

# 3 Kennlinien elektrischer Leiter

*17. November 2016*

LUKAS BÜHLER, JÉRÔME LANDTWING  
(M4A)

Markus Hägi, KSA

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Grundprogramm: Eisendraht im Heizbad</b>	<b>2</b>
1.1 Versuchsaufbau . . . . .	2
1.2 Ergebnisse . . . . .	2
1.3 Diskussion der Ergebnisse . . . . .	3

## 1 Grundprogramm: Eisendraht im Heizbad

Darum geht es grundsätzlich. Wichtige Formeln

### 1.1 Versuchsaufbau

So war der Versuch aufgebaut

### 1.2 Ergebnisse

Bei unserem Versuch erhielten wir die folgenden Messwerte Abmessungen des Eisendrahts:  $d = 0.3mm$   $l = 5.3m$

## Messungen bei Zimmertemperatur

Für die erste Messreihe besass das Ucon-Öl Zimmertemperatur.

$$\vartheta_1 = 23 \pm 1^\circ C \tag{1}$$

Unsere Messergebnisse sehen wie folgt aus:

Spannung U	0.0	0.6	1.2	1.8	2.5	3.1	gemessen in [V]
Stromstärke I	0.0	70	130	203	268	345	gemessen in [mA]
Fehlerrechnung U: $\pm 0.1V$ , I: $\pm 0.5mA$							

Tabelle 1: Messwerte bei Zimmertemperatur

## Messergebnisse bei $70^\circ C$

$$\vartheta_2 = 70^\circ C \pm 1.5^\circ C \tag{2}$$

Unsere Messergebnisse sehen wie folgt aus:

Spannung U	0.0	0.6	1.2	1.7	2.4	3.1	gemessen in [V]
Stromstärke I	0.0	56	113	153	215	275	gemessen in [mA]
Fehlerrechnung U: $\pm 0.1V$ , I: $\pm 0.5mA$							

Tabelle 2: Messwerte bei  $70^\circ C \pm 1.5^\circ C$

## Messergebnisse bei $120^{\circ}C$

$$\vartheta_3 = 120^{\circ}C \pm 2^{\circ}C \quad (3)$$

Unsere Messergebnisse sehen wie folgt aus:

Spannung U	0.0	0.6	1.2	1.8	2.5	3.2	gemessen in [V]
Stromstärke I	0.0	44	88	130	185	235	gemessen in [mA]
Fehlerrechnung U: $\pm 0.1V$ , I: $\pm 0.5mA$							

Tabelle 3: Messwerte bei  $120^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$

### 1.3 Diskussion der Ergebnisse

So interpretieren wir die Ergebnisse und erklären die Ausreisser.

$$\text{Steigung der "besten,,Gerade"} = \frac{\Delta I}{\Delta U} \quad (4)$$

- $\vartheta_1$  Steigung = 110
- $\vartheta_2$  Steigung = 90
- $\vartheta_3$  Steigung = 73.5
- Werte berechnet durch Mittelwert der Steigung aller Punkte

Widerstandswerte bei verschiedenen Temperaturen:

$$R = \frac{\Delta U}{\Delta I} \quad (5)$$

Daraus folgen die folgenden Widerstände:

- $R_{\vartheta_1} =$
- $R_{\vartheta_2} =$
- $R_{\vartheta_3} =$

Spezifische Widerstandswerte des Eisens

$$\rho = \frac{RA}{l} \quad (6)$$

daraus folgt:

- $\rho_1 =$
- $\rho_2 =$
- $\rho_3 =$

Vergleich mit dem Literaturwert

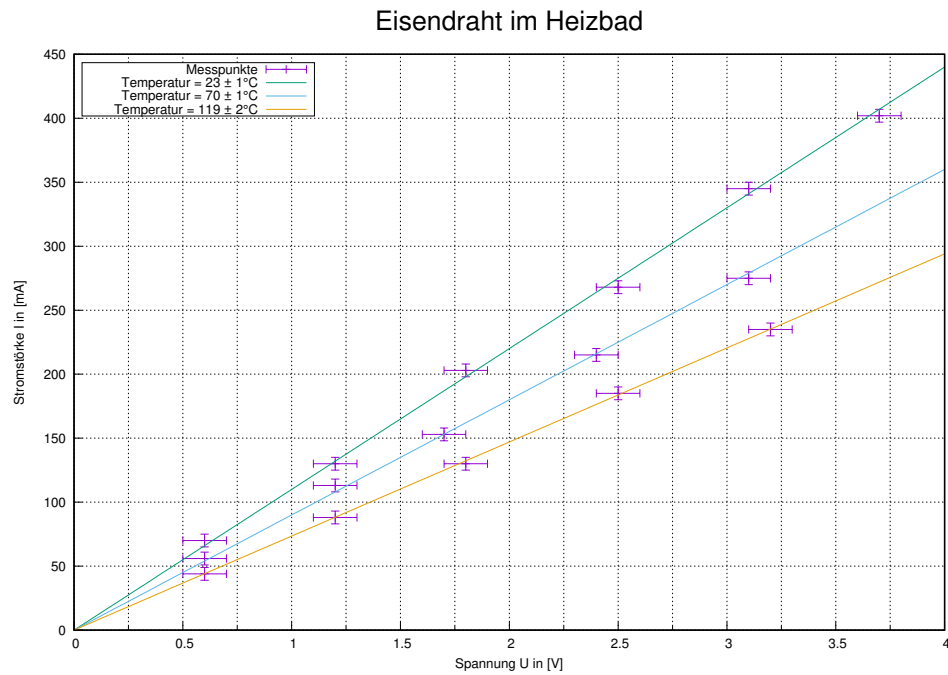


Abbildung 1: Kennlinien des untersuchten Eisendrahtes bei verschiedenen Temperaturen

### Temperaturkoeffizienten

$$\alpha = \frac{\Delta \rho}{\rho \cdot \Delta \vartheta} \quad (7)$$

$$\alpha_{12} = \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_1 \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)} \quad (8)$$

### Wahlversuche

Wir hatten genügend Zeit, zwei der drei Wahlversuche durchzuführen.

### Glühlampe und Kohlenfadenlampe

So sehen unsere Messergebnisse aus:

$$\sqrt[4]{P} = \sqrt[4]{U \cdot I} \quad (9)$$

Spannung U	0.0	39.8	80.4	120	160	200	240	gemessen in [V]
Stromstärke I	0.0	0.115	0.156	0.19	0.22	0.248	0.272	gemessen in [A]
Widerstand R	R	R	R	R	R	R	R	

Fehlerrechnung: U:  $\pm 1V$ , I:  $\pm 001A$

Tabelle 4: Spannung und Stromstärke der Glühlampe Fehlerrechnung

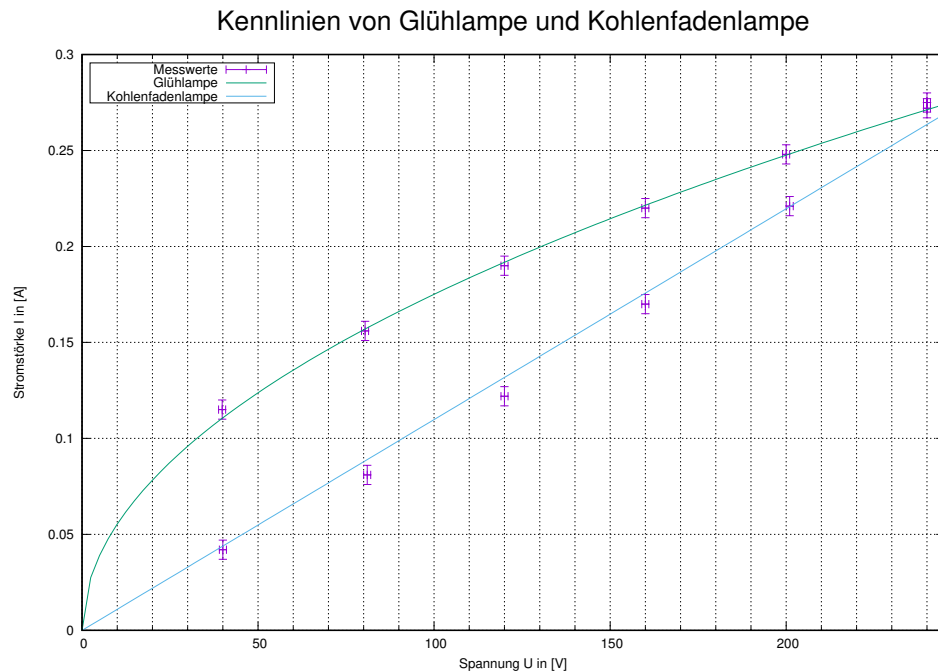


Abbildung 2: unsere Messergebnisse

Spannung U	0.0	40	81	120	160	201	240	gemessen in [V]
Stromstärke I	0.0	0.042	0.081	0.122	0.17	0.221	0.275	gemessen in [A]

Fehlerrechnung: U:  $\pm 1V$ , I:  $\pm 001A$

Tabelle 5: Spannung und Stromstärke der Kohlenfadenlampe

## Glimmlampe

U	0.0	40.3	80	100	105	110	115	120	125	130	135	140	gemessen in [V]
I	0.0	0.07	0.09	0.09	0.44	0.61	0.81	1.02	1.24	1.5	1.74	2.02	gemessen in [mA]

Fehlerrechnung: U:  $\pm 0.5V$ , I:  $\pm 0.05A$

Tabelle 6: Wertepaare bis 140V

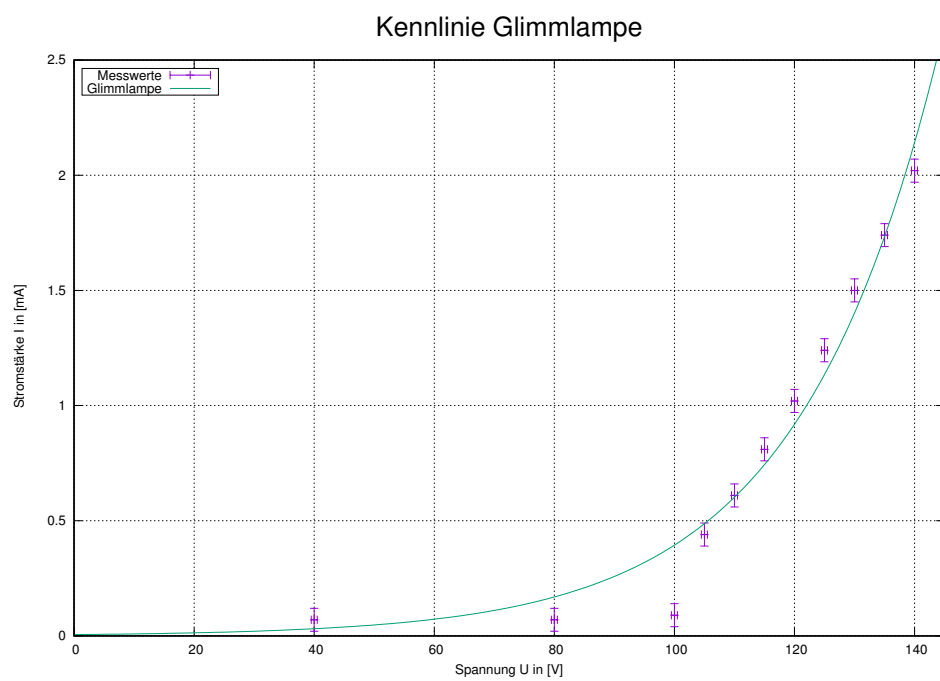


Abbildung 3: Visualisierung unserer Messergebnisse

## Formeln

$$\rho \cdot \Omega = \triangle \vartheta_2 \propto \sqrt[4]{R} \tag{10}$$