

Gasvorrat genau berechnet

Ronald Fischer*

Die Manometer an Gasflaschen lassen nicht erkennen, wie viel Gas noch in der Buddel ist. Wer wissen möchte, ob der Vorrat für die geplante Arbeit noch reicht, der muss rechnen. Unser Autor beschreibt, wie das geht.

Nach dem Anschließen der Druckminderer, der Schläuche und des Schweißbrenners öffnet Lehrling Mücke langsam die Ventile der Acetylen- und der Sauerstoffflasche. Als er sieht, dass die Flaschen nicht mehr ganz voll sind, befürchtet er, für die bevorstehenden Schweißarbeiten nicht genug Gas zu haben. Meister Alfred aber, kann ihn beruhigen: „Bei unserer letzten Arbeit habe ich zum Schluß schnell ausgerechnet, wie viel Gas noch drin ist“, sagt Alfred. Dann erklärt er Mücke, wie man mit der Druckanzeige des Inhaltsmanometers und der Flaschengröße den Gasinhalt ausrechnen kann.

* Dipl.-Ing. Ronald Fischer, freier Fachjournalist, 71229 Leonberg, Telefon (0 71 52) 2 88 44



(Bild: Perkeo)

Flaschen für verdichtete Gase gibt es von 1 bis 50 l Inhalt

Wie viel ist drin?

Flaschen für verdichtete Gase und Acetylen werden in den Größen 10, 20, 40 und 50 l angeboten. Für tragbare Löt- und Schweißgeräte gibt es auch Flaschen mit 5 l und weniger Inhalt. Bei verdichteten Gasen wie Sauerstoff, Stickstoff oder Druckluft lässt sich der Inhalt einer Gasflasche einfach ausrechnen. Man muss nur den Druck mit der Größe der Flasche (Rauminhalt, Volumen) malnehmen. Sauerstoffflaschen werden schon seit langem mit einem Druck von 200 bar gefüllt, was die Rechnung einfach macht. Aufgepasst: Es sind immer noch alte 150-bar-Flaschen im Umlauf. Bei einer vollen 200-bar-Flasche sieht die Rechnung so aus:

$200 \times 50 = 10\,000$ Liter bei Atmosphärendruck 1 bar

Wer in Physik aufgepasst hat, erinnert sich, dass es sich dabei um das Boyle-Marriotte'sche Gesetz handelt: Das Produkt aus Druck und Volumen ist immer gleich. Bei angebrochenen Flaschen zeigt das Inhaltsmanometer des Druckminderers den Druck an, mit dem man das Volumen der Flasche multiplizieren muss, um die restliche Gasmenge zu ermitteln.

Gelöst und gewogen

Weniger einfach geht es bei Acetylenflaschen zu, da hier das Gas in gelöster Form vorliegt. Acetylen lässt sich nicht so ohne weiteres verdichten,

da es bei höherem Druck explosionsartig zerfällt. Nicht umsonst ist ab dem Druckminderer der Druck in Schläuchen und Brennern auf 1,5 bar begrenzt. Um genug Acetylen unter hohem Druck in Flaschen füllen zu können, bedarf es eines physikalischen Tricks. Acetylen wird in Lösungsmitteln wie Aceton oder Dimethylformamid gelöst. Damit das Lösungsmittel nicht in der Flasche hin und her schwabbelt, enthält sie eine poröse Füllung (Micropor). Der Fülldruck ist auf 18 bar bei 15 °C (chemische Normaltemperatur) festgelegt worden. Mit steigender oder fallender Temperatur ändert sich auch der Druck in der

Gasentnahmemengen: max. Entnahme in l/h bei 15 °C/1 bar							
Entnahme	Einzelflasche/Gasinhalt (kg)					Flaschenbündel/Gasinhalt (kg)	
	1,6	3,2	4,0	6,3	10	52,5	105,0
kurzzeitig	400	600	1000	1000	1000	4500	9000
Dauerbetrieb	200	300	500	500	500	2250	4500

(Bild: Messer Griesheim)

Die maximale Gasentnahmemenge hängt von der Flaschengröße ab

Einzelflasche	
Rauminhalt (Liter)	Gasinhalt (kg)
10	1,6
20	3,2
40	6,3
50	10,0

(Bild: Messer Griesheim)

Der Gasinhalt von Acetylenflaschen wird in Kilogramm angegeben

Acetylenflasche. Bei voller Flasche zeigt das Inhaltsmanometer bei 25 °C 22 bar an,

während es bei 0 °C nur noch 13 bar sind. Eine hochporöse Masse kann noch mehr Acetylen aufnehmen. Bei diesen Flaschen zeigt das Inhaltsmanometer 19 bar bei 15 °C an. Zur Unterscheidung tragen solche Flaschen einen roten Ring unterhalb des Schutzkappengewindes. Da Acetylenflaschen das Gas in gelöster Form enthalten, wird ihr Inhalt in Kilogramm angegeben. Das richtige Gewicht wird im Füllwerk geprüft. Der Gasverbrauch der Brenner wird üblicherweise in Liter pro Stunde (l/h) angegeben. Die weit verbreitete 40-l-Acetylenflasche enthält 6,3 kg Acetylen. Einer solchen Flasche lassen sich kurzfristig mal 1000 l/h entnehmen. Beim Dauerbetrieb sind es aber nur 500 l/h.



(Bild: Messer Griesheim)

Acetylenflaschen enthalten eine poröse Füllung mit Lösungsmittel, die das Gas aufnimmt

Flaschengröße		5 l		10 l		20 l	
Wie lange reicht eine Füllung bei den verschiedenen Größen	Brennergrößen	Acetylen	Sauerstoff	Acetylen	Sauerstoff	Acetylen	Sauerstoff
Gr. 1	0,5 - 1 mm	10,00	13,20	20,00	26,40	40,00	53,20
Gr. 2	1 - 2 mm	5,20	7,10	10,40	14,15	21,25	28,35
Gr. 3	2 - 4 mm	2,35	3,30	5,15	7,00	10,30	14,00
Gr. 4	4 - 6 mm	1,35	2,05	3,10	4,10	6,20	8,25
Gr. 5	6 - 9 mm	1,00	1,25	2,05	2,45	4,10	5,35

Alle angegebenen Stunden- und Minutenwerte sind Durchschnittswerte. Unterschiede in der Gas- oder Sauerstoffeinstellung können Abweichungen von ± 20 % ergeben.

Die Hersteller transportabler Schweißgeräte geben wegen der kleinen Flaschen an, wie lange das Gas bei welcher Brennergröße reicht

(Bild: Perkeo)

Prognose je nach Brennereinsatz

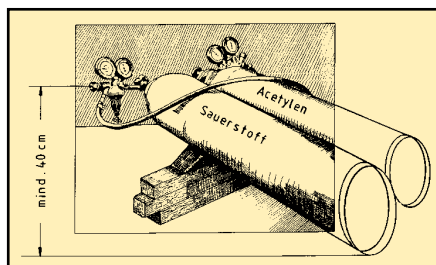
In der Praxis kann man aus diesen Angaben aber nur schwer darauf schließen, wie lange man schweißen oder hartlöten kann. Die Hersteller von trag- und fahrbaren Schweißgeräten geben wegen der geringen Flaschenkapazität ihrer Geräte an, wie lange der Gasvorrat bei Verwendung welcher Brennereinsätze reicht – volle Flaschen vorausgesetzt. Je nach Brennereinstellung sind hier Abweichungen von 20 Prozent ohne weiteres möglich. Druckgasflaschen können bei der Gasentnahme stehen oder liegen. Acetylenflaschen dürfen nicht liegen, da sonst das Lösungsmittel (Aceton) in den Druckminderer fließen würde. Kann die Acetylenflasche nicht gesichert aufgestellt werden, ist sie so zu lagern, dass das Ventil mindestens 40 cm höher als der Flaschenfuß liegt. Praktischerweise bockt man die Sauerstoffflasche gleich mit auf. Denn auch dem Sauerstoff-

Druckminderer tut es nicht gut, sich so nahe am Baustellenboden zu befinden. Flüssiggas, wie Propan und Butan, wird in der Autogentechnik ebenfalls verwendet. Da es sich nicht zum Schweißen von Stahl eignet, kommt die Flüssiggas-Sauerstoffflamme selten zur Anwendung. Zum Hartlöten und Brennschneiden eignet sich Flüssiggas aber allemal. Den Inhalt einer Flüssiggasflasche kann man nur durch Wiegen feststellen. Der Gasverbrauch der Brenner wird deshalb in Gramm pro Stunde angegeben.

Feinmechanik

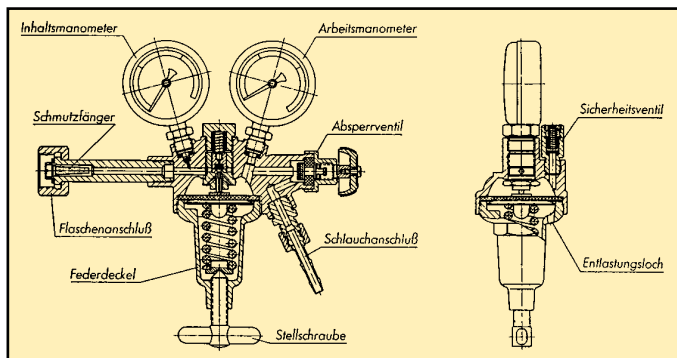
Um Verwechslungen zu verhindern, haben die Flaschen je nach Gasart verschiedene Ge-

windeanschlüsse am Ventil. Allgemein gilt nach DIN 477 [1]: Rechtsgewinde für Sauerstoff, Linksgewinde für Brenngase, außer Acetylen. Sauerstoffflaschen haben einen G $\frac{3}{4}$ -Anschluss, Flüssiggasflaschen ab 11 kg Füllgewicht einen W 21,8 $\times$ 1 $\frac{1}{4}$ Linksgewinde. Die Überwurfmutter haben alle die gleiche Schlüsselweite SW 32, die auch der Sechskant auf der Schutzkappe hat. Druckminderer haben das zur Gasart passende Gewinde beziehungsweise für Acetylen einen Spannbügel. Das Inhaltsmanometer steht bei geöffnetem Ventil mit dem Inhalt der Flasche in Verbindung. Es gibt bei verdichteten Gasen und Acetylen Auskunft über den Inhalt der Flasche. Druckmin-



Bei liegender Acetylenflasche muss das Ventil mindestens 40 cm höher als der Flaschenfuß sein

(Bild: DVS)



Das Inhaltsmanometer des Druckminderers gibt Auskunft über den Druck und damit über den Inhalt der Gasflasche

derer für Flüssiggas haben kein Inhaltsmanometer, da bei verflüssigtem Gas aus dem Druck nicht auf den Inhalt geschlossen werden kann. Druck-

minderer und ihre Manometer sind empfindliche feinmechanische Präzisionsgeräte, die mit entsprechender Vorsicht zu behandeln sind. Jedenfalls dür-

fen sie nicht einfach in die Werkzeugkiste „gepfeffert“ werden, wie Meister Alfred Lehrling Mücke immer wieder einschärft.

Mücke jedenfalls, sieht in Sachen Gasvorrat jetzt klarer. Auch er will sich nun angewöhnen, die Flaschendrucke aufzuschreiben, bevor er die Druckminderer abmontiert. So braucht er vor dem nächsten Flascheneinsatz nicht mehr hoffen, dass das Gas noch reicht – dann weiß er es.

Literaturhinweis

[1] DIN 477: Gasflaschenventile

Bild: DVS

Monteur jetzt mit neuem Angebot



Gemeinsame Infopage von SBZ und Monteur

Unter www.sbz-online.de sind seit Anfang Februar sbz-monteur und SBZ zu finden. Sie suchen einen bestimmten Fachartikel oder wollen zu einem Thema mehr erfahren? Lassen Sie die sbz-monteur-Hefte-Sammlung ruhig im Schrank. Im Online-Archiv können Abonnenten gezielt und bequem suchen und sich den Beitrag auch gleich ausdrucken. Sie haben eine Fachfrage oder eine Anregung für die Redaktion? Kein Problem; lassen Sie es uns per E-Mail wissen. Darüber hinaus gibt es natürlich jede Menge aktuelle Brancheninformation. Also, schauen Sie doch mal rein!