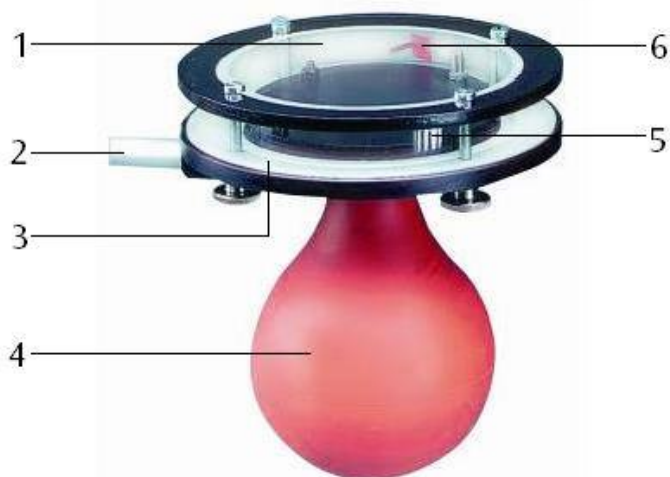


## Nebelkammer 1000921

### Bedienungsanleitung

08/16 SP/ALF



- 1 Deckplatte
- 2 Haltestab
- 3 Grundplatte
- 4 Gummiball
- 5 Füllstutzen (Aufnahmegewinde für Strahlerstift)
- 6 Absorptionsfolie an Schwenkbügel

#### 1. Sicherheitshinweise

- Bei Experimenten mit radioaktiven Präparaten die geltenden Vorschriften (z.B. Strahlenschutzverordnung) einhalten.

#### 2. Beschreibung

Die Nebelkammer dient zur Sichtbarmachung der Bahnen ionisierender Strahlen (vor allem der  $\alpha$ -Strahlung).

Die Nebelkammer besteht aus einer dickwandigen Plexiglasplatte, die auf einer Grundplatte luftdicht aufgesetzt ist. Im Boden der Kammer befindet sich ein zentraler Stutzen mit aufgeschobenem Gummiball. In die Bodenplatte eingelassen ist eine Schaumgummiplatte, die als Strömungswiderstand bei der adiabatischen Entspannung des Füllgases dient. In der Kammer ist eine Absorptionsfolie (Papier) an einem Schwenkbügel angebracht. Als Strahler für die Nebelkammer eignet sich der Radium-Strahlerstift (1006797), der in eine exzentrisch angeordnete Gewindebohrung eingeschraubt wird. Zur Befestigung an Stativmaterial dient ein seitlich angebrachter Haltestab.

Die Nebelkammerflüssigkeit ist ein Gemisch aus Isopropanol und Wasser im Verhältnis 50:50.

Für die Nebelkammer ist keine Bauartzulassung erforderlich, sie ist jedoch als Strahlenschutzbehälter für den Strahlerstift (1006797) zugelassen. Die Kammer gilt dann als Einrichtung zum Strahlenschutz (II. SVO § 9, 4). Als solche ist sie bauartgeprüft (PTB Nr. VI B/S 3516) und zugelassen (Zulassungsschein BW 8/65/II).

#### 3. Technische Daten

|                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| Kammer:                 | 15 mm x 90 mm Ø         |
| Haltestab:              | 45 mm x 10 mm Ø         |
| Masse:                  | ca. 600 g               |
| Nebelkammerflüssigkeit: | Isopropanol/Wasser 30ml |

#### 4. Funktionsprinzip

Untersuchungen von R. v. Helmholtz (1887) ergaben, dass Ionen, die sich in einer mit Wasserdampf übersättigten Atmosphäre befinden, Kondensationskerne bilden, an denen sich Nebeltröpfchen anlagern. Die von radioaktiven Elementen ausgeschleuderten geladenen Teil-

chen erzeugen längs ihrer Bahn in der umgebenden Atmosphäre Ionenpaare in großer Zahl. Ist die Luft der Umgebung mit Wasserdampf übersättigt, so wirken die Ionen als Kondensationskerne und die Bahn der Teilchen wird, bei ausreichender Beleuchtung, als feine Nebelspur ("Kondensstreifen") sichtbar.

Die Übersättigung der umgebenden Luft mit Wasserdampf wird bei der Nebelkammer durch plötzliche Entspannung und dadurch bewirkte Abkühlung des Füllgases herbeigeführt.

## 5. Bedienung

### 5.1 Allgemeine Hinweise

1. Die Rändelschrauben müssen festangezogen sein, um die Nebelkammer luftdicht zu schließen. Wenn man die Kammer unter Wasser taucht und den Gummiball zusammedrückt, können undichte Stellen sichtbar gemacht werden.

2. Die Nebelkammer muss unbedingt staubfrei sein. Wird der Strahlerstift herausgenommen, so ist der Füllstutzen durch einen Gummistopfen zu verschließen. Die Gefahr der Verschmutzung ist besonders groß, wenn die Kammer auseinandergenommen wird. Deshalb die Kammer möglichst selten öffnen und vor dem Zusammenbau mit einem feuchten Fensterleder gründlich reinigen.

3. Die Nebelkammer ist sehr lange betriebsbereit, wenn der Strahlerstift im Füllstutzen bleibt oder der Stutzen luftdicht verschlossen ist.

4. Der Strahlerstift ist emanationsdicht. Auch wenn er längere Zeit in der Nebelkammer bleibt, ist eine radioaktive Verunreinigung nicht zu befürchten.

5. Die starke planparallele Deckplatte ermöglicht scharfe und verzeichnungsfreie, fotografische Aufnahmen. Dazu ist die Beleuchtung mittels Blenden so einzurichten, dass die Lichtstrahlen die schwarze Bodenplatte nicht streifen.

6. Sollte sich bei der Lagerung oder bei ungleichmäßiger Erwärmung durch die Beleuchtung ein Feuchtigkeitsniederschlag auf der Plexiglasplatte bilden, so kann dieser beseitigt werden, indem man ein angewärmtes Wolltuch auf die Platte legt.

### 5.2 Durchführung

- Nebelkammerflüssigkeit (ca. 10 bis 20 Tropfen) mit einer Pipette durch den Füllstutzen in die Kammer geben und die Flüssigkeit durch Schütteln gleichmäßig verteilen.
- Strahlerstift in den Füllstutzen einschrauben. Dabei den Stift mit einem Schraubendreher

oder flachem Gegenstand so drehen, dass sein abgeflachtes Ende zur Kammermitte zeigt.

- Nebelkammer horizontal an einem Stativstab befestigen.
- Beleuchtungseinrichtung so anordnen, dass das Lichtstrahlbündel die Kammer von der Seite etwa senkrecht zur Strahlenrichtung des Präparates durchdringt.
- Deckplatte mit einem Wollappen ohne Druckanwendung reiben.
- Gummiball kräftig zusammendrücken, 1 bis 2 Sekunden halten und dann den Ball loslassen.

Beim Loslassen des Gummiballs werden die Bahnen der vom Strahler ausgehenden  $\alpha$ -Teilchen als Nebelspuren sichtbar. Sie lösen sich nach 1 bis 2 Sekunden langsam auf. Der Vorgang kann schon nach wenigen Sekunden wiederholt werden.

- Durch Kippen der Nebelkammer Absorptionsfolie in den Strahlengang bringen und die Absorption der  $\alpha$ -Strahlen an Papier beobachten.

### 5.3 Anmerkungen

1. Beim Reiben der Deckplatte entsteht zwischen dieser und dem Kammerboden ein elektrisches Feld, durch das die Kammer von störenden Restionen gesäubert wird, die einen Schleier erzeugen würden. Treten nach wiederholter Betätigung des Gummiballs unscharfe Bilder auf, so muss die Deckplatte erneut gerieben werden.

2. Im Nebelkammerbild erkennt man deutlich, dass die Bahnen verschieden lang sind, ein großer Teil ist etwa halb so lang wie die längsten. Aus den verschiedenen Bahnlängen kann geschlossen werden, dass die Austrittsgeschwindigkeit verschieden groß ist.

Für jeden  $\alpha$ -strahlenden Stoff (Nuklid) ist die Energie und damit die Reichweite in Luft charakteristisch.  $\alpha$ -Teilchen aus Radium 226 haben eine Reichweite von 3,6 cm (bei Atmosphärendruck). Die Teilchen mit den langen Bahnen stammen aus einem Folgeprodukt (Ra A, Reichweite 6,3 cm). Vor dem Präparat ist eine hauchdünne Folie. Deshalb ist die beobachtete Reichweite etwas kleiner als in den Tabellen angegeben.

Trifft ein  $\alpha$ -Teilchen bei seinem Flug auf einen Atomkern, so ändert es seine Richtung und der getroffene und dadurch bewegte Kern erzeugt eine eigene Spur. Solche Zusammenstöße sind sehr selten. Es ist deshalb ein Glücksfall, wenn man einen solchen Vorgang beobachten kann.

3. Bringt man anstelle von Papier eine sehr dünne Hostaphan-Folie (Dicke 5 bis 10  $\mu\text{m}$  oder 0,7 bis 1,5  $\text{mg}/\text{cm}^2$ ) vor das Präparat, so beobachtet man, dass fast alle  $\alpha$ -Strahlen die Folie ohne wesentliche Ablenkung und Reichweitenverkürzung durchsetzen. Dünne Materieschichten werden also von  $\alpha$ -Teilchen durchdrungen. Dies ist ein qualitativer Analogie-versuch zur Rutherford-Streuung und ein Beweis für die "löchrige Struktur" der Materie. Anstelle von Hostaphan kann man auch dünne Folien aus anderem Material verwenden z.B. Blattgold. Die Folie wird am einfachsten mit einem gelochten Tesafilm-Streifen aufgenommen und gehalten.

