

# Physikalisches Praktikum

## Die Potenzialwaage

Versuch 10

Name:	Daniel Elkeles E-Mail: daniel.elkeles@stud.uni-goettingen.de Tom Groß E-Mail: tom.gross@stud.uni-goettingen.de
Tutorin:	Jantje Freudenthal
Gruppe:	10
Durchgeführt am:	03.06.2013
Protokoll abgegeben:	17.06.2013
Protokoll verbessert:	.....
Testiert:	.....

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Theorie</b>	<b>1</b>
2.1. Das Elektrische Feld und die Coulomb Kraft . . . . .	1
2.2. Plattenkondensator . . . . .	1
<b>3. Durchführung</b>	<b>1</b>
<b>4. Auswertung</b>	<b>1</b>
<b>5. Diskussion</b>	<b>1</b>
<b>A. Messwerte (Original)</b>	<b>2</b>

# 1. Einleitung

## 2. Theorie

### 2.1. Das Elektrische Feld und die Coulomb Kraft

Analog zur Gravitationskraft zwischen Massen existieren auch zwischen elektrischen Ladungen Kräfte. Nach dem Coulombschen Gesetz werden diese durch die Formel

$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r} \cdot \frac{Q_1Q_2}{r^2} \hat{r} \quad (1)$$

beschrieben. <erklärung der parameter>

### 2.2. Plattenkondensator

Ein Plattenkondensator besteht aus zwei gegenüberliegenden Metallplatten mit Abstand  $d$ . Wird nun eine Spannung  $U$  angelegt, erfolgt eine Ladungstrennung, welche ein elektrisches Feld zwischen den Platten erzeugt. Durch den Satz von Gauß ergibt sich für die Ladung  $Q$  die Formel

$$Q = C \cdot U, \quad (2)$$

wobei  $C$  die *Kapazität* des Kondensators beschreibt. Die Kapazität hängt von der Geometrie des Kondensators und vom Dielektrikum ab. Mit der Permittivität  $\epsilon = \epsilon_r \cdot \epsilon_0$  ergibt sich der folgende Zusammenhang:

$$C = \epsilon_r \epsilon_0 \frac{A}{d}. \quad (3)$$

( $d$  : Abstand der Kondensatorplatten,  $A$  : Fläche des Plattenkondensators)

Die Arbeit, welche bei anlegen einer Spannung  $U$ , auf eine infinitesimale Ladung  $dq$  geleistet wird, kann mithilfe der Formel

$$dW = dq \frac{Q}{C} \quad (4)$$

errechnet werden. Für die Gesamtenergie, die das System erhält, gilt also:

$$W = \frac{1}{C} \int_0^Q Q' dQ' = \frac{Q^2}{2C} = \frac{1}{2} CU^2 = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r AU^2}{2d} \quad (5)$$

Dadurch gilt für die Kraft, die zwischen den Platten wirkt

$$F = -\nabla W = -\frac{d}{dd} \left( \frac{\epsilon_0 \epsilon_r AU^2}{2d} \right) = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r AU^2}{2d^2}. \quad (6)$$

## 3. Durchführung

## 4. Auswertung

## 5. Diskussion

## **A. Messwerte (Original)**