

„Servicefachkraft als befähigte Person für Druckluftsysteme¹“ - Langfassung

1. Ist Service gleich Service?

Da die Serviceleistung an komplexen Druckluftsystemen (und Verdichtungssysteme für technische Gase¹) nicht zu einem eigenständigen Ausbildungsberuf gehört, hat der VDMA diesen Leitfaden als Hilfestellung erarbeitet. Er dient nur als Anhaltspunkt und bietet nur einen Überblick zur Qualifikation einer Servicefachkraft als befähigte Person für Druckluftsysteme. Ausdrücklich sei darauf hingewiesen, dass der Leitfaden weder einen Anspruch auf Vollständigkeit, noch auf die exakte Auslegung der bestehenden Rechtsvorschriften erhebt. Er darf nicht das Studium der relevanten Richtlinien, Gesetze, Verordnungen, technischen Vorschriften und Normen ersetzen. Die Inhalte dieser Regelungen sind zu beachten. Darüber hinaus sind die einschlägigen produkt- und unternehmensbezogenen Informationen zu berücksichtigen. Von daher sind durchaus auch weitere Inhalte, wie sie z.B. bei der angesprochenen Qualifizierung usw. genannt sind, möglich und denkbar.

Der Leitfaden wurde erstellt von Herstellern von Druckluftkompressoren und -systemen, die dem VDMA-Arbeitskreis Service-Management angehören und baut des Weiteren auf dem VDMA-Leitfaden „Kompressoren – sicher und wirtschaftlich betreiben“ auf.

So wie die Produktpiraterie eine enorme Bedrohung für die Betriebssicherheit der Druckluftanlage darstellt, so muß die angebotene Servicedienstleistung den immer höher gestiegenen Anforderungen der Anwender/Betreiber Rechnung tragen.

Durch den Einsatz von Originaltechnologie im Betrieb können Produktionsausfälle, die viel Geld kosten, verhindert, Kunden termingerecht beliefert und mit den langlebigen Maschinen höchste Qualitätsansprüche erfüllt werden. Wenn es ein Problem mit einer Originalmaschine gibt, dann kann man sich auf den Geschäftspartner verlassen: Die Hersteller bieten bei Bedarf exzellenten Wartungs- und Ersatzteilservice. Dabei sprechen fünf Hauptargumente für Original-Maschinen: Qualität, Innovation, Effizienz, Erfahrung und Sicherheit.

Nur der Kauf von Originalmaschinen, -komponenten oder -ersatzteilen garantiert langfristig Präzision und schnellen Service - Voraussetzungen für den Geschäftserfolg.

Auf Originalmaschinen, -komponenten und -ersatzteile ist Verlass!

Lag in den letzten Jahren der Serviceschwerpunkt auf der mechanisch geprägten Wartung und Überwachung von Kompressoren, so geht es heute und zukünftig um komplexe Druckluftsysteme mit aufwendiger E-Technik, übergeordneten Steuerungen,

¹ Unter Druckluftsystemen werden auch Verdichtungssysteme für technische Gase verstanden, da diese u.a. aus ähnlichen Maschinen aufgebaut sind. Also werden, wenn von Druckluftsystemen gesprochen wird, also auch diese Verdichtungssysteme betrachtet.

kältetechnischen Druckluftanlagen usw. bis hin zu Fernüberwachungen. Das optimale Wechselspiel dieser einzelnen Komponenten sowie der reibungslose Betrieb der Druckluftsysteme bestimmen letzten Endes auch entscheidend den Energiebedarf beim Anwender.

Anforderungen an eine Wartung eines Druckluftsystems werden in der Anlage 1: „Anforderungen an die Wartung eines Druckluftsystems“ dargestellt. Nur befähigtes und vom Hersteller autorisiertes Service- Personal wird den Marktanforderungen auf den Gebieten **Sicherheit- Qualifikation- Energiemanagement** gerecht und kann dem Anwender darüberhinaus eine kosteneffiziente und zuverlässige Druckluftversorgung seines Betriebes gewährleisten.

Der Betreiber hat die Betreiberverantwortung gemäß Betriebssicherheitsverordnung für den Betrieb seiner Anlage. Dieser Leitfaden ist eine Möglichkeit, um dem Betreiber bei Betrieb und Wahrung der Betreiberverantwortung zu helfen.

2. Grundlagen zur Betriebssicherheitsverordnung

Mit Einführung der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) im Jahr 2002 wurde die Trennung der rechtlichen Aspekte der Herstellung (EU-Richtlinien und CE-Kennzeichnung, Umsetzung über Geräte und Produkte Sicherheitsgesetz) und des Betriebs (nationale Regelungen wie die BetrSichV) abgeschlossen. In der Folge wurde das nationale technische (Technische Regeln zur Druckbehälterverordnung – Druckbehälter (TRB) etc.) und das berufsgenossenschaftliche Regelwerk (Berufsgenossenschaftliche Vorschriften für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BGR) ehemals Vorschriften des Verbands der gewerblichen Berufsgenossenschaften (VBG)) überarbeitet.

Insbesondere die BetrSichV formalisiert die Verantwortung des Betreibers für den sicheren Betrieb von Maschinen und Anlagen. Es verpflichtet ihn, für das Betriebsmittel sichere Betriebsbedingungen zu gewährleisten, entsprechende Prüfungen vorzusehen und die Mitarbeiter zu qualifizieren.

Die maßgeblichen berufsgenossenschaftlichen Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BGR) sind der BGR 500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“ zu entnehmen, in die viele Regelungen der ehemalige VBG 16 „Verdichter“ eingeflossen sind. Auch die Unfallverhütungsvorschrift für Elektrische Anlagen und Betriebsmittel der Berufsgenossenschaftlichen Vorschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, BGV A3, ist zu beachten.

Der dauerhaft sichere Betrieb ist davon abhängig, dass der Betreiber die Informationen und Mittel nutzt, die die Hersteller zur Verfügung stellen. Grundsätzlich kann der Betreiber von dem Hersteller eines Investitionsgutes und seiner Service-Organisation erwarten, dass dieser ihn bei der Wahrnehmung seiner Verantwortung unterstützt.

In der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) werden in zwei Bereichen Anforderungen an die Prüfung von Kompressoren und Druckluftanlagen gestellt. Für alle Arbeitsmittel und als solches ist der Kompressor zu sehen, ist eine Gefährdungsbeurteilung (§3 BetrSichV) durchzuführen und regelmäßige Prüfungen festzulegen.

Die meisten Druckbehälter in Druckluftstationen sind überwachungsbedürftige Anlagen und unterliegen damit der Inbetriebnahmeprüfung (§14 BetrSichV) und wiederkehrenden Prüfung (§15 BetrSichV).

Insbesondere bei der allgemeinen Sicherheitsprüfung nach §3 BetrSichV als auch bei jenen Prüfungen nach §14 und 15 BetrSichV, die von einer befähigten Person durchgeführt werden, ist eine zuverlässige und qualifizierte Durchführung der Arbeiten unerlässlich, um als Arbeitgeber der Verantwortung gerecht zu werden.

In der technischen Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 1203 „Befähigte Personen – Allgemeine Anforderungen“ und Teil 2 „Befähigte Personen – Besondere Anforderungen – Druckgefährdung“ sind die Anforderungen an die zu prüfenden Personen dargelegt. Diese sind:

- Berufsausbildung
- Berufserfahrung
- zeitnahe berufliche Tätigkeit

3. Service an Kompressoren durch befähigte Personen

Die gestiegene Betreiberverantwortung sollte sich auch in der Auswahl des Service-Partners für eine Druckluft-Anlage äußern. Um zu gewährleisten, dass die Festlegungen in der oben erwähnten Gefährdungsanalyse nicht verändert werden müssen oder / und keine potentiellen zusätzlichen Gefahren entstehen, muss der Kompressor über die Laufzeit sicherheitstechnisch auf einem gleich bleibend hohen Niveau betrieben werden.

Nachfolgende Punkte könnten u.a. hierfür ausschlaggebend sein:

- Betrieb innerhalb der vom Hersteller definierten Parameter
- Entsprechende Schulung / Einweisung des Personals
- Service ausschließlich durch für den jeweiligen Maschinentyp qualifiziertes Personal
- Service in den vom Hersteller definierten Zyklen und Umfängen
- Verwendung von Betriebsstoffen, Verschleiß- und Ersatzteilen, die den Spezifikationen des Herstellers entsprechen.

Der Betreiber von Kompressoranlagen erhält ein Höchstmaß an Sicherheit, wenn er Inspektions- und Wartungsarbeiten an Kompressoren von qualifizierten und geprüften Service-Fachkräften durchführen lässt (s.a. Wartungsanforderungen in Anlage 1: „Anforderungen an die Wartung eines Druckluftsystems“).

Service-Fachkräfte sollten u.a. folgende Kriterien erfüllen:

Qualifizierung

Die Schulung vermittelt der Service-Fachkraft relevantes produkt-, funktions-, sicherheitstechnisches und rechtliches Fachwissen. Nach erfolgreicher Teilnahme an einer Qualifizierungsmaßnahme muss eine Prüfung abgelegt werden. Der dadurch erlangte Status wird von den jeweiligen Kompressorenherstellern schriftlich bescheinigt. Die Service-Fachkraft muss in regelmäßigen Abständen an einer wiederkehrenden Schulung durch den jeweiligen Kompressorenhersteller teilnehmen. Die wiederkehrende Schulung muss die aktuellen produkt-, funktions-, sicherheitstechnischen und rechtlichen Änderungen vermitteln.

Inhalte der Qualifizierung

Hierbei handelt es sich um Mindestinhalte.

1. Bestehende Vorschriften und Regeln für Bau und Ausrüstung
 - EG-Maschinenrichtlinie und deren Umsetzung in DIN EN 1012-1
 - Druckgeräte richtlinie (Überblick und druckluftrelevante Bereiche)

2. Grundlegende Sicherheitskriterien für Kompressoren
 - Grundsätze und Schutzmassnahmen
 - Persönliche Schutzausrüstung
 - Herstellerprüfung nach DIN EN 1012-1
 - Prüfungen der Druckbehälter vor erster Inbetriebnahme am Aufstellungsort durch Befähigte Personen anhand von Checklisten
 - Wiederkehrende Prüfung der Druckbehälter und Funktionsprüfungen durch Befähigte Personen in Anlehnung an BG-R 500
3. Vorschriften für den Betrieb von Kompressoren
 - Anforderungen BetrSichV
 - Anforderungen BG-R 500
 - Aufstellung (s. VDMA Einheitsblatt 4363)
 - Betrieb
 - Betriebsanweisungen
4. Grundlagen der Druckluftherzeugung (Was ist Druckluft?)
 - Einheiten und Formelzeichen
 - Physikalische Grundlagen
 - Strömungslehre
5. Kompressorenarten (unterschiedliche Verdichtungssysteme)
 - Aufbau und Funktion
 - Inspektion/ Wartung und Fehlersuche
6. Leistungsregelung
 - Volllast– Leerlauf– Aussetz-Regelung
 - Volllast – Aussetz-Regelung (Kleinkompressoren)
 - Frequenzumrichterregelung
7. Schaltanlagen für Druckluftanlagen (s. Kap. 4)
 - Sicherheitsregeln gem. BG-V A3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
 - Aufbau und Funktion
 - Arbeiten an elektrischen Anlagen
 - Netzarten und Sicherheit
 - Betrieb von Wechsel- und Drehstrommaschinen
 - Sicherheitsbauteile
 - Interne Verdrahtungsarbeiten an Schaltanlagen
8. Druckluftaufbereitung, Kondensatableitung und -aufbereitung
 - Anwendung des Wasserhaushaltsgesetzes
 - Grundlagen der Filtration, Trocknung (Kondensation, Sorption und Diffusion) und Kondensattechnik
 - Kältetechnik in Drucklufttrocknern
 - Funktion der Adsorptionstechnik
 - Qualitätsklassen der Druckluft

4. Service an elektrotechnischen Anlagen durch befähigte Person

Für den zuverlässigen, sicheren und effizienten Betrieb Ihrer Druckluftanlage muss die Servicefachkraft als befähigte Person neben den mechanischen Fähigkeiten auch elektrotechnisches Know How mitbringen (s.a. Wartungsanforderungen in Anlage 1: „Anforderungen an die Wartung eines Druckluftsystems“).

Die Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ verlangt für elektrotechnische Tätigkeiten bei Inbetriebnahme, Instandhaltung und Kundendienst eine Elektrofachkraft. Dies sind in der Regel Personen, die eine elektrotechnische Berufsausbildung abgeschlossen haben.

Das bedeutet: Personal ohne entsprechende Ausbildung darf nicht an den elektrischen Anlagen der Druckluftstation arbeiten!

Um die Kombination von maschinentechnischem Know-how und elektrotechnischer Sicherheit zu gewährleisten, wurde in die Durchführungsanweisungen zu §2 der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 der Begriff der „Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten“ aufgenommen.

Kompressorenhersteller können dies zur anspruchsvollen Qualifizierung von Mitarbeitern mit dem Ziel nutzen, dass diese alle im Umfeld Ihrer regelmäßigen Tätigkeit anfallenden elektrotechnischen Arbeiten ausführen können. Für den Anwender ergibt sich nun der große Vorteil, dass nur ein Techniker ins Haus kommt, der aufgrund seiner Ausbildung in der Lage ist, alle Arbeiten am Druckluftsystem qualifiziert und sicher auszuführen.

Wesentlich für die Kompetenz der „Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten“ ist die Qualität der Zusatzausbildung. Die aufgeführten Kompressorenhersteller gewährleisten, dass die Qualifizierung anhand der berufsgenossenschaftlichen Ausbildungskriterien erfolgt.

Die Ausbildung umfasst einen theoretischen sowie praktischen Teil. Die folgende Aufzählung hierzu umfasst nur mögliche Inhalte. Diese können je nach Produktgruppe unterschiedlich sein, so dass auch andere oder weitere Inhalte denkbar sind.

- **Elektrotechnisches Basiswissen**

- Grundlagen der Elektrotechnik
- Gefahren und Wirkungen des elektrischen Stromes auf den Menschen und auf Sachen
- Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren
- Prüfung der Schutzmaßnahmen
- Maßnahmen zur Unfallverhütung bei Arbeiten an elektrotechnischen Anlagen
- Druckluftanlage: Spezifische elektrotechnische Anforderungen

- **Grundfertigkeiten**

- Arbeiten an elektrischen Anlagen, die an Komponenten der Druckluftanlage installiert sind
- Messen von Strom und Spannung
- Umsetzung von elektrotechnischen Sicherheitsvorschriften

- **Betriebs- und Fachpraxis an Druckluftanlagen**

- Systematische Fehlersuche an spannungsführenden Komponenten der Druckluftanlage
- Anwenden anlagenbezogener Diagnosegeräte
- Beheben von Störungen
- Installation, Verkabelung und Austausch von elektrotechnischen Komponenten
- Überprüfung, Installation und Einstellen von Anlagensteuerungen sowie übergeordneten Steuerungen

Durch die Ausbildung wird sichergestellt, dass die festgelegten Tätigkeiten alle für einen sicheren und effizienten Betrieb des Druckluftsystems notwendigen Arbeiten berücksichtigt.

5. Service an Druckluftaufbereitung durch befähigte Person

Die Service-Fachkraft muss in der Lage sein, alle Elemente der Druckluftaufbereitung fachgerecht zu warten und zu reparieren (s.a. Wartungsanforderungen in Anlage 1: „Anforderungen an die Wartung eines Druckluftsystems“).

Die Druckluftaufbereitung unterteilt sich in die folgenden Bereiche:

- Filter
- Trockner
 - Adsorptionstrockner
 - Kältetrockner
- Kondensattechnik
- Druckbehälter

Die Servicefachkraft muss u.a. die gesetzlichen Vorgaben erfüllen, die laut F-Gase Verordnung (eigentlich: Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase), Verordnung (EG) Nr. 303/2008 zur Festlegung der Mindestanforderungen für die Zertifizierung von Unternehmen und Personal in Bezug auf bestimmte fluorierte Treibhausgase enthaltende ortsfeste Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen sowie der Bedingungen für die gegenseitige Anerkennung der diesbezüglichen Zertifikate, §5 der ChemklimaschutzV und dem Wasserhaushaltsgesetz vorgeschrieben sind.

Eingriffe in den Kältekreislauf dürfen seit 04.07.2008 nur noch von zertifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden, wobei die Zertifizierung durch eine herstellerunabhängige Institution erlangt werden kann.

Basis für die Ausbildung sind zusätzlich Kenntnisse der ISO 8573-1 bis -9 (Druckluft – Teil 1: Verunreinigungen und Reinheitsklassen; Teil 2-9: Prüfmethode), DIN EN ISO 13585 „Hartlöten – Hartlöterprüfung“ (vormals DIN EN 13133), DIN EN 378-4 „Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen - Teil 4: Betrieb, Instandhaltung, Instandsetzung und Rückgewinnung“, VDMA 24243-3 „Sachkundequalifikation der Lecksuche und Dichtheitsprüfung“ sowie §14 BetrSichV (Inbetriebnahmeprüfung) und §15 BetrSichV (wiederkehrenden Prüfung) für Druckbehälter.

Die Service-Fachkraft muss u.a. über die folgenden Kompetenzen verfügen (dabei sind die oben genannten Gesetze und Normen zu beachten):

Kenntnisse über Funktionsabläufe im Kältekreis des Kältetrockners

- Temperaturbedingungen
- Kältetechnische Sicherheitskenntnisse

Grundfertigkeiten

- Überprüfung der Elektrik und den entsprechenden Steuerungen
- Messen von Temperaturen
- Ermittlung von Ausfallursachen im Kältekreis
- Messen von Taupunkten
- Ermittlung von Leistungen, bezogen auf den Volumenstrom

Spezifische Tätigkeit in der Druckluftaufbereitung

- Ermittlung von Fehlerursachen während des Betriebes der Anlage
- Austausch von Bauteilen, die nicht direkt im Kältekreislauf eingebunden sind
- Wartung
- Inbetriebnahme
- Kenntnisse über Adsorptionstrockner
- Kenntnisse über Filtration
- Kenntnisse über Kondensataufbereitung
- Installation

Die Service-Fachkraft kennt den Aufbau und die Funktionsweise der Elemente der Druckluftaufbereitung und ist in der Lage, Einflüsse auf die Funktionen zu erkennen. Solche Einflüsse können sein:

Umfeldbedingungen:

- Umgebungstemperatur
- Eintrittstemperatur
- Druck
- Volumenstrom
- Verschmutzungsgrad der Umgebungsluft

Elektrische Störungen

- an Steuerung und Regelung
- an Bauteilen

Kältetechnische Störungen

- Temperaturabweichungen
- Erkennen von Defekten und kleinsten Leckagen

6. Fazit

Eine sorgfältige und qualifizierte Wartung ist ein wichtiger Baustein für ein energieeffizientes Druckluftsystem. Möchte man aber die Energieeffizienz einer Druckluftanlage in seiner Gesamtheit bewerten, sind einige Parameter zu beachten. In vielen Fällen werden nur oberflächliche Einsparungen festgestellt und ermöglicht, die bei einer gründlicheren Betrachtung durch eine kompetente Service-Fachkraft zu einem hohen Energieeffizienz- und damit Kostengewinn geführt hätte. Werden also bestehende Druckluftanlagen auf ihre Energieeffizienz hin überprüft, sei auf den Leitfaden „Energiefachkraft als befähigte Person in der Drucklufttechnik“ verwiesen.

Fazit: Durch ständige Weiterbildung ist der Servicetechniker „von heute“ in der Lage, nicht nur den Druckluftherzeuger zu überprüfen und instandzusetzen, sondern auch die Komponenten die für eine einwandfreie Druckluft- und Kondensatbearbeitung benötigt werden.

Der Kunde bekommt damit verlässlich abgesichert, Service aus einer Hand!
Achten Sie schon bei der Auswahl Ihres Anlagenlieferanten auf Servicequalität!

7. Anlage: Anforderungen an die Wartung eines Druckluftsystems

Die hier angegebenen minimalen Anforderungen an die Wartung (d.h. die Tätigkeit) und deren Ausführung („periodisch“ oder „Bei Bedarf“) dienen nur als Beispiel bzw. Orientierung. Die einschlägigen produkt- und unternehmensbezogenen Informationen sind auf jeden Fall zu berücksichtigen.

Baugruppe	Tätigkeit	Ausführung	
		Periodisch	Bei Bedarf
Druckluftanlagen			
1. Kompressoren			
	Äußerlich auf Beschädigung, Korrosion und Befestigung prüfen	•	
	Funktionserhaltenes Reinigen		•
	Auf Funktion prüfen	•	
	Sicherheitseinrichtung/-funktionen überprüfen	•	
	Ölstand prüfen	•	
	Öl nachfüllen, erneuern	•	
	Ansaugklappe und -regler auf Funktion prüfen	•	
	Luftfilter auf Verschmutzung prüfen	•	
	Luftfilter reinigen		•
	Luft-/Ölfilter, Feinabscheider auswechseln		•
	Temperatur- und Druckschalter auf Funktion prüfen	•	
	Manometer und Thermometer auf Beschädigung, Anzeige und Funktion prüfen	•	
	Kühler auf Verschmutzung prüfen und reinigen	•	
2. Antriebselemente			
2.1 Elektromotore			
	Äußerlich auf Verschmutzung, Befestigung, Beschädigung und Korrosion prüfen	•	
	Funktionserhaltendes Reinigen		•
	Anschlussklemmen auf festen Sitz prüfen, ggf. nachziehen	•	
	Spannung messen		•
	Stromaufnahme messen	•	
	Phasensymmetrie messen		•
	Auf Laufruhe und Erwärmung prüfen		•
	Lager auf Geräusch prüfen	•	
	Lager (mit Nachschmiereinrichtung) fetten		•
	Lager austauschen		•
	Schutzeinrichtungen auf Funktion prüfen	•	

2.2 Riementriebe

	Auf Verschmutzung, Beschädigung und Verschleiß prüfen	•	
	Funktionserhaltendes Reinigen		•
	Auf Spannung und Fluchtung prüfen	•	
	Nachstellen		•
	Riemen auswechseln		•
	Schutzeinrichtung auf Funktion prüfen	•	

2.3 Antriebskupplungen

	Auf Verschmutzung, Beschädigung , Korrosion und Befestigung prüfen	•	
	Funktionserhaltendes Reinigen		•
	Schutzeinrichtung auf Funktion prüfen	•	

2.4 Getriebe

	Äußerlich auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen	•	
	Auf Befestigung und Geräusch prüfen	•	
	Funktionserhaltendes Reinigen		•
	Ausrichtung prüfen	•	
	Öl auswechseln		•

3. Druckluftbehälter

	Äußerlich auf Beschädigung, Korrosion und Befestigung prüfen	•	
	Sicherheitsprüfung	•	
	Funktionserhaltendes Reinigen		•
	Auf Dichtheit prüfen (Sichtprüfung)	•	
	Manometer und Thermometer auf Beschädigung, Anzeige und Funktion prüfen	•	
	Kondensatableiter auf Funktion prüfen, ggf. Verschleißteile wechseln	•	
	Leitungen und Armaturen äußerlich optisch/akustisch auf Dichtheit prüfen	•	

4. Druckluftaufbereitung und -verteilung			
	Äußerlich auf Beschädigung, Korrosion und Befestigung prüfen	•	
	Funktionserhaltendes Reinigen		•
	Schalt-, Sicherheitsgeräte und Druckregler auf Funktion prüfen, ggf. nachstellen	•	
	Manometer auf Beschädigung, Anzeige und Funktion prüfen	•	
	Druckregler entwässern		•
	Filter auf Verschmutzung prüfen	•	
	Filter reinigen		•
	Filter auswechseln		•
	Zyklonabscheider auf Funktion prüfen	•	
	Trockner: Drucktaupunktmessung	•	
	Adsorptionstrockner äußerlich auf Dichtheit prüfen (Sichtprüfung)	•	
	Adsorptionstrockner auf Funktion und Regelung prüfen	•	
	Kältetrockner: Dichtheitskontrolle	•	
	Kältetrockner auf Funktion und Regelung prüfen	•	
	Feuchte-Indikator (bei Adsorptionstrockner) prüfen	•	
	Kondensatableiter auf Funktion prüfen, ggf. Verschleißteile erneuern	•	
	Leitungen und Armaturen äußerlich optisch/akustisch auf Dichtheit prüfen	•	
	Wärmeübertrager (Kühler und Erhitzer) auf Verschmutzung prüfen	•	
5. Steuerungs-/Datenübertragungseinrichtungen			
	Steuerung: Einstellungen überprüfen, ggf. anpassen	•	
	Auf fach- und funktionsgerechte Installation und Umgebungsbedingungen prüfen	•	
	Auf Verschmutzung, Beschädigung und Befestigung prüfen	•	
	Be- und Entlüftung auf Verschmutzung prüfen, ggf. reinigen	•	
	Anschlussverbindungen prüfen, ggf. herstellen	•	
	Funktionselemente (z. B. Bedien- und Anzeigeeinrichtungen) prüfen	•	
	Funktionsprüfung	•	

8. Bibliographie

Normen

- VDMA Einheitsblatt 24243-3 „Sachkundequalifikation der Lecksuche und Dichtheitsprüfung“
- VDMA Einheitsblatt 4363 „Lüftung der Betriebsräume luftgekühlter Verdichter“
- Berufsgenossenschaftlichen Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit BGR 500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“
- Berufsgenossenschaftlichen Vorschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, BG-V A3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 1203, Teil 1 „Befähigte Personen – Allgemeine Anforderungen“
- Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 1203, Teil 2 „Befähigte Personen – Besondere Anforderungen – Druckgefährdung“
- ISO 8573-1 bis -9, „Druckluft – Teil 1: Verunreinigungen und Reinheitsklassen“; „Teil 2-9: Prüfmethode“
- DIN EN 378-4 „Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen - Teil 4: Betrieb, Instandhaltung, Instandsetzung und Rückgewinnung“
- DIN EN ISO 13585 „Hartlöten – Hartlöterprüfung“; Deutsche Fassung EN 13133:2000 / Achtung: Vorgesehener Ersatz durch DIN EN ISO 13585 (2009-09).
- DIN EN 1012-1, „Kompressoren und Vakuumpumpen – Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Kompressoren“;

Gesetze

- Wasserhaushaltsgesetz
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Chemikalien-Ozonschichtverordnung – Vom 13. November 2006
- Europäische Maschinenrichtlinie 2006/42/EG (deutsche Umsetzung: Neunte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung))
- Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase (Deutsche Umsetzung: Chemikalien-Klimaschutzverordnung (ChemKlimaSchutzV))
- Verordnung (EG) Nr. 303/2008 DER KOMMISSION vom 2. April 2008 zur Festlegung — gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates — der Mindestanforderungen für die Zertifizierung von Unternehmen und Personal in Bezug auf bestimmte fluorierte Treibhausgase enthaltende ortsfeste Kälteanlagen, Klimaanlageanlagen und Wärmepumpen sowie der Bedingungen für die gegenseitige Anerkennung der diesbezüglichen Zertifikate
- Verordnung (EG) Nr. 306/2008 der Kommission vom 2. April 2008 zur Festlegung — gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates — der Mindestanforderungen für die Zertifizierung von Personal, das bestimmte fluorierte Treibhausgase enthaltende Lösungsmittel aus Ausrüstungen rückgewinnt, sowie der Bedingungen für die gegenseitige Anerkennung der diesbezüglichen Zertifikate
- Verordnung (EG) Nr. 1493/2007 der Kommission vom 17. Dezember 2007 zur Festlegung der Form des Berichts, der von Herstellern, Importeuren und Exporteuren bestimmter fluorierte Treibhausgase zu übermitteln ist, gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates

- Verordnung (EG) Nr. 1494/2007 der Kommission vom 17. Dezember 2007 zur Festlegung der Form der Kennzeichen und der zusätzlichen Anforderungen an die Kennzeichnung von Erzeugnissen und Einrichtungen, die bestimmte fluorierte Treibhausgase enthalten, gemäß Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates
- Verordnung (EG) Nr. 1516/2007 der Kommission vom 19. Dezember 2007 zur Festlegung der Standardanforderungen an die Kontrolle auf Dichtheit von ortsfesten Kälte- und Klimaanlageanlagen sowie von Wärmepumpen, die bestimmte fluorierte Treibhausgase enthalten, gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates

An der Erstellung des Leitfadens waren beteiligt die VDMA-Mitgliedsunternehmen:

ALMIG Kompressoren, Köngen
Atlas Copco, Essen
J. A. Becker & Söhne, Neckarsulm
BOGE KOMPRESSOREN, Bielefeld
CompAir Drucklufttechnik, Simmern
Ingersoll-Rand, Oberhausen
KAESER KOMPRESSOREN, Coburg

Datum: 25.02.2011

Ansprechpartner: Dr. Andreas Brand

VDMA

Kompressoren, Druckluft- und Vakuumtechnik
Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt
Telefon +49 69 6603-1283
Fax +49 69 6603-2283
E-Mail andreas.brand@vdma.org
Internet www.vdma.org