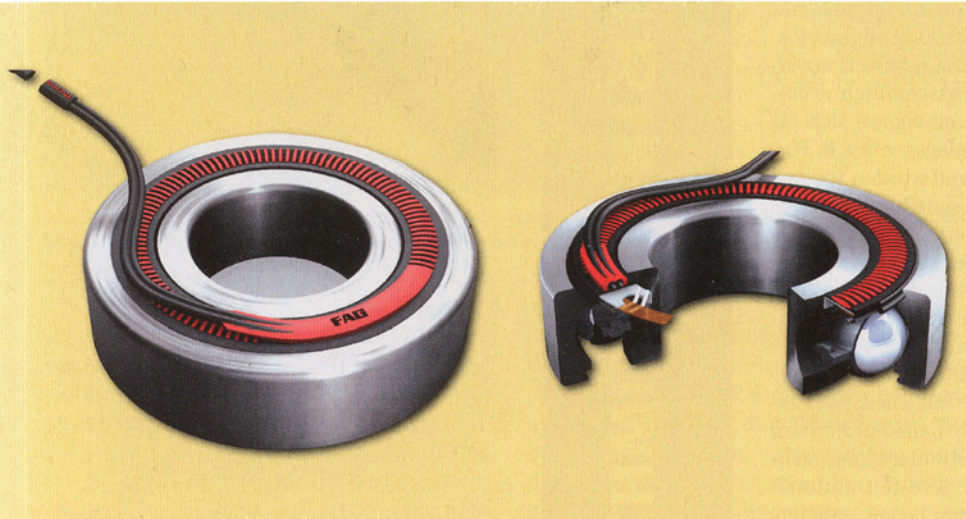


Mechatronik und Ästhetik

Designorientierte Entwicklung für Sensorik am Wälzlager



Michael Pausch

Die Mechatronik bietet auch in der Wälzlagertechnik neue Entwicklungsansätze. Die Integration von Sensoren in das Wälzlager schafft neue Räume und Flächen, die für das Produktdesign genutzt werden können. Gemeinsam mit dem Studiengang „Integriertes Produktdesign“ der Hochschule Coburg (FH) hat ein Wälzlagerhersteller ein Projekt gestartet, in dem Produktdesigner jenseits der üblichen konstruktiven Beschränkungen unkonventionelle Lösungen für das Design und die Integration der Sensorik in das Wälzlager entwickeln.

Die Schaeffler Gruppe hat bereits in den vergangenen Jahren das Wälzlager zum mechatronischen Bauteil weiterentwickelt. Die Integration von Sensoren zur Überwachung von Drehzahl, Kraft, Drehmoment, Schwingungen oder Temperatur bildet hier einen Schwerpunkt. Damit können sowohl der Zustand des Lagers, als auch der der gesamten Maschine überwacht und vorausschauend z. B. Reparaturmaßnahmen eingeleitet werden. Darüber hinaus kann sogar die Steuerung weiterer Maschinenfunktionen durch Messungen im Lager unterstützt werden. Moderne Sensor-Radlager im Automobil etwa stellen die notwendigen Daten für die Steuerung von ABS, ESP oder die aktive Fahrdynamikregelung zur Verfügung.

Bisher eher unbeachtet war die Tatsache, dass das Anbringen solcher Sensoren an Wälzlägern auch neue Räume und Flächen geschaffen hat, die für das Produktdesign genutzt werden können. Gemeinsam mit

dem Studiengang Integriertes Produktdesign der Fakultät Design an der Hochschule Coburg (FH) startete die Vorentwicklung der Schaeffler Gruppe Industrie (INA/FAG) daher ein entsprechendes Projekt. Die Aufgabe bestand darin, Entwürfe für die Integration von Sensorik im und am Wälzlager zu erstellen und die entsprechenden sensortechnischen Konstruktionsbestandteile in ihrer Formgebung durch ein modernes Produktdesign zu beeinflussen.

Die Designkonzepte sollten den Marken FAG und INA zudem einen Wiedererkennungseffekt ermöglichen. Ziel war es, dem Kunden neben den rein technischen Aspekten (Sensorik) durch die ansprechende Optik einen zusätzlichen Nutzen zu vermitteln: Ästhetisch ansprechende Wälzlager müssen z. B. nicht mehr zwingend unter Gehäusedeckeln und im Innenraum von Geräten verborgen bleiben. Sie können bewusst in sichtbaren Bereichen verbaut werden.

In ihren Studienarbeiten entwickelten insgesamt zehn Studententeams unter der Leitung von Prof. Wolfgang Schabbach Entwürfe zu fünf verschiedenen Funktionsparametern, die von den Sensoren zu erfassen sind: Drehzahl, Kraft, Drehmoment, Schwingung und Temperatur. Beispiele sind ein Schwingungssensor, in dem nicht nur Messdatenerfassung und Datenübermittlung integriert sind, sondern der auch die Schwingungen für die piezoelektrische Energiewandlung nutzt sowie ein in die Lagerdichtung integrierter Temperatursensor.

Schwingungsmesssystem

Dymemic ist ein innovatives Schwingungsmesssystem, das speziell für Wälzlager konzipiert ist (Bild 2). Das System ist für eine

Mechatronik als Design-Idee

Die hier vorgestellten Studien zeigen, dass das Design-Projekt im Rahmen mechatronischer Entwicklungsansätze sowohl auf die ästhetische Dimension der Produktentwicklung ausgerichtet war als auch auf die technische Machbarkeit. Ziel war es, visionäre Produkte zu entwickeln, die durch ein neuartiges Zusammenspiel von Ästhetik und innovativen Technologien überzeugen. Zwar können nicht alle Entwürfe unmittelbar in Produkte umgesetzt werden – dennoch zeigen sie ganz neue Wege auf. Das „Thinking outside the box“ stand bei diesem Projekt im Vordergrund, also die Suche nach unkonventionellen Ansätzen durch die Verknüpfung unterschiedlicher Disziplinen. Der Blick über den Tellerrand hat zu interessanten und sogar neuen technischen Ansätzen geführt. Die Vorentwicklung der Schaeffler Gruppe Industrie prüft derzeit Möglichkeiten, die Entwürfe zu realisieren bzw. weiterzuentwickeln und in Serienprodukte einfließen zu lassen.

Dipl.-Ing. (FH) Michael Pausch, Schaeffler KG, Schweinfurt



Bild 2: Ansicht des Sensorringes für die Schwingungsmessung im unmontierten Zustand



Bild 3: Aufbau des Schwingungs-Sensorpflasters

autonome Funktionsweise ausgelegt. Die Energieerzeugung, die Messdatenerfassung und die Datenübermittlung per Bluetooth werden völlig selbständig von diesem System ausgeführt. Die Schwingungen des Lagers werden mit Hilfe von MEMS (Micro-

von PT100-Temperatursensoren erarbeitet. Diese Standard-Sensorelemente sind direkt in die Dichtung des Wälzlagers integriert und erfassen die Lagertemperatur an mehreren Stellen (Bild 1). Besonders ansprechend ist bei dieser Lösung unter dem Namen Thermoscan die optische Gestaltung der Dichtung.

Messung per Pflaster

Beim Schwingungsmesssystem Sensoplana haben sich die Studenten vom ursprünglichen Zielgebiet Wälzlager gelöst und einen eigenständigen Entwurf kreiert. Aus dem Namen des Modells lässt sich erschließen, dass es sich um einen flächigen (plana) Sensor handelt (Bild 3). Dieser besteht im Wesentlichen aus einem mehrlagigen Pflaster, das auf dem zu überwachenden Bauteil selbstklebend aufgebracht wird. Auf der Klebeschicht des Pflasters sitzen piezoelektrische Sensoren, die aus den aufgenommenen Schwingungsimpulsen Spannungsimpulse erzeugen. Der Ausgang der piezoelektrischen Sensoren führt zu einem Heizelement. Überschreiten die Schwingungen einen Schwellenwert, führen die entsprechenden Spannungsimpulse zur Erwärmung des Heizdrahtes, was in einer Indikatorschicht zu einem Farbumschlag führt. So ist ein einfaches optisches Erkennungsmerkmal gegeben, um Maschinenschwingungen oder auch Lagerschäden zu detektieren.

Die Empfindlichkeit der thermochromen Indikatorschicht ist dabei so modifizierbar, dass verschiedene Frequenzbe-

Für das Produktdesign ergeben sich durch die Mechatronik neue Gestaltungsansätze

Electro-Mechanical System) erfasst und gleichzeitig als Grundlage für die piezoelektrische Energiewandlung verwendet. Dies ermöglicht eine autonome Energieversorgung, die für die Übertragung des Signals eingesetzt wird.

Das System fasst den Schwingungssensor, den Energiewandler und die Funkeinheit zu einer Einheit zusammen. Die einzelnen Komponenten sind um ca. 120° versetzt und mittels modularer Steckverbindungen einzeln austauschbar. Ein elastischer Spannringabschnitt aus kunststoffumspritzten Federstahl verbindet die Elemente und dient zur Befestigung des Systems an den Lagerflächen oder an bereits vorhandenen Nuten. Der kunststoffumspritzte Spannring wird auch als Träger für die Datenverbindung zwischen Sensor, Energiewandler und Funkeinheit verwendet.

Temperatursensorik

Zum Thema Temperatursensorik hat eine Studentengruppe einen Vorschlag auf Basis

reiche von Schwingungen abgedeckt werden können. Anstelle eines Farbumschlages kann die erzeugte Wärme auch die Transparenz einer Folie verändern. So könnte zum Beispiel ein im normalen Zustand verdeckter Warnhinweis sichtbar gemacht werden.

Sind die zu überwachenden Maschinenteile nicht sichtbar oder wird generell Fernüberwachung angestrebt, sieht das System der Studenten eine entsprechende Modifikation vor. Die Schwingungsenergie der Piezoelemente wird dann nicht für einen Farbumschlag genutzt, sondern dient zur Speisung einer Telemetrie. Die Signale werden dann an eine Auswerteeinheit übermittelt und weiterverarbeitet.

Wenn Sie mehr zu diesem Thema erfahren möchten, aktivieren Sie bitte den nachfolgenden ServiceLink

SCHAEFFLER
4560370

WWW
www.vfv1.de/#4560370

Weitere Informationen 4649300 www.vfv1.de/#4649300