

Sicherheit für jeden Fall

Teil 1

**Jürgen
Langensiepen***

Um das Trinkwasser vor Verunreinigungen zu schützen, werden Sicherungsarmaturen eingesetzt. Welche der zahlreichen Möglichkeiten im Einzelfall eingebaut werden muss, hat der Fachmann zu entscheiden. Wie die verschiedenen Armaturen funktionieren, lesen Sie hier.



Werden Sanitär-objekte zweckentfremdet benutzt, ist die Absicherung in Frage gestellt

Eine knifflige Sache: Der Installateur soll den Wasseranschluss an einer Badewanne im Krankenhaus vorrichten. Hier muss davon ausgegangen werden, dass auch Menschen, die an ansteckenden Krankheiten leiden, die Wanne nutzen. Und während man im Wohnungsbau annimmt, dass das Badewasser schlimmstenfalls der Klasse 3 entspricht, ist der Inhalt der Klinikwanne vorsichtshalber der Klasse 5 zuzuordnen. Eine herstellerseits als eigensicher

* Jürgen Langensiepen, FVSHK Hessen, Fort- und Weiterbildungszentrum, Telefon (06 41) 9 74 37-0, Telefax (06 41) 9 74 37 23, Internet: www.shk.de/fachverband-hessen

deklarierte Entnahmearmatur ist aber nur zum Schutz vor Wasser der Klasse 3 (einige Modelle bis Wasser der Klasse 4) geeignet. Gerade jetzt, muss der Experte die richtige Entscheidung treffen, um eine spätere Kontamination des Trinkwassers zu vermeiden. Also, wie sichert man die Badewanne in der Klinik richtig ab?

Von sicher bis unsicher

Schließlich hat der Profi eine beachtliche Auswahl von Sicherungsarmaturen zur Verfügung. In der DIN 1988-4 [1] werden zehn Armaturenarten, in der DIN EN 1717 [2] sogar

23 Sicherungsarmaturen angeboten. Diese sollen das Trinkwasser mit unterschiedlichen Funktionsprinzipien vor dem Rücksaugen, Rückfließen oder Rückdrücken von Nichttrinkwasser schützen. Im Folgenden werden die zehn Armaturen nach der DIN 1988-4, in der Reihenfolge von der sichersten bis zur unsichersten Variante, unter die Lupe genommen. Die effektivste Absicherungsmaßnahme ist gleichzeitig die einfachste: der freie Auslauf. Wenn das Zulaufrohr in einem Abstand von $2 \times d_1$ (mindestens aber 20 mm) über dem höchstmöglichen Nichttrinkwasserspiegel endet, kann hier einmal aus-

getretenes Wasser nicht mehr zurück. Ein Beispiel dafür ist die Waschtischarmatur mit festem Auslauf. Da der Wasseraustritt hoch über dem Waschbeckenrand liegt, kann der Auslauf zu keiner Zeit ins Nichttrinkwasser eintauchen. Wird das Waschbecken aber zweckentfremdet benutzt, sieht das schon wieder ganz anders aus. Zum Beispiel, wenn jemand einen Eimer ins Becken setzt. Dann liegt der Auslauf unter der Eimeroberkante und Rücksaugung ist wieder möglich. An Badewannen gilt der Wanneneinlauf ebenfalls als freier Auslauf. Jedenfalls solange, wie er nicht in der Schaumkrone eines gepflegten Wannebades steckt. Fazit: Der höchstmögliche Nichttrinkwasserspiegel, der über sein oder nicht sein des freien Auslaufes entscheidet, muss nicht immer mit der Oberkante des Sanitär-objektes identisch sein.

Loch im Rohr

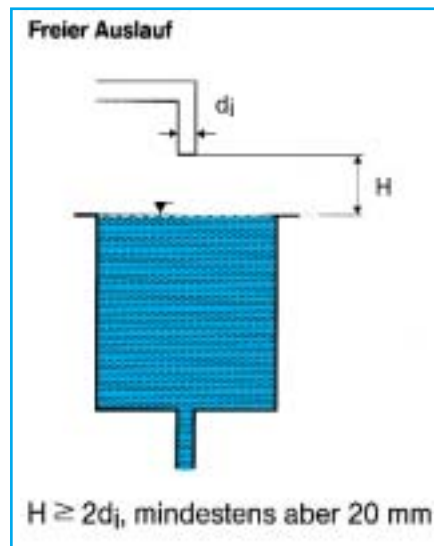
Sicherungstechnisch dem freien Auslauf dicht auf den Fersen ist der Rohrunterbrecher A1. Dieser hat – quasi als ein Rohrstück mit Löchern drin – keine beweglichen Teile, welche die Öffnungen bei Wasserdurchfluss verschließen. Das nachgeschaltete Rohrstück wird immer belüftet und es kann keine Saugwirkung entstehen. Er wird im Druck-

spüler am WC und Urinal eingesetzt. Der Typ A2 besitzt eine Gummimembrane, die vom Wasser auf die Lüftungsöffnungen gedrückt wird. Eingesetzt wird dieser Typ zum Beispiel, wenn eine Badewannenarmatur einen Wasserauslauf unterhalb des Wannenan-

destens 150 mm und bei WC-Druckspülern nicht unter 400 mm über dem höchstmöglichen Schmutzwasserspiegel einzuplanen.

Sicher durch trennen

Den Rohrtrenner als Sicherungsarmatur gibt es in drei



Bilder: Honeywell Braukmann

Ein freier Auslauf macht ein Rückdrücken oder Rücksaugen unmöglich

des hat. Zu beachten sind folgende Einbauregeln: Erstens, in Fließrichtung hinter dem Rohrunterbrecher darf keine Absperrarmatur eingebaut sein. Das Wasser würde in diesem Falle aus dem Rohrunterbrecher austreten. Der gleiche Effekt kann auftreten, wenn die nachgeschaltete Leitung zu lang oder zu klein dimensioniert ist. Zum Zweiten ist die Einbauhöhe eines Rohrunterbrechers mit min-

verschiedenen Varianten. Die Armaturenbezeichnung ist dabei wörtlich zu nehmen. Hier wird die Wasserleitung im Gefahrenfall buchstäblich getrennt. Die Armatur koppelt dann die versorgten Anlagenteile ab und schafft eine sichtbare Trennstrecke von mindestens 2 cm. Der Rohrtrenner EA3 ist ständig in dieser Trennung und geht nur in Durchflussstellung, wenn Wasser entnommen wird.

Nach Beendigung der Entnahme nimmt er wieder automatisch die Trennstellung ein. Sein Einbau muss mindestens 300 mm über dem höchstmöglichen Nichttrinkwasserspiegel und unmittelbar vor dem Apparat erfolgen. Dadurch entleert sich die nachgeschaltete Leitung. Der Typ EA2 besitzt die gleichen Eigenschaften, allerdings findet ein

Entleeren der Rohrleitung nicht statt. Aus diesem Grund kann er auch unterhalb des höchstmöglichen Wasserspiegels montiert werden. Deswegen besitzt er einen geringeren Sicherungsgrad als der EA3. Der EA1 ist ständig in Durchflussstellung und trennt nur im Störfall. Da seine Bauteile also nur selten bewegt werden, ist die Gefahr eines Ver-

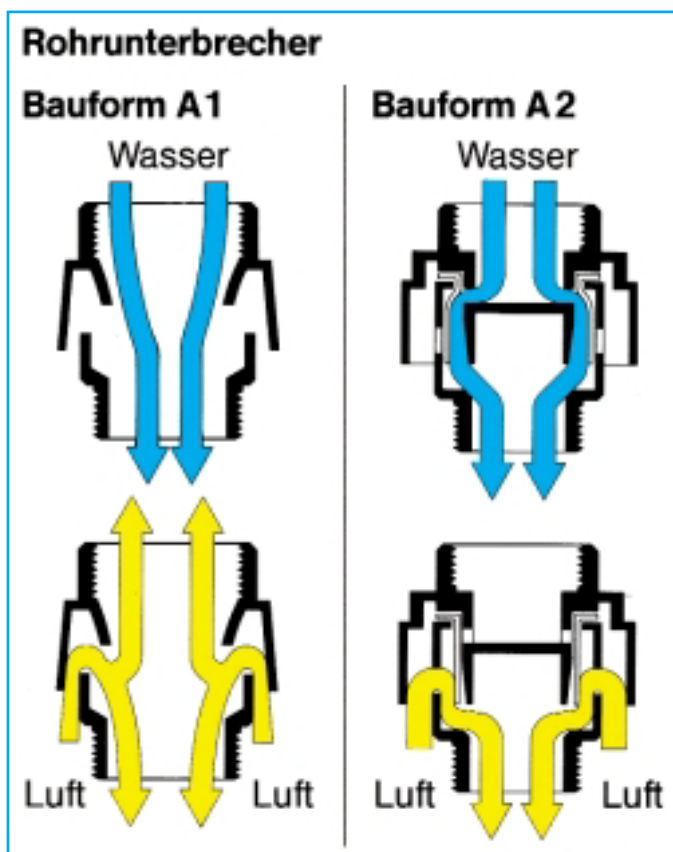
sagens groß. Somit besitzt er von allen Rohrtrennern den geringsten Sicherungsgrad.

Wann trennt ein Rohrtrenner?

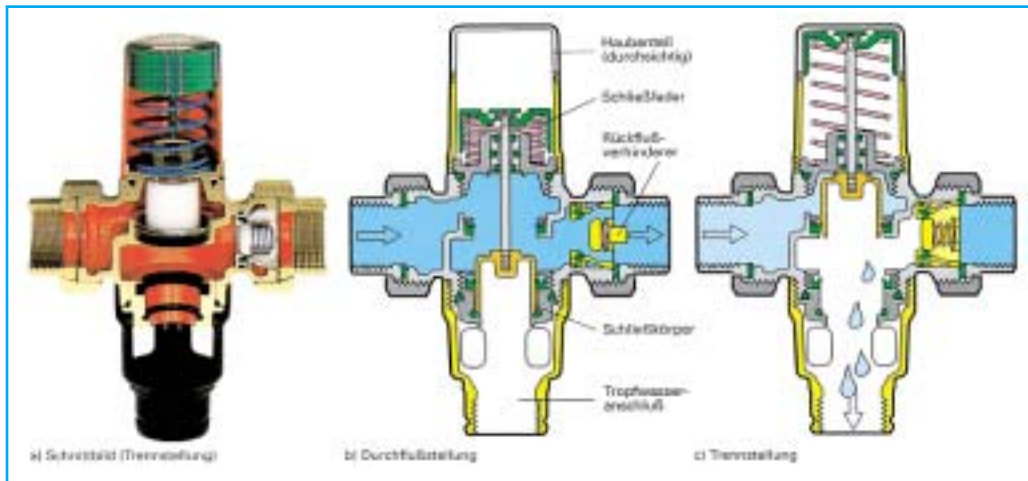
Der Rohrtrenner geht in Trennstellung, wenn der Eingangsdruck noch um 0,5 bar höher ist als der höchstmögliche Wasserdruck auf der Ausgangsseite. Man spricht deshalb von einem Sicherheitswert (Sicherheitszuschlag) von 0,5. So kann es nicht zu einem Rückdrücken kommen. Ein Umkehren der Fließrichtung verhindern, soll auch der Rückflussverhinderer. Er ist quasi ein federbelastetes Ventil, das immer geschlossen ist, wenn kein Wasser entnommen wird. Da es in diesem Bauteil durch Ablagerungen oder Verschmutzungen schnell zu Undichtigkeiten kommen kann, besitzt der Rückflussverhinderer nur einen geringen Sicherungsgrad. Eingesetzt werden die Rückflussverhinderer unter anderem an der Wasserzähl-anlage oder im Kaltwasseran-schluss von geschlossenen Speicher-Trinkwassererwär-mern.

Schlauch oder Rohr belüften

Die neunte Sicherungsarmatur ist der Rohrbelüfter. Die Rohrbelüfter Bauform E und D werden am Ende der Steigleitung angebracht. Sie werden



Rohrunterbrecher belüften die nachgeschaltete Leitung und verhindern so eine Saugwirkung



Sinkt der Eingangsdruck unter einen bestimmten Wert, geht der Rohrtrenner in Trennstellung

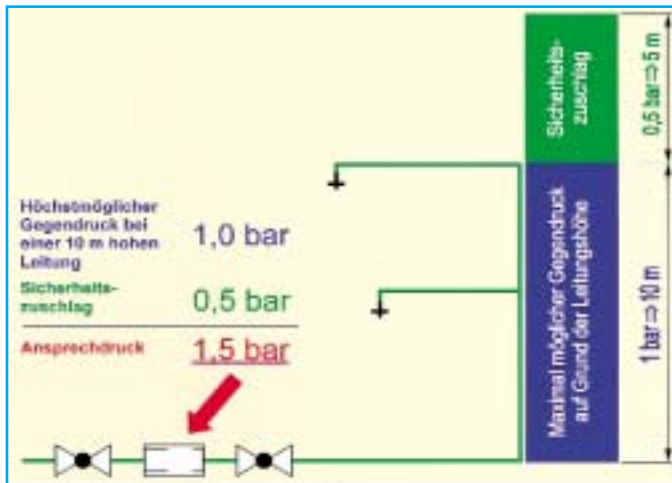
auch als Endstrangbelüfter bezeichnet. Damit sie die gewünschte Absicherungswirkung haben, müssen die Stockwerksleitungen in einer Höhe von mindestens 300 mm oberhalb des höchstmöglichen Nichttrinkwasserspiegels von der Steigleitung abzweigen. Die Belüfter sind in der Regel mit einem kugelförmigen Schwimmer ausgestattet, der durch den Wasserdruck gegen den Dichtsitz gedrückt wird. Bei Druckabfall fällt der Schwimmer nach unten und belüftet die Rohrleitung. Damit wird ein Ansaugen von Nichttrinkwasser aus dem Entwässerungsgegenstand vermieden. Wird die Leitung wieder befüllt, befördert das Wasser den Schwimmer wieder in seinen Dichtsitz. Dabei kann es

passieren, dass etwas Wasser an der Belüftungsöffnung austritt. Aus diesem Grund hat der Belüfter der Bauform E einen Auffangtrichter, angeschlossen an einer ausreichend dimensionierten Abflussleitung. Der Rohrtrenner Bauform D ist trichterlos. Deshalb darf der Belüfter nur dort montiert werden, wo austretendes Wasser keinen Schaden anrichten kann und sicher abgeführt wird, z. B. in einer geschlossenen Duschkabine. Der Dritte im Bunde ist der Belüfter in Durchflussform (Bauform C). Er wird hauptsächlich an Entnahmestellen mit Schlauchanschluss eingesetzt. Der Abstand zwischen dem höchstmöglichen Nichttrinkwasserspiegel und den Belüftungsöffnungen beträgt nur

150 mm. Auf Grund der einfachen Konstruktion und der Anfälligkeit, dürfen mit Rohrtrenner nur Apparate abgesichert werden, die mit Wasser der Wasserklasse 1 oder 2 in Berührung kommen. Das sind z. B. Getränkeautomaten für Säfte oder Kaffee.

Was ist eine Sicherungskombination?

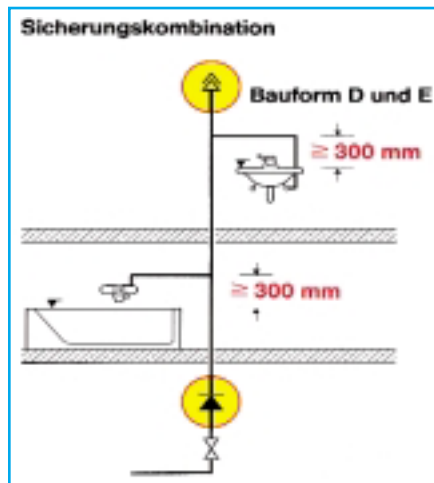
Kombiniert man einen sicherungstechnisch als gering einzustufenden Rohrtrenner mit einem ebenfalls nicht allzu sicheren Rückflussverhinderer, erhält man eine Sicherungskombination. Diese ist vom Absicherungsgrad höherwertiger als die beiden einzelnen Armaturen. Im Vergleich zum Rohrtrenner dürfen mit der Sicherungskombination Wasser



Bei einer 10 m hohen Wasserleitung ergibt sich ein Rohrtrenner-Ansprechdruck von 1,5 bar

der Gefahrenklasse 3 abgesichert werden. Sie wird häufig als Sammelsicherung eingesetzt. Dafür wird in der Steigleitung der Rückflussverhinderer installiert. Auf der Steigleitung sitzt der Rohrbelüfter, eingebaut unter Berücksichtigung der schon genannten Maße. Wird die Wasserversorgung unterbrochen, verhindert der Rückflussverhinderer ein Leerlaufen der Steigleitung. Selbst bei einer Undichtheit dieser Armatur wird das Entleeren verlangsamt und gibt so dem Belüfter mehr Zeit zum Öffnen. In Entnahmearmaturen ist mit dem Rückflussverhinderer in den Anschlüssen und einem Belüfter der Bauform C am Schlauchanschluss ebenfalls eine Sicherungskombination eingesetzt.

Nach welchen Kriterien die Sicherungseinrichtungen in der Praxis ausgewählt werden und warum die DIN EN 1717 wesentlich mehr Sicherungsvarianten kennt, lesen Sie im zweiten Teil dieses



Auch bei der Sicherungskombination muss die Stockwerkseigenschaft oberhalb der Objekte montiert sein

Beitrages. Und dann ist da ja auch noch die Frage offen, wie der Wasseranschluss der Badewanne in der Klinik fachgerecht hergestellt werden muss. Lesen Sie, was die Armaturenhersteller zu diesem Problem sagen. Gibt es fertige Lösungen? Oder muss der Installateur diese Nuss selbst knacken und dabei sogar „faule Kompromisse“ schließen?

Literaturnachweise

- [1] DIN 1988-4: Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen, Schutz des Trinkwassers
- [2] DIN EN 1717: Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen

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-Mariotte'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 großen Einsätzen in Std./Min.	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

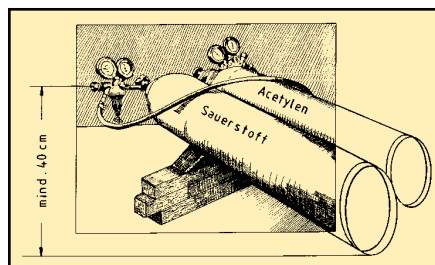
In der Praxis kann man aus diesen Angaben aber nur schwer darauf schließen, wie lange man schweißen oder hartlöten kann. Die Hersteller von trag- und fahrbaren Schweißgeräten geben wegen der geringen Flaschenkapazität ihrer Geräte an, wie lange der Gasvorrat bei Verwendung welcher Brennereinsätze reicht – volle Flaschen vorrausgesetzt. 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

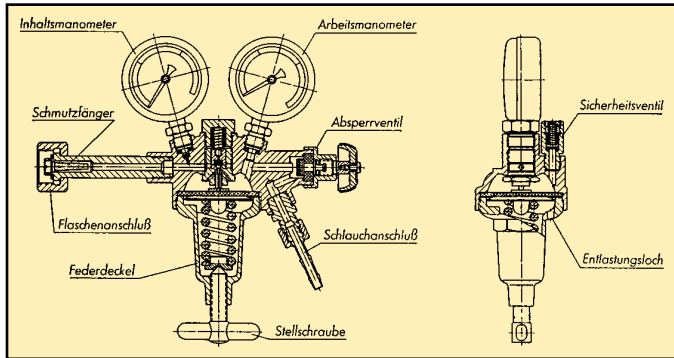
Um Verwechslungen zu verhindern, haben die Flaschen je nach Gasart verschiedene Ge-

windeanschlüsse am Ventil. Allgemein gilt nach DIN 477 [1]: Rechtsgewinde für Sauerstoff, Linksgewinde für Brenngase, außer Acetylen. Sauerstoffflaschen haben einen G 3/4-Anschluss, Flüssiggasflaschen ab 11 kg Füllgewicht einen W 21,8 × 1 1/4 Linksgewinde. Die Überwurfmuttern 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-



(Bild: DVS)

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



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!