

Das Gesetz von Ohm

© by Bruno Wamister

Oktober 1997 / 2010

Georg Simon Ohm (1789 - 1854)

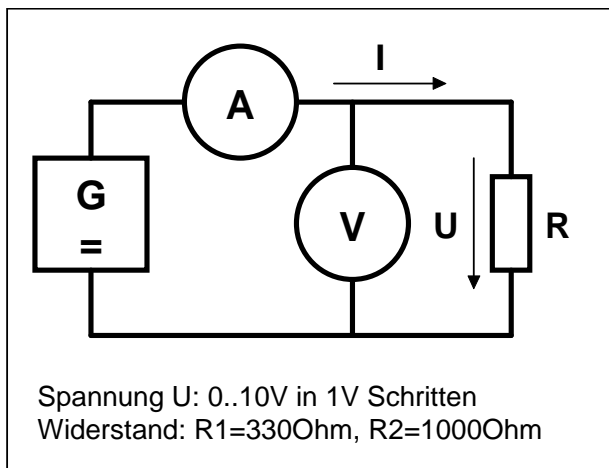
G.S.Ohm wurde am 16.3.1789 in Erlangen, Deutschland geboren. Als Professor für Mathematik am Jesuiten Gymnasium in Köln veröffentlichte er 1827 seine Abhandlung 'Die galvanische Kette, mathematisch bearbeitet' in welcher er die Beziehung zwischen Spannung, Strom und Widerstand aufzeigte. Seine Erkenntnisse beruhten auf einer grossen Anzahl elektrischer Experimente. Seine Arbeit stiess vorerst auf grosse Kritik und wurde erst 1841 anerkannt. Das Ohmsche Gesetz ist eine der wichtigsten Beziehungen in der Elektrotechnik. G.S.Ohm starb 1854 im Alter von 65 Jahren in München.



Ohms Experiment

Wir wollen versuchen, die Erkenntnisse die G.S.Ohm in aufwendigen und langwierigen Versuchen gewonnen hat, mit unseren modernen Messmitteln nachzuvollziehen. Dazu messen wir den Strom I in zwei verschiedenen Widerständen R bei unterschiedlichen Spannungen U gemäss der folgenden Messschaltung.

Messschaltung:



Verwendete Messmittel:

V-Meter:

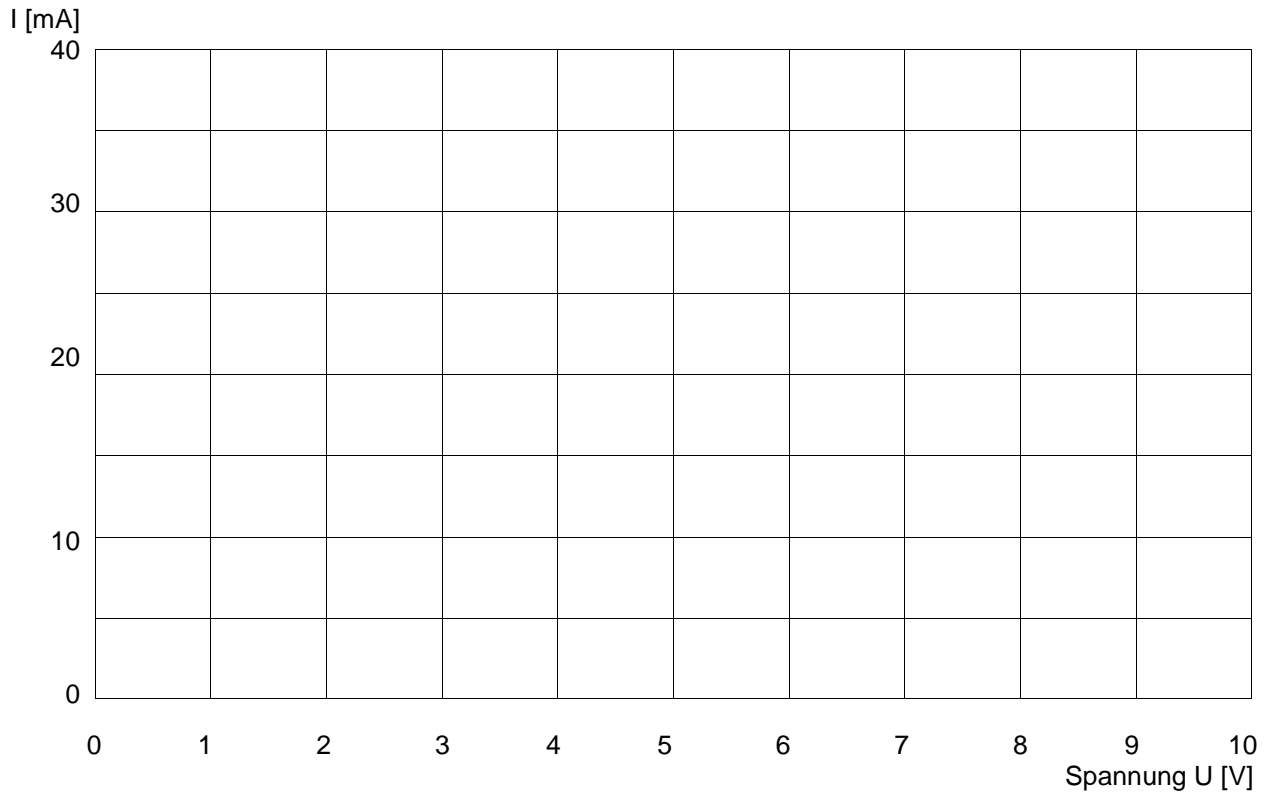
A-Meter:

Speisegerät:

Messresultate:												
U	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	V
I(R1) 330E												mA
I(R2) 1k												mA

Grafische Darstellung der Messresultate:

Die Resultate sollen nun in einem Spannungs-Stromdiagramm grafisch dargestellt werden. Der Strom I wird für die beiden Widerstände R1 und R2 als Funktion der Spannung U aufgetragen $I = f(U)$.



Erkenntnisse aus den durchgeführten Messungen:

- ◆ *Im Spannungs-Strom-Diagramm kann ein Widerstand durch eine Gerade dargestellt werden.*
- ◆ *Je kleiner der Widerstandswert umso steiler ist die Widerstandsgerade.*

Bei gleichbleibendem Widerstand R gilt:

Verdreifacht man die Spannung U am konstanten Widerstand R, so
.....der Strom I im Widerstand R

Der Strom I in einem gleichbleibenden (konstanten) Widerstand R ist
zur Spannung U an diesem Widerstand.

Bei gleichbleibender Spannung U gilt:

Verdreifacht man den Widerstand R bei konstanter Spannung U, so wird der Strom I

.....

Der Strom I ist bei gleichbleibender Spannung U
zum Widerstand R.

Das Ohmsche Gesetz

Anhand unserer Versuche können wir folgende Aussage machen:

Der Strom I in einem Widerstand R ist umso grösser, je grösser die Spannung U über diesem Widerstand R ist und je kleiner dieser Widerstandswert R ist

Die so erhaltene Beziehung für die Berechnung des Stromes I kann auch nach den anderen Grössen aufgelöst werden.

U = Spannung in V

I = Strom in A

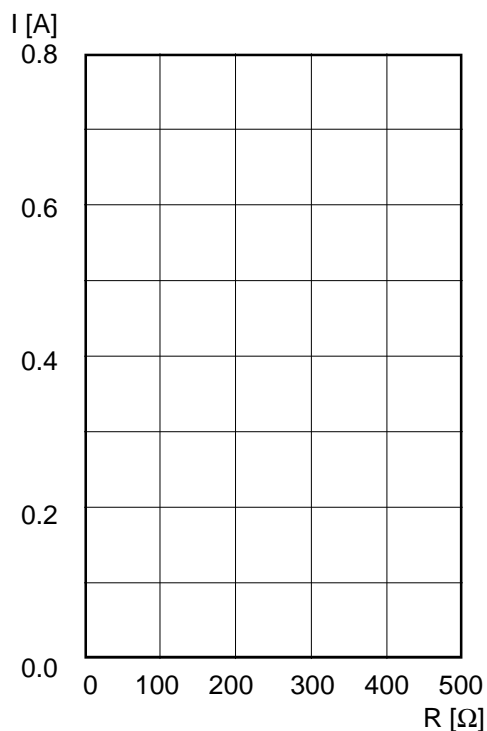
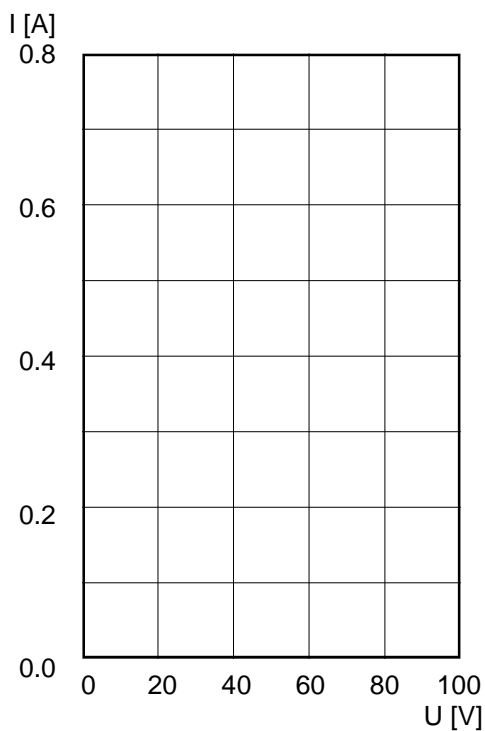
R = Widerstand in Ω

Eine elektrische Spannung von 1V bewirkt in einem Widerstand von 1Ω eine Stromstärke von 1A

$I = \frac{U}{R}$
$R = \frac{U}{I}$
$U = R \cdot I$

Aufgaben:

- Konstruieren Sie im linken Diagramm die Stromstärke für verschiedene Spannungen bei den Widerständen 50, 100 und 200 Ohm.
- Im rechten Diagramm tragen Sie die Stromstärke als Funktion des Widerstandes für die Spannungen 50V und 100V auf.



Bei einem konstanten Ohmschen Widerstand R ist der Strom I proportional zur Spannung. Die Darstellung dieser Proportionalität ergibt im linken Diagramm Geraden (lineare Funktionen).

Da sich der Strom bei konstanter Spannung umgekehrt proportional zum Widerstand verhält, erhalten wir im rechten Diagramm Hyperbeln (rationale Funktionen).