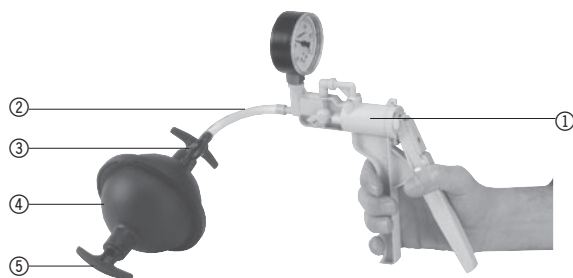


## U30010 Magdeburger Halbkugeln

### Bedienungsanleitung

7/03 ALF



- ① *Vakuum Handpumpe*
- ② *Schlauch*
- ③ *Absperr- bzw. Belüftungshahn mit Schlauchwelle*
- ④ *Halbkugel*
- ⑤ *Handgriff*

Die Magdeburger Halbkugeln dienen zur Demonstration der Wirkung des atmosphärischen Luftdrucks (historischer Versuch nach Otto von Guericke).

#### 1. Sicherheitshinweise

- Nicht versuchen die evakuierten Halbkugeln mit Werkzeug auseinander zu hebeln.
- Nicht versuchen mit Hilfe von Seilen oder ähnlichem die Halbkugeln zu trennen, da sie, wenn sie sich trennen, zu Geschossen werden können.
- Beim Belüften der Halbkugeln die Apparatur festhalten, so dass eine Beschädigung durch Herunterfallen der Halbkugeln vermieden wird.
- Hinter den Personen, die versuchen die Magdeburger Platten zu trennen, sollte genug freier Raum sein.

#### 2. Beschreibung, technische Daten

Zwei Kunststoff-Halbkugeln mit Handgriffen und eingeletem Gummidichtungsring lassen sich vakuumdicht zusammensetzen. Eine Halbkugel ist mit Absperr- bzw. Belüftungshahn und Schlauchanschluss versehen. Ein kurzer Schlauch vervollständigt die Apparatur.

Vakuumanschluss:	8 mm
Durchmesser:	120 mm
Schlauchlänge:	110 mm

#### 3. Funktionsprinzip

Die Erde ist umgeben von einem Luftmantel, der Atmosphäre. Die Luftmoleküle sind wie alle anderen Stoffe der Schwerkraft ausgesetzt und konzentrieren deshalb an der Erdoberfläche. Der atmosphärische Druck, der von der Luftmasse ausgeübt wird, ist auf Meereshöhe am größten und nimmt mit steigender Entfernung von der Erdoberfläche ab. Analog zu Flüssigkeiten wirkt der Luftdruck gleichmäßig von allen Seiten auf einen Körper. In einem offenen Körper besteht immer ein Gleichgewicht zwischen dem Innen- und Außendruck. Ist der Innendruck geringer als der Außendruck, so wird sich der Gleichgewichtszustand durch Einfließen von Luft wieder herstellen. Auch im umgekehrten Fall, wenn der Innendruck größer als der Außendruck ist, besteht die gleiche Tendenz durch Austritt von Masse. In einem geschlossenen Körper ist die resultierende Kraft aus der Druckdifferenz zwischen Innen- und Außendruck im ersten Fall auf die Oberfläche des Körpers gerichtet und wird ihn zusammendrücken und im zweiten Fall nach außen mit der Tendenz ihn zur Explosion zu bringen.

Der Physiker und Bürgermeister von Magdeburg Otto von Guericke demonstrierte als erster die Wirkung des atmosphärischen Luftdrucks. Seine Vakuumversuche begannen um 1650 und fanden ihren Höhepunkt mit einem spektakulären Experiment 1654 in Regensburg vor dem Kaiser Ferdinand III: Die Magdeburger Halbkugeln. Dazu

evakuierte von Guericke zwei mit einem in Öl und Wachs getränkten Lederriemen abgedichtete Kupferhalbkugeln mit einem Durchmesser von 42 cm. Die Luft drückte die Halbkugeln so stark zusammen, dass selbst 16 Pferde nicht im Stande waren diese zu trennen.

#### 4. Bedienung

- Vor dem Versuch Gummidichtungsring auf richtigen Sitz und Beschädigungen überprüfen.
- Halbkugel mit Hahn an eine Pumpe anschließen und Hahn öffnen.
- Zweite Halbkugel auf die erste setzen und beide zusammendrücken.

- Eine zweite Person startet den Evakuierungsvorgang.
- Nach kurzer Zeit (abhängig von der Pumpleistung der Pumpe) Pumpe abstellen, Hahn schließen und Schlauchverbindung lösen.
- Wirkung des atmosphärischen Luftdrucks durch Ziehen an den Halbkugeln demonstrieren.
- Nach dem Versuch Kugel durch Öffnen des Hahns belüften. Dabei die Halbkugeln festhalten, um eine Beschädigung durch Herunterfallen zu vermeiden.

#### **Zusätzlich erforderlich:**

1 Vakuumpumpe (z.B. Vakuum Handpumpe U20500)