

EDITORIAL

Werter Leser,

der Amerikaner W. Edwards Deming, in seiner japanischen Arbeits-heimat auch als „Vater der Qualitätsbewegung“ bezeichnet und sicher einer der großen Persönlichkeiten im industriellen Qualitäts-geschehen, prägte einst den Kernsatz: „Ich würde sagen, **Alles** hat mit der Verringerung der Streuung zu tun“. Mit dieser Vorbem-erung sollten Sie den auf dieser Seite vorgestellten Beitrag zum Fertigungs-Diagnose-Diagramm FDD® lesen, einer Entwicklung aus dem Hause FISCHER, die dem Fertigungspraktiker einen schnellen Gesamtüberblick über Größenverteilung und Streuung seines Ferti-gungsprozesses gibt. Ein weiterer Hauptbeitrag untersucht die Frage, warum FISCHER-Analogmesssonden besser als „Digital-sonden“ zur Schichtdickenmessung geeignet sind.

Wie üblich auch einige informative und unterhaltsame Themen zur Helmut Fischer Stiftung, zur Mitarbeit bei der Mikrowiderstands-norm DIN EN 14571, zur XRF-Analyse an keltischen Münzen, DKD-Kalibrierschein sowie Wissenswertes zu Seminaren und Besuchen. Ich bin mir sicher, dass auch für Sie etwas Lesestoff dabei sein wird. Lob, Tadel oder Anregungen erbitten wir unter kunde@helmut-fischer.de. Viel Spaß beim Lesen. Besten Dank.

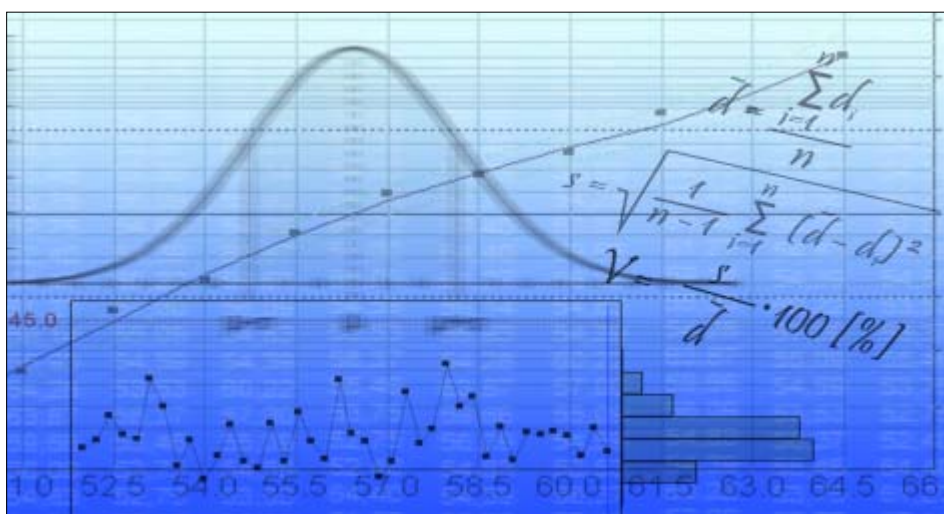
Dr. Winfried Staib,
Geschäftsführer



Aus der Praxis

FDD®

Das Fertigungs-Diagnose-Diagramm – effektives Werkzeug für den Praktiker



Das Fertigungs-Diagnose-Diagramm (FDD®) ist für eine Vielzahl von praktischen Anwendungen ein äußerst effektives und dabei sehr einfach zu nutzendes Grafikwerkzeug. Es ist universell einsetzbar, z. B. in der Prozess-optimierung, der Qualitätskontrolle oder bei der Wareneingangsprüfung. Doch warum stellen wir als Hersteller von Messtechnik ein solches „Hilfsmittel“ hier in den Mittelpunkt? Unabhängig von der konkreten Messgröße bedeutet Messen eigentlich immer Vergleichen. Gemeint ist der Vergleich der Messwerte zu Referenzstandards (Kalibrierung), der Vergleich von Messwerten untereinander oder bezogen auf verschiedene Teile, Geräte

oder auf vorgegebene Toleranzen usw. Da alle diese Messwerte prinzipiell mit einer Unsicherheit verknüpft sind, die stets einen stochastischen Anteil beinhaltet, ist ein solcher zunächst scheinbar trivialer Vergleich ohne eine entsprechende statistische Analyse meist gar nicht sinnvoll oder nur fehlerhaft durchführbar. Deshalb war es schon immer ein Anspruch unserer Firma, dem Anwender für diese Auswertungen die notwendige „Infrastruktur“ in Form geeigneter statistischer Tests und Hilfsmitteln zur Verfügung zu stellen. Das erlaubt eine vollständige und effiziente Analyse und Auswertung der Ergebnisse im Gerät selbst. Je nach

Gerätetyp sind beispielsweise der t-Test, die Varianzanalyse, der Test auf Normalverteilung, das Histogramm, die Ausreißerkontrolle und verschiedenste Regelkarten nutzbar. In der täglichen Praxis zeigte sich aber, dass diese Hilfsmittel nicht immer angenommen wurden. Es fehlte zum Teil das Verständnis oder die Einsicht in die Notwendigkeit dieser Auswertemethoden, und diese werden deshalb oft als „aufwendig“ empfunden. Das kann jedoch zu fehlinterpretierten Messergebnissen, zur Überschreitung von Toleranzen und damit letztendlich zu schlecht eingestellten Produktionsprozessen oder Streit mit Zulieferern führen. Der Aus-

INHALT

- FDD® – Fertigungsdiagnose Seite 1-2
- Digitale Sonden – was steckt dahinter Seite 3
- Analyse keltischer Münzen Seite 4
- Norm für die Dickenmessung von Kupferschichten nach dem Widerstandsverfahren Seite 5
- DKD-Kalibrierschein versus Fischer-Prüfzertifikat Seite 5
- Das Fischer-Serviceteam Seite 6
- Nachlese – Fischeraktivitäten im Jahr 2007 Seite 7
- DGO-Tagung, Messen und Seminare Seite 8

weg ist dann oft nur die (teure) Entwicklung einer speziell auf die jeweilige Applikation zugeschnittenen externen Auswertesoftware. Die mit dem FDD® gefundene Antwort löst dieses Problem auf elegante und effiziente Weise zugleich. Es kann die notwendigen Analysen universell realisieren und liefert die Antworten auf einfachste Weise grafisch, ohne dass dem Anwender dabei der statistische Hintergrund überhaupt bewusst oder bekannt sein muss.

Die grundlegende Funktion des FDD® ist leicht am Beispiel des Vergleichs von Mittelwerten zu veranschaulichen. Die Mittelwerte sollen z. B. die gemessenen Schichtdicken eines beschichteten Blechs sein. Sie werden im FDD® aufsteigend sortiert (Rangfolge) und auf einer Geraden im Diagramm entsprechend ihrer Größe projiziert (siehe Bild 1).

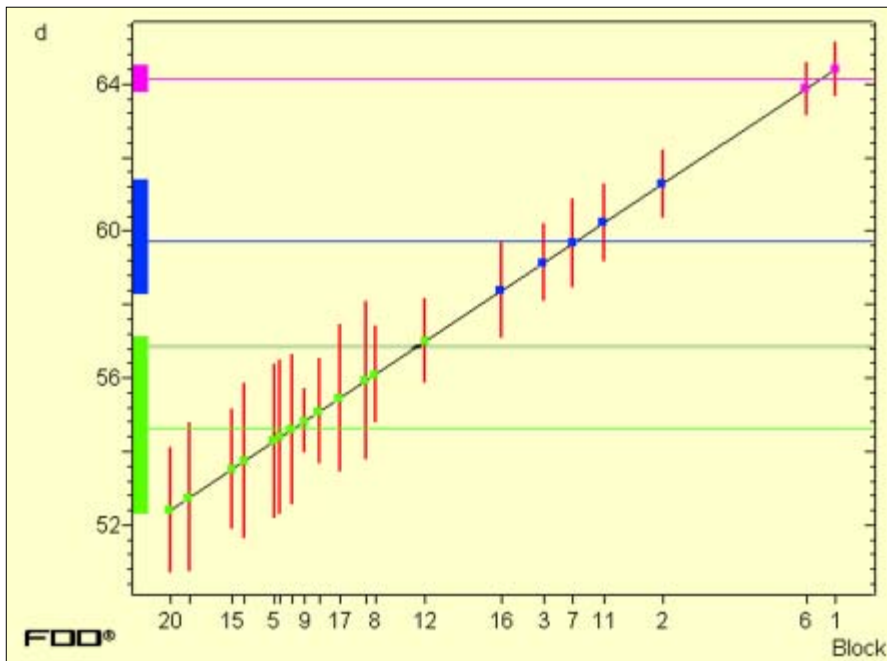


Bild 1: Messwertdarstellung im FDD® mit Anzeige der Streubalken (rote senkrechte Linien).

Das ermöglicht zunächst einen schnellen Gesamtüberblick ihrer Größenverteilung. Ergänzt wird die Grafik z. B. durch die Darstellung der jeweiligen Streubalken und durch vorgegebene Toleranzgrenzen. Der Anwender erhält die Antwort auf seine Frage: ist die Beschichtung über die gesamte Fläche gleichmäßig? Er sieht das Ergebnis auf einem Blick. Sind alle Mittelwerte im Diagramm mit einer Farbe dargestellt, gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen ihnen. Die Be-

schichtung ist homogen. Zeigt die Darstellung dagegen mehrere Farben, ist die Beschichtung ungleichmäßig. Jede dieser Farben repräsentiert eine homogene Untergruppe von Schichtdicken etwa gleicher Größe. Der Anwender erkennt sofort, welche Bereiche in der Beschichtung verbessert werden müssen. Zur weiteren Vereinfachung werden die entsprechenden Bereiche in einer parallelen geometrischen Darstellung des Blechs mit denselben Farben hervorgehoben (siehe Bild 2). Die Analyse, welche statistischen Tests entsprechend der vorliegenden Messwerte und ihrer Eigenschaften verwendet werden müssen, läuft dabei vollautomatisch und robust im Hintergrund.

Analoge Fragestellungen finden sich in der Praxis überall. Ist die Abscheiderate in einem Galvanikbad räumlich überall gleich, sind parallel arbeitende Beschich-

Richtig effektiv kann das FDD® in Verbindung mit einer strukturierten Datenerfassung („Matrixmode“ in vielen unserer Geräte) angewandt werden. Beispielsweise werden Schichtdickenmessungen an vorher definierten Teilen (Kotflügel vorn links, Tür hinten rechts, Dach etc.) von PKWs durchgeführt. So lässt sich die Auswertung mittels FDD® auf Knopfdruck z. B. vom „Kotflügel vorn rechts“ aller Autos genauso einfach umsetzen wie der Vergleich aller Teile eines bestimmten PKW, oder der mittleren Schichtdicken aller Autos untereinander. Analog lassen sich Messungen verschiedenster Merkmale aus mehreren Produktionslinien oder Schichten erfassen und elegant auswerten.

Das FDD® bietet viele weitere praxisrelevante Anwendungsmöglichkeiten. So können z. B. in der Wareneingangskontrolle Messgrößen von Teilen verschiedener Hersteller, Lieferanten oder Chargen direkt verglichen werden (je Hersteller eine Farbe). Auch Messgrößen unterschiedlicher Absolutwerte lassen sich vergleichen, indem ihre relativen oder absoluten Differenzen zum jeweiligen Mittel- oder Sollwert im FDD® berücksichtigt werden.

In einigen unserer grafikfähigen Messgeräte ist das FDD® serienmäßig integriert (z. B. MMS® PC). Eine selbständige PC-Version wird ebenfalls vorbereitet mit vielen Möglichkeiten des direkten Datenimports. Jede Messung kann letztendlich nur soviel wert sein wie ihre Auswertung – wir denken, Sie als Anwender auch bei diesem Schritt mit dem FDD® praxisrelevant und effektiv unterstützen zu können und Ihre Arbeit zu erleichtern.

Dr. Hans-Peter Vollmar

tungsanlagen gleich eingestellt usw. Beliebige Messgrößen können auf demselben einfachen Weg in Bezug auf die Einhaltung von Toleranzen untersucht werden. Der Einfluss der Streuungen wird dabei automatisch berücksichtigt. Der Anstieg der Geraden in Bezug auf die Toleranzgrenzen liefert weitere wichtige Informationen. Damit erlaubt das FDD® eine effiziente Optimierung von Produktionsprozessen.

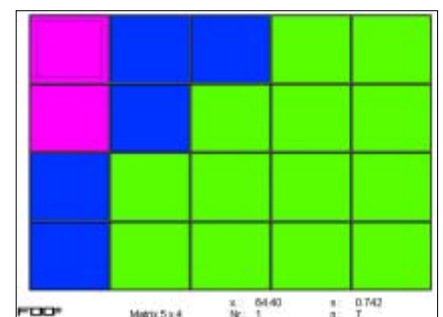


Bild 2: Farbliche Darstellung der Schichtdickenverteilung, abgeleitet aus dem FDD® von Bild 1.

Genauer hingeschaut

Schichtdickenmesssonden näher betrachtet Analogsonden sind besser als „Digitalsonden“ – Teil 1

In letzter Zeit wurde in der einschlägigen Fachpresse mehrfach über Messsonden zur Schichtdickenmessung nach der magnetinduktiven und Wirbelstrom-Methode berichtet, mit Digitalisierung des SONDENSIGNALS direkt im SONDENGEHÄUSE und digitaler Signalübertragung zwischen Messsonde und Messgerät. Dem Leser wird dabei vorgetäuscht, dass „Digitalsonden“ wesentliche Vorteile gegenüber einer analogen Signalübertragung aufweisen würden, z. B. bezüglich externer Störeinflüsse durch elektromagnetische Felder, der Eliminierung von Temperatureinwirkungen sowie einer verbesserten Sonden Kennlinie. Eine Überlegenheit der „Digitalsonden“ gegenüber Analogsonden ist in Wirklichkeit **nicht** vorhanden. Nachfolgend sind die Tatsachen aus der Sicht des Geräteanwenders (Teil 1) dargestellt. In der nächsten Ausgabe von DAS FISCHERSCOPE® folgt Teil 2 aus Sicht des Geräteentwicklers.

Warum sind Analogsonden die besseren Schichtdickenmesssonden?

Für einen praxisingerechten Einsatz muss das verwendete Messmittel fähig sein. Die wichtigste Geräteeigenschaft ist dabei die Wiederholpräzision, d. h. die bei Mehrfachmessungen an der gleichen Messstelle sich ergebende Standardabweichung. Die Abweichung des dabei erhaltenen Mittelwertes vom „wahren“ Wert spielt eine untergeordnete Rolle, da diese im wesentlichen von der Richtigkeit der verwendeten Kalibrierstandards abhängt. Die Wiederholpräzision wird hauptsächlich beeinflusst

- 1) vom Störuntergrund durch Rauschen der Messgeräteelektronik inkl. Messsonde und Sondenkabel;
- 2) von Geometrie und Oberflächenbeschaffenheit des Messobjektes;
- 3) vom Bediener.

Für den Nachweis der Überlegenheit von Analogsonden ist nur Punkt 1) ausschlaggebend. Die nachfolgenden Messergebnisse beweisen, dass bei einem technisch ausgereiften FISCHER-Schichtdickenmessgerät mit analoger Signal-

übertragung zwischen Messsonde und Messelektronik der durch die Analogtechnik erzeugte Störuntergrund sehr klein ist gegenüber dem unvermeidlichen Quantisierungsfehler bei der Digitalisierung in einer „Digitalsonde“. Mit anderen Worten: Es gibt keinen messtechnischen Vorteil durch Digitalisierung bereits in der Messsonde.

„Optimale“ Wiederholpräzision mit FISCHER-Analogmesssonde Typ EGAB 1.3

Für die weltweit viele Tausendfach in der betrieblichen Schichtdickenmessung eingesetzte magnetinduktive Messsonde des Typs EGAB1.3 wurde in Verbindung mit einem Schichtdickenmessgerät FISCHERSCOPE® MMS® PC die Wiederholpräzision unter optimalen Messbedingungen ermittelt. Verwendet wurde das motorische Messstativ V12-AM und ein Kalibrierstandard, bestehend aus einer Siliziumscheibe mit ca. 50 µm Dicke auf einer hochglanzpolierten Stahlplatte. Die Messsonde EGAB1.3 wurde gemäß Bild 1 mit dem Stativ V12-AM zur Vermeidung von Bedienerinfluss und Eindruckfehler sehr sanft und mit geringer Absenkgeschwindigkeit immer an derselben Stelle auf den Standard aufgesetzt. Bild 2 zeigt in graphischer Darstellung die erhaltenen Messwerte. Unschwer ist zu erkennen, dass die auftretenden Messwertschwankungen von der Quantisierung (kleinster Unterschied zwischen 2 digitalisierten Messwerten) der Analog-Digital-Wandlung herrühren, die bei der gegebenen

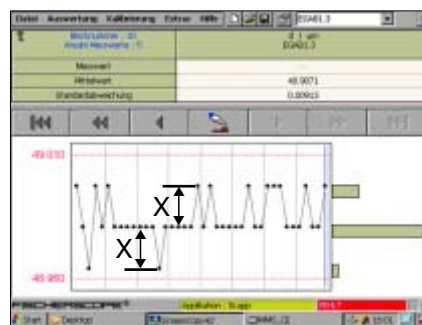


Bild2: Messergebnis der Stativmessung in der Toleranzgrenzendarstellung.
x = Quantisierung der Analog-Digital-Wandlung von 16 nm.



Bild1: Messaufbau für die Wiederholungsmessungen: Messgerät FISCHERSCOPE® MMS® PC mit der Sonde EGAB1.3, eingespannt im motorischen Stativ V12-AM.

Schichtdicke gerade mal 16 nm beträgt. Durch die Messwert-Mittelwertbildung über 10 Messwertblöcke zu je 5 Einzelwerten ergibt sich eine Standardabweichung von sogar nur 9 nm. Sie beträgt also nur **ca. 0,2 %** vom Messwert 48,9 µm!

Schlussfolgerung: Analogsonden sind überlegen

Die vorgestellten Messergebnisse zeigen in klarer Weise, dass die von Analogsonde, analoger Messsignalübertragung mittels Kabel sowie der analogen Messsignalverarbeitung im FISCHERSCOPE® MMS® PC herrührenden Störeinflüsse kleiner sind als der Quantisierungsfehler der Analog-Digital-Wandlung und somit nicht zum „Störuntergrund“ beitragen.

Der bestimmende Störeinfluss stammt von der Analog-Digital-Wandlung – also genau dem Vorgang, der in den angeblich so überlegenen „Digitalsonden“ auch stattfindet.

Im Zweifelsfall sollten Sie sich nicht auf die Aussagen von Werbestrategen zum Thema „Digitalsonden“ verlassen. Bestimmen Sie die „optimale“ Wiederholpräzision anderer Sonden nach oben beschriebener Prozedur. Die Überlegenheit der FISCHER-Analogmesssonden ist nachweisbar protokolliert.

Dipl.-Ing. Peter Neumaier
Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Scherzinger

Aus der Praxis

Keltische Münzen, analysiert mit dem FISCHERSCOPE® X-RAY XAN® und XDAL®



Gegossene Münze aus Altenburg. Auf der einen Seite ist ein Steinbock dargestellt und auf der anderen Seite vier Bronzeringe. Die ED-XRF Analyse zeigt, die Münzlegierung besteht aus einer komplexen Kupferlegierung: $\text{Cu}_{55}\text{Sn}_{30}\text{Sb}_{9}\text{Pb}_{5}\text{As}_{1}$.

In der keltischen Zeit (ca. 480 v. Chr. bis zur Zeitenwende) existierte bereits eine hochkomplexe Metalltechnologie mit einer Vielzahl von spezialisierten Arbeitsvorgängen, etwa: Schmieden, Härten, Gießen, Treiben, Hart- und Weichlöten usw. Im antiken Rom waren keltische Schwerter (aus gehärtetem Stahl) bekannt und gefürchtet.

Bei Ausgrabungen eines keltischen Oppidums in Altenburg (Rhein) wurden zahlreiche keltische Münzen geborgen. Unter keltischen Potinmünzen versteht man Münzen aus Zinnbronze. Diese Potinmünzen sind im Seriengussverfahren und in großer Stückzahl hergestellt worden. Die 3- und 4-Komponentenlegierungen ($\text{CuSnPb}/\text{CuSnPbSb}$) der Potinmünzen hatten auch wesentliche Vorteile bezüglich ihrer gusstechnischen Merkmale aufzuweisen: Zum einen besaßen sie einen niedrigen Schmelzpunkt, zum anderen war das Fließverhalten des Metalls vorteilhaft. Der hohe Zinngehalt gab den Potinmünzen einen schönen silbrigen Glanz. Wahrscheinlich sollten damit die wesentlich teureren Silbermünzen imitiert werden.

Mehrere Autoren berichteten in der Zeitschrift METALL 4/2007¹ über die Durchführung von Metallanalysen mit dem FISCHERSCOPE® X-RAY XAN® an Münzen sowie an keltischen Produktionsresten (Halbfertigfabrikaten, Rohlegierungen).

In der Veröffentlichung wird betont, dass nur ein zerstörungsfreies Messverfahren wie die energiedispersive Röntgenfluoreszenzanalyse für die Messung an diesen einmaligen Proben in Frage kam.

In wissenschaftlichen Studien und praktischen Untersuchungsreihen wurde das Gerät im Laborbetrieb (IfZAA Basel) während vier Jahren getestet.

Zum Thema Anwenderfreundlichkeit schrieben die Autoren folgendes:

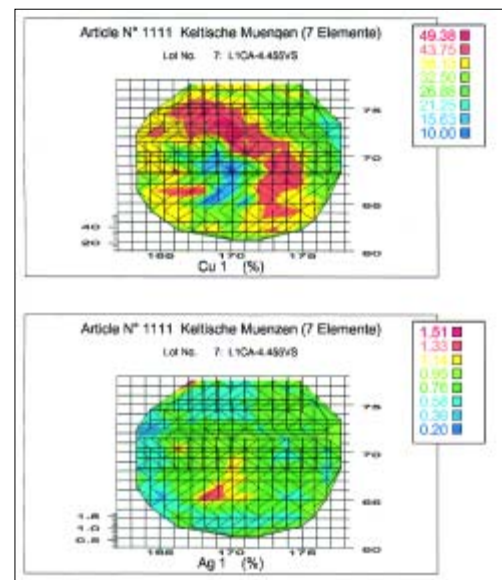
Zitat: „[...] liefert die Firma Helmut Fischer mit dem FISCHERSCOPE® X-RAY XAN® ein einfach zu handhabendes Analysegerät, das nahezu alle Bedürfnisse in Bezug auf Anwenderfreundlichkeit und analytische Zuverlässigkeit (Reproduzierbarkeit, Fehlerbandbreite, Standardabweichungen) beispielhaft erfüllt.“

Ferner geben die Autoren in ihrem Bericht Auskunft zur Zuverlässigkeit des Gerätes.

Zitat: „In dieser Zeit kam es zu keinem einzigen Geräteausfall – selbst bei defekter Klimaanlage im Hochsommer und Arbeitstemperaturen von 30 °C lief das Gerät tagelang einwandfrei und lieferte konstant zuverlässige Daten. Als sehr nützliche Besonderheit wird der Messbereich zu jeder Probe durch eine eingebaute Mikrokamera als Videobild dokumentiert und zusammen mit den analytischen Daten ausgedruckt, so dass auch eine visuelle Identifizierung der Proben fast immer möglich ist.“

Dieses interessante Beispiel aus der historischen Metallurgie zeigt, dass das Einsatzgebiet von FISCHER Messgeräten bei weitem nicht nur in der Qualitätssicherung im industriellen Produktionsbereich liegt, sondern noch vielfältige andere Möglichkeiten bietet.

Tullia Staib, M.Sc.



Inhomogene Elementverteilung für Cu und Ag einer keltischen Münze. (Analysescan der Münzoberfläche mit dem FISCHERSCOPE® X-RAY XDAL®.)

¹⁾ METALL 61. Jahrgang 4/2007 (S. 190 – S. 193)
Dr. Burkhardt, IfZAA Basel; Prof. Dr. Christoph Huth, Daniel Penz, Universität Freiburg

Genauer hingeschaut

Mit dem Flächenwiderstand zur Schichtdicke – die Norm DIN EN 14571

Die Cu-Schichtdicke von Leiterplatten lässt sich sehr effektiv, zerstörungsfrei und genau mit den sogenannten 4-Spitzen-Sonden (Sonden des Typs ERCU N bzw. ERCU D10) messen. Diese Schichtdickenmessung ist unbeeinflusst davon,



Messung der Kupferschicht auf einer Platine mit der Mikrowiderstands-Messsonde ERCU N.

ob die Leiterplatte einseitig oder beidseitig kaschiert ist oder es sich um ein Multilayersystem handelt.

Ursprünglich basiert das Messprinzip dieser Sonden auf der Messung des Flächenwiderstandes und ist z. B. in der Halbleiterindustrie zur Prozesskontrolle weit verbreitet. Prinzipiell können mit diesem Verfahren alle leitfähigen Schichten aus metallischen oder halbleitenden Materialien gemessen werden. Das Sonden-system muss dabei aber an den interessierenden Schichtdickenbereich und an die Leitfähigkeit des Schichtmaterials angepasst sein. Die Sonden des Typs ERCU N und ERCU D10 der Firma Fischer sind für die Messung typischer Cu-Schichten auf Leiterplatten optimiert und kalibriert. Eine Kalibrierung für andere Anwendungsfälle ist aber bei Bedarf prinzipiell möglich.

Aufgrund der intensiven Verbreitung und Anwendung dieses Messverfahrens in der Leiterplattenindustrie wurde es in einer eigenständigen Europäischen Norm erfasst und beschrieben (DIN EN 14571, „Metallische Überzüge auf nichtmetallischen Grundwerkstoffen – Schichtdickenmessung – Mikro-Widerstand-Verfahren“). Die Veröffentlichung der Norm erfolgte im Juli 2005. Neben der detaillierten Beschreibung des Messprinzips beinhaltet diese Norm viele praxisrelevante Hinweise, von welchen Faktoren die Messung beeinflusst werden kann und was zur Durchführung einer möglichst fehlerfreien Messung zu beachten ist.

Die Helmut Fischer GmbH + Co.KG war im technischen Komitee CEN/TC 262 bei der Erarbeitung dieser Norm maßgeblich beteiligt.

Dr. Hans-Peter Vollmar

Genauer hingeschaut

DKD-Kalibrierschein – Fischer-Prüfzertifikat – Wo liegt der Unterschied?

Nachdem in den letzten beiden Ausgaben unsere DKD-Scheine und unsere Zertifikate getrennt vorgestellt wurden, soll an dieser Stelle eine direkte Gegenüberstellung erfolgen. Die untere Tabelle gibt einen Überblick über die wesentlichen Unterschiede zwischen den beiden Dokumenten und ermöglicht Ihnen so eine optimale Auswahl.

Es ist ganz klar, dass der DKD-Schein das hochwertigere Dokument ist. Im Rahmen der Akkreditierung sind von unserem Labor hohe Auflagen zu erfüllen, die in regelmäßigen Audits durch den DKD streng überprüft werden.

Diese Auflagen sind aus technischen Gründen nicht auf unser gesamtes

umfangreiches Sortiment an Einstellnormalen anwendbar, weshalb wir auch weiterhin Prüfzertifikate anbieten.

Von der Anwenderseite verlangt der DKD-Schein allerdings ein tieferes Verständnis. Im Gegensatz zu einem Prüfzertifikat, welches ganz eindeutig die Messgröße dokumentiert, die Sie als Anwender auch interessiert, bezieht sich der DKD-Schein immer auf die etwas abstrakte Größe der „Flächenmasse“. Unter Voraussetzung einer bestimmten Materialdichte ergibt sich daraus die Dicke. Diese weisen wir (zusammen mit der zugrundegelegten Dichte) ebenfalls auf dem DKD-Schein aus.

	Kalibrierschein nach DIN EN ISO/IEC 17025: 2005 Akkreditierung durch den Deutschen Kalibrierdienst (DKD)	Prüfzertifikat nach DIN 55350 Teil 18 (oder daran angelehnt)
Messverfahren	Röntgenfluoreszenzverfahren (RFA) kalibriert mit gravimetrisch vermessenen Folien	Je nach Anwendung – RFA, magnetinduktive Verfahren, Betarückstreuverfahren, coulometrisches Verfahren, Leitfähigkeitsmessung, Härtemessung
Messgröße	Flächenmasse (und unter Annahme der angegebenen Feststoffdichte die sich ergebende Dicke)	Verschieden – z.B. Dicke, Ferrit-Gehalt, Leitfähigkeit, Konzentration
Unsicherheit	Konkret messtechnisch ermittelte Unsicherheit der angegebenen Flächenmasse	i.d.R. Angabe einer Garantiefehlergrenze
Rückführbarkeit	Gravimetrische Rückführung auf Länge und Masse nationaler und internationaler Bezugsnormale	Endmaße, anerkannte Urnormale oder Rückstellmuster, deren Werte je nach Verfahren über Referenzmessungen z.B. in Ringversuchen ermittelt wurden
Kalibrierumfang	Folien sowie Ein- und Zweischicht-Feststoffnormale bestehend aus Reinelementen	Unser gesamtes Sortiment an Einstellnormalen und darüber hinaus auf Nachfrage auch Ihre eigenen Muster

Dabei ist zweierlei zu beachten:

- Nach einer Rezertifizierung kann der auf einem Einstellnormal angegebene Nennwert [μm] von der, aus der gemessenen *Flächenmasse* [mg/cm^2] ermittelten, *Dicke* [μm] abweichen. In diesem Fall muss die gemessene Dicke verwendet werden!
- Bei der Unsicherheit U ist zu beachten, dass sie sich auf die *Flächenmasse* bezieht und in mg/cm^2 angegeben ist.

Wird sie zusammen mit der *Dicke* [μm] verwendet, muss sie noch umgerechnet werden – am einfachsten über den Dreisatz:

$$U[\mu\text{m}] = \frac{U\left[\frac{\text{mg}}{\text{cm}^2}\right]}{\text{Flächenmasse}\left[\frac{\text{mg}}{\text{cm}^2}\right]} \cdot \text{Dicke}[\mu\text{m}]$$

Dipl.-Ing. (FH) Daniel Petzhold



DKD-Kalibrierschein und Fischer-Prüfzertifikat.

Wir über uns

Unsere Fischer Service-Mannschaft ist immer für Sie da!

Wir stellen vor: Unsere Service-Abteilung im Innendienst

Telefonbetreuung

Wenn Peter Dinkelacker in die Firma FISCHER kommt, warten jeden Tag viele Kundenanrufe auf ihn.

Jeder Anruf ist anders, die Kunden haben sehr unterschiedliche Fragen und Bedürfnisse. Mal handelt es sich um Fragen zur Sondenreparatur oder ein Kunde fragt, wie er sein FISCHERSCOPE® X-RAY wieder zum Laufen bringen kann. Beim dritten Kunden sind auf dem Display seit gestern komische Werte, ein vierter Kunde kommt mit dem Drucker nicht zurecht, der aber gestern noch funktionierte. Vielseitiges Wissen und jahrelange Erfahrung sind hier also gefragt. Herr Dinkelacker bringt beides mit. „Das macht auch so Spaß an dem Beruf“, meint er, „dass man immer ständig mit neuen Herausforderungen zu tun hat.“



Herr Dinkelacker berät einen Kunden am Telefon.

Reparaturen

Die Anforderungen an die Reparaturen sind vielfältig. Das Besondere an der HELMUT FISCHER GmbH + Co.KG ist, dass sie sich auch der Reparatur von sehr alten Geräten annimmt (in Einzelfällen bis zu 20 Jahre alt). Die Palette der Reparaturen reicht z. B. von einem älteren PERMASCOPE® EC4 bis hin zu den aktuellen Geräten.

Wartungsverträge

Der Innendienst der Service-Abteilung arbeitet auch Verträge für die jährliche Wartungsinspektion aus. Mit dieser Routinewartung reduzieren die Gerätenutzer das Risiko eines unerwarteten Geräteausfalles.

Von kleineren Firmen bis zur weltweiten Betreuung international tätiger Weltkonzerne: Unser Kundenspektrum bei Wartungsverträgen ist sehr vielfältig.

Rezertifizierungen von Einstellnormalen

Alle physikalischen Messverfahren bei FISCHER verwenden Einstellnormale, die auf Kundenwunsch auch mit Prüfzertifikat ausgestattet sind. Interne oder externe Audits unserer Kunden veranlassen diese in regelmäßigen Zeitabständen ihre Einstellnormale zur Rezertifizierung einzusenden.

Die organisatorische Abwicklung dieser Rezertifizierung liegt beim Service-Innendienst. Lesen Sie hierzu auch in dieser

Ausgabe den vorhergehenden Artikel „DKD-Kalibrierschein – Fischer-Prüfzertifikat – Wo liegt der Unterschied?“ von Daniel Petzold, beginnend auf Seite 5.

Schulungen

Innerhalb der weltweiten FISCHER-Gruppe übernimmt der Service-Innendienst auch wichtige Schulungsaufgaben für die internationalen Servicetechniker. Regelmäßige Schulungen helfen den Informations-Transfer sicherzustellen. Auf diese Weise sind wir mit dem gesamten Wissen weltweit präsent.

Tullia Staib, M.Sc.



Internationale Schulung von Servicetechnikern direkt am Gerät.

Nachlese

Schüler-Ingenieur-Akademie – Eine Chance für junge Tüftler

Einen Einblick in den beruflichen Alltag von Ingenieuren zu geben ist angesichts des nach wie vor akuten Mangels an qualifiziertem Nachwuchs in der Industrie ein wichtiges Ziel des Kooperationsmodells Schüler-Ingenieur-Akademie (SIA) zwischen Schule, Hochschule und Wirtschaft. Schülerinnen und Schüler des Sindelfinger Stiftsgymnasiums schnupperten am 14. März in den Labors und Werkstätten der Helmut Fischer GmbH+Co.KG.

Die 17-köpfige Gruppe erhielt zuerst einen Überblick über die vielfältigen physikalischen Messverfahren, die in den Geräten zum Einsatz kommen. In kleinen Teams wurden anschließend praktische Messaufgaben gelöst und aus den eigenhändig ermittelten Resultaten daraus auch gleich statistische Auswertungen wie Standardabweichung und Mittelwert gebildet. Für die Ingenieure in spe war



Schülerinnen und Schüler bei der Besichtigung der Produktion.

der Einblick in mögliche Messfehler ebenfalls ein wichtiger Lernaspekt. Erste Station des folgenden Betriebsrundgangs war die Elektronikfertigung, wo zum Beispiel Platinen bestückt, Baugruppen geprüft und Kabel gelötet werden. In der mechanischen Fertigung bot sich jedoch ein ganz anderes Bild. Mit hochpräzisen Drehmaschinen und Bearbeitungszentren stellen die Werker Bauteile her, die nicht selten so winzig wie eine Kugelschreiber-

spitze sind. Die Automatisierung ist dank moderner Roboterbestückung und Computersteuerung bereits stark ausgeprägt. Dass intensiver Kundenkontakt für viele Naturwissenschaftler und Ingenieure heutzutage ein wesentlicher Teil des Arbeitsalltages ist, erfuhren die Oberstufenschüler im Applikationslabor zwei Stockwerke höher. Im Besprechungsraum, dem Fischer-Forum, ergab die Abschlussrunde ein allgemein positives Feedback. Viele der Zwölfklässler wurden durch das Erlebte in ihrem Berufswunsch im Technisch-Naturwissenschaftlichen bestärkt. Über die im Vergleich zu den anderen besuchten Betrieben besonders qualifizierte Betreuung durch die Fischer-Mitarbeiter freuten sich die Schüler natürlich auch.

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

Nachlese

Die Helmut Fischer-Stiftung unterstützt den Wettbewerb „Jugend forscht“

Konstant hohe Teilnehmerzahlen zeichnet der Regionalwettbewerb Nordschwarzwald von „Jugend forscht“, der seit vielen Jahren in Nagold stattfindet. Die Helmut Fischer-Stiftung unterstützt die Jungforscher neben finanziellem Sponsoring noch auf andere Weise. In der Wettbewerbs-Jury zeichnet Dr. Hans-Peter Vollmar für den Fachbereich Physik zuständig und investiert dafür alljährlich persönlichen Einsatz und Zeit. Im Alltag leitet er die Entwicklung physikalischer Messverfahren bei Helmut Fischer.

Insgesamt 88 Teilnehmer mit 44 Projekten sind dieses Jahr in Nagold angetreten. Junge Forscher im Alter zwischen sieben und 21 Jahren ließen ihrem Forscherdrang freien Lauf. Besonders pffigig hat Benjamin Weber die Herausforderung gelöst, Eigenschaften von Lichtquellen, Farbstoffen oder chemischen Gemischen quantitativ zu untersuchen. Benjamin Weber entwickelte in ca. 1,5-jähriger

Bauzeit ein computergesteuertes optisches Spektroskop. Dieses ist in der Lage, das Licht von diversen Lichtquellen mit Hilfe eines optischen Gitters in seine spektralen Bestandteile zu zerlegen und die Spektren auf dem Bildschirm auszugeben. Ebenso spannend fanden Dr. Vollmar und seine Jurykollegen ein weiteres Projekt mit dem Titel „Bau eines Teslagenerators und Untersuchung der Entladung“, das Simon Herr vom Markgrafen-Gymnasium Durlach, Karlsruhe, entwickelte. Beide Schüler gingen als Sieger in der Kategorie Physik hervor und konnten sich damit auch für den Landeswettbewerb „Jugend forscht“ qualifizieren, wo sie in Stuttgart später noch weitere Preise holten. Fazit: Die teilnehmenden Schüler aus dem Nordschwarzwald zeigten sich als raffinierte, wissbegierige Tüftler – auch bei den Themen Physik und Technik.



Simon Herr bei der Vorstellung seines Projekts beim Wettbewerb „Jugend forscht“.
Bildquelle: J. Schmitt

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

Nachlese

X-RAY Expertenseminar – Software WinFTM®

Wie kann ich die Fischer-Gerätetechnik für bestmögliche Ergebnisse nutzen? Welche Einstellungen sind für eine spezielle Messaufgabe die richtigen? Was bietet die Software WinFTM® für Möglichkeiten, die ich bisher nicht genutzt habe? Diese und ähnliche Fragen ausgiebig zu beantworten war



Blick in die X-RAY Expertenrunde.

das Ziel des X-RAY Expertenseminars, das am 27. Juni 2007 in den Räumen der Helmut Fischer GmbH+Co.KG stattfand. In Ergänzung zu unseren bewährten Seminaren zur Schichtdickenmessung, die einen Überblick über die Messverfahren und viel Praxis bieten, wurde hier den erfahrenen X-RAY-Anwendern ein tieferer Einblick in die Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) und die Software WinFTM® gegeben. Den physikalischen Hintergrund der RFA zu erläutern war ein Schwerpunkt des Seminars: welche Anregungsbedingungen (Hochspannung der Röntgenröhre und Primärfilter) sind optimal, wie komme ich vom Spektrum zum Messwert, was kann ich im Spektrum alles sehen? Der zweite Schwer-

punkt lag auf den Möglichkeiten der Software WinFTM®. Im Detail wurden die Exportfunktionen und die Erstellung von Protokollen, die Unterstützung durch Videofunktionen, die Task-Programmierung und die Automatisierung mit dem XY-Tisch erläutert. Hier konnten von den Teilnehmern Fragen direkt an die Softwareentwickler gerichtet werden, was zu einer Reihe von interessanten Diskussionen führte. Das große Interesse an dem Seminar zeigt den Wunsch der Anwender nach vertiefender Information zu den speziellen Messverfahren. Wir hoffen, Ihnen auch in Zukunft interessante Themen im Rahmen unserer Seminare anbieten zu können.

Dr. Bernhard Nensel

Nachlese

ZVO Oberflächentage 2007 in Garmisch-Partenkirchen

Vom 19. bis 21. September fanden in Garmisch-Partenkirchen die diesjährigen Oberflächentage des Zentralverbandes Oberflächentechnik, verbunden mit der 46. Jahrestagung der DGO, statt. Mehr als 400 Teilnehmer hatten dafür den Weg in das wunderschöne bayerische Oberland am Fuße der Zugspitze gefunden und wurden dafür nicht nur mit interessanten Fachvorträgen, sondern auch mit herrlichem Spätsommerwetter belohnt. Wie auch in den vergangenen Jahren nahm HELMUT FISCHER mit einem Stand im Rahmen der begleitenden Firmenausstellung teil, an welcher insgesamt 45 Firmen hauptsäch-

lich Produkte zum Themenbereich Galvanotechnik und Beschichtungstechnologien im Allgemeinen präsentierten. Schwerpunkte der diesjährigen Vortragsreihe waren die Optimierung der Abscheidung und des Recycling der immer teurer werdenden Edelmetalle sowie die Verbesserung von Prozesssteuerung und Prozessführung in galvanischen Betrieben zur Senkung der Herstell-, Prüf- und Fehlerbeseitigungskosten. Hierbei spielen natürlich auch die Schichtdickenmess- und Analyse-Geräte von HELMUT FISCHER eine bedeutende Rolle, was in zahlreichen Kundengesprächen, z. B. zur Elementanalyse in Filterrück-

ständen, der Messung von Schichtdicke und Martenshärte von Hartstoffbeschichtungen u.v.a.m., zum Ausdruck kam.



Demonstration des DUALSCOPE® MP0R USB mit Daten-Fernübertragung durch Peter Neumaier.

Dipl.-Ing. Peter Neumaier

MESSEHINWEISE

- **Productronica 2007**
13. – 16.11.2007, München
Halle A2, Stand 237
- **Paint Expo 2008**
11. – 14.3.2008, Karlsruhe
- **Analytica 2008**
1. – 4.4.2008, München
- **Control 2008**
22. – 25.4.2008, Stuttgart

SEMINARE

- **Schichtdickenmessung und Materialanalyse nach der Röntgenfluoreszenzmethode**
7. und 8.11.2007, Sauerlach
(bei München)
- **Schichtdickenmessung nach der coulometrischen STEP-Test-Methode**
5.12.2007, Sindelfingen

Seminartermine für das Jahr 2008 finden Sie ab Ende Dezember 2007 auf unserer Homepage.

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
www.helmut-fischer.de
- **Redaktion**
Tullia Staib, M.Sc.
E-Mail: tullia.staib@helmut-fischer.de