

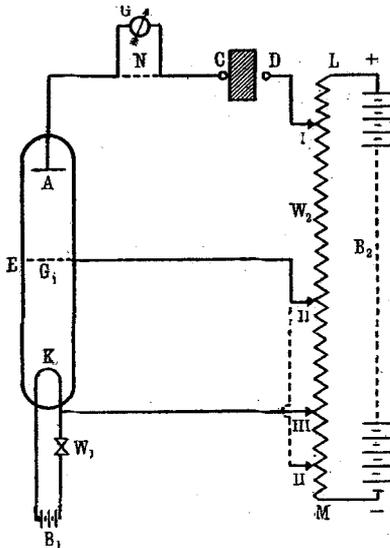
Die Elektronenröhre als großer variabler Gleichstromwiderstand.

Von Peter Lertes.

Mit einer Abbildung. (Eingegangen am 9. Februar 1921.)

Es ist bekanntlich schwer und mühsam, große, leicht variable Gleichstromwiderstände herzustellen, die den Bedingungen genügen, daß sie möglichst induktions- und kapazitätsfrei und vor allem absolut polarisationsfrei sind. Graphitwiderstände sind kaum variabel zu machen. Große Flüssigkeitswiderstände sind, abgesehen von ihrer Inkonstanz, unhandlich und nie polarisationsfrei. Zudem ist auch bei ihnen ein Regulieren nur in beschränktem Umfange möglich. Es ist aber nun besonders für physiologische Zwecke von großer Bedeutung, absolut polarisationsfreie und in weiten Grenzen variable Widerstände zu erhalten. Mit Hilfe von Elektronen-(Verstärker-)Röhren ist es nun leicht möglich,

sich solche Widerstände zu verschaffen. Auf meine Anregung hin hat Herr W. Steinhausen im Physiologischen Institut der Universität Frankfurt a. M. vor einiger Zeit Versuche mit solchen Widerständen an physiologischen Präparaten angestellt, wobei sie sich ausgezeichnet bewährt haben. Es sei deshalb gestattet, auch an dieser Stelle kurz auf die Art der Schaltung zur Herstellung solcher Widerstände hinzuweisen, zumal sie auch zu vielen rein physikalischen Zwecken gebraucht werden können. Bei der Eingittererröhre ist bekanntlich mit dem Variieren der Gitterspannung bei konstanter



Anodenspannung ein veränderlicher Anodenstrom verbunden. Die Röhre stellt demnach in sich einen variablen Widerstand dar, dessen Größe von der jeweiligen Gitterspannung abhängig ist und so in weiten Grenzen variiert werden kann. Die für verschiedene Anodentpotentiale aufgenommenen Charakteristiken sind zugleich ein Maß für die Größe und die Veränderlichkeit des Widerstandes. Aus der Figur

ist ersichtlich, wie man sich am einfachsten und praktischsten einen solchen Widerstand herstellen kann.

E ist eine Verstärkerröhre (Seddig), deren Kathode *K* durch eine Batterie B_1 von 6 Volt geheizt wird; W_1 ist ein kleiner Eisenwiderstand zum Konstanthalten der Heizstromstärke, wie er jeder Röhre beigegeben wird. B_2 ist eine 120-Volt-Batterie, welche über einen Widerstand W_2 von etwa 300 Ohm kurz geschlossen wird. *G* ist ein Galvanometer mit Nebenschluß *N*. *C* und *D* sind zwei Klemmen, zwischen welche der Apparat oder das physiologische Präparat, welches mit einem schwachen Strom beschickt werden soll, gebracht wird. *I*, *II* und *III* sind Schleifkontakte an W_2 ; dabei ist der Schleifkontakt *II* so eingerichtet, daß er sowohl oberhalb als unterhalb von *III* gebracht werden kann, wodurch es ermöglicht wird, mit derselben Batterie dem Gitter G_1 entweder ein negatives oder ein positives Potential zuzuführen. Der Schleifkontakt *III* kann im allgemeinen fest mit dem Widerstand W_2 verbunden werden, und zwar so, daß zwischen den Punkten *III* und *M* ein Spannungsabfall von etwa 20 Volt liegt. Das positive Anodenpotential wird durch *I* reguliert. Das Variieren der Gitterspannung durch Verschieben des Kontaktes *II* bei konstanter Anodenspannung bedingt nun einen veränderlichen Anodenstrom, der mit dem Galvanometer *G* gemessen werden kann, woraus sich dann rückwärts der jeweilige Widerstand der Röhre bestimmen läßt. Es ist auf diese Weise leicht möglich, mit einer Röhre Widerstände von 10^4 bis mindestens 10^8 Ohm herzustellen. In den meisten Fällen kann man, wenn es sich nicht um absolute Präzisionsmessungen handelt und wenn der Widerstand des Gegenstandes zwischen *C* und *D* verhältnismäßig klein ist gegenüber dem der Röhre, sogar das Galvanometer entbehren, indem man nämlich ein für allemal einige Charakteristiken der Röhre für verschiedene Anodenspannungen aufnimmt, und so aus den aufgenommenen Kurven jederzeit die zugehörige Anodenstromstärke oder den Widerstand der Röhre sofort ablesen kann. Die Anordnung selbst kann noch vereinfacht werden, wenn man auch den Kathodenheizstrom durch eine geeignete Schaltung aus der 20-Volt-Batterie B_2 entnimmt. Es ist also auf diese Art und Weise möglich, absolut polarisationsfreie, praktisch auch kapazitäts- und induktionsfreie, in weiten Grenzen variable Widerstände für Gleichstrom herzustellen.

Frankfurt a. M., Physikalisches Institut der Universität.