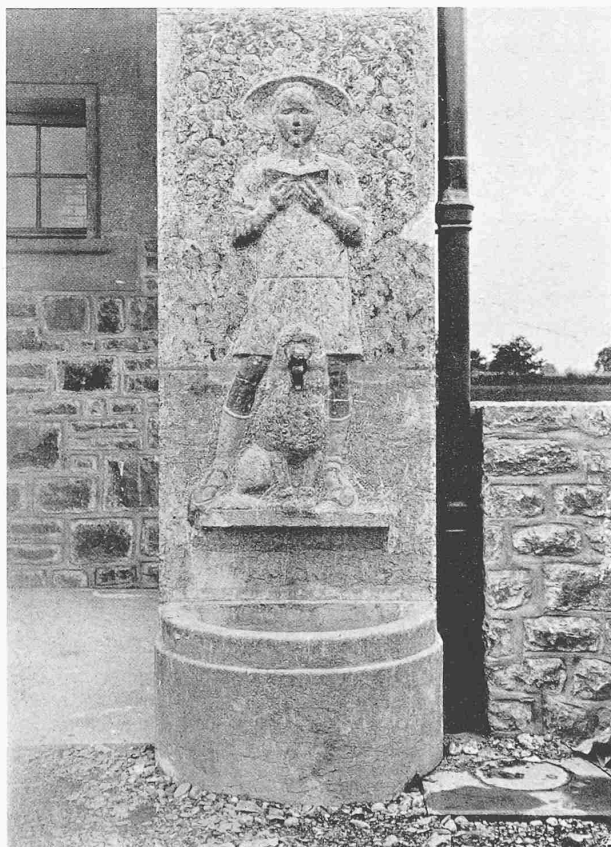
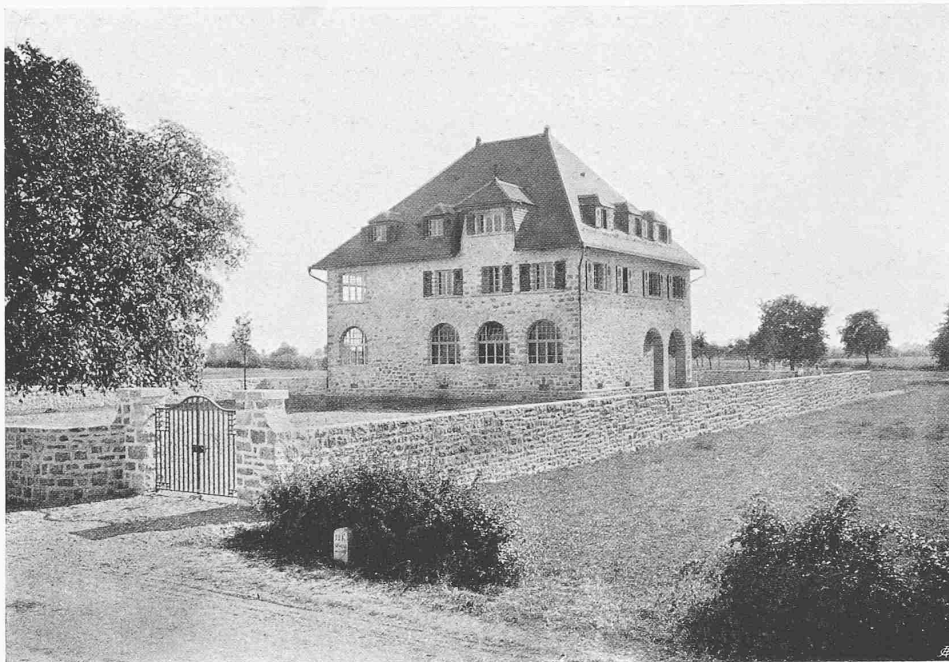
Vorhalle beim Eingang



SCHULHAUS IN AVULLY BEI GENÈVE

Arch. MAURICE BRAILLARD in Genf





SCHULHAUS IN AVULLY, ARCH. M. BRAILLARD, GENÈVE