

10 Durchgebrannte E-Motoren

10.1 Allgemeines

Die Mehrzahl aller Klima- und Kälteanlagen mit einer Kältemittelfüllung vom Typ SUVA® sind mit einem hermetischen (gekapselten) oder halbhermetischen Verdichter ausgestattet. Verdichter dieser Art haben den offenen Ausführungen gegenüber eine Anzahl von Vorteilen, bringen jedoch auch Probleme mit sich: Wenn der Antriebsmotor derartiger Motorverdichter durchbrennt, erstrecken sich die Reparatur- und Wartungsarbeiten auch auf den Verdichter und gelegentlich auf einen Teil der Anlage. Die Häufigkeit derartiger Störungen und den Grad der Verschmutzung des Systems konnte man inzwischen durch bestimmte Schutzvorrichtungen wie thermistorgesteuerte, vom Verdichtshersteller bereits werkseitig montierte Sicherheitsschalter stark reduzieren. Nichtsdestoweniger lässt sich das Durchbrennen eines Motors niemals völlig ausschliessen, und der Wartungsingenieur muss wissen, was in derartigen Fällen zu tun ist.

Um wiederholtes Durchbrennen des Verdichtermotors zu verhindern, ist darauf zu achten,

1. dass sämtliche Kohlenstoffteilchen und andere Fremdkörper oder Ablagerungen entfernt werden. Kohlenstoffreste, die mit dem Kältemittel in der Anlage umlaufen, bewirken mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass der neue Motor nach einer gewissen Zeit ebenfalls durchbrennt;
2. dass alle Fremdkörper, die während der Reinigung einer Anlage versehentlich in das System gelangen, sorgfältig entfernt werden. Die häufigsten Fremdstoffe in Klima- und Kälteanlagen sind Luft, Feuchtigkeit und Lösemittel.

In fast allen Fällen muss man den Verdichter nach dem Durchbrennen des Antriebsmotors ebenfalls ersetzen nur in Ausnahmefällen (bei speziellen, sehr grossen Spezialverdichtern) kann eine Reparatur an Ort und Stelle in Betracht gezogen werden (im Allgemeinen ist dieses Vorgehen nicht zu empfehlen). Die Reparatur eines Verdichters ist Aufgabe des Fachmanns und sollte dem Herstellerwerk oder einer zuständigen Vertretung überlassen werden. Daneben gibt es eine Anzahl unabhängiger Unternehmen, die sich auf die Reparatur und Überholung derartiger Verdichter spezialisiert haben. Es ist für den Wartungsingenieur ohne Bedeutung, ob er einen neuen oder einen überholten Verdichter montiert - vorausgesetzt, das Austauschgerät kommt in den Genuss der Garantie einer renommierten Firma.

Die Empfehlungen und Anweisungen des Herstellwerks sind in jedem Fall zu beachten! Wir führen im folgenden einige wichtige Punkte an, die als Leitfaden für die Reparatur von kleinen und mittelgrossen Kolbenverdichtern nach dem Durchbrennen des Antriebsmotors gelten können.

10.2 Sicherheitsvorsichtsmassnahmen

Geben Sie acht keine Dämpfe nach einem Durchbrennen des Motors einzuatmen, da die Dämpfe giftige Zersetzungsprodukte enthalten können.

Sorgen Sie in jedem Fall, für gute Belüftung der Räume. Arbeiten Sie stets mit Gummihandschuhen und einer Schutzbrille, Öl aus einem durchgebrannten Motor verdichter ist gewöhnlich sauer – man achte darauf, dass keine Ölspritzer auf die Kleidung gelangen können.

10.3 Vorläufige Untersuchung

Man prüfe zunächst alle elektrischen Anschlüsse und die zugänglichen Schaltungen, da immer die Möglichkeit besteht, dass der Verdichter aus anderen Gründen versagt hat.

Wenn alle Phasen unter der korrekten Spannung mit elektrischem Strom versorgt werden, versucht man, mit einem Megaohmmeter Kurzschlüsse in den Motorwicklungen oder zwischen den Wicklungen und der Masse/Erde zu ermitteln. Intakte elektrische Schaltungen bestätigen ohne weitere Untersuchungen, dass der Motor durchgebrannt ist. Man achte darauf, dass bei der Prüfung ein möglicherweise montierter Thermistor nicht beschädigt wird.

Entnehmen Sie dem Verdichter eine Ölprobe. Dunkle Farbe und "saure" Reaktionen bei der Prüfung mit dem Säuretestgerät könnten - wenn der Verdichter nicht startet - ein Zeichen dafür sein, dass der Motor beschädigt ist.

Falls der Verdichter den neuesten Empfehlungen entsprechend zusammen mit Absperrventilen installiert wurde, schliesst man diese zunächst. Das im Verdichter enthaltene Kältemittel sollte im Freien oder über eine geeignete Leitung ins Freie abgelassen werden. Man Sorge dafür, dass mitgerissene Öltröpfchen mit einem sauberen Papier- oder Leinentuch abgefangen und auf ihre Qualität bzw. den Gehalt an Kohlenstoff oder anderen Fremdkörpern geprüft werden.

Gewöhnlich ist Kohlenstoff nur in der Saugleitung feststellbar, weil die meisten Verdichter (Ausnahmen sind möglich) so konstruiert sind, dass die Kältemitteldämpfe auf der Motorseite des gemeinsamen Gehäuses angesaugt werden, um die Motorwicklungen zu kühlen. Wenn ein Motor durchbrennt, ohne dass der Verdichter arbeitet, bleibt die Flüssigkeitsleitung gewöhnlich sauber. Andernfalls befördert der Verdichter beim "langsamen" Durchbrennen Kohlenstoff und sauren Schlamm aus dem Ölsumpf auch in die Flüssigkeitsleitung.

Zu diesem Zeitpunkt sollten genügend Informationen zur Verfügung stehen, um entscheiden zu können, ob die Gesamtanlage durch den Motorbrand in Mitleidenschaft gezogen worden ist. Das Durchsägen von Leistungen zum Zwecke einer weiteren Inspektion sollte nicht mehr erforderlich sein.

10.4 Wohin mit dem Kältemittel?

Das in der Klima- oder Kälteanlage enthaltene Kältemittel kann

- entnommen und in einem geeigneten Behälter gelagert
- in der Anlage belassen werden

Das Entnehmen und anschliessende Reinigen ist am ehesten zu empfehlen, falls in der Nähe des Standortes eine zuständige Kundendienststelle existiert. Man achte darauf, die für den Transport vorgesehenen Kältemittelgebinde nicht zu überfüllen, da vollständig mit Flüssigkeit gefüllte Flaschen (wegen des fehlenden "Dampfpolsters") schon bei leichter Erwärmung bersten können.

Für das Transportieren von Kältemitteln ist das Einverständnis des Eigentümers der Behälter erforderlich, da die Gebinde sehr wahrscheinlich ebenfalls verschmutzen und - wenn das Kältemittel stark angesäuert ist - in gefährlicher Weise geschwächt werden können. Die Möglichkeit das Kältemittel während der Reparaturarbeiten in der Anlage zu belassen, ist nur gegeben, wenn es sich um sehr grosse Mengen handelt und die Fremdstoffe nicht in die gesamte Anlage eingedrungen sind. Zudem muss das System mit Absperrventilen und einem genügend grossen Sammler ausgestattet sein (siehe unten).

Das Ablassen des Kältemittels ins Freie ist früher eine gängige Methode gewesen. Diese Methode ist gesetzlich nicht mehr erlaubt. Das Kältemittel ist zu entnehmen und einer geordneten Entsorgung/Verwertung zuzuführen.

Kältemittel, speziell aus einer Anlage mit durchgebranntem Verdichtermotor, *darf niemals abgelassen werden.*

10.5 Reinigung

10.5.1 Keine bemerkenswerten Mengen an Russ oder anderer Rückstände

Wenn keine grösseren Mengen Kohlenstoff oder andere Fremdkörper im System verteilt vorliegen - besonders, wenn das Öl nicht in erheblichem Masse angesäuert ist (Säurezahl 0,05 = 0,05 mg KOH/g) -, sind keine besonderen Schritte erforderlich.

In diesem Fall genügt es, den Verdichter auszutauschen und einen neuen Filtertrockner zu montieren, der eine Nummer grösser sein sollte als das vorher installierte Exemplar (falls mit derselben Baulänge erhältlich). Andernfalls wechselt man den Filtertrockner oder die Filterpatrone spätestens nach 24 Stunden Betrieb nochmals aus.

10.5.2 Anlage ist stark verunreinigt

Falls die Gesamtanlage stark verschmutzt ist, sind weitere Vorkehrungen zu treffen, wobei sich zwei Möglichkeiten anbieten: das Spülen mit Kältemittel oder Öl, oder die "Filtertrockner-Methode".

In jedem Fall sollten alle Vorrichtungen mit Drosselwirkung (Regelventile, Magnetventile, Filtertrockner) demontiert und separat gereinigt bzw. ersetzt werden.

10.5.3 Reinigungsfiltertrockner

Die "Filtertrockner-Methode" wird von den Verdichterherstellern meistens empfohlen. Bei diesem Verfahren ist die Anlage in kürzerer Zeit wieder betriebsbereit. Austauschbare Filtertrockner vom Typ "Burn-Out" oder "Clean-up" mit einer Patrone aus aktiviertem Aluminium werden hierbei sowohl in der Saugleitung als auch (möglichst in einer grösseren Ausführung) in der Flüssigkeitsleitung installiert. Sorgfältiges Nachprüfen ist Vorbedingung und dem Wartungsingenieur muss für diesen Vorgang genügend Zeit eingeräumt werden.

Diese Methode erfordert, dass man den Druckverlust in den Filtertrocknern misst und erforderlichenfalls die Patronen ersetzt. Zudem muss wegen der Möglichkeit, dass unkondensierende Gase entstanden sind, die Farbe des Öls überprüft werden, Einzelheiten sind den Unterlagen der Filterhersteller zu entnehmen.

Beachten Sie, wenn eine Anlage stark verunreinigt wurde, können sich die neuen Filtertrockner nach der Inbetriebnahme im Anschluss an die Montage sehr schnell zusetzen.

10.6 Nachuntersuchung

Unabhängig von der Methode, die nach dem Durchbrennen eines Verdichtermotors für die Reinigung der Anlage angewendet wird, sollte man regelmässig alle zwei Wochen Nachprüfungen vornehmen, zu denen die Inspektion aller zugänglichen Elemente und ein Säuretest für das Kältemaschinenöl zählen.

Das Öl und die Patronen der Filter/Trockner sollten so oft gewechselt werden, bis das Öl völlig klar und säurefrei ist. Erst dann kann die Arbeit an einer Anlage mit durchgebranntem Motor als abgeschlossen bezeichnet werden.