

Bedienungsanleitung Kolbenkompressor

Für ölgeschmierte und ölfreie Kolbenkompressoren 1,1 bis 5,0 kW

INHALTSVERZEICHNIS

1	Angaben zur Betriebsanleitung	4
1.1	Einleitung	4
1.2	Herstellerangaben.....	4
1.3	Gewährleistung.....	5
1.4	Bildsymbole (Piktogramme) und ihre Bedeutung.....	6
1.5	Urheber- und Schutzrechte	7
2	Angaben über das Erzeugnis	7
2.1	Modell / Ausführung	7
2.2	Kennzeichnungsstellen	7
2.2.1	Leistungsschild Kompressor	7
2.2.2	Leistungsschild Elektromotor	8
2.3	Einsatzmöglichkeiten und Technische Daten	8
2.3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.3.2	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
2.3.3	Technische Daten	9
2.3.4	Abmessungen und Sicherheitsabstand	10
2.4	Beschreibung der Kompressoren	10
2.4.1	Kompressor	12
2.4.2	Elektromotor	12
2.4.3	Sicherheitsventile	12
2.4.4	Rückschlagventil.....	13
2.4.5	Ansaugfilter	13
2.5	Schaltpläne	13
2.6	Emissionen	13
3	Angaben zum Einsatzort.....	14
3.1	Aufstellung des Kompressors.....	14
3.1.1	Raumbedarf	14
3.1.2	Untergrund	14
3.1.3	Zulässige Umgebungsbedingungen.....	15
3.2	Herstellen der Versorgungsanschlüsse	16
3.2.1	Rohrleitungsanschlüsse	16
3.2.2	Elektrische Anschlüsse	16
4.1	Transportieren	17
4.2	Lagern von ölfreien Kolbenkompressoren	17
4.3	Lagern von ölgeschmierten Kolbenkompressoren.....	17
4.3.1	Konservieren	18
4.3.2	Entkonservieren	18
4.3.3	Abbauen, Verpacken und Verladen	18
5	Angaben für die Nutzung	19
5.1	Hinweise für die Erstinbetriebnahme	19
5.2	Inbetriebnahme	20
5.3	Außerbetriebnahme	20
5.3.1	Im Normalbetrieb	21
5.3.2	Im Notfall.....	21
5.4	Anleitung zum sicheren Betreiben, Gefahrenhinweise	21
5.4.1	Sicherheitsbestimmungen und Umweltschutz	21
5.4.2	Sicherheitsbestimmungen beim Bedienen.....	22
6	Wartung - Störungen, Fehler, Ursachen und deren Beseitigung	24
6.1	Für ölfreie Aggregate	24
6.2	Für ölgeschmierte Aggregate	28

7	Angaben zur Wartung und Instandhaltung	32
7.1	Allgemeines	32
7.2	Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten bei ölfreien Aggregaten	32
7.2.1	Ansaugfilter	32
7.2.2	Kompressorventile	33
7.2.3	Rückschlagventil	33
7.3	Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten bei ölgeschmierten Aggregaten	34
7.3.1	Ölstand unterhalb der „min“ - Marke	34
7.3.2	Ölstand oberhalb der „max“ - Marke	34
7.3.3	Kompressorenöl wechseln	34
7.3.4	Ansaugfilter	35
7.3.5	Nassluftfilter	35
7.3.6	Trockenfilter	36
7.3.7	Kompressorventile	36
7.3.8	Rückschlagventil	36
7.4	Sicherheitsmaßnahmen bei Wartungs- und Instandhaltung	37
7.4.1	Bei Beginn und Durchführung der Arbeiten	37
7.4.2	Nach Abschluss der Arbeiten	38
7.5	Ersatzteilbestellung, notwendige Bestellangaben	38
8	Wartungstabelle	39
9	Anhang	40

1 ANGABEN ZUR BETRIEBSANLEITUNG

1.1 Einleitung

Die vorliegende Betriebsanleitung ist für ein- und zweistufige Kompressoren gültig.

Die in dieser Betriebsanleitung angegebenen Hinweise für die Sicherheit und den Umweltschutz sowie die Regeln und Verordnungen im Umgang mit Kompressoren liegen im Geltungsbereich der in dieser Betriebsanleitung erwähnten Kompressoren.

Betreiber müssen in eigener Verantwortung:

- für die Einhaltung der örtlichen, regionalen und nationalen Vorschriften Sorge tragen.
- die in der Betriebsanleitung aufgeführten Regelwerke (Gesetze, Verordnungen, Richtlinien usw.) für eine sichere Handhabung und Instandhaltung beachten.
- sicherstellen, dass die Betriebsanleitung dem Bedienungs- und Instandhaltungspersonal zur Verfügung steht und die gemachten Angaben wie Hinweise und Warnungen sowie die Sicherheitsvorschriften in allen Einzelheiten befolgt werden.

1.2 Herstellerangaben

Bei allen Rückfragen, Service- oder Kundendienstanforderungen und Ersatzteilbedarf, wenden Sie sich bitte unter Angabe der anlagenspezifischen Daten an:

Name und Adresse finden Sie auf der Umschlagseite bzw. Datenträgerhülle.

1.3 Gewährleistung

Umfang und Zeitraum der Gewährleistung sind in den Verkaufs- und Lieferbedingungen des Verkäufers fixiert.

Für Gewährleistungsansprüche, die sich aus einer mangelhaften Dokumentation ergeben, ist stets die zum Zeitpunkt der Lieferung gültige Betriebsanleitung maßgebend.

Über die Verkaufs- und Lieferbedingungen hinaus gilt: Es wird keine Gewähr übernommen für Schäden an den gelieferten Kompressoren, die aus einem oder mehreren der nachfolgenden Gründe entstanden sind:

- Unkenntnis oder Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung.
- **Nicht ausreichend qualifiziertes oder unzureichend unterrichtetes Bedienungs- und Instandhaltungspersonal des Betreibers.**

Der Betreiber hat in eigener Verantwortung dafür zu sorgen,

- dass die Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden.
- **dass eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung (siehe Abschn. 2.3.2) sowie eine fehlerhafte Aufstellung oder Inbetriebnahme und ein unzulässiger Betrieb ausgeschlossen sind und**
- dass darüber hinaus **eine bestimmungsgemäße Verwendung gewährleistet und der Kompressor entsprechend den vertraglich vereinbarten Einsatzbedingungen betrieben wird.**

1.4 Bildsymbole (Piktogramme) und ihre Bedeutung



Gefahrensymbol

- DIN 4844: Warnung vor einer Gefahrenstelle.
- **Gefahr für Leib und Leben, von Personen sowie von Sachschäden an den Kompressoren, die eine solche Gefahr verursachen könnten!**
- Das Gefahrensymbol ist von allen mit Arbeiten an den Kompressoren befassten Personen zu beachten! Die vorgeschriebenen Arbeitsschutz- und UUV sind einzuhalten.



Achtungssymbole

- **Nichtbeachtung dieses Zeichens kann zur Gefährdung von Personen, evtl. zu Schäden an den Kompressoren führen!**
- Besonderer Hinweis auf Vorschriften usw. und/oder eine sachgerechte Durchführung von Maßnahmen.



Entsorgungssymbole

- Hinweis, alle Abfälle vorschriftsmäßig getrennt zu sammeln sicher zu lagern und zu entsorgen!
- Flüssige Abfälle ggf. neutralisieren.
- Leckagen von flüssigen Betriebs- oder Hilfsstoffen stets vermeiden!



Instruktionsgebot

- Gebot des Lesens vorliegender Betriebsanleitung für Bedienungs-, Wartungs- und Instandhaltungspersonal.



Ölfrei

- Spezieller Hinweis für ölfreie Kompressoren.

1.5 Urheber- und Schutzrechte

- Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt bei der Erzeugerfirma.

Weiter sind alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung.

Informationen, Technische Daten, Bilder oder Zeichnungen dürfen weder vervielfältigt, verbreitet noch zu Zwecken des Wettbewerbs unbefugt verwendet werden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz!

2 ANGABEN ÜBER DAS ERZEUGNIS

2.1 Modell / Ausführung



Bei Übernahme des Kompressors, jedoch spätestens zum Zeitpunkt der Erstinbetriebnahme, sind die nachfolgenden gerätespezifischen Eintragungen vorzunehmen.

Kompressor
Werk-Nr
Modell
Ausführung
Datum der Inbetriebnahme

2.2 Kennzeichnungsstellen

2.2.1 Leistungsschild Kompressor

Das Leistungsschild des Kompressors befindet sich am Gehäusefuß des jeweiligen Kompressoraggregats.

Kompr. Werk-Nr.:		
Modell		
Ausführung		
Volumenstrom theor./effektiv		l/min
Verd. Enddruck (Ü-Druck)		bar
Motorleistung		kW
Max. Betriebsdrehzahl		min ⁻¹

2.2.2 Leistungsschild Elektromotor

Das Leistungsschild des Elektromotors ist auf dem Motorgehäuse befestigt.

2.3 Einsatzmöglichkeiten und Technische Daten

2.3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die luftgekühlten ein oder zweistufigen Kompressoren finden vielseitige Verwendung im Bereich der gewerblichen, industriellen und privaten Nutzung.

Aufgrund ihres Bestimmungszweckes werden sie dort eingesetzt und verwendet, wo komprimierte Luft mit der normalen atmosphärischen Zusammensetzung benötigt wird, z. B. als:

- Arbeitsluft,
- Blasluft oder
- Steuerluft.



Gegebenenfalls ist die erzeugte Druckluft entsprechend ihrer Verwendung aufzubereiten (filtern, trocknen)!

2.3.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Die in der vorliegenden Betriebsanleitung beschriebenen Kompressoren und die damit erzeugte Druckluft dürfen dort nicht eingesetzt werden, wo



die Gesundheit von Menschen und Tieren, die Existenz von Pflanzen oder die Umwelt gefährdet oder zerstört werden können!

Zum Betrieb der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Kompressoren dürfen darüber hinaus **keine anderen Gase als Luft** in normaler atmosphärischer Zusammensetzung verwendet werden.

Die Kenntnis der in vorliegender Betriebsanweisung aufgeführten Sicherheitsbestimmungen ist für den Betreiber von Kompressoren unbedingte Voraussetzung für die bestimmungsgemäße/nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Anlagen.

2.3.3 Technische Daten

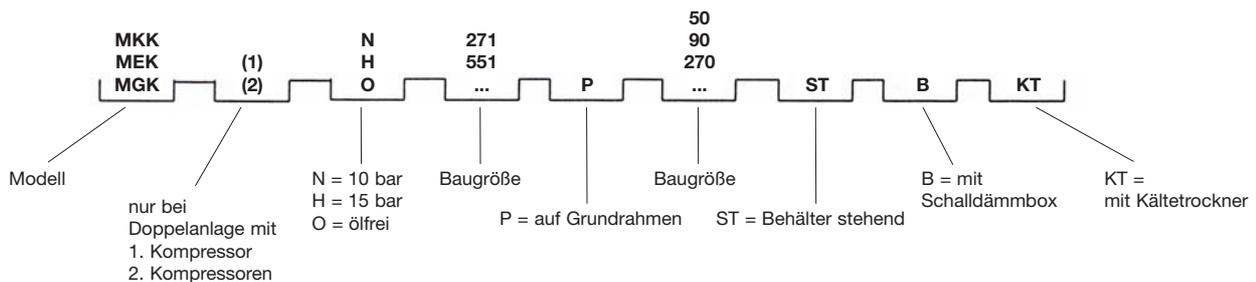
	max. Betriebsüberdruck [bar(ü)]	Ansaugvolumen [l/min]	eff. Liefermenge ¹⁾ [m ³ /min]	Motorleistung [kw]	Stufenzahl	Drehzahl [1/min]	Schalldruckluftpegel (ohne Box) ²⁾ [dB(A)]	Schalldruckluftpegel (mit Box) ²⁾ [dB(A)]	Anschluss Druckluftleitung	
ölgeschmiert	MKK 301 D	10	301	185	1,5	1	1400	76	65	22x1,5
	MKK 301 W	10	301	185	1,5	1	1400	76	65	22x1,5
	MKK 301 DH	15	301	185	1,5	1	1400	76	65	22x1,5
	MEK 461 D	10	460	302	2,2	1	1400	77	66	22x1,5
	MEK 461 W	10	460	302	2,2	1	1400	77	66	22x1,5
	MEK 601	10	600	410	3,0	1	1400	77	67	26x1,5
	MEK 851	10	740	600	3,8	2	1400	79	68	30x2,0
	MEK 1100	10	1050	690	5,0	1	1400	80	69	30x2,0
	MGK-N 271	10	270	210	1,5	2	1400	74	61	22x1,5
	MGK-N 551	10	545	446	3,0	2	1400	79	67	26x1,5
	MGK-N 751	15	740	594	3,8	2	1400	79	67	30x2,0
	MGK-H 271	15	270	196	1,5	2	1400	74	61	22x1,5
	MGK-H H271	20	270	175	1,5	2	1400	74	61	22x1,5
	MGK-H 551	15	545	389	3,0	2	1400	79	67	26x1,5
	MGK-H 751	15	740	510	3,8	2	1400	79	67	30x1,5
ölfrei	MKK-O 236 D	7	230	144	1,1	1	1400	75	62	22x1,5
	MGK-O 271	10	270	205	1,5	2	1400	74	61	22x1,5
	MGK-O 551	10	545	441	3,0	2	1400	79	67	26x1,5
	MGK-O 751	10	740	568	3,8	2	1400	79	67	30x2

1) effektive Liefermengen nach ISO 1217
 bei 6 bar für MKK-O
 bei 7 bar für MEK
 bei 8 bar für MKK, MGK-N und MGK-O
 bei 12 bar für MGK-H

2) Schalldruckpegel gemäss
 DIN 45635 T13, 1m Abstand

D=Drehstrom
 400/230YΔ-3/50 V/Hz

W=Wechselstrom
 230V-1/50 Hz



2.3.4 Abmessungen und Sicherheitsabstand

Mindestwandabstand für Kühlluft

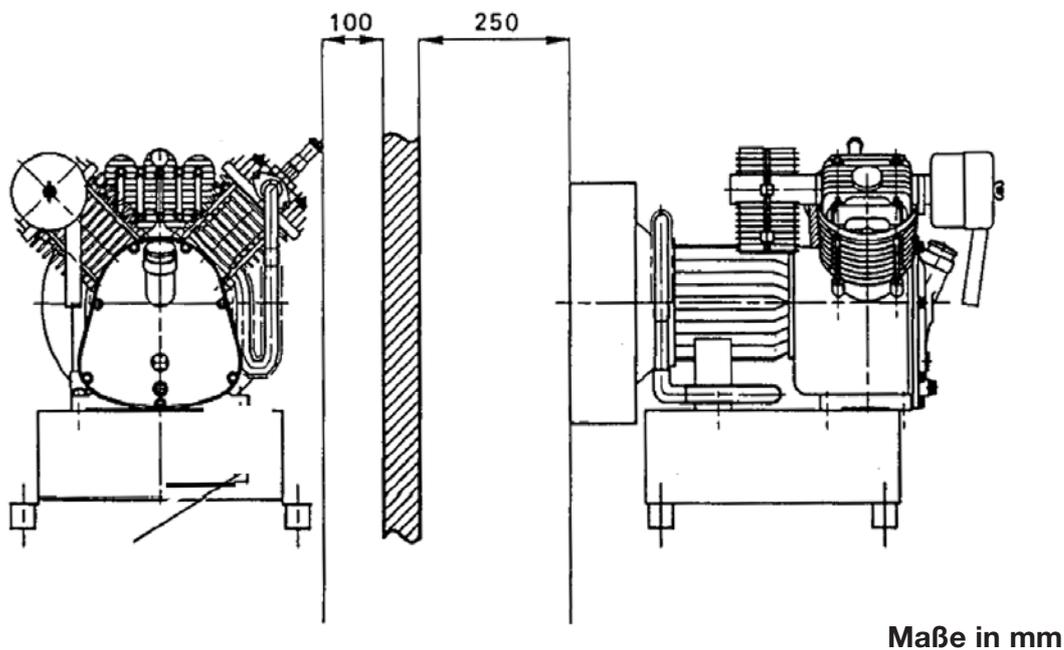


Bild 2-4 Abmessung

2.4 Beschreibung der Kompressoren

Die in vorliegender Betriebsanleitung beschriebenen Kompressoren bestehen aus den im nachfolgenden Bild 2-5 und Bild 2-6 dargestellten Baugruppen.

Die in dieser Bedienungsanleitung gemachten Angaben über Öl beziehen sich nur auf ölgeschmierte Anlagen.

Diese Angaben treffen bei Anlagen mit trockenlaufenden Kompressoren (Fettschmierung in den Pleuellagern) nicht zu.



Ölfreie Aggregate:

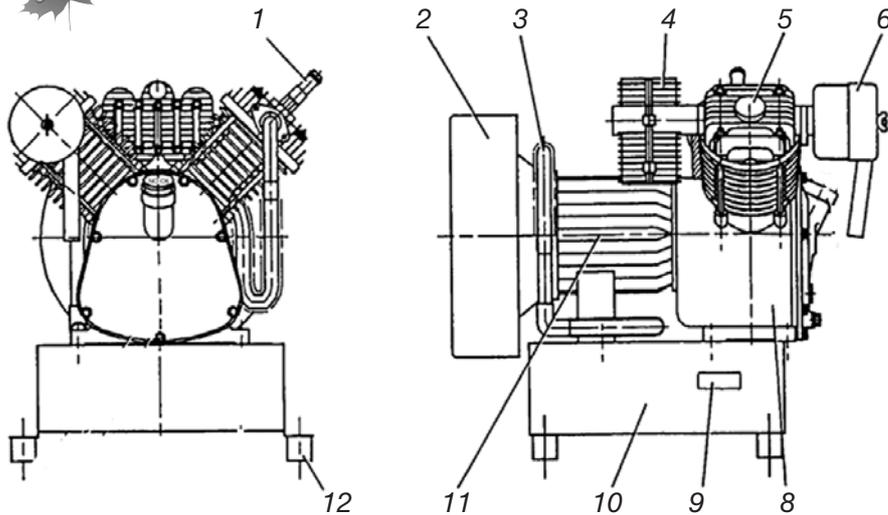


Bild 2-5 Druckluftanlage auf Grundrahmen

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1 Sicherheitsventil | 8 Kompressor |
| 2 Lüfterhaube | 9 Anlagenschild |
| 3 Endkühler | 10 Grundrahmen |
| 4 Zwischenkühler | 11 Elektromotor |
| 5 Zylinderkopf | 12 elastische Lagerung |
| 6 Ansaugfilter | |

Ölgeschmierte Aggregate:

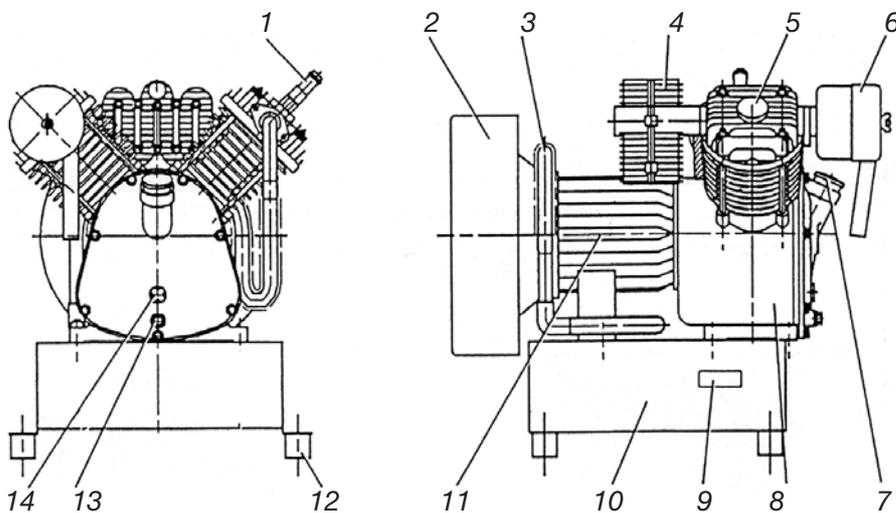


Bild 2-6 Druckluftanlage auf Grundrahmen

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1 Sicherheitsventil | 9 Anlagenschild |
| 2 Lüfterhaube | 10 Grundrahmen |
| 3 Endkühler | 11 Elektromotor |
| 4 Zwischenkühler | 12 elastische Lagerung |
| 5 Zylinderkopf | 13 Ölablassschraube |
| 6 Ansaugfilter | 14 Ölstandsanzeige |
| 8 Kompressor | |

2.4.1 Kompressor

Bei den Kompressoren handelt es sich um Geräte mit ein oder zweistufiger Wirkungsweise, die über einen direkt angeflanschten Elektromotor mit nachfolgender Kurbelwelle angetrieben werden.

Die bewährte V-Anordnung der freistehenden Zylinder ergibt einen ausgezeichneten Massenausgleich und damit ruhigen Lauf sowie sehr gute Kühlung. Die Kolben sind mit speziellen Verdichtungsringen ausgerüstet. Das lüfterseitige Motorlager hat eine Dauerfettschmierung.

Mit der zweistufigen Wirkungsweise der Kompressoren wird erreicht, dass bei höheren Arbeitsdrücken der spezifische Leistungsbedarf und die entstehenden Arbeitstemperaturen abgesenkt werden.

Die angesaugte Luft wird in der 1. Kompressorstufe vorverdichtet. Diese komprimierte Luft durchströmt den Zwischenkühler, wo sie auf nahezu Raumtemperatur abgekühlt wird. Danach gelangt diese in die 2. Kompressorstufe, wo sie auf Enddruck verdichtet wird.

Selbsttätige Kompressorventile zwischen Zylinder und Zylinderkopf steuern das Ansaugen und Ausschieben der Luft.

Nach dem Durchströmen des Endkühlers steht die Druckluft am Rückschlagventil zur Verfügung.

2.4.2 Elektromotor

Bei den für Kompressoren verwendeten Elektromotoren handelt es sich um Drehstrommotoren, die mit IEC-Normspannungen betrieben werden können.

Das am Motor angebaute Lüfterrad dient zur Kühlung des Motors und des Kompressoraggregates und ist mit einem Berührungsschutz versehen.

2.4.3 Sicherheitsventile

Ein Sicherheitsventil ist am Eintritt des Zylinderkopfes der 2. Kompressorstufe angebaut. Bei Ausfall der Kompressorventile wird durch das Sicherheitsventil eine Überlastung der 1. Kompressorstufe verhindert.

Wird ein Druckluftbehälter nachgeschaltet, so muß an diesem auch ein Sicherheitsventil angebracht sein. Die Verbindungsleitung zwischen Kompressoraggregat und Druckluftbehälter darf nicht absperrenbar sein.

Die Sicherheitsventile sind verplombt und dürfen nicht blockiert oder verstellt werden.

2.4.4 Rückschlagventil

Das Rückschlagventil ist am Druckschlauch bzw. am Behälter (bei Anlagen auf Behälter) montiert und stellt die Schnittstelle zum externen Druckluftnetz dar.

Im einzelnen besteht das Rückschlagventil aus einem abschraubbaren Oberteil und einer darunterliegenden Druckfeder, die auf den beweglichen Ventilkörper drückt. Es lässt nur ein Strömen der komprimierten Luft in eine Richtung zu (Pfeilrichtung auf Rückschlagventil) und verhindert ein Rückströmen der Druckluft aus dem Druckluftnetz.

2.4.5 Ansaugfilter

Der Ansaugfilter ist direkt am Ansaugstutzen montiert und beinhaltet einen Nassluft - oder Trockenfilter bei ölgeschmierten Kompressoren. Bei ölfreien Kompressoren werden grundsätzlich Trockenluftfilter eingesetzt.

Der Ansaugfilter wirkt reinigend auf die mit Schmutzpartikel belastete angesaugte Frischluft. Zu stark belastete Filter können versagen und bewirken einen abnormalen Verschleiß des Kompressor-Triebwerks bzw. seiner Ventile. Außerdem leidet dann der Wirkungsgrad des Kompressors.

2.5 Schaltpläne

Für den einwandfreien Betrieb der Kompressoren wird auf die Schaltpläne im Anhang verwiesen!

2.6 Emissionen

Bei den Kompressoren sind als Emissionswerte nur die zum Schalldruck gemachte Angaben (siehe Abschn. 2.3.3) erforderlich.

Der Messaufbau und die Messungen selbst wurden entsprechend den Vorgaben der DIN 45635 „Messverfahren für Kompressoren“ durchgeführt.

3. ANGABEN ZUM EINSATZORT

3.1 Aufstellung des Kompressors

3.1.1 Raumbedarf

Der für den Betrieb notwendige Raumbedarf der Kompressoren ist abhängig vom gelieferten Modell/Ausführung und richtet sich nach den in Abschnitt 2.3.4 gemachten Angaben über die Abmessungen und Sicherheitsabstände.

Die Aufstellung der Kompressoren ist nur in überdachten Räumen und nicht für die Freiaufstellung zulässig.

3.1.2 Untergrund

Der Behälter ist bestimmt zur Speicherung von Druckluft; seine Auslegung erfolgte für überwiegend statischen Betrieb. Die korrekte Verwendung des Druckluftbehälters ist eine unabdingbare Voraussetzung, um die Sicherheit zu gewährleisten. Zu diesem Zweck sollte der Anwender wie folgt vorgehen:

1. den Druckluftbehälter innerhalb der **Nenn-Druck** und **Temperaturgrenzen** verwenden, die auf dem Schild und in der Konformitätserklärung angegeben sind, die mit der größten Sorgfalt zu bewahren ist
2. keine Schweißungen auf drucktragenden Teilen durchführen;
3. sich vergewissern, dass der Behälter mit dem entsprechenden **Sicherheits- und Prüfzubehör** ausgestattet ist, welche im Schadensfall durch gleichwertige Ausrüstung nach Rücksprache mit dem Hersteller zu ersetzen ist. Insbesondere muss das Sicherheitsventil unmittelbar auf den Behälter angebracht werden, eine höhere Abblasekapazität als der Lufteinlaß haben, druck- und baumustergeprüft und plombiert sein. Auf dem Druckmesser muss der maximal erlaubte Höchstdruckwert rot gekennzeichnet sein.
4. möglichst vermeiden, dass der Druckluftbehälter in **schlecht belüfteten Räumen** aufgestellt wird; sorgfältig vermeiden, dass der Behälter **Wärmequellen** oder **entflammaren Stoffen** ausgesetzt wird;
5. Der Behälter ist mit Vibrationsdämpfern auszustatten, um zu vermeiden, dass er während des Betriebs Vibrationen ausgesetzt wird, die Dauerbrüche verursachen können; der Behälter oder an ihm montierte Teile dürfen nicht am Boden oder an feststehenden Teilen (Pfeilern) befestigt werden.
6. **Vorbeugung gegen Korrosion:** je nach Betriebsbedingungen kann sich im Behälter Kondensat ansammeln, das täglich abgelassen werden muß. Dies kann entweder manuell durch öffnen des Abbläventiles oder durch einen angebauten automatischen Kondensatableiter erfolgen. Im Rahmen der Wartung muß der Behälter einer regelmäßigen jährlichen äußeren und inneren Sichtprüfung durch eine sachkundige Person unterzogen und dokumentiert werden. Die Verantwortung liegt beim Betreiber.

Beim Betrieb des Behälters mit einem ölfreien Kompressor, bei hoher Luftfeuchtigkeit oder ungünstigen Betriebsbedingungen sollte die Sichtprüfung in geringeren Zeitabständen erfolgen. **Die tatsächliche Wandstärke des korrodierten Behälters darf auf keinen Fall (B) mm am Mantel und (C) mm an den Böden unterschreiten;** Die

gesetzlich vorgeschriebenen Prüfungen müssen gemäss der geltenden Gesetze des Landes organisiert werden, in dem der Behälter verwendet wird.

7. bei der Montage und Inbetriebnahme des Behälters prüfen, dass Betriebssicherheit gewährleistet ist.

MUTWILLIGE BESCHÄDIGUNGEN UND MISSBRAUCH DES BEHÄLTERS SIND VERBOTEN.

Die Anwender werden darauf hingewiesen, die im jeweiligen Land gültigen Gesetzesvorschriften über den Betrieb der Druckbehälter zu befolgen.

3.1.3 Zulässige Umgebungsbedingungen



Bei Aufstellung der Kompressoren ist immer für eine wirkungsvolle Be- und Entlüftung der Betriebsräume zu sorgen. Nähere Angaben dazu: siehe VDMA Einheitsblatt 4363 „Belüftung der Betriebsräume luftgekühlter Verdichter“.

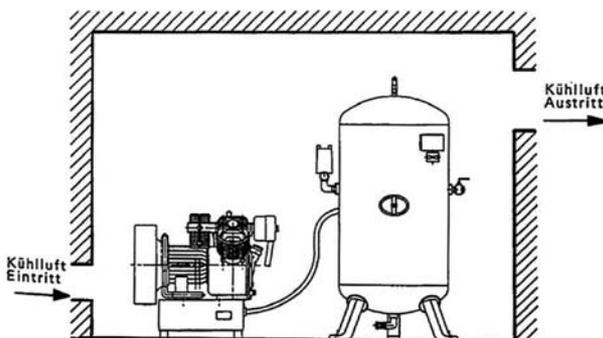


Bild 3-1 Luftströmung bei Be- und Entlüftung der Betriebsräume

Eine wirkungsvolle Kühlung des Kompressors erhält den volumetrischen Wirkungsgrad und somit die Lieferleistung und Betriebssicherheit.

Bei der Aufstellung des Kompressors darf die Raumtemperatur max. +40 °C nicht überschreiten und sollte möglichst zwischen +10 bis +25 °C liegen.

Wärmeabstrahlende Geräte und Leitungen sind in der Umgebung des Kompressor zu vermeiden.



Um Gefahren durch Einfrieren von Kondensatansammlungen im Kompressor und in den nachgeschalteten Komponenten zu vermeiden, ist bei Frostgefahr eine Heizung vorzusehen!

HINWEIS

Übermäßiger Staubanfall beeinträchtigt aufgrund der sich ändernden Betriebstemperaturen und des Eindringens von Staub in den Kompressor die Leistungsdaten des Gerätes. Daher Kompressor vor übermäßigem Staubanfall schützen und des öfteren von Staub reinigen. Gegebenenfalls sind Maßnahmen zur Reinigung der Kühlluft vorzusehen.



Bei Aufstellung des Kompressors ist darauf zu achten, dass die vom Kompressor angesaugte Luft nicht mit explosionsgefährdeten Gasen oder Staub belastet wird!

3.2 Herstellen der Versorgungsanschlüsse

3.2.1 Rohrleitungsanschlüsse

Beim Anschluss des Kompressors an das betreiberseitige Druckluftnetz ist darauf zu achten, dass

- die nachgeschalteten Armaturen und Geräte für den dem Kompressor entsprechenden max. Betriebsüberdruck ausgelegt sind.
- zur Vermeidung von Undichtigkeiten bei der Montage von weiterleitenden Rohrleitungen die Gerätearmaturen des Kompressors gegen Verdrehung gesichert werden.
- durch installierte Zusatzgeräte keine unnötigen Zug- oder Druckkräfte auf die Armaturen des Kompressors übertragen werden.
- die Verbindung zum externen Druckluftnetz mit einer elastischen Schlauchleitung erfolgt.

3.2.2 Elektrische Anschlüsse

Das Herstellen der Versorgungsanschlüsse ist nur von ausgebildetem Fachpersonal durchzuführen, das Kenntnis von den Auflagen der örtlichen Energieversorgungsunternehmen hat und diese Kenntnisse auch anwendet.

Beim Anschluss der Kompressoren sind die Bestimmungen der VDE 0100 bzw. 0105 sowie darüber hinaus die Maßnahmen gemäß der EN 60204 zu beachten.

Besonders hinzuweisen ist dabei auf die Verwendung träger **Leitungsschutzsicherungen** und den bauseits zu installierenden **Hauptschalter**.

Bei der Installation der elektrischen Anschlüsse sind die Angaben bez. der max. Leitungslängen und Kabelquerschnitte zu beachten.



Über- und Unterspannung von jeweils 10 % dürfen nicht überschritten werden!

Für die verwendeten Elektromotoren ist ein Motorschutz vorzusehen. Die alleinige Verwendung von trägen Sicherungen oder Sicherungsautomaten als Motorschutz ist nicht ausreichend, weil diese nicht auf den Nennstrom des Motors eingestellt werden können. Bei Motoren mit größeren Leistungen können hohe Stromstöße durch Stern-Dreieck-Anlauf vermieden werden.

Tabelle 3 Elektrische Anschlussbedingungen für Kompressoren

Anschluss- bedingungen Kompressoren	Betriebsspannung 230 V				Betriebsspannung 400 V			
	Sicherung (träge)		Zuleitung (Kabel)	max. Leitungs- länge (Kabel)	Sicherung (träge)		Zuleitung (Kabel)	max. Leitungs- länge (Kabel)
	direkte Schaltung	Stern- Dreieck- Anlauf			direkte Einschaltung	Stern- Dreieck-		
[kW]	[A]	[A]	[mm ²]*	[m]	[A]	[A]	[mm ²]*	[m]
1,1	16	-	1,5	30	10	-	1,5	90
1,5	16	-	1,5	25	10	-	1,5	70
2,2	20	-	2,5	35	10	-	1,5	50
3,0	-	-	-	-	16	-	1,5	35
3,8	-	-	-	-	20	-	1,5	25
5,0	-	-	-	-	-	20	2,5	60

*) Bei 30°C Umgebungstemperatur, 3 % Spannungsabfall nach Tabelle, gemessen von Zähler bis Verbraucher, Verlegart B2 nach DIN 57100 und VDE 0100

4 TRANSPORT, LAGERUNG

4.1 Transportieren

Für den Transport bis zum Aufstellungs- oder Versandort müssen die Kompressoren ordnungsgemäß verpackt werden – vorzugsweise befestigt auf eine Euro - Palette. Dabei ist dafür Sorge zu tragen, dass der Kompressor beim Transport nicht auf der Seite zu liegen kommt. Der Druck im Behälter ist über das Kondensatablassventil abzulassen. Der Druckbehälter muss drucklos sein.

Die Kompressoren dürfen auf keinen Fall an den Zwischenkühlern, der Lüfterhaube oder an den Druckleitungen angehoben werden. Hinweise zu Anhebepunkten: siehe Transporthinweis am Kompressor

4.2 Lagern von ölfreien Kolbenkompressoren



Falls vor der endgültigen Aufstellung die Kompressoren andernorts zwischengelagert werden, sind diese möglichst trocken und wettergeschützt aufzubewahren.

4.3 Lagern von ölgeschmierten Kolbenkompressoren

Falls vor der endgültigen Aufstellung die Kompressoren andernorts zwischengelagert werden, sind diese möglichst trocken und wettergeschützt aufzubewahren.

ACHTUNG Bei längerer Lagerzeit (mehr als 6 Monate) ist der Kompressor innen zu konservieren (siehe Abschn. 4.3.1)

4.3.1 Konservieren

HINWEIS Konservierungsarbeiten sind durchzuführen, wenn der Kompressor für längere Zeit stillgesetzt wird bzw. die Anlage fabrikneu ist und erst zu einem späteren Zeitpunkt in Betrieb genommen wird!

1. Kompressorenöl vollständig ablassen (siehe sinngemäß Abschn. 7.3.3), Kompressor jedoch nicht wieder in Betrieb nehmen!
2. Für Kompressorbetrieb zugelassenes Korrosionsschutzöl einfüllen und Konservierungslauf von ca. 10 min durchführen. Nachfolgenden Hinweis beachten!

HINWEIS Vor Beginn und nach Abschluss des Konservierungslaufes bei abgebautem Ansaugfilter etwas Korrosionsschutzöl in den Saugstutzen des Kompressors einsprühen. Ansaugfilter wieder anbauen!

3. Nach Beendigung des Konservierungslaufes Korrosionsschutzöl ablassen (siehe sinngemäß Abschn. 7.3.3)



Angefallenes Altöl, ggf. auch Putzlappen gem. Abschn. 5.4.1 entsorgen!

4. Ansaugfilter mit Klebeband wasserdicht verschließen.
5. Kompressor bis zur Wiederverwendung in trockener Umgebung lagern (siehe Abschn. 4.3).

HINWEIS Bei erneuter Inbetriebnahme Kompressor entkonservieren! (siehe Abschn. 4.3.2)

4.3.2 Entkonservieren

1. Konservierten Kompressor gem. Abschn. 3.1 aufstellen.
2. Klebeband vom Ansaugfilter entfernen und Ansaugfilter reinigen, siehe Abschn. 7.3.4.
3. Kompressorenöl einfüllen und Kompressor wieder in Betrieb nehmen (siehe Abschn. 5.2).

4.3.3 Abbauen, Verpacken und Verladen

Vor dem Abbau: Kompressor vollständig drucklos machen und spannungsfrei schalten und Leitungsschutzsicherungen entfernen bzw. öffnen.

Das Abbauen des Kompressors zum Zwecke einer Standortveränderung hat von ausgebildetem Fachpersonal zu erfolgen. Die Maßnahmen zum Transport (siehe Abschn. 4.1) sind bis hin zum neuen Aufstellungsort einzuhalten.

Beim Verpacken des Kompressors darauf achten, dass alle Anschlüsse geschützt und lose Teile arretiert sind.

5 ANGABEN FÜR DIE NUTZUNG

5.1 Hinweise für die Erstinbetriebnahme



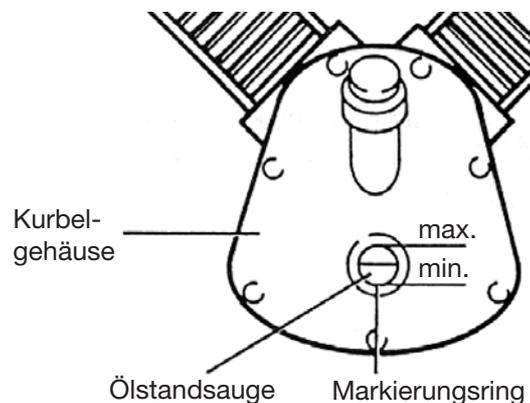
Wird dem Kompressor ein Druckbehälter nachgeschaltet, so müssen die gültige Druckbehälterverordnung, die Technischen Regeln Druckbehälter (TRB) bzw. die europäischen Richtlinien 87/404 und EN 286 sowie andere zutreffende nationale Vorschriften vor der Erstinbetriebnahme beachtet werden!

Das am Druckbehälter installierte Sicherheitsventil muss für den zugehörigen Volumenstrom und den max. Betriebsüberdruck des Kompressors ausgelegt sein. Dabei muss zusätzlich sichergestellt sein, dass der zulässige Betriebsüberdruck des Druckbehälters nicht überschritten wird.

Zur Erstinbetriebnahme sind zusätzlich nachfolgende Prüfungen/Arbeiten durchzuführen:

1. Prüfen, ob für den einwandfreien Betrieb des Kompressors alle Aufstellungsvoraussetzungen erfüllt sind.
2. Prüfen, ob sich im Betriebsbereich des Kompressors keine unbefugten Personen befinden. - ggf. Personen von Inbetriebnahme des Gerätes unterrichten und zum Verlassen des Betriebsbereiches auffordern.
3. **Bei ölgeschmierten Anlagen:**
Am Ölstandsauge Ölstand prüfen bzw. nachfüllen.

HINWEIS 50 Stunden nach der Erstinbetriebnahme: Kompressorenöl wechseln!



4. Sämtliche Verschraubungen der Druckleitungen auf Festsitz prüfen, ggf. Verschraubungen nachziehen.
5. Prüfen, ob die Verplombung an den Sicherheitsventilen vorhanden und unbeschädigt ist.



Falls Verplombung an einem Sicherheitsventil nicht vorhanden oder beschädigt: Sicherheitsventil austauschen!

6. Falls erforderlich: Kühlrippen von Zylindern, Zylinderköpfen, Kühlern sowie Motor und Druckleitungen von Staub und Schmutz reinigen.

7. Ein sicheres Betreiben des betriebsfertigen Kompressors nach der Erstinbetriebnahme ist nur dann durchführbar:
 - wenn der am Motorschutzschalter einstellbare Auslösestrom mit dem Nennstrom I_N auf dem Leistungsschild des Elektromotors übereinstimmt oder
 - wenn beim Einschalten des Kompressors über eine Stern-Dreieck-Schaltung der einstellbare Auslösestrom am Motorschutzschalter das 0,58-fache des Nennstroms I_N beträgt (wenn am Schaltgerät nichts anderes angegeben ist).
8. Nach dem Einschalten, Drehrichtung des Motors (Pfeil auf Lüfterhaube) prüfen. Bei falscher Drehrichtung Kompressor sofort stillsetzen, und Drehrichtung ändern.
9. Prüfen, ob die Umschaltzeit von Stern- in Dreieckschaltung so gewählt ist, dass der Motor beim Umschalten in „Dreieck“ Nenndrehzahl erreicht hat.
10. Nach der Erstinbetriebnahme die gesamte Installation auf Dichtheit prüfen und ggf. undichte Verschraubungen nachziehen.
11. Schaltgrenzen am bauseits installierten Regeldruckschalter einstellen.

5.2 Inbetriebnahme



Vor der Inbetriebnahme der Kompressoren „Anleitung zum sicheren Betreiben, Gefahrenhinweise“ beachten!

1. Vor dem Einschalten:
 - **bei ölgeschmierten Anlagen:** Ölstand am Ölstandsauge prüfen
 - prüfen, ob die vom Kompressor benötigte Kühlluft ungehindert zu- und abströmen kann und
 - falls beim nachfolgenden Einschalten keine Sichtverbindung zum Kompressor besteht: sich davon überzeugen, dass keine Instandhaltungsarbeiten am Kompressor durchgeführt werden.
2. Betriebsfertigen Kompressor am bauseitig installierten Druckschalter, Stern-Dreieck-Schalter oder externen Schaltschrank einschalten

5.3 Außerbetriebnahme

5.3.1 Im Normalbetrieb

Kompressor durch Betätigen der gekennzeichneten Drucktaste am bauseitig installierten Druckschalter bzw. Stern-Dreieck-Schalter ausschalten.

HINWEIS Erfolgt das Stillsetzen über eine externe Abschaltvorrichtung, so ist der bauseitige Druckschalter ebenfalls zu betätigen, um bei anschließender Wiederinbetriebnahme ein druckloses Anlaufen des Kompressors zu erreichen!

5.3.2 Im Notfall

Das Stillsetzen des Kompressors im Notfall erfolgt durch Betätigen der entsprechende gekennzeichneten Drucktaste des am bauseitig installierten Druck- bzw. Stern Dreieck-Schalters.



Bei Kompressoren, die in andere betriebsfertige Systeme eingebaut sind, erfolgt das Stillsetzen im Notfall durch Betätigen eines der an diesen Systemen installierten Not-Aus-Schalters!



Eine nachfolgende Wiederinbetriebnahme des Kompressors darf erst dann wieder erfolgen, wenn die Ursache für die entstandene Gefahr beseitigt und der Kompressor wieder sicher betrieben werden kann!

5.4 Anleitung zum sicheren Betreiben, Gefahrenhinweise

5.4.1 Sicherheitsbestimmungen und Umweltschutz



Ein sicheres Betreiben der in der vorliegenden Betriebsanleitung angeführten Kompressoren ist nur dann gewährleistet, wenn die Kompressoren entsprechend ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung betrieben, die nachfolgenden sicherheitsrelevanten Hinweise eingehalten und die in dieser Betriebsanleitung gemachten Angaben/Anweisungen entsprechend angewandt werden!



Für den Betrieb der Kompressoren und jede in dieser Betriebsanleitung geschilderte Maßnahme sind die für das Unternehmen des Betreibers bzw. den Aufstellungsort geltenden Sicherheitsauflagen, Vorschriften und Richtlinien bzw. die Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften in der jeweils neuesten, gültigen Fassung maßgebend und zwingend zu beachten!

Anzuwendende Normen:

- EN 1012-1 Kompressoren - Sicherheitsanforderungen
- EN 60204-1 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung

Darüber hinaus gelten:

- VBG 1: Allgemeine Vorschriften
- VBG 4. Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- VBG 16: Verdichter
- VBG 121: Lärm

- das z. Zt. gültige Gesetz über Technische Arbeitsmittel Druckbehälterverordnung,
- DIN 4361, Sicherheitsgerechtes Gestalten technischer Erzeugnisse, Berührungsschutzeinrichtungen für Kompressoren,
- DIN 45635, Teil 13, Geräuschmessungen an Maschinen (Kompressoren und Vakuumpumpen),
- DIN 51506, Schmieröle VB und VC ohne Wirkstoffe und mit Wirkstoffen Schmieröl VD-L
- DIN 1945, Anhang F, Leistungsangaben bei Kompaktanlagen mit Verdrängerkompressoren für Luft,
- VDE 0100, Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannung bis 1000 V,
- VDE 0530, Bestimmungen für umlaufende elektrische Maschinen,
- VDMA 4362, Kleinkolbenverdichter mit Liefermenge bis 2 m³ /min und Höchstdruck bis 40 bar, Bestimmung der Liefermenge (Volumenstrom),
- VDMA 4363, Belüftung der Betriebsräume luftgekühlter Verdichter (Kompressoren) Richtlinien.



Sollte eine Aussage in dieser Betriebsanleitung nicht den örtlich geforderten Bestimmungen entsprechen, ist die schärfere Fassung anzuwenden!

**Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
Abfallgesetz (AbfG)
Altölverordnung (AltöIV)**

Für den Umgang mit gefährlichen und / oder grundwassergefährdenden Flüssigkeiten – z.B. Schmierölen oder -fetten, Lösungs- oder Reinigungsmitteln bzw. sonstigen chem. Stoffen – sind die örtlichen Vorschriften unbedingt einzuhalten.

Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO)

Beim Transport bzw. einer Standortänderung und Benutzung öffentlicher Verkehrswege sind die jeweiligen Bestimmungen zu beachten!

Immissionsschutzgesetz (BirnSchG)

Während des Betriebes des Kompressors und bei allen in dieser Betriebsanleitung geschilderten Maßnahmen sind die örtlichen Vorschriften zu beachten!

5.4.2 Sicherheitsbestimmungen beim Bedienen

Die Kompressoren sind nach Stand der Technik gebaut und betriebssicher.

Die Kompressoren dürfen nur von Personen bedient, gewartet und instand gesetzt werden, die mit der Anlage und dieser Betriebsanleitung vertraut und über alle Gefahren unterrichtet sind.

Der Betreiber hat zu überwachen, dass bei allen Maßnahmen die Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften sowie die Arbeitsschutz- und Sicherheitsrichtlinien dieser Betriebsanleitung vollständig eingehalten werden.

Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren sind durch den Betreiber sofort zu treffen!

Das Bedienungspersonal hat dafür zu sorgen, dass

- vor dem Einschalten sichergestellt wird, dass sich der Kompressor in betriebsbereitem Zustand - mit vorschriftsmäßigen Sicherheitseinrichtungen - befindet und niemand durch den anlaufenden Kompressor gefährdet ist,
- keine Personen, die nicht dazu ausdrücklich ermächtigt sind, sich während des Betriebes im Betriebsbereich des laufenden Kompressors aufhalten, an ihm arbeiten oder sonstige Maßnahmen vornehmen bzw. in die Bedienung eingreifen,
- **beim Auftreten von Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen, der Kompressor sofort stillgesetzt wird**
- Sicherheits-, Arbeitsschutz- und Gefahrenhinweise an dem Kompressor in gut lesbarem Zustand sind,
- **keine eigenmächtigen Umbauten oder Veränderungen an dem Kompressor oder gar seinen Sicherheitseinrichtungen vorgenommen werden,**
- Sauberkeit und Übersichtlichkeit am Aufstellungsort sowie der Zugang zu den Ein- bzw. Ausschaltvorrichtungen stets gewährleistet ist,
- ein stillgelegter Kompressor gegen unbefugte Inbetriebnahme gesichert ist.

6 WARTUNG - STÖRUNGEN, FEHLER, URSACHEN UND DEREN BESEITIGUNG

6.1 Für ölfreie Aggregate



Störungen, Fehler, Ursachen und deren Beseitigung!

Beobachtung	Mögliche Ursachen	Fehlerbeseitigung
Kompressor läuft nicht an	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherungen durchgebrannt 2. Behälterdruck über Einschaltdruck 3. Druckleitung nicht entlastet 4. Motorschutz hat ausgelöst 5. Schützspule durchgebrannt 6. Motor durchgebrannt 	<p>Elektrische Leitung, Schaltgeräte und Motor überprüfen. Nur träge Sicherungen verwenden.</p> <p>Druck ablassen, bis Kompressor automatisch anlaufen kann.</p> <p>Druckschalter in Stellung „0“ betätigen.</p> <p>Richtige Einstellung des Motorschutzes, Umschaltzeit bei automatischem Stern-Dreieck-Schalter, elektrischen Anschluss überprüfen (Phasenausfall, Unterspannung), evtl. Schützspule erneuern.</p> <p>Nach Prüfung der elektrischen Leitungen (Unterspannung) Schützspule erneuern.</p> <p>Überprüfung der elektrischen Leitungen und Netz, Motor mit Gehäuse austauschen.</p>
Motor wird zu warm	<ol style="list-style-type: none"> 1. Unterspannung im elektrischen Netz 2. Schlechter Kontakt 3. Ausfall einer Phase 4. Schalthäufigkeit zu hoch 	<p>Netz überprüfen, ausreichende Leistungsquerschnitte verlegen.</p> <p>Kontakte aller Schalter und Sicherungen prüfen und eventuell erneuern.</p> <p>Elektrisches Netz, Sicherungen und Kontakte prüfen.</p> <p>Schalthäufigkeit verringern.</p>

Beobachtung	Mögliche Ursachen	Fehlerbeseitigung
Kompressor fördert zu wenig. Solldruck nicht erreicht	<ol style="list-style-type: none"> 1. Druckschalter falsch eingestellt 2. Leitungsnetz, Armaturen undicht 3. Ansaugfilter verschmutzt 4. Kompressorventile verschmutzt, beschädigt 5. Zylinderkopfdichtung undicht 	<p>Einstellung überprüfen und entsprechend der dem Schalter beiliegenden Anleitung nachstellen.</p> <p>Undichtheit am Kompressor durch Nachziehen oder Dichtungswechsel beseitigen.</p> <p>Ansaugfilter reinigen oder austauschen.</p> <p>Ventilteile reinigen, ggf. Kompressorventile austauschen.</p> <p>Dichtung ersetzen, Ebenheit der Auflage prüfen.</p>
Kompressor wird zu heiß	<ol style="list-style-type: none"> 6. Kolbenringe, Kolben und Zylinder abgenutzt 7. Entlastungsventil bläst ab 1. Umgebungstemperatur zu hoch 2. Keine Kühlluft, Lüfterwandabstand zu gering, Lüfterhaubenöffnungen verschmutzt 3. Lüfter-Drehrichtung falsch 4. Druck zu hoch eingestellt 6. Kompressorventile schadhaft 	<p>Verschlossene Teile austauschen.</p> <p>Entlastungsventil reinigen, richtig einstellen.</p> <p>Aufstellung und Raumbelüftung verbessern.</p> <p>Kompressor mindestens 250 mm von der Wand abrücken bzw. Lüfterhaube reinigen, damit Kühlung möglich.</p> <p>Motordrehrichtung ändern ggf. wechseln.</p> <p>Druckschalter-Einstellung überprüfen, nachstellen nach im Schalter beiliegender Anleitung.</p> <p>Kompressorventile überprüfen, ggf. austauschen.</p>

Beobachtung	Mögliche Ursachen	Fehlerbeseitigung
<p>Anormale Geräusche</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. „Pfeifen“ am Zylinderkopf, im Leitungsnetz oder den Armaturen 2. „Knattern“ am Sicherheitsventil 3. Klopfende Geräusche <ul style="list-style-type: none"> ■ Lüfter klopft ■ Fremdkörper im Zylinder ■ Kompressorventil ■ Pleuellager ausgeschlagen 4. Mahlendes Geräusch 	<p>Undichtheiten beseitigen, ggf. Dichtungen austauschen</p> <p>Druckschalter auf richtige Einstellung überprüfen, Kompressorventile der zweiten Stufe stark undicht oder defekt-, Kompressorventile austauschen</p> <p>Befestigungsmutter bzw. -schraube anziehen Zylinderkopf abnehmen, Fremdkörper entfernen,</p> <p>Kompressorventile prüfen, ggf. austauschen Kompressor zur Instandsetzung</p> <p>Kugellagerschaden, Kompressor zur Instandsetzung.</p>
<p>Druckleitung wird beim Abschalten nicht entlastet</p> <p>Druckleitung bläst am Entlastungsventil dauernd ab</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entlastungsventil gestört 2. Bei laufendem Kompressor: Entlastungsventil undicht 3. Bei stehendem Kompressor: Rückschlagventil undicht 	<p>Entlastungsventil austauschen und Entlastungsleitung säubern</p> <p>Entlastungsventil reinigen, ggf. austauschen</p> <p>Luft aus Behälter ablassen. Rückschlagventil reinigen, eventuell O-Ring und Ventilkörper austauschen Magnetentlastungsventil prüfen, ggf. austauschen</p>

Beobachtung	Mögliche Ursachen	Fehlerbeseitigung
Überstromschutz spricht an	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einstellung stimmt nicht 2. Ausfall einer Phase, Unterspannung im Netz 3. Elektrische Zuleitungskabel zu schwach 4. Umschaltzeit von Stern Dreieck-Schaltung zu kurz oder zu lang 5. Schalzhäufigkeit zu hoch 6. Kompressor nicht entlastet 7. Druck zu hoch eingestellt 	<p>Richtigstellen</p> <p>Strom- und Spannungsverhältnisse in Ordnung bringen. Nach VDE zulässige Spannungstoleranz beachten</p> <p>Kabelquerschnitt entsprechend auswählen.</p> <p>Umschaltzeit richtig einstellen.</p> <p>Schalzhäufigkeit verringern.</p> <p>Entlastungsventil prüfen, ggf. austauschen.</p> <p>Druckschalter-Einstellung überprüfen</p>

6.2 Für ölgeschmierte Aggregate

Störungen, Fehler, Ursachen und deren Beseitigung!

Beobachtung	Mögliche Ursachen	Fehlerbeseitigung
Kompressor läuft nicht an	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherungen durchgebrannt 2. Behälterdruck über Einschaltdruck 3. Druckleitung nicht entlastet 4. Motorschutz hat ausgelöst 5. Schützspule durchgebrannt 6. Motor durchgebrannt 	<p>Elektrische Leitung, Schaltgeräte und Motor überprüfen. Nur träge Sicherungen verwenden.</p> <p>Druck ablassen, bis Kompressor automatisch anlaufen kann.</p> <p>Druckschalter in Stellung „0“ betätigen.</p> <p>Richtige Einstellung des Motorschutzes, Umschaltzeit bei automatischem Stern-Dreieck-Schalter, elektrischen Anschluss überprüfen (Phasenausfall, Unterspannung), evtl. Schützspule erneuern.</p> <p>Nach Prüfung der elektrischen Leitungen (Unterspannung) Schützspule erneuern.</p> <p>Überprüfung der elektrischen Leitungen und Netz, Motor mit Gehäuse austauschen.</p>
Motor wird zu warm	<ol style="list-style-type: none"> 1. Unterspannung im elektrischen Netz 2. Schlechter Kontakt 3. Ausfall einer Phase 4. Schalthäufigkeit zu hoch 	<p>Netz überprüfen, ausreichende Leistungsquerschnitte verlegen.</p> <p>Kontakte aller Schalter und Sicherungen prüfen und eventuell erneuern.</p> <p>Elektrisches Netz, Sicherungen und Kontakte prüfen.</p> <p>Schalthäufigkeit verringern.</p>

Beobachtung	Mögliche Ursachen	Fehlerbeseitigung
Kompressor fördert zu wenig. Solldruck nicht erreicht	<ol style="list-style-type: none"> 1. Druckschalter falsch eingestellt 2. Leitungsnetz, Armaturen undicht 3. Ansaugfilter verschmutzt 4. Kompressorventile verschmutzt, beschädigt 5. Zylinderkopfdichtung undicht 6. Kolbenringe, Kolben und Zylinder abgenutzt 7. Entlastungsventil bläst ab 	<p>Einstellung überprüfen und entsprechend der dem Schalter beiliegenden Anleitung nachstellen.</p> <p>Undichtheit am Kompressor durch Nachziehen oder Dichtungswechsel beseitigen.</p> <p>Ansaugfilter reinigen oder austauschen.</p> <p>Ventilteile reinigen, ggf. Kompressorventile austauschen.</p> <p>Dichtung ersetzen, Ebenheit der Auflage prüfen.</p> <p>Verschlossene Teile austauschen.</p> <p>Entlastungsventil reinigen, richtig einstellen.</p>
Kompressor wird zu heiß	<ol style="list-style-type: none"> 1. Umgebungstemperatur zu hoch 2. Keine Kühlluft, Lüfterwandabstand zu gering, Lüfterhaubenöffnungen verschmutzt 3. Lüfter-Drehrichtung falsch 4. Ölmangel, falsches Öl 5. Druck zu hoch eingestellt 6. Kompressorventile schadhhaft 	<p>Aufstellung und Raumbelüftung verbessern.</p> <p>Kompressor mindestens 250 mm von der Wand abrücken bzw. Lüfterhaube reinigen, damit Kühlung möglich.</p> <p>Motordrehrichtung ändern ggf. wechseln.</p> <p>Kompressorenöl nachfüllen, ggf. wechseln.</p> <p>Druckschalter-Einstellung überprüfen, nachstellen nach im Schalter beiliegender Anleitung.</p> <p>Kompressorventile überprüfen, ggf. austauschen.</p>
Kompressor zeigt zu großen Ölverbrauch	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falsches Kompressorenöl 2. Kolbenringe verschlissen 3. Kurbelgehäuse-Entlüftung nicht in Ordnung 4. Kompressor wird zu heiß 	<p>Vorgeschriebenes Kompressorenöl verwenden</p> <p>Kolbenringe und ggf. Zylinder austauschen.</p> <p>Entlüftungsdeckel am Kurbelgehäuse überprüfen.</p> <p>Siehe o. a. Spalte „Beobachtung“ Kompressor wird zu heiß.</p>

Beobachtung	Mögliche Ursachen	Fehlerbeseitigung
Anormale Geräusche	<ol style="list-style-type: none"> 1. „Pfeifen“ am Zylinderkopf, im Leitungsnetz oder den Armaturen 2. „Knattern“ am Sicherheitsventil 3. Klopfende Geräusche <ul style="list-style-type: none"> ■ Lüfter klopft ■ Fremdkörper im Zylinder ■ Kompressorventil ■ Pleuellager ausgeschlagen 4. Mahlendes Geräusch 	<p>Undichtheiten beseitigen, ggf. Dichtungen austauschen.</p> <p>Druckschalter auf richtige Einstellung überprüfen, Kompressorventile der zweiten Stufe stark undicht oder defekt-, Kompressorventile austauschen</p> <p>Befestigungsmutter bzw. -schraube anziehen Zylinderkopf abnehmen, Fremdkörper entfernen.</p> <p>Kompressorventile prüfen, ggf. austauschen. Kompressor zur Instandsetzung</p> <p>Kugellagerschaden, Kompressor zur Instandsetzung.</p>
<p>Druckleitung wird beim Abschalten nicht entlastet</p> <p>Druckleitung bläst am Entlastungsventil dauernd ab</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entlastungsventil gestört 2. Bei laufendem Kompressor: Entlastungsventil undicht 3. Bei stehendem Kompressor: Rückschlagventil undicht 4. Magnetentlastungsventil defekt 	<p>Entlastungsventil austauschen und Entlastungsleitung säubern</p> <p>Entlastungsventil reinigen, ggf. austauschen</p> <p>Luft aus Behälter ablassen. Rückschlagventil reinigen, eventuell O-Ring und Ventilkörper austauschen.</p> <p>Magnetentlastungsventil prüfen, ggf. austauschen</p>

Beobachtung	Mögliche Ursachen	Fehlerbeseitigung
Überstromschutz spricht an	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einstellung stimmt nicht 2. Ausfall einer Phase, Unterspannung im Netz 3. Elektrische Zuleitungskabel zu schwach 4. Umschaltzeit von Stern Dreieck-Schaltung zu kurz oder zu lang 5. Schalzhäufigkeit zu hoch 6. Kompressor nicht entlastet 7. Druck zu hoch eingestellt 	<p>Richtigstellen.</p> <p>Strom- und Spannungsverhältnisse in Ordnung bringen. Nach VDE zulässige Spannungstoleranz beachten.</p> <p>Kabelquerschnitt entsprechend auswählen.</p> <p>Umschaltzeit richtig einstellen.</p> <p>Schalzhäufigkeit verringern.</p> <p>Entlastungsventil prüfen, ggf. austauschen.</p> <p>Druckschalter-Einstellung überprüfen</p>

7 ANGABEN ZUR WARTUNG UND INSTANDHALTUNG

7.1 Allgemeines

Die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten sind gemäß Wartungstabelle durchzuführen.



Bei Durchführung der Arbeiten sind die Sicherheitsmaßnahmen zu beachten!

Die durchgeführten Arbeiten sind in der Wartungstabelle zu dokumentieren (siehe Abschn. 8).

HINWEIS Vor jeder Arbeit am Kompressor ist dieser still zu setzen, die Leitungsschutzsicherung zu entfernen und mit entsprechenden Warnschildern darauf hinzuweisen. Bei betriebsfertigen Anlagen ist der Druck vollständig abzulassen!

7.2 WARTUNGS- UND INSTANDHALTUNGSARBEITEN BEI ÖLFREIEN AGGREGATEN

7.2.1 Ansaugfilter



Trockenfilter

In einem Filtergehäuse befindet sich ein auswechselbarer Filtereinsatz.

HINWEIS Bei stark verschmutzter Ansaugluft (z. B. hohem Staubgehalt oder hohen Aerosolanteilen) ist der Ansaugfilter entgegen den Angaben der Wartungstabelle (siehe Abschn. 8), des öfteren zu prüfen.



Kompressor niemals ohne Ansaugfilter in Betrieb nehmen!

Innerhalb der vorgegebenen Wartungsintervalle (siehe Abschn. 8) oder vorzeitig bei starker Verschmutzung muss der Filtereinsatz gewechselt werden:

1. Kompressor stillsetzen.
2. Filtergehäuse öffnen.
3. Filtereinsatz erneuern.
4. Filtergehäuse wieder schließen.

7.2.2 Kompressorventile

Innerhalb der vorgegebenen Wartungsintervalle (siehe Abschn. 8) müssen die Kompressorventile ausgetauscht werden.

1. Kompressor stillsetzen, drucklos machen und sichern, Zwischenkühler und Endkühler von den Zylinderköpfen lösen.
2. Zylinderköpfe abbauen.
3. Kompressorventile abnehmen – nicht jedoch die Zylinder.
4. Alte Dichtungen und Dichtungsreste entfernen.
5. Zylinderköpfe zusammen mit neuen Kompressorventilen und neuen Dichtungen auf die Zylinder aufsetzen.
6. Zylinderkopfschrauben mit einem Drehmoment von 23 Nm über Kreuz anziehen.
7. Zwischenkühler und Endkühler wieder an den Zylinderköpfen befestigen.
8. Kompressor beim Probelauf auf Dichtheit prüfen.



Dichtungen und Dichtungsreste gem. Abschn. 5.4.1 entsorgen!

7.2.3 Rückschlagventil

1. Kompressor stillsetzen und nachgeschaltete Rohrleitungen, Druckbehälter u. a. vollständig drucklos machen (siehe Abschn. 7.1).
2. Oberteil (Bild 7-1/1) vom Rückschlagventil abschrauben und Ventilkörper (Bild 7-1/2) abnehmen.
3. Einzelteile auf Beschädigung prüfen und ggf. austauschen (siehe Abschn. 7.5)
4. Ventilkörper mit Kaltreiniger reinigen.

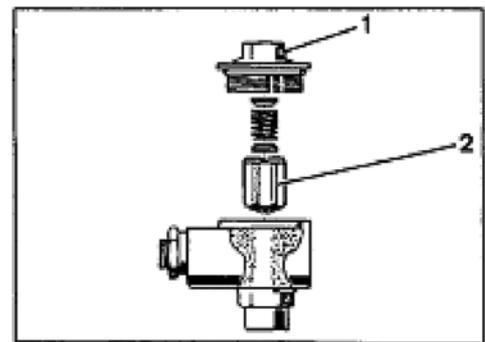


Bild 7-1

VORSICHT Zum Auswaschen niemals Waschbenzin o. ä. verwenden!

5. Nach dem Reinigen; Einzelteile wieder einbauen und Oberteil festziehen.
6. Kompressor gem. Abschn. 5.2 wieder in Betrieb nehmen.



Reinigungsmittel gem. Abschn. 5.4.1 entsorgen!

7.2.4 Ablassen von Kondensat

Die Ablassschraube befindet sich an der Unterseite des Behälters. Sie sollten das Kondensat regelmäßig durch langsames Öffnen (halbe Umdrehung des Ventils) ablassen.

Beachten Sie, daß der Behälter unter Druck steht und somit Verschmutzungsgefahr für Ihre Kleidung besteht. Immer vorher Gefäß unterstellen.

Ebenfalls sollte der Kondensatspiegel im Klarsichtbehälter des Filterreglers regelmäßig kontrolliert werden. Er darf nicht die obere Markierung überschreiten bzw. die Prallscheibe überfluten.

7.3 WARTUNGS- UND INSTANDHALTUNGSARBEITEN BEI ÖLGESCHMIERTEN AGGREGATEN

Der Ölstand ist täglich bei stillgesetztem Kompressor am Ölstandsauge zu prüfen: Der Ölstand muss zwischen „min“- und „max“-Marke liegen (Bild 7-2) – zum Nachfüllen nachfolgende Anleitung beachten.

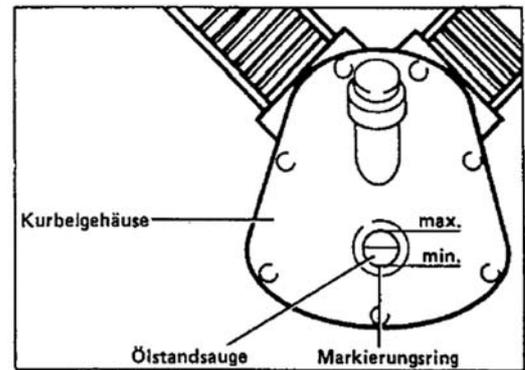


Bild 7-2

7.3.1 Ölstand unterhalb der „min“- Marke

1. Kompressor stillsetzen, siehe Abschn. 5.3.
2. Öleinfülldeckel abschrauben
3. Kompressorenöl einfüllen, bis „max“- Marke erreicht ist.
4. Öleinfülldeckel aufschrauben und Kompressor wieder in Betrieb nehmen, siehe Abschn. 5.2

7.3.2 Ölstand oberhalb der „max“- Marke



Bei zu hohem Ölstand kann die Kurbelwange in das Öl eintauchen. Dadurch erhöht sich der Ölverbrauch, und es kann sich durch „Mixerwirkung“ eine Emulsion bilden!

1. Kompressor stillsetzen, siehe Abschn. 5.3.
2. Öleinfülldeckel abschrauben.
3. Ölablassschraube am Kurbelgehäuse herausschrauben. Öl in Gefäß ablassen, bis Ölstand „max“-Marke erreicht hat. Falls eine Trübung des Öls festgestellt wird, ist ein Ölwechsel (siehe Abschn. 7.3.3) durchzuführen.
4. Ölablassschraube wieder einschrauben und festziehen.
5. Öleinfülldeckel aufschrauben und Kompressor wieder in Betrieb nehmen (siehe Abschn. 5.2).

7.3.3 Kompressorenöl wechseln

1. Kompressor stillsetzen, siehe Abschn. 5.3.
2. Öleinfülldeckel abschrauben.
3. Ölablassschraube am Kurbelgehäuse herausschrauben und Öl vollständig in Gefäß ablassen.
4. Ölstandsauge bei Bedarf herausschrauben und mit Kaltreiniger reinigen.



Altöl, Kaltreiniger und sonstige Hilfsmittel sind nach Angaben in Abschn. 5.4.1 zu entsorgen!

5. Ölablassschraube einschrauben und festziehen.
6. Zugelassenes Kompressorenöl einfüllen, bis „max“-Marke erreicht ist (siehe Abschn. 7.3.1).
7. Öleinfülldeckel aufschrauben.
8. Kompressor in Betrieb nehmen, siehe Abschn. 5.2. Nach kurzer Laufzeit Ölstand kontrollieren und ggf. nachfüllen, siehe Abschn. 7.3.1.

7.3.4 Ansaugfilter

Folgende Filter-Bauarten kommen bei den beschriebenen Kompressoren zum Einsatz:

- Nassluftfilter

In einem Filtergehäuse wird die angesaugte Luft über ein eingöltes Gestrück geführt und so gefiltert.

- Trockenfilter

In einem Filtergehäuse befindet sich ein auswechselbarer Filtereinsatz.

HINWEIS Bei stark verschmutzter Ansaugluft (z. B. hohem Staubgehalt oder hohen Aerosolanteilen) ist der Ansaugfilter entgegen den Angaben der Wartungstabelle (siehe Abschn. 8), des öfteren zu überprüfen.



Kompressor niemals ohne Ansaugfilter in Betrieb nehmen!

7.3.5 Nassluftfilter

1. Kompressor stillsetzen.
2. Ansaugfilter abbauen.
3. Filtergeflecht mit Kaltreiniger auswaschen.

VORSICHT Zum Auswaschen niemals Waschbenzin o. ä. verwenden!

4. Nach dem Auswaschen Filtergeflecht des Nassluftfilters in sauberes Kompressorenöl eintauchen und abtropfen lassen.



Reinigungsmittel und Kompressorenöl gem. Abschn. 5.4.1 entsorgen!

5. Nach dem Reinigen Ansaugfilter anbauen und Kompressor wieder in Betrieb nehmen, siehe Abschn. 5.2.

7.3.6 Trockenfilter

Innerhalb der vorgegebenen Wartungsintervalle (siehe Abschn. 8) oder vorzeitig bei starker Verschmutzung muss der Filtereinsatz gewechselt werden.

1. Kompressor stillsetzen.
2. Filtergehäuse öffnen.
3. Filtereinsatz erneuern.
4. Filtergehäuse wieder schließen.

7.3.7 Kompressorventile

Innerhalb der vorgegebenen Wartungsintervalle müssen in beiden Kompressorstufen die Kompressorventile ausgetauscht werden.

1. Kompressor stillsetzen, drucklos machen und sichern (siehe Abschn. 7.1).
2. Zwischenkühler und Endkühler von den Zylinderköpfen lösen.
3. Zylinderköpfe abbauen.
4. Kompressorventile abnehmen - nicht jedoch die Zylinder.
5. Alte Dichtungen und Dichtungsreste entfernen.
6. Zylinderköpfe zusammen mit neuen Kompressorventilen und neuen Dichtungen auf die Zylinder aufsetzen.
7. Zylinderkopfschrauben mit einem Drehmoment von 23 Nm über Kreuz anziehen.
8. Zwischenkühler und Endkühler wieder an den Zylinderköpfen befestigen.
9. Kompressor beim Probelauf auf Dichtheit prüfen.



Dichtungen und Dichtungsreste entsorgen!

7.3.8 Rückschlagventil

1. Kompressor stillsetzen und nachgeschaltete Rohrleitungen, Druckbehälter u. a. vollständig drucklos machen (siehe Abschn. 7.3).
2. Oberteil (Bild 7-3/1) vom Rückschlagventil abschrauben und Ventilkörper (Bild 7-3/2) abnehmen.
3. Einzelteile auf Beschädigung prüfen und ggf. austauschen (siehe Abschn. 7.5)
4. Ventilkörper mit Kaltreiniger reinigen.

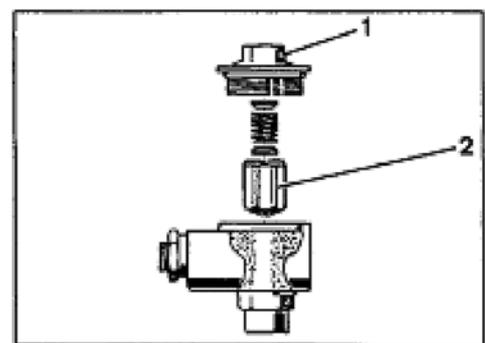


Bild 7-3

VORSICHT Zum Auswaschen niemals Waschbenzin o. ä. verwenden!

5. Nach dem Reinigen; Einzelteile wieder einbauen und Oberteil festziehen.
6. Kompressor gem. Abschn. 5.2 wieder in Betrieb nehmen.



Reinigungsmittel gem. Abschn. 5.4.1 entsorgen!

7.3.9 Ablassen von Kondensat

Die Ablassschraube befindet sich an der Unterseite des Behälters. Sie sollten das Kondensat regelmäßig durch langsames Öffnen (halbe Umdrehung des Ventils) ablassen.

Beachten Sie, daß der Behälter unter Druck steht und somit Verschmutzungsgefahr für Ihre Kleidung besteht. Immer vorher Gefäß unterstellen.

Ebenfalls sollte der Kondensatspiegel im Klarsichtbehälter des Filterreglers regelmäßig kontrolliert werden. Er darf nicht die obere Markierung überschreiten bzw. die Prallscheibe überfluten.

7.4 Sicherheitsmaßnahmen bei Wartungs- und Instandhaltung

7.4.1 Bei Beginn und Durchführung der Arbeiten

VORSICHT Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten am Kompressor dürfen nur von solchen ausgebildeten Personen durchgeführt werden, die mit dem Kompressor und der vorliegenden Betriebsanleitung vertraut und über alle Gefahren unterrichtet sind.

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten nur bei abgestellten Kompressoren mit Sicherung gegen irrtümliches oder fehlerhaftes Einschalten durchführen!

Über die o. a. Gebote hinaus sind nachfolgende Sicherheitsmaßnahmen zu beachten:

- Zum Reinigen keine aggressiven, leicht entflammbare oder gesundheitsgefährdende Lösungs- bzw. Reinigungsmittel verwenden.
- Waschwasser ist kontaminiert-, **niemals** im Erdreich versickern lassen!
- Bei Hebezeugeinsatz (Demontage/Montage schwerer Bauteile): **Sich niemals unter schwebenden Lasten aufhalten oder arbeiten.**
- Arbeiten an den elektrischen Bauteilen dürfen nur von entsprechend ausgebildeten Personen durchgeführt werden.
- Bei Sicherheitsdefekten nur Originalsicherungen mit vorgeschriebener Stromstärke verwenden.
- **Kompressoranlagen stehen unter Überdruck, Verletzungsgefahr bei austretender Druckluft.**
- Vor Beginn aller Arbeiten ist der Kompressor drucklos zu machen!
- Altöle auffangen und vorschriftsmäßig entsorgen, siehe Abschn. 5.4.1!
- Niemals Altöl oder Kondensat im Erdreich oder Kanalisation versickern lassen!
- Bei Arbeiten an Zylinderköpfen oder Druckleitungen besteht Verbrennungsgefahr!
- Lose Schraubverbindungen sind mit geeignetem Werkzeug festzuziehen.
- Abgenutzte oder beschädigte Bauteile sind auszutauschen. Nur Original-Ersatzteile verwenden.

7.4.2 Nach Abschluss der Arbeiten

Nach Abschluss der Arbeiten sind nachfolgende Maßnahmen durchzuführen:

- Alle Arbeits- und Arbeitshilfsmittel aus dem Bereich des Kompressors entfernen.
- Leckagen oder verschüttete Flüssigkeiten sind unverzüglich zu beseitigen, Gefahrstoffe nach Vorschrift zu neutralisieren, zu binden und/oder aufzusaugen!
- Gebrauchte Betriebsstoffe niemals im Erdreich oder der Kanalisation versickern lassen!
- Reste gefährlicher und/oder grundwassergefährdender Stoffe sowie kontaminierte feste Abfälle (z. B. Filtereinsätze), sind in geschlossenen Behältern zu sammeln, für eine ordnungsgemäße Entsorgung bereitzustellen.

Zur Entsorgung „**In Eigenverantwortung des Betreibers**“ können im Betrieb, bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten nachfolgende Materialien anfallen:

- Hilfsstoffe: z. B. Reinigungsmittel, Waschwasser,
- Verbrauchsmaterial: Filtereinsätze, Putzlappen usw.
- sonstige Abfälle aller Art, auch abgenutzte Bauteile des Kompressors.



Die Entsorgung derartiger Stoffe hat vorschriftsmäßig zu erfolgen (siehe Abschn. 5.4.1)!

- Nur vollständig betriebssichere Anlagen wieder in Betrieb nehmen.
- Gebots- und Verbotsschilder, die aufgrund der Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten aufgestellt wurden, wieder entfernen.
- Eintragungen in Wartungstabelle vornehmen und bestätigen.

7.5 Ersatzteilbestellung, notwendige Bestellangaben

Bei Ersatzteilbestellungen sind die notwendigen Bestellangaben aus der Ersatzteilliste zu entnehmen und mit den Angaben „Werk-Nummer, Modell und Baujahr“ zu ergänzen (siehe Abschn. 1.2).

