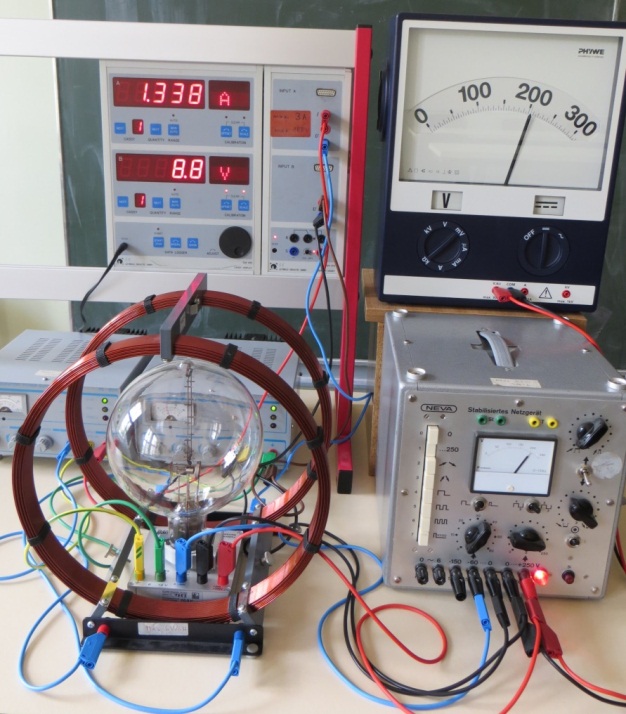
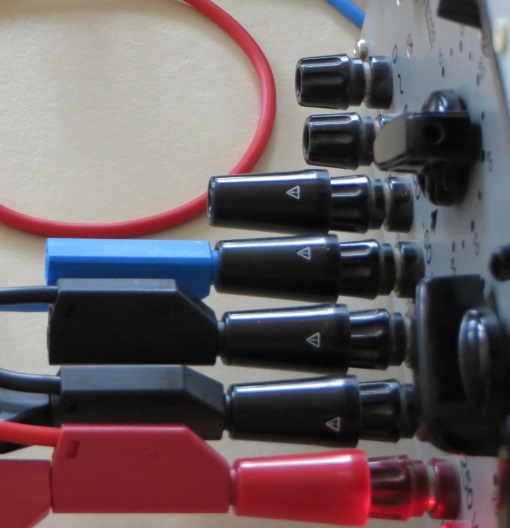
|  |  |
| --- | --- |
| **Versuch: Bestimmung der spezifischen Ladung des Elektrons (Fadenstrahlrohr)** | **Jgst. 11** |

Lehrerexperiment  Lehrerexperiment mit Schülerbeteiligung  Schülerexperiment

**Ggf. kurze Beschreibung des Experiments:**

Unter Aufsicht der Lehrkraft messen ausgewählte Schülerinnen und Schüler die für die Auswertung des Experiments entscheidenden Größen (insbesondere den Bahndurchmesser).



**Ersatzprüfung:**

Falls zur Beschleunigung der Elektronen ein Netzgerät eingesetzt wird, das eine nicht berührungs-gefährliche Spannung (Strombegrenzung auf 12 mA) bereitstellt, so kann auf die nachfolgenden Schutzmaßnahmen zur elektrischen Gefährdung verzichtet werden.

**Gefährdungsarten:**

mechanisch  elektrisch  thermisch  IR-, optische, UV-Strahlung

Maschineneinsatz  Lärm  Gefahrstoffe  ionisierende Strahlung

|  |  |
| --- | --- |
| **konkrete Gefährdungen** | **Schutzmaßnahmen (z. B. gerätebezogen, baulich,  bei der Durchführung des Experiments)** |
| Das Fadenstrahlrohr könnte zu Bruch gehen (Implosionsgefahr). | Fadenstrahlrohr in der vorgesehenen Halterung sachgemäß aufbauen; sorgsamer Umgang mit dem Glaskörper |
| ggf. berührungsgefährliche  Beschleunigungsspannung  (falls z. B. U = 250 V und keine Strombegrenzung auf 12 mA vorliegt) | **ggf. generelle Schutzmaßnahmen bei berührungsgefährlicher Spannung**   * Not-Aus-Einrichtung und Fehlerstrom-Schutzeinrichtung im Unterrichtsraum vorhanden; diese Schutzeinrichtungen auf fehlerfreie Funktion überprüfen; * das Vorhandensein einer aktuellen Prüfplakette am Netzgerät (für die Beschleunigungsspannung) kontrollieren; * Leitungen, Bauteile und Geräte auf erkennbare Beschädigungen überprüfen; * den ordnungsgemäßen Aufbau des Versuches überprüfen; * Sicherheitsexperimentierkabel (und entsprechende Buchsen an allen Bauteilen) verwenden; * **Schülerinnen und Schüler über versuchsspezifische Gefährdungen und Schutzmaßnahmen unterrichten.** |

**Ergänzungen:**

* In der Gebrauchsanweisung 555 571 von Leybold zum Fadenstrahlrohr und Helmholtz-Spulenpaar finden sich gleich zu Beginn folgende Sicherheitshinweise: „Das Fadenstrahlrohr benötigt zur Beschleunigung der Elektronen berührungsgefährliche Spannungen bis zu 300 V. Andere Spannungen, die mit dieser berührungsgefährlichen Spannung verbunden sind, sind ebenfalls berührungsgefährlich. Berührungsgefährliche Spannungen liegen somit bei Betrieb des Fadenstrahlrohres am Anschlussfeld des Ständers und an den Helmholtz-Spulen an.“   
  Es soll außerdem darauf geachtet werden, dass „der Versuchsaufbau und insbesondere die Helmholtz-Spulen im Betrieb nicht berührt werden“.
* Schülerinnen und Schüler dürfen grundsätzlich nicht mit berührungsgefährlicher Spannung experimentieren. Ausnahmen sind lediglich in den Jahrgangsstufen 11 und 12 zulässig. In diesem Fall obliegt der Lehrkraft eine besondere Verantwortung.
* Hinweis: Damit das Fadenstrahlrohr nicht zerstört wird, dürfen die Betriebsparameter des Fadenstrahlrohrs (siehe Datenblatt; insbesondere z. B. eine Heizspannung von 6,3 V) nicht überschritten werden.

**Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung:**

Das Experiment kann unter Berücksichtigung der obigen Gefährdungen und Schutzmaßnahmen, der eigenen Fachkenntnisse sowie pädagogischer Gesichtspunkte (z. B. Klassensituation)

durchgeführt werden.  nicht durchgeführt werden.

**Wirksamkeit:**

-