

Pressemitteilung

Innovatives Überwachungssystem für Spindellager

## **Schaeffler SpindleSense reduziert Maschinenausfälle und ermöglicht höhere Maschinenauslastung**

- **Elektronischer Schutz vor dauerhafter Überlast und Kollisionsschäden**
- **Sensorring überwacht Verlagerung des Spindellagers mikrometergenau**
- **Messung der Verlagerungen ermöglicht in Kombination mit Schaeffler Wälzlager-Know-how die Bewertung der Betriebsbedingungen**
- **Detektion von kritischen Betriebszuständen innerhalb von 2 Millisekunden**

SCHWEINFURT, 3. Juli 2019. In der Hauptspindel versteckt sich die Leistungsfähigkeit der kompletten Werkzeugmaschine. Sie ist das Herzstück und bestimmt in hohem Maße die erreichbare Spanleistung, die Oberflächenqualität und Präzision. Die Spindellagerung wiederum zählt zu den am höchsten belasteten Komponenten, da sie die Bearbeitungskräfte bei sehr hohen Drehzahlen über eine lange Zeit präzise übertragen muss und Kollisionen nach wie vor nicht ausgeschlossen werden können. Daher verwundert es nicht, dass der größte Anteil an Werkzeugmaschinen-Ausfällen auf defekte Spindeln zurückzuführen ist, insbesondere als Folge von Kollisionen und andauernder, aber unentdeckter Überlastung. Beispielsweise erzeugt im Fräsbetrieb die Kombination von hohen Radiallasten, lang auskragenden Werkzeugen und hohen Drehzahlen speziell am werkzeugnahen Spindellager große Belastungen und ungünstige kinematische Verhältnisse. Diese ungünstigen und mitunter auch unzulässigen Belastungen treten auf, da dem Betreiber bislang ein geeignetes Tool fehlte, mit dem grenzwertige Spindellager-Belastungen überwacht werden können. Schaeffler löst dies mit dem neuartigen Überwachungssystem SpindleSense.

### **Serienreif zur EMO 2019**

Zur EMO 2019 stehen Kunden die ersten serienreifen Sensorring-Einheiten SRS inklusive radialem und axialem Messring mit Innendurchmesser 70 mm zur praktischen Erprobung zur Verfügung. Weitere Baugrößen mit 80 und 100 mm Innendurchmesser werden zum Jahresende lieferbar sein. Die Breite beträgt einheitlich 16 mm. Zum Lieferumfang zählt auch ein Setup-Service-Tool SST, mit dem SpindleSense parametrierbar und in Betrieb genommen werden kann.

Die am Spindellager integrierte Sensorik misst mit einer sehr hohen Auflösung die Verlagerung der Spindelwelle unter Last in fünf Raumrichtungen – drei translatorisch und zwei rotatorisch. Übersteigen die ermittelten Einfederungen an den Wälzkörpern eine

spezifische Schwelle, wird vom Sensorring ein elektrisches Warnsignal an die Maschinensteuerung ausgegeben. Die Schwelle wird für jeden Spindel- und Maschinentyp individuell festgelegt. Sie basiert auf einer Bewertung der betriebsrelevanten Lagerkennwerte, wie Pressung, Bohr-Roll-Verhältnis und Käfigtaschenspiel, in welche das langjährige Wälzlager-Know-how von Schaeffler einfließt.

### **Software mit Wälzlager-Know-How in Sensorring integriert**

Die gesamte Software und alle erforderlichen Algorithmen sind in den 16 mm breiten Sensorring integriert. Es sind keine weiteren Komponenten für das System notwendig. Das System ist lokal funktionsfähig und gibt ein individualisiertes Warnsignal an die Maschinensteuerung aus, das folgende Einsatzzwecke ermöglicht:

- **Detektion eines Crashes (Kollision):** Die Sensorik ist in der Lage, innerhalb von 2 ms eine Überlastung an einem digitalen Ausgang anzuzeigen. Durch eine schnelle Abschaltung des Antriebes können so schwere Folgeschäden minimiert oder gar verhindert werden.
- **Langzeitschutz für die Werkzeugmaschinenspindel:** In der Praxis werden dauerhafte mechanische Überlastungen der Spindellager oft nicht erkannt. Im Gegensatz dazu löst SpindleSense bei entsprechender Parametrierung der Überlast sofort ein Warnsignal aus. Der Betreiber kann sein Bearbeitungsprogramm schon nach dem ersten Teil modifizieren, die Spindelbelastung durch ein neues Werkzeug, veränderte Schnittwerte oder durch einen besser geeigneten Werkzeugtyp reduzieren. Er erreicht damit geringere Spitzenlasten, reduziert deren Anzahl und profitiert so von einer längeren Gebrauchsdauer der Spindel mit geringeren Ausfallzeiten der Werkzeugmaschine. Am Ende bedeutet das für den Betreiber mehr Produktionszeit und weniger Reparaturkosten.

Für die Ausgabe der Messwerte stehen zwei Optionen zur Auswahl. Variante C-A0 gibt Alarmmeldungen aus, sobald die individuell festgelegten Grenzwerte für die Lagerbelastung und die Kinematik erreicht werden. Variante C-A1 gibt die gemessenen radialen und axialen Verlagerungen inklusive der Verkippungen über den CAN-Bus aus. Mit diesen Verlagerungswerten können Werkzeugmaschinen- und Spindelhersteller Analyse-Tools zur Optimierung der Spindelauslastung entwickeln, z. B. indem das vom Sensorring gemessene Einfederungskollektiv als Lastkollektiv visualisiert wird. Erstmals wird der Maschinenbetreiber dann genau wissen, mit wieviel Prozent er seine Spindel bei der Bearbeitung mechanisch auslastet. Er kann nun noch gezielter den Bearbeitungsprozess der Maschine hinsichtlich Auslastung und Gebrauchsdauer verändern. Trotz maximaler Spindelbelastung werden schädliche Überlasten vermieden. Der Betreiber erhöht durch den sichereren Betrieb im Grenzbereich nicht nur seine Produktivität, sondern profitiert gleichzeitig von einer längeren Gebrauchsdauer der Spindel und von weniger Maschinenausfällen.

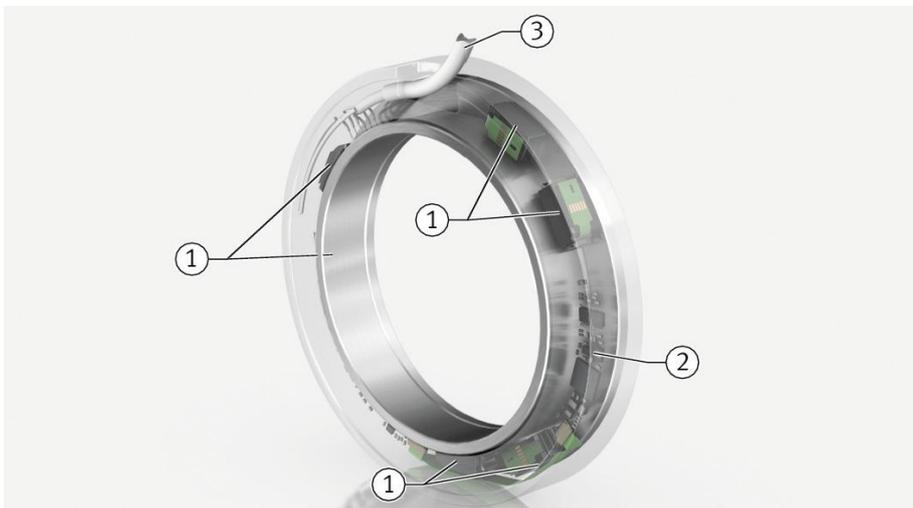
Eine weitere Anwendung der gemessenen Verlagerungen über CAN-Bus besteht darin, diese zur Nullpunktkompensation zu verwenden. Damit wird es möglich sein, mit größeren Schnittwerten die gleiche Qualität oder mit unveränderten Schnittwerten eine

höhere Qualität zu produzieren. Ebenso kann die Überwachung einer maximalen Verlagerung zur Qualitätssicherung eingesetzt werden.

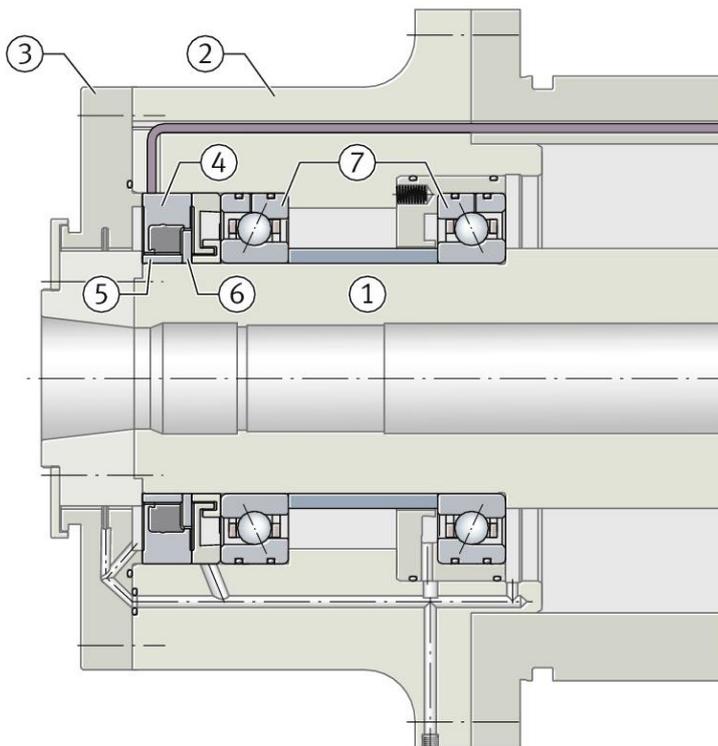
## Elektronisches versus mechanisches Überlastsystem

Im Vergleich zu mechanischen, d.h. passiven Überlastsystemen stellt Schaeffler SpindleSense nicht nur einen Spindelschutz bei Kollision dar, sondern auch ein revolutionäres System zur sicheren Maximierung der Spindelauslastung. Maschinenhersteller können ihren Kunden erstmalig ein sehr wirksames Instrument zur Steigerung der Produktivität, der Maschinenverfügbarkeit und Qualität bieten.

Bilder: Schaeffler



Aufbau des Überwachungssystems Schaeffler SpindleSense: 1 Abstandssensoren; 2 Auswerteeinheit; 3 Anschlusskabel



Schnitt durch eine Werkzeugspindel: 1 Welle; 2 Gehäuse; 3 Gehäusedeckel; 4 Schaeffler SpindleSense; 5 Radialer Messring; 6 Axialer Messring; 7 Spindellager

**Zu Schaeffler**

Die Schaeffler Gruppe ist ein global tätiger Automobil- und Industrielieferer. Mit Präzisionskomponenten und Systemen in Motor, Getriebe und Fahrwerk sowie Wälz- und Gleitlagerlösungen für eine Vielzahl von Industrieanwendungen leistet die Schaeffler Gruppe bereits heute einen entscheidenden Beitrag für die „Mobilität für morgen“. Im Jahr 2018 erwirtschaftete das Technologieunternehmen einen Umsatz von rund 14,2 Milliarden Euro. Mit zirka 92.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist Schaeffler eines der weltweit größten Familienunternehmen und verfügt mit rund 170 Standorten in über 50 Ländern über ein weltweites Netz aus Produktionsstandorten, Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen und Vertriebsgesellschaften. Mit mehr als 2.400 Patentanmeldungen im Jahr 2018 belegt Schaeffler laut DPMA (Deutsches Patent- und Markenamt) Platz zwei unter den innovativsten Unternehmen Deutschlands.



[Schaeffler](https://www.schaeffler.com)



[Twitter](#)



[Facebook](#)



[Youtube](#)

Ansprechpartner:

**Bettina Lichtenberg**, Leiterin Unternehmenskommunikation, Schaeffler AG, Herzogenaurach,  
Tel. +49 9132 82-40676, E-Mail: [bettina.lichtenberg@schaeffler.com](mailto:bettina.lichtenberg@schaeffler.com)

**Jürgen Klein**, Leiter Marketing & Kommunikation Industrial Automation/Lineartechnik, Schaeffler Technologies AG & Co.  
KG, Homburg (Saar),  
Tel. +49 6841 701-2106, E-Mail: [juergen.klein@schaeffler.com](mailto:juergen.klein@schaeffler.com)