Sicherheitshinweis #21

Sicherer Umgang mit Sauerstoffdruckminderern an Druckgasbehältern

Sauerstoff ist brandfördernd (nicht brennbar!) und kann mit brennbaren Stoffen in Form eines heftigen Feuers reagieren. Nicht nur leicht brennbares Öl und Fett, Gummi und Kunststoff, sondern auch Aluminium, Stahl und Messing können mit Sauerstoff brennen. Diese Gefahr besteht vor allem in Anlagen mit komprimiertem Sauerstoff, wo dieser mit hohem Druck stoßartig in einen Bereich niedrigen Druckes einströmen und sich dabei örtlich verdichten kann. Die entstehende Verdichtungswärme kann zu einer Entzündung brennbarer Stoffe mit Sauerstoff führen.

Sauerstoff-Druckgasbehälter – Flaschen und Flaschenbündel – enthalten das Gas mit Drücken bis 200 oder 300 bar. Da die meisten Sauerstoff-Anwendungen mit wesentlich niedrigeren Drücken arbeiten, wird der Sauerstoff aus Druckgasbehältern üblicherweise über einen Druckminderer entnommen, an dem der gewünschte Arbeitsdruck mit einem Regelventil (Einstellschraube, die mittels Knebel oder Schraubenschlüssel betätigt wird) von Hand eingestellt werden kann. (Druckminderer, deren Arbeitsdruck voreingestellt und unveränderlich ist, bleiben hier außer Betracht).

Druckminderer für Sauerstoff sind Arbeitsmittel nach Betriebssicherheitsverordnung und demnach regelmäßig zu prüfen. Vor jedem Gebrauch ist eine Sichtkontrolle notwendig. Durch schnelles Öffnen des Ventils eines Sauerstoff-Druckgasbehälters kann der nachgeschaltete Druckminderer mit einem Druckstoß belastet werden und unter Umständen ausbrennen. Auf diese Weise sind mehrere Schadensfälle und auch einige schwere Verbrennungsunfälle entstanden. Gefahr besteht bei einstellbaren Druckminderern, wenn das Regelventil – entgegen bestimmungsgemäßem Gebrauch – bereits offen ist, während das Ventil des Druckgasbehälters geöffnet wird. In diesem Fall strömt der Sauerstoff durch das Regelventil und trifft ungehindert auf das empfindlichste Bauteil des Druckminderers, die Membran, welche aus Gummi, Kunststoff oder Metall besteht und die entstehende Verdichtungswärme nicht schnell genug abzuleiten vermag. Die Membran kann dabei in wenigen Millisekunden in Brand geraten. Durch die Hitze schmilzt dann das Metall des Druckminderers und wird unter hohem Druck nach außen geschleudert, so dass eine außerordentlich gefährliche Situation entsteht.

Eine gefahrlose Inbetriebnahme von einstellbaren Druckminderern kann nur erreicht werden, wenn das Regelventil noch geschlossen ist, während das Ventil des Druckgasbehälters geöffnet wird.

Der Sauerstoff kann sich auch in diesem Fall im Bereich des Regelventils erwärmen, aber die Wärmeableitung ist hier so groß, dass eine Entzündung nicht entsteht. Untersuchungen mit verschiedenen Druckminderern haben gezeigt, dass durch diese Maßnahme ein Brand der Membran und des Druckminderers verhindert wird.

Auf Grund dieser Erfahrungen ist in der DGUV Regel 100-500 „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“, festgelegt, dass „die Einstellschraube des Druckminderers vor dem Öffnen des Flaschenventils bis zur Entlastung der Feder zurückgeschraubt werden muss“, bevor das Flaschenventil „vorsichtig, langsam und nicht ruckweise“ geöffnet



Warnung vor Gefahr

und anschließend der Arbeitsdruck von Null auf den gewünschten Wert hochgeregelt wird. Diese effektive Sicherheitsmaßnahme ist bei allen einstellbaren Druckminderern an Sauerstoff-Druckgasbehältern, auch bei Atemsauerstoff, erforderlich. Es ist gute Praxis, unmittelbar nach jeder Sauerstoffanwendung vorsorglich für die nächste Benutzung das Regelventil des Druckminderers durch Zurückschrauben der Einstellschraube zu schließen.

Ferner ist darauf zu achten, dass Sauerstoff-Druckminderer nicht mit leicht brennbaren Stoffen – Öl, Fett, medizinische Salben, Kunststoffpartikel – verunreinigt sind. Gegebenenfalls ist der Druckminderer vor der Benutzung mit einem öl- und fettfreien Lösemittel zu reinigen.

Hinweis: Mitte der 90er Jahre erschienen neue Standards für die Beschaffenheit und Prüfung von Druckminderern (DIN EN ISO 7291, DIN EN ISO 10524-1, DIN EN ISO 10524-2). Nach diesen Normen müssen einstellbare Sauerstoff-Druckminderer eine Ausbrennprüfung mit Druckstößen sowohl bei geschlossenem wie auch bei geöffnetem Regelventil bestehen.

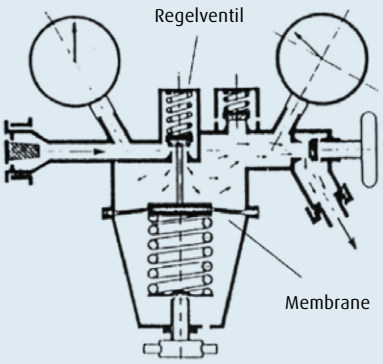
Nach den genannten Normen sind die Hersteller verpflichtet, in der Bedienungsanleitung „die Gefahren und Vorsichtsmaßnahmen im Fall von Sauerstoffeinsatz“ bzw. die „Brand- und Explosionsgefahr durch Sauerstoffdruckstöße“ zu beschreiben.

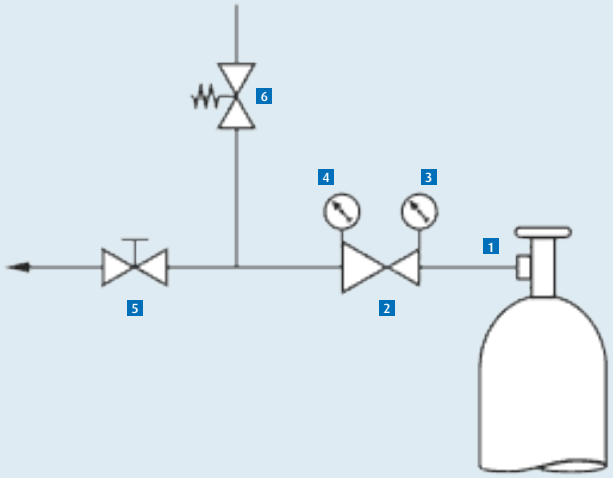
Zur Verantwortung des Anwenders gehört es, die Bedienungsanleitung zu lesen und zu beachten.

Informationen

- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 407 „Tätigkeiten mit Gasen – Gefährdungsbeurteilung“
- Merkblatt „Sauerstoff“ DGUV Information 213-073 (M034) der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
- Merkblatt „Liste der nichtmetallischen Materialien“ DGUV Information 213-075 (M034-1) der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
- Merkblatt „Liste der Armaturen, Schläuche und Anlagenteile“ DGUV Information 213-076 (M034-2) der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
- kurz & bündig – KB 016 „Sauerstoff – Eigenschaften, Gefährdungen und sicherer Umgang“ der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie

Diese Veröffentlichung entspricht dem Stand des technischen Wissens zum Zeitpunkt der Herausgabe. Der Betreiber muss die Anwendbarkeit der Sicherheitshinweise auf seine spezielle Situation im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung prüfen und die Aktualität der vorliegenden Fassung in eigener Verantwortung sicher stellen.





1 Flaschenanschluss, 2 Druckminderer, 3 Vordruckmanometer, 4 Hinterdruckmanometer, 5 Absperrventil, 6 Abblaseventil

Linde GmbH
Gases Division, Seitnerstraße 70, 82049 Pullach
Telefon +49 89 7446-0, linde-gas.de

Das Linde Logo und das Wort Linde sind Marken oder registrierte Marken der Linde plc oder der mit ihr verbundenen Unternehmen. Copyright © 2020–2026. Linde plc.

Making our world more productive

LBSS03_1026