

## Inhalt

- 1. Sichere Anwendung eines Flaschendruckminderer** ..... **Seite 1**  
**2. Unfälle bei Magnetresonanztomographie** ..... **Seite 4**

### 1. Sichere Anwendung eines Flaschendruckminderer

Bei den meisten Anwendungen, bei denen eine Gasflasche als eine Gasquelle benutzt wird, ist der geforderte Anwendungsdruck wesentlich niedriger als der verfügbare Druck in der vollen Gasflasche, sowohl bei dem Lieferanten als auch bei dem Kunden. Zur Reduzierung und Regelung des Gasdrucks bis hin zum endgültigen verwendeten Enddruck, wird ein Druckminderer als grundlegende Vorrichtung verwendet. Die Zahl der Flaschen mit einem Druckminderer, die tagtäglich in Gebrauch sind, wird immer größer und jedes Jahr gibt es mehrere Berichte über Unfälle, die mit einer nicht korrekten Handhabung und / oder mit schlechten Arbeitsbedingungen in Verbindung stehen. Einige dieser Unfälle hatten schwerwiegende Verletzungen zu Folge.

Die Absicht dieses Newsletters (Nachrichtenrundschreibens) ist, die Grundbedingungen zur sicheren Anwendung des Druckminderer deutlich zu machen.

Bild 1 und 2 zeigen Beispiele ausgebrannter Druckminderer, die bei der Anwendung von Sauerstoff verwendet worden sind. Ein Ausbrennen ist immer ein gefährliches Vorkommen, das ernsthafte Verletzungen und / oder umfangreiche Schäden zu Folge haben kann.

Solche Vorfälle können mit folgendem einfachen Verfahren, das eine sichere Anwendung von Flaschendruckminderer ermöglicht, vermieden werden.

**Bild 1**



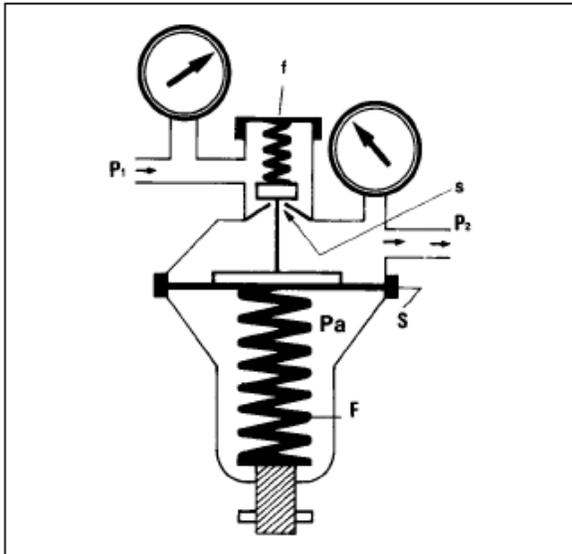
**Bild 2**

#### Funktion

Die Funktion eines Druckminderer ist, den Druck der Gasquelle (Gasflasche, Bündel) soweit zu reduzieren, dass dieser Wert sicher für die Anwendung ist. Dieser reduzierte Anwendungsdruck muss unter verschiedenen Bedingungen des Vordrucks und des Gasdurchflusses konstant gehalten werden.

Bemerkung: Ein Flaschendruckminderer ist kein Absperrventil; für die Absperrung des Gasdurchflusses muss ein Extra-Absperrventil verwendet werden.

Die folgende Skizze zeigt das Bedienungsprinzip des Flaschendruckminderer:

**Diagramm 1**

$P_1$ : Hochdruck

$P_2$ : Niederdruck

$P_a$ : Atmosphärischer Druck

F: Kraft der Stellfeder

f: Kraft der Schließfeder

S: Membrane

s: Umfeld des Nadelventilsatzes

Mit dem Einstell-Handrad wird auf die Stellfeder Kraft ausgeübt, die die Membrane (S) nach oben verschiebt. Das öffnet das Nadelventil „s“, das dem Gas das Durchfließen in die Niederdruckkammer ermöglicht. Die Zunahme des Gasdruckes in der Niederdruckkammer hat eine Kraft nach unten auf die Membrane gegen die Stellfeder zu Folge. Das verursacht, dass sich das Nadelventil schließt. In der dynamischen Situation, in der das Gas kontinuierlich aus der Niederdruckkammer ausfließt, wird das Nadelventil durch die entgegengerichteten Kräfte auf die Membrane selbst reguliert, um so einen kontinuierlichen Druck in der Niederdruckkammer zu erhalten.

### Auswahl des Druckminderer

Prüfen Sie vor der Auswahl oder vor der Anwendung eines Druckreglers, ob alle der folgenden Punkte berücksichtigt werden:

- Der Druckminderer eignet sich für den beabsichtigten Gasdienst. Wenn der Druckminderer bei verschiedenen Gasdiensten verwendet wird, seien Sie sich einer Kreuzverunreinigungsgefahr bewusst.
- Jeder Druckminderer, der im Sauerstoffbereich verwendet wird, muss für Sauerstoffanwendung klar spezifiziert und beschriftet sein.
- Der Druckminderer wird entsprechend dem Vordruck der Gasquelle, dem erforderlichen Bereich des Hinterdrucks und dem erforderlichen Bereich des Durchflusses ausgewählt.

Der Druckminderer sollte gemäß dem anerkannten Standard wie z.B. EN ISO 2503 hergestellt sein.

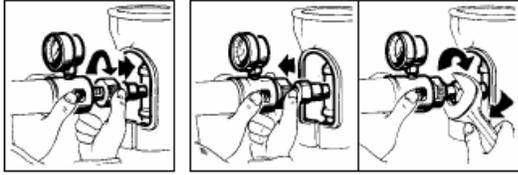
- Die Funktion und die Anwendung des Druckminderer müssen, in dem die Gebrauchsanweisung gelesen wird und die Sicherheitsempfehlungen seitens des Herstellers zur Kenntnis genommen werden, angeeignet werden.
- Die Gasflasche muss gesichert sein.
- Die Gewindeanschlüsse der Gasquelle (Gasflasche, Verteiler usw.) und der Druckminderer müssen des gleichen Typs sein.
- Der Ventil- und der Druckreglergewindeanschluss müssen sauber und in gutem Zustand sein. Hier dürfen kein Öl oder Schmierfett, keine Rückstände oder Partikeln vorhanden sein. Dichtungen müssen die richtige Größe haben und die O-Ringe müssen unbeschädigt sein (siehe Bild 5).

**Bild 3**

### Anschluss des Druckminderer an die Gasflasche:

- Entlasten Sie die Stellfeder (F) durch die Drehung des Einstell-Handrades auf die Null Position (normalerweise entgegen der Uhrzeigerichtung).
- Schließen Sie den Druckminderer an die Gasflasche so an, dass Sie die Anschlussmutter an die Gasflasche von Hand festschrauben. Prüfen Sie die Bedienungsanleitung des Druckminderer, ob die Anbringung mit der Hand genügt (im Falle eines O-Ring Anschlusses) oder ob Sie dazu ein Werkzeug brauchen, dafür müssen Sie den maximalen Drehmoment, der für die Zusicherung der Abdichtung benötigt wird, prüfen.
- Wenn die Anwendung eines Werkzeuges zur Sicherung der Abdichtung erfordert wird, dann muss das Werkzeug in der richtigen Größe und des richtigen Typs sein, um so eine Beschädigung der Anschlussmutter zu vermeiden. Befestigen Sie den Gewindeanschluss nicht zu fest!
- Nach der Abdichtung öffnen Sie langsam das Gasflaschenventil.

- Mit einem entsprechenden Leckdetektor ist die Abdichtung zu prüfen (im Falle des Sauerstoffes, muss dieser geeignet für den Sauerstoffanwendungsbereich sein).



### Das Entfernen des Druckminderer

Die folgenden Grundschritte sollten bei der Entfernung des Druckminderer befolgt werden:

- Das Gasflaschenventil schließen.
- Aus dem Niederdruckbereich des Druckminderer das Gas auslassen (Durchflussrichtung), entweder durch das Anwendungsverfahren oder durch das zweckgemäß eingebaute Entlastungsventil.
- Überzeugen Sie sich, dass der Druckminderer und der Gasflaschenanschluss überhaupt nicht unter Druck stehen. Bei der Überprüfung muss der Vordruck- und der Hinterdruckmanometer die Null anzeigen.
- Wenn kein Vordruckmanometer (Hochdruck) vorhanden ist oder wenn dieser nicht die Null anzeigt, dann spannen Sie mit dem Einstellgriff die Stellfeder voll an (normalerweise Uhrzeigerrichtung) und dann entspannen Sie sie wieder, um so sicher zu gehen, dass der Druckminderer nicht unter Druck steht.
- Zuerst mit einer Hand den Druckminderer festhalten und mit Vorsicht (es könnte noch Restdruck vorhanden sein) den Anschluss zwischen dem Druckminderer und dem Gasflaschenventil mit einer halben oder einer ganzen Drehung lockern. Um sicher zu gehen, dass das Gas ganz ausgeströmt ist, wackeln Sie kurz den Druckminderer. Erst dann entfernen Sie den Druckminderer.
- Vergewissern Sie sich, dass der Einstellgriff vollkommen entspannt ist (normalerweise entgegen der Uhrzeigerrichtung) und lagern Sie den Druckminderer unter solchen Bedingungen, dass Beschädigungen an den Gewindeanschlüssen und Manometern verhindert werden.

### Instandhaltung und Reparatur

Die Druckminderer müssen periodisch gewartet werden, gemäß den Anleitungen des Herstellers. Folgende Punkte sollten berücksichtigt werden:

- Die Wartung des Druckminderer dürfen nur erfahrene und geschulte Fachkräfte vornehmen.
- Nur die Originalersatzteile dürfen verwendet werden.
- Überprüfen Sie ob die Ersatzteile verständlich beschriftet sind, um so eine Verwirrung zu vermeiden (Bild 4).

- Beschädigte O-Ringe, wie die auf Bild 5 zu sehen sind, müssen ersetzt werden. Solche Beschädigungen können einen Leck verursachen und im Falle des Sauerstoffes auch Brand zur Folge haben, obwohl der O-Ring für die Sauerstoffanwendung geeignet ist!



**Bild 4**



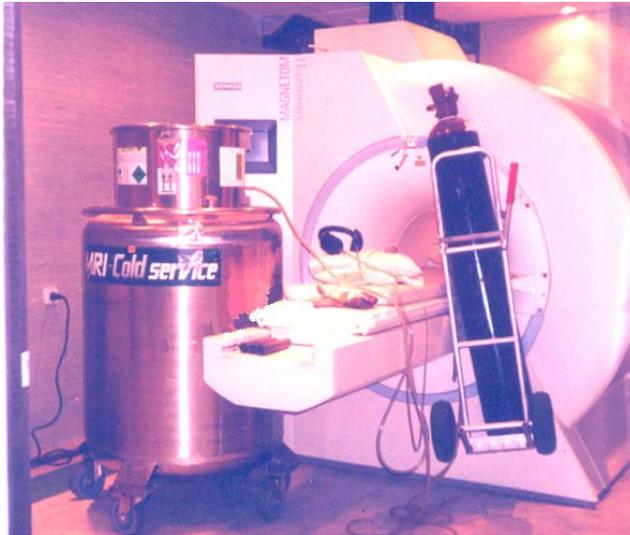
**Bild 5**

### Zusatzinformationen:

1. IGC Doc. 104/03 – Safety principles for pressure regulators for medical oxygen cylinders.
2. IGC Doc. 97/03 – Valve outlet connections for gas cylinders.
3. Safety Info 05/00 – Flashback and Flame Arrestors.

## 2. Unfälle bei Magnetresonanztomographie (MRT)

Superleitfähige Magnete werden in Krankenhäusern für die Magnetresonanztomographie (MRT) an Patienten und bei der Analyse der Struktur chemischer Zusammensetzungen mit der Kernresonanzspektroskopie, verwendet. Der Magnet wird mit flüssigem Helium gekühlt. Flüssiger Stickstoff wird manchmal für die Vorkühlung vor der Ingangsetzung verwendet und gasförmiges Helium wird für die Drucksteigerung des flüssigen Heliums in dem Cryogen - Transportbehälter verwendet.



Über mehrere Unfälle wurde in der Gasindustrie berichtet, als Metallgasflaschen (Kohlenstoffstahl) oder Ausrüstungen in den Raum des superleitfähigen Magneten gebracht wurden. Das Magnetfeld ist so stark, dass es alle Gegenstände aus magnetanziehenden Materialien anzieht, die so groß wie Gasflaschen oder Druckregler sind oder kleinere Sachen wie Spange, Brosche, Kugelschreiber oder Sachen in Ihrem Körper. Der Gegenstand wird mit einer gewaltigen Kraft zu der MRT Ausrüstung bewegt.

Gewöhnlich verursachen diese Ereignisse umfangreiche Schäden an der sehr teuren MRT Ausrüstung. Aber auch über einen tödlichen Vorfall wurde berichtet, nachdem eine Gasflasche am Kopf eines jungen Patienten aufgeprallt war.

Die Grundregel daher heißt: „Bringen Sie keinen Kohlenstoffstahl oder andere magnetanziehende Gegenstände in einen MRT Raum.“

Wenn die MRT/NMR mit Gasen versorgt wird oder die Ausrüstung gewartet wird, ist wichtig, dass das ganze, dazu geeignete Personal eine umfangreiche Sicherheitsausbildung erhalten hat und dass dieses Training dokumentiert wird.

Dieses Training sollte folgendes beinhalten:

- Eine sichere Handhabung mit den Gasflaschen und Cryon - Behälter für Flüssiggase;
- Atmungsgefahren bei Helium und Stickstoffgasen;
- Kalte Brandwundgefahren;
- Gasausbreitungsgefahr;
- Gefahren wegen des starken Magnetfeldes;
- Andere Gefahren wie die Kondensierung der Luft an cryogener Ausrüstung, das Verhindern von Eisstöpsel wegen der Luftanwesenheit usw;
- Gebrauchsanweisung und eine sichere Handhabung mit der Ausrüstung.

### HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Alle von der EIGA oder in ihrem Namen herausgegebenen technischen Veröffentlichungen einschliesslich Anleitungen, Sicherheitsvorschriften und alle andere in diesen Veröffentlichungen enthaltenen technischen Informationen stammen aus glaubwürdig erscheinenden Quellen und beruhen auf den technischen Informationen und den Erfahrungen, die bei Mitgliedern der EIGA oder andere Personen zur Zeit der Herausgabe dieser Veröffentlichungen vorhanden waren.

EIGA empfiehlt ihren Mitgliedern, sich auf diese Veröffentlichungen zu beziehen oder sie anzuwenden; gleichwohl erfolgt die Bezugnahme auf oder der Gebrauch von EIGA-Veröffentlichungen durch die Mitglieder oder Dritte rein freiwillig und unverbindlich.

Daher übernehmen EIGA oder ihre Mitglieder keine Garantie für die Ergebnisse und übernehmen keine Gewährleistung oder Verantwortlichkeit im Zusammenhang mit Empfehlungen auf oder mit der Anwendung von Informationen oder Vorschlägen, die in EIGA-Veröffentlichungen enthalten sind.

EIGA hat keine Kontrolle oder dergleichen über Ausführung oder Nichtausführung, Fehlinterpretationen, richtige oder falsche Anwendung jeglicher Informationen oder Empfehlungen, die in EIGA-Veröffentlichungen enthalten sind, sei es durch einzelne Personen oder Unternehmen (einschliesslich EIGA-Mitglieder), und EIGA schließt ausdrücklich jegliche Gewährleistung im Zusammenhang damit aus.

EIGA-Veröffentlichungen werden regelmäßig überarbeitet, und die Anwender sollen darauf achten, sich die neueste Ausgabe zu beschaffen.