

## **Magnetooptische Sensoren – Von der Materialentwicklung auf Basis von Seltenerd-Eisengranatschichten bis hin zum Produkt für die Magnetfeldvisualisierung**

Benjamin Wenzel\*, Steve Windels\*\*, Morris Lindner\*, Carsten Dubs\*, Rocco Holzhey\*

\*INNOVENT Technologieentwicklung Jena e. V., Prüssingstraße 27 B, 07745 Jena

\*\*Matesy GmbH, Otto-Schott-Straße 13, 07745 Jena

Die Forschungseinrichtung INNOVENT Technologieentwicklung e. V. und die Matesy GmbH aus Jena arbeiten gemeinsam an der Entwicklung und Vermarktung magnetooptischer Sensortechnik für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung magnetischer Materialien. Diese innovative Prüftechnik erlaubt eine schnelle und direkte Magnetfeldprüfung anhand einer magnetooptischen Visualisierung. Zur Visualisierung des Streufeldes der Prüflinge werden magnetooptische Sensoren unter Anwendung des Faraday-Effekts eingesetzt.

Magnetooptische Sensoren basieren auf einkristallinen Bismut-substituierten Seltenerd-Eisengranatschichten ( $\text{RE}_{3-x-y}\text{Bi}_x\text{Lu}_y\text{Fe}_{5-z}\text{Ga}_z\text{O}_{12}$ , Bi-REIG). Die Herstellung der Schichten erfolgt mittels Flüssigphasenepitaxie (LPE) aus einer Hochtemperaturlösung auf 1 und 3 Zoll großen Gadolinium-Gallium-Granat (GGG) Substraten in [111]- und [100]-Orientierung. Die für die Anwendung der Sensoren in der Prüftechnik relevanten magnetooptische Kennwerte verschiedener Bi-REIG-Schichten werden im Vortrag vorgestellt und verglichen. Die von INNOVENT entwickelten LPE-Schichten weisen eine spezifische Faradayrotation bis zu  $1,4^\circ/\mu\text{m}$  auf. Die Visualisierung magnetischer Streufelder ist im Feldstärkebereich von 0,1 mT bis 500 mT möglich.

In Kooperation mit der Matesy GmbH wurden kameragestützte Visualisierungssysteme entwickelt, die die Aufnahme, Analyse und Archivierung von magnetooptischen Bildern ermöglichen. Die eigens dafür entwickelte Software dient zur präzisen Bestimmung der Streufeldgeometrie und der quantitativen Messung der lokalen Feldstärken. Somit können Inhomogenitäten, Fehlmagnetisierungen und lokale Defekte identifiziert und vermessen werden.

Anwendung finden die Sensorsysteme im Bereich der magnetischen Encodertechnik, der Elektroblechprüfung und in der Seriennummernidentifizierung. Weitere Einsatzgebiete liegen im Bereich der Forensik und der Visualisierung von Sicherheitsmerkmalen auf Basis weichmagnetischer Tinten. An konkreten Beispielen werden die Einsatzmöglichkeiten und das Potential der magnetooptischen Sensortechnik in der Industrie vorgestellt.