Ausbildertagung LV Rheinland-Pfalz 11.10.2015

Referent Hubert Sinzig

Kompressoren

Referateinhalt

HUBSYS AIRTEC
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

- **Anforderungen an die Atemluft**
- **Einflußfaktoren auf die Filterstandzeiten**
- **Filterüberwachung**
- **der Betrieb einer Atemluftanlage aus rechtlicher Sicht**
- **Voraussetzungen und Ablauf des Füllbetriebes**

© HubSys Airtec

Kompressoren

Aufbereitung warum?

O_2: 21 %
N_2: 78 %
CO_2: 0,03 %
CO: 0,00001 %
andere: 0,967 %

H_2O
CO
CO_2
CH_4
Partikel

CO
CO_2
CH_4
Partikel

Quelle:BAUER-Kompressoren

© HubSys Airtec

Kompressoren

Anforderungen an die Atemluft

-aus **medizinischer Sicht**

- verträglich für den Menschen
- minimalste Werte an Öl, CO, CO_2, CH_4

-aus **atemreglertechnischer Sicht**

- minimalster Wassergehalt

© HubSys Airtec

Kompressoren

Druckgase für Atemschutzgeräte DIN EN 12021:2014

HUBSYS AIRTEC GmbH — Kompressoren, Atemregler, Paintball, Seminare

Sauerstoff 21% +-1%

Nenndruck Bar gemessen am	Wassergehalt H_2O mg/mN^3	Ölgehalt ** mg/mN^3	Kohlendioxid CO_2 ppmv (ml/mN^3)	Kohlenmonoxid CO ppmv (ml/mN^3)
Druckgas-behälter 40-200 bar	**50**	**0,5**	**500**	**5**
Druckgas-behälter > 200 bar	**35**	**0,5**	**500**	**5**
Kompressor ab 200 bar	**25**	**0,5**	**500**	**5**

Die o.a. Werte sind Maximalwerte

** Wert für sauerstoffkompatible Luft ≤ 0,1mg/mN^3

Stand 07/2014

© HubSys Airtec

Kompressoren

Druckgase für Atemschutzgeräte DIN EN 12021:2014

HUBSYS AIRTEC GmbH — Kompressoren, Atemregler, Paintball, Seminare

weitere Tabellen für

- stickstoffarme und sauerstoffangereicherte Luft
- Zusammensetzung des Atemsauerstoffs
- Zusammensetzung der Sauerstoff / Stickstoff-Gasmischungen
- Zusammensetzung der Sauerstoff / Helium-Gasmischungen
- Zusammensetzung der Sauerstoff / Stickstoff / Helium-Gasmischungen
- Zusammensetzung des Heliums

© HubSys Airtec

Kompressoren

ÖI - CO - CO_2 -

Vorkommen und deren Auswirkungen

Kompressoren Atemregler Paintball Seminare

- **ÖI** Schmierstoff in Kompressor
  - erzeugt Kopfschmerzen

  Abhilfe: Filterung und Ölkontrolle

- **CO_2** Abfallprodukt vom Stoffwechsel, ist in der Luft mit einem Gehalt von ca.300ml/mN³ vorhanden.
  - Hoher Gehalt führt zu Leistungsminderung

  Abhilfe: sauberen Ansaugort auswählen
  - entlüften bei längerem Kompressorstillstand

- **CO** Produkt unvollständiger Verbrennung
  - hochgradig giftig auch in kleinen Mengen

  Abhilfe: Ansaugteleskop, -schlauch
  Filterpatrone mit Hopkalitfüllung

© HubSys Airtec

Kompressoren

Kompressoren Atemregler Paintball Seminare

Tauchunfall Malediven: Giftige Atemluft

UWW 6.08

Eigentlich ist es kein klassischer Tauchunfall, den 11 Gäste der M/Y Baani Adventure erlitten, für den 41- jährigen Roman Rudakov, einem erfahrenen Divemaster aus Russland, endete der Vormittagstauchgang am 22. Mai 2008 tödlich. Die Überlebenden mussten mit Vergiftungserscheinungen vom Tauchplatz Raydhigaa Thila Reef im Süd Ari Atoll nach Male ins Hospital gebracht werden, darunter Deutsche, Dänen, Australier und Neuseeländer

© HubSys Airtec

Kompressoren

Druckluft für Atemgeräte
DIN EN 12021 vor 1998 DIN 3188

HUBSYS AIRTEC GmbH
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Nenndruck Bar gemessen am	Wassergehalt H_2O mg/mN^3
Druckgas-behälter 40-200 bar	50
Druckgas-behälter > 200 bar	35
Kompressor ab 200 bar	25

Die o.a.Werte sind Maximalwerte

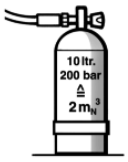
© HubSys Airtec

Kompressoren

Zulässiger Wassergehalt
der Atemluft, gemessen

HUBSYS AIRTEC GmbH
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

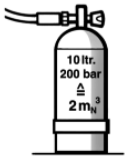
bei 20°C*



1 Tropfen
wiegt ≈ 50 mg

am Kompressor laut DIN/EN 12021 **25 mg/mN³**

bei 20°C*



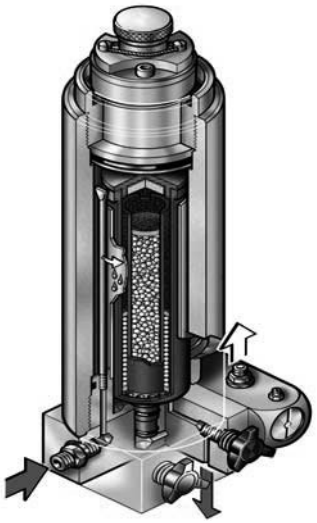
2 Tropfen
≙ 100 mg Wasser

an der Druckluftflasche laut DIN/EN 12021 **50 mg/mN³**

© HubSys Airtec

Kompressoren

Filtersystem - P21 Triplex -

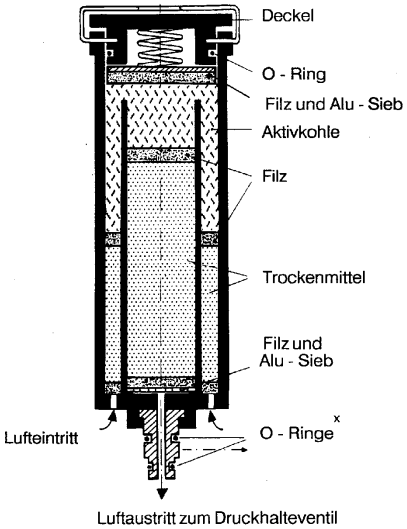


es beinhaltet folgende Komponenten
- Sicherheitsventil
- Wasserabscheider
- Filterpatrone mit
  - Molekularsieb Trocknung
  - Aktivkohle Entölung
  - Hopcalit CO Umwandlung
- Druckhalteventil
- Kondensatablass

© HubSys Airtec

Kompressoren

Triplexpatrone



© HubSys Airtec

HUBSYS AIRTEC GmbH
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Einflußfaktoren auf die Filterstandzeit

- Temperatur der Filterwandung, ergibt sich aus Umgebungstemperatur und Lüftung; Faktor 8
- Einstellung des Druckhalteventils zwischen 1 und 200 bar; Faktor 6
- Art des Betriebes, durchgehend oder mit langen Pausen; Faktor 2

Wieviele Flaschen können gefüllt werden ???

Quelle: Werner Scheyer

© HubSys Airtec

HUBSYS AIRTEC GmbH
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Filterstandzeit

Triplex für E-Antrieb

Filterpatrone: **057679**

Fülldruck p = 200 bar:

Umgebungs-Temperatur t U [°C]	Endabscheider-Temperatur t Ab [°C]	Filterpatronen-Standzeit in Stunden: Junior Utilus – Lieferleistung Q [ltr/min] 100	Capitano – 140	Mariner Diesel – 170	Mariner Elektro – 190
10	20 - 24	26 - 21	19 - 15	15 - 12	14 - 11
15	25 - 29	20 - 16	14 - 11	12 - 9	10 - 8
20	30 - 34	15 - 12	11 - 9	9 - 7	8 - 6
25	35 - 39	11 - 9	8 - 7	7 - 5	6 - 5
30	40 - 44	8 - 7	6 - 5	5 - 4	5 - 4
35	45 - 49	7 - 6	5 - 4	4 - 3	4 - 3
40	50 - 54	5 - 5	4 - 3	3 - 3	3 - 2

Fülldruck p = 300 bar:

Umgebungs-Temperatur t U [°C]	Endabscheider-Temperatur t Ab [°C]	Filterpatronen-Standzeit in Stunden: Junior Utilus – Lieferleistung Q [ltr/min] 100	Capitano – 140	Mariner Diesel – 170	Mariner Elektro – 190
10	20 - 24	39 - 31	28 - 22	23 - 18	21 - 16
15	25 - 29	29 - 24	21 - 17	17 - 14	16 - 12
20	30 - 34	22 - 18	16 - 13	13 - 11	12 - 10
25	35 - 39	17 - 14	12 - 10	10 - 8	9 - 7
30	40 - 44	13 - 11	9 - 8	8 - 6	7 - 6
35	45 - 49	10 - 9	7 - 6	6 - 5	5 - 5
40	50 - 54	8 - 7	6 - 5	5 - 4	4 - 4

Die Filterstandzeit ist direkt abhängig: von der **Abscheider-temperatur** und dem **Fülldruck !**

Die o.a.Tabelle ist ein Ausschnitt, der vollständige Ausdruck ist im Anhang

© HubSys Airtec

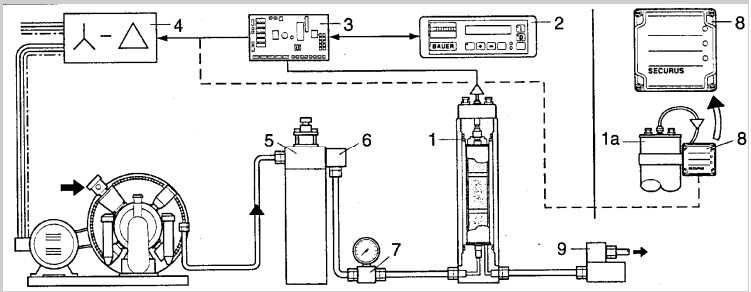
Kompressoren

B-Timer

© HubSys Airtec

Kompressoren

P-Filtersystem mit Securus-Filterüberwachung Funktionskizze



1. Filtergehäuse mit Meß-, Meßsystem
8. Meldegerät mit Blinkfunktion

2-4.Display, Steuerungsteil, Leistungsteil

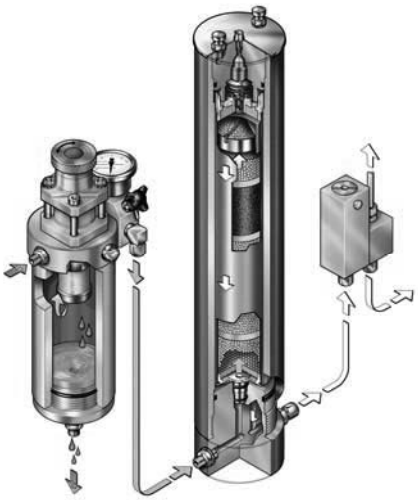
Bei automatisch arbeitenden Anlagen ist eine Filterüberwachung mit Abschaltfunktion ein Muß!

Quelle: BAUER-Kompressoren

© HubSys Airtec

Kompressoren

Filtersystem P 41/61/….

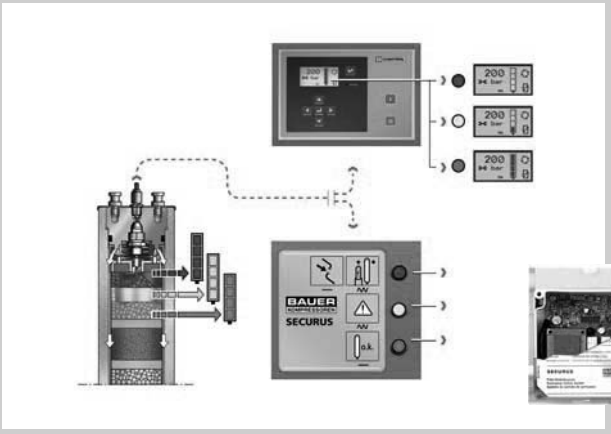


Quelle: BAUER-Kompressoren

© HubSys Airtec

Kompressoren

Filterüberwachung Securus

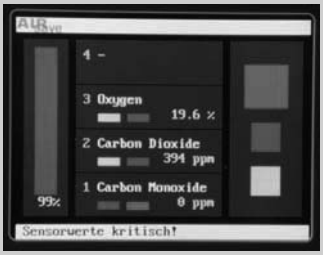


Quelle: BAUER-Kompressoren

© HubSys Airtec

HUBSYS AIRTEC GmbH
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Filterüberwachung AIR Save



Quelle: IDE New Parts

© HubSys Airtec

HUBSYS AIRTEC GmbH
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Permanentüberwachung

von

O_2, CO, CO_2, relative Feuchte

…….zusätzlich Öl

Produktname
B-DETECTION
B-DETECTION PLUS

© HubSys Airtec

Kompressoren

Filterüberwachung

HUBSYS AIRTEC GmbH
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

…rein Wassergehalt!

Puracon II

Quelle: L&W

© HubSys Airtec

Kompressoren

Luftmessung

AIRLAB Prüfröhrchen

HUBSYS AIRTEC GmbH
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

© HubSys Airtec

Kompressoren

Sachverständiger – Sachkundiger - Fachkundiger

Kompressoren Atemregler Paintball Seminare

Sachverständige
- nehmen staatliche Aufgaben war wie z.B. Prüfen und Überwachen

Sachkundige
- werden unterschieden in
- geprüfte Sachkundige gem. § 32 DruckbehV
  Neu –Befähigte Person- gem. BetrSichV
- der Sache kundig,

z.B. durch lesen, hören, Seminarbesuche, Praxis

Einsatzbereich *wo Sachkunde und Sorgfaltspflicht gefordert ist*

Fachkundiger
andere Formulierung für Sachkundiger

siehe Anlage

© HubSys Airtec

Kompressoren

Vorschriften

Kompressoren Atemregler Paintball Seminare

Folgende Gesetze, Verordnungen, technische Regeln, Normen und Vorschriften sind für den Aufbau und Betrieb von Füllanlagen zu beachten.

- **Druckgeräterichtline** (DGRL) Richtlinie 97/23/EG
  regelt die Herstellung und das Inverkehrbringen von Druckgeräten (Kompressoren, Flaschen, ……)

- **Produktsicherheitsgesetz** (ProdSG) neuester Stand: 08.11.2011
  Regelt die Marktbeobachtung, wenn ein Produkt im Markt eingeführt ist

© HubSys Airtec

Kompressoren

Vorschriften

- **Betriebssicherheitsverordnung** (BetrSichV 2015)
  seit 29.05.2002 in Kraft, neuester Stand: 01.06.2015

  regelt die sicheren Verwendung von Arbeitsmittel und überwachungsbedürftigen Anlagen, ist national gültig.

  § 2(6) Befugnisse der befähigten Person

  § 3 Gefährungsbeurteilung !!!!!!!

  § 12 Unterweisung

  § 15 Prüfung vor Inbetriebnahme

  § 16 Wiederkehrende Prüfungen

  § 17 Prüfaufzeichnungen und -bescheinigungen

  § 18 Erlaubnisspflicht

- **14.Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz**
  Druckgeräteverordnung -14.ProdSV-

© HubSys Airtec

Kompressoren

Technische Regeln

- **Technische Regeln Druckgase (TRG)**
- **Technische Regeln Behälter (TRB)**

Technische Regeln Druckgase - TRG -

TRG 102 Technische Gasgemische

TRG 400 Füllanlagen, allgemeine Bestimmungen

TRG 401 Errichten von Füllanlagen

TRG 402 Betreiben von Füllanlagen (Stand 9/99)

TRG 730 Richtlinien für das Verfahren der Erlaubnis zum Betreiben von Füllanlagen

TRG 790 Richtlinien für das Prüfen von Füllanlagen durch einen Sachverständigen

Sind seit dem 31.12.2012 ausserkraft

© HubSys Airtec

Kompressoren

Technische Regeln

- **Technische Regeln Betriebssicherheit -TRBS-**
- **Technische Regeln Gefahrstoffe -TRGS-**

TRBS 1111 Gefährdungsbeurteilung und sicherheitstechn. Bewertung

TRBS 1201 Prüfung von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftige Anlagen

TRBS 1203 Befähigte Personen

TRBS 3145/TRGS 725 Ortsbewegliche Druckbehälter Füllen, Bereithalten, innerbetr. Transport, Entleeren

© HUBSYS Airtec

Kompressoren

Ausgabe: Juni 2013 GMBl
2013 S. 802 [Nr. 41/42]

Diese Vorlage ist überarbeitet und Auszugsweise wiedergegeben.

Technische Regeln für Betriebssicherheit/ Gefahrstoffe	Ortsbewegliche Druckgasbehälter – Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren	TRBS 3145/ TRGS 725

Die Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS)/Gefahrstoffe (TRGS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für die Bereitstellung und Benutzung von Arbeitsmitteln sowie für den Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen bzw. für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen wieder.

Sie werden vom

Ausschuss für Betriebssicherheit (ABS) und

vom Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS)

ermittelt bzw. angepasst und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales im Gemeinsamen Ministerialblatt bekannt gegeben.

Diese TRBS/TRGS konkretisiert im Rahmen des Anwendungsbereichs die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung und der Gefahrstoffverordnung. Bei Einhaltung der Technischen Regel kann der Arbeitgeber insoweit davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnungen erfüllt sind. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen.

© HUBSYS Airtec

Kompressoren

HUBSYS AIRTEC GmbH

Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Inhalt

1 Anwendung
2 Begriffsbestimmungen
3 Gefährdungsbeurteilung
4 Schutzmaßnahmen
Literatur

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Technische Regel gilt für die Vermeidung von und für den Schutz vor Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gasen in ortsbeweglichen Druckgasbehältern.

(2) Diese Technische Regel gilt auch für Tätigkeiten mit Cyanwasserstoff (HCN).

(3) Diese Technische Regel gilt nicht für

1. das Lagern von Gasen,
2. das Bereithalten und Entleeren von Eisenbahnkesselwagen, Straßentankwagen und von Tankcontainern,
3. das Entleeren von Treibgastanks,
4. Tätigkeiten mit ortsbeweglichen Druckgasbehältern, die nach ihrer Herstellung ständig ortsfest betrieben werden,
5. Tätigkeiten, die in den Anwendungsbereich der TRGS 751 bzw. der TRBS 3151 fallen.

© HubSys Airtec

Kompressoren

HUBSYS AIRTEC GmbH

Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

(4) Diese Technische Regel nennt beispielhaft Maßnahmen, wie diesen Gefährdungen begegnet werden kann.

(5) Auf weitere Technische Regeln zur Gefährdungsbeurteilung (z. B. TRGS 400, TRGS 407 sowie TRBS 1111) und zu Schutzmaßnahmen (z. B. TRGS 500) wird hingewiesen.

(6) Für die Gefährdungsbeurteilung und die Festlegung von Maßnahmen zum Brandschutz wird auf TRGS 800 hingewiesen und für Anforderungen und Maßnahmen in Bezug auf gefährliche explosionsfähige Atmosphäre wird auf TRGS 720 bis TRGS 722 bzw. TRBS 2152 einschließlich Teil 1 bis 4 hingewiesen.

(7) In dieser Technischen Regel werden Einstufungen gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-Verordnung) verwendet.

2 Begriffsbestimmungen

(1) In dieser Technischen Regel werden die Begriffe so verwendet, wie sie im „Begriffsglossar zu den Regelwerken der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), Biostoffverordnung (BioStoffV) und der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)" des ABAS, ABS und AGS (http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/Glossar/Glossar.html) bestimmt sind. Weitere Begriffe werden im Folgenden bestimmt.

(2) Gase im Sinne dieser Technischen Regel sind Stoffe oder Gemische gemäß CLP-Verordnung sowie Gefahrgutrecht, die

1. bei 50 °C einen Dampfdruck von mindestens 300 kPa (3 bar) haben oder
2. bei 20 °C und dem Standarddruck von 101,3 kPa (1bar) vollständig gasförmig sind.

© HubSys Airtec

Kompressoren

HUBSYS AIRTEC GmbH

Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Als Gase im Sinne dieser Technischen Regel gelten zudem reine Gase, Gasgemische und Gemische eines oder mehrerer Gase mit einem oder mehreren Stoffen.

(3) Gase sind, bezogen auf den Zustand nach Freisetzung, d. h. bei der jeweiligen Temperatur des Gases und dem Druck der Umgebungsatmosphäre,

1. schwerer als Luft, wenn ihre Dichte > 1,3 kg/m³ ist,
2. gleich schwer wie Luft, wenn ihre Dichte ≤ 1,3 kg/m³ und ≥ 1,2 kg/m³ ist bzw.
3. leichter als Luft, wenn ihre Dichte < 1,2 kg/m³ ist.

(4) Tiefgekühlt verflüssigte Gase sind Gase, deren flüssiger Zustand durch Kühlung, Verdampfung oder Wärmedämmung bei einer Temperatur gehalten wird, die unter der Temperatur der Umgebung liegt.

(5) Druckgasbehälter sind Druckbehälter für Gase, unabhängig vom Druck. Zum Druckgasbehälter gehören die Ausrüstungsteile, die dessen Sicherheit beeinflussen können. Es werden ortsbewegliche und ortsfeste Druckgasbehälter unterschieden.

© HubSys Airtec

Kompressoren

HUBSYS AIRTEC GmbH

Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Druckgasbehälter sind

1. ortsbewegliche Druckgeräte im Sinne der Richtlinie 2010/35/EU (TPED) bzw. der Ortsbewegliche-Druckgeräte-Verordnung (ODV),
2. …
3. …
4. …
5. Druckgeräte im Sinne der Richtlinie 97/23/EG (PED) bzw. der Druckgeräteverordnung (14. ProdSV) für Gase sowie
6. andere Druckbehälter oder Kryo-Behälter für Gase, die von diesen Rechtsbereichen nicht erfasst sind, wie z. B. Behälter, die vor Inkrafttreten der PED in Verkehr gebracht worden sind. *(Anmerk. Altgeräte vor 1997)*

(6) Tätigkeiten im Sinne dieser Technischen Regel umfassen alle Tätigkeiten mit ortsbeweglichen Druckgasbehältern für Gase, insbesondere das Füllen, Bereithalten, Entleeren sowie die innerbetriebliche Beförderung, Wartung und Instandsetzung.

© HubSys Airtec

(12) Technisch dicht sind ortsbewegliche Druckgasbehälter (einschließlich der Ausrüstungsteile und aller Verbindungen), die bei einer für den Anwendungsfall geeigneten Dichtheitskontrolle, z. B. mit schaumbildenden Mitteln oder mit Lecksuch- oder Leckanzeigegeräten, keine Undichtigkeit erkennen lassen (siehe auch TRBS 2152 Teil 2 bzw. TRGS 722).

(13) Auf Dauer technisch dicht sind ortsbewegliche Druckgasbehälter (einschließlich der Ausrüstungsteile und aller Verbindungen), die so ausgeführt sind, dass sie aufgrund ihrer Konstruktion technisch dicht bleiben oder bei denen die technischeDichtheit durch Wartung und Überwachung ständig gewährleistet wird (siehe auch TRBS 2152 Teil 2 bzw. TRGS 722).

3 Gefährdungsbeurteilung

Gemäß § 6 GefStoffV und § 3 BetrSichV sind alle Gefährdungen zu ermitteln, die bei Tätigkeiten mit ortsbeweglichen Druckgasbehältern als Arbeitsmittel oder bei ihrer Montage und Installation auftreten können. Zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Gasen siehe TRGS 407.

4 Schutzmaßnahmen

(1) In Abhängigkeit von den ermittelten und bewerteten Gefährdungen sind Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gasen in ortsbeweglichen Druckgasbehältern festzulegen.

(2) Die nachstehend beschriebenen Maßnahmen sind beispielhaft und beziehen sich auf Tätigkeiten mit Gasen in ortsbeweglichen Druckgasbehältern.

© HubSys Airtec

(5) Ortsbewegliche Druckgasbehälter sind regelmäßig zu warten. Die Wartung umfasst in der Regel

1. das Beseitigen geringfügiger Mängel, z. B. Erneuern von Dichtungen,
2. das Entfernen äußerer Verunreinigungen, die eine Korrosion begünstigen und
3. das ggf. erforderliche Reinigen des Behälterinneren.

(6) Bei Mängeln an Ausrüstungsteilen von ortsbeweglichen Druckgasbehältern, z. B. Absperreinrichtungen, die sich nicht mehr von Hand öffnen lassen, sind die ortsbeweglichen Druckgasbehälter einer ordnungsgemäßen Instandsetzung zu unterziehen.

(7) Zur Vermeidung von unsachgemäßer Instandsetzung dürfen Instandsetzungsarbeiten an ortsbeweglichen Druckgasbehältern nur von beauftragten Beschäftigten in hierfür eingerichteten Werkstätten durchgeführt werden. Hierbei sind vorher festzulegen:

1. Art und Umfang der Instandsetzungsarbeiten,
2. ggf. erforderliches, die Eigenschaften des Gases berücksichtigendes Entleeren und Reinigen der ortsbeweglichen Druckgasbehälter,
3. Sicherheitsmaßnahmen beim Öffnen von ortsbeweglichen Druckgasbehältern,
4. persönliche Schutzmaßnahmen auf Grund der Eigenschaften der Gase,
5. Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Stoffunverträglichkeiten.

(8) Zur Vermeidung von unkontrollierter Gasfreisetzung und Gefährdung durch wegfliegende Teile darf das Ventil von ortsbeweglichen Druckgasbehältern erst dann abgeschraubt werden, wenn festgestellt worden ist, dass der ortsbewegliche Druckgasbehälter vollständig drucklos ist. Kann der ortsbewegliche Druckgasbehälter z. B. wegen einer Verstopfung im Ventil oder wegen eines Defektes am Ventil nicht drucklos gemacht werden, so muss entsprechend einer besonderen Verfahrensanweisung von dazu beauftragten Beschäftigten vorgegangen werden. Hinweise dazu gibt z. B. die ISO 25760 [2].

© HubSys Airtec

Kompressoren

HUBSYS AIRTEC GmbH
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

(10) Zur Vermeidung von Beschädigungen der Ausrüstung von ortsbeweglichen Druckgasbehältern infolge Kippen, Umfallen oder Wegrollen muss die Standfläche so beschaffen sein, dass die ortsbeweglichen Druckgasbehälter sicher stehen oder sie müssen entsprechend gesichert werden.

(11) Bei Tätigkeiten mit oxidierenden Gasen(Anm.Sauerstoff) sind zur Vermeidung einer gefährlichen Reaktion oder einer Brand- und Explosionsgefährdung die nachfolgenden Maßnahmen zu beachten:

1. Mit dem Gas in Berührung kommende Teile von ortsbeweglichen Druckgasbehältern sowie deren Ausrüstungsteile müssen frei von Öl und Fett gehalten werden.
2. Absperreinrichtungen für Sauerstoff (von Hand bediente und fremd gesteuerte) dürfen nicht schlag- oder ruckartig geöffnet oder geschlossen werden, da Druckstöße zu einer Temperaturerhöhung/Entzündung führen können (adiabatische Verdichtung).
3. Mit Sauerstoff durchsetzte Kleidung ist vor Umgang mit offenem Feuer oder bei Gefährdungen durch andere Zündquellen zu wechseln oder ausreichend zu lüften.
4. Rohrleitungssysteme müssen vor Inbetriebnahme oder nach Reparaturen gereinigt werden und frei von Öl, Fett und Partikeln sein.

© HubSys Airtec

Kompressoren

HUBSYS AIRTEC GmbH
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

4.2 Füllen von ortsbeweglichen Druckgasbehältern

4.2.1 Allgemeine Maßnahmen

(1) Ortsbewegliche Druckgasbehälter dürfen nur gefüllt werden, wenn

1. sie den Anforderungen der Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter entsprechen,
2. das Datum der nächsten wiederkehrenden Prüfung nicht verstrichen ist und
3. sie, einschließlich ihrer Ausrüstung, keine Mängel aufweisen, durch die Beschäftigte oder Dritte gefährdet werden können.

(2) Zur Vermeidung von Fehlbedienungen dürfen ortsbewegliche Druckgasbehälter in Füllanlagen nur selbständig von beauftragten Beschäftigen nach § 8 BetrSichV (Anm.s.Anhang)gefüllt und gewartet werden, die

1. für diese Tätigkeit geeignet sind,
2. erwarten lassen, dass sie ihre Aufgaben zuverlässig erfüllen und
3. unterwiesen sind (siehe dazu auch TRGS 555).

(3) Räume, in denen Gase in ortsbewegliche Druckgasbehälter gefüllt werden, dürfen nur von unterwiesenen bzw. fachkundigen Personen betreten werden. In Räumen, in denen andere als inerte Gase (inerte Gase sind z. B. Stickstoff, Edelgase, Kohlendioxid) gefüllt werden, dürfen sich nur die in der Füllanlage Beschäftigten während der Dauer der ihnen übertragenen Arbeiten aufhalten. Nicht unterwiesene bzw. nicht fachkundige Personen dürfen nur in Begleitung von unterwiesenen Personen Zugang haben.

© HubSys Airtec

(4) Innerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen dürfen keine Fahrzeuge mit Verbrennungs- oder Elektromotoren in nicht explosionsgeschützter Ausführung verkehren. Davon darf abgewichen werden, wenn sichergestellt ist, dass im Bereich der Fahrzeuge keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist, z. B. durch eine Arbeitsfreigabe. Wege und Straßen, die durch explosionsgefährdete Bereiche führen, müssen während des Betriebs der Füllanlage für den allgemeinen Werksverkehr abgesperrt sein.
(5) Zur Vermeidung von Stoffunverträglichkeiten dürfen ortsbewegliche Druckgasbehälter nur mit dem Gas gefüllt werden, das auf dem Druckgasbehälter selbst oder in der Füllanweisung angegeben ist.

(6) Die Kontrolle ortsbeweglicher Druckgasbehälter zum Zeitpunkt des Füllens umfasst u. a. die Feststellung des ordnungsgemäßen Zustandes hinsichtlich

1. des Vorhandenseins der jeweiligen Kennzeichnung,
2. der Dichtheit,
3. der Gängigkeit und Funktionsfähigkeit der Absperreinrichtungen,
4. des Vorhandenseins und der Unversehrtheit der Sicherheitseinrichtungen,
5. des Zustands der druckbeaufschlagten Wandungen.

Anm.: **Sauerstoffrein**, was bedeutet das?

© HubSys Airtec

(8) Zur Vermeidung von Materialversagen durch Überdruck dürfen Druckgasbehälter nicht überfüllt werden. Überfüllte ortsbewegliche Druckgasbehälter sind unverzüglich gefahrlos bis auf die zulässige Füllmenge zu entleeren. Im Anschluss daran ist die gefüllte Gasmenge erneut zu bestimmen.
(9) An Füllanlagen dürfen ortsbewegliche Druckgasbehälter nicht gelagert, sondern nur zum baldigen Füllen oder Abtransport bereitgehalten werden.
(10) Zur Vermeidung einer gefährlichen Ansammlung von Gasen dürfen sich in Bereichen von mindestens 5 m um betriebsbedingte Freisetzungsstellen von Füllanlagen keine Gruben, Kanäle oder Abflüsse zu Kanälen ohne Flüssigkeitsverschluss sowie keine Kellerzugänge oder sonstige offene Verbindungen zu Kellerräumen oder Öffnungen in Wänden und Decken zu anderen Räumen befinden. Ferner dürfen sich dort auch keine Reinigungs- oder andere Öffnungen von Schornsteinen befinden *(Anm.Sauerstoff im Keller!!!!)*.

4.2.2 Maßnahmen zur Vermeidung von Drucküberschreitung infolge Überfüllung

(1) Bei ortsbeweglichen Druckgasbehältern, deren Füllstand beim Füllen ständig überwacht werden muss, ist zur Vermeidung von Drucküberschreitung infolge von Überfüllung folgendes zu beachten:

© HubSys Airtec

4.2.2 Maßnahmen zur Vermeidung von Drucküberschreitung infolge Überfüllung

(1) Bei ortsbeweglichen Druckgasbehältern, deren Füllstand beim Füllen ständig überwacht werden muss, ist zur Vermeidung von Drucküberschreitung infolge von Überfüllung folgendes zu beachten:

1. Ortsbewegliche Druckgasbehälter, auf denen der höchstzulässige Überdruck der Füllung bei 15 °C in bar angegeben ist, dürfen nach Druck (manometrisch) gefüllt werden (mit Ausnahme von Acetylenflaschen). Liegt beim Füllen eine von 15 °C abweichende Temperatur vor, so ist der Druck, der der abweichenden Temperatur entspricht, durch das Füllwerk zu bestimmen. Alternativ sind Füllungen, bei denen die Füllmenge eines ortsbeweglichen Druckgasbehälters als Referenz über eine Waage ermittelt wird, zulässig. Es muss sichergestellt sein, dass im ortsbeweglichen Druckgasbehälter der zulässige Überdruck der Füllung bei 15 °C nicht überschritten wird. Zur Feststellung einer etwaigen Überfüllung sind die gefüllten ortsbeweglichen Druckgasbehälter stichprobenweise durch Druckmessung zu kontrollieren.

© HubSys Airtec

4.2.3 Maßnahmen zur Vermeidung von Gas- bzw. Stoffunverträglichkeiten

(1) Zur Vermeidung von Korrosion des ortsbeweglichen Druckgasbehälters durch das Gas oder den Restinhalt (z. B. Prüfmittel) darf die Füllung den Behälterwerkstoff oder eine eventuell vorhandene Schutzschicht sowie die Werkstoffe der Ausrüstungsteile, die der Füllung ausgesetzt sind, nicht in gefährlicher Weise angreifen oder mit ihnen gefährliche Verbindungen eingehen. *(Anm. Sauerstoff über in nicht zugelassene Ventil einströmen lassen)*

.

(2) Zur Vermeidung von Korrosionsschäden muss sichergestellt werden, dass in ortsbeweglichen Druckgasbehältern keine Flüssigkeit in solcher Menge enthalten ist, die gefährliche Korrosion auslösen kann. Es ist daher Folgendes einzuhalten:

1. Alle ortsbeweglichen Druckgasbehälter sind nach einer Wasserdruckprüfung sorgfältig zu trocknen. Vor dem Einbau des Ventils ist sicherzustellen, dass die Druckgasbehälter innen trocken sind. Bei der Trocknung ist zu gewährleisten, dass die zulässige maximale Temperatur der Wandungen, insbesondere bei Druckgasbehältern aus Verbundwerkstoffen, nicht überschritten wird. Die Trocknung muss zwangsweise in den Prüfablauf eingebaut sein.
2. Bei ortsbeweglichen Druckgasbehältern für oxidierende Gase und für solche Gase, an die hinsichtlich des Taupunktes Anforderungen gestellt werden, ist durch geeignete Maßnahmen (z. B. Aufheizen, Entleeren, Evakuieren, Wiegen) oder technische Einrichtungen (z. B. Restdruckventile) sicherzustellen, dass die ortsbeweglichen Druckgasbehälter vor dem Wiederbefüllen keine Flüssigkeitsmengen enthalten, die gefährliche Korrosion auslösen.

© HubSys Airtec

Kompressoren

HUBSYS AIRTEC GmbH

Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Anhang

BetrSichVo
-
-

§ 8 Sonstige Schutzmaßnahmen

Ist die Benutzung eines Arbeitsmittels mit einer besonderen Gefährdung für die Sicherheit oder Gesundheit der Beschäftigten verbunden, hat der Arbeitgeber die erforderlichen Maßnahmen zu treffen, damit die Benutzung des Arbeitsmittels den hierzu beauftragten Beschäftigten vorbehalten bleibt.

Quelle und weitere Infos

– Ausschuss für Betriebssicherheit – ABS-Geschäftsführung –
– Ausschuss für Gefahrstoffe – AGS-Geschäftsführung –
– BAuA - www.baua.de –

© HubSys Airtec

Kompressoren

HUBSYS AIRTEC GmbH

Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Vorschriften

Produkthaftungsgesetz (ProdHaftG)

- Gebrauchsanweisung
- Gefährdungsbeurteilung
- Atemluftherstellung
- Gerätekonfiguration, -modifikation
- Wartung, Verleih - -- ---

Hier geht es ums verschulden -wer und wie-,
ob unterlassene Sorgfalltspflicht, Fahrlässigkeit….Vorsatz

Bürgerliches Gesetzbuch (BGB)

- Schadenersatz

© HubSys Airtec

Kompressoren

Kompressoren

HUBSYS AIRTEC GmbH

Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

© HubSys Airtec

Kompressoren

Druckbehälterberstung

mit Wasser-druck

mit Luftdruck

Gefahr Splitterflug

© HubSys Airtec

Kompressoren

© HubSys Airtec

Kompressoren

Vorschriften -Normen

Was sind Normen ?

- **keine Gesetze, sondern Empfehlungen**
- **können sicherheitstechnische Anforderungen enthalten**
- **haben „Gesetzes Charakter“, wenn im Anhang zu eine Verordnung / Gesetz aufgeführt sind.**

© HubSys Airtec

Kompressoren

Vorschriften in auf Bezug auf Druckgasbehälter *und Ventile* **Teil 1**

ISO 6406 Nahtlose Gasflaschen aus Stahl - Wiederkehrende Prüfung Stand Feb. 2005

DIN EN 1802 Wiederkehrende Prüfung von nahtlosen Gasflaschen aus Aluminiumlegierungen Stand Sept .2002

DIN EN ISO 11623 Ortbewegliche Gasflaschen – Wiederkehrende Prüfung von Gasflaschen aus Verbundstoffen Stand Sept. 2002

DIN EN ISO 22434 Ortbewegliche Gasflaschen – Inspektion und Instandhaltung von Gasflaschenventilen Stand Sept. 2002

© HubSys Airtec

Kompressoren

Vorschriften in auf Bezug auf Druckgasbehälter *und Ventile* **Teil 2**

Kompressoren Atemregler Paintball Seminare

DIN EN ISO 10297 Ortbewegliche Gasflaschen – Flaschenventile Spezifikation und Typenprüfung Stand April. 2006

DIN EN ISO 11621 Gasflaschen –Verfahren für den Wechsel der Gasart Stand Juni 2008

DIN EN ISO 13341 Gasflaschen – Eindrehen von Ventilen in Gasflaschen Stand Febr. 2011

DIN EN ISO 13769 Gasflaschen – Stempelung Stand Juli 2009

ISO 25760 Gasflaschen – Vorgehensweise beim sicheren Entfernen von Gasflaschenventilen Stand Juni 2009

© HubSys Airtec

Kompressoren

Vorschriften

Kompressoren Atemregler Paintball Seminare

Vorschriften und Verordnungen

Unfallverhütungsvorschrift (UVV) gingen in BetrSichV auf

Gefahrgutverordnung „ Strasse / Schiene “

ADR, vormals **GGVS**

bei Hilfeleistungsunternehmen

GUV–R 21 01 (DLRG, Wasserwacht,)

➢*Kap. 6.10. jährliche Luftmessung* erforderlich

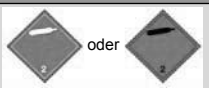
Feuerwehrvorschriften intern

© HubSys Airtec

HUBSYS AIRTEC GmbH
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Kennzeichnung von Gasflaschen

➢**Gefahrgut** Bezug ADR /GGVS

Gefahrgut	Piktogramm	Beschreibung des Gefahrzettels
Druckluft UN 1002		Nr. 2.2 Nicht entzündbare, nicht giftige Gase Enthält Gase unter Druck
Sauerstoff, Nitrox UN 1072, 3156		Nr. 2.2 und 5.1 Entzündend wirkende Stoffe Enthält Gase unter Druck
Rettungsmittel selbstaufblasend UN 2990		Nr.9 verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände

© HubSys Airtec

HUBSYS AIRTEC GmbH
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Kennzeichnung von Gasflaschen

➢**Gefahrstoff-Verordnung** Bezug **CLP**-Verordnung, Gültig ab 01.06.2015

Kennzeichnungsetikett für Druckluft

Druckluft

•Enthält Gas unter Druck, kann bei Erwärmung explodieren
•Vor Sonneneinstrahlung schützen
•An einem gut belüfteten Ort aufbewahren

Achtung

Abfüller HubSys Airtec, Name…… Datum……
Stefansfelder str.9 88682 Salem Tel.07553.9185960

Classification, **L**abelling and **P**ackaging (UN-Verordnung)

© HubSys Airtec

Kompressoren

HUBSYS AIRTEC GmbH
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Kennzeichnung von Gasflaschen

➢**Gefahrstoff-Verordnung**

Bezug **CLP**-Verordnung,
Gültig ab 01.06.2015

Kennzeichnungsetikett für Sauerstoff

Sauerstoff

[Menge] kg

•Kann Brand verursachen oder verstärken
•Von Kleidung /.. ….brennbaren Materialien fernhalten, entfernen und aufbewahren
•Ventile und Ausrüstungsteile öl-und fettfrei halten
•Bei Brand Undichtigkeiten beseitigen, falls gefahrlos möglich
•Enthält Gas unter Druck, kann bei Erwärmung explodieren
•Vor Sonneneinstrahlung schützen
•An einem gut belüfteten Ort aufbewahren

Gefahr

Abfüller HubSys Airtec, Name…… Datum…….
Stefansfelder str.9 88682 Salem Tel.07553.9185960

© HubSys Airtec

Kompressoren

HUBSYS AIRTEC GmbH
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

© HubSys Airtec

Kompressoren

Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Der Betreiber muss den sicheren Betrieb der Kompressoranlage sicherstellen!

Vorgehensweise
Hierzu erstellt der Betreiber der Anlage folgende Unterlagen

- **Füllordnung**, darin werden die Voraussetzungen, Bedingungen für die Füllberechtigung festgelegt.
- **Gefährdungsanalyse**, darin werden alle Gefährdungsarten der Anlage mit Ort und Maßnahmen aufgeführt . Sie ist dann Gegenstand der Unterweisung, die wiederum in der Füllordnung festgelegt ist.

© HubSys Airtec

Kompressoren

Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Füllordnung

darin werden die Voraussetzungen und Bedingungen für den Zugang zur Anlage und Betrieb festgelegt.

- **Wer** darf füllen
- **Was** darf gefüllt werden
- weitere Bedingungen
  - wie jährliche Einweisung mit Unterschrift
  - Betreiberbedingte Vorgaben (Füllzeiten, Logbuch-, Füllbuchführung..)
  - Haftungsübertrag für den zu befüllenden Druckgasbehälter auf den Betreiber

•F

© HubSys Airtec

Kompressoren

Voraussetzungen für den Betrieb von Füllanlagen

Kompressoren Atemregler Paintball Seminare

➢u.U. **Aufstellungsgenehmigung** des Kompressors bzw. der Anlage durch Landratsamt (in Baden Württemberg)**, technische Vorprüfung durch den ZÜS und Aufstellungsprüfung vor Ort (TÜV, Dekra….)

Hiervon betroffen sind alle (auch Vereine, FFW, DLRG Wasserwacht usw) gem.§1 Abs.2. GPSG, ausser **Privatpersonen für den Eigenbedarf**. Begründung: Sie fallen unter *wirtschaftliches Treiben* (das Füllen von Flaschen), das auch von einem Gewerbetreibenden zu tätigen ist.

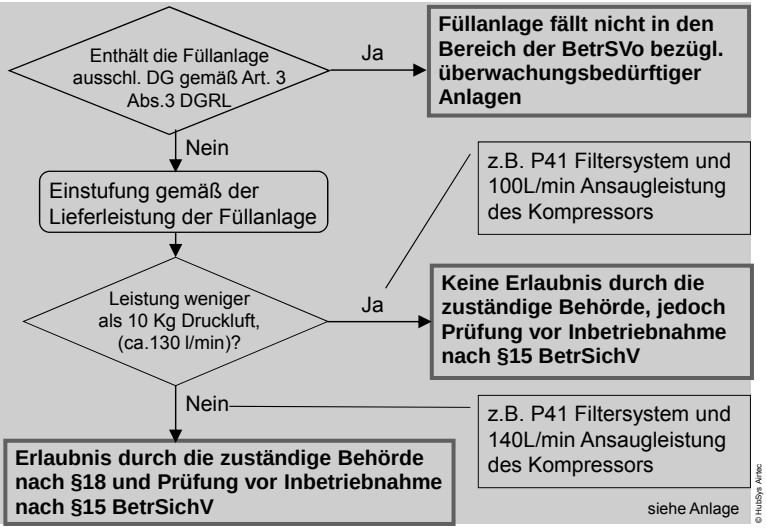
**Kann auch
- Amt für Arbeitsschutz-, -Bauamt- sein,
- Aufgabe ist bundeslandspezifisch zugeordnet

© HubSys Airtec

Kompressoren

Inbetriebnahme – seit dem 01.01.2003

Kompressoren Atemregler Paintball Seminare



© HubSys Airtec

Kompressoren

Voraussetzungen für den Betrieb von Füllanlagen

HUBSYS AIRTEC GmbH
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

- u.U. **Aufstellungsgenehmigung** des Kompressors bzw.der Anlage durch Gewerbeaufsichtsamt und Prüfung durch den TÜV
- .. der Betreiber muß eine GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG erstellen mit Beschreibung Art und Ort der Gefährdung und deren Abhilfen

© HubSys Airtec

Kompressoren

Gefährdungsbeurteilung

HUBSYS AIRTEC GmbH
Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Gefährdungsart	Gefährdungsort	Abhilfe	Gegenstand der Belehrung/ Einweisung
Quetschen an drehenden Teilen	Riementrieb	**Schutzeinrichtungen regelmässig über-prüfen**	**Ja, mit Hinweis auf Gefahr und Ort**
Verbrennungen bei Berührungen	Kompressorblock, Kühlerleitungen	**keine**	**Ja, mit Hinweis auf Gefahr und Ort**
Lärm	Antrieb und Block	**Gehörschutz anbieten**	**Ja, mit Hinweis auf Gefahr**
Stromschlag	elektrischer Antrieb, Verkabelung	**vor Inbetriebnahme der Anlage inaugenschein–nahme auf Beschädigungen**	**Ja, mit Hinweis auf Gefahr und Ort**
herumschlagende Füllschläuche	Fülleinrichtung	**½ jährige Druck- und Sichtprüfung** **in Anlehnung an ehemalige TRG 402**	**Ja, mit Hinweis auf Gefahr und Aufenthalt ausser-halb des Gefahren-bereiches**

Dabei auch die Örtlichkeiten und die Betriebsart mit einbeziehen!

Vorlage zu Kompressor, Speicher, Füllleiste unter www.hubsys-airtec.de/download

© HubSys Airtec

Kompressoren

Prüfung der Filtergehäuse

Wasserabscheider, Filtergehäuse sind Druckbehälter der Kat.I,II,III im Sinne der Druckgeräterichtlinie DGRL97/23/EG und unterliegen gem. BetrSichV der regelmäßigen Prüfung.

Sichtprüfung alle 5 Jahre

Druckprüfung alle 10 Jahre

Bem. Wenn Wartungsarbeiten wie Reinigen, Patronenwechsel gemacht werden, Sichtvermerkt ins Logbuch.

Alu Behälter sollen nach erreichen der zulässigen Lastwechselzahl oder hartem Einsatz (2000Betr.Std) nach 15 Jahren gewechselt werden.

Weitere Infos unter www.hubsys-airtec.de Downloads

© HubSys Airtec

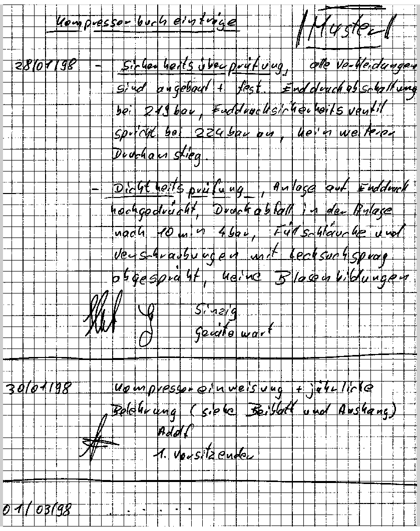
Kompressoren

Voraussetzungen für den Betrieb von Füllanlagen

- u.U. **Aufstellungsgenehmigung** des Kompressors bzw.der Anlage durch Gewerbeaufsichtsamt und Prüfung durch den TÜV
- Der Betreiber muß eine GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG erstellen mit Beschreibung Art und Ort der Gefährdung und deren Abhilfen
- **Kompressorlogbuchführung** mit Datum, Namen des Füllenden, allen Wartungen, Reparaturen, Sicherheitschecks, usw

© HubSys Airtec

Kompressorlogbuch



Kompressorbucheinträge — Muster

28/01/98 – Sicherheitsüberprüfung, alle Verkleidungen sind angebaut + fest. Enddruckabschaltung bei 219 bar, Enddrucksicherheitsventil spricht bei 224 bar an, kein weiteren Druckanstieg.

– Dichtheitsprüfung, Anlage auf Enddruck hochgedrückt, Druckabfall in der Anlage nach 10 min 4 bar, Füllschläuche und Verschraubungen mit Lecksuchspray abgesprüht, keine Blasenbildungen.

Sinzig
Gerätewart

30/01/98 Kompressoreinweisung + jährliche Belehrung (siehe Beiblatt und Aushang)
Adolf
1. Vorsitzender

01/03/98 . . . . . .

siehe Anlage

© HubSys Airtec

Voraussetzungen für den Betrieb von Füllanlagen

- u.U. **Aufstellungsgenehmigung** des Kompressors bzw.der Anlage durch Gewerbeaufsichtsamt und Prüfung durch den TÜV
- NEU, der Betreiber muß eine GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG
- **Kompressorlogbuchführung** mit Datum, Namen des Füllenden, allen Wartungen, Reparaturen, Sicherheitschecks, usw
- **jährliche Unterweisung gemäss TRBS 3145**

der Füllberechtigten mit schriftlicher Bestätigung.
Besondere Hinweise auf

- Bedienung
- Gefahren
- Schutz-und Sicherheitseinrichtungen
- Maßnahmen bei Störungen

© HubSys Airtec

Kompressoren

Einweisung

HUBSYS AIRTEC GmbH — Kompressoren, Atemregler, Paintball, Seminare

Einweisung

Hiermit bestätige ich (unten mit Name und Unterschrift angeführt) ordnungsgemäß in den Betrieb der Kompressoranlage des …… am Standort ……. eingewiesen zu sein.

Die Einweisung beinhaltete folgende Punkte,

- Bedienungsanleitung „ Kompressoranlage ..... “
- Gefährdungsanalyse Stand vom…..
- Füllordnung Stand vom…..
- sowie praktisches Handling durch Füllen eines Druckbehälters.

Teilnehmer

Name	Anschrift	Unterschrift

Diese Einweisung wurde am ..... von ..... durchgeführt.
Datum: Unterschrift:

siehe Anlage

© HubSys Airtec

Kompressoren

Was darf gefüllt werden

HUBSYS AIRTEC GmbH — Kompressoren, Atemregler, Paintball, Seminare

Flaschen mit der Inhaltsangabe

-Pressluft- -Druckluft- -Atemluft- -Breathinggas-

- -TG- (Tauchgerät) -AG- (Atemgerät)

mit

- gültigem Prüf-Stempel und nicht abgelaufener Prüffrist
- Innen-, Aussensicht (~~ggf. Gewichtsprüfung~~) **spätestens** nach 2,5 Jahren
  Kennzeichnung mit **„I“** **(kann)**
- Druck- und Innensichtprüfung **spätestens** nach 5 Jahren (seit letzter F-Prüfung)
  Kennzeichnung mit **„F“** **(muss)**
- Restdruck mind. 10 bar
- einwandfreiem Zustand, ohne Lochfraß, Beulen, Rost
- ~~CE , bauartzugelassenem Ventil~~

© HubSys Airtec

Kompressoren

Qualifikation des Referenten

Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Werkzeugmacher

Maschinenbautechniker

Sachkundiger gem BetrSichV

Stützpunkthändler für Bauer-Kompressoren

CMAS Tauchlehrer**

Rebreather Trainer

Techniker bei HubSys Airtec GmbH

© HubSys Airtec

Kompressoren

Kompressoren
Atemregler
Paintball
Seminare

Ich bedanke Mich für Ihre Aufmerksamkeit und Ihr Interesse an diesem Thema.

Für weitere Fragen, Problemstellungen aber auch Anregungen stehe ich Ihnen wie folgt weiterhin zur Verfügung

HubSys Airtec GmbH
Hubert Sinzig
Stefansfelderstrasse 9
88682 Salem

Tel. 07553-918596-10
Fax: 07553-918596-90
email hubert.sinzig@hubsys-airtec.de
www.hubsys-airtec.de

© HubSys Airtec