

Eigenschaften des Elektrons – EM

Gruppe:	4
Betreuer:	Sebastian Müller
Verfasser:	Adrian Eisenhardt Nils von Schaper
Versuchsdatum:	10.03.2021
Abgabedatum:	11.03.2021
Abgabe:	Nr. 2

Inhaltsverzeichnis

1. VERSUCH 1	3
1.1 ZIELSTELLUNG	3
1.2 DURCHFÜHRUNG	3
1.3 AUSWERTUNG	3
(a)	3
(b)	4
(c)	4
(d)	4
(e)	4
1.4 FAZIT	4
2. VERSUCH 2	4
2.1 ZIELSTELLUNG	4
2.2 DURCHFÜHRUNG	5
2.3 AUSWERTUNG	5
2.4 FAZIT	5
3. VERSUCH 3	5
3.1 ZIELSTELLUNG	5
3.2 DURCHFÜHRUNG	5
3.3 AUSWERTUNG	5
(a)	5
(b)	5
(c)	5
(d)	5
(e)	5
(f)	5
(g)	5
3.4 FAZIT	5
4. ANHANG	6

1. Versuch 1

1.1 Zielstellung

Es soll das Ohm'sche Gesetz, welches eine Beziehung zwischen Strom, Spannung und Widerstand aufzeigt, experimentell nachgewiesen werden.

1.2 Durchführung

Im ersten Teil wurde aus einem Strommessgerät und einem Spannungsmessgerät eine Stromfehlerschaltung aufgebaut, mit welcher der Strom, der durch einen ein Meter langen Widerstandsdraht fließt, sowie die Spannung, die darüber abfällt gemessen werden konnten. Der Durchmesser des Widerstandsdrahtes wurde vor Beginn der Messung mittels eines Messschiebers bestimmt. An den Draht wurde zu Beginn eine Spannung von 0V angelegt, welche in 0,2V Schritten auf 1,8V erhöht wurde. Nach Aufnahme der Werte wurde die Schaltung zu einer Spannungsfehlerschaltung umgebaut und erneut analog gemessen.

1.3 Auswertung

(a)

Es sollen die Messwerte, welche aus der Stromfehlerschaltung gewonnen wurden in einem Diagramm dargestellt werden. Zudem soll eine Ausgleichsgerade mit ihrer Steigung eingezeichnet werden. Abschließend soll daraus ein Wert für den Widerstand R des Drahtes errechnet werden mit zugehöriger absoluter Messunsicherheit.

Die aufgenommenen Messwerte sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 1: Messwerte aus Stromfehlerschaltung

V in U	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8
I in mA	0	23,2	44,7	67,9	89,7	112,3	134,4	156,5	178,8	201,1

Das Diagramm der Messwerte mit ihrer zugehörigen Ausgleichsgerade ist nachfolgend dargestellt:

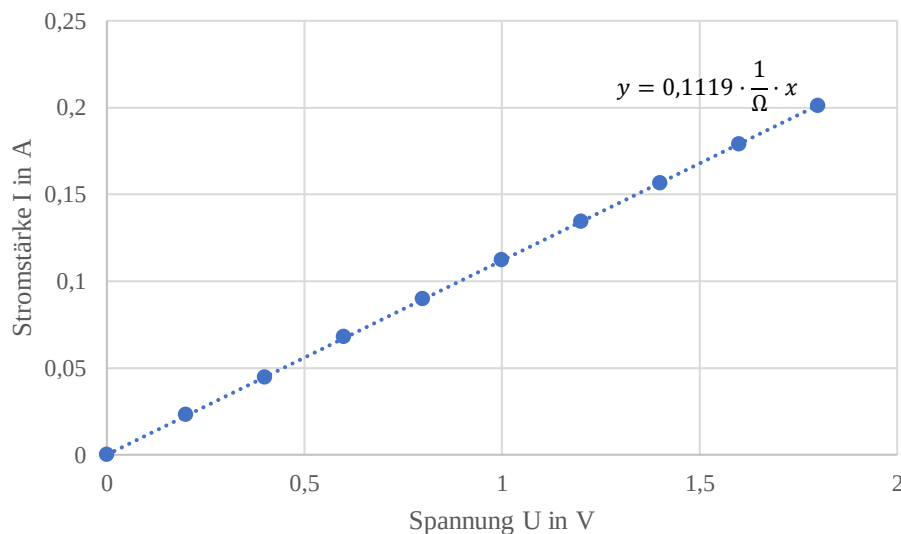


Abbildung 1: Abhängigkeit Stromstärke I von Spannung U laut Stromfehlerschaltung

Die Steigung der Ausgleichsgeraden wird mittels des RGP()-Tools aus Excel ermittelt und ergibt sich zu:

$$a = 0,1119 \cdot \frac{\text{A}}{\text{V}}$$

Aus dieser Steigung kann nun der Widerstand des Drahtes ermittelt werden da gilt:

$$R = \frac{U}{I} \text{ mit } [U] = \text{V und } [I] = \text{A}$$

Es kann also gefolgert werden, dass gilt

$$\frac{1}{a} = R$$

Mit dieser Formel kann nun der Widerstand R berechnet werden:

$$R = \frac{1}{0,1119 \cdot \frac{\text{A}}{\text{V}}} \cdot \frac{\text{V}}{\text{A}} = 8,935 \cdot \Omega$$

Um die Unsicherheit der Steigung, welche mithilfe des RGP()-Tools aus Excel ermittelt wird, zu berücksichtigen wird die Standardabweichung dieses Wertes ermittelt. Um ein Vertrauensintervall von 95,4% zu erreichen wird in der folgenden Formel $t = 2$ gewählt.

$$s_a = \pm t \cdot \frac{s_y}{\sqrt{\sum x_i^2}}$$

Hierbei gibt s_y die Unsicherheit der Steigung an und ist gegeben mit $s_y = 0,126 \cdot$

$10^{-3} \frac{\text{A}}{\text{V}}$ und x_i die X-Werte der Messpunkte im Diagramm.

Daraus ergibt sich eine Messunsicherheit mit einem Vertrauensintervall von 95,4% von

$$s_a = \pm 0,75 \cdot 10^{-6} \Omega$$

(b)

(c)

(d)

(e)

1.4 Fazit

2. Versuch 2

2.1 Zielstellung

2.2 Durchführung

2.3 Auswertung

2.4 Fazit

3. Versuch 3

3.1 Zielstellung

3.2 Durchführung

3.3 Auswertung

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

(f)

(g)

3.4 Fazit

4. Anhang

Für den ersten Versuchsteil wurde SpezLadung_10-Mar-2021_08_44_24.txt verwendet.

Für den zweiten Versuchsteil wurden die folgenden Videos verwendet:

video_17_603V.m4v

video_18_655V.m4v

video_28_-655V.mp4

video_46_624.mp4

video_47_624.mp4

video_48_631.mp4