

# Condition-Monitoring-Systeme für Wälzlager

Diplomand



Damian Krämer

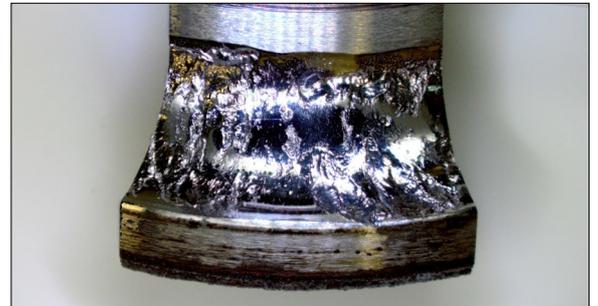
**Einleitung:** Die Zustandsüberwachung, auch Condition Monitoring genannt, hat in der Instandhaltungsbranche eine immer grössere Bedeutung. Hierbei geht es vor allem um Kenntnisse des Anlagenzustands, um den Abnutzungsvorrat einer Anlage optimal auszunutzen. Zudem kann man aus den Schadensmustern herauslesen, was denn Schaden verursacht hat, um wiederkehrende Schäden zu vermeiden. Bei Condition Monitoring von Wälzlagern kommen Schwingungssensoren zum Einsatz, um aus dem Frequenzspektrum den Zustand des Wälzlagers festzustellen. Bei Wälzlerschäden fallen mit der Zeit kleine Ausbrüche, auch Pittings genannt, im Aussenring, Innenring oder am Wälzkörper an. Sobald ein Wälzkörper über diese Pittings rollt entstehen Erschütterungen, welche im Frequenzspektrum sichtbar werden. Anhand der Frequenz der Lagergeometrie und der eingestellten Drehzahl kann festgestellt werden, ob es sich um einen Aussenring-, Innenring- oder Kugelschaden handelt.

**Ziel der Arbeit:** Ziel der Arbeit ist es, anhand eines Prüfstands verschiedene Lagerschäden zu analysieren und dem jeweiligen Schadensmuster zuzuordnen. Der Prüfstand soll für Unterrichtszwecke genutzt werden können, um den Studenten in einer kurzen Zeit die Möglichkeiten einer Zustandsüberwachung näher zu bringen. Die Studenten sollen den Zusammenhang zwischen der Kinematik des Lagers und den dazugehörigen Frequenzbildern verstehen.

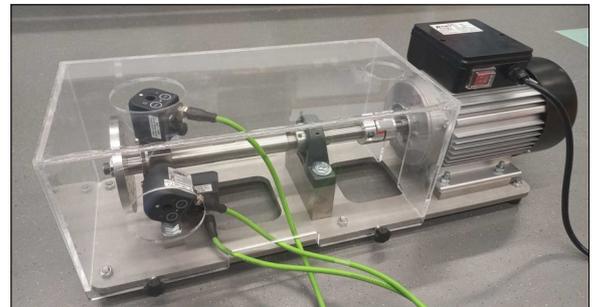
**Ergebnis:** Aus der Aufgabenstellung heraus entstand ein möglichst einfacher Prüfaufbau um mögliche Störsignale zu unterbinden. Mit einem Drehstrommotor wird die Drehbewegung auf das Testlager übertragen. An das Testlager können bis zu

drei Schwingungssensoren gleichzeitig angebracht werden, um die Schwingungen zweimal in radialer und einmal in axialer Richtung aufzunehmen. Um eine Prüflast auf das Lager aufzubringen wurde eine Unwuchtscheibe verwendet, welche eine dynamische Last generiert. Mit dem Prüfstand ist es gelungen, alle drei Schadensmuster zu reproduzieren und klar erkennbar zu machen.

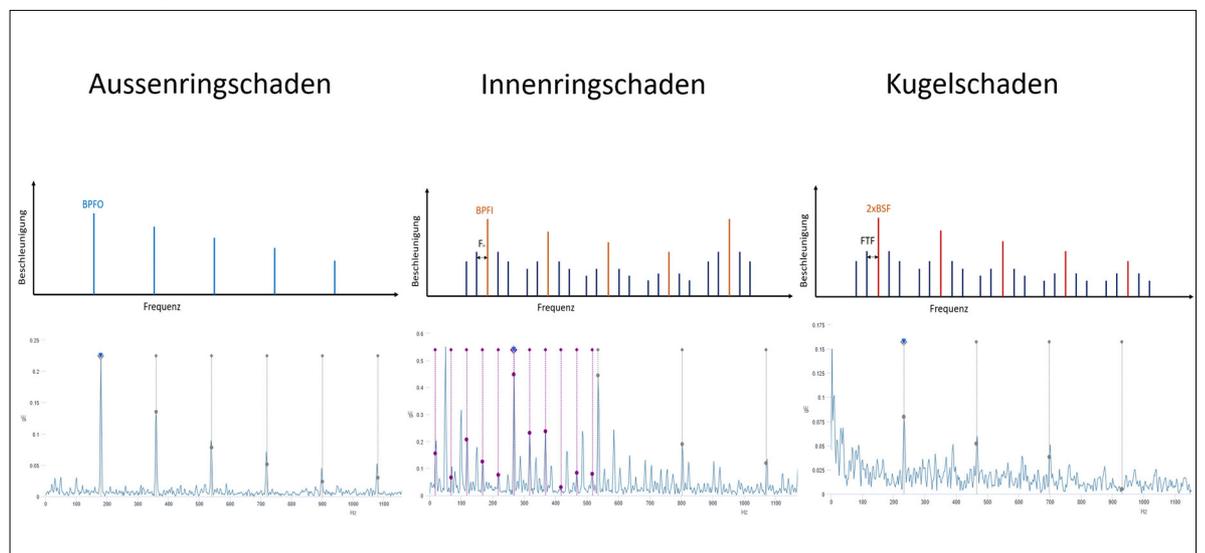
**Pitting am Innenring eines Wälzlagers**  
<https://de.wikipedia.org/wiki/Pitting>



**Wälzlager Prüfstand mit Schaeffler SmartCheck Sensoren**  
 Eigene Darstellung



**Hülkurvenbeschleunigung:** oben theoretisches Schadensbild, unten gemessenes Schadensbild mit Prüfstand  
 Eigene Darstellung



**Referent**  
 Prof. Dr. Elmar Nestle

**Korreferent**  
 Robert Spasov, Vat  
 Vakuumventile AG,  
 Haag (Rheintal), SG

**Themengebiet**  
 Betriebsführung &  
 Instandhaltung,  
 Sensorik