

# **Versuch V504: Thermische Elektronenemission**

Martin Bieker  
Julian Surmann

Durchgeführt am 17.06.2014  
TU Dortmund

# 1 Einleitung

In diesem Versuch wird die sogenannte Thermische Elektronenemission untersucht, dabei handelt es sich um die Auslösung von Elektronen aus einer Metalloberfläche mit Hilfe von thermischer Energie. Die Temperaturabhängigkeit dieses Vorganges ist von besonderem Interesse.

## 2 Theorie

## 3 Auswertung

### 3.1 Bestimmung des Sättigungsstroms

Zur Bestimmung des temperaturabhängigen Sättigungsstroms der Diode wurde der Strom in Abhängigkeit von der Spannung zwischen Anode und Kathode gemessen. Diese Daten befinden sich in Tabelle ???. In Abbildung 1 werden die ermittelten Kennlinien graphisch dargestellt.

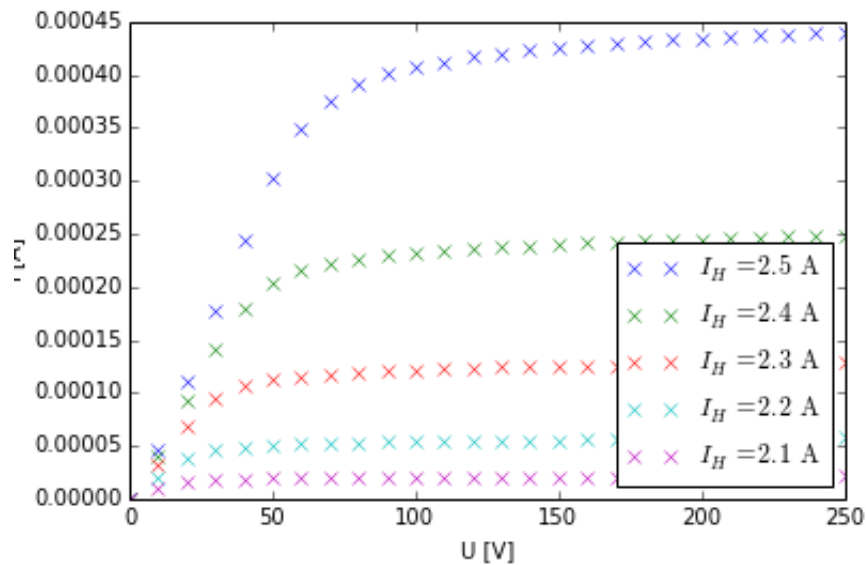


Abbildung 1: Kennlinie der Hochvakuumdiode in Abhängigkeit von der Temperatur.

Es ist erkennbar, dass der Strom innerhalb des untersuchten Spannungsbereichs das jeweilige temperaturabhängige Sättigungsniveau erreicht. Somit entspricht der Sättigungsstrom näherungsweise dem höchsten gemessenen Wert von  $I$  der jeweiligen Messreihe. Daher gilt:

- $I_1 = 440 \mu\text{A}$
- $I_2 = 248 \mu\text{A}$
- $I_3 = 129 \mu\text{A}$
- $I_4 = 58 \mu\text{A}$

- $I_5 = 22 \mu\text{A}$

### 3.2 Verifizierung Langmuir-Schottkyschen Gesetzes

In diesem Versuchsteil wird das Raumladungsgebiet der Kennlinie genauer untersucht. Hier soll der Exponent  $q$  der Strom-Spannungsbeziehung

$$I = k \cdot x^q$$

bestimmt werden. Dazu sind in Abbildung ?? sind die Messpunkte für die maximale Heizleistung ( $I_H = 2.5 \text{ A}$ ) doppelt logarithmisch aufgetragen. In dieser Darstellung ist der lineare Zusammenhang

$$\ln\left(\frac{I}{\text{A}}\right) = q \cdot \ln\left(\frac{U}{\text{V}}\right) + \ln\left(\frac{k}{\text{A V}^{-1}}\right)$$

erkennbar. Durch eine lineare Ausgleichsrechnung ergibt sich:

- $q = 1.1317 \pm 0.0011$
- $\ln\left(\frac{k}{\text{A V}^{-1}}\right) = -12.531 \pm 0.013$

Die durch diese Werte bestimmte Ausgleichsgerade ist ebenfalls in Abbildung ?? dargestellt. Die Abweichung von  $q$  zum Langmuir-Schottkyschen Gesetz mit

$$q_{theo} = \frac{3}{2}$$

beträgt:

$$\Delta q = \frac{|q_{theo} - q|}{q_{theo}} = 24.55 \text{ \%}.$$

### 3.3 Untersuchung des Anlaufstromgebiets

### 3.4 Bestimmung der Temperatur der Kathode

### 3.5 Berechnung der Austrittsarbeit des Kathodenmaterials

## 4 Diskussion

## 5 Quellen

- [1] Entnommen der Praktikumsanleitung der TU Dortmund.  
 Download am 01.06.14 unter:  
<http://129.217.224.2/HOME/PAGE/PHYSIKER/BACHELOR/AP/SKRIPT/V703.pdf>

## 6 Anhang

- Tabellen
- Auszug aus dem Messheft