

**By: Eike Drewes**

**Kötter Consulting Engineers, Rheine, Germany**

## **Condition Monitoring für Kolbenverdichter - Stand der Technik**

Seit die Meßtechnik die Gewinnung von Daten als Basis für die Zustandsbeurteilung von Maschinen ermöglicht, wurden diese - ergänzt durch die Erfahrung des Betreibers - sowohl für Problemanalysen als auch für Entscheidungen der Instandhaltung und des Betriebes der Maschinen genutzt. Die Entwicklung elektronischer Sensortechnik hat zusammen mit der zunehmenden Leistungsfähigkeit von Computern zum elektronischen Messen und zur digitalen Datenspeicherung geführt.

Obwohl die Grenzwertüberwachung von Trend-Daten für zahlreiche Anwendungen bereits seit Jahren zum Standard in der Praxis gehört, zeigt die Erfahrung, daß ein höheres Niveau der Analyse und Dateninterpretation erforderlich ist, um nicht nur reine "Daten", sondern "Informationen" zu gewinnen. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, ist eine maschinentyp-bezogene Erfassungs- und Beurteilungsstrategie für diverse Meßverfahren ebenso wichtig wie die "intelligente" Interpretation der Daten.

Im Vergleich zu rotierenden Maschinen, auf die sich die Entwicklung von Zustandsüberwachungssystemen lange Zeit konzentrierte, bedürfen insbesondere oszillierende Maschinen einer grundsätzlich andersartigen Diagnosestrategie. Speziell für Kolbenverdichter haben sich kurbelwinkelbezogene Analysen dynamischer Werte (Schwingungen, Drücke, Kolbenstangenlage), Betriebszustands-abhängige Bewertungen (Grenzwerte bezogen auf verschiedene Lastzustände, Drehzahlen, etc.), numerische Integration (p-V-Diagramm) und -Modellbildung (Drücke, Temperaturen) sowie Verfahren zur systematischen Erfahrungssammlung (Mustererkennung) etabliert. Bei der praktischen Umsetzung dieser Methoden ist es für die Bereitstellung entscheidungsrelevanter Zustandsinformationen erforderlich, nicht nur technische, sondern auch monetäre Werte zu integrieren. Der Vortrag beschreibt den Stand der Technik, der mit Monitoring-Strategien und -Methoden für Kolbenmaschinen erreicht wurde.

## **Condition Monitoring for Pistoncompressors - State of the Art**

Since measurement equipment allowed the collection of data as a base for the evaluation of the condition of piston compressors, acquired data - together with operator experience - has been used to identify problems as well as a base for maintenance and operation decisions. The development of electronic sensor technology along with increased performance of computer equipment has led to electronic measurements and digital data storage. Although threshold monitoring for trend data has become standard in the past for numerous applications, experience shows that a higher level of analysis and data interpretation is necessary to gain "information" instead of "data".

To reach this level the acquisition and evaluation strategy for different measurements is as essential as the "intelligent" interpretation of the data. In comparison to the focus at turbo machines in the development of condition monitoring systems reciprocating machines need a substantial different strategy. Especially for piston compressors crank angle related analysis of dynamic values (vibrations, pressure, rod-drop), operation-state-related evaluation (thresholds related to different loads, speed, etc.), numeric integration (p-V-diagram) and modeling (pressures and temperatures) as well as methods for the systematic collection of experience (pattern recognition) are established. It is obvious that not only technical but also economic figures are necessarily integrated in this process to provide a reliable base for decisions. The paper describes the state of the art reached with monitoring strategies and techniques related to reciprocating equipment.