



Abb. 4: Elektrische Beschaltung des Fadenstrahlrohres.

3. HANDHABUNG

Zunächst werden die beiden Helmholtzspulen mit Hilfe der zugehörigen Abstandsschienen verbunden. Durch Festziehen der Rändelschrauben werden die Abstandsschienen gesichert; es entsteht so eine stabile Anordnung, die das Fadenstrahlrohr gemäß Abb. 3 aufnimmt.

3.1 Elektrischer Anschluß des Fadenstrahlrohres

Sämtliche elektrische Versorgungsspannungen für das Fadenstrahlrohr entnimmt man dem Netzgerät 0...600 V DC, geregelt (13672.93). Die Anschlußbuchsen auf der Stirnseite des Fadenstrahlrohres sind so beschriftet, daß die korrekte Verbindung mit dem Netzgerät keine Probleme bereiten dürfte. Abb. 4 zeigt die der Anordnung gemäß Abb. 3 entsprechende Schaltung.

Durch die oben beschriebene Beschaltung des Fadenstrahlrohres wird eine feste Heizspannung von 6,3 V~ gewählt, während die an das Strahlerzeugungssystem angelegte Gitterspannung und die Anodenspannung mit Hilfe der im Netzgerät eingebauten Potentiometer »-50...0 V« bzw. »0...+250 V« eingestellt werden können.

Die Geschwindigkeit und damit die Energie der Elektronen des Fadenstrahls ist durch die insgesamt zwischen Kathode und Anode wirksame Beschleunigungsspannung U gegeben. Sie wird mit einem Drehspulinstrument 300 V-gemessen.

3.2 Elektrische Versorgung der Helmholtzspulen

Die beiden Helmholtzspulen werden in Reihe geschaltet, wobei die Polung so zu wählen ist, daß sich die Felder beider Helmholtzspulen addieren. Dies erreicht man z.B. indem man die mit »1« bezeichneten Buchsen beider Spulen miteinander verbindet und über die beiden mit »2« beschrifteten Buchsen den Strom zuführt. Die Stromstärke wird mit einem Drehspulinstrument (3 A-) gemessen und erlaubt die Berechnung der magnetischen Flußdichte gemäß Abschnitt 2.

Zur Versorgung der Helmholtzspulen eignet sich das Universal-Netzgerät 13500.93. Steht dagegen nur eine Gleichspannungsquelle mit geringerer Spannung zur Verfügung, so kann es zweckmäßig sein, die Spulen parallel zu schalten. Um annähernd gleiche Stromstärken in beiden Spulen sicherzustellen sollte man den Strommesser in die gemeinsame Zuleitung zu den Spulen legen. Zur Feldberechnung ist dabei der halbe Wert der angezeigten Stromstärke zu verwenden.

Hinweis:

Tritt bei eingeschaltetem Strom in den Helmholtzspulen keine oder nur eine unwesentliche Ablenkung des Fadenstrahles auf, so wirken die Felder der beiden Spulen gegeneinander. Abhilfe: Stromzuführungen an einer Spule vertauschen!

3.3 Inbetriebnahme des Fadenstrahlrohres und Bestimmung der spezifischen Ladung des Elektrons

Vor der Inbetriebnahme des Fadenstrahlrohres überzeugt man sich davon, daß die beiden Potentiometer »-50...0 V« und »0...250 V« des Netzanschlußgerätes auf Null stehen. Durch diese Maßnahme vermeidet man, daß beim Einschalten der Heizspannung an Gitter oder Anode des Strahlerzeugungssystems Spannung liegt. Man schließt auf diese Weise mit Sicherheit eine evtl. Beschädigung der Kathodenschicht während des Anheizvorganges aus.

Erst nach einer Anheizzeit von ca. einer Minute betätigt man die beiden Potentiometer und beobachtet nun im gut abgedunkelten Raum das Auftreten des Fadenstrahles. Während man mit dem Potentiometer »0...250 V« die Höhe der Anodenspannung wählt, läßt sich mit Hilfe des Potentiometers »-50...0 V« die Gitterspannung geeignet einstellen und damit Schärfe und Helligkeit des Fadenstrahles. Die volle Intensität des Fadenstrahles wird in der Regel erst nach einer Heizdauer von 2 bis 3 Minuten erreicht. Bei längeren Meßpausen empfiehlt es sich, beide Potentiometer wieder auf Null zu drehen. Durch diese Maßnahme wird die Lebensdauer des Fadenstrahlrohres erheblich verlängert.

Zur experimentellen Bestimmung der spezifischen Ladung des Elektrons kann man wie folgt vorgehen:

1. Nach der Anheizzeit stellt man den Fadenstrahl geeignet ein und wählt dabei eine bestimmte Beschleunigungsspannung U .
2. Sodann schaltet man den Strom durch die Helmholtzspulen ein und beobachtet, wie der Fadenstrahl unter der Wirkung des homogenen Magnetfeldes eine Kreisbahn beschreibt (max. zul. Dauerstromstärke 5 A).
3. Durch entsprechendes Drehen des Fadenstrahlrohres in der Halterung sorgt man dafür, daß der Fadenstrahl das Strahlerzeugungssystem genau senkrecht zur Richtung des Magnetfeldes verläßt und bei geeigneter Größe des Magnetfeldes einen Vollkreis beschreibt.
4. Man stellt den Spulenstrom so ein, daß der Fadenstrahl einen der vier Meßstege trifft. Man kann auf diese Weise Vollkreise mit den Radien 2, 3, 4 und 5 cm einstellen.