ANWENDUNGSBERICHT

Pumpen, Ventilatoren und Kompressoren

Anwendungsgebiete für Wärmebildkameras

Pumpen, Ventilatoren, Kompressoren und andere rotierende Maschinen mit Motorantrieb sind für Produktions- und Gewerbebetriebe und andere Institutionen unentbehrlich, beispielsweise in Flüssigkeitstransportsystemen petrochemischer Anlagen und bei großen Klimaanlagen von Einkaufszentren.

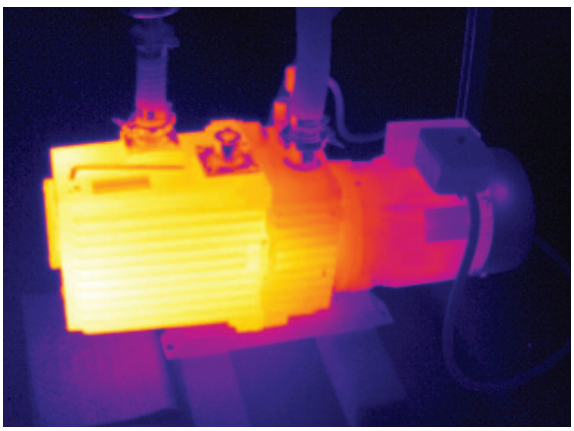
In vielen Einrichtungen werden derartige Anlagen regelmäßig überwacht, da einfache Probleme wie zum Beispiel fehlende Schmierung oftmals sofort festgestellt und ohne hohen Kostenaufwand beseitigt werden können, bevor die gesamte Anlage ausfällt. Derartige Strategien sind Bestandteil der vorausschauenden Instandhaltung.

Die Thermografie eignet sich besonders gut zur Überwachung rotierender Maschinen, da sich viele bevorstehende Ausfälle durch Überhitzung ankündigen. Bei dieser vorausschauenden Methode wird eine tragbare Wärmebildkamera zur Aufnahme zweidimensionaler Bilder verwendet, die die Oberflächentemperaturen* der Maschine wiedergeben. Die Thermografie kann auch in Verbindung mit anderen Methoden der vorausschauenden Instandhaltung eingesetzt werden, beispielsweise in Verbindung mit Ölanalysen, Schwingungsüberwachung und Ultraschall.

*Die angezeigte Temperatur kann sich wegen des Emissionsgrads einer Materialoberfläche erheblich von der tatsächlichen Temperatur unterscheiden.

Was müssen Sie überprüfen?

Überwachen Sie rotierende Maschinen, die für Ihre Betriebsabläufe wichtig sind, d. h. Maschinen, deren Ausfall zu einer Gefahr für Menschen, Sachwerte oder die Produktion werden könnte, während sich die Maschinen in einem normalen Betriebs- und Belastungszustand befinden. Untersuchen Sie in jedem Fall die Antriebe der Maschinen, d. h. Elektromotoren und gegebenenfalls Getriebe, auch bei Pumpen und Ventilatoren, nehmen Sie Wärmeprofile der Gehäuse auf, mit deren Hilfe sich sehr wahrscheinlich bestehende Probleme bei Lagern oder Dichtungen erkennen lassen, und untersuchen Sie Wellenkupplungen oder Antriebsriemen und Riemenscheiben. Bei Kompressoren sollten Sie bei Bedarf mehrere Wärmebilder aufnehmen, um ein Wärmeprofil der Gesamtmaschine zu erhalten.



Elektromotor

Wonach müssen Sie suchen?

Suchen Sie grundsätzlich nach heißen Stellen und achten Sie besonders auf Temperaturunterschiede zwischen ähnlichen Maschinen, die unter ähnlichen Bedingungen betrieben werden. Wenn beispielsweise ein Lager an einem Ventilator einer Reihe von ähnlichen Ventilatoren heißer als die übrigen Lager ist, kann bei dem heißeren Lager ein vorzeitiger Ausfall auftreten.

Bei einer Pumpe ist ein Temperaturunterschied entlang einer Dichtung oder eines Dichtrings ein Hinweis auf einen Ausfall. Eine heiße Stelle am Gehäuse in der Nähe des Lagers kann ein Signal für einen bevorstehenden Lagerausfall sein, obwohl sich die eigentliche Ursache unter Umständen nicht anhand eines Wärmebildes allein feststellen lässt. Vielleicht liegt ein Schmierproblem vor oder der Antrieb ist nicht korrekt ausgerichtet. Ein überhitztes Lager an einem Ventilator deutet ebenfalls auf ein Problem hin, aber das Wärmebild des Lagers allein liefert keinen endgültigen Aufschluss darüber. Um es noch einmal zu erwähnen, die eigentliche Ursachen könnten fehlende Schmierung, falsche Schmierung, eine Fehlausrichtung des Antriebs oder eine Unwucht im Ventilator selbst sein. Hierzu sind weitere Untersuchungen notwendig.

Viele Ventilatoren in der Industrie und die meisten Ventilatoren in der Gebäudetechnik werden über Riemen angetrieben. Dies gilt auch für manche Pumpen. Gemäß der Untersuchungen von John Snell & Associates[1] erzeugt ein richtig dimensionierter und installierter Riemenantrieb sehr wenig Wärme, und der Riemen wird durch die Umgebungsluft nahezu auf Umgebungstemperatur gekühlt. Eine mittels Thermografie festgestellte

Überhitzung deutet auf ein Problem bei der Dimensionierung oder Installation des Antriebs hin, eventuell auf eine falsche Abstimmung zwischen Riemen und Riemenscheiben oder auf eine Fehlausrichtung. Der letztgenannte Zustand kann mithilfe einer Schwingungsanalyse und/oder einer Kontrolle der Ausrichtung festgestellt werden.

Da ein Kompressor eine „Wärmemaschine" ist, kann eine Wärmebildkamera einen Kompressor buchstäblich arbeiten „sehen", da die Kompression Wärme erzeugt und die Expansion die Maschine kühlt[2]. Zur Kontrolle des Wirkungsgrades von Kompressoren sollten Sie auf rutschende Riemen bei Kühlerventilatoren, Fehlausrichtung von Wellen, Lagerprobleme und auf blockierte oder undichte Ventile achten.

Es empfiehlt sich, mit Fluke Connect™-EquipmentLog™, in der eine Verlaufsfunktion und die Speicherung der Historie enthalten ist, Inspektionsrouten zu allen kritischen Stellen zu erarbeiten. Mit EquipmentLog™ können Sie für jede wichtige Komponente in der Fluke Cloud™einen Ordner mit einer Beschreibung und dem Ort der Komponente anlegen. Bei jeder Inspektion einer Anlage speichert das betreffende Teammitglied, das Zugriff erhalten hat, ein Wärmebild oder Messdaten im entsprechenden Anlagenordner, sodass Sie und Ihr Team an einem zentralen Speicherort den zeitlichen Verlauf des Zustands verfolgen und überwachen können und sofort Zugriff auf die Historie erhalten. Nun können Instandhaltungstechniker die Daten ganz einfach mit früheren Inspektionen vergleichen, um zu ermitteln, ob eine heiße oder kalte Stelle ungewöhnlich ist und ob die Planung einer Instandhaltung erforderlich ist. So verlängert sich die Betriebszeit der Anlage, und Sie sparen Zeit und Geld und reduzieren das Risiko ungeplanter Ausfallzeiten.

Wärmebildkameras von Fluke sind mit der IR-Fusion®*-Technologie ausgestattet, bei der ein Sichtbild mit dem Wärmebild überblendet wird, um die Erkennung und Analyse sowie die Verwaltung der Bilder zu verbessern.

Wofür steht „Alarmstufe rot"?

Gerätezustände, die ein Sicherheitsrisiko darstellen, sollten die höchste Priorität bei Reparaturen erhalten. Der unmittelbar bevorstehende Ausfall einer wichtigen Pumpe, eines wichtigen Ventilators oder Kompressors wird durch eine Alarmstufe rot wiedergegeben. Bei der quantitativen Einordnung der Stufen „Warnung" und „Alarm" für diese Anlagenteile sind das entsprechende notwendige Sicherheits-, Instandhaltungs- und Betriebspersonal zu berücksichtigen. Anschließend können Sie an der Fluke-Wärmebildkamera[4] Alarmstufen für bestimmte Anlagenteile einstellen.

Wie hoch sind mögliche Ausfallkosten?

Da Pumpen, Ventilatoren und Kompressoren in sehr vielen Industriezweigen für die Produktivität von entscheidender Bedeutung sind, lassen sich nur schwer Aussagen über die Kosten treffen, die einem Unternehmen durch den Ausfall einer wichtigen Maschine entstehen. Bei einer ausgefallenen Pumpe in einem Automobilwerk beliefen sich die Reparaturkosten auf über 15.000 US-Dollar, während die Kosten für ausgefallene Arbeitszeit 600 US-Dollar pro Minute und die Kosten für den Produktionsausfall 30.000 US-Dollar pro Minute betrugen[3]. Versuchen Sie, für einen Maschinenausfall in Ihrem Unternehmen ähnliche Zahlen zu erarbeiten. Dies erleichtert Ihnen unter Umständen, Ihre Vorgesetzten vom Kauf einer Wärmebildkamera zu überzeugen.

***Nicht bei allen Kameramodellen erhältlich. Diese Funktion steht bei allen Modellen in der mitgelieferten Software SmartView® zur Verfügung.**

Thermografie-Tipp:

Windgeschwindigkeiten (oder Luftströmungen in Gebäuden) von nur wenigen Stundenkilometern senken die von Wärmebildkameras erfassten Oberflächentemperaturen. Dadurch entsteht der Eindruck, dass bestehende Probleme weniger gravierend sind. Im Extremfall sind sie überhaupt nicht erkennbar. Die Geschwindigkeit von Luftströmungen innerhalb von Gebäuden beträgt nicht selten zwischen 15 und 25 km/h! Messen Sie bei der Aufnahme von Wärmebildern die Windgeschwindigkeit mit einem hochwertigen Windmessgerät. Wenn Sie die Inspektion bei starker Konvektion durchführen müssen, notieren Sie alle Probleme für die nächste Inspektion. Auch Stellen mit geringfügigen Temperaturerhöhungen können bei verringerter Luftströmung kritische hohe Werte erreichen.

Weitere Maßnahmen

Wenn Sie mit einer Wärmebildkamera ein Problem feststellen, können Sie mit der zugehörigen Software Ihre Feststellungen in einem Bericht dokumentieren, der auch ein Digitalfoto und das entsprechende Wärmebild der Anlage enthält. So können Sie die Probleme und die vorgeschlagenen Reparaturen am besten vermitteln. Bei einem unmittelbar bevorstehenden schwerwiegenden Ausfall muss die betreffende Komponente entweder außer Betrieb genommen oder sofort repariert werden.

[1] Von der Website von John Snell & Associates entnommen unter www.snellinfrared.com/tt/TT5_05_Web_Version.pdf

[2] Informationen finden Sie unter www.gmrc.org/gmrc/2004finalpapers/Optimized_Compressor_Efficiency_through_Thermography.pdf

[3] Quelle: Website der Academy of Infrared Thermography, zu finden unter www.infraredmechanical.com/mechanical_5.html

[4] Je nach Modell

Fluke. *Damit Ihre Welt intakt bleibt.*

Fluke Deutschland GmbH
In den Engematten 14
79286 Glottertal
Telefon: (069) 2 22 22 02 00
Telefax: (069) 2 22 22 02 01
E-Mail: info@de.fluke.nl
Web: www.fluke.de

Beratung zu Produkteigenschaften und Spezifikationen:
Telefon: (07684) 8 00 95 45

Beratung zu Anwendungen, Software und Normen:
Telefon: 0900 1 35 85 33
(€ 0,99 pro Minute aus dem deutschen Festnetz, zzgl. MwSt., Mobilfunkgebühren können abweichen)
E-Mail: hotline@fluke.com

Fluke Vertriebsgesellschaft m.b.H.
Liebermannstraße F01
A-2345 Brunn am Gebirge
Telefon: (01) 928 95 00
Telefax: (01) 928 95 01
E-Mail: info@as.fluke.nl
Web: www.fluke.at

Fluke (Switzerland) GmbH
Industrial Division
Hardstrasse 20
CH-8303 Bassersdorf
Telefon: 044 580 75 00
Telefax: 044 580 75 01
E-Mail: info@ch.fluke.nl
Web: www.fluke.ch

©2015Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten.
Änderungen vorbehalten.
10/2015 Pub_ID: 13507-ger

Dieses Dokument darf nicht ohne die schriftliche Genehmigung der Fluke Corporation geändert werden.