

Messtechnik | Technologie-Angebot, Seite 1/2

## VacuShut, der druckabhängig selbstöffnende/-schließende Vakuumbehälter als Shuttle für atmosphärenempfindliche Proben

### Innovation

Am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) wurde eine Vorrichtung („Vakuumdose“) für atmosphärenempfindliche Materialproben entwickelt, um die im Vakuum oder unter Schutzgas hergestellten Proben sicher aufnehmen und in die Messkammer eines Analysegeräts einbringen zu können. Die Vorrichtung öffnet und schließt sich dort automatisch in Abhängigkeit vom äußeren Atmosphärendruck (Vakuum) bzw. der Temperatur → siehe Seite 2. So kann die Probe ohne Luftkontakt in die Messkammer eingeschleust und untersucht werden. Eine aufwendige und teure Schleusen- oder Manipulationseinrichtung ist daher nicht erforderlich.

### Stand der Technik

Atmosphärenempfindliche Materialien werden in zahlreichen Bereichen verwendet wie z.B. in der Batterie- und Brennstoffzellentechnik, der Photovoltaik, bei Biohazardstoffen, Sensormaterialien, optischen Bauteilen, in der Genetik und Medizin, der Kerntechnik usw. Zur Analyse bspw. der Materialqualität müssen die im Vakuum oder unter Schutzgas hergestellten Proben in die Messkammer des Analysegeräts eingebracht werden. Dazu ist entweder eine aufwendige Schleusen- oder Manipulationseinrichtung, die in der Regel mehrere zehntausend Euro kostet, nötig. Oder ohne solche technische Zusatzausstattung muss die Probe zumindest kurzzeitig der Atmosphäre ausgesetzt werden, bevor im Analysegerät erneut ein Vakuum erzeugt werden kann. Häufig kann dann aber kein sicheres Messergebnis erhalten werden, da sich die Probe zumindest an ihrer Oberfläche schon zersetzt hat.

### Verwendungszweck

Zerstörungsfreie Messung von atmosphärenempfindlichen Materialproben:

Vorrichtung („Vakuumdose“) für die Aufnahme von atmosphärenempfindlichen Materialproben in Analysegeräten wie z.B. bei der Rasterelektronenmikroskopie, der Photoelektronenspektroskopie und Sekundärionen-Massenspektrometrie usw.

### Ihre Vorteile auf einen Blick:

- ✓ einfache, kostengünstige Konstruktion
- ✓ wiederverwendbar
- ✓ funktioniert in jeder Vakuum-Messkammer
- ✓ hermetisch dicht und vakuumstabil
- ✓ selbsttätiges, reversibles Öffnen und Schließen des Behälters
- ✓ variabel einstellbar je nach Anforderung
- ✓ beheizbar

### Patent-Portfolio

Deutsches Patent ist erteilt, int. PCT-Anmeldung eingereicht.

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

Weitere Informationen: „Vakuumdose“

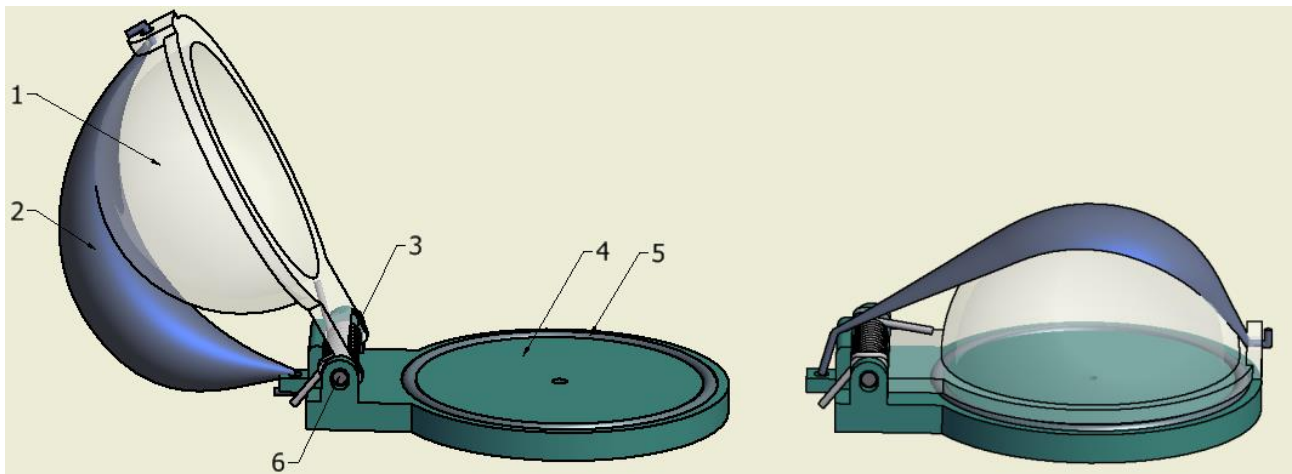
Dr. Frank Schlotter  
[fschlotter@tlb.de](mailto:fschlotter@tlb.de)

Technologie-Lizenz-Büro (TLB)  
der Baden-Württembergischen Hochschulen  
GmbH  
Ettlinger Straße 25, D-76137 Karlsruhe  
Tel. 0721 79004-0, Fax 0721 79004-79  
[www.tlb.de](http://www.tlb.de)

Messtechnik | Technologie-Angebot, Seite 2/2

## VacuShut, der druckabhängig selbstöffnende/-schließende Vakuumbehälter als Shuttle für atmosphärenempfindliche Proben

Vereinfachte, beispielhafte Abbildung:



Unter normalen Bedingungen (1 bar Umgebungsdruck, Raumtemperatur) ist der Deckel (1) des Vakuumbehälters, der die Materialprobe (nicht gezeigt) enthält, **geschlossen** (rechte Bildhälfte). Der Blähkörper (2) ist entspannt und der Deckel wird von der Schraubenfeder (3) gegen den Dichtungsring (5) der Bodenplatte (4) gedrückt. Über die Achse (6) des Scharniers schließt der Deckel planparallel mit der Bodenplatte und dem Dichtring hermetisch ab. Der Behälter mit der Materialprobe kann transportiert und in die Messkammer des Analysegeräts eingebracht werden.

Der Blähkörper besteht aus einer gasdichten, geschlossenen Membran, die eine kleine Menge einer Flüssigkeit z.B. Wasser/Alkohol einschließt. Beim Anlegen des Vakuums in der Messkammer fängt das in dem Blähkörper eingeschlossene Medium an zu sieden, wobei sich dessen Volumen auf mehr als das Tausendfache erhöhen kann. Der Blähkörper expandiert und verkürzt sich dabei sukzessive in Längsrichtung, so dass der **Deckel aufgezogen** wird. Die Messung der Materialprobe kann nun erfolgen.

Beim Aufheben des Vakuums, z.B. durch Einleiten eines Schutzgases in die Messkammer, entspannt sich der Blähkörper wieder, vermindert seine Zugkraft und der Deckel des Vakuumbehälters wird von der Spannfeder geschlossen. Der verbleibende Unterdruck im Innern des Vakuumbehälters, der ungefähr dem Dampfdruck des Mediums im Schwellkörper entspricht, führt zu einem höheren Anpressdruck. Der Vakuumbehälter **schließt wieder sicher**. Ein manuell zu betätigendes Ventil zum Druckausgleich zwischen dem Behälterinnenraum und der Umgebung (nicht gezeigt) kann an einer beliebigen Stelle angebracht werden. Alternativ kann zusätzlich eine Verriegelung eingebaut sein.

**Das Öffnen und Schließen ist beliebig wiederholbar. Je nach verwendetem Medium und über Modulation der Zustandsgrößen Druck und/oder Temperatur kann der Vorgang variabel eingestellt werden. Die Bodenplatte kann beheizt werden.**

Kontakt: Dr. Frank Schlotter, TLB GmbH, [fschlotter@tlb.de](mailto:fschlotter@tlb.de), Tel. 0721 79004-0