

Natrium-Fluoreszenz-Röhre auf Ofenwand 1000913

Bedienungsanleitung

10/15 ALF



- 1 Natrium-Röhre
- 2 Frontplatte / Ofenwand
- 3 Sichtfenster

1. Sicherheitshinweis

Vorsicht Verbrennungsgefahr! Ofenwände und Sichtfenster können im Betrieb eine Temperatur bis 300° C erreichen.

- Heizofen auf eine hitzeunempfindliche Unterlage stellen.
- Im Betrieb Heizofen nur am isolierten Tragegriff transportieren.
- Vor dem Abbau des Experimentes Gerät abkühlen lassen.

2. Beschreibung

Die Natrium-Fluoreszenz-Röhre dient zur Demonstration der Natrium-Resonanzfluoreszenz.

Die hoch evakuierte, mit mehrfach destilliertem Natrium beschickte und mit Argon gefüllte Glasröhre ist auf einer Platte mit Sichtfenster montiert und wird mit dem Heizofen für Franck-Hertz-Experiment betrieben.

Die gesamte Röhre leuchtet unter Emission der gelben Na-D-Linie auf, wenn sie im geheizten Zustand mit Na-Spektrallicht durchstrahlt wird. Wird sie dagegen mit weißem Glühlicht durchstrahlt, so erscheint an der Stelle der Na-D-Linie im Spektrum des transmittierten Lichtes eine dunkle Absorptionslinie.

3. Technische Daten

Abmessungen:	
Röhre:	ca. 170 x 42 mm ²
Ofenwand:	ca. 230 x 160 mm ²
Masse:	ca. 550 g

4. Bedienung

Montage der Röhre am Heizofen

- Ofenwand mit der Röhre mittels der sechs Rändelschrauben am Heizofen festschrauben.
- Bei Vorhandensein des Heizofens für Franck-Hertz-Experiment Frontplatte am Ofen entfernen und stattdessen die Ofenwand mit der Natrium-Fluoreszenz-Röhre montieren.
- Dabei darauf achten, dass die Röhre ca. 2 cm über der Heizschlange sitzt. Ggf. die Röhre im Halter vorsichtig nach oben schieben.



Fig. 1 Am Heizofen montierte Ofenwand mit Na-Fluoreszenz-Röhre

5. Experimentierbeispiele

Zur Durchführung der Experimente sind folgende Geräte zusätzlich erforderlich:

1 Heizofen (230 V)	1012820
oder	
1 Heizofen (115 V)	1006796
oder Heizofen für Franck-Hertz-Experiment	
1 Na-Spektrallampe	1003541
1 Drossel für Spektrallampen (230 V)	1003196
oder	
1 Drossel für Spektrallampen (115 V)	1003195

- Alle Experimente im verdunkelten Raum durchführen.

5.1 Nachweis der Na-Resonanzfluoreszenz

Experiment 1

- Na-Spektrallampe ca. 10 cm links neben dem Heizofen aufbauen und auf das linke Sichtfenster ausrichten. Drossel noch nicht einschalten.
- Heizofen einschalten und eine Temperatur von ungefähr 220°C einstellen.
- Bei einer Temperatur von etwa 100°C Spektrallampe einschalten. Sie erreicht nach einigen Minuten ihre volle Leuchtstärke.

Ab 180°C bis 200°C sind im Na-Licht der Spektrallampe erste Nebelbewegungen in der Röhre zu beobachten. Die Sichtbarkeit des Nebels nimmt mit steigender Temperatur weiter zu bis schließlich der ganze Kolben im gelben Na-Licht leuchtet.

Hinweis 1: Die Grenzen des metallischen Na-Spiegels im Innern der Röhre verschieben sich während des Betriebs. Mitunter ist es besser, die Röhre mit der Niederschlagsseite nach unten zu betreiben. In diesem Fall ist an der oberen Grenze der metallischen Schicht der Na-Nebel besonders deutlich zu sehen.



Fig. 2 Nebel im Na-Licht

Experiment 2

- Geräte wie im Experiment 1 aufbauen, jedoch zwischen Spektrallampe und Heizofen eine Sammellinse 50 mm anordnen, so dass ein leicht konvergierendes Strahlenbündel die Röhre durchflutet.
- Experiment wie oben beschrieben durchführen.

Im Bündel ist ein helles Resonanzleuchten zu erkennen, außerhalb des Bündels bei völliger Verdunkelung schwache Sekundärstrahlung.

Erklärung: Die angeregten Na-Atome geben ihre Resonanzstrahlung gleichmäßig verteilt nach allen Seiten ab. Daher können auch außerhalb des Strahlenbündels Atome zum Resonanzleuchten angeregt werden.

5.2 Absorption des Na-Lichts einer Na-Spektrallampe

Zusätzlich erforderlich:

Transparentpapier, Stativmaterial

- Na-Spektrallampe in ca. 50 cm Abstand hinter dem Heizofen aufstellen. So dass das Licht den Ofen von hinten beleuchtet und durch das Sichtfenster auf der Frontseite austritt.
- Einen Bogen Transparentpapier als Beobachtungsschirm an einem Stativ vor dem Heizofen, parallel zum Frontfenster, aufhängen.
- Experiment wie unter Punkt 5.1 beschrieben durchführen

Im Licht der Na-Spektrallampe erscheint die Röhre als Schattenkörper zwischen zwei hellen Lichtstreifen.

In der Na-Fluoreszenzröhre tritt eine nahezu völlige Absorption des primären Na-Lichts ein. Im Kontrast dazu erscheint auf beiden Seiten des Schattenbildes das Direktlicht, das zwischen Fenster und Glaskolben ungehindert den Ofen durchstrahlt.

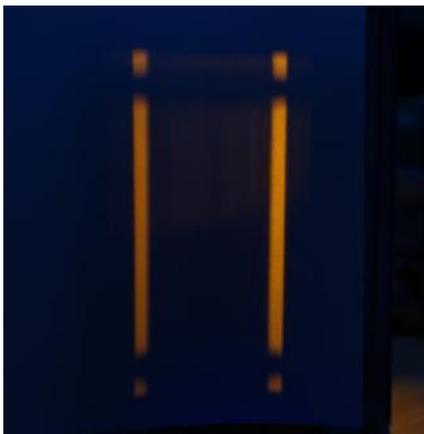


Fig. 2 Absorption des Na-Lichts

5.3 Beobachtung der D-Linie im weißen Halogenlicht

Zusätzlich erforderlich.

1 Handspektroskop mit Amiciprisma	1003531
1 Experimentierleuchte, Halogen	1003038
1 Transformator 12 V, 60 VA (230 V) oder	1000593
1 Transformator 12 V, 60 VA (115 V)	1000593
1 Sammellinse auf Stiel, 50 mm	1003022
2 Tonnenfuß	1001045

- Optiklampe und Sammellinse so hinter dem Heizofen anordnen, dass ein möglichst eng begrenztes Lichtbündel auf die Natriumfluoreszenzröhre projiziert wird. Der Lichtfleck sollte dabei dicht oberhalb bzw. unterhalb des metallischen Spiegels die Röhre durchstrahlen.
- Mit dem Handspektroskop den Lichtpunkt des auftreffenden Lichts durch das seitliche Sichtfenster beobachten.

Im Spektrum erscheint eine scharf abgegrenzte gelbe Linie (D-Linie). Durch leichtes Variieren des Lichtpunktes auf der Röhre (die Röhre etwas schräg anstrahlen) kann der Anteil des reflektierten Lichtes erhöht werden, wodurch die D-Linie noch deutlicher in Erscheinung tritt.

5.4 Umkehr der D-Linie im weißen Halogenlicht

- Optiklampe und Sammellinse wie unter Punkt 5.3 beschrieben anordnen.
- Heizofen auf 250 °C einstellen.
- Mit dem Handspektroskop das Licht, das die Röhre durchflutet, von vorne betrachten. Dabei die Spaltbreite des Spektroskops möglichst klein einstellen.

Die Beobachtung der äußerst feinen Linie (Fraunhoferlinie) bedarf einiger Übung. Wichtig ist, dass im Fokus der Halogenlampe bereits ein rötlicher Strahl im Innern der Röhre sichtbar ist. Die Betriebstemperatur der Röhre sollte dabei zwischen 240 und 250° liegen.

