

Mitteilung aus dem Zelinsky-Laboratorium der Staatsuniversität Moskau

## **Eine praktische Rührvorrichtung für kleine Flüssigkeitsmengen**

Von **Kurt Packendorff**

Mit 1 Figur

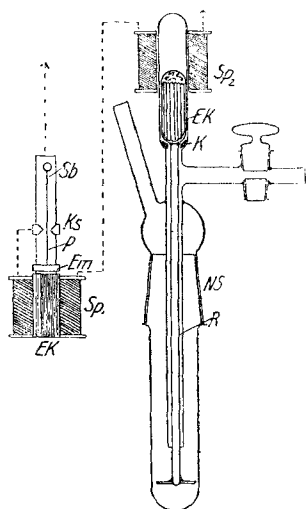
(Eingegangen am 26. November 1935)

Im folgenden wird eine Rührvorrichtung beschrieben, die sich beim Arbeiten mit kleinen Substanzmengen sehr gut bewährt hat. Ganz ausgezeichnete Dienste leistete dieses Gerät beim Arbeiten mit flüssigem Ammoniak, sowie in Fällen, in denen es auf ein Rühren im Vakuum ankam. Auch beim Hydrieren kleiner Substanzmengen kann das Gerät mit Erfolg verwendet werden. Da großer Wert auf ein Rühren im Vakuum gelegt wurde, mußte von der Verwendung eines üblichen Quecksilberverschlusses abgesehen werden. Die Anbringung einer Stopfbüchse verbietet sich wegen der kleinen Dimensionen des Gerätes, sowie wegen der Schwierigkeit, diese zuverlässig aus Glas anzufertigen. Als einziger Ausweg blieb die Verlegung der beweglichen Teile und des „Motors“ in das Reaktionsgefäß selbst, wobei darauf zu achten war, daß die in Reaktion zu bringenden Stoffe nur mit Glas in Berührung kamen.

Am einfachsten war die Aufgabe durch Verwendung einer drahtbewickelten Spule, in die bei Stromfluß ein Eisenkern eingezogen wird. Bei Unterbrechung des Stromes fällt der Eisenkern infolge der Schwere aus der Spule heraus, womit der eigentliche „Motor“ geschaffen ist. Die Bewegungen des Eisenkernes werden auf einen tellerförmigen Rührer übertragen, der für ein genügendes Durchmischen der Substanz sorgt.

An Hand der umstehenden Zeichnung soll der Aufbau des Apparates näher erläutert werden.

Der „Motor“ besteht aus einer Spule ( $Sp_2$ ) (etwa 2000 Windungen isolierten Kupferdrahtes von 0,2 mm Durchmesser), die sich außerhalb des Reaktionsraumes über eine Glasröhre gezogen, befindet. Der Eisenkern ( $EK$ ) besteht aus geglühtem Eisendraht (0,5 mm Durchmesser), der in ein Glasrohr gepackt und eingeschmolzen ist. Der äußere Durchmesser dieses Glasrohres ist so bemessen, daß das Rohr locker und leicht beweglich in die Spule ( $Sp_2$ ) eingezogen werden kann. Somit ist der „Motor“ in Glas eingeschlossen und dessen Metallteile kommen mit den Reaktionsteilnehmern nicht in Berührung.



$Sp$  = Spule,  $EK$  = Eisenkern,  
 $P$  = Pendel,  $Em$  = Eisenmasse  
 $Sb$  = Stahlband des Pendels,  
 $NS$  = Normalschliff,  $R$  = Rührer,  
 $K$  = Korkring

Um beim Herabfallen des Eisenkerns ein Aufschlagen der Glasteile zu vermeiden, ist ein Korkring ( $K$ ) vorgesehen, der als Polster dient. Das Reaktionsgefäß ist mit Normalschliff ( $NS$ ) ausgerüstet, so daß zu einem „Motor“ eine Reihe von Reaktionsgefäßen verschiedenen Inhaltes passen.

Um den elektrischen Strom selbsttätig zu unterbrechen, ist noch ein kleiner Zusatzapparat erforderlich. Dieser gestattet es, den Strom mit einer Frequenz von etwa 1—5 Unterbrechungen in der Sekunde zu unterbrechen. Hierdurch wird die Geschwindigkeit des „Motors“ geregelt, da dessen Eisenkern mit derselben Frequenz auf- und abwärts bewegt wird.

Der Unterbrecher besteht aus einem Elektromagneten ( $El$ ) (etwa 1500 Windungen isolierten Kupferdrahtes, 0,3 mm stark), über dessen Pol ein massiver Eisenkern ( $Em$ ) auf einem dünnen Stahlband ( $Sb$ ) aufgehängt ist. Bei Schaltung des Gerätes, wie dieses in der Zeichnung angedeutet ist, muß die Eisenmasse ( $Em$ ) angestoßen werden, damit dies zu pendeln beginnt. Hierdurch kommt das Stahlband ( $Sb$ ) mit den Kontaktspitzen ( $Ks$ ) in Berührung. In diesem Moment fließt Strom durch das System, die Eisenmasse wird durch den Magnetkern angezogen und

bewegt sich in Richtung auf die zweite Kontaktspitze, wo dann der Strom eingeschaltet wird, um im nächsten Moment wieder unterbrochen zu werden. Auf diese Weise ist ein selbsttätiges Arbeiten des Unterbrechers gewährleistet. Die Frequenz der Stromstöße kann durch Verschieben der Kontaktspitzen ( $K_s$ ) nach oben (langsam) oder nach unten (schnell) eingestellt werden. Um das Anschaukeln des Pendels zu umgehen, kann man den Unterbrecher etwas geneigt aufstellen, so daß das Stahlband (stromlos) die eine Kontaktspitze berührt. Schaltet man nun den Strom ein, so beginnt das Pendel sofort zu schwingen und die Apparatur kommt in Gang.

Soll das Gerät längere Zeit unbeaufsichtigt arbeiten, so schaltet man zur Sicherheit einen geeigneten Widerstand davor, etwa eine Kohlenfadenlampe. Hierdurch ist man gegen Gefahren, die infolge unvorhergesehenen Kurzschlusses eintreten könnten, gesichert.

Ein weiterer Vorzug dieser Apparatur dürfte darin bestehen, daß es möglich ist, sowohl mit Wechselstrom wie mit Gleichstrom zu arbeiten.

Die Dimensionen der beiden Spulen sind für 110 Volt Gleich- oder Wechselstrom bemessen.

Es sei zum Schluß noch darauf hingewiesen, daß mit einem einzigen Unterbrecher eine Reihe von Rührwerken betrieben werden kann, man schaltet zu diesem Zweck die Rührer parallel hinter den Unterbrecher. Diese Möglichkeit erlaubt eine bequeme Aufstellung von Serienversuchen, die gleichzeitig ausgeführt werden sollen.

In der Zeichnung wurde von der Angabe irgendwelcher Ausmaße abgesehen, da diese von Fall zu Fall verschieden sein können, den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend. Was den Eisenkern betrifft, so hat sich ein Verhältnis von Durchmesser zur Länge, wie 1:5 am besten bewährt.

In dem beschriebenen Apparat konnten Flüssigkeitsmengen von rund 5 ccm noch sehr gut durchgerührt werden.