

E 12/2 Elektronen im Magnetfeld

1 Aufgabenstellung

Aus dem Krümmungsradius der Elektronenbahn in einem homogenen Magnetfeld ist die spezifische Ladung e/m des Elektrons zu bestimmen.

- 1.1 Der Radius der Elektronenbahn r ist für 5 Beschleunigungsspannungen U_A der Elektronen bei 2 verschiedenen Spulenstromstärken I_S zu messen. r^2 ist als Funktion von U_A graphisch darzustellen. Die spezifische Elektronenladung e/m ist durch lineare Regression zu bestimmen.
- 1.2 Der Radius der Elektronenbahn ist für 5 Spulenstromstärken bei 2 unterschiedlichen Beschleunigungsspannungen zu messen. $(1/r)$ ist als Funktion der Induktion B graphisch darzustellen. Die spezifische Ladung des Elektrons ist durch lineare Regression zu bestimmen.

2 Literatur

- 2.1 Becker, J.,
Jodl, H.-J. Physikalisches Praktikum
 VDI-Verlag Düsseldorf
 1. Auflage 1991, S. 115 - 116, 149-152
- 2.2 Stroppe, H. Physik
 Fachbuchverlag Leipzig
 14. Auflage 2008, S.254
- 2.3 Eichler, H.J.,
Kronfeldt, H.D.,
Sahm, J. Das Neue Physikalische Praktikum
 Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
 2. Auflage 2006, S. 268 ff
- 2.4 Geschke, D. (Hrsg.),
Illberg, W. Physikalisches Praktikum
 B. G. Teubner Stuttgart, Leipzig
 12. Auflage 2001, S. 265 - 267

3 Hinweise zum Versuch

Im Versuch wird ein Helmholtzspulenpaar verwendet, das aus zwei Spulen besteht, die in gleicher Weise vom Strom durchflossen werden. Die sich überlagernden Magnetfelder der einzelnen Spulen erzeugen im Inneren ein nahezu homogenes Magnetfeld, in dessen Mitte eine Glaskugel sitzt. In dieser befinden sich Restgasatome, die durch die Elektronen zum Leuchten angeregt werden und so die Elektronenbahn sichtbar machen. Durch das Magnetfeld werden die Elektronen auf eine Kreisbahn abgelenkt.

Für den Aufbau der Schaltung dürfen nur die direkt am Versuchsplatz bereitgestellten **berührungssicheren** Kabel verwendet werden.

Die Beschleunigungsspannung U_A der Elektronen kann im Bereich von 100...300V variiert werden.

Der Spulenstrom I_S darf 2A nicht überschreiten. Die Wehneltspannung sollte bei etwa 20V liegen.

Der Radius der Spulen beträgt $R=155\text{mm}$, die Windungszahl ist $N=130$.

Zur Bestimmung des Bahnradius bietet es sich an, den **Durchmesser** der Kreisbahn mithilfe eines Fadenkreuzes zu messen und diesen zu halbieren. Da die Breite des Elektronenstrahls im Bereich einiger Millimeter liegen kann, ist es sinnvoll, das Fadenkreuz auf einer Seite am Außenrand und auf der anderen Seite am Innenrand des Strahls auszurichten.