



evoqua

WATER TECHNOLOGIES

RESTDRUCKSICHERUNG
UND
NOTABSCHALTSYSTEM
ESD

SBF FORTBILDUNG SEPTEMBER 2023
IN NEUMÜNSTER



evoqua

WATER TECHNOLOGIES

RESTDRUCKSICHERUNG

Auszug aus der TRGS 745

Entleerung von ortsbeweglichen Druckgas-Behältern

TRBS 3145 / TRGS 745 - Seite 22 von 29 (Fassung 31.3.2016) - Ausschuss für Gefahrstoffe - AGS-Geschäftsführung - BAuA - www.baua.de/ags -

(5) Druckgasbehälter dürfen nur so entleert werden, dass ein Rückströmen von Fremdstoffen in die Druckgasbehälter verhindert wird. Das Eindringen von Fremdstoffen kann z. B. dadurch verhindert werden, dass noch ein Überdruck (Restdruck) im entleerten Druckgasbehälter verbleibt.

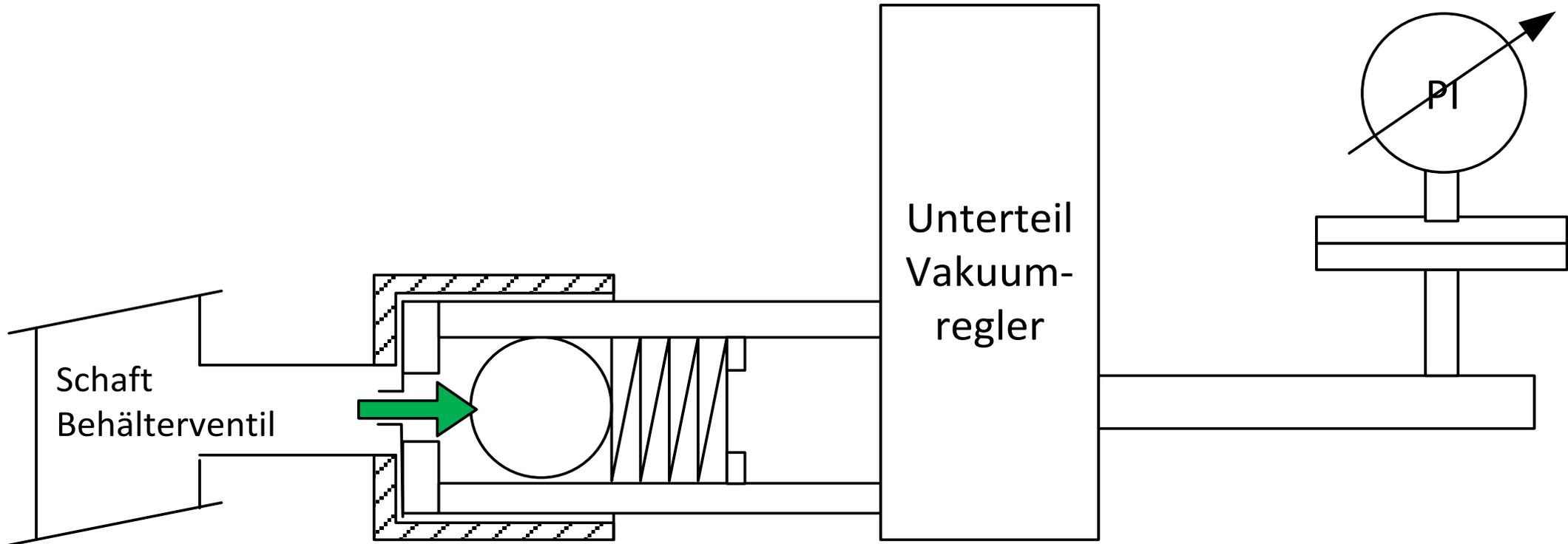
Eindeutige Hinweise auf einer Chlorgasflasche

Lieferant GHC



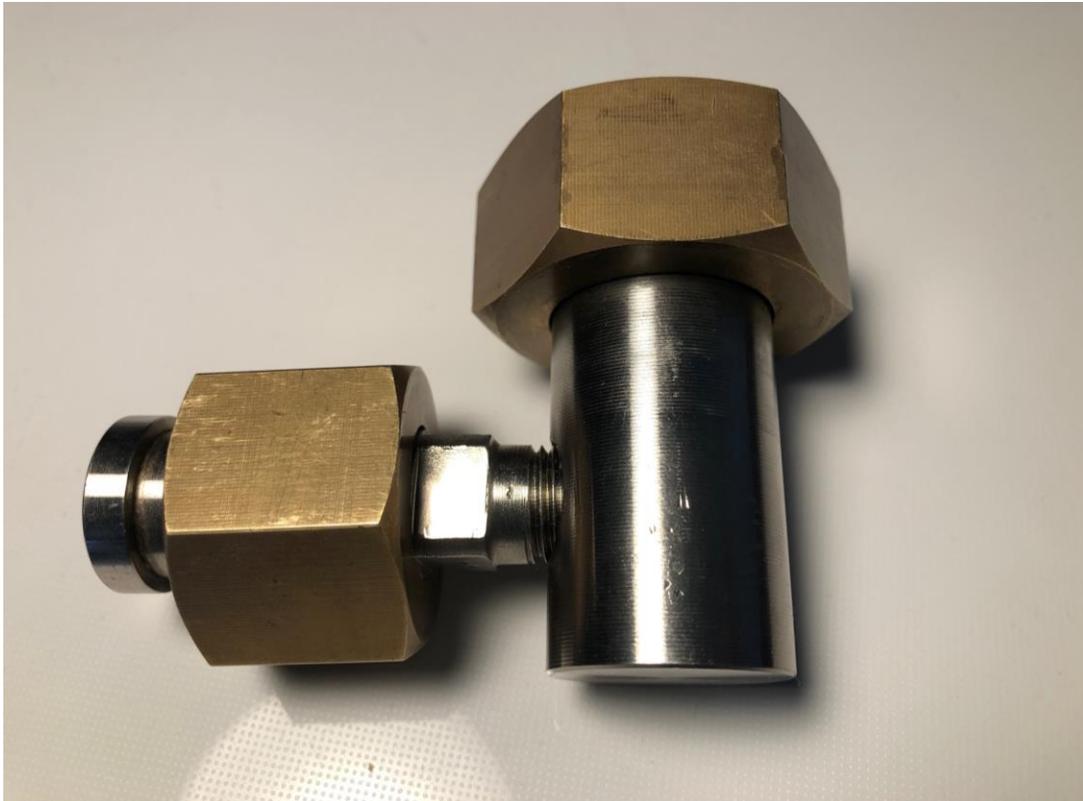
Restdrucksicherung

Vereinfachte Darstellung



Restdrucksicherung

Aufbau



Die Restdrucksicherung (RDS) nach DIN 19606: 2020-01

Fakten und Mythen

Fakten

- Unter 4.3.3 mit Verweis auf die TRGS 745 als Option erwähnt
- Kann durch den Betreiber organisatorisch oder technisch geregelt werden
- Die RDS ist einfach und kostengünstig nachrüstbar
- Der Restdruck wird nicht angezeigt
- Der GUV äußert sich auf seine Homepage kritisch zur RDS

Mythen

- Es treten beim Flaschenwechsel größere Mengen Chlorgas aus
- Erhöhter Aufwand beim Flaschenwechsel bzw. Einwintern
- Sehr teuer weil das komplette Vakuumanschlussventil getauscht werden muss
- Ist nur optional erwähnt und deshalb keine Pflicht
- Es wird weniger Druck am Manometer angezeigt

Mythos 1

Austritt größerer Mengen Chlorgas beim Flaschenwechsel

Das Volumen von geschlossener Kugel auf dem O-Ring des Kugelsitz bis zur Dichtfläche des Flaschenventils beträgt $0,51\text{cm}^3$.

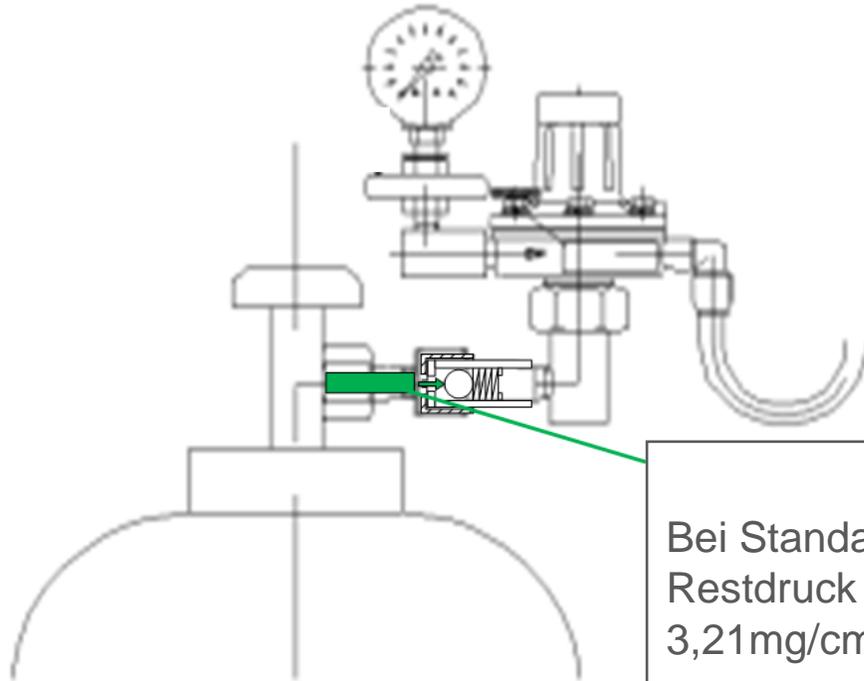
Bei Standard-Umgebungsbedingungen, einem Restdruck von 1,1 bar und einer Dichte von $3,21\text{mg}/\text{cm}^3$ ergibt sich 1,64mg Chlorgas.

$(3,21\text{ mg}/\text{cm}^3 \times 0,51\text{ cm}^3 = 1,64\text{mg Chlorgas})$

Umgerechnet auf einen Chlorgasraum mit 20m^3 entspricht das einer Konzentration von 0,028 ppm Chlor pro Flaschenwechsel. Man kann also bis zum Erreichen des AGW 17 Flaschen bei geschlossener Tür wechseln. Bis zum Erreichen des Voralarms (i.d.R. 2,5ppm) des GMS, wären das sogar 89 Flaschenwechsel!

Eingesperartes Volumen nach ansprechen der Restdrucksicherung

Berechnung



Bei Standard-Umgebungsbedingungen, einem Restdruck von 1,1 bar und einer Dichte von $3,21\text{mg/cm}^3$ ergibt sich 1,64mg Chlorgas.

$$(3,21 \text{ mg/cm}^3 \times 0,51 \text{ cm}^3 = 1,64\text{mg Chlorgas})$$

Mythos 2

Mehraufwand beim Flaschenwechsel bzw. Einwinterung

Grundsätzlich muss der Verschlussstopfen immer während des Flaschenwechsels benutzt werden. Das verhindert zuverlässig das Eindringen von Feuchtigkeit.

Zur Außerbetriebnahme, oder zur Versendung zur Reparatur/ Wartung müssen beide Öffnungen dicht und fest verschlossen werden.

Das gilt grundsätzlich, egal ob das Vakuumregelventil mit oder ohne RDS ausgerüstet ist. Also, Kein Mehraufwand!

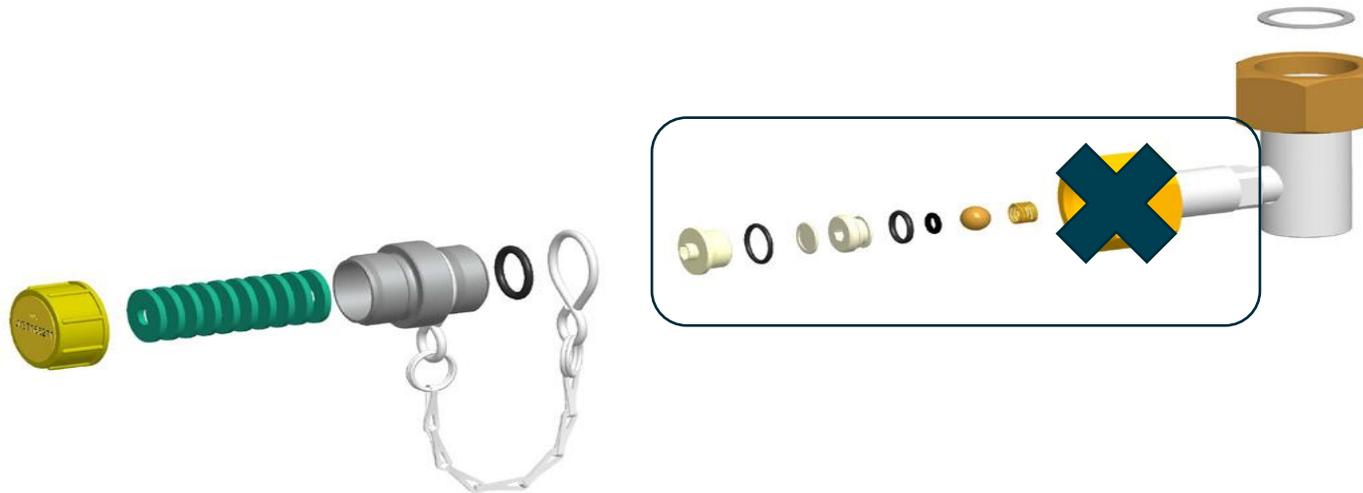


Mythos 3

Die Nachrüstung der RDS ist aufwendig und teuer

Lediglich die markierten Teile werden benötigt. Die günstigste Nachrüstung kann im Zuge einer Wartung/Produktüberholung durchgeführt werden. Dabei wird das Ventil komplett zerlegt und gereinigt. Der Überwurf kann in der Regel weiter verwendet werden.

Der Preis für das Material inkl. Montage liegt aktuell bei etwa € 250,00.



Mythos 4

Die RDS ist in der DIN 19606:2020-01 nur als Option erwähnt

Das stimmt! Fakt ist aber:

Unter 4.3.3 wird direkt auf die TRGS (Technische Regeln für Gefahrstoffe) 745 verwiesen und muss daher umgesetzt werden.

Auszug aus der 19606:2020-01

4.3.3 Restdrucksicherung (Option)

Die Sicherung eines Überdruckes größer 1 barabs im Chlorgasbehälter kann durch organisatorische oder technische Maßnahmen (Restdrucksicherung) das Eindringen von Fremdstoffen (z.B. feuchte Luft) verhindern (gemäß TRGS 745). Eine Anzeige des Restdrucks im Chlorgasbehälter über das Druckmessgerät [Bild 1 bis Bild 3 (4b)] ist nicht möglich.

Dem Betreiber obliegt es, ob er die Forderung der TRGS 745 mit organisatorischen, oder technischen Mitteln erfüllt.

Die Sicherheitsbeauftragten sind da alle einer Meinung:

„Eine technische Lösung ist einer organisatorischen Maßnahme immer vorzuziehen!“

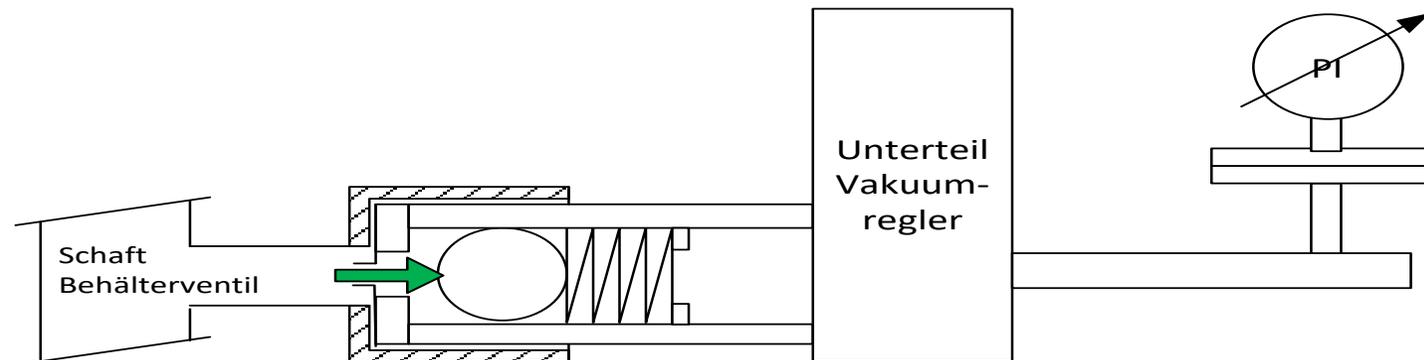
Mythos 5

Es wird ein geringerer Behälterdruck angezeigt

Das stimmt!

Aufgrund physikalischer Gesetze wird bei gleichen Umgebungsbedingungen (Raumtemperatur und Füllmenge der Flasche) ein etwas geringerer Behälterdruck angezeigt. Die Druckdifferenz entspricht dabei exakt der Federkraft der RDS.

Der Restdruck wird nicht angezeigt, weil durch den saugenden Injektor das Ventil bis zur RDS evakuiert wird. Der Injektor schafft es allerdings nicht, die Feder aufzuziehen.





evoqua

WATER TECHNOLOGIES

NOTABSCHALTSYSTEM ESD

Erwähnung Drucksicherheitsventil in der DIN 19606-2020

Punkt 4.4 Zusätzliche Einrichtungen für Chlorgasfassanlagen

Unter 4.4.1 ist eine Einrichtung für Fässer genau beschrieben. Diese wird durch das Gaswarngerät und/oder andere Kontakte ausgelöst und fährt druckseitig automatisch den Behälter zu.

Für Flaschenanlagen wird es mit folgender Anmerkung (Zitat) empfohlen:

„Das Drucksicherheitsventil kann auch bei Chlorgasflaschenanlagen sinnvoll eingesetzt werden.“

Emergency Shutoff Drive (ESD) für Chlorgasflaschen

Sicheres Schließen der Chlorflaschen-Hauptventile nacheinander innerhalb weniger Sekunden

Drehmomentbegrenzung auf 7 Nm (Überwachung und Fehlermeldung)

Zentrale Steuerung außerhalb des Chlorgasraumes

3 Varianten verfügbar

ESD 7 bis max. 7 Flaschen

ESD RP10 bis max. 10 Flaschen mit Restdrucksicherung (in Verbindung mit Kontaktmanometern am Vakuumregelventil)

ESD 11 bis max. 11 Flaschen)

Notstromversorgung mit Akku-Überwachung sichert Funktion auch bei Netzausfall

Sicheres Schließen der Chlorflaschen bei:

- Erreichen der 1. Alarmschwelle
- Betätigung des Notfall-Tasters (manuell)
- Betätigung des Fernsteuerkontakts „Not-zu“
- Netzausfall (optional, Verzögerung 10 Sekunden)

Anbindung über MODBUS TCP und/oder potentialfreien Meldekontakt



ESD Notabschaltssystem für Fässer und Flaschen



Emergency Shutoff Drive (ESD) für Chlorgasflaschen und Fässer

Schaltschrank



Je nach Anlagenzustand leuchtet das Display in drei unterschiedlichen Hintergrundfarben:

- Weiß: Betrieb- und Statusmeldungen
- Orange: Warnmeldung
- Rot: Störmeldung



Sicherheitsschnellschlussantrieb mit Restdrucksicherung

Mehr Sicherheit geht nicht!

In der DIN 19606:2020-01 ist unter Punkt 4.4.1 ein zusätzliches Drucksicherheitsventil für Fassanlagen gefordert.

Dieses System sorgt bei einer Auslösung des Gaswarngerätes für das sofortige schließen aller Fasshauptventile mittels drehmomentüberwachter Elektromotoren.

Diese Antriebe können sowohl für Fässer als auch für Flaschen verwendet werden.

Bei der Entwicklung wurde unser Schaltschrank mit der RDS als Zusatzfunktion ausgestattet.

Dabei werden alle Vakuumanschlussventile mit Kontaktmanometer ausgestattet.

Bei Erreichen des Restdrucks einer Flasche gibt das Kontaktmanometer ein Signal an den Schaltschrank. Dieser schließt das Flaschenventil zuverlässig innerhalb von Sekunden, auch bei Stromausfall.

Zusammenfassung

DIN 19606 schreibt ein Drucksicherheitsventil für Fässer vor, für Flaschen wird es empfohlen

Es kann zu keinem Chlorgasausbruch mehr kommen

ESD fährt bereits beim Voralarm alle Flaschen zu (auch bei Stromausfall durch integrierten Akku)

Das zulässige Drehmoment der Ventilhersteller wird nicht überschritten

Drehmomentüberwachung direkt in jedem Motor

Fehlermeldung bei nicht montiertem Antrieb (wurde z.B. in der Wandhalterung vergessen) nach Aktivierung

Zusätzliche Möglichkeit der Restdrucküberwachung durch Kontaktmanometer am Vakuumregelventil

Keine teuren Feuerwehreinsätze

Kein ungewollter Auftritt in Presse und Fernsehen



evoqua

WATER TECHNOLOGIES

THANK YOU

Kontakt

Evoqua Water Technologies GmbH
Auf der Weide 10
89312 Günzburg

Tel.: +49 8221 904-0

E-Mail: wtger@evoqua.com

Referent:

Michael Melzer

Gebietsleiter Mitte/Nord

Mobil: 0173/ 7075389

E-Mail: michael.melzer@evoqua.com