

2010



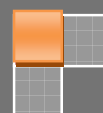
Anleitungen,

Ventilatoren

FML, FKL, FAM, FAH

Diese Anleitungen enthalten Informationen und Dokumentationen über die Technik und die Pflege von Ventilatoren. Sie sollten von den verantwortlichen Personen und Dienst en gelesen werden.

Markus Åkerstedt  
Åkerstedts Verkstads AB  
2010-05-01



## Inhaltsverzeichnis

Anleitungen Radialventilatoren .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
FML, FKL, FAM, FAH.....	3
1. Vor dem Einbau .....	3
1.2 Abblasformen .....	3
Direktantrieb .....	3
Riemenantrieb.....	4
2. Einbau .....	4
Aufbau und Verankerung .....	4
2.1 Verbindungen mit Kanälen.....	4
Berührungsschutz.....	5
2.3 Keilriemenantriebe.....	5
HINWEIS! Die Riemen dürfen nicht eingefettet oder geschmiert werden!.....	6
2.4 Montage der Keilriemenscheiben .....	7
4. Wartung.....	8
4.1 Ventilator.....	8
4.2 Elektromotor .....	8
4.3 Lager .....	9
4.4 Fehlersuche .....	11
5. Andere Anleitungen und Einschränkungen .....	12

## Anleitungen Radialventilatoren

### FML, FKL, FAM, FAH



#### Erklärung Begriff

F = Ventilator

M = Interner Kode  
Buchstabe

L = Niederdruck  
(M = Mittel, H = Hoch)

B = Nach hinten  
geneigte Schaufeln  
(P = Flach, R = Radial)

F = Ventilator

K = Interner Kode  
Buchstabe

L = Niedrigdruck

B = nach hinten  
geneigte Schaufeln  
(P = flach)

F = Ventilator

A = Interner Kode  
Buchstabe

M = Mitteldruck  
(H = Hoch)

B = Nach hinten  
geneigte Schaufeln  
(P = Flach, R = Radial)

#### Symbole

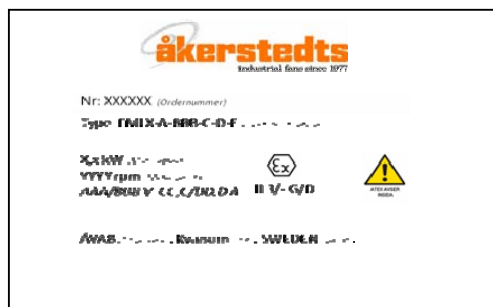


Die Markierung kann in  
Bereichen gesehen  
werden, auf die Benutzer

### 1. Vor dem Einbau

Diese Anleitung sollte von dem betroffenen Personal gelesen werden, bevor mit dem Produkt gearbeitet wird.

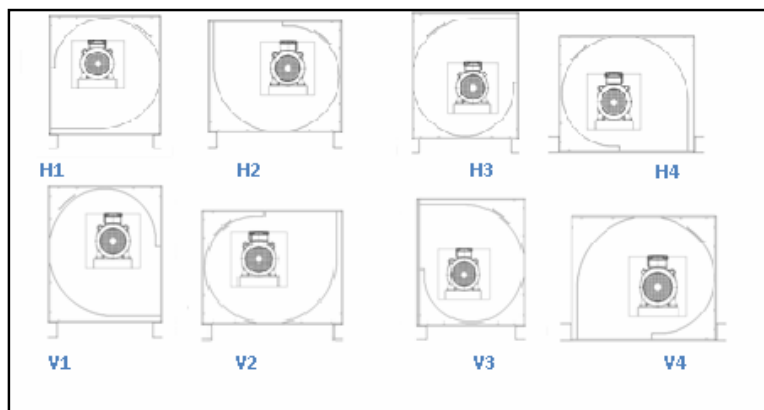
Die Drehrichtung des Ventilators wird durch einen Pfeil auf dem Windlauf angezeigt. Die Bezeichnung des Ventilators ist auf dem Ventilator-Typenschild angezeigt. **Wenn das Produkt Atex- klassifiziert ist, sollte dies auf der Ventilator-Informationsplatte sichtbar sein. Alleine der Nutzer ist dafür verantwortlich, das richtige Produkt für die richtige Anwendung im richtigen Umfeld einzusetzen. Bitte beziehen Sie sich für bestellungsspezifische Informationen auf die Auftragsbestätigung.**



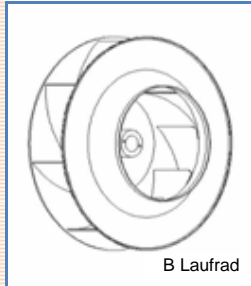
Wenn Sie Åkerstedts Verkstads AB kontaktieren ist es wichtig, die richtige Bezeichnung und das Layout zu präzisieren.

### 1.2 Abblasformen

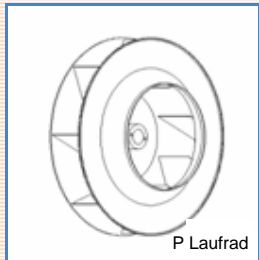
#### Direktantrieb



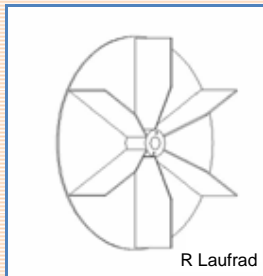
**Schaufelndesign**



B Laufrad

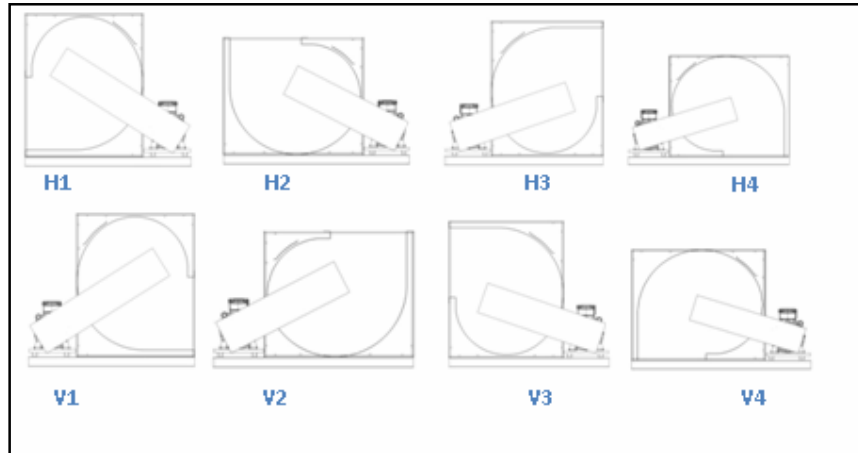


P Laufrad



R Laufrad

**Riemenantrieb**



**2. Einbau**

**Aufbau und Verankerung**

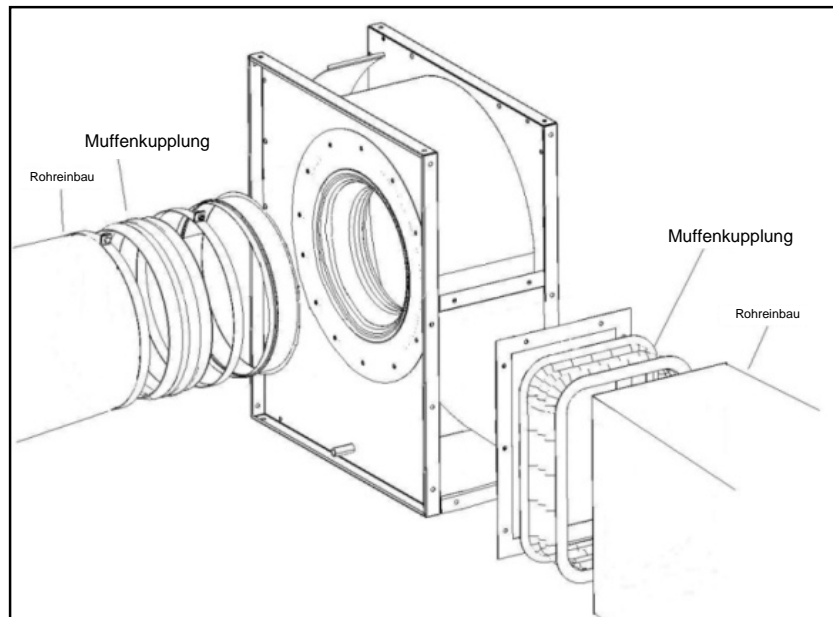
Alle Ventilatoren werden vor Auslieferung geprüft.

Rotierende Teile in Radialventilatoren sind sowohl statisch als auch dynamisch ausgewuchtet.

Normalerweise sind die Ventilatoren bei Auslieferung auf einen Stahlsockel montiert. Für die Montage auf einem Betonsockel empfehlen wir, den Ventilator durch Dehnschrauben zu sichern.

**2.1 Verbindungen mit Kanälen**

**Zusammenbau ohne Schwingungsdämpfer:** Verbindungen mit Kanälen dürfen KEINE Spannung am Windlauf erzeugen; dieser kann dadurch verzogen werden und mit dem Laufrad Kontakt bekommen.



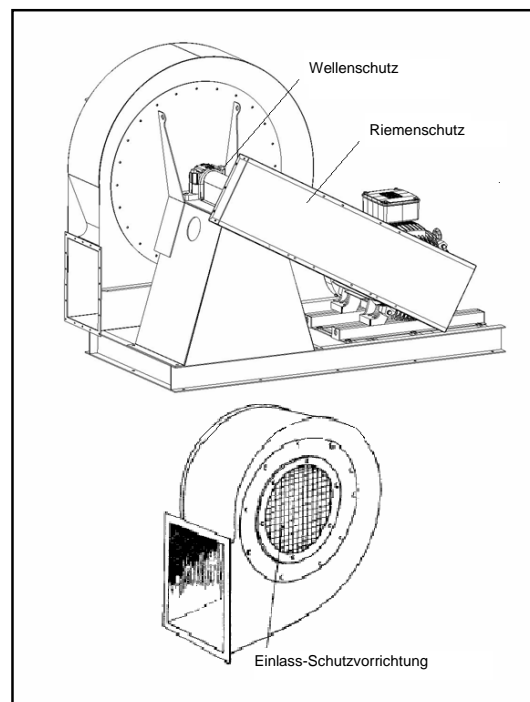
#### Zusammenbau ohne Schwingungsdämpfer:

Beim Verbinden mit Kanälen sollten an den Ein- und Auslässen des Ventilators flexible Muffenkupplungen benutzt werden.

### Berührungsschutz

Gemäß dem 'Swedish Occupational Safety and Health Act' und dem 'Swedish Board of Occupational Safety and Health' (schwedische Arbeitsschutzgesetze) müssen adäquate Schutzvorrichtungen für rotierende Maschinenteile vorhanden sein.

Normalerweise beinhaltet jeder Lieferung einen Berührungsschutz der Antriebsmechanismen. Schutzvorrichtungen für Ein- und Auslässe müssen gesondert bestellt werden. **Bei Produkten mit Atex- Klassifizierung ist der Ventilator mit einer Schutzvorrichtung versehen, die das Ansaugen von Gegenständen verhindert.**

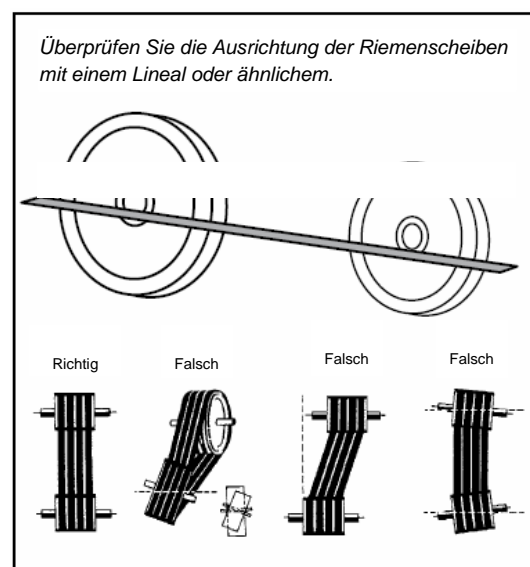


## 2.3 Keilriemenantriebe

### 2.3.1. Ausrichtung

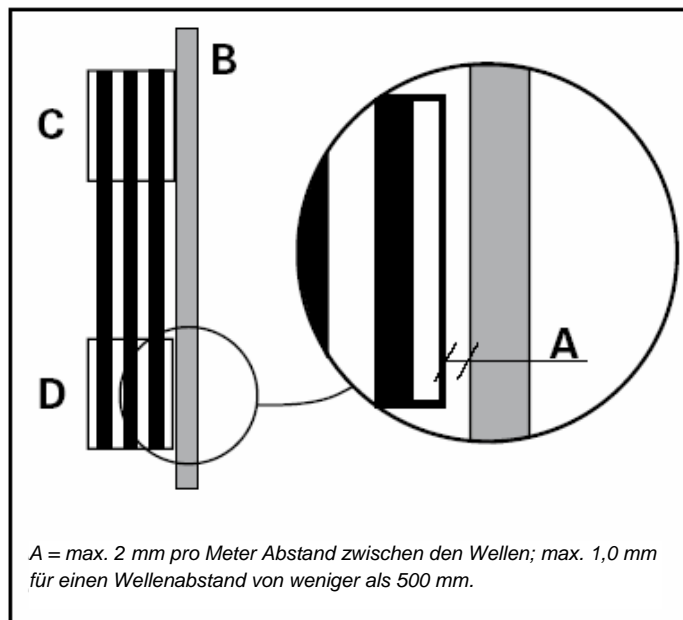
- Prüfen Sie die Parallelausrichtung der Wellen
- Überprüfen Sie, dass die Riemenscheiben während des Ausrichtens nicht unrund laufen.

Die Überprüfung kann erfolgen, indem ein Lineal oder ähnliches entlang der Seite der Riemenscheiben platziert wird. Das Lineal sollte den Antrieb und die Riemenscheibe über die gesamte Länge berühren.



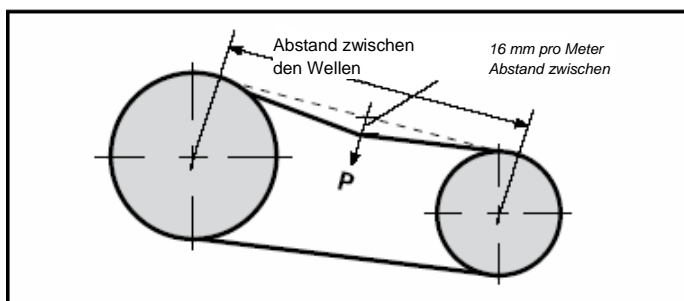
- Die maximale Fehlertoleranz des Riemens (Messung A auf dem Bild, nächste Seite) darf auf den Wellenabstand nicht mehr als 2,00 mm betragen.
- Für einen Wellenabstand von weniger als 500 mm darf die Fehlertoleranz nicht mehr als 1,00 mm betragen.

Legen Sie das Lineal B an beiden Rändern der Riemenscheibe C an. Drehen Sie die Riemenscheiben C und D, bis die maximale Distanz A erreicht wird.



### 2.3.2. Austausch der Riemen

Wenn ein oder mehrere Riemen verschlissen sind, muss ein vollständiger Satz neuer Antriebsriemen eingebaut werden. Sonst würde der neue Antriebsriemen, da er kürzer als die gebrauchten ist, einer größeren Belastung ausgesetzt sein. Stellen Sie die zentrale Distanz so ein, dass die Riemen leicht von Hand aufgelegt werden können. Auf keinen Fall dürfen die Riemen mit einem scharfen Schraubendreher oder ähnlichem nach unten in die Laufrillen gedrückt werden.



#### Eindringkraft P für eine Pfeilhöhe von 16 mm/m Abstand zwischen den Wellen.

Riemenprofil	Die kleine Riemenscheibe ist D	P Newton (N)
SPZ	67-95	10 bis 15
	100-140	15 bis 20
SPB	160-224	35 bis 50
	236-315	50 bis 65

Prüfen: Bei einem Schlag sollte der Riemen leicht federn und einen belastbaren Eindruck machen. Er darf sich nicht lose oder leblos anfühlen.

**Die Riemenspannung sollte nach 50 Betriebsstunden überprüft werden. Die höchste Riemenspannung ist in den ersten Betriebsstunden vorhanden.**

**HINWEIS! Die Riemen dürfen nicht eingefettet oder geschmiert werden!**

### 2.3.3. Riemenspannung

- Unzureichende Riemenspannung lässt die Riemen rutschen
- Zu hohe Riemenspannung führt zu Lagerschäden im Motor und im Ventilator.



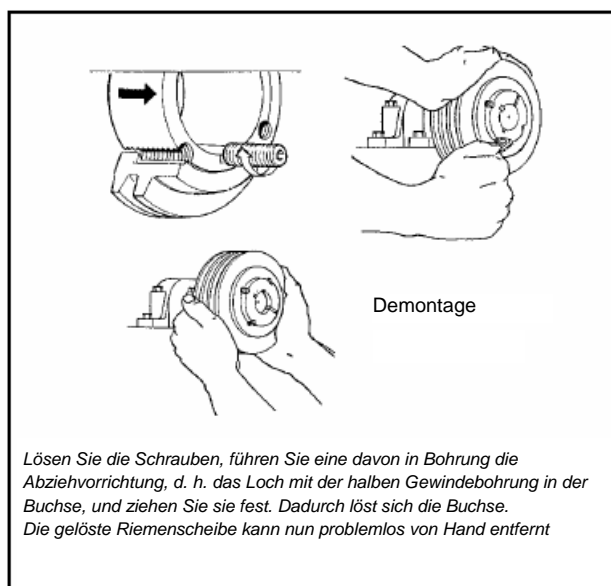
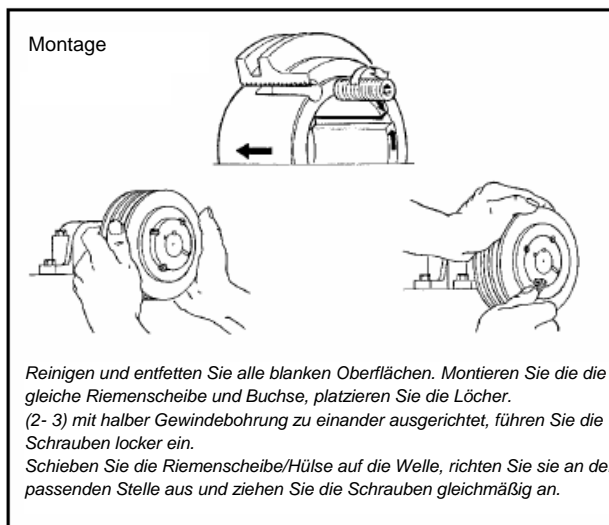
Die Riemenspannung muss grundsätzlich in Verbindung mit folgenden Umständen überprüft werden:

- Bei der Inbetriebnahme eines neuen Ventilators
- Wenn neue Riemen aufgezogen wurden
- Nach langem Stillstand
- Alle 6 Monate

**So überprüfen Sie die richtige Riemenspannung:**

1. Messen Sie den Abstand zwischen den Wellen
2. Messen Sie die Kraft **P**, die benötigt wird, um den Riemen 16 mm pro berechnetem Meter Wellenabstand nach unten zu drücken.  
Messpunkt: etwa mittig zwischen den Riemenscheiben und senkrecht zur Laufrichtung.  
Trellebrog's Tensiometer oder eine Federwaage werden empfohlen. Verwenden Sie nur kalibrierte Messgeräte.
3. Erhöhen Sie die Riemenspannung, falls diese unter dem Wert **P** aus der Tabelle liegt, und umgekehrt.
4. Empfohlene Riemenspannung:  $0,8 \cdot P_{max}$   
Neue Riemen sollten so gespannt werden, dass die Presskraft möglichst mit der höheren Angabe des Wertes **P** aus der Tabelle übereinstimmt.  
Benutzen Sie für jedes Riemengetriebe Riemen mit der gleichen nominalen Länge.  
Vergewissern Sie sich, dass die Riemenscheiben mit einander bündig sind.  
Regelmäßige Überprüfung der Riemenspannung führt zu optimaler Lebensdauer der Riemen.

## 2.4 Montage der Keilriemenscheiben



### 3. Inbetriebnahme

#### 3.1 Vor dem Inbetriebnahme

Überprüfen Sie vor dem ersten Anlauf des Ventilators folgendes:

1. Der Elektromotor ist mit der richtigen Spannungsquelle verbunden
2. Alle Phasen sind angeschlossen (Sicherungen sind ganz)
3. Die Keilriemen haben die gewünschte Spannung
4. Der Ventilatormotor und der Riemenantrieb sind ausgerichtet und verankert
5. Die Windkanäle sind fachgerecht und OHNE Spannung an den Ventilator angeschlossen und versiegelt!
6. Flexible Muffenkupplungen sind korrekt installiert
7. Alle Werkzeuge und andere Gegenstände wurden aus dem Ventilator entfernt

#### 3.1 Nach der Inbetriebnahme

Überprüfen Sie nach dem ersten Anlauf folgendes:

1. Die Drehrichtung des Laufrads
2. Dass es weder Vibrationen noch dissonante Geräusche gibt
3. Dass die Lagertemperatur im Normalbereich liegt
4. Dass der Motor nicht mehr als die nominale Spannung zieht
5. Dass die Spannung unter den Phasen gleich ist

### 4. Wartung

#### 4.1 Ventilator

Die nachfolgende Prüfung muß einmal im Jahr durchgeführt werden:

1. Überprüfen Sie die Unwucht des Ventilators. Fühlen Sie den Windlauf um festzustellen, dass es keine abnormalen Vibrationen vorhanden sind.
2. Falls eine Drainage vorhanden ist, prüfen Sie den Abfluss
3. Überprüfen Sie alle Muffenkupplungen auf ihre Unversehrtheit.
4. Ventilatoren, die zum Transport von Material benutzt werden, müssen über die Inspektionsklappe überprüft werden: Falls nötig, bitte Laufrad reinigen.
5. Vergleichen Sie den Soll- und Istverbrauch des Elektromotors; ist die Phasenspannung identisch?

#### 4.2 Elektromotor

**Mindestens einmal im Jahr überprüfen!**

Lager:

- Klangprüfung der Lager. Wenn die Lager korrekt arbeiten, ist ein leichtes Summen hörbar.
- Quietschgeräusche weisen auf Trockenlauf der Lager hin
- Kratzende und klopfende Geräusche bedeuten, das Kugeln oder Kugelkäfige beschädigt sind.

**Beschädigte Lager müssen ausgetauscht werden!**

**Überprüfen Sie die Motorbefestigung und ziehen Sie im Bedarfsfall die Halteschrauben nach.**

**Mindestens einmal im Jahr reinigen:**

Extern muss der Motor von Staub, Schmutz und Öl freigehalten werden. Reinigen Sie insbesondere den Kühlventilator und das Gitter des Motors.

Benutzen Sie zur Reinigung ein trockenes Tuch. Starke Verschmutzung können Sie mit Spiritus oder ähnlichem lösen. Schmutzschichten auf dem Ständergehäuse verhindern die Kühlung und führen zu interner Überhitzung.



#### Schmieren der Kugellager:

**Für Motoren bis zur Größe 200:** Unter normalen Betriebsbedingungen reicht ein Nachfüllen der Schmiermittel alle 3 Jahre aus.

**Für Motore 225 und aufwärts:** Diese Motore haben in Standardausführung ein Ventilschmiersystem. Anleitungen werden separat geliefert.

### 4.3 Lager

#### 4.3.1 Inspektion

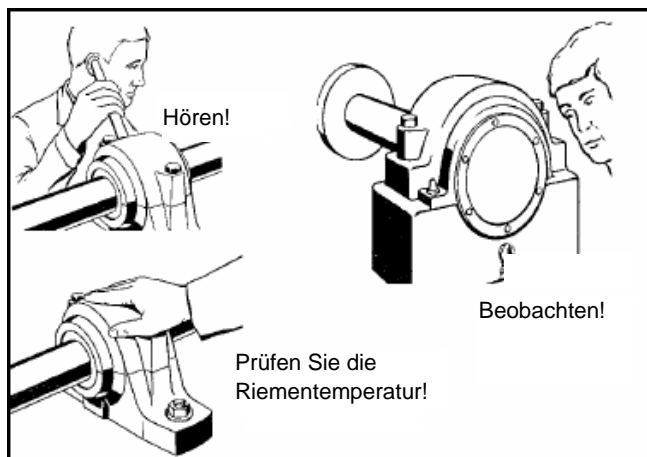
Lager, die in Maschinen eingebaut sind, deren Stillstand ernsthafte Konsequenzen hat, müssen regelmäßig überprüft werden. Für Lager, die an weniger wichtigen Positionen und unter normalen Betriebsbedingungen laufen, genügt oft eine normale Schmierung, ohne weitere, besondere Aufsicht.

- Prüfen Sie, dass die Schmiermittel aufgrund beschädigter Dichtungen oder schlecht angezogener Ablassschrauben nicht auslaufen.
- Normalerweise dunkeln verunreinigte Schmiermittel nach.
- Überprüfen Sie die Abdichtungen im Bereich der Lager. Sie müssen in der Lage sein, das Eindringen von heißen oder korrosiven Flüssigkeiten zu verhindern.
- Überprüfen Sie alle automatisierten Schmiervorrichtungen.
- Hören Sie auf die Lager, indem Sie einen Holzstock, einen Schraubendreher oder ein ähnliches Werkzeug gegen das Lagergehäuse drücken. Halten Sie Ihr Ohr an das Werkzeug und lauschen Sie.
  - Ein korrekt funktionierendes Lager gibt ein schnurrendes Geräusch von sich.
  - Beschädigte Lager klingen hart und geben unregelmäßige und laute Geräusche von sich.
- Überprüfen Sie die Temperatur der Lager anhand eines Thermometers, wärmeempfindlicher Kreide oder mit Ihrer Hand. Wenn die Temperatur unnatürlich hoch scheint und sich

#### Austauschlager fetten:

Beim Erneuern der Schmiermittel muss das Lagergehäuse geöffnet und von allen vorhandenen alten Schmiermittelrückständen gereinigt werden, da diese zur Auflösung des Schmiermittels führen können.

plötzlich verändert, ist dies eine Zeichen für die Unterbrechung der Lagerfunktion.



#### Ursache:

- Mangel an Schmiermittel
- Zu viel Schmiermittel
- Verunreinigung
- Überladung
- Lagerschaden
- Spiel im Lager
- Klemmen
- Spannung in den Dichtungen
- Äußere Wärmezufuhr

*HINWEIS! Nach einer Schmierung kommt es oft zu einer natürlichen Temperaturerhöhung, die 24-48 Stunden andauern kann.*

#### 4.3.2 Art der Schmiermittel und Mengen

Empfohlene Schmiermittel sind: Fett SKF LGEP 2

Es ist sehr wichtig, das richtige Schmiermittel zu benutzen und dass die Mengenvorgaben durch Åkerstedts in jedem Fall eingehalten werden. Überfüllen kann zu starker Überhitzung der Lager und damit zum Zerfall des Schmiermittels führen.

#### 4.3.3 Abschmierintervalle

FML hat Lager, die nur einmal geschmiert werden müssen. Andere sollten entsprechend der Tabelle 1 geschmiert werden.

Die Tabellen finden Anwendung bei normaler Belastung und einer Lagertemperatur von 70 °C (am äußeren Ring gemessen)

#### Bei Temperaturen über 70 °C:

Verringern Sie für jeden Temperaturanstieg von +15 °C die Abschmierintervalle um die Hälfte. HINWEIS! Natürlich darf die maximal zulässige Temperatur des Schmiermittels nicht überstiegen werden.

#### Bei Temperaturen unter 70 °C:

Verlängern Sie die Abschmierintervalle bis zur doppelten Zeit, wenn die Betriebstemperatur unter +50 °C liegt. Die zulässigen Zeitabschnitte zwischen den Schmierungen können für unterschiedliche Schmierstoffe stark von einander abweichen, obwohl sie sichtbare Ähnlichkeit mit einander haben.

Ventilator-Typ	Empfohlene Abschmierintervalle in Betriebsstunden bei verschiedenen Drehzahlen *)		Menge an Schmiermittel
	5000	3000 Stunden	
<b>FKL (B, P, R)</b>			<b>Gramm</b>
90	<800	800-1450	10
100	<750	750-1300	10
112	<700	700-1150	10
125	<650	650-1050	15
140	<600	600-900 1/min	20

Tabelle 1: \*) Das Abschmierintervall für diesen Ventilator-Typ gilt für Lager auf den Antriebsseite. Lager am Einlass werden nur einmal geschmiert.

Ventilator-Typ:		Empfohlene Abschmierintervalle in Betriebsstunden bei verschiedenen Drehzahlen						Menge an Schmiermittel
FAM (B, P, R)	FAH (B, P, R)	3000	2000	1500	1000	500	350 Stunden	Gramm
012-016		<5000	5000-6000	6000-7500				10
020-025	010-012			<2700	2700-3500	3500-5500	5500-6500	10
031-031	025-025		<1800	1800-2000	2000-2500	2500-4000	4000-4800	10
040-040	031-031		<1500	1500-1800	1800-2200	2200-3200	3200-3800	15
050-071	040-040		<1400	1400-1700	1700-2000	2000-2700	2700-3000	20
080-090	050-071		<1300	1300-1400	1400-1700	1700-2400		20
100-112			<1100	1100-1300			[1/min]	30

## 4.4 Fehlersuche

Unterbrechung	Mögliche Ursache	Aktion	
Metallisch laut Geräusch	Abnormale Belastung.	Verändere Passung/ oder Vorspannung.	
	Falsche Montage.	Überprüfe Installation und Ausrichtung	
	Unzureichende Schmierung oder verschmutztes Lager	Nachfüllen oder anders Schmiermittel benutzen.	
	Falschen Lagertyp gewählt	Wechsel zu leise laufende Lager, alternativ Lager mit weniger Spielw	
	Rutschende Rollelemente.	Richtige Vorspannung, wähle Lager mit weniger Spiel, alternativ weicherer Schmiermittel.	
	Kontakt mit rotierenden Teilen	Justiere Labyrinthdichtung	
	Das Laufrad berührt den Einlasskonus.	Wenn möglich, die Laufradwelle auswuchten, Welle	
	Lautes Geräusch	Rostig oder Kratzer auf dem Laufflächen.	Lager austauschen, reinigen, Dichtungen verbessern, verunreinigtes Schmiermittel benutzt.
		Einrückung in rollenden Elementen.	Lager austauschen.
		Skalierung der Laufflächen.	Lager austauschen.
	Unregelmäßig Geräusch	Übermäßiges Lagerspiel	Verändere Fitting, Spiel, Vorspannung.
		Stampfen durch Fremdpartikel.	Lager austauschen, reinigen, Dichtungen verbessern,
		Konstruktionsschaden.	verunreinigtes Schmiermittel benutzt.
Kratzer und Rollelemente beschädigt.		Lager austauschen.	
Abnormale Temperaturzunahme	Zu viel Schmiermittel	Schmiermittelmenge reduzieren, weicherer Fett benutzen.	
	Zu wenig Schmiermittel, oder schmutzige Lager.	Auffüllen oder alternativ Schmiermittel austauschen. Lager überprüfen.	
	Abnormale Belastung.	Prüfe Passung, Spiel Vorspannung.	
	Falsche Montage	Überprüfe Installation und Ausrichtung.	
	Rutschen zwischen den Fittingoberflächen, übermäßige Dichtungsspannung	Dichtungen prüfen, Lager ersetzen, Passung ändern.	
Vibrationen.	Einrückung in rollenden Elementen.	Lager austauschen.	
	Skalierung der Laufflächen.	Lager austauschen.	
	Falsche Montage, Unwucht.	Überprüfe Winkelabweichungen Welle/ Lagergehäuse und Auflageflächen der Distanzringe. U überprüfen.	
	Eindringen von Fremdpartikel.	Lager austauschen, reinigen. Dichtungen verbessern.	
Verlust von Schmiermittel oder Verfärbung der Schmiermittel	Zu viel Schmiermittel, durchdringt von Fremdpartikeln, Abnutzung.	Schmiermittelmenge reduzieren, mehr festes Fett benutzen, Lagergehäuse austauschen und Kontaktteile.	

## 5. Andere Anleitungen und Einschränkungen

- Die Umgebungstemperatur sollte bei -20 °C und +40 °C liegen.
- Die Gebrauchslage des Ventilators ist in den Bestellunterlagen aufgeführt. Abweichungen davon können nur nach Beratung mit Åkerstedts erfolgen.



- Falls das Produkt ATEX- klassifiziert ist:
  - Die Gastemperatur darf +70 °C nicht überschreiten.
  - Der Ventilator muss geerdet werden.
  - Temperatur Klasse T5 trifft zu; maximale Außentemperatur +100 °C.