

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG
Robert-Bosch-Breite 10
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-0
Fax +49 (0) 551 604-107
E-mail info@phywe.de
Internet www.phywe.de

Betriebsanleitung



Abb. 1: Radiometer nach Crookes 06676-00

INHALTSVERZEICHNIS

- 1 SICHERHEITSHINWEISE**
- 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN**
- 3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE**
- 4 TECHNISCHE DATEN**
- 5 ENTSORGUNG**

1 SICHERHEITSHINWEISE



Achtung!

- Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Betriebsanleitung sorgfältig und vollständig zu lesen. Sie schützen sich und vermeiden Schäden an Ihrem Gerät.
- Verwenden Sie das Gerät nur für den dafür vorgesehenen Zweck.
- Schützen Sie das Gerät vor Staub, Feuchtigkeit und Dämpfen. Reinigen Sie das Gerät mit einem leicht feuchten, fusselfreien Tuch. Scharfe Reinigungsmittel oder Lösungsmittel sind ungeeignet.
- Das Gerät nicht öffnen.

2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

Das Radiometer nach Crookes 06676-00 (Abb.) 1 dient zum Strahlungsnachweis im infraroten und sichtbaren Spektralbereich. Die Erklärung seiner Wirkungsweise kann als Bestätigung der Richtigkeit der gaskinetischen Grundvorstellungen betrachtet werden.

Das Radiometer nach Crookes besteht aus einem Glasgefäß, in dessen Innerem ein Flügelkreuz mit vier einseitig geschwärzten Glimmerplättchen (Radiometersystem), drehbar gelagert, eingeschmolzen ist. Alle geschwärzten Flächen weisen in dieselbe Drehrichtung. Da der Gasdruck im Inneren auf etwa 10^{-2} mbar eingestellt ist, hat die freie Weglänge der Gasmoleküle die Größenordnung (λ) = 1 cm.

3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE

Es seien zunächst die Vorgänge an einem einzelnen Flügel des Radiometers betrachtet: Im Mittel prallen auf seine geschwärzte Fläche ebenso viel Gasmoleküle wie auf seine ungeschwärzte Fläche.

1. Bestrahlt man das Flügelkreuz mit Tageslicht, mit einer Glühlampe, einer Hg-Hochstdrucklampe oder mit einem Wärmestrahler, z.B. 04036-93, so erwärmen sich die geschwärzten Flächen der Flügel aufgrund des höheren Absorptionsvermögens stärker als die ungeschwärzten. Es entsteht also innerhalb der Flügel ein Temperaturgefälle von der geschwärzten zur ungeschwärzten Seite des Flügels. Daher werden die auf die geschwärzten (wärmeren) Flächen aufprallenden Gasmoleküle mit größerer Geschwindigkeit (Energie) reflektiert als die auf die ungeschwärzten (kälteren) Flächen aufprallenden Moleküle. Wegen des Gesetzes von actio gleich reactio üben die Gasmoleküle auf die geschwärzten Flächen einen größeren Rückstoß aus als auf die ungeschwärzten. Die Resultierende aller einzelnen Stöße erzeugt die Radiometerkraft. Ihre Richtung fällt mit der Richtung des erzeugten Temperaturgefälles in den Flügeln zusammen. Unter dem Einfluß dieser Kraftwirkung wird das Flügelkreuz in ständiger Drehung gehalten.

2. Die Bedeutung des Temperaturgefälles innerhalb der Flügel für die Bewegung des Flügelkreuzes lässt sich auf folgende Weise zeigen: Man richtet das konvergente Lichtbündel einer Hg-Hochstdrucklampe so auf das Flügelkreuz des Radiometers, dass jeweils nur eine ungeschwärzte Fläche eines Flügels im Brennpunkt des Kondensors liegt. Da das Streulicht zunächst für eine genügende Erwärmung der geschwärzten Flächen sorgt, bewegt sich das Flügelkreuz zu Anfang im gleichen Drehsinn wie im vorherigen Versuch. Nach genügender Dauer der Bestrahlung werden jedoch die Temperaturen der vom Streulicht erwärmten geschwärzten Flächen und der direkt bestrahlten ungeschwärzten Flächen vergleichbar, und die Drehbewegung erfolgt langsamer. Entfernt man jetzt die Strahlungsquelle, so kehrt sich der Drehsinn um: nicht nur das Absorptionsvermögen, sondern auch das Emissionsvermögen, der geschwärzte Fläche ist größer als das der ungeschwärzten Fläche (Gesetz von Kirchhoff). Daher kühlst sich die geschwärzte Fläche rasch ab, und es besteht in den Flügeln ein Temperaturgefälle von der ungeschwärzten zur geschwärzten Fläche. Gemäß der zum Vorversuch angestellten Betrachtung muss sich damit auch der Drehsinn umkehren. Die Bewegung erfolgt wieder in der Richtung des Temperaturgefälles.

3. Eine Umkehrung des Drehsinns des Flügelkreuzes ist auch durch intensive Bestrahlung der geschwärzten Flächen zu erreichen. Sie erfolgt jedoch erst einige Zeit nach dem Entfernen der Strahlungsquelle. Zur Erklärung des Vorganges muss wieder das höhere Emissionsvermögen der geschwärzten Flächen herangezogen werden, das eine schnellere Abkühlung der geschwärzten Flächen bedingt und so ein Temperaturgefälle in umgekehrter Richtung erzeugt.

4 TECHNISCHE DATEN

- Spitzengelagertes Flügelkreuz aus einseitig geschwärztem Glimmer.
- In evakuiertem Glasgefäß.
- Höhe: 210 mm.
- Kugeldurchmesser: 70 mm.

5 ENTSORGUNG

Die Verpackung besteht überwiegend aus umweltverträglichen Materialien, die den örtlichen Recyclingstellen zugeführt werden sollten.



Dieses Produkt gehört nicht in die normale Müllentsorgung (Hausmüll).

Soll dieses Gerät entsorgt werden, so senden Sie es bitte zur fachgerechten Entsorgung an die untenstehende Adresse.

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG
Abteilung Kundendienst
Robert-Bosch-Breite 10
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-274
Fax +49 (0) 551 604-246