

Name:
Namen der Mitarbeiter:

Klasse:

Datum:

Protokoll: Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke

Aufgabe:

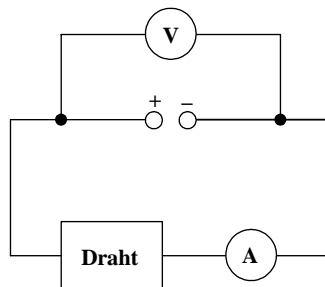
Untersuche die Abhängigkeit der Stromstärke von der Spannung.

Versuchsaufbau:

Geräte und Hilfsmittel:

- Eisendraht
- Spannungsquelle
- Strommesser
- Spannungsmesser
- Kabel

Schaltplan:



Versuchsdurchführung:

An der Spannungsquelle wird die Spannung von 0 V bis etwa 18 V schrittweise erhöht. Die eingestellte Spannung wird jeweils am Spannungsmesser, die Stromstärke am Strommesser abgelesen.

Messergebnisse und Auswertung

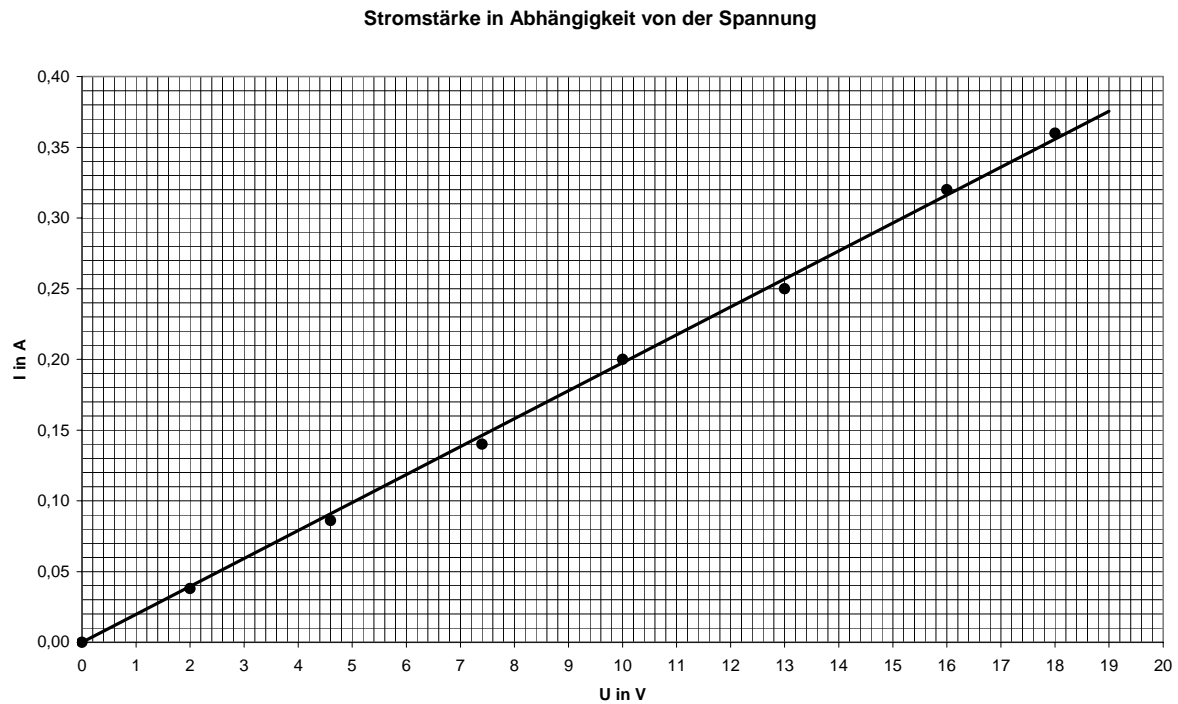
Tabelle 1: Messwerte: Stromstärke in Abhängigkeit von der Spannung

U in V	I in mA	I in A	$\frac{I}{U}$ in $\frac{A}{V}$
0	0	0	-
2,0	38	0,038	0,019
4,6	86	0,086	0,019
7,4	140	0,140	0,019
10,0	200	0,200	0,020
13,0	250	0,250	0,019
16,0	320	0,320	0,020
18,0	360	0,360	0,020

Mittelwert: **0,019**

Aus der Messwerttabelle erkennt man: **Je größer die Spannung, desto größer die Stromstärke.**

Diagramm 1: **Stromstärke in Abhängigkeit von der Spannung**



Die Messwerte liegen annähernd auf einer Halbgeraden durch den Koordinatenursprung. Dies lässt darauf schließen, dass zwischen Stromstärke und Spannung eine direkte Proportionalität vorliegt.

Der in der Messwerttabelle berechnete Quotient $\frac{I}{U} \text{ in } \frac{\text{A}}{\text{V}}$ ist annähernd konstant. Dies bestätigt die vorliegende Proportionalität $I \sim U$.

Der Proportionalitätsfaktor beträgt $\frac{I}{U} = 0,019 \frac{\text{A}}{\text{V}}$. Die Zuordnungsvorschrift lautet demnach: $I = 0,019 \frac{\text{A}}{\text{V}} \cdot U$.

Diskussion und Fehlerbetrachtung:

Nicht vermeidbare Messfehler entstehen bei der Spannungs- und Strommessung und sind vor allem durch die Genauigkeit der Messgeräte vorgegeben.

Die Genauigkeitsklasse des Spannungsmessers betrug 2, die Genauigkeitsklasse des Strommessers betrug 2,5.

Die absoluten Messfehler bei den jeweiligen Messbereichen sind den Tabellen 2 und 3 zu entnehmen.

Tabelle 2: Messfehler bei der Spannungsmessung in Abhängigkeit vom gewählten Messbereich

Messbereich	Absoluter Messfehler
3 V	$2\% \cdot 3V = 0,02 \cdot 3V = 0,06V$
10 V	$2\% \cdot 10V = 0,02 \cdot 10V = 0,2V$
30 V	$2\% \cdot 30V = 0,02 \cdot 30V = 0,6V$

Tabelle 3: Messfehler bei der Strommessung in Abhängigkeit vom gewählten Messbereich

Messbereich	Absoluter Messfehler
100 mA	$2,5\% \cdot 100mA = 0,025 \cdot 100mA = 2,5mA = 0,0025A$
300 mA	$2,5\% \cdot 300mA = 0,025 \cdot 300mA = 7,5mA = 0,0075A$
1000 mA	$2,5\% \cdot 1000mA = 0,025 \cdot 1000mA = 25mA = 0,025A$

Es sind folgende absolute Messfehler bei der Spannungsmessung und Strommessung zu berücksichtigen:

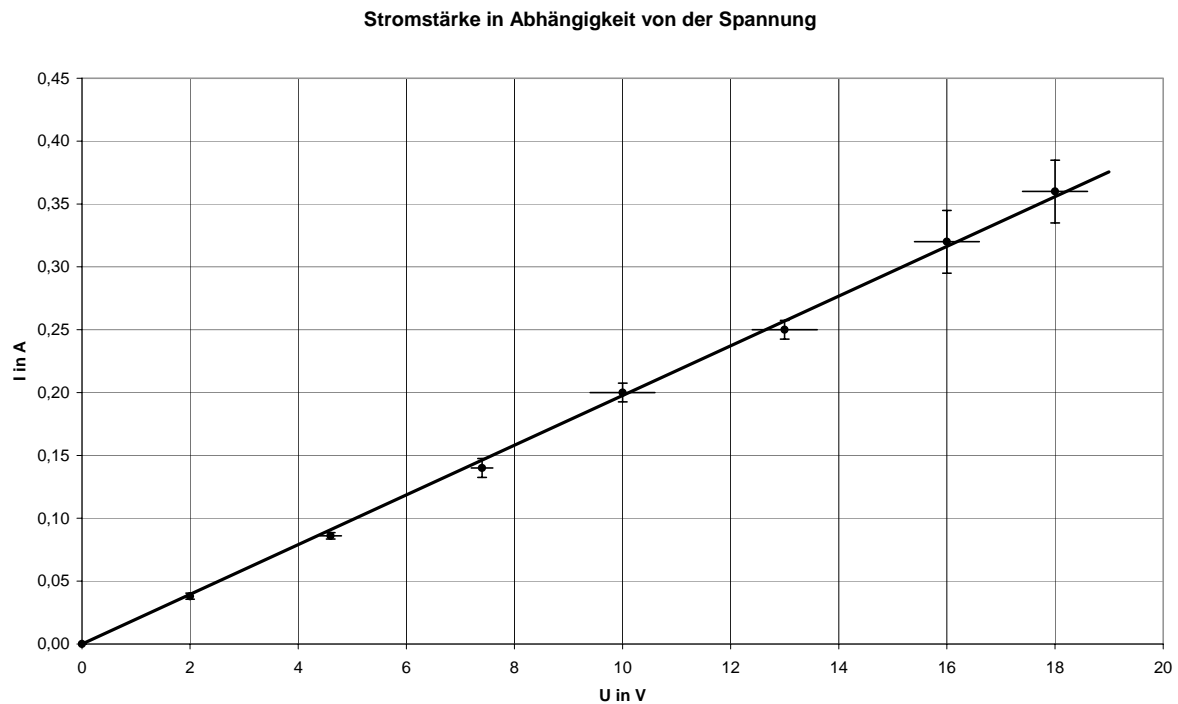
Tabelle 4: Absolute Messfehler bei der Spannungsmessung

Messwert U in V	Messbereich	Absoluter Fehler ΔU in V
0	–	0
2,0	3	$\pm 0,06$
4,6	10	$\pm 0,2$
7,4	10	$\pm 0,2$
10,0	30	$\pm 0,6$
13,0	30	$\pm 0,6$
16,0	30	$\pm 0,6$
18,0	30	$\pm 0,6$

Tabelle 5: Tabelle 2: Absolute Messfehler bei der Strommessung

Messwert I in A	Messbereich	Absoluter Fehler ΔI in A
0	–	0
0,038	100	$\pm 0,0025$
0,086	100	$\pm 0,0025$
0,140	300	$\pm 0,0075$
0,200	300	$\pm 0,0075$
0,250	300	$\pm 0,0075$
0,320	1000	$\pm 0,025$
0,360	1000	$\pm 0,025$

Diagramm 2: Stromstärke in Abhängigkeit von der Spannung unter Berücksichtigung der Messfehler



Die eingezeichnete Gerade geht unter Berücksichtigung der durch die Messgeräte erreichbaren Genauigkeit durch fast alle Messpunkte. Lediglich der Messwert bei 4,6 V wird nur berührt.

Im Rahmen der erreichbaren Genauigkeit erweist sich die ermittelte Proportionalität $I \sim U$ als bestätigt.

Zusammenfassung:

Es wurde die Stromstärke durch einen Eisendraht in Abhängigkeit von der Spannung gemessen. Die Messwerte zeigen mit sehr guter Genauigkeit, dass Strom und Spannung zueinander direkt proportional sind. Für den verwendeten Draht gilt in dem überprüften Messbereich: $I = 0,019 \frac{\text{A}}{\text{V}} \cdot U$.

Theorie zum Protokoll

Das Ohmsche Gesetz

Für ein und denselben Leiter ist die Stromstärke der Spannung proportional: $I \sim U$ bzw. $R = \frac{U}{I} = \text{konst}$

Gültigkeitsbedingung: Temperatur = konstant

Der *elektrische Widerstand* eines Bauteils gibt an, welche Spannung für einen elektrischen Strom der Stärke 1 A erforderlich ist.

Formelzeichen: R Einheit: $1 \Omega = 1 \frac{\text{V}}{\text{A}}$ (1 Ohm¹)

Der elektrische Widerstand eines Bauteils kann mit der Gleichung $R = \frac{U}{I}$ berechnet werden.

Der elektrische Widerstand kennzeichnet, die Eigenschaft eines Leiters, dem elektrischen Strom einen Widerstand entgegenzusetzen.

¹ nach Georg Simon Ohm (1789-1854)