Ziffernblatt mit Goldbeschichtung, die mittels Galvanik aufgebracht wurde

Röntgenfluoreszenzanalyse in der Edelmetall-Galvanik

In der Galvanik, wo z. B. eine Edelmetallbeschichtung auf ein Ziffernblatt aufgebracht werden soll, ist es wichtig, die Zusammensetzung der Edelmetalllegierung und die aufgebrachte Schichtdicke möglichst schnell und zerstörungsfrei zu bestimmen – die zur Messung benötigte Zeit und der dadurch maximal mögliche Durchsatz spielen dabei eine große Rolle. Die Röntgenfluoreszenzanalyse macht das möglich, zum Beispiel mit dem neuen Fischerscope X-Ray XDV-SDD mit digitalem Pulsprozessor DPP+.

Der digitale Pulsprozessor DPP+ des neuen Geräts kann Messzeiten noch einmal deutlich senken, ohne Abstriche bei der Messpräzision hinnehmen zu müssen. Das zeigt ein direkter Vergleich bei der Analyse einer Edelmetalllegierung.

Edelmetalle in der Galvanik

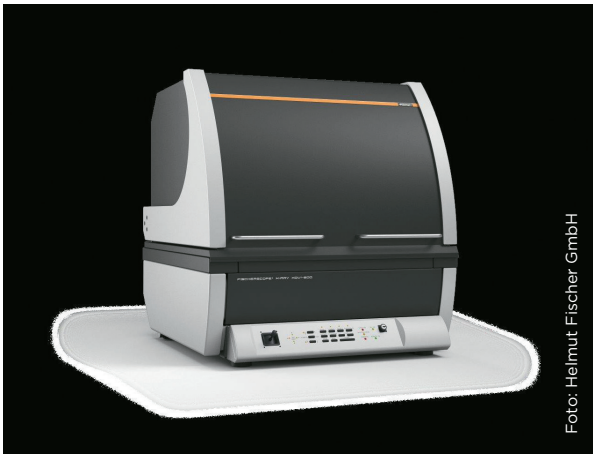
Um galvanische Überzüge mit einer definierten Abscheidungsrate und gleichmäßiger Beschaffenheit aufzubringen, müssen Galvanikbetriebe die Zusammensetzung ihrer Beschichtungsbäder sehr eng überwachen. Vor allem die in der Schmuck-industrie gerne verwendeten metallischen Beschichtungen wie z. B. AuCuCd, AuCuIn oder RhRu, müssen besonders homogen über die gesamte Oberfläche aufgebracht werden, um eine gleichmäßige Farbgebung sicherzustellen. Die Qualität dieser metallischen Beschichtungen hängt stark von der Zusammensetzung des galvanischen Bades ab, welche konsequent überprüft werden muss.

Für beide Situationen, also sowohl dem Monitoring des Beschichtungsprozesses als auch des dafür verwendeten Bades bietet sich eine Messung mit der Röntgenfluoreszenzanalyse an. Sie ist zerstörungsfrei, schnell und kann für ein breites Einsatzspektrum von Badanalysen, Schichtdickenmessungen bis hin zur Überprüfung der RoHS-Richtlinien verwendet werden. Für eine Badanalyse ist die Röntgenfluoreszenzanalyse verhältnismäßig einfach durchzuführen: Die Badprobe wird in eine kleine Messzelle eingefüllt, welche säure- sowie baseresistent ist. Eine schnelle Probenpräparation führt zu unmittelbaren Messresultaten, was schnelle Reaktionszeiten für eine allfällige Änderung der Badzusammensetzung garantiert. Dies ist ein entscheidender Vorteil gegenüber anderen Analysemethoden, welche aufwendigere Probenvorbereitungen und teurere Zubehöre, wie Analysegase oder Reinstwasser, benötigen.

Durch die einfache Handhabung können Badanalysen direkt im Produktionsprozess durchgeführt werden, ohne dass dafür speziell qualifiziertes Personal erforderlich ist. Auch bereits beschichtete Chargen, bei denen einzelne Stichproben oder eine große Anzahl an Prüfteilen möglichst schnell auf ihre Beschichtungsqualität untersucht werden sollen, können mit der Röntgenfluoreszenzanalyse zuverlässig und unbeschadet auf ihre Zusammensetzung analysiert werden. So ist es möglich, in den laufenden Prozess einzugreifen und diesen zu optimieren.

Röntgenfluoreszenzanalyse und Performance im Vergleich

Für Analysen ist es wichtig, nicht nur den exakten Goldgehalt, sondern auch weitere Bestandteile bestimmen zu können. Die etablierte Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) eignet sich für diese Anwendung sehr gut, da das zu analysierende Objekt nicht zerstört werden muss. Zudem kann geprüft werden, ob sich in einer Legierung beispielsweise Nickel, Cadmium oder andere, nicht zugelassene Elemente befinden.



Das neue Fischerscope X-Ray XDV-SDD mit digitalem Pulsprozessor DPP+ und neuem Design

Will man die dafür notwendigen Messzeiten deutlich senken, ohne Abstriche bei der Messpräzision hinnehmen zu müssen, ist der Umstieg auf ein Gerät mit einem digitalen Pulsprozessor DPP+ eine mögliche Lösung. Dieser kann bis zu vier Mal höhere Zählraten verarbeiten (400.000 Signale pro Sekunde).

Analysiert man beispielsweise eine Goldlegierung und vergleicht dabei ein Gerät mit dem neuen digitalen Pulsprozessor DPP+ mit einem Gerät mit DPP, so wird der Vorteil des neuen Pulsprozessors besonders deutlich. Eine Goldlegierung, bestehend aus Gold, Silber, Kupfer und

		Au (%)	Ag (%)	Cu (%)	Zn (%)
CBUXF	Nominal	75,40	5,07	9,94	9,59
DPP (Messzeit: 20 s)	Avg	75,40	5,08	9,92	9,60
	Stdev	0,05	0,04	0,03	0,03
	RSD	0,07 %	0,87 %	0,32 %	0,31 %
DPP+ (Messzeit: 10 s)	Avg	75,37	5,07	9,95	9,60
	Stdev	0,05	0,05	0,02	0,02
	RSD	0,07 %	0,91 %	0,23 %	0,25 %
RSD DPP+ / RSD DPP		100 %	105 %	73 %	81 %

Tabelle 1: Messaufgabe: AuAgCuZn Goldlegierung, Anzahl Messungen: je 500. Bei Halbierung der Messzeit von 20 s (DPP) auf 10 s (DPP+) blieb die Performance unverändert

Zink (AuAgCuZn), wurde analysiert. Zur Auswahl standen ein Fischerscope X-Ray XDV-SDD und das neue, mit digitalem Pulsprozessor DPP+ ausgestattete Fischerscope X-Ray XDV-SDD. Für das neue XDV-SDD mit DPP+ konnte im Vergleich zum XDV-SDD mit DPP eine circa dreifach höhere Zählrate erzielt werden.
Die Ergebnisse in Tabelle 1 zeigen, dass durch den Einsatz des neuen DPP+ die Messzeit bei gleicher Präzision für Gold halbiert wird. Aus den Messdaten konnte zudem abgeleitet werden, dass bei Kupfer und Zinn die Messzeit ohne Präzisionseinbußen sogar auf 1/4 gesenkt werden könnte. Bei unveränderter Messzeit zeigte sich darüber hinaus, dass durch den neuen digitalen Pulsprozessor DPP+ die Standardabweichung im Vergleich zum DPP auf 2/3 gesenkt werden kann.

Dünnste Schichten, höchste Präzision

Bei der Analyse der Goldlegierung kann das neue Fischerscope X-Ray XDV-SDD für eine Vielzahl an Anwendungen rund um Gold, NiP oder RoHS eingesetzt werden. Es ist geeignet für Messungen von sehr dünnen Schichten < 0,05 µm und Materialanalysen im Sub-Promille-Bereich. Ausgestattet mit dem DPP+ verarbeitet das XRF-Spektrometer in Kombination mit dem Silizium-Drift-Detektor (SDD) sowie verschiedenen Filter- und Blendenoptionen eine sehr hohe Zählrate jenseits 300.000 cps.

Neben der technischen Weiterentwicklung überzeugt das XDV-SDD durch eine einfache Bedienung direkt am Gerät und der vielseitigsten Software am Markt. Mit Hilfe des programmierbaren XY-Tischs sind zudem automatisierte Analysen von großen Chargen oder Serien mit zahlreichen Prüfstücken mit geringstem Aufwand durchführbar.

www.helmut-fischer.com/xdv