Energieautark auf der Welle

Das Freiburger Unternehmen Micropelt entwickelt Mikro-Thermogeneratoren und integriert sie in nützliche Anwendungen. Unter Verwendung dieser thermoelektrischen Elemente (Thermogenerator TEG) wird beispielsweise die Funksensorik zur Zustandsüberwachung von bewegten Verschleißteilen, wie u. a. Kugellager, mit Strom aus der Reibungswärme eines Lagers versorgt. Der gewohnte vorbeugende Austausch von Verschleißteilen kann dadurch entfallen.

Verschleißteile präventiv wechseln oder überwachen

Kugellager und andere bewegte Maschinenteile verschleißen. Um Defekte, teure Maschinen-Stillstände und Produktionsausfälle zu vermeiden, werden viele Wälzlager im Rahmen der präventiven Wartung gewechselt, oft in noch einwandfreiem Zustand.

Für Lager-, Getriebe- und Maschinenhersteller sowie Anlagenbetreiber besteht mit der Entwicklung von Micropelt die Möglichkeit, zu geringen Kosten auf **zustandsbasierte Wartung** umzustellen und sich damit Sparpotentiale zu erschließen.

Ein thermoelektrisch versorgter und damit **energieautarker Funksensor** sitzt direkt auf der Welle. Er erfasst regelmäßig den Zustand von Verschleißteilen und sendet die Ergebnisse an ein Überwachungssystem. Überlastung, beginnende Schäden und drohende Ausfälle sollen damit stets rechtzeitig erkannt werden. Ein vorbeugender Austausch von Verschleißteilen wird also unnötig.

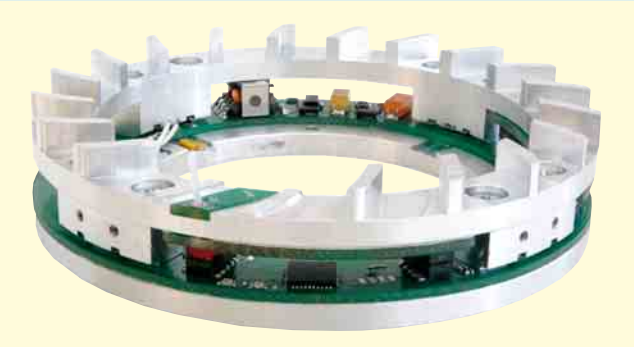
Das Überwachungssystem und seine Möglichkeiten

Die autarke und wartungsfreie Energieversorgung für Sensorik und Funk besorgt ein **Chip-Thermogenerator TEG** (vgl. Kastentext). Er wandelt die Reibungswärme des Lagers in elektrischen Strom. Das „TE-Power Ring" genannte Überwachungssystem bezieht die Wärme direkt vom Lager-Innenring. Das Gehäuse der Einheit ist als Lüfterrad ausgebildet. Es führt die Wärme an die Umgebungsluft ab und kühlt ganz nebenbei auch noch das Lager. (Bild ❶) Ein von Micropelt als Konzeptstudie und zur Kundenevaluation entwickelter **Simulator** (Bild ❷) hat bereits gezeigt, dass selbst ein völlig unbelastetes Lager genug Reibungswärme erzeugt, um die Erfassung und Funkübertragung von Temperatur-, Druck- oder Schwingungssignalen in Sekundenabständen zu ermöglichen. Der nur 14 mm² kleine TEG MPG-D751 gewährleistet den dauerhaft autarken Betrieb einer solchen batteriefreien Überwachungseinrichtung.

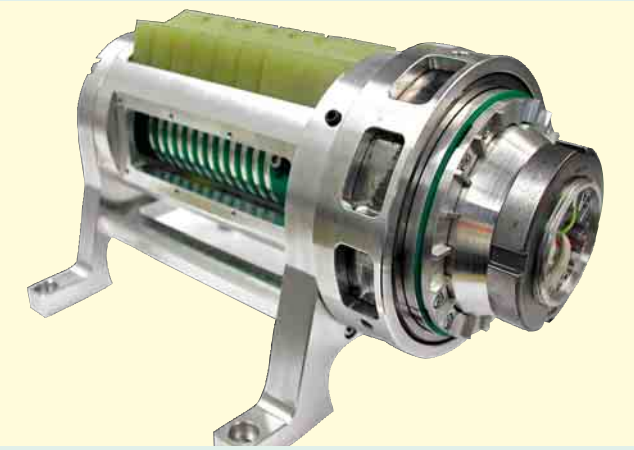
Dr. *Joachim Nurnus*, Leiter Technologie, nennt einige Eckdaten des Systems: „Bei 500 U/min und einer Lagertemperatur von 50 °C erzeugt jeder der bis zu vier TEGs eine elektrische Leistung von mehr als einem Milliwatt. Unserem 2,4-GHz-Funksensor-Simulationssystem reicht allerdings schon bei einer geringen Wärmeleistung des Lagers von 20 W ein einziger TEG, um sekündlich Messdaten zu erfassen und zu senden."

Die Milliwatt-Leistungsangabe erscheint zunächst gering. Rechnet man aber nach, stellt man fest, dass ein Milliwatt über ein Jahr gesammelt der Energie von mehr als 10 AA-Batterien entspricht. Das ist erheblich mehr als den meisten Funksensoren an Batteriekapazität zur Verfügung gestellt wird.

Kann das TE-Power RING-Konzept also die bisher aufwendige Zustandsüberwachung auf der Welle revolutionieren und zu einer preiswerten Standardausstattung machen? *Burkhard Habbe*, Leiter der Geschäftsentwicklung bei Micropelt, ist jedenfalls optimistisch: „Kosten senken und Produktivität steigern, wartungsfrei und mit kostenloser Energie, sogar auf der bisher schwer zugänglichen Welle – positive Kundenreaktionen belegen, dass dies das richtige Konzept ist." ■



❶ **TE-Power Ring mit integriertem Funk**



❷ **TE-Power Ring Simulator für Tests unter Einsatzbedingungen**

Quelle: Micropelt

Thermoelemente

Die Thermoelemente von Micropelt werden mit Hilfe einer patentierten Dünnschicht-Technologie hergestellt. Die Miniaturisierung bringt extrem hohe Leistungsdichten auf wenige Quadratmillimeter. Die Fertigung ähnelt stark der von integrierten Schaltungen und bietet enorme Skaleneffekte, also bei großer Stückzahl deutlich sinkende Stückkosten und Preise. So erlauben z. B. Produkte und Fertigungstechnologie die Konkurrenz zu Batterien im Cleantech-Marktsegment Energy-Harvesting: Betreiber von Funksensoren und Mikrosystemen können statt Batterien thermoelektrisch umgewandelte Abwärme aus Micropelts winzigen Thermogeneratoren beziehen – dauerhaft und wartungsfrei.

Zum Unternehmen

Die Micropelt GmbH ist ein 2006 aus der Infineon Technologies AG ausgegründetes Technologieunternehmen, hervorgegangen aus einer achtjährigen Entwicklungskooperation mit dem Fraunhofer Institut für Physikalische Messtechnik (IPM) in Freiburg. Das Unternehmen entwickelt, produziert und vertreibt miniaturisierte Thermogeneratoren, Peltier-Kühler und Sensoren.

Micropelt beschäftigt derzeit 16 Mitarbeiter am Firmensitz Freiburg, dem Standort der Pilotproduktion. Eine Serienproduktionsanlage in Halle, Sachsen-Anhalt, mit einer Kapazität von ca. 10 Mio. thermoelektrischen Bauteilen soll Mitte 2010 die Produktion aufnehmen.