



Erfolgsbericht

FRÜHERKENNUNG VON AXIALER VERSCHIEBUNG IN GETRIEBELAGERN

Der Begriff „bearing creep“ (axiale Verschiebung) – auch als rotationsbedingte Bewegung bezeichnet – bezieht sich auf die relative Bewegung des Wälzlagerinnenrings auf einer Welle (Gegenstand dieser Fallstudie) bzw. auf die relative Bewegung des Außenrings auf einem Lagergehäuse. Eine axiale Verschiebung des Innenrings tritt zumeist bei den Lagern der Stirnradgetriebe mehrstufiger Windturbinengetriebe auf. Es kann zu einem starken Wellenverschleiß führen, der unter Umständen den Austausch der gesamten Getriebestufe erfordert. Es kann darüber hinaus einen fehlerhaften Zahneingriff verursachen, der einen Bruch der Getriebezähne zur Folge hat. Auch in einem solchen Fall muss das gesamte Getriebe, inklusive des Schmieröl-Kühlsystems, ausgetauscht werden.

MASCHINE/BRANCHE/PROZESS

Maschinen	Lager der Getriebestufen für mittlere und hohe Geschwindigkeit eines mehrstufigen Windturbinengetriebes.
Unternehmen/ Prozess	Verschiedene Windturbinenbetreiber
Conditon-Monitoring-System	Windturbinen-Überwachungssystem von Brüel & Kjær Vibro: Der Innenring des Lagers wird mithilfe eines Beschleunigungssensors überwacht.
Überwachungsstrategie	Bestimmung des Innenringschadens: Hochfrequenz-Crest-Faktor (HFCF); Identifizierung des axialen Wanderns: Amplitudenmessung des Seitenbands der Zahneingriffsfrequenz.

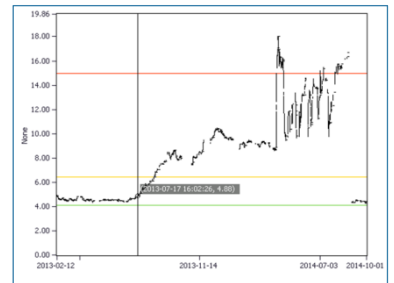


Abb. 1: HFCF-Trend – 18 Monate

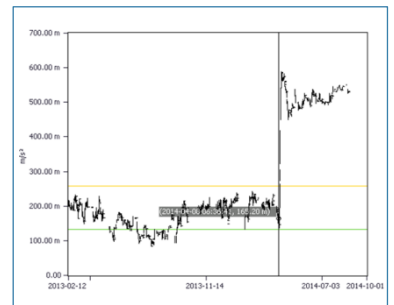


Abb. 2: Trend des Seitenbands der Zahneingriffsfrequenz – 18 Monate

BEOBSACHTUNG/DIAGNOSE

Mithilfe der Messung des Hochfrequenz-Crest-Faktors (HFCF) können Schäden des Innenrings wie Lochfraß, Abplatzungen und Haarrisse in der Regel mit einer Vorlaufzeit von 8 Monaten erkannt werden. Nicht alle Innenringschäden verursachen ein axiales Wandern, man geht jedoch davon aus, dass einige Schadensbilder wie Risse die Vorstufe der axialen Verschiebung sind. Wenn sich der Innenring weit genug löst und an der Welle zu rotieren beginnt, kann dies durch eine Messung der Amplitude des Zahneingriffsfrequenz-Seitenbands festgestellt werden. Diesem Schadensbild wird umgehend der höchste Schweregrad zugeordnet, und ein schnelles Handeln ist erforderlich, um einen Verschleiß der Welle und eine Beschädigung der Getriebezähne zu vermeiden.

VORTEILE

Kann die axiale Verschiebung ungehemmt voranschreiten, bis es zu einem Zahnbruch kommt, muss womöglich das gesamte Getriebe einschließlich der Schmieröl-Kühlsystems (aufgrund der im Kühlsystem vorhandenen Metallteile) ausgetauscht werden. Die Kosten eines 5-tägigen Maschinenausfalles belaufen sich auf US\$216.000 (etwa EUR 193.700) bzw. auf US\$276.000 bei einer einmonatigen Außerbetriebnahme (etwa EUR 247.500). Bei diesen Beträgen wurden die Ausrüstung, die Standzeiten, die Arbeitsstunden und der für die Reparaturen benötigte Kran zugrunde gelegt, die tatsächlichen Kosten hängen jedoch von einer Reihe von Faktoren ab. Wird der Innenringschaden hingegen frühzeitig erkannt, und das Lager kann ausgetauscht werden, bevor es zu einem folgenschweren Maschinenausfall kommt, betragen die Kosten für eine 2-tägige Außerbetriebnahme lediglich US\$12.000 (knapp EUR 10.760).

KONTAKT

Michael Hastings

Brüel & Kjær Vibro GmbH
Leydheckerstrasse 10
64293 Darmstadt
Deutschland

Tel.: +49 6151 428 0
Fax: +49 6151 428 1000

wind@bkvibro.com
www.bkvibro.com