

Versuch Nr.V70

Vakuumversuch

Niklas Düser
niklas.dueser@tu-dortmund.de

Benedikt Sander
benedikt.sander@tu-dortmund.de

Durchführung: 11.04.2022

Abgabe: 23.06.2021

TU Dortmund – Fakultät Physik

Inhaltsverzeichnis

1 Aufbau

2 Durchführung

Zunächst wird die Funktionsfähigkeit der Anlage überprüft und vorbereitet. Dazu wird getestet ob die Drehschieberpumpe innerhalb von maximal 10 Minuten in der Lage ist einen Enddruck P_E von 0,03 mbar bis 0,05 mbar zu erzeugen. Ist dem nicht so, muss die Anlage auf undichte Stellen überprüft werden. Weiterhin wird dann mit dem bereits vorhandenen Vorvakuum, die Turbopumpe eingeschalten. Um Wasseranlagen zu entfernen und Desorption vorzubeugen wird die Anlage auch einmal mit einem Heißluftfön erhitzt. Die Turbopumpe sollte dann in der Lage sein einen Druck von $2 \cdot 10^{-5}$ mbar bis $8 \cdot 10^{-5}$ mbar zu erzeugen.

2.1 Messungen Zur Drehschieberpumpe

Sobald bestätigt wurde, dass der Pumpstand ausreichend dicht ist, können Evakuierungskurven aufgenommen und Leckratenmessungen durchgeführt werden.

2.1.1 Evakuierungskurve

Zunächst muss nun die Turbopumpe abgeschalten werden um Schäden an der Pumpe zu verhindern und das Vakuum wieder auf den Druckbereich der Drehschieberpumpe reduziert werden. Dann wird die Drehschieberpumpe abgeschoben und der Rezipient belüftet indem für ca. 5 Sekunden D1 und V3 geöffnet wird bis wieder Normaldruck in dem Rezipienten herrscht. Sobald der Rezipient wieder dicht ist, wird der Zugang zu der Drehschieberpumpe geöffnet und der Druckabfall als Funktion der Zeit vermessen. Dazu werden für eine gesamte Messzeit von 600s alle 10s der Druck an dem Digitalen Vakuummeter abgelesen. Bei dieser Messung sollte ein Enddruck von P_E zwischen 0,1 mbar und 0,08 mbar erreicht werden. Diese Messung wird dann 3-mal wiederholt.

2.1.2 Leckratenmessung

Die Leckratenmessung wird durchgeführt indem mittels des Nadelventils ein Gleichgewichtsdruck p_g eingestellt und dann bei weithin offenem Dosierventil die Pumpe vom System abgeschoben wird. Den darauf folgenden Druckanstieg wird dann als Funktion der Zeit über 200s in 10s Abständen gemessen, Diese Messung wird mit 4 Gleichgewichtsdrücken $p_g = 0, 4; 10; 40; 80$ mbar und jeweils 3 Messreihen durchgeführt.

2.2 Messung zur Turbopumpe

Die Messungen zu der Turbopumpe laufen analog zu denen der Drehschieberpumpe. Es ist hier wichtig darauf zu achten, dass bevor die Turbopumpe eingeschalten wird, bereits ein Vorvakuum von mindestens $10 \cdot 10^{-1}$ mbar mit der Drehschieberpumpe erzeugt wurde.

2.3 Evakuierungskurve

Dieses mal wird der Rezipient nicht komplett belüftet damit die Turbopumpe direkt starten kann. Als Startdruck wird mit dem Dosierventil bei laufender Pumpe ein Druck von $1,6 \cdot 10^{-3}$ mbar eingestellt. Dann wird das Ventil geschlossen und das zunehmende Vakuum in einer $p(t)$ -Kurve über 200 s alle 10 s aufgenommen. Auch diese Messung wird 3 mal wiederholt.

2.4 Leckratenmessung

Die Leckratenmessungen der Turbopumpe läuft sehr analog zu denen der Drehschieberpumpe, es werden lediglich nur über 120 s Werte aufgenommen. Und die Gleichgewichtsdrücke von denen die Leckratenmessung startet sind: $(1&2) \cdot 10^{-4}$ mbar und $(5&7) \cdot 10^{-5}$.