

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	Zielsetzung	3
2	Theorie	3
2.1	Vakuum	3
2.2	Arten der Vakuumerzeugung	3
2.2.1	Drehschieberpumpe	3
2.2.2	Turbomolekularpumpe	3
2.3	Saugvermögen	3
2.3.1	Messung der $p(t)$ -Kurve	3
2.3.2	Leckratenmessung	3
2.4	Arten der Vakuummessung	4
2.4.1	Pirani-Vakuummeter	4
2.4.2	Pennin-Vakuummeter	4
2.4.3	Bayard-Alpert-Vakuummeter	4
3	Vorbereitung	4
4	Aufbau	9
5	Durchführung	9
5.1	Messungen Zur Drehschieberpumpe	9
5.1.1	Evakuierungskurve	9
5.1.2	Saugvermögen	9

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 eingeschaltet. 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 abgeschaltet 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 300s 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 Saugvermögen

Um das Saugvermögen S der Pumpe zu bestimmen, wird eine Leckratenmessung durchgeführt. Dazu wird mittels des Nadelventils ein Gleichgewichtsdruck p_g eingestellt und dann bei weithin offenem Dosierventil die Pumpe vom System abgeschoben. Den darauf folgenden Druckanstieg wird dann als Funktion der Zeit gemessen. Diese Messung wird mit 4 Gleichgewichtsdrücken $p_g = 0, 4; 10; 40; 80$ mbar und jeweils 3 Messreihen durchgeführt.