

Warum sind Gas-Flaschen im Sommer "voller" als im Winter?

Der Klassiker unter den Kundenanfragen und das mit Recht. Schließt der basi-Kunde entweder im kalten Januar oder im heißen Juli einen Druckmanometer an seine Gas-Flasche an, kann es tatsächlich zu hohen Über- oder Unterschreitungen des Nenndrucks (200 oder 300 bar) kommen.

Folge: Manche Kunden reklamieren im Winter eine nicht vollständig gefüllte Gas-Flasche, während sich andere im Sommer eher wegen einer überfüllten Flasche sorgen.
Doch woran liegt das, was ist die Erklärung?

Unsere Antwort ist winters wie summers die gleiche: In der Flasche befindet sich auf eine Umgebungstemperatur von 15° Celsius bezogene Gasmenge mit einem Druck von 200 oder 300 bar. Die computergesteuerten basi-Flaschenfüllanlagen beziehen die Temperatur der Gasflaschen bei der Befüllung in die Berechnung ein und passen den Fülldruck entsprechend an. Ist die Gasflasche bei der Befüllung wärmer als 15 °C steigt auch der Druck mit dem die Gasflasche gefüllt wird. (s. Tabelle). Abhängig von der Jahreszeit und der Situation beim Kunden kann die Umgebungstemperatur deutlich über oder unter 15° Celsius liegen. Sei es weil die Flasche draußen in der Sonne steht oder eine kalte Januar-Frostnacht hinter sich hat. Schließt der Kunde einen Druckmanometer an, kann er deutliche Druckabweichungen messen.

Die Tabelle zeigt wie deutlich diese ausfallen können:

Temperatur		Druck		
-20	°C	170,8	254,9	bar
-15	°C	174,9	261,3	bar
-10	°C	179,1	267,8	bar
-5	°C	183,3	274,2	bar
0	°C	187,5	280,7	bar
5	°C	191,7	287,1	bar
10	°C	195,8	293,6	bar
15	°C	200,0	300,0	bar
20	°C	204,2	306,5	bar
25	°C	208,4	312,9	bar
30	°C	212,5	319,4	bar
35	°C	216,7	325,8	bar
40	°C	220,9	332,3	bar

Gasdrücke für Stickstoff in Flaschen in Abhängigkeit von der Flaschentemperatur.
Gilt nicht für unter Druck verflüssigbare Gase wie z. B. Kohlendioxid, Propan, Chlor.

Holt man nun die Flasche in einen beschatteten bzw. beheizten Raum mit 15° Celsius, wird der Druckmanometer nach einiger Zeit wieder einen Druck von 200 bzw. 300 bar anzeigen.

Die physikalische Erklärung liegt in der ständigen Bewegung der Gas-Moleküle, die wie angestoßene Billardkugeln in der Flasche hin- und herschnellen, zusammenprallen und ebenfalls wie Billardkugeln beim Aufprall eine Kraft auf sich selbst oder die Bande (Wand) des Billardtisches (der Flasche) übertragen.

Nun ist eine Billardkugel neben einem winzigen und unsichtbaren Gas-Molekül ein Massegigant mit entsprechend hohen Kräften. Doch nicht vergessen: die Gas-Moleküle sind gigantisch viel mehr und addieren sich in ihren Kräften und erzeugen den in der Gas-Flasche zu messenden Druck.

Das Bewegungstempo der Gas-Moleküle wird auch durch die Außentemperatur beeinflusst. Bei steigender Temperatur nimmt das Bewegungstempo zu, die Zahl der molekularen Zusammenstöße ebenso und damit steigt auch der Druck. Bei frostiger Temperatur friert sozusagen auch das Bewegungstempo der Moleküle ein, der Druck fällt. H.S.