

EDITORIAL

DAS FISCHERSCOPE® – die Fischer Kundeninformation

Wir überreichen Ihnen hiermit wieder eine Ausgabe unserer Kundeninformation DAS FISCHERSCOPE®. Bestimmt finden auch Sie einen Beitrag, der für Ihr Arbeitsgebiet von Interesse ist.

Wie bei den vorausgegangenen Ausgaben bietet DAS FISCHERSCOPE® auch dieses Mal kurze und verständliche Fachbeiträge an.

Neben der Entwicklung und Fertigung von innovativen Produkten zur Beurteilung und Analyse von Oberflächen bieten wir auch Dienstleistungen für diese Produkte an. Diese Dienstleistungen umfassen u. a.: Produktservice und Geräterwartung vor Ort, DKD-Kalibrierlabor für die Zertifizierung von Einstellnormalen, Schulungskurse für Geräteanwender, Anwendungslabor für Musteruntersuchungen und fachliche Telefonberatung, Fachseminare an vielen Veranstaltungsorten.

Unsere Kompetenz resultiert aus der Kombination von innovativen Produkten mit dem dazu passenden Dienstleistungsangebot. Wir freuen uns, wenn auch Sie davon Gebrauch machen werden.

Viel Spaß beim Lesen. Lob, Tadel oder Anregungen erbitten wir unter kunde@helmut-fischer.de. Besten Dank.

Dr. Winfried Staib, Geschäftsführer

(Handwritten signature)

Nachlese

Besuch aus Japan: Spezialisten für Oberflächentechnologien besuchten Helmut Fischer in Sindelfingen



Die JASTEC-Delegation zu Besuch bei Helmut Fischer.

Eine 30-köpfige Delegation der japanischen Vereinigung für fortschrittliche Oberflächentechnologien JASTEC besuchte auf einer einwöchigen Deutschlandreise einige deutsche Forschungsinstitute und High-Tech Firmen der Oberflächentechnologie.

Helmut Fischer war eine dieser Anlaufstellen. Unter den japanischen Besuchern waren sowohl Professoren japanischer Universitäten als auch Firmeninhaber und Manager japanischer Technologiefirmen.

Der japanische Markt wird bereits seit 2 Jahrzehnten erfolgreich von Fischer Instruments K.K. in Tokio betreut. Deshalb überraschte es nicht, dass ein erheblicher Teil der

Gäste über den Einsatz von Fischer-Messgeräten in ihren Betrieben in Japan berichten konnten. Die Fischer Messgeräte und -systeme werden auch in Japan zur umfassenden Qualitätskontrolle in vielen Industriebranchen eingesetzt wie im Automobil- und Flugzeugbau oder in der Galvanotechnik, Elektronik, Lackindustrie, Halbleiterproduktion, aber auch in Hochschulen und Forschung.

Einige der japanischen Gäste brachten auch konkrete Fragestellungen aus Japan mit, die im Gespräch mit Fischer-Experten geklärt werden konnten. Bei dem Rundgang durch die Fertigungsstätten bei Fischer zeigten die Besucher reges Interesse sowohl an Einrichtungen als auch am Produktprogramm.



Die interessierten Besucher stellten Fragen während der Produktpräsentation.

Es folgten Präsentationen für die Produktgruppen Röntgenfluoreszenzanalyse, Mikrohärtemessung sowie magnetinduktive und Wirbelstromverfahren. Der Erfahrungsaustausch brachte für beide Seiten viel Wissenswertes.

Die japanische Delegation konnte viele Anregungen und Eindrücke mit in ihr Heimatland zurücknehmen und wird dort sicherlich Positives über den Technologiestandort Deutschland berichten können.

Tullia Staib, M.Sc.

INHALT

- RoHS-Konformität: Wie messe ich den Pb-Gehalt richtig Seite 2
- Edelmetallkontrolle Seite 3
- Kennzahl mq in der Software WinFTM® Seite 3
- Netzwerkanbindung beim FISCHERSCOPE® MMS® PC Seite 5
- Praxisrelevante und präzise Messung der el. Leitfähigkeit Seite 6
- Höchste Präzision mit digitaler Impulsbearbeitung Seite 7
- Einblicke in die Fischer-Seminare Seite 8

Unsere RoHS/WEEE-Serie

RoHS-Konformität von elektronischen Bauteilen und bestückten Leiterplatten: Wie messe ich den Pb-Gehalt richtig?

Die EU-Richtlinie 2002/95/EG (RoHS) bzw. das Elektrogesezetz legen Stoffverbote für Elektro- und Elektronikgeräte fest, die sich auf jeden homogenen Werkstoff im Endprodukt beziehen. Das macht die Prüfung von vielen einzelnen Komponenten wie Gehäusen, Leiterplatten, elektronischen Bauteilen, Tasten, Kabel, usw. notwendig. Besonders kritisch als mögliche Quellen für die in der RoHS genannten Schadstoffe müssen auf der einen Seite alle Kunststoffteile (Pb und Cd als Stabilisator bzw. Pigment, Br-Verbindungen als Flammschützer) und auf der anderen Seite elektronische Bauteile und Leiterplatten (Pb im Lot und in den Bauteilen) betrachtet werden.

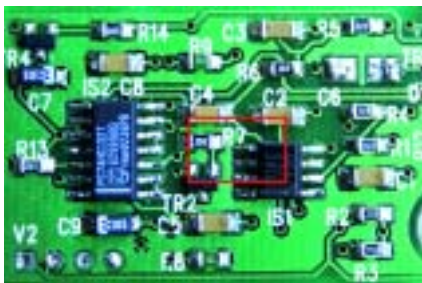


Abb. 1: Zum Nachweis der RoHS-Konformität muss an vielen Stellen der Leiterplatte punktgenau gemessen werden. (Das rote Rechteck markiert den Ausschnitt des Videomikroskops in Abb. 2.)

Gerade das Beispiel einer bestückten Leiterplatte (Abb. 1) zeigt, welche Anforderungen an das gesamte Messsystem gestellt werden. Geprüft werden müssen die Leiterplatte selbst, die Kontakt- und Lötstellen sowie die Körper der Bauteile, wobei hier als Ausnahme Blei im Glas von elektronischen Bauteilen und in keramischen Elektronikbauteilen erlaubt ist. Auf der gezeigten Leiterplatte muss also an vielen verschiedenen Stellen gemessen werden. Abb. 2 zeigt die mit einem FISCHERSCOPE® X-RAY XDAL® gewonnenen Messergebnisse an dem Anschlussbeinchen eines Bausteins. Die Breite des Beinchen beträgt ungefähr 0,6 mm. Zur richtigen Bestimmung des Pb-Gehaltes muss hier also auf einer kleinen Struktur gemessen werden. Die Positionierung der Probe wird mit Hilfe eines integrierten Videomikroskops durchgeführt (Abb. 2). Außerdem muss die Größe

des Messflecks an das Objekt angepasst werden, wozu verschiedene Kollimatoren über die Software ausgewählt werden können. Neben der Hardware zur punktförmigen Messung muss aber auch das Auswerteverfahren, und damit die Software, geeignet sein. Bei dem gezeigten Messproblem liegt das Sn-Lot als Schicht auf einem Cu-Grundwerkstoff vor. Zur richtigen Berechnung des Pb-Gehaltes im Sn muss die Software deshalb die Zusammensetzung eines Schichtsystems ermitteln. Hier zeigt sich die Stärke der Software WinFTM®. Mit der Möglichkeit ausgerüstet, sehr flexible Messaufgaben zu gestalten, können auf einfache Weise Analysen von massiven Materialien, Mehrfach-Schichten und vergrabenen Schichten durchgeführt werden. Damit lassen sich weitestgehend alle im Bereich RoHS vorkommenden Messaufgaben lösen.

Der dritte Baustein für eine richtige Messung, und damit zur korrekten Bestimmung der RoHS-Konformität, ist die Rückführbarkeit der Ergebnisse auf zertifizierte Standards. Das Kalibrierlaboratorium der Firma Helmut Fischer stellt eine Vielzahl verschiedener Standards her.

Neu sind jetzt auch spezielle RoHS Standards, bestehend aus Sn-Folien mit verschiedener Dicke und niedrigem Pb-Gehalt (Abb. 3), zur Kalibrierung von Messaufgaben für Sn-Schichten auf verschiedenen Grundwerkstoffen.



Abb. 3: Helmut Fischer bietet Sn-Folien Standards mit Zertifikat zur Kalibrierung der Messaufgabe Pb in Sn-Schichten an.

Für den Nachweis der RoHS-Konformität, hier am Beispiel der Bleifreiheit von Sn-Loten gezeigt, müssen also drei Bedingungen erfüllt sein:

1. Geeignete Hardware zur Messung an sehr kleinen Objekten.
2. Geeignete Software zur richtigen Auswertung von komplexen Probenstrukturen wie Mehrfach-Schichtsystemen.
3. Die Möglichkeit zur Kalibrierung mit zertifizierten Standards.

Die Firma Helmut Fischer bietet Messsysteme für den Bereich RoHS an, mit denen alle drei Bedingungen hervorragend erfüllt werden.

Dr. Bernhard Nensel

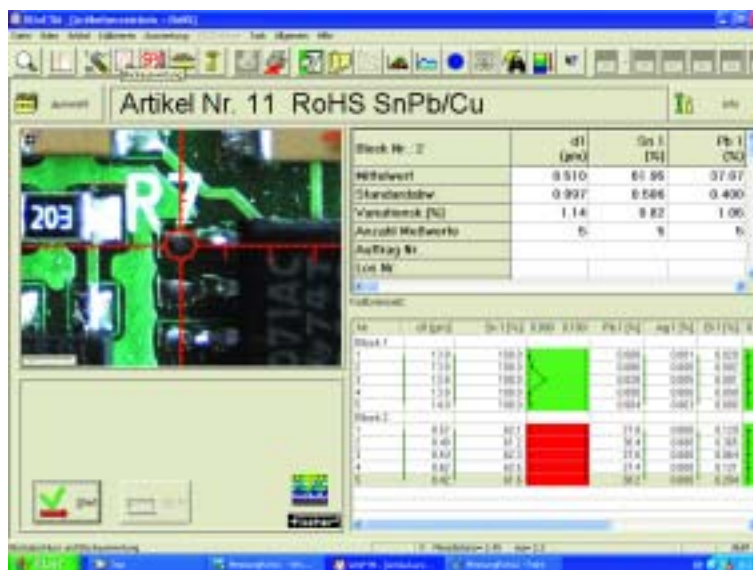


Abb. 2: Messergebnis des Pb-Gehaltes im Lot. (Punktgenaue Messung am Baustein-Beinchen im Fadenkreuz). Der rote Datensatz zeigt eine Überschreitung des definierten Pb-Gehaltes an.

Aus der Praxis

Edelmetallkontrolle von Schweizer Qualität

Die Schweizer Uhrenindustrie genießt dank ihrer hervorragenden Produktqualität in der ganzen Welt einen ausgezeichneten Ruf. Dieses Renomé muss geschützt und das Vertrauen der Konsumenten geschützt werden. Dazu leistet die Eidgenössische Edelmetallkontrolle, eine Abteilung der Schweizer Zollverwaltung, einen wichtigen Beitrag. Sämtliche Uhrengehäuse, die aus den Edelmetallen Gold, Silber, Platin oder Palladium gefertigt sind, müssen punziert, d.h. amtlich geprüft und bezeichnet, werden. So verlangt es das Schweizer Edelmetallkontrollgesetz. Die Punzierung anderer Edelmetallwaren ist fakultativ, erfreut sich

aber zunehmender Beliebtheit. Die Edelmetallprüfer der Eidgenössischen Zollverwaltung setzten dazu seit einiger Zeit auch FISCHERSCOPE®-X-RAY-Messgeräte, vorwiegend des Typs XAN® ein. Das Anwendungsgebiet liegt vor allem in der systematischen, zerstörungsfreien Messung des Mindestfeingehaltes von zur Punzierung unterbreiteten Waren. Neben der systematischen Kontrolle durch energiedispersive Röntgenfluoreszenz (kurz: ED-RFA), werden auch etablierte chemisch-physikalische Prüfmethode angewendet. Typische zu messende Legierungen sind, nach ihrer Häufigkeit geordnet, Gold 750, Silber 925, Platin 950 und weitere.

Nebst der Kontrolle des Mindestfeingehaltes bei der Punzierung wird die ED-RFA auch für die stichprobenweise Kontrolle von Edelmetallwaren beim Import und Export eingesetzt. Da es sich hierbei in der Regel um verkaufsfertige Waren handelt, ist die zerstörungsfreie ED-RFA die prädestinierte Prüfmethode.

Thomas Brodmann, Mitarbeiter der Eidgenössischen Oberzolldirektion Bern, sieht in diesem Zusammenhang Vorteile darin, dass Analysen mit ED-RFA schnell und zerstörungsfrei sind und weit geringere Kosten als chemische Analysen verursachen. Zukünftig soll die ED-RFA noch stärker zum Einsatz kommen sowie als akkreditierte Prüfmethode sogar die gravimetrische Platin-Bestimmung ersetzen.

Die energiedispersive Röntgenfluoreszenzmethode setzt sich daher als effektive und kostengünstige Ergänzung zur Kupellation immer mehr durch.

Dipl.-Wirt.-Ing.(FH) Klaus Lang

*Uhrengehäuse,
dessen Gold-Feingehalt
gemessen wird.*



Aus der Praxis

FISCHER-X-RAY-Geräte überprüfen sich selbst – die Kennzahl mq in der Software WinFTM®

Messe ich auch richtig? – diese Frage stellen sich natürlich viele Anwender, die ihrer Verantwortung gerecht werden wollen. Sie haben alles getan, was nötig ist. Sie haben kalibriert und Tests durchgeführt – und deren Ergebnisse sind dokumentiert. Das letzte Audit hatte nichts auszusetzen gehabt. Trotzdem bleiben Zweifel. Was passiert, wenn...? Wem solche Gedanken durch den Kopf gehen, der muss kein notorischer Angsthasen sein. Erfahrene Mitarbeiter, die sich schon jahrelang mit Messtechnik herumschlagen, wissen, was alles vorkommen kann, ohne dass jemand Schuld hatte.

Konkret zur Messung mit Röntgenfluoreszenz (X-Ray): Was kann hier passieren? Es wird

- eine falsche Messaufgabe benutzt,
- das Prüfteil nicht richtig positioniert („es war verrutscht“),
- ein anderer Grundwerkstoff eingesetzt (neuer Zulieferer),
- eine Probe gemessen, die nicht der Spezifikation entspricht (Eingangskontrolle) usw.

All diese Ursachen können zu mehr oder weniger großen Messfehlern führen, obwohl am Messgerät alles in Ordnung ist.

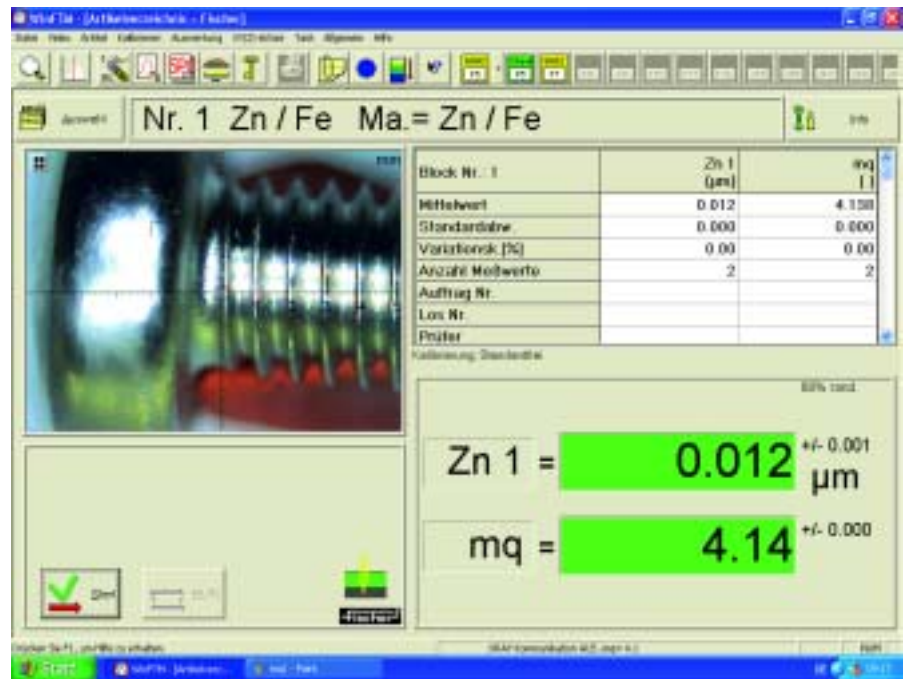
Die WinFTM®-Software enthält nun eine Funktion, die eine Warnung generiert, wenn etwas nicht stimmt. Das Programm prüft nämlich, ob das Signal („Spektrum“), welches der Messkopf dem Auswerterechner übermittelt, in seiner konkreten Form überhaupt möglich ist. Was das heißt, lässt sich am Besten an einem Beispiel veranschaulichen. Für die Messaufgabe Zink auf Eisen (Zn/Fe) ist es klar, dass im Fluoreszenzspektrum nur die Peaks von Fe und Zn vorkommen dürfen. Findet das Programm andere, etwa Blei oder Chrom, dann stimmt etwas nicht – und es gibt statt eines Messresultats eine Warnung aus.

Nicht nur, ob nur die erlaubten Peaks da sind, sondern auch die internen Intensitätsverhältnisse aller vorkommenden Strahlungskomponenten werden überprüft.

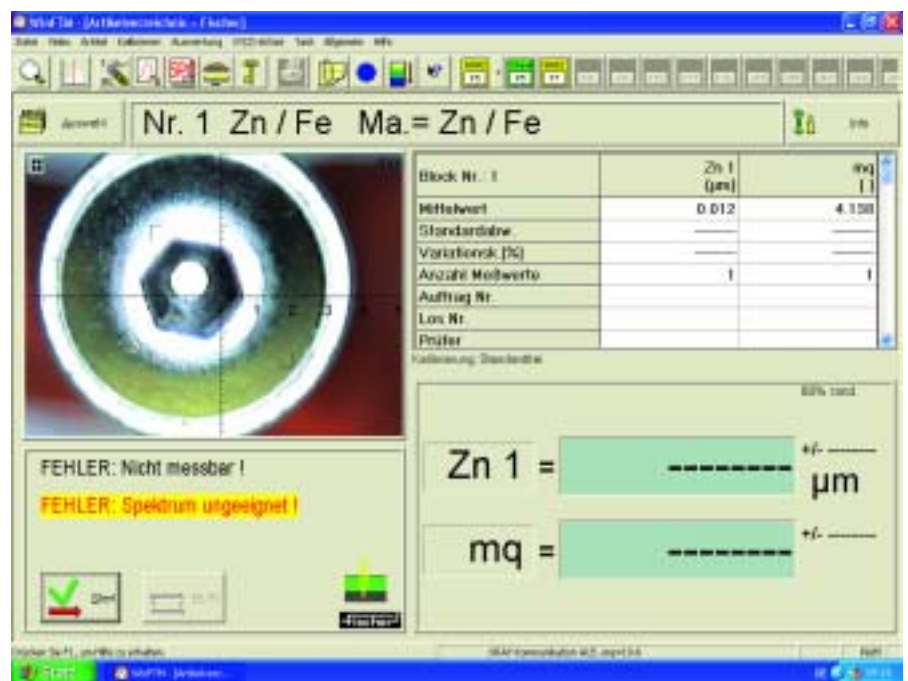
Diese Prüfung, deren Hintergrund in dem Artikel „Analyse von Schichten mit Röntgenfluoreszenz“ im Jahrbuch Oberflächentechnik 2004 (Sonderdruck verfügbar) erklärt ist, besteht darin, dass das Programm eine komplette Computersimulation des Messvorgangs ausführt. So ist es in der Lage, zu dem angezeigten Ergebnis, etwa „Schichtdicke Zink = 3,7 µm“, das zugehörige Spektrum rein theoretisch zu berechnen und es dann mit dem gemessenen Spektrum zu vergleichen. Man stelle sich das so vor: die Spektren werden übereinander gelegt. Wenn man die überlagerten Kurven dann nicht mehr auseinanderhalten kann, ist alles in Ordnung. Die Kennzahl „mq“ (Messqualität) gibt den Grad der Übereinstimmung zwischen Theorie (wie es sein soll) und Experiment (wie es wirklich ist) aus. Je kleiner diese Zahl, um so besser. Der Wert mq = 1 ist ideal, bis 2 ist er noch zu tolerieren. Dann beginnt schon ein Bereich, in dem man zumindest wissen sollte, warum eben hier ein so großer Wert ausgegeben wird. Ab mq = 5 streikt das Programm und sagt: „Nicht messbar!“.

Die Kennzahl mq lässt sich auch dokumentieren. Damit kann man bei Eingangstests falsche Teile aussortieren. So bei der Charakterisierung von Schmuckteilen, wenn man Tausende von Teilen ausgemessen hat und danach sucht, ob ungewöhnlich hohe mq-Werte aufgetreten sind. Diese Stücke sollte man genauer nachprüfen.

Eine andere Anwendung der mq-Berechnung ist die automatische Artikel-Auswahl. Man legt das zu messende Teil nur in die Messposition, und anhand einer Testmessung sucht das Programm die richtige Messaufgabe aus. Es gibt z. B. in der Analytik komplizierte Legierungen, die nur erfahrene Fachleute richtig zu klassifizieren verstehen. Diese



Beispiel einer Messaufgabe Zn/Fe: Ein mq-Wert nahe 5 zeigt an, dass die Messaufgabe entsprechend den eingangs aufgeführten Kriterien überprüft werden sollte.



Auf dieser Messstelle kann mit der ausgewählten Messaufgabe nicht gemessen werden (Fehlermeldung). Das kann z. B. daran liegen, dass das Prüfteil falsch positioniert wurde.

Aufgabe übernimmt hier die WinFTM®-Software. Aber auch in der Schichtanalyse gibt es sinnvolle Anwendungen, etwa die Messung derselben Schichten auf unterschiedlichen Keramiks substraten.

Bei Interesse ist die Firma Fischer in der Lage, für fortgeschrittene Anwender Spezialseminare anzubieten. Melden Sie sich bei unserem Fischer-Team.

Dr. Volker Rößiger

Genauer hingeschaut

Netzwerkanbindung beim Schichtdickenmesssystem FISCHERSCOPE® MMS® PC

Das FISCHERSCOPE® MMS® PC vereint folgende Messmethoden in sich: magnetisch, magnetinduktiv, Wirbelstrom, Widerstandsmessung und Betarückstrommethode. Neben seinen universellen Messmöglichkeiten bietet das Messsystem auch erweiterte Kommunikationsmöglichkeiten.



Das FISCHERSCOPE® MMS® PC mit Messsonden und Messobjekten.

Durch den Einsatz von Microsoft® Windows® CE als Betriebssystem ist es nun möglich, das FISCHERSCOPE® MMS® PC, ausgestattet mit der optional erhältlichen LAN/USB-Schnittstelle, an ein firmeninternes Netzwerk anzuschließen.

Alles was Sie zum Anschluss des FISCHERSCOPE® MMS® PC an Ihr Netzwerk brauchen, ist die mitgelieferte Kurzanleitung, die entsprechenden Zugangsdaten Ihres Netzwerkadministrators und ein wenig Übung im Umgang mit der Windows Systemsteuerung.

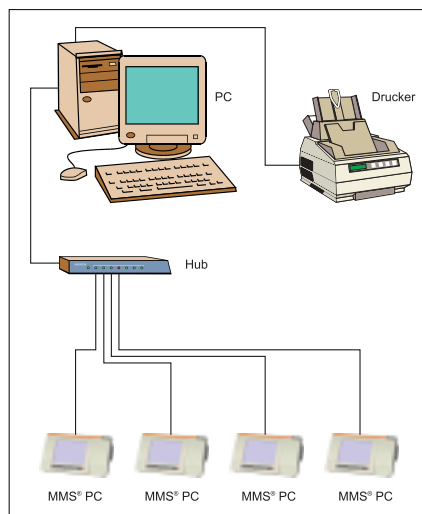
Ist das Gerät erst einmal mit dem Netzwerk verbunden, so haben sie eine Vielzahl von Möglichkeiten, dieses zu nutzen.

Möchten Sie z. B. eine Datensicherung auf dem Netzwerk durchführen, so klicken Sie auf das Symbol (Ikone) "Arbeitsplatz". Dort können Sie nun mit *Bearbeiten/ Kopieren* Ihre Applikationen, Auswertungen oder ganze Verzeichnisse, wie unter Windows üblich, auf das

Netzwerk kopieren. Sämtliche Verzeichnisse, auf die Sie in Ihrem Netzwerk Zugriff haben, finden Sie unter dem "Arbeitsplatz" im Verzeichnis "Network".

Sollte es Ihnen lieber sein, dass die Applikationen des FISCHERSCOPE® MMS® PC direkt auf dem Netzwerk abgelegt werden, so ist auch das möglich. Hierzu wählen Sie einfach beim Speichern einer neuen Applikation nicht den vorgegebenen Pfad "My Documents", sondern das parallel dazu liegende Verzeichnis "Network" und dort das entsprechende Unterverzeichnis ihrer Wahl. Das FISCHERSCOPE® MMS® PC wird nun die Applikation direkt auf Ihrem Netzwerk speichern.

Auch der Export von Auswertungen auf das Netzwerk ist möglich. Über die Auswertung *Bereichsauswahl/Ausgabe...* können Sie die Daten, die Sie exportieren wollen, markieren. Anschließend rufen Sie die Schaltfläche *Export* auf. Hier können Sie unter "Name der Zieldatei" auf eine Datei in Ihrem Netzwerk verweisen. Beachten Sie auch hier, dass Sie sämtliche Netzwerkfreigaben unter dem Verzeichnis "Network" finden. Haben Sie die Daten nun erfolgreich exportiert, können Sie die Datei mit dem zum gewählten Format passenden Programm von jedem PC im Netzwerk öffnen und weiter verarbeiten.



Netzwerkanbindung von MMS®-PC-Geräten.

Falls Sie nicht an jedem Messgerät einen eigenen Drucker anschließen wollen, können Sie mit dem FISCHERSCOPE® MMS® PC auch auf einen Drucker im Netzwerk ausdrucken. Und das geht einfacher als Sie jetzt vielleicht denken. Wählen Sie einfach, wie bei einem lokalen Drucker auch, das Menü *Datei/Drucken...*

Nachdem Sie den richtigen Druckertyp selektiert haben, wählen Sie hier als *Anschluss* einfach *Netzwerk* aus. Im Feld *Netzpfad* geben Sie jetzt noch den genauen Namen Ihres Druckers im Netzwerk an, das könnte z. B. `\\MeinServer\MeinDrucker` sein.



Die Bildschirmmaske zeigt den Vorgang Drucken im Netzwerk.

Und schon steht einem Ausdruck auf dem Netzwerkdrucker nichts mehr im Wege... es sei denn, der Drucker steht in einer anderen Abteilung und die Sekretärin versucht gerade den Papierstau zu beseitigen, nachdem ein ungenannter Kollege versehentlich die Encyclopädia Britannica in zehnfacher Ausfertigung gedruckt hat.

Beachten sollten Sie jedoch, dass nur auf Druckern ausgedruckt werden können, für die das FISCHERSCOPE® MMS® PC einen Druckertreiber hat.

Und falls Sie sich einmal unbeobachtet fühlen, können Sie ja mal versuchen, mit dem FISCHERSCOPE® MMS® PC im Internet zu surfen (Ja, auch das geht bei entsprechender Konfiguration).

Dipl. Ing. (BA) Michael Reim

Genauer hingeschaut

Praxisrelevante und präzise Messung der Leitfähigkeit

Die Firma Helmut Fischer ist weltweit als Hersteller von Schichtdickenmessgeräten bekannt, fertigt aber auch zahlreiche Geräte für andere wichtige Messgrößen. Das mobile Handgerät SIGMASCOPE® SMP 10 ermöglicht z. B. die sehr präzise und praxisrelevante Messung der elektrischen Leitfähigkeit.



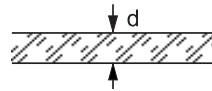
Das SIGMASCOPE® SMP10 mit einigen Prüfteilen.

Das Einsatzgebiet der hochgenauen Leitfähigkeitsmessung umfasst ein sehr breites Anwendungsspektrum, u. a. vom Bereich der Flugzeugindustrie (Kontrolle auf Überhitzungsschäden der Al-Legierungen) über die Materialsortierung bis hin zur Überwachung der vorgegebenen Leitfähigkeit des Materials für die Münzherstellung. In all diesen Anwendungsfällen herrschen völlig unterschiedliche Messbedingungen und Anforderungen. So soll die Leitfähigkeit dünner Al-Schichten genauso messbar sein wie die massiver Bauteile, die Leitfähigkeit flacher Bänder genauso wie die von Rohren mit kleinem Krümmungsradius. Oft sind die zu vermessenden Teile nicht im direkten Kontakt zugänglich (z. B. bedeckt von einer Lackschicht) oder dürfen von der Messsonde nicht berührt werden (z. B. kontinuierlich bewegte Metallbänder). Gemessen wird meist nicht unter Laborbedingungen, d. h. die Messung muss unbeeinflusst von der jeweiligen Umgebungstemperatur möglich sein, die auch extreme Werte annehmen kann (z. B. Flugzeug in der prallen Sonne).

Wie ist es möglich, unter all diesen widersprüchlichen Bedingungen mit einem Handmessgerät stets mit höchster Präzision die Leitfähigkeit praxisrelevant

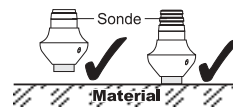
zu messen, welche sich vom Bereich geringster Leitfähigkeiten (z. B. Titan) bis hin zu höchsten Leitfähigkeiten (z. B. Kupfer oder Silber) erstrecken kann? Das ist nur realisierbar bei entsprechendem Know-how zur optimalen Ausnutzung der Messmethode, höchsten Ansprüchen an die Stabilität der Elektronik und der Sonden und geeigneten Ideen zur Umsetzung.

Materialdicke



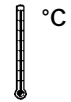
Um flexibel auf verschiedene Materialdicken reagieren zu können, bietet das System die Wahl mehrerer Arbeitsfrequenzen im Bereich von 60 kHz bis 1,25 MHz (SMP10-HF) an, denn je höher die Frequenz, desto geringer ist die Eindringtiefe des elektromagnetischen Feldes der Sonde in das Material. Bei einer Frequenz von $f = 1,25$ MHz kann die Leitfähigkeit z. B. von Cu-Schichten bis zu einer Dicke von etwa $d \geq 180$ μm unbeeinflusst gemessen werden. Ist das Material dagegen dicker, kann eine geringere Frequenz verwendet werden, um eine Volumenmessung zu realisieren und Oberflächeneinflüsse zu minimieren. D. h. mit der Wahl der passenden Frequenz kann bei variabler Materialdicke die optimale Leitfähigkeitsmessung umgesetzt werden.

Kontakt zum Material



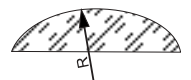
Eine Besonderheit der Fischer-Leitfähigkeitssonden ist ihre Lift-Off-Kompensation, d. h., die Sonde kann bis zu einem bestimmten Abstand vom zu messenden Messobjekt abgehoben werden, ohne dass das Messergebnis davon beeinflusst wird. Das ist natürlich ein entscheidender Vorteil, denn so sind sowohl berührungsfreie Messungen als auch Messungen durch nichtleitende Schichten (z. B. Lack) hindurch möglich und eröffnen ein wesentlich breiteres Anwendungsfeld.

Temperatur



Die Leitfähigkeit ist eine temperaturabhängige Größe und wird üblicherweise auf $T = 20$ °C bezogen. Würde der Temperatureinfluss nicht berücksichtigt, müsste mit deutlichen Leitfähigkeitsfehlern gerechnet werden. Die Sonde ES40 enthält deshalb einen internen Temperatursensor, der die Materialtemperatur bestimmt. Die Temperatur kann aber auch über eine unabhängige Messung eingegeben oder ein zusätzlicher externer Temperatur-Sensor an das Gerät SIGMASCOPE® SMP10 angeschlossen werden. Zur Temperaturkompensation ist aber immer der Temperaturkoeffizient α des jeweiligen Materials erforderlich. Doch welcher Anwender kennt schon diese Werte für alle relevanten Materialien? Um eine praxisfreundliche Korrektur zu ermöglichen, sind Listen mit den wichtigsten Materialien in der Software hinterlegt. Bei Auswahl des interessierenden Materials wird automatisch der entsprechende α -Wert zur Korrektur herangezogen. Insbesondere im Fall von Aluminium gibt es aber eine Vielzahl verschiedenster Legierungen mit jeweils anderen Temperaturkoeffizienten. Deshalb wird in diesem Fall (wie auch bei Cu) der jeweilige α -Wert in der gesamten Bandbreite aller Al-Legierungen automatisch aus der Messung abgeleitet und für die Korrektur verwendet, d. h., der Anwender braucht nur Al in der Materialliste zu selektieren und alle Al-Legierungen werden korrekt auf den Bezugswert von 20 °C korrigiert. Viel einfacher ist es kaum noch möglich.

Krümmung



Die zu messenden Teile sind in der Praxis nicht unbedingt eben, oft soll sogar an stark gekrümmten Teilen wie z. B. Wellen oder Rohren gemessen werden. Um den Geometrieinfluss auf die Messung zu kompensieren, müsste eine Kalibrierung mit Bezugsnormalen durchgeführt werden, die den gleichen Krümmungsradius

haben wie die zu messenden Teile. Das ist umständlich und erst recht keine praxisrelevante Lösung, wenn die Krümmung der Teile noch dazu variabel ist.

Meist ist aber der Durchmesser der Teile bekannt (z. B. Rohrdurchmesser) oder kann einfach gemessen werden. Deshalb bietet die Software eine Krümmungskorrektur bei bekanntem Durchmesser der Teile an, so dass unabhängig von der Geometrie der Teile stets die korrekte Leitfähigkeit des Materials gemessen wird. Eine gleichzeitige Krümmungs- und Temperaturkompensation ist selbstverständlich möglich.

Für Anwendungen im Bereich der Flugzeugindustrie wurden entsprechend der BOEING Process Specification BAC 5651 an original BOEING-Referenzteilen Mes-



In der Flugzeugindustrie wird die Leitfähigkeitsmessung zur Kontrolle von Überhitzungsschäden und Materialermüdung verwendet.

sungen durchgeführt und die resultierenden Korrekturwerttabellen analog zum BOEING Specification Support Standard BSS 7351 der Bedienungsanleitung beigefügt.

Als mobiles Handgerät bietet das Gerät SIGMASCOPE® SMP 10 damit alle Vor-



Zertifizierte Normale zur Kalibrierung des SIGMASCOPE® SMP10, rückführbar auf international anerkannte Kalibrierstandards.

aussetzungen für den praxisrelevanten Einsatz bei gleichzeitig sehr hohen Anforderungen an die Richtigkeit und Wiederholpräzision der Messung. Die Kalibrierung ist auf BOEING-Leitfähigkeitsnormale rückführbar, die wiederum auf NIST-Normale rückführbar sind.

Dr. Hans-Peter Vollmar

Genauer hingeschaut

**FISCHERSCOPE® X-RAY XAN®-DPP:
Höchste Präzision mit digitaler Impulsverarbeitung**

Die Impulsverarbeitung ist ein zentraler Baustein auf dem Weg vom Röntgenquant zum Messwert. Im Pulsprozessor werden die vom Röntgendetektor erzeugten Signale so weiterverarbeitet, dass letztendlich ein Spektrum entsteht, welches von der Software ausgewertet werden kann. Der digitale Pulsprozessor wandelt das Ausgangssignal des Detektors direkt in digitale Werte um. Alle weiteren Bearbeitungsschritte können dann als mathematische Operationen durchgeführt werden. Der große Vorteil liegt darin, dass die Impulsverarbeitung über Parameter in der Software gesteuert werden kann. Damit erhält man ein sehr flexibles Messgerät, bei dem die Impulsverarbeitung in einfacher Weise auf Messaufgaben optimiert werden kann, was bei analoger Impulsverarbeitung nur durch Änderung der Hardware möglich ist. Insbesondere kann das Gerät an Messaufgaben mit höchsten Zählraten angepasst werden.

Die Firma Helmut Fischer bringt mit dem FISCHERSCOPE® X-RAY XAN®-DPP nun ein Gerät mit digitalem Pulsprozessor auf den Markt. Eine Anwendung, die das Potential dieses Gerätes demonstriert, ist die Analyse von Goldlegierungen.



Goldlegierungen, Beispiele aus der Schmuckindustrie.

In der folgenden Tabelle sind Ergebnisse aufgeführt, die mit dem neuen FISCHERSCOPE® X-RAY XAN®-DPP an verschiedenen Goldlegierungen gewonnen wurden. Durch die hohe Zählrate (~30.000 cps) lassen sich Wiederholpräzisionen für den Au-Gehalt von kleiner 0,5 ‰ mit einer Messzeit von nur 180 s erreichen. Der

Vergleich zum Gerät FISCHERSCOPE® X-RAY XAN®-FD mit analoger Impulsbearbeitung zeigt eine Verbesserung der Wiederholpräzision s um circa den Faktor 2.

Dr. Bernhard Nensel

	XAN®-DPP	XAN®-FD
Legierung	s / ‰	s / ‰
Au999.9	0,20	
Au900Ag50Cu50	0,32	
Au750Ag50Cu200	0,34	0,70
Au750Ag50Cu100Zn	0,32	
Au750Ag100Cu150	0,44	
Au750Ag150Cu100	0,41	0,78
Au750Pd100Cu80Ni	0,47	
Au585Ag45Cu370	0,43	0,91
Au585Ag300Cu115	0,65	1,0
Au585Ag275Pd140	0,50	
Au333Ag75Cu470Zn	0,40	0,67

Tabelle:
Vergleich der Wiederholpräzisionen s, ermittelt mit FISCHERSCOPE® X-RAY XAN®-DPP und XAN®-FD für den Au-Gehalt bei 180 s Messzeit.

Genauer hingeschaut

Haben Sie schon einmal an einem Seminar der Firma Helmut Fischer teilgenommen ?

Seit über 25 Jahren veranstalten wir an unterschiedlichen Orten etwa 8 mal im Jahr eintägige Seminare zum Thema Schichtdickenmessung. Wir decken dabei, je nach Seminar, unterschiedliche Themen ab zu elektromagnetischen Geräten, Röntgenfluoreszenzgeräten, Härtemessung, sowie Coulometrischen und Betarückstreuverfahren.

Hier ein kleiner Einblick, wie so ein Seminar abläuft: Zunächst werden die gängigen Verfahren zur Schichtdickenmessung im theoretischen Teil vorgestellt. Besonders ausführlich wird auf die Einflussfaktoren eingegangen. Es hat sich nämlich gezeigt, dass diese vielfach nicht bekannt sind und die Ursache von Messdifferenzen sein können.

Aber grau ist alle Theorie: Der Aha-Effekt stellt sich dann beim Praktikum ein! Alle Teilnehmer starten mit unseren Handgeräten einen Ringversuch. Dabei sieht man, ob alle richtig und vergleichbar messen. Die Ergebnisse werden stets sehr rege diskutiert. Ein Vortrag über Messqualität,



*Die Teilnehmer messen
anhand praktischer Aufgaben.*

z. B. über die Bedeutung der Prozessfähigkeits-Faktoren Cp und Cpk, rundet das Thema ab. Messungen an selbst mitgebrachten Kundenmustern garantieren einen hohen Praxisbezug. Im kleinen Kreis werden diese Messaufgaben dann individuell besprochen. Abseits des offiziellen Programms finden viele Teilnehmer gemeinsame Themen. Der Erfahrungsaustausch untereinander wird intensiv gepflegt. Die Teilnehmer schätzen vor allem, dass ihre Fragen auf offene Ohren stoßen, und bewerten die Veranstaltungen durchweg als sehr praxisorientiert.

Im Jahr 2005 haben wir eine weitere Sindelfinger Seminarreihe ins Leben gerufen: Ein Seminar behandelte die Goldanalyse mittels Röntgenfluoreszenzmethode. Ein anderes erläuterte die Messung von Duplex-Schichten mit der Phasensensitiven Wirbelstrom-Messmethode. Für 2006 ist ein neues Seminar über die vielfältigen Möglichkeiten des Multimesssystems MMS® PC geplant. Unser Jahresprogramm 2006 umfasst die übliche Seminarpalette – aktuelle RoHS/WEEE- und Härteseminare fanden bereits statt.

Haben wir Sie neugierig gemacht? Dann nehmen Sie Kontakt zu uns auf, wir senden Ihnen gerne eine Einladung zu. Nachstehend finden Sie die Themen, Termine und Veranstaltungsorte weiterer Seminare im Jahre 2006.

Andrea Lippert

MESSEHINWEISE

- **Analytica**
25. – 28.4.2006, München
- **Control**
9. – 12.5.2006, Sinsheim
- **Fischer Hausmesse**
28. – 29.6.2006, Sindelfingen
- **MTQ**
14. – 17.11.2006, Dortmund

SEMINARE

- **Schichtdickenmessung nach den elektromagnetischen Messverfahren**
22. und 23.3.2006,
Porta Westfalica
- **FISCHERSCOPE® MMS® PC, Vorstellung der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten**
4.4.2006, Sindelfingen
- **Schichtdickenmessung und Materialanalyse mit verschiedenen Messverfahren**
26. und 27.4.2006, ZOG, Aalen
20. und 21.9.2006, Illmenau
- **Schichtdickenmessung und Materialanalyse nach der Röntgenfluoreszenzmethode**
8. und 9.11.2006, Sauerlach
(bei München)

IMPRESSUM

- **Herausgeber**
Helmut Fischer GmbH + Co.KG
Industriestraße 21
71069 Sindelfingen
Telefon: 0 70 31 / 3 03-0
Telefax: 0 70 31 / 3 03 79
E-Mail: kunde@helmut-fischer.de
<http://www.helmut-fischer.de>
- **Redaktion**
Tullia Staib, M.Sc.
E-Mail: tullia.staib@helmut-fischer.de