

Durchschnittliche statische Verdampfungsrate

Durchschnittliche statische Verdampfungsrate für DewargefäÙe und Kryobehälter

Was ist eine durchschnittliche statische Verdampfungsrate?

Um die Isolierleistung von DewargefäÙen oder Kryobehältern vergleichen zu können und deren Funktionsfähigkeit und Qualität zu messen, verwendet man eine einfache reproduzierbare Messmethode. Es ist die statische Messung der Verdampfungsrate von flüssigen Stickstoff (LN2) oder Trockeneis (CO2). Statisch bedeutet hierbei, dass die Verdampfungsrate gemessen wird, ohne dass ein Einfluss durch Füllvolumen, Handhabung oder Einsatz des GefäÙes das Ergebnis beeinflussen kann. Die so ermittelten Verdampfungsraten sind ohne Probleme für jeden Anwender vor Ort nachvollziehbar.

Die von KGW-ISOTHERM angegebenen Verdampfungsraten von LN2 oder CO2 für DewargefäÙe aus Glas beziehen sich auf einen Garantiezeitraum von 2 Jahre (bezogen auf das Vakuum), gemäss der DIN 12492 (Toleranz von 15% auf den angegebenen Wert).

Alle von KGW-ISOTHERM angegebenen Verdampfungsraten sind bei den zylindrischen DewargefäÙen Typ 00 bis S22 und FB GefäÙen, den Typen DSS und GSS mit einem lose aufliegenden Stopfen gemessen. Die GefäÙe Typ 26 bis 29 und 21 bis 24 AL wurden mit dem dazugehörigen Deckel gemessen. Die Verdampfungsrate der Typen 30/4 bis 35 wurden mit Deckel und einer zusätzlichen Isolierscheibe ermittelt.

Wie wird die durchschnittliche statische Verdampfungsrate gemessen?

Das zu prüfende DewargefäÙ wird mit dem Kühlmittel (LN2 oder CO2) komplett gefüllt. Die Verdampfungsrate wird bei Raumtemperatur ermittelt, ohne dass der Behälter bewegt oder geöffnet wird. Dieses kann durch kontinuierliches Wiegen des Behälters erfolgen oder durch Volumenmessung des Abgases.

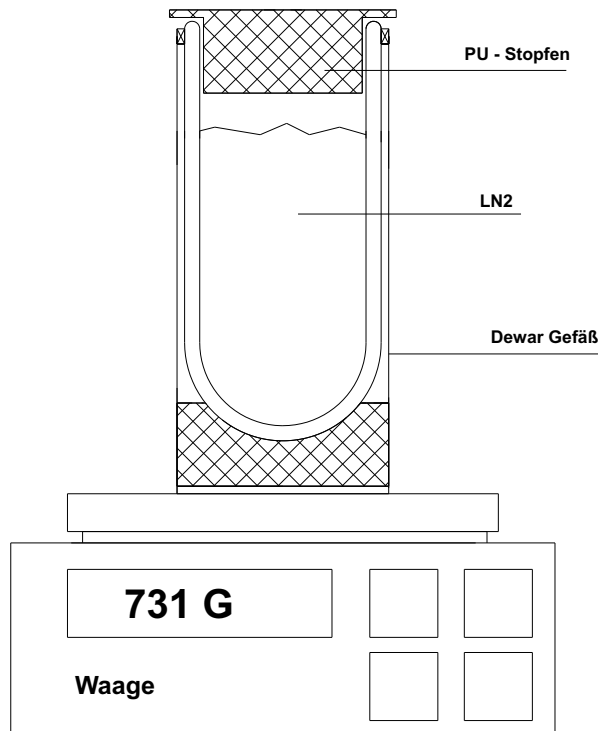
KGW-ISOTHERM hat sich für das kontinuierliche Wiegen der DewargefäÙe entschieden, so dass der Anwender jederzeit vor Ort die Isolierleistung seines DewargefäÙes selbst nachvollziehen und überprüfen kann.

Hierzu benötigt man lediglich eine Waage, die manuell oder elektronisch die Gewichtswerte des zu prüfenden DewargefäÙes erfasst.

Der Ablauf ist wie folgt:

Das leere DewargefäÙ wird mit Stopfen oder Deckel auf die Waage gestellt und gewogen. Anschließend wird die Waage durch drücken der Tara Taste, während das GefäÙ auf der Waage steht, auf 0 Gramm gestellt. Wird das GefäÙe jetzt mit LN2 oder CO2 befüllt, misst die Waage nur das Gewicht des im GefäÙ befindlichen Kühlmittels. Nachdem das GefäÙ komplett mit dem Kühlmittel gefüllt ist, muss vor Beginn der Messung ca. 30 Minuten gewartet werden. Diese Zeit benötigt das GefäÙ, um auf die Temperatur des Kühlmittels abzukühlen und sich ein thermisches Gleichgewicht einstellen kann. Nach ca. 30 Minuten wird die Messung gestartet.

KGW Prüfaufbau für LN2 Verdampfungsrate



Bei der von KGW-ISOTHERM verwendeten Gewichtsverlustmessung des Kühlmittels, wird jede Stunde ein Messwert aufgenommen. Zeigt am Ende der Messung die Waage 0 Gramm oder einen geringen Messwert (Restwert) an, wird die Messung gestoppt. Jetzt besitzt man zwei Werte: Gewichtsdaten und Zeitdaten.

Diese Daten werden wie folgt verarbeitet.

Vom Anfangsgewicht des Kühlmittels wird wenn vorhanden der Restwert abgezogen und somit der Gesamtwert ermittelt. Dieses Gesamtgewicht wird durch die Anzahl der gemessenen Stunden dividiert und man erhält so die durchschnittliche statische Verdampfungsrate des Kühlmittels in Gramm pro Stunde.

Beispiel Typ 9 C = 731 Gramm LN2 beim Start der Messung
Messdauer = 60 Stunden
Restwert = 2 Gramm

Ergebnis = $731 - 2 = 729$ Gramm / 60 Stunden = ca. 12 Gramm pro Stunde durchschnittliche statische Verdampfungsrate oder $12 \times 24 = 288$ Gramm pro Tag.

Umrechnung des LN2 von Gramm in Liter

1 Liter LN2 wiegt ca. 800 Gramm.
1 Gramm LN2 ist ca. 0,00125 Liter.
288 Gramm x 0,00125 ist ca. 0,36 Liter LN2 pro Tag.

Diagramm eines Dewargefäßes Typ 9 C, Startwert 731 Gramm LN2, Messdauer 60 Stunden, Restwert 2 Gramm; gemessen auf einer Waage

Dewar Typ 9 C

