

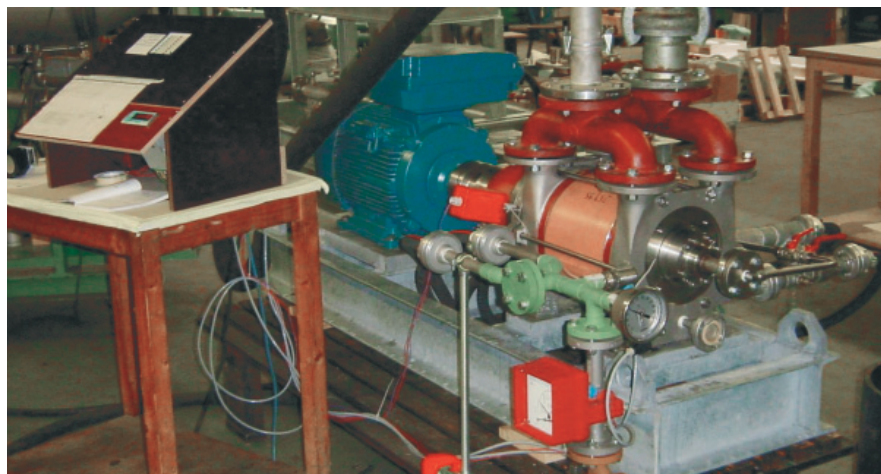
# Explosionsschutz durch Maschinenschutz

## Hersteller in der Pflicht: Flüssigkeitsringpumpen ATEX-konform ausführen

Seit über einem Jahr gilt die Richtlinie 94/9 EG – ATEX 100a – verbindlich. Für Hersteller nichtelektrischer verfahrenstechnischer Komponenten bedeutet dies vor allem ein höheres Maß an Verantwortung. Für mechanische Geräte der Kategorie 2 müssen sie selbst eine Risikobewertung durchführen, während Geräte der Kategorie 1 von einer benannten Stelle geprüft werden. Am Beispiel von Flüssigkeitsringpumpen wird das Vorgehen eines Herstellers erläutert.



Christian Dahlke, Prokurist, Lederle



1: Flüssigkeitsringpumpe auf dem Prüffeld

Pumpen, die durch mechanische Reibung Hitze und Schlagfunken erzeugen können, fallen seit Juli 2003 unter die ATEX-Richtlinie. Sie gehören zur Gerätegruppe II und – je nach Einsatzbedingungen – in die Kategorie 1 oder 2. Nur für Geräte der Kategorie 1, die also im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 0 eingesetzt werden, übernimmt eine benannte Stelle, wie PTB oder TÜV, die Baumusterprüfung. Für Geräte der Kategorie 2 muss der Hersteller selbst eine Risikobewertung durchführen, diese dokumentieren und bei einer benannten Stelle hinterlegen. Der Pumpenbetreiber erhält beim Kauf vom Hersteller eine Konformitätserklärung mitgeliefert, die die Einsatzbereiche auflistet.

Eine Pumpenkonstruktion, die in der Industrie sowohl als Vakuumpumpe als auch Kompressor eingesetzt wird, ist die Flüssigkeitsringpumpe, gekoppelt mit einer Magnetkupplung (Bild 1). Während bei trockenlaufenden Verdichtern, bei denen stets Metallteile mit engen Spalten aneinander vorbeigleiten, eine Funkenbildung zum Beispiel durch Fremdkörper niemals ausgeschlossen werden kann, können im Inneren von Flüssigkeitsringpumpen – sofern die Betriebsbedingungen im Normalbereich liegen – keine Zündfunken entstehen. Auf diese Weise wurde das Konzept des primären Explosionsschutzes durch das Vermeiden von Zündquellen realisiert. Die Maschine muss jedoch kontinuierlich überwacht werden, um das Auftreten gefährlicher Betriebsbedingungen ganz sicher ausschließen zu können. Diese Art des Explosionsschutzes ist gleichzeitig Maschinenschutz.

KOMPAKT

### Gerätegruppe II, Kategorie 1

Für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 0 benötigen seit Juli 2003 auch nichtelektrische Betriebsmittel, die durch mechanische Reibung Hitze und Schlagfunken erzeugen können, eine Prüfbescheinigung von einer benannten Stelle wie PTB oder TÜV. Gleichzeitig kommt auf den Gerätehersteller ein höheres Maß an Verantwortung zu wie das Beispiel der Flüssigkeitsringpumpen zeigt. Die Risikobewertung liegt in seinen Händen. Auch muss er dafür sorgen, dass die Pumpen mit redundant arbeitenden Messsystemen mit Schalterfunktion ausgestattet sind. Bei Abweichungen vom Regelbetrieb schaltet sich die Pumpe automatisch ab.

### Überwachung redundant auslegen

Bisher galt für diese Maschinen in Deutschland die Berufssicherheitsverordnung VBG 16 § 14. Für die Einhaltung war der Betreiber rechtlich verantwortlich. Nach der Richtlinie 94/9 hat nun der Hersteller zusammen mit der benannten Stelle eine Baumus-

## Atex – Daten, Fakten, Meinungen

- CT-Umfrage: Auswahlkriterien und Entwicklungsschwerpunkte bei Flüssigkeitspumpen – Modulare Konstruktionen liegen im Trend, CT 8/2004
- Treibende Kraft – Atex-konforme Regelgetriebe, CT 4/2004
- CT-Umfrage: Ex-Schutz in der Schüttguttechnik – Atex schon umgesetzt?, CT 3/2004
- Wehret den Stillblüten: Eine Zwischenbilanz zur Atex 95 – oder: Wie die Umsetzung den Wettbewerb verzerrt, CT 1–2/2004
- Manche mögen's nicht heiß – Einsatz von Schraubenspindelpumpen im Ex-Bereich, CT 5/2003
- Keep cool – Hohe Temperaturen bei Kreiselpumpen im Ex-Bereich vermeiden, CT 4/2003
- Beim Thema Atex sprühen die Funken: Hersteller zwischen Kundendruck und Normenflaute – Was verlangt die Richtlinie?, CT 4/2002

terprüfung durchzuführen mit einem Testlauf zur Prüfung der Funktion. Grundlage dafür ist die Risikobewertung des Herstellers.

Die Vorgaben der Risikobewertung gehen in die Betriebsanleitung ein. Darüber hinaus müssen Schaltfunktionen dokumentiert werden, die zum Ablauf der Prüfung erforderlich sind. Diese Unterlagen werden anschließend technisch überprüft und mit dem Testlauf durch die benannte Stelle verglichen sowie bewertet. Dabei muss die Pumpe auf zwei Arten bewertet werden: erstens für den Förderbereich, zweitens für die Oberfläche zur Atmosphäre.

Flüssigkeitsringpumpen bestehen im Wesentlichen aus einem zylindrischen Gehäuse und einer Pumpenwelle mit Schaufelrad, das exzentrisch im Gehäuse angeordnet ist. Durch die Rotation wird ein pulsierender Flüssigkeitsring aus der Betriebsflüssigkeit gebildet, der in den Schaufelsektoren ein Vakuum erzeugt.

Durch mehrere zum Teil redundant ausgelegte Überwachungseinrichtungen wird sichergestellt, dass:

- immer ein Mindest-Flüssigkeitsstand im Pumpengehäuse garantiert wird,
- im Betriebszustand kontinuierlich genügend Betriebsflüssigkeit nachgefördert wird,
- keine unzulässig hohen Temperaturen an der Magnetkupplung auftreten,
- der zulässige Höchstdruck am Druckstutzen nicht überschritten wird,
- Kavitation durch eine Drucküberwachung oder Ausgleichsleitung vermieden wird.

### Bei Grenzwertverletzung schaltet sich die Pumpe ab

Um schon beim Start der Pumpe genügend Betriebsflüssigkeit zu haben, um einen Trockenanlauf zu vermeiden, muss die Pumpe mit einem Flüssigkeitsfühler ausgerüstet sein. Dieser Fühler dient zugleich als Schalter.

So kann die Pumpe erst dann den Betrieb aufnehmen, wenn ausreichend Flüssigkeit zum Aufbau des Flüssigkeitsringes und zur Schmierung der Gleitlager vorhanden ist.

Während des Betriebs wird die Flüssigkeitsmenge mit Hilfe eines Durchflussmessers, der ebenfalls als Schalter dient, überwacht (Bild 2). Bei einem Abfall der Betriebsflüssigkeit von mehr als 30 % schaltet sich die Pumpe automatisch ab, um Beschädigungen und eine Wärmeentwicklung an den Läuerteilen durch Trockenlauf zu vermeiden. Die Eingangstemperatur der Betriebsflüssigkeit beträgt mindestens 50 °C und liegt 20 °C unter der Siedetemperatur des Betriebsmediums.

Es ist davon auszugehen, dass bei ausreichender Betriebsflüssigkeit in der Pumpe keine Zündung erfolgen kann. Dabei ist es wichtig, dass die Überwachung redundant erfolgt. Um dies zu gewährleisten, wird außen am Spalttopf zusätzlich eine Temperaturmessstelle mit Schalter eingesetzt

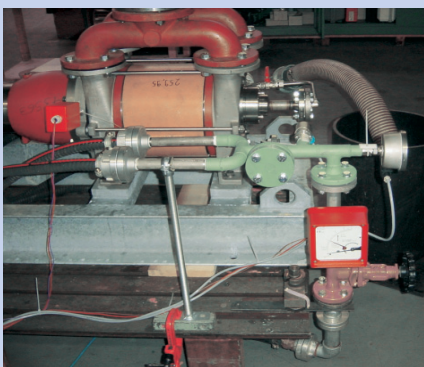
(Bild 3). Die maximale Temperatur an der Magnetkupplung beträgt 80 °C bei T 5 bzw. 108 °C bei T 4.

Um einen zu hohen Betriebsdruck über 1 400 mbar am Druckstutzen zu vermeiden, ist ein Abschaltmanometer vorhanden. Der minimal zulässige Druck am Stutzen beträgt 33 mbar und liegt höher als der jeweilige Siededruck der Behälterflüssigkeit. Der Mindestdruck bzw. -volumenstrom zur Verhinderung von Kavitation ist abhängig von der Betriebsflüssigkeit und wird in der Betriebsanleitung angegeben.

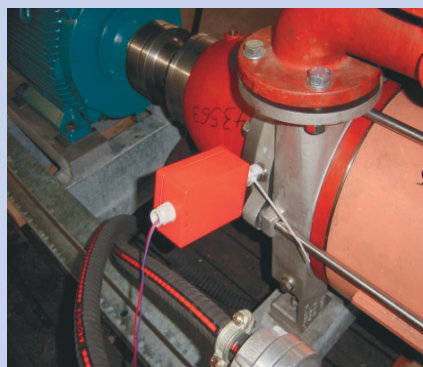
Die einzelnen Werte und Daten wurden durch Versuche zusammen mit der PTB auf dem Prüffeld des Herstellers erarbeitet (Bild 4). So konnte für die Flüssigkeitsringpumpen die Baumusterprüfbescheinigung ausgestellt und der Ex-Schutz für Kategorie 1 bescheinigt werden.

Info

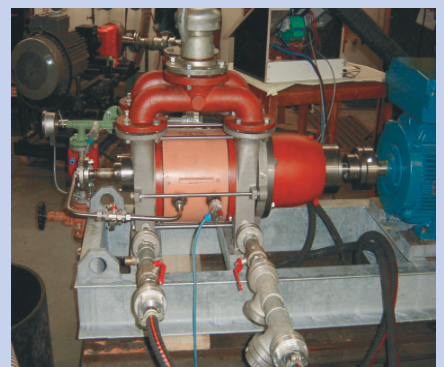
CT 604



2: Ein Durchflussmesser behält die Flüssigkeitsmenge im Auge und schaltet die Pumpe ab, wenn zu wenig Flüssigkeit vorhanden ist



3: Redundante Überwachung: Außen am Spalttopf wird eine zusätzliche Temperaturmessstelle mit Schalter eingesetzt



4: Die einzelnen Werte und Daten wurden durch Versuche zusammen mit der PTB auf dem Prüffeld des Herstellers erarbeitet