



Schichtdickenmessung **Zerstörungsfrei und Material unabhängig**

Es gibt im Wesentlichen 3 Messverfahren, um zerstörungsfrei Schichtdickenmessungen beispielsweise vom Rahmenmaterial oder Karosserieblech oder Lackdickenmessungen auf Karosserien durchzuführen:

Das magnet-induktive Messverfahren für Messungen auf ferritischen Substraten wie Blech Das Wirbelstromverfahren für Messungen auf nicht - eisen Substraten wie z.B. Aluminium Und mittels Ultraschall für substratunabhängige Messungen, bzw. Mehrschichtmessungen.

Magnet-induktiv – Ferro-magnetische Metalle wie z.B. Stahlblech

Das magnet-induktive Verfahren beruht auf der Änderung eines niederfrequenten elektromagnetischen Feldes ein er Sonde durch Annäherung an einen ferromagnetischen Grundwerkstoff. In der Mess-Sonde wird durch einen Erregerstrom ein elektromagnetisches Wechselfeld mit niedriger Frequenz erzeugt (typisch ca. 40 - 250 Hz), dessen Stärke vom Abstand zwischen Mess-Sonde und Grundmaterial abhängt. Mittels Mess-Spule wird das Magnetfeld erfasst.

(Die elektrische Induktivität einer Spule ändert sich, wenn ein Eisenkern in die Spule eingeführt wird, oder die Spule auf einen Gegenstand aus Eisen, z. B. einer Platte, aufgesetzt wird. Daher kann die elektrische Induktivität als Maß für die Schichtdicke verwendet werden, wenn die Spule auf ein beschichtetes, magnetisierbares Substrat (Basismaterial) aufgesetzt wird.

Magnetische Induktionssonden zur Dickenmessung von Beschichtungen auf magnetisierbares Material bestehen in den meisten Fällen aus zwei Spulen, die erste (Primärspule) zum Erzeugen eines niederfrequenten magnetischen Wechselfeldes und der zweiten (Sekundär-Spule), um die resultierende induzierte Spannung "U" zu messen.



Wird die Sonde auf ein beschichtetes magnetisierbares Material aufgesetzt, variiert in Abhängigkeit der Schicht dicke, die magnetischen Flussdichte und damit die induzierte Spannung in der Sekundärspule. Die Funktion zwischen der induzierten Spannung und der Schichtdicke ist nichtlinear und hängt von der Permeabilität des Grundwerkstoffes ab.)

Wirbelstrom – Nichteisenmetalle wie z.B. Aluminium

In der Mess-Sonde wird ein elektromagnetisches Wechselfeld mit hoher Frequenz (typisch ca. 0,1 - 20 MHz) erzeugt und in das elektrisch leitende Substrat induziert. Die dabei im Substrat entstehenden Wirbelströme hemmen das Wechselfeld in Abhängigkeit von der Entfernung zur Sonde.

Wird eine Kupferspule, üblicherweise aufgebracht auf einen Kern mit vernachlässigbarer elektrischer Leitfähigkeit (Ferrit oder Edelstein) und geringem magnetischen Widerstand, von einem hochfrequenten Strom durchflossen und nähert man sich mit dieser einem elektrisch guten Leiter wie z.B. einem Nichteisenmetall werden in diesem nach dem Induktionsgesetz Wirbelströme erzeugt. Damit dient die Impedanz Änderung, die vom Abstand der Sonde vom Grundmaterial abhängt, als Messgröße für die Schichtdicke.

Ultraschall – alle Materialien und Untergründe

Bei den beiden elektromagnetischen Messverfahren gibt es jedoch 2 Nachteile - zum einen lässt sich lediglich die Gesamtschichtdicke messen und keine einzelnen Schichten und zum anderen benötigt man ein metallisches Substrat.

Bei dem Ultraschallverfahren ist man in beiden Fällen unabhängig! Es lassen sich auch Schichtdicken auf verschieden en Substraten wie Metallen, Kunststoffen, Holz oder aber auch GFK bzw . CFK messen! Darüber hinaus lässt sich nicht nur die Gesamtdicke, sondern auch die einzelnen Schichtdicken messen, in nur einem Messvorgang - was einen enormen Vorteil gegenüber den elektromagnetischen Verfahren darstellt!

Bei der Ultraschallschichtdickenmessung handelt es sich um eine Laufzeit-Messungen. In dem Sensor wird ein Ultraschallimpuls generiert und in das Schichtsystem eingeleitet. An den jeweiligen Grenzschichten und an dem Substrat werden Teile dieses Ultraschallimpulses zurück reflektiert und die dafür benötigte Zeit wird gemessen. Anhand der Gemessenen Zeit und der Schallgeschwindigkeit berechnet der Sensor die daraus resultierende Schichtdicke. Daher spielt das Substrat auch eine untergeordnete Rolle.