

Belehrung zum Betreiben von Druckluftkompressoren



nach

- **DGUV Vorschrift 1 Grundsätze der Prävention**
- **DGUV Regel 112-190 Benutzung von Atemschutzgeräten, Abschnitt 3.3.3 Füllen von Druckgasflaschen**
- **Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 3145/TRGS 745 (TRG 402) ortsbewegliche Druckgasbehälter - Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren**
- **Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 2141 „Gefährdungen durch Dampf und Druck“**
- **Technische Regel für Gefahrstoffe, TRGS 555 Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten**

Ortsbewegliche Druckgasbehälter – Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren „TRBS 3145/TRGS 745“

→ Ortsfeste Druckanlagen für Gase im Sinne dieser Technischen Regel sind Druckanlagen gemäß TRBS 2141, soweit sie für Gase bestimmt sind. Sie beinhalten die ortsfesten Druckgasbehälter, die Füllanlagen, die verbindenden Rohrleitungen, die Ausrüstungsteile, ggf. vorhandene weitere Anlagenteile wie Verdampfer oder Pumpen sowie auch ortsbewegliche Druckgasbehälter soweit diese an der Füllanlage vorhanden sind.

Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 2141 „Gefährdungen durch Dampf und Druck“

- Druckanlagen sind druckbeaufschlagte Arbeitsmittel oder überwachungsbedürftige Anlagen gemäß § 1 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 BetrSichV. Zu den Druckanlagen zählen auch Anlagen, die
- einen zulässigen Betriebsdruck PB kleiner oder gleich 0,5 bar aufweisen,
 - einfache Druckbehälter nach Richtlinie 87/404/EG mit einem Druckinhaltsprodukt von $PB \times V$ kleiner oder gleich 50 bar x Liter,
 - ...
- Eine Druckbehälteranlage ist eine Druckanlage, die mindestens einen Druckbehälter oder ein Druckgerät im Sinne der Richtlinien 97/23/EG bzw. 87/404/EG umfasst ... einschließlich der für den sicheren Betrieb erforderlichen Einrichtungen.



1 Beschäftigte und ihre Unterweisung zur Bedienung des Kompressors

1.1 Vermeidung von Fehlbedienungen

Zur Vermeidung von Fehlbedienungen dürfen diese Kompressoren von Personen nur selbständig bedient werden, die

- für diese Tätigkeit geeignet sind,
- erwarten lassen, dass sie ihre Aufgaben zuverlässig erfüllen und
- unterwiesen sind
- das 18. Lebensjahr vollendet haben
- die erforderliche Sachkunde besitzen
- erwarten lassen, dass sie ihre Aufgaben zuverlässig erfüllen.

1.2 Unselbstständige Arbeiten dürfen auch von Personen ausgeführt werden, bei denen die Voraussetzungen nicht gegeben sind.

1.3 Die Beschäftigten sind mindestens zu unterweisen in Bezug auf

- die besonderen Gefahren beim Umgang mit Druckgasen,
- die Sicherheitsvorschriften, insbesondere die genannten Technischen Regeln,
- die Maßnahmen bei Störungen, Schadensfällen und Unfällen,
- die Handhabung der Feuerlöscheinrichtungen und der Schutzausrüstungen,
- die Bedienung und Wartung des Kompressors (Füllanlage), und zwar unter Zugrundelegung der Bedienungsanweisung.

An der Unterweisung haben alle Beschäftigten teilzunehmen.

1.4 Die Inhalte der Unterweisung sind in einer Betriebsanweisung zu erfassen. Die Betriebsanweisung ist in einer für die Beschäftigten verständlichen Form und Sprache abzufassen und an geeigneter Stelle an der Arbeitsstätte - möglichst in Arbeitsplatznähe - zugänglich zu machen.

1.5 Über die Unterweisung ist Buch zu führen. Inhalt, Themen (z.B. durch Stichpunkte), Teilnehmer, Name des Unterweisenden sowie Datum der Unterweisung sind schriftlich festzuhalten. Die Beschäftigten haben die Teilnahme an den Unterweisungen durch Unterschrift zu bestätigen. Die Dokumentation der Unterweisung kann formlos geschehen. Auf Wunsch ist dem Unterwiesenen eine Kopie auszuhändigen. Die Inhalte der Unterweisung sind zu befolgen.

Der Nachweis der Unterweisung ist mindestens zwei Jahre aufzubewahren.

1.6 Die Nummern 2 bis 4 gelten auch für Personen, die nur vorübergehend beschäftigt werden.

1.7 Zeitpunkt der Unterweisung

- vor Tätigkeitsaufnahme
- mindestens jährlich
- bei Änderung der Bedingungen der Tätigkeit, z. B. Wechsel des Kompressor

1.8 Durchführender der Unterweisung

Die Unterweisungen sollten von einer fachkundigen Person, möglichst ein betrieblicher Vorgesetzter, durchgeführt werden. Fachkunde besitzt der Hersteller der Füllanlage oder eine direkt von ihm eingewiesene Person.

1.9 Belehrung Funktionsweise (Beispiel: Bauer Kompressor GmbH)



2. Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit

Die Maßnahmen sind bei Gefährdungen durch Druck in der Rangfolge

- technische Maßnahmen
 - organisatorische Maßnahmen
 - persönliche Schutzmaßnahmen
- zu treffen.

Zur Benutzung oder zum Betrieb von Druckanlagen sind die bestimmungsgemäße Betriebsweise der Druckanlage, deren Anlagenteile und angeschlossenen Druckgeräte einschließlich Entleer-, An- und Abfahrvorgänge sowie vernünftigerweise nicht auszuschließende Abweichungen hiervon zugrunde zu legen, z. B.:

- Ausfall von Kühlmittel,
- Verstopfung von Leitungen,
- Fehlbedienung.

Zur Benutzung oder zum Betrieb von Druckanlagen und deren Anlagenteilen muss gewährleistet sein, dass

- vom Hersteller der Druckanlagen festgelegten Bedingungen eingehalten werden, z. B. bei Ingangsetzen, Stillsetzen und Gebrauch
- Maßnahmen festgelegt sind, die bei Betriebsstörungen, bei Umbauten oder Änderungen der Druckanlage zu ergreifen sind,
- mögliche Schädigungen an drucktragenden Wandungen während der gesamten Betriebsdauer unter Kontrolle zu halten

Zur Einhaltung des Sollzustandes sind rechtzeitig die erforderlichen Maßnahmen zu treffen.

Die Funktionsfähigkeit der für den sicheren Betrieb erforderlichen Anlagenteile ist durch entsprechende Wartung, Instandsetzung und Prüfung sicherzustellen. Die aus der Gefährdungsbeurteilung oder sicherheitstechnischen Bewertung abgeleiteten Maßnahmen in Form von Prüfungen, Wartung und Benutzung sind einzuhalten.



3. Bedienung

Für jede Füllanlage muss eine Bedienungsanweisung erstellt sein, die in verständlicher Form alle sicherheitstechnisch notwendigen Angaben enthält. Die Bedienungsanleitung beruht auf der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 6 GefStoffV und § 3 BetrSichV, wonach alle Gefährdungen zu ermitteln sind, die bei Tätigkeiten mit ortsbeweglichen Druckgasbehältern als Arbeitsmittel oder bei ihrer Montage und Installation auftreten können.



4. Anforderungen an die an den Kompressor angeschlossenen Arbeitsmittel (Druckgeräte, Druckbehälter)

Zur Vermeidung von unkontrollierter Freisetzung von Gasen müssen die Absperreinrichtungen von ortsbeweglichen Druckgeräten funktionieren. Ein Druckgerät darf nur mit Druckgas beaufschlagt werden, wenn das Druckgerät ordnungsgemäß geprüft ist, z. B. mit dem Prüfzeichen des Sachverständigen der zuletzt durchgeführten Prüfung versehen ist und wenn das Druckgerät

- der Bauart nach zugelassen ist oder
- einzeln vom Sachverständigen geprüft und mit dem Prüfzeichen des SV versehen sind oder
- den Anforderungen der verkehrsrechtlichen Vorschriften über die Beförderung gefährlicher Güter entsprechen,
- wenn das angegebene Datum (Jahr) der nächsten wiederkehrenden Prüfung noch nicht verstrichen ist und
- wenn er einschließlich seiner Ausrüstung keine Mängel aufweist, durch die Beschäftigte oder Dritte gefährdet werden können
- oder wenn er den Anforderungen der verkehrsrechtlichen Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter entspricht.



5 Voraussetzungen zum Füllen

- Druckgasbehälter dürfen nur mit dem Druckgas gefüllt werden, das auf ihm angegeben ist, und nur in der Menge, die sich aus den Angaben auf dem Druckgasbehälter über Druck und Volumen ergibt. Druckgasflaschen für Atemschutzzwecke dürfen nur mit Atemluft nach DIN EN 12 021 befüllt werden. Der zulässige Fülldruck ist zu beachten. Ortsbewegliche Druckgasbehälter dürfen nur gefüllt werden, wenn
 - sie den Anforderungen der Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter entsprechen,
 - das Datum der nächsten wiederkehrenden Prüfung nicht verstrichen ist und
 - sie, einschließlich ihrer Ausrüstung, keine Mängel aufweisen, durch die Beschäftigte oder Dritte gefährdet werden können.

- Füllen bei ständiger Füllstandsüberwachung
- Druckgasbehälter, auf denen der höchstzulässige Überdruck der Füllung bei 15 °C in bar angegeben ist, können nach Druck (manometrisch) gefüllt werden. Liegt beim Füllen eine von 15 °C abweichende Temperatur vor, so ist der Druck, der der abweichenden Temperatur entspricht, durch das Füllwerk zu bestimmen. Es muss sicher gestellt sein, dass im Druckgasbehälter der zulässige Überdruck der Füllung bei 15 °C nicht überschritten wird. Zur Feststellung einer etwaigen Überfüllung sind die gefüllten Druckgasbehälter stichprobenweise durch Druckmessung zu kontrollieren.
- Nur Druckgasflaschen füllen, die
 - mit einem Flaschenventil nach DIN EN 144, Teile 1 und 2 versehen sind
 - mit dem Prüfdatum und dem Prüfzeichen der zugelassenen Stelle, z .B . TÜV sowie der Angabe der Prüffrist versehen sind
 - die auf der Flasche angegebene Prüffrist nicht überschritten haben
 - keine Mängel aufweisen, die zu einer Gefährdung führen können, z .B . defektes Ventil
 - im Anschlussgewinde keine sichtbare Feuchtigkeit aufweisen
 - nach ggf. erfolgter vollständiger Leerung vor dem Wiederbefüllen getrocknet wurden.

6. Maßnahmen nach dem Füllen von Druckluftflaschen

6.1 Dichtheitsprüfung von Flaschen

Nach dem Füllen sind Absperrrichtungen und deren Verbindung mit den Behältern in geeigneter Weise z. B. mit einem schaubildenden Medium auf innere Dichtheit bei geschlossener Armatur und ohne Verschlussmutter mittels Sichtprüfung zu kontrollieren. Diese Kontrolle ortsbeweglicher Druckgasbehälter zum Zeitpunkt des Füllens umfasst u. a. die Feststellung des ordnungsgemäßen Zustandes hinsichtlich

- des Vorhandenseins der jeweiligen Kennzeichnung
- der Dichtheit
- der Gängigkeit und Funktionsfähigkeit der Absperrrichtungen
- des Vorhandenseins und der Unversehrtheit der Sicherheitseinrichtungen und
- des Zustands der druckbeaufschlagten Wandungen.

6.2 Mängel an gefüllten Behältern Werden an einem Druckgasbehälter bei dem prüfen nach Nummer 6.1 und 6.2 Undichtheiten festgestellt, die nicht sofort beseitigt werden können oder weist der gefüllte Druckgasbehälter sonstige Mängel auf, durch die Beschäftigte oder Dritte gefährdet werden können, so ist der Druckgasbehälter unverzüglich und gefahrlos zu entleeren.

7. Prüfen und Warten von Füllanlagen

7.1 Prüfen von Füllanlagen auf Dichtheit

- Füllanlagen oder Anlagenabschnitte dürfen erstmalig oder nach einer wesentlichen Änderung nur in Betrieb genommen werden, wenn sie von einem Sachverständigen auf Dichtheit geprüft worden sind
- Bewegliche Leitungen (Schläuche) müssen vor ihrer ersten Inbetriebnahme und ferner nach Erfordernis, mindestens jedoch in Abständen von 6 Monaten, auf ihren betriebssicheren Zustand (Unversehrtheit und Dichtheit) überprüft werden.

- Werden an einem ortsbeweglichen Druckgasbehälter Undichtigkeiten festgestellt, die nicht sofort beseitigt werden können, oder weist der gefüllte ortsbewegliche Druckgasbehälter sonstige Mängel auf, durch die Beschäftigte oder Dritte gefährdet werden können, so ist der ortsbewegliche Druckgasbehälter unverzüglich und gefahrlos entsprechend der Betriebsanweisung oder einer Verfahrensanweisung zu entleeren oder es sind andere geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen, die eine Gefährdung verhindern (z. B. Bergedruckgefäß). Es sind Maßnahmen gegen die Wiederinbetriebnahme zu treffen

7.2 Wartung des Kompressors

Die Wartungsmaßnahmen gibt der Hersteller des Kompressors vor, z. B. in der Bedienungsanleitung oder dem Wartungshandbuch. Hier als Beispiel der Wartungsplan der Kompressoranlage Atemluft der Bauer Kompressoren GmbH, der aber ähnlich für viele andere Kompressoren gilt. Zu beachten ist für alle diese Anlagen, dass deren Wartungen nach Erreichen der vom Hersteller vorgegebenen Betriebsstunden jedoch spätestens nach Erreichen der angegebenen Monate durchzuführen sind.



Wartungsplan Kompressoranlage Atemluft				
Wartungstätigkeit	Zeitvorgabe		Durchführung	
	Betriebsstunden	Monate	Name, Unterschrift	Datum
Filterpatrone, austauschen	nach Bedarf	nach Bedarf		
ggf. vorhandenen Kondensatbehälter leeren	nach Bedarf	nach Bedarf		
ggf. vorhandene Druckschläuche auf Dichtigkeit und Beschädigungen prüfen	250	6		
Anlage, Funktionsprüfung	500	12		
Anlage, Dichtheitsprüfung	500	12		
Luftfilter, Filtereinsatz erneuern	500	12		
Schmierung, Öleinspritzdüsen reinigen und prüfen	500	12		
Abscheider, innen reinigen	500	12		
Endabscheider, ggf. vorhandenen Filtereinsatz erneuern	500	12		
Ventilköpfe, Ventile prüfen	500	12		
Kolbenbüchse prüfen	500	12		
Antrieb, Keilriemen und Lüfterflügel prüfen	500	12		
Druckbehälter, Lastzyklenzahl prüfen	500	12		
Druckhalteventil, interne Dichtheit prüfe	500	12		
Rückschlagventil, interne Dichtheit prüfen	500	12		
Kondensatventile, Funktion, Einstellzeiten und Druckabfall prüfen	500	12		
Sicherheitsventile, Abblasedruck prüfen oder tauschen wenn keine Prüfmöglichkeit	500	12		
Druckschalter/Drucksensor, Einstellungen prüfen	500	12		
ggf. vorhandene Temperatursensoren prüfen	500	12		
Manometer, Anzeige prüfen	500	12		

Wartungstätigkeit	Zeitvorgabe		Durchführung	
	Betriebsstunden	Monate	Name, Unterschrift	Datum
Elektromotor, schmieren (wenn Schmiernippel vorhanden)	500	12		
Schwingungsdämpfer, prüfen	500	12		
Wartungssatz, einbauen	500	12		
ggf. vorhandene Füllventile Sinterfilter wechseln	500	12		
Ölwechsel, mineralisches Öl	500	12		
Zwischendrücke und Öldruck prüfen	500	12		
Wartungsbericht anfertigen, sichern und aufbewahren bis Außerdienststellung der Anlage	500	12		
Ventilköpfe, Ventile erneuern	1.000	24		
Kondensatventile, Ventile überholen	1.000	24		
Ölwechsel, synthetisches Öl	1.000	24		
Kolbenbüchse erneuern	1.000	24		
Partikelfilter, Filtereinsatz erneuern	2.000	24		
Zylinder und Kolbenringe prüfen	2.000	48		
Keilriemen, erneuern	2.000	48		
ggf. vorhandene Druckschläuche austauschen	3.000	72		
Schmierung, Öleinspritzdüsen erneuern	4.000	96		
Schwingungsdämpfer, erneuern	4.000	96		
wenn möglich Antrieb Lüfterradflügel erneuern	----	120		



8 Allgemeine Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit ortsbeweglichen Druckgasbehältern

8.1 Ortsbewegliche Druckgasbehälter sind regelmäßig zu warten. Die Wartung umfasst in der Regel

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

8.2 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.

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

- Art und Umfang der Instandsetzungsarbeiten
- ggf. erforderliches, die Eigenschaften des Gases berücksichtigendes Entleeren und Reinigen der ortsbeweglichen Druckgasbehälter
- Sicherheitsmaßnahmen beim Öffnen von ortsbeweglichen Druckgasbehältern
- persönliche Schutzmaßnahmen auf Grund der Eigenschaften der Gase.

8.4 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].

8.5 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.

9. Außerbetriebnahme, Anzeigen von Unfällen und Schadensfällen

- Ist der Kompressor nicht in ordnungsgemäßem Zustand und werden hierdurch Beschäftigte oder Dritte gefährdet, so ist er unverzüglich außer Betrieb zu setzen.
- Unfälle mit tödlichem Ausgang oder bei Verletzungen sind der Aufsichtsbehörde, der zuständigen Technischen Überwachungsorganisation und dem zuständigen Träger der gesetzlichen Unfallversicherung unverzüglich anzuzeigen.

10. Belehrung zum Betreiben von Füllanlagen und Kompressoren – ergänzende Hinweise

Zur Überprüfung des Kompressors ist in Anlehnung an GUV G 9102 Geräteprüfordnung mindestens zu dokumentieren:

- Ergebnisse der durchgeführten Wartungsmaßnahmen entsprechend Tabelle
- monatlich Sichtprüfung.
- halbjährlich und nach folgenden Wartungsmaßnahmen Belastungsprüfung (Abschaltdruck, Nenndruck, Dichtheit, Leistung):
 - Wechsel von Bauteilen
 - Nachziehen von Verschraubungen
 - Kondensat ablassen
 - Ölwechsel
 - Drainagedrossel reinigen
 - Öl-Nachkühler reinigen
- Zur Überprüfung des Atemluftkompressor ist mindestens zu dokumentieren:
 - monatlich Sichtprüfung
 - halbjährlich Belastungsprüfung (Abschaltdruck, Nenndruck, Dichtheit, Lufttest, Leistung)
- Prüfen Atemluft an der Füllleiste entsprechend DIN EN 12021, Empfehlung atemschutzlexikon.de: mindestens vierteljährlich, besser monatlich

Dipl. Ing. Wolfgang Gabler
Sachverständiger PSA



Nachweis Erst- und Jahresbelehrung für Betreiber von Atemluftkompressor und Füllanlage

Mit seiner Unterschrift bestätigt der Teilnehmer eine Einweisung/Belehrung über Funktion und Bedienung der Verdichteranlage erhalten hat. Zusätzlich wurden vermittelt:

- Kenntnisse der einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Regularien, insbesondere die
 - DGUV Vorschrift 1 Grundsätze der Prävention
 - DGUV Regel 112-190 Benutzung von Atemschutzgeräten, Abschnitt 3.3.3 Füllen von Druckgasflaschen
 - TRBS 3145/TRGS 745 (TRG 402) Technische Regeln für Betriebssicherheit ortsbewegliche Druckgasbehälter - Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren
 - TRBS 2141 Technische Regeln für Betriebssicherheit „Gefährdungen durch Dampf und Druck“
- besonderen Gefahren beim Umgang mit Druckgasen
- Maßnahmen bei Störungen, Schadensfällen und Unfällen
- Handhabung der Feuerlöscheinrichtungen und der Schutzausrüstungen
- Bedienung und Wartung der Füllanlage in Umsetzung der Bedienungsanweisung

Erst- und Jahresbelehrung für Betreiber von Atemluftkompressor und Füllanlage

Durchführender	Name	Ort	Datum	Unterschrift

Dieser Nachweis ist bei den Betriebsunterlagen (Abnahmedokumentation, Prüfbuch, Bedienungsanleitung) sorgfältig aufzubewahren und bei Verlangen den Aufsichtsbehörden vorzulegen.



Nachweis Austauschteile

Nachweis Austauschteile				
Bezeichnung Teile	Ersatzteilnummer	Herstellernummer		Datum, Unterschrift
		alt	neu	

Dieser Nachweis ist bei den Betriebsunterlagen (Abnahmedokumentation, Prüfbuch, Bedienungsanleitung) sorgfältig aufzubewahren und bei Verlangen den Aufsichtsbehörden vorzulegen.