

DIE DICHTHEIT DER LUFT, DEMO – MED 01.15a

QUANTITATIV



Material:

Art.-Nr.	Anz.	Bezeichnung
DM503-2A	1	Vakuumpumpe elektrisch, zweistufig
C1520-1M	1	Vakuumschlauch KS, D=6 mm
DM520-2G	1	Vakuumgefäß, 7 Liter
DE722-2B	1	Barometer „inno“
DM125-4E	1	Digitalwaage, 15 kg/1 g

DIE DICHTHE DER LUFT, DEMO – MED 01.15a

QUANTITATIV

Ziel:

Bestimmung der Masse und damit der Gewichtskraft von Luft.

Aufbau:

Das Barometer wird eingeschaltet und in das Vakuumgefäß gestellt.

Das Gefäß wird mit dem Deckel verschlossen. Der Hahn am Deckel muss offen sein.

Wir verbinden den Rezipienten (das Vakuumgefäß) mit der Vakuumpumpe mit dem Schlauch. Dabei ist zu beachten, dass der Schlauch fest in die Anschlüsse gesteckt wird.

Versuchsteil 1:

Das Barometer zeigt den Luftdruck im Gefäß an, dieser ist vorerst gleich dem Luftdruck der Umgebung.

Die Vakuumpumpe wird eingeschaltet. Wir beobachten die Anzeige des Barometers.

Erklärung:

Die Vakuumpumpe saugt die Luft aus dem Innenraum des Vakuumgefäßes.

Da immer weniger Luftteilchen im Gefäß sind, sinkt auch der Luftdruck, was wir an der Anzeige des Barometers ersehen können.

Wenn keine Änderung des Druckes mehr zu erkennen ist, wird der Hahn am Deckel geschlossen und die Pumpe ausgeschaltet.



Achtung:

Wenn die Pumpe abgeschaltet wird, muss sofort der Hahn am Deckel des Gefäßes geschlossen werden, da ansonsten das Öl der Pumpe in das Vakuumgefäß gesaugt wird!

Hinweise:

Die Pumpe schafft es nicht, das Gefäß komplett auszusaugen! Je nach Leistung der Pumpe sollte man jedoch auf einen Wert unter 30 hPa kommen.

Nimmt man an, dass der normale Umgebungsluftdruck etwa 1000 hPa ist, dann hat man bei einem Restdruck von 30 hPa immerhin 97 % der Luft abgesaugt.

Arbeitet man mit einem großen Vakuumgefäß (in diesem Fall 7 Liter Volumen) empfehlen wir unbedingt eine zweistufige elektrische Vakuumpumpe zu verwenden.

DIE DICHTHEIT DER LUFT, DEMO – MED 01.15a

QUANTITATIV

Versuchsteil 2:

Wir benötigen nun eine Waage mit einem Wiegebereich von mindestens 2500 g und einer Auflösung von mindestens 1 g.
Der Vakuumschlauch wird vom Deckel des Vakuumgefäßes abgezogen.
Die Waage wird eingeschaltet und wenn nötig tariert.
Das Vakuumgefäß wird (samt Barometer) auf die Waage gestellt.

Die Gesamtmasse des nahezu leeren Vakuumgefäßes wird in die Tabelle eingetragen.
Ebenso wird der Luftdruck im nahezu luftleeren Rezipienten in die Tabelle eingetragen.



	Masse gesamt (in g)	Luftdruck im Rezipienten (in hPa)
Vakuumgefäß luftleer		
Vakuumgefäß mit Luft gefüllt		
Differenz		

Versuchsteil 3:

Das Vakuumgefäß wird von der Waage genommen.

Der Hahn oder das Einlassventil wird ganz langsam geöffnet, sodass Luft in das Gefäß einströmen kann.
Dabei beobachten wir die Anzeige des Barometers.

Sobald das Barometer einen Luftdruck von etwa 1000 hPa anzeigt, ist er Umgebungsluftdruck erreicht.
Das Innere des Vakuumgefäßes ist nun wieder komplett mit Luft gefüllt. Zum Nachweis dessen kann man den Deckel kurzzeitig abnehmen.



DIE DICHTe DER LUFT, DEMO – MED 01.15a

QUANTITATIV

Das Vakuumgefäß (samt Barometer) wird nun wieder auf die Waage gestellt.

Die Gesamtmasse des (mit Luft gefüllten) Vakuumgefäßes wird in die Tabelle eingetragen.
Ebenso wird der Luftdruck im (mit Luft gefüllten) Rezipienten in die Tabelle eingetragen.

Die Differenz der Massen und des Luftdrucks wird errechnet und die Ergebnisse in die Tabelle eingetragen.

Anhand der Differenz des Luftdrucks rechnen wir uns aus, wie viel Luft wir aus dem Gefäß gesaugt hatten. Um die Rechnung zu vereinfachen können wir davon ausgehen, dass der normale Umgebungsluftdruck etwa 1000 hPa ist.



Die Differenz des Luftdrucks vom Umgebungsluftdruck ist %.

Der Innenraum des Vakuumgefäßes ist 7000 ml. Der Prozentuelle Anteil der ausgesaugten Luft auf 7 Liter umgerechnet, ergibt somit ein

ausgesaugtes Volumen von Liter.

Die ermittelte Massendifferenz ist g.

Gemäß unserem Experiment hat 1 dm³ (Liter) Luft eine Masse von g.

Hinweis:

Die Dichte der Luft ist bei einer Temperatur von 20 °C etwa 1,20 g/dm³.