



## Technologie-Angebot

Eine Erfindung der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

# Sensorvorrichtung und Verfahren zur drahtlosen Messung von Spannungen und Rissentstehungsprozessen

## Problemstellung

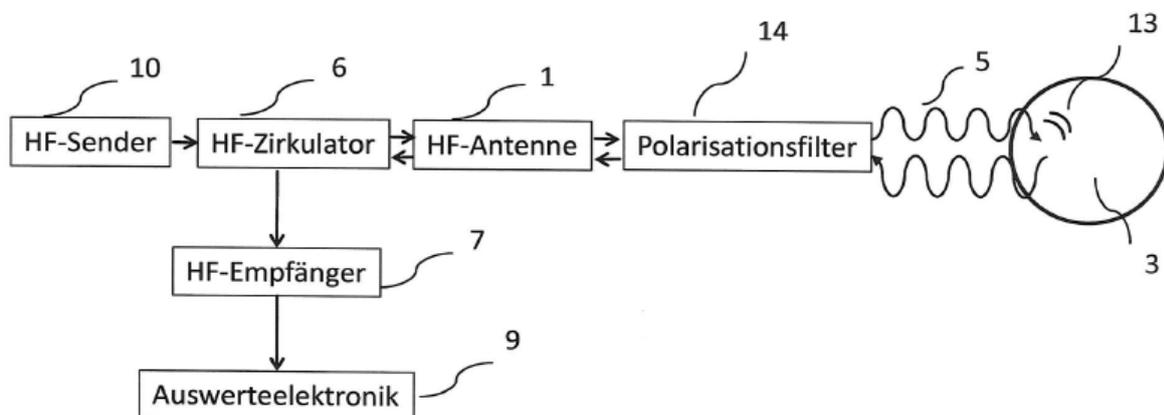
Sowohl während des Betriebes von Maschinen und Bauteilen als auch im Ruhezustand dieser, besteht ein großer Bedarf, den Zustand der Werkstoffstruktur auf mechanische Spannungen und Schäden, wie zum Beispiel Risse, zu überwachen. Aus diesem Grund müssen Maschinen bzw. Bauteile außer Betrieb genommen werden, um eine detaillierte zerstörungsfreie Prüfung durchführen zu können.

## Neuartiges Verfahren

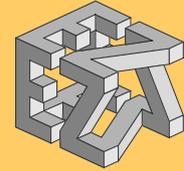
Die Erfindung betrifft eine Sensorvorrichtung und ein Verfahren zur berührungslosen Messung von Spannungen und Rissentstehungsprozessen sowie Rissen in und an Bauteilen bzw. Maschinen.

Mittels einer Mikrowellen- oder Radiowellenquelle werden Mikro- bzw. Radiowellen mit einer bestimmten Polarisierung, Intensität und Frequenz-, sowie Amplitudenmodulation auf das Bauteil gesendet, wobei die Mikro- bzw. Radiowellen derart mit dem Bauteil zusammenwirken, dass eine Änderung der Polarisierung, der Intensität, der Frequenz, sowie Amplitude der Mikro- bzw. Radiowellen hervorgerufen wird. Zudem umfasst die Vorrichtung zumindest eine Sensoreinrichtung, die die vom zu prüfenden Bauteil reflektierten oder durchgestrahlten Radio- oder Mikrowellen empfängt und die Änderung der Polarisierung, Intensität, der Frequenz, sowie Amplitude der Mikrowellen auswertet und in elektrische Signale umwandelt.

Figur:



In der Figur werden schematisch eine Sensorvorrichtung und deren Funktionsweise dargestellt. Die Vorrichtung umfasst einen HF-Sender bzw. Mikrowellensender 10, der die Mikrowellen durch einen HF-Zirkulator 6 strahlt. Die den HF-Zirkulator passierende Mikrowellenstrahlung 5 wird von der Mikrowellenantenne 1 in Richtung des zu prüfenden Bauteils 3 durch einen Polarisationsfilter 14 ausgesendet. Der Polarisationsfilter lässt die Mikrowellenstrahlung nur mit einer bestimmten Polarisierung passieren. Während der Beanspruchung entsteht eine Deformation bzw. Spannung 13 im Bauteil. Dadurch werden die Eigenschaften des reflektierten Mikrowellensignals, das von der Mikrowellenantenne 1 wieder empfangen wird, verändert. Als Resultat wird eine Änderung der Amplitude des reflektierten Signals, das den Polarisationsfilter 14 passiert, registriert. Im Zirkulator 6 wird die zurückgestrahlte Mikrowelle auf einen HF-Empfänger 7, der zum Beispiel ein Mikrowellenadapter sein kann, umgelenkt. Das Signal wird an die Auswerteelektronik 9 weitergeleitet



### **Applikationen**

Durch die Erfindung ist eine berührungslose Registrierung von Spannungs- und Dehnungszuständen an Bauteilen auf Entfernungen bis zu mehreren Metern möglich. Mit der Vorrichtung können bereits geringe Veränderungen der Eigenschaften der Polarisation, Intensität, Frequenz sowie der Amplitude, *die mit geringen Änderungen von Spannungen und Dehnungen an Bauteilen einhergehen*, registriert werden, wodurch eine sensitive Messung ermöglicht wird.

### **Marktpotential:**

Anwendbar ist die Erfindung für Bauteile und Maschinen, die mikrowellendurchlässige oder elektrisch leitfähige Werkstoffe aufweisen oder mit einem elektrisch leitfähigen Material beschichtet sind.

### **Patentsituation**

OVGU-Nummer: 201324P

Schutzrechtsstatus: Patentanmeldung DE 10 2013 013 706.3

Anmeldedatum: 20.08.2013

Entwicklungsstand: Prototyp

Angebot: Lizenz, Verkauf

ESA Patentverwertungsagentur  
Sachsen-Anhalt GmbH  
Innovationsmanager  
Dr. Detlef Förster

Breitscheidstraße 51  
D-39114 Magdeburg

Tel.: +49 (0)391 8107220  
Fax: +49 (0)391 8107222  
E-Mail: [info@esa-pva.de](mailto:info@esa-pva.de)  
Internet: [www.esa-pva.de](http://www.esa-pva.de)