

## Weiterentwicklung Weissmetallbeschichtungen für Kreuzköpfe

Die Kreuzköpfe von Kolbenkompressoren der Firma Burckhardt Compression AG (BCAG) werden mit einer Weissmetallbeschichtung aus Zinn-Basislegierung beschichtet. Bei einer grossen Anzahl Kreuzköpfen des Kompressortyps BA\_01 in der 320mm Hub Ausführung, wurde in der Vergangenheit eine makroskopische Delamination der Weissmetallbeschichtung beobachtet.

Das Ziel dieser Arbeit ist, die Schadensursache für die an den Kreuzköpfen auftretende Delamination zu identifizieren und Lösungsvorschläge zu entwickeln, die weitere Delamination im Betrieb verhindern.

Zuerst wurde das Fachwissen zur Thematik Weissmetall erweitert. Den nächsten Schritt stellte die erneute Untersuchung der Schliffproben im Metallografie Labor des IMPE Institutes an der ZHAW dar. Ziel war dabei, das schichtförmig aufgebaute Gefüge der Weissmetallbeschichtung genauer untersuchen zu können. Parallel dazu erfolgte das Einarbeiten in die 3D – Messmikroskopie, um aufgepresste Weissmetallpartikel auf der Kreuzkopf Oberfläche vermessen zu können. Um ein besseres Verständnis für die wirkenden Kräfte und Momente im BA\_01 Kompressor zu schaffen, wurde ein Berechnungsmodell erstellt, das die im Kurbeltrieb des BA\_01 Kompressor im Betrieb wirkende Kinematik und Dynamik beschreibt. Für den Vergleich mit dem realen Kompressor wurden Messdaten des Kurbeltriebes eines BA\_01, der von Kreuzkopf Delamination betroffen war, ausgewertet. Zudem wurde ein Modell der Kolbenstange mithilfe des Programms ANSYS Mechanical R21 einer FEA unterzogen.

Die Analyse der Schliffproben zeigte, dass die Beschichtung richtig ausgeführt worden war. Die 3D – Vermessung der aufgepressten Weissmetallpartikel zeigte auf, dass es im Betrieb zu einem Kippen des Kreuzkopfes kommt. Die Auswertung der Betriebsdaten des BA\_01 Kompressors zeigte, dass es im Betrieb zu einer starken Durchbiegung aufgrund von Schwingungen und der Belastung durch grosse verbaute Kolben kommt. Durch die Biegung der Kolbenstange kippt der Kreuzkopf im Bereich des oberen Totpunktes gegen die Führung. Durch die zyklische Belastung in Form einer Kantenlast, tritt die Delamination der Weissmetallschicht auf. Als Lösung der Problematik für bestehende Maschinen wurde die Verwendung einer auf Haftung optimierten Weissmetallbeschichtung und eine neuartige Aluminiumbronze – Beschichtung für die Kreuzköpfe definiert. Für Neumaschinen wird die Führung im Kurbeltrieb verlängert.

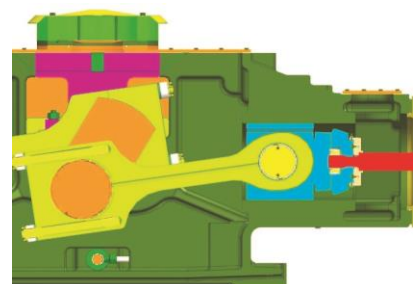


Diplomand  
Michel Hörler

Dozent  
Arnd Jung



Beschädigter Kreuzkopf mit klar ersichtlicher Delamination der Weissmetallschicht



CAD Modell eines Kurbeltriebes des untersuchten BA\_01 Kompressors mit eingebautem Kreuzkopf