

Schichtdicke richtig messen!

Wichtig: Messgerät auf dem Werkstück kalibrieren

ERNST-HERMANN TIMMERMANN

Die Schichtdickenmessung zählt zu den gängigsten Verfahren der Qualitätssicherung. Eigentlich handelt es sich hierbei um ein einfaches Verfahren mit einem einfachen Messgerät. In der Regel muss es nur eingeschaltet und kurz „genullt“ werden, dann kann gemessen werden.

Leider hat dieses scheinbar einfache Verfahren so seine Tücken, denn es kommt dabei sehr schnell zu falschen Messergebnissen. Im Folgenden zeigen wir auf, worauf der Anwender achten muss, um mögliche Messfehler zu vermeiden.

Kalibrieren

Der häufigste und gravierendste Fehler ist die Verwechslung von Nullen und Kalibrieren. So wird das Messgerät vor der Messung häufig auf den mitgelieferten Referenzplatten genullt. Für eine genaue Messung ist es sehr wichtig, auf dem Untergrund zu kalibrieren, auf dem auch später die Schichtdicke gemessen wird. Denn nicht nur das Substratmaterial, sondern auch Substratdicke, -rauigkeit und -krümmung haben einen erheblichen Einfluss auf die Messung und schließlich das Messergebnis.

Nullt man z. B. auf einem 1,5 mm dicken Blech und legt



Die Schichtdickenmessung zählt zu den gängigsten Verfahren der Qualitätssicherung.

Fotos/Tabellen: DFO

bei der Schichtdickenmessung einfach nur ein zweites gleichdickes Blech darunter, so kommt es bereits zu einer Abweichung der Schichtdicke von ca. 5 µm (Tab. 1). Der Grund für die Abweichung ist der Einfluss des Substratmetalls auf das Magnetfeld der Messsonde. Je mehr Metall im Bereich des Magnetfelds, desto größer der Einfluss. Bei unterschiedlichen Substratdicken entsteht so bei unzureichender Nullung der Messfehler.

Rauigkeit

Die Rauigkeit bzw. Rautiefe des Substrats hat ebenfalls einen großen Einfluss auf das Messergebnis. Vergleicht man beispielsweise eine glatte Stahlblechoberfläche mit einer angerauten Oberfläche (gestrahlt mit Korund), ohne vor der Messung der rauen Oberfläche erneut zu nullen,

so zeigen sich große Schichtdickenunterschiede (Tab. 2).

Dieser Einfluss ist gerade dann sehr wichtig, wenn es sich um niedrige oder grenzwertige Schichtdicken handelt. Dies kann z. B. bei Korrosionsschutzbeschichtungen oder Beschichtungen, die vor UV-Licht schützen sollen, schwerwiegende Folgen haben.

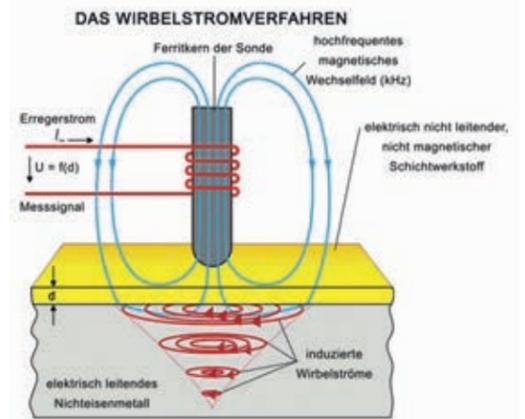
Krümmung

Die Krümmung des Bauteils nimmt zusätzlich Einfluss auf die Messung. Nullt man z. B. auf einem Rohr mit 30 mm Durchmesser und misst auf einem Rohr mit 20 mm Durchmesser, so ist logischerweise weniger Substratmaterial im Bereich des Magnetfelds der Messsonde, da sich das Substrat durch die Krümmung von der Messsonde „wegbiegt“.

Es ist also besonders wichtig das Messgerät auf einem Origi-

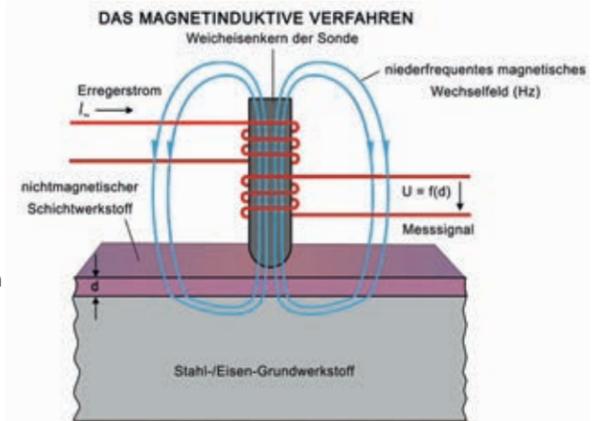
SCHICHTDICKENMESSUNG – WIRBELSTROMVERFAHREN

Durch den Erregerstrom wird ein hochfrequentes Magnetfeld erzeugt, welches im leitenden, nicht magnetischen Grundwerkstoff Wirbelströme induziert. Deren Stärke ist abhängig vom Abstand (Schichtdicke) zwischen Messsonde und Grundwerkstoff. Das von den Wirbelströmen beeinflusste Signal wird im Messgerät mittels der Sondenkennlinie – dem funktionalen Zusammenhang zwischen Mess-Signal und Schichtdicke – in den Schichtdickenwert umgerechnet.



SCHICHTDICKENMESSUNG – MAGNETINDUKTIVES VERFAHREN

Durch den Erregerstrom wird ein niederfrequentes Magnetfeld erzeugt, dessen Stärke vom Abstand zwischen Messsonde und Grundwerkstoff – also der Dicke der nicht magnetisierbaren Schicht – abhängt. Über eine Messspule wird das Magnetfeld erfasst. Das erhaltene Mess-Signal wird im Messgerät mittels der Sondenkennlinie – dem funktionalen Zusammenhang zwischen Messsignal und Schichtdicke – in den Schichtdickenwert umgerechnet.



nalbauteil zu nullen, bevor die Messung durchgeführt wird. Bei geometrisch komplexen Bauteilen empfiehlt es sich, diese auch an immer den gleichen Stellen zu vermessen.

Lackhärtung

Weiterhin muss darauf geachtet werden, dass im Falle orga-

nischer Beschichtungen diese auch richtig getrocknet bzw. ausgehärtet sind. Andernfalls sinkt die Mess-Sonde in die noch zu weiche Beschichtung ein und ein zu niedriges Messergebnis ist die Folge. Für die sogenannten „Soft Feeling Lacke“ gibt es spezielle Messsonden, die eine größere Oberfläche haben und nicht in die Beschichtung einsinken.

Zusammen mit der Redaktion **BESSER LACKIEREN** hat die DFO zu diesem Thema ein Video erstellt, das im Youtube-Kanal „Prüfungen auf dem Prüfstand – Messmethoden der industriellen Lackier-

technik“ zum Anschauen bereitsteht.



Zum Netzwerken:
Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung (DFO) e.V., Neuss, Ernst-Hermann Timmermann, Tel. +49 2131 40811-22, timmermann@dfo-service.de, www.dfo-service.de

SCHICHTDICKE		
Substratdicke	1 Blech	Blechstapel
Schichtdicke	37 µm	32 µm

Tab. 1: Bei mehreren übereinander liegenden Blechen entstehen Abweichungen bei der Messung der Schichtdicke.

RAUIGKEIT			
Rauigkeit	glatt	angeraut	rau
Schichtdicke	11 µm	15 µm	22 µm

Tab. 2: Die Rauigkeit bzw. Rautiefe des Substrats hat ebenfalls einen großen Einfluss auf das Messergebnis.

ANZEIGE

WWW.BESSERLACKIEREN.DE/LERNBUCH

Tiger investiert weiter in Wels

Tiger Coatings hat in den vergangenen Jahren rund 30 Mio. Euro in den Stammsitz in Wels investiert und tut dies auch weiter. Derzeit entsteht u. a. ein 1600 m² großes „Gemba Support Center“ (GSC). Es wird bei der Produktion angesiedelt und bietet Platz für jene Teams, die eng in Beziehung mit dem „Gemba“ (japanisch: Ort der Wertschöpfung) stehen, also Produktions-Management, Qualitätssicherung und Supply Chain. Insgesamt belaufen sich diese Investitionen auf

9,1 Mio. Euro. Hinzu kommen Investitionen von rund 7 Mio. Euro für den Ausbau der Lagerkapazitäten. Bereits erweitert sind das Metallic Competence Center und die Erweiterung des globalen R&D-Centers um 50%.

Zum Netzwerken:
Tiger Coatings, A-Wels, Christian Ebenberger, Tel. +43 7242 400 1290, christian.ebenberger@tiger-coatings.com, www.tiger-coatings.com