



## HOHE ZUVERLÄSSIGKEIT VON SCHRAUBENKOMPRESSOREN DURCH SIMULTANES MONITORING MIT VIBGUARD® COMPACT

PRÜFTECHNIK Condition Monitoring verwendete den VIBGUARD® compact zur Entwicklung eines neuen Condition Monitoring Systems für eine synchrone und fortlaufende Datenerhebung.

PRÜFTECHNIK Inc. mit Sitz in Philadelphia, USA, koordinierte gemeinsam mit AstraZeneca in Frederick, Maryland, einen einzigartigen Feldtest zur Durchführung umfassender Funktionsprüfungen im Vorfeld der Produktlanierung.

Von AstraZeneca wurde ein zweistufiger ölfreier Schraubenkompressor bereitgestellt, den die Instandhalter bereits mit dem PRÜFTECHNIK FFT-Analyser VIBXPERT® II überwachen. Dies war eine gute Gelegenheit, die Schwingungswerte zu vergleichen und auf ihre Plausibilität zu prüfen.

Der Schraubenkompressor ist ein sehr wichtiger Bestandteil der pharmazeutischen Produktionskette von AstraZeneca. Daher wird mit zwei dieser Kompressoren gearbeitet, die jeweils abwechselnd zum Einsatz kommen. Die Daten wurden über ein drahtloses Modem an den Cloud-Server von

PRÜFTECHNIK übermittelt, und für AstraZeneca und den PRÜFTECHNIK Cloud-Server wurde ein Datenzugang eingerichtet.

Die Kompressoren laufen bei konstanter Drehzahl in den zwei Betriebszuständen „entladen“ und „beladen“. Der VIBGUARD® compact wurde mit einem festverdrahteten Auslösesignal ausgestattet, um die Daten in diesen zwei verschiedenen Zuständen zu klassifizieren.

Dieser Schritt war maßgeblich, da sich die Schwingungen der beiden Zustände „entladen“ und „beladen“ voneinander unterscheiden und nur die im „entladenen“ Zustand erhobenen Daten ausreichend periodisch für eine zuverlässige Datenanalyse waren.

Der VIBGUARD® compact und die Analytessoftware OMNITREND® Center ermöglichen eine Auswahl von bis zu sieben Betriebszuständen, die wie in diesem Test über einen digitalen Eingang, über Parameter, wie beispielsweise die Drehzahl der Schraubenverdichter, oder per Modbus ausgelöst werden können.

Die Testphase dauerte sechs Wochen. Dabei prüften wir verschiedene Messkonfigurationen. Aufgrund der hohen Zahneingriffsfrequenzen und ihrer Oberschwingungen von ca. 10 bis 40 kHz verwendeten wir die maximale FFT-Bandbreite von 50 kHz und konfigurierten die Zeitsignale mit einer ausreichend hohen Abtastrate, sodass die einzelnen Zahneingriffe erfasst werden konnten. Auf der nächsten Seite sind als Beispiel einige zeit- und frequenzbasierte Grafiken aufgeführt.

Dank der ausgezeichneten Unterstützung durch den zuständigen Instandhalter Thomas Harris konnte der Feldtest positiv abgeschlossen werden.

Herr Harris: „Mit VIBGUARD® compact hat PRÜFTECHNIK ein neues, äußerst überzeugendes Online-Monitoring-System für komplexe Anwendungen entwickelt. Wir planen, dieses praktische System für temporäre Monitoring-Aufgaben und zur Behebung von Störungen einzusetzen.“



Abbildung 1:  
 Der Verteilerkasten für den Anschluss des mobilen PRÜFTECHNIK VIBXPERT® II war bereits installiert. Dieser wird aktuell für das routenbasierte Monitoring des Kompressors verwendet.

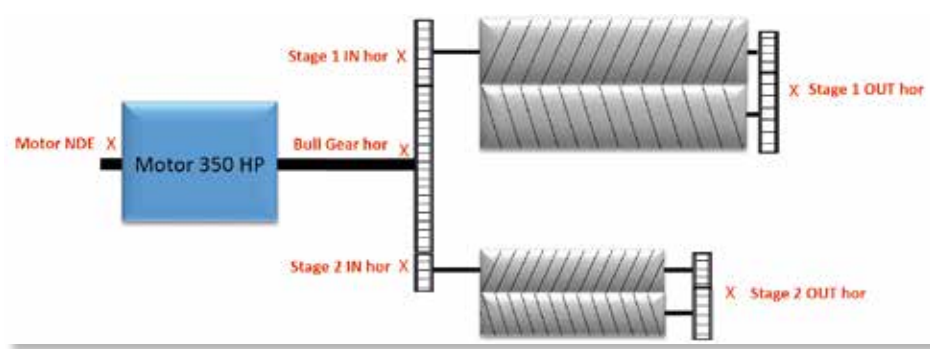


Abbildung 2:  
 Für das mobile Monitoring sind acht Sensoren installiert. Da der VIBGUARD® compact über sechs simultane, analoge Kanäle verfügt, wurden fünf Messpunkte am Getriebe und einer am Motor gewählt.

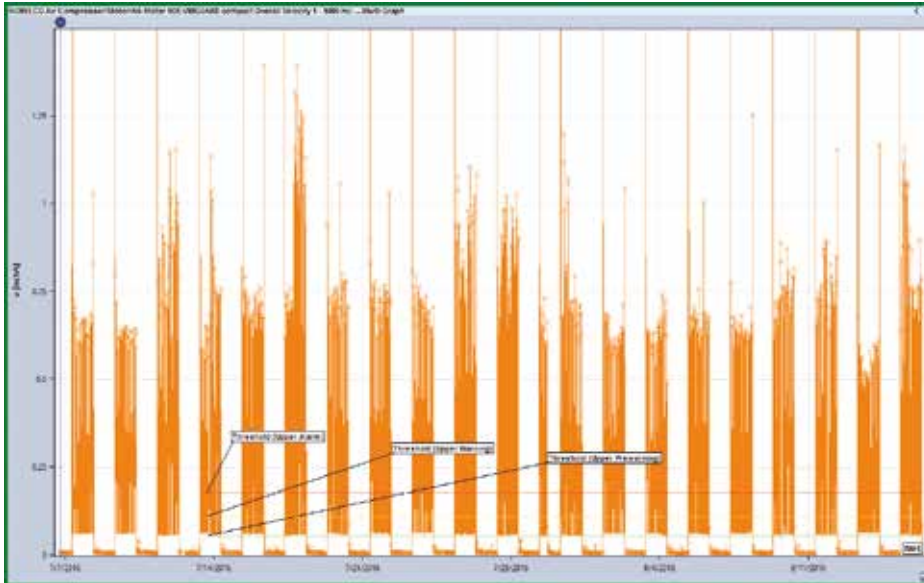


Abbildung 3:  
Schwinggeschwindigkeitsverlauf der B-Seite des Motors, der Test-Kompressor läuft im 24-Stunden-Betrieb abwechselnd mit einem zweiten Kompressor. Beim Motorenstart kommt es zu einem erheblichen Überlauf auf der Motorseite. Außerdem kann in der Ruhephase eine beträchtliche, durch den angrenzenden Kompressor verursachte Schwingungsübertragung beobachtet werden. Dies wird auch anhand des XY-Plots in Abbildung 8 deutlich (Schwingungsverteilung während der verschiedenen Betriebszustände).

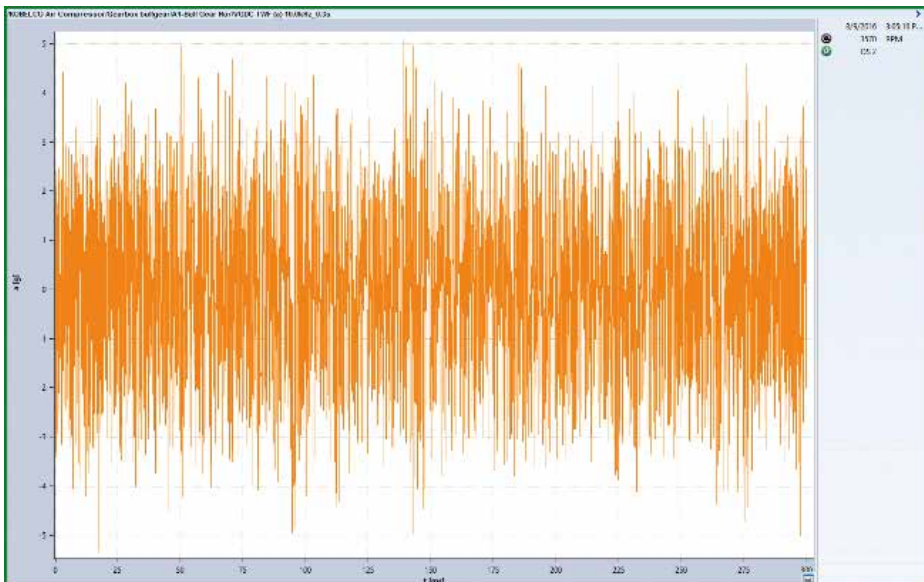


Abbildung 4a:  
Zeitsignal mit einer Abtastrate des Großzahnrad von 26 kHz. Im vergrößerten Zeitsignal ist die Zahnengriffsfrequenz des Großzahnrad mit 9,16 kHz (0,11 ms) zu sehen.







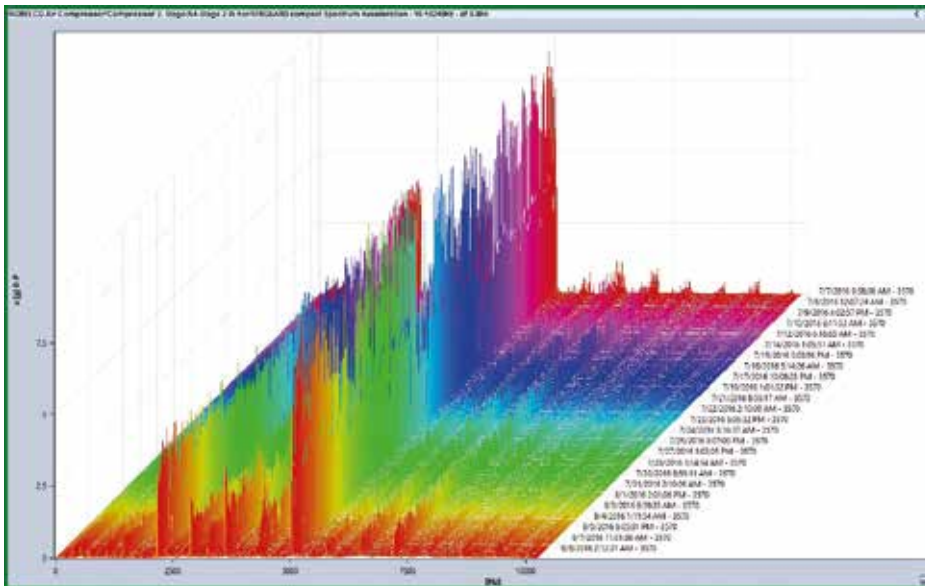
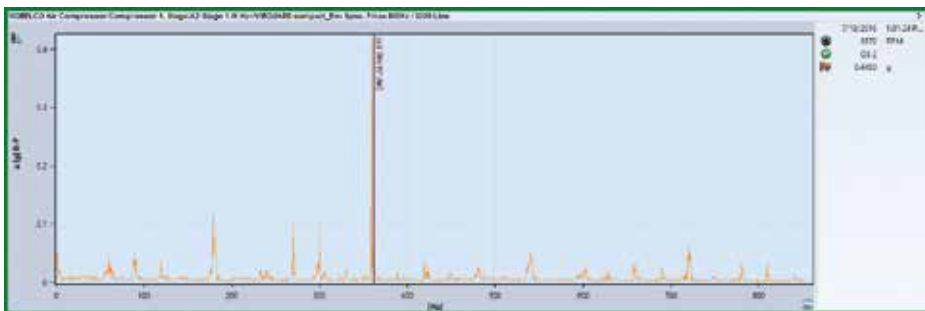
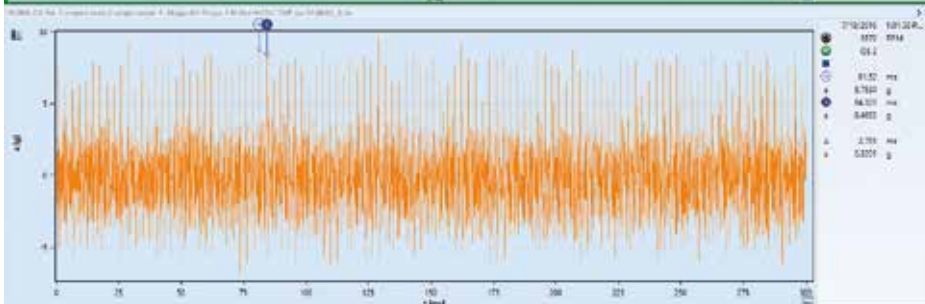


Abbildung 6a:  
Hüllkurve und Zeitsignal der Beschleunigung auf Stufe 1 IN.  
Die dominante Frequenz von 360 Hz wird von einer Oberschwingung und der Überrollfrequenz des Lagers verdeckt.



Abbildungen 6b und 6c:  
Das Zeitsignal zeigt erhebliche Impulse in der Lagerfrequenz, was auf einen Lager-schaden hindeutet.  
Da die Lagerfrequenz beinahe mit der dritten Oberschwingung der Kompressor-drehzahl auf Stufe 1 übereinstimmt, sind weitere Untersuchungen empfehlenswert.



Die Verteilung von Vop auf Stufe 1 IN und Stufe 1 OUT in zwei verschiedenen grafischen Darstellungen.

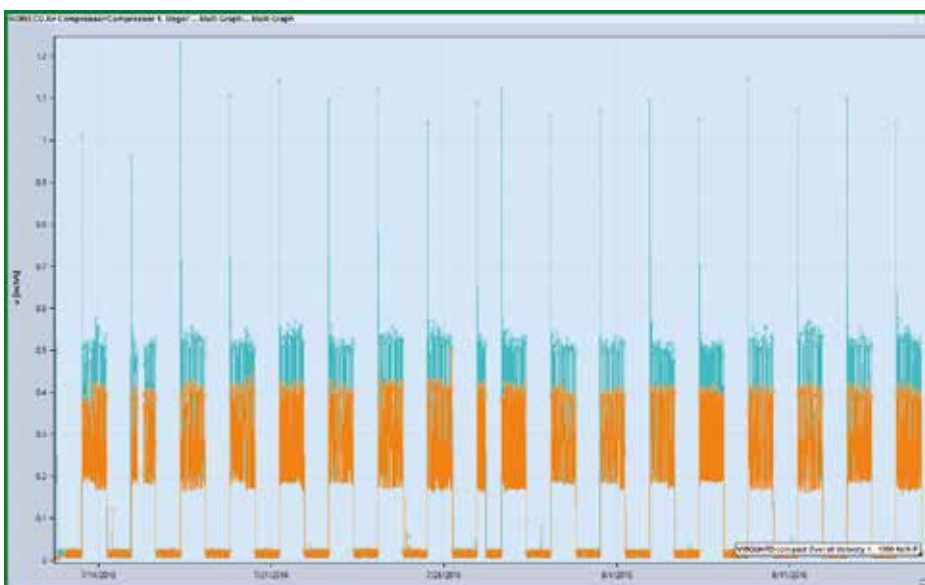


Abbildung 7:  
Multi-Graph-Trend  
blau: Stufe 1 IN  
orange: Stufe 1 OUT

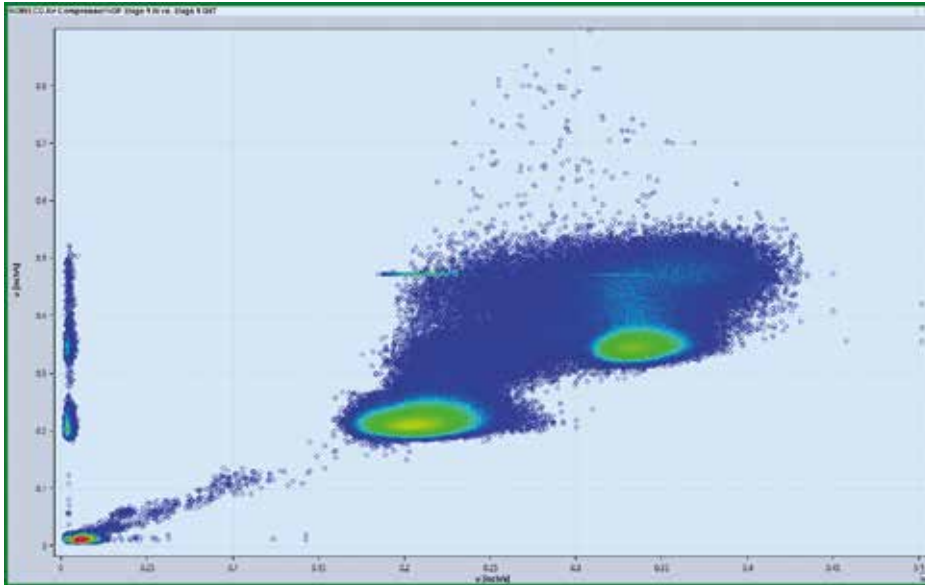


Abbildung 8:  
 Der XY-Plot macht die Schwingungsverteilung in den verschiedenen Betriebszuständen besonders deutlich: Stillstand, beladen (OP1) und entladen (OP2)  
 x-Achse: Stufe 1 OUT  
 y-Achse: Stufe 1 IN

**Autor:**  
 Christian Kaps



**Über PRÜFTECHNIK:**

Der PRÜFTECHNIK-Konzern setzt mit seinen Niederlassungen und Partnern in mehr als 70 Ländern weltweit immer wieder neue Maßstäbe durch innovative technische Weiterentwicklungen im Bereich der Maschinenausrichtung und Schwingungsmesstechnologie, um die Betriebssicherheit von Maschinen und Anlagen zu maximieren und optimieren.

**Ansprechpartner für Presseanfragen**

Anne-France Carter  
 Tel.: +49 89 99616-235  
 anne-france.carter@pruftechnik.com



PRÜFTECHNIK Condition Monitoring GmbH  
 Oskar-Messter-Str. 19-21  
 85737 Ismaning, Germany  
 Tel.: +49 89 99616-0  
 Fax: +49 89 99616-200  
 info@pruftechnik.com  
 www.pruftechnik.com

Ein Unternehmen der PRUFTECHNIK Gruppe