

# **Versuch 504 - Thermische Elektronenemission**

**TU Dortmund, Fakultät Physik  
Anfänger-Praktikum**

Jan Adam

jan.adam@tu-dortmund.de

Dimitrios Skodras

dimitrios.skodras@tu-dortmund.de

22.Januar 2013

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Theorie</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Durchführung</b>	<b>3</b>
2.1	Versuchsaufbau . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Auswertung</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Diskussion</b>	<b>3</b>

# 1 Theorie

Bei Metallen sind die äußeren Hüllenelektronen nur schwach an ihren Kern gebunden. Im kristallförmigen Gitter können sich die Elektronen daher nahezu frei bewegen, wodurch die gute elektrische Leitfähigkeit von Metallen erklärt werden kann. Erhält ein Elektron genügend Energie, um das nur noch schwache Potential der positiv geladenen Kerne zu überwinden, so kann es aus dem Metall austreten. Erreichen kann man dies, indem man dem Elektron durch Stößen mit Photonen (Photoelektrischer Effekt) oder wie in diesem Versuch, durch Erhöhung der Temperatur und somit ihrer thermischen Energie (Glühelétrischer Effekt), die benötigte Energie zuführt. Die Arbeit, die das Elektron leisten muss, um das Bindungspotential der Kerne zu verlassen wird auch als Austrittsarbeit bezeichnet. Im Verlaufe des Versuchs soll die Temperaturabhängigkeit dieser Größe für das Metall Wolfram bestimmt werden.

Aus dem Pauli-Verbot, welches besagt, dass es immer nur ein Elektron mit einer bestimmten Energie geben darf folgt, dass Elektronen mit einer bestimmten Energie  $E$  zu einer Wahrscheinlichkeit  $f(E)$  auftreten:

$$f(E) = \left( e^{\frac{E-\zeta}{kT}} - 1 \right)^{-1} \quad (1)$$

mit der Näherung:

$$f(E) = \left( e^{\frac{E-\zeta}{kT}} \right) \quad (2)$$

Die Anzahl der Elektronen mit einer bestimmten Energie errechnet sich durch

$$n(E) = \frac{2}{h^3} f(E) \quad (3)$$

und die Energie, die ein Elektron wenigstens braucht um

## 2 Durchführung

### 2.1 Versuchsaufbau

## 3 Auswertung

## 4 Diskussion