

# Anwendungsmöglichkeiten des Smartphones in der Wirbelstromprüfung

Gerhard MOOK<sup>1</sup>, Yury SIMONIN<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg

Kontakt E-Mail: mook@ovgu.de

## Kurzfassung

Das Soundsystem eines Smartphones eignet sich für die Wirbelstromprüfung im Frequenzbereich bis 20 kHz. An der Audiobuchse wird der Wirbelstromsensor angeschlossen, der dem Phone ein Headset vorgaukelt.

Mit dem Smartphone können die Grundfunktionen des Wirbelstromgeräts wie Frequenzwahl, Amplituden- und Phaseneinstellung, Hoch- und Tiefpassfilter sowie Schwellen zur Signalbewertung trainiert werden.

Darüber hinaus können auch spezielle Anwendungen geübt werden. Dazu gehören die Rissprüfung in ferro- und nichtferromagnetischen Werkstoffen, die Wand- und Schichtdickenbestimmung und Werkstoffsortierung.

Der Gedanke der Nutzung von Soundchips kann auch mit modernen Hochleistungs-Microcontrollern umgesetzt werden. Da diese Schaltkreise klein und energiesparend sind, lassen sich komplette Wirbelstromgeräte in Miniaturformat aufbauen, so dass sie sich mit dem Sensor mitbewegen oder gar in diesen integriert werden können.

Das Poster stellt einige dieser Anwendungen vor.

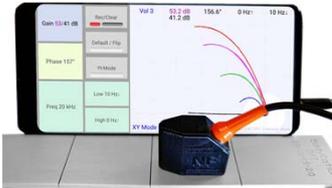




# Anwendungen des Smartphones in der Wirbelstromprüfung

## Prinzip

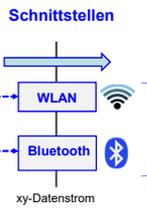
### Sensoranschluss direkt am Gerät...



Am Soundport des Smartphones kann ein Wirbelstromsensor betrieben werden. Dazu wird entweder die Audio- oder die USB-C-Buchse genutzt.



### ... oder drahtlos per WLAN oder Bluetooth



### Empfangendes Gerät

Signalverarbeitung und -darstellung



### Signaldarstellung und -auswertung



XY-Mode



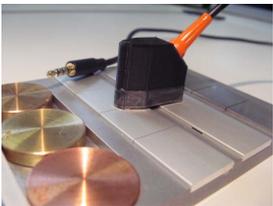
Yt-Mode



2-Minuten-Clip auf YouTube eddycation.de

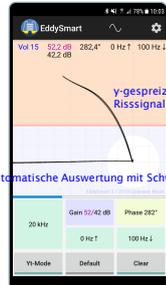
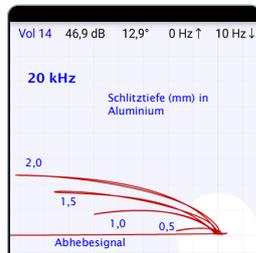
mook@ovgu.de  
Tel: +49-391-6754555

## Rissprüfung

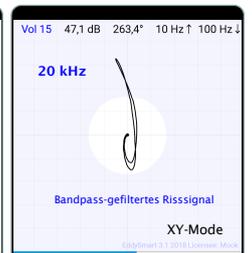
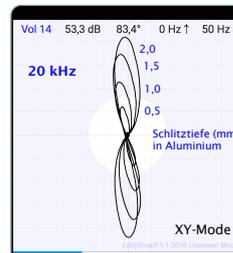


Sensor und Bezugskörper

### Absoltsensor

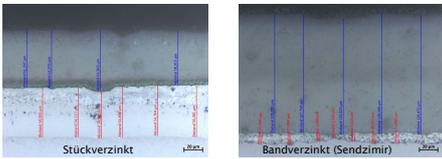


### Differenzsensor

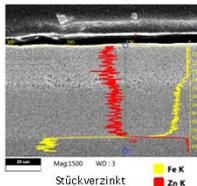


## Zink- und Lackschichten gleichzeitig

### Schmelztauchen (Feuerverzinken)



Verzinkte Stahlbleche werden häufig zusätzlich lackiert. Es ist kein Problem, mit magnetischen Verfahren die Gesamtschichtdicke aus Zink und Lack zu bestimmen. Sollen nach dem Lackieren die Schichtdicken separat erfasst werden, bietet sich das Wirbelstromverfahren mit dem Smartphone an.

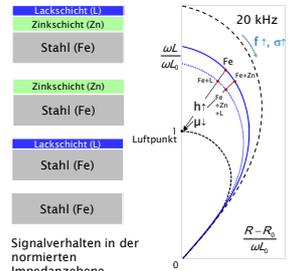


Angaben in µm

### Wirbelstromsensor



Die elektrische Leitfähigkeit und die Abhebung wirken in verschiedene Richtungen in der Impedanzebene. Der Lack erzeugt Abhebung, die Zinkschicht zusätzlich eine Leitfähigkeitsänderung.



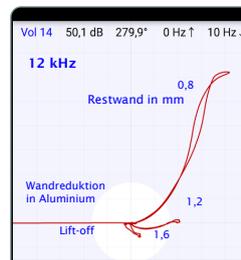
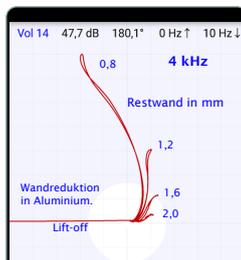
Signalverhalten in der normierten Impedanzebene.

## Wandreduktionen, verdeckte Risse

### Absoltsensor



Aluminiumblech mit Wandreduktionen



Mit der Frequenzwahl werden die Prüftiefe und die Signalspreizung optimiert.

### Multidifferenzsensor



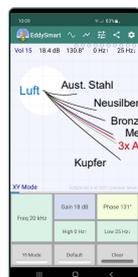
Fa. Leotest, Ukraine

## Sortierung und Materialidentifikation

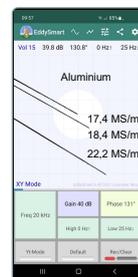


Sensor und Bezugskörper

Legierungselemente und Wärmebehandlungen verändern die elektrische Leitfähigkeit bzw. die magnetische Permeabilität metallischer Werkstoffe. Das Wirbelstromverfahren zeigt diese Unterschiede deutlich.



Große Unterschiede der Eigenschaften werden anhand der Abhebelinien sofort deutlich.



Für kleinere Unterschiede muss die Verstärkung erhöht werden.



Für die Sortierung reicht der Materialpunkt aus.