

# DAS FISCHERSCOPE<sup>®</sup>

Wissenswertes aus dem Hause Helmut Fischer

Nr. 1/11

## EDITORIAL

Werte Leser,

Messgeräte dienen heute nicht nur zur Produktprüfung, sondern zunehmend zum Führen von Produktionsprozessen. Um Sie hierbei zu unterstützen, hat Fischer mit dem DataCenter ein Software-Produkt entwickelt, mit dem Ihre Messstrategien in Prüfpläne abgebildet und gewonnene Daten aussagekräftig ausgewertet werden können. Der Prüfer wird am FMP100 sogar mit graphischer Unterstützung durch seine Messungen geführt.


In dieser Ausgabe finden Sie auch neue Lösungen zur taktilen Messung von Mehrfachsichten, hier am Beispiel von Tiefdruck-

zylindern. Und mit der Röntgenfluoreszenz im Vakuum werden weitere Anwendungen in der Edelmetallanalyse erschlossen.

Wir wünschen viel Spaß beim Lesen der Fachartikel.

Jürgen Florinski  
Geschäftsführer

Thomas Wolf  
Geschäftsführer

## Aus der Praxis

## FISCHER DataCenter Software

Für FISCHER Messgeräte mit USB- und RS232 Schnittstelle wird die Funktionalität erheblich durch den Einsatz der Fischer DataCenter Software erweitert. Einfach und schnell können Messwerte auf den PC übertragen, Prüfberichte erstellt und ge-

druckt werden. In der Variante DataCenter IP ist die Erstellung von Prüfplänen am PC möglich – mit anschließender Nutzung auf den color-touch-screens der DUALSCOPE<sup>®</sup> FMP 100/150 Handgeräte.

### Anmeldung

Ein Messgerät muss vor der ersten Datenübertragung einmal im FISCHER DataCenter angemeldet und mit einem Namen versehen werden. Ein Assistent führt den Benutzer dabei durch die wenigen notwendigen Schritte. Das FISCHER DataCenter merkt sich alle relevanten Geräteeinstellungen. Wenn Messwerte von einem Gerät abgeholt werden sollen, muss nur noch das gewünschte Gerät anhand des vergebenen Namens ausgewählt werden und die Übertragung kann beginnen. Kenntnisse über die Schnittstellenparameter werden dann nicht mehr benötigt.



## INHALT

- FISCHER DataCenter Software S. 1
- Messung an Tiefdruckzylindern: Neue Sonde FN5D S. 4
- Edelmetallanalyse mit RFA: mit dem Gerät XUV<sup>®</sup> 773 S. 5
- Automotive-Tag bei Fischer S. 8
- Messen und Seminare S. 8

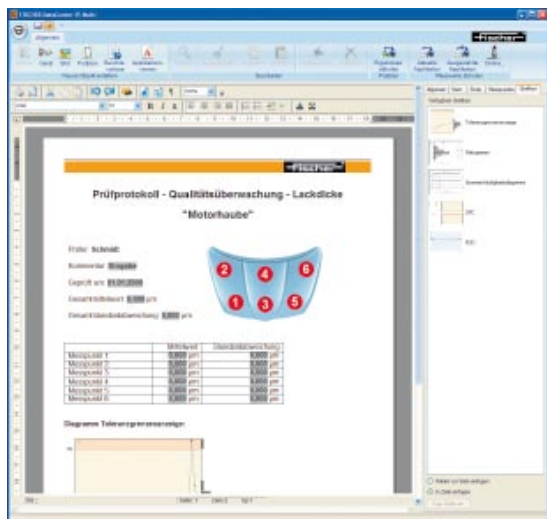


Bild 1: Erstellung einer Berichtsvorlage. Platzhalter für Messwerte und Statistik sind grau hinterlegt

### Archivieren & Auswerten

Die empfangenen Messdaten werden in einer frei definierbaren Ordnerstruktur als Dateien archiviert und können jederzeit wieder geöffnet, ausgewertet und verglichen werden. Das DataCenter bietet die sofortige Auswertung der Messergebnisse und somit einen schnellen Überblick über den Prozess. Mit nur einem Klick zeigt die Software entweder Histogramm, Summenhäufigkeitsdiagramm, SPC-Regelkarte oder das von Fischer entwickelte und patentierte FDD® Fertigungs-Diagnose Diagramm.

### Berichtsvorlagen & Berichte

Um die Messergebnisse in einer übersichtlichen Form mit allen geforderten Parametern darstellen zu können, bietet

das FISCHER DataCenter die Möglichkeit, Berichtsvorlagen zu erstellen. Die Erstellung erfolgt in einem im Programm integrierten Editor (Bild 1). Dabei stehen die üblichen Formatierungseinstellungen wie Schriftart, -größe, -schnitt, -farbe, aber auch Tabellen, Grafiken, Messobjektbilder, Textboxen, Linien und Kopf-/Fußzeilen (Logo) zur Verfügung. Mit Hilfe von Platzhaltern für Messwerte, Statistikdetails, Datum/Zeit etc. und grafischen Auswertungen wird die Position, Größe und Parameter der einzufügenden Werte definiert. Diese Vorlage wird dann später mit den Daten der Messwerte gefüllt und kann ausgedruckt oder als fertiger Bericht gespeichert werden.

### Prüfpläne (erforderlich: DataCenter IP oder IP-Multi)

Ein besonderes Highlight des FISCHER DataCenters IP ist die Möglichkeit, Prüfpläne für die DUALSCOPE® FMP 100/150 erstellen zu können. Jedem Prüfplan sollte die Erarbeitung einer Messstrategie vorausgehen. Der daraus abgeleitete Messablauf wird im DataCenter IP als Prüfplan festgeschrieben. Nach Übertragung des Prüfplanes in das Handgerät FMP100/150 besitzt der Prüfer vor Ort auf dem Graphik-Display genaue Informationen darüber, wo und wie oft er am Messobjekt messen soll.

Im FISCHER DataCenter IP wird dazu definiert, was der Prüfer später messen oder eingeben muss. Dabei können ein-

malige Elemente für den Start und das Ende des Prüfablaufs und Merkmale definiert werden, die sich für jedes zu prüfende Teil wiederholen (Bild 2).

Bei Merkmalen vom Typ Messwert kann die Anzahl der zu messenden Einzelwerte und Toleranzgrenzen für dieses Merkmal vorgegeben werden, die dem Prüfer bereits vor Ort signalisieren, ob seine Messwerte von den Vorgaben abweichen (Bild 3).

Eine Besonderheit der Merkmale ist, dass diesen jeweils ein Bild zugeordnet werden kann. Dieses Bild (z.B. Motorhaube) wird zusammen mit dem Prüfplan ebenfalls auf das FMP 100/150 übertragen und zeigt dem Bediener, wo gemessen oder beurteilt werden soll. Zusätzlich zu Bildern für die einzelnen Merkmale kann auch ein Bild für den gesamten Prüfplan festgelegt werden. Dieses steht dann als Übersicht für die gesamte Prüfaufgabe auf dem Gerät zur Verfügung (siehe Bild 5 mit den 6 Messstellen auf der Motorhaube).

### Prüfplanbearbeitung & -auswertung

Nachdem ein Prüfplan auf einem Handgerät FMP 100/150 aktiviert ist, wird der Bediener durch verschiedene Anzeigen auf dem Display des Messgerätes intuitiv durch eine Abfolge von Messungen geführt. So zeigen Bilder dem Bediener die genaue Position der Messstelle an (siehe Motorhaube). Eingabefelder kön-

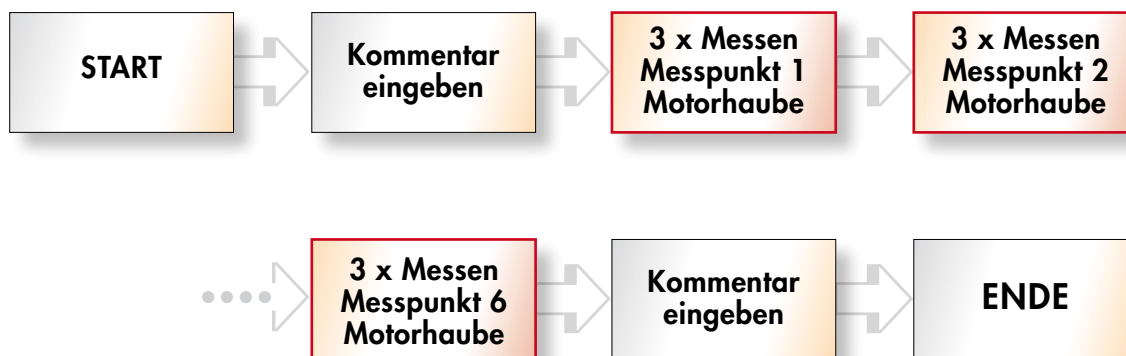


Bild 2: Schematischer Ablauf des Prüfplans für die Motorhaube mit 6 Messpunkten

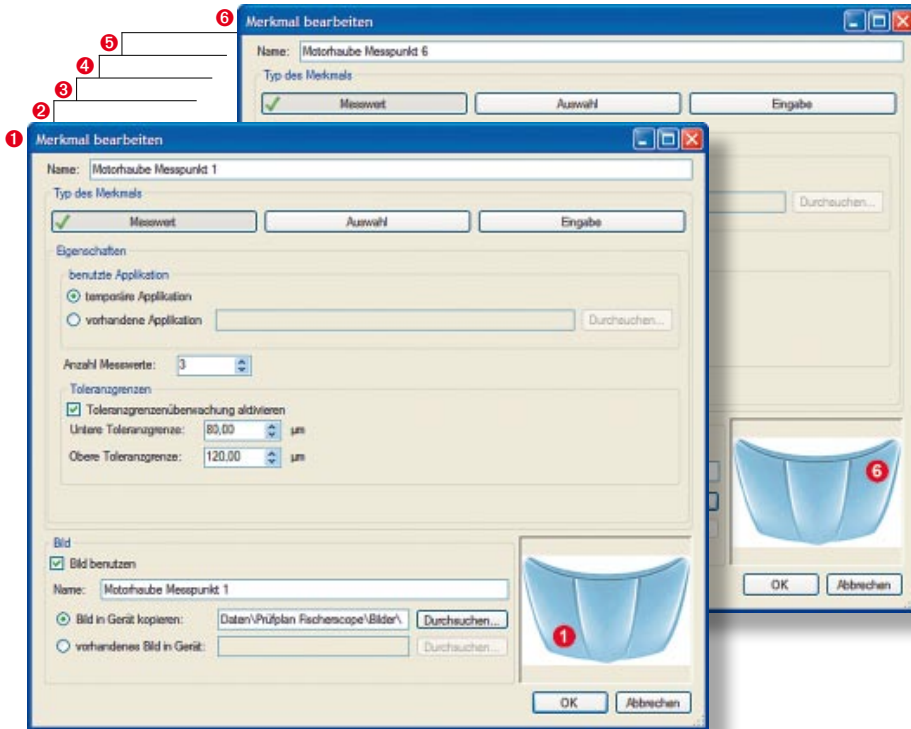


Bild 3: Merkmal-Definition für die Messstellen 1, 2, 3, 4, 5 und 6 einer Motorhaube. Prüfplan mit Angabe wo und wie oft gemessen werden muss

nen z.B. Artikel-Nr., Operatorname oder beliebige attributive Merkmale abfragen. Die Schritt-für-Schritt-Führung durch jede einzelne Merkmal-Definition minimiert den Fehlerfaktor Mensch und erhöht damit Qualität und Glaubwürdigkeit der Messungen.

Das Messgerät merkt sich alle Messwerte, Selektionen und Eingaben des abgearbeiteten Prüfplans als Prüfergebnis. Nach der Übertragung an den PC werden die Prüfergebnisse wieder jeweils

als eigene Dateien in der Ordnerstruktur des Benutzers abgelegt. Dort kann das Prüfergebnis, evtl. zusammen mit anderen bereits vorhandenen Ergebnissen, ausgewertet bzw. für das Füllen von zuvor definierten Berichtsvorlagen verwendet werden (Bild 5). Formulare, in denen jeder Messwert von Hand eingetragen werden muss, sind damit überflüssig.

**Fazit**

Mit dem FISCHER DataCenter/IP/IP-Multi erhält der Benutzer ein effektives Werkzeug zum Verwalten seiner Messwerte. Ob Auswertung, Archivierung oder Protokollierung – nie war es so einfach, all dies mit nur einem Programm zu erledigen. Damit bietet das FISCHER DataCenter eine hervorragende Ergänzung zu den Messgeräten aus dem Hause Fischer, und jedem die Möglichkeit, seine Messwerte möglichst einfach auszuwerten und zu vergleichen.

Dipl.-Ing.(BA) Steve Tyrann



Bild 4: FMP100 mit Prüfplan. Messung an Messstelle (2) vorgeschlagen (3 Messwerte)

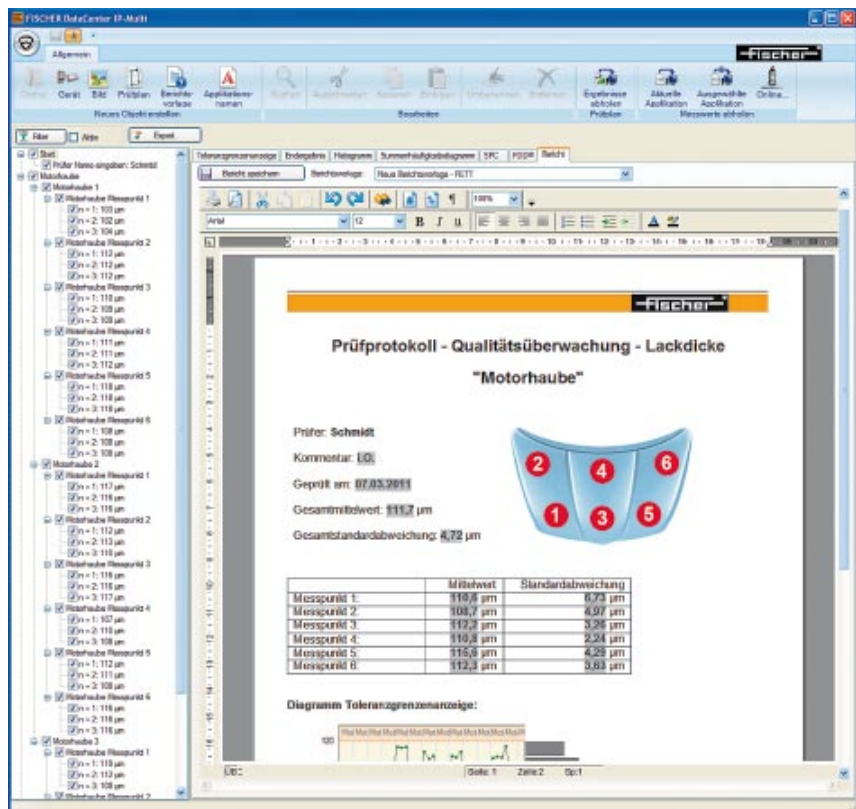


Bild 5: Prüfergebnis mit Messwerten und Auswertungen für 6 Messstellen einer Motorhaube

### Genauer hingeschaut

## Messung galvanischer Schichten von Tiefdruckzylindern

Beim Druck von Zeitschriften, Katalogen, Briefmarken, Verpackungen, Tapeten oder Dekorpapieren für die Möbelindustrie, aber auch bei anspruchsvollen künstlerischen Publikationen findet das Tiefdruckverfahren einen sehr breiten Einsatz. Der bei dieser Methode verwendete Tiefdruckzylinder besteht meist aus einem Stahlkern, der mit Kupfer beschichtet wird. Darin wird das Druckbild eingraviert. Zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit wird anschließend eine Chromschicht aufgetragen.

Bei diesen beiden galvanischen Beschichtungsprozessen müssen zur Realisierung der gewünschten Druckqualität vorgegebene Toleranzen eingehalten und kontrolliert werden. Dazu bietet die Firma Fischer maßgeschneiderte Messverfahren in den Bereichen Leitfähigkeits- und Schichtdickenmessung an.

### Leitfähigkeit der Kupferschicht – Maß für die Gravierfähigkeit

Kupfer als Gravurmaterial ist vergleichsweise „weich“. Um die Härte zu erhöhen, werden dem galvanischen Bad Additive zugesetzt. Die direkte Messung der Härte der Cu-Schicht im Produktionsprozess kann durch eine deutlich effektivere Leitfähigkeitsmessung ersetzt werden, da die Härte mit der Leitfähigkeit des Kupfers korreliert. Typische Werte liegen im Bereich von  $\sigma_{Cu}=80\%IACS$ . Die vorgegebene Leitfähigkeit kann mit Hilfe der Sonde ES40 und dem Handgerät SMP10 mit höchster Genauigkeit gemessen werden.

Die Dicke der Cu-Schichten liegt bei den meisten Anwendungen über  $d_{Cu}>150\mu m$ , teilweise kann sie sogar bis zu 2mm betragen. Je nach Dicke kann die geeignete Frequenz am Gerät gewählt werden, um optimale Ergebnisse zu erreichen (Feld Eindringtiefe). Für dünne Cu-Schichten  $d_{Cu}<350\mu m$  steht zusätzlich die Sonde ES40HF (1,25MHz) zur Verfügung.



Bild 1: Sonde FN5D – praktische Messung auf einem Tiefdruckzylinder (Ø=140mm)

### Schichtdickenmessung – Einhaltung vorgegebener Toleranzen

Die Cu- bzw. Cr-Schichten müssen in vorgegebenen Toleranzen abgeschieden werden. Die aufgetragene Cu-Schichtdicke bestimmt den Außendurchmesser und damit den vorgegebenen Umfang des Druckbildes bzw. einem Vielfachen davon entsprechen muss. Die Cr-Schichtdicke darf den vorgegebenen Toleranzbereich nicht überschreiten, weil sonst die Nöpfchen kein ausreichendes Fassungsvermögen mehr für die Druckfarbe haben. Wird auf der anderen Seite diese Toleranz unterschritten, ergeben sich zu geringe Oberflächenhärten und damit eine reduzierte Anzahl der möglichen Druckvorgänge. Typische Werte liegen meist im Bereich zwischen  $d_{Cr}=4\mu m \dots 15\mu m$ .

Für die notwendige Prozesskontrolle steht die Sonde FN5D zur Verfügung (s. Bild 1), die mit dem Handgerät FMP150 betrieben wird. Diese Sonde

ermöglicht die gleichzeitige und hochgenaue Messung beider Schichten am fertiggestellten Zylinder (Duplex-Mode). Sowohl die Cu- als auch die Cr-Dicke können aber auch nach dem jeweiligen Beschichtungsschritt einzeln gemessen werden (Dual-Mode). Die FN5D ist für die Messung von allen Größen der Druckwalzen ausgelegt (Ø≈100mm bis Ø>500mm). Mit zwei einfach wechselbaren Aufsatzprismen (Sondenzubehör, s. Bild 2) kann die Sonde auf jedem Walzentyp sicher aufgesetzt werden und ermöglicht so reproduzierbare Messungen. Krümmungs- und Leitfähigkeitseinfluss werden kompensiert und beeinflussen nicht das Messergebnis. Deshalb können alle Kalibrierungen an den mitgelieferten ebenen Standards und Grundmaterialien (Sondenzubehör) durchgeführt werden. Für die Sondenüberprüfung bzw. Kalibrierung steht u.a. ein Cr/Cu-Standard von  $d_{Cr}=8\mu m$  zur Verfügung (s. Bild 2). Auch die Messung dünnster Cr-Schichten im unteren Anwendungsbereich erfüllt die Forderungen der Mess-



Bild 2: Sonde FN5D mit Zubehör – 2 Aufsetzprismen für Zylinder ( $\varnothing_1=80\text{mm}$  bis  $260\text{mm}$ ;  $\varnothing_2=230\text{mm}$  bis  $540\text{mm}$ ); 1 Aufsetzprisma für ebene Teile; 1 Kalibrierstandard (Cr/Cu mit  $d_{Cr}=8\mu\text{m}$ , Cu- und Fe-Base)

mittelfähigkeit und ist unabhängig von der Dicke und Leitfähigkeit der darunter liegenden Cu-Schicht.

Das Messsystem liefert Aussagen zur Schichtdickeninhomogenität beider Schichten auf dem Zylinder.

Damit kann die gesamte Qualitätskontrolle der galvanischen Cr- bzw. Cu-Beschichtung von Tiefdruckzylindern optimal und effektiv realisiert werden.

Folgende Messbereiche der Sonde FN5D können sowohl im Duplex- als auch im Dual-Mode genutzt werden:  $d_{Cr}$  bis  $30\mu\text{m}$  und  $d_{Cu}$  bis  $7\text{mm}$ .

Dr. Hans-Peter Vollmar

Aus der Praxis

## Mehrfachanregung am Beispiel der Analyse von Edelsteinen und antiken Münzen



Abb. 1: Das RFA-Gerät XUV®-773 eignet sich mit seiner Vakuumkammer hervorragend zur Edelstein-Messung

Seit WinFTM® Version 6.22 enthält die Software der FISCHERSCOPE® X-RAY-Geräte eine sehr leistungsfähige Routine, welche einen einzelnen Messgegenstand automatisch mit mehreren Anregungsbedingungen (Hochspannung der Röntgenröhre bzw. Primärfilter) misst und so sowohl leichte als auch schwere Elemente gleichzeitig optimal nachweist (siehe auch Artikel „Röntgenfluoreszenz im Vakuum“ im FISCHERSCOPE 02/09).

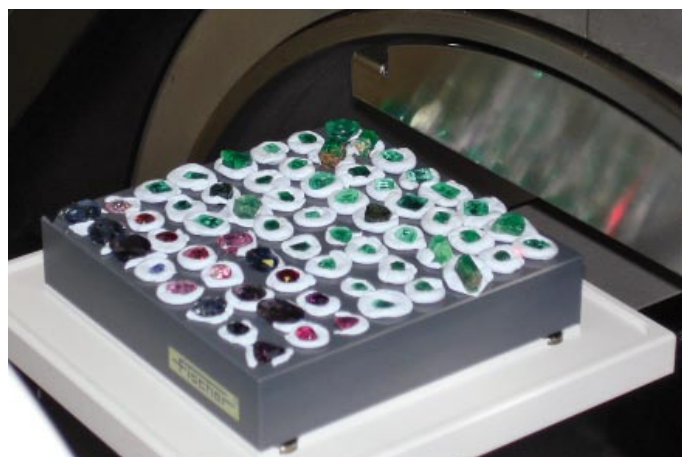


Abb.2: Automatische Vermessung einer Reihe von Edelsteinen mit dem XY-Tisch des XUV®-773



Abb. 3: Römische Münze, gefertigt ca. 355 n. Chr. in Konstantinopel, gefunden 2005 im Saarland. Das Quadrat markiert den Scanbereich

Al	2,52 ± 0,06	Fe	0,16 ± 0,01
Si	3,16 ± 0,06	Ag	0,94 ± 0,04
P	0,25 ± 0,01	Sn	0,80 ± 0,03
S	0,18 ± 0,02	As	0,09 ± 0,02
Cl	7,37 ± 0,12	Pb	3,54 ± 0,05
K	0,37 ± 0,01	Cu	79,90 ± 0,27
Ca	0,91 ± 0,01		[%]

Tab. 1: Ergebnisse einer Wiederholungsmessung im Auge des Kopfes

Eine mögliche Anwendung dieser Routine findet sich im Bereich der Archäologie, bei der Analyse von antiken Münzen. Die inhomogenen Verteilungen der Legierungselemente einer Münze können Aufschluss über die verwendeten Herstellungstechniken geben.

So wurde eine römische Münze aus dem Jahre 355 n. Chr., welche Constantius II. zeigt, auf ihre Zusammensetzung hin untersucht. Das Ergebnis einer Messung im Auge ist in **Tab. 1** gegeben. An der Legierung sind 13 Elemente beteiligt; dabei sind sowohl sehr leichte Elemente, wie z.B. Aluminium oder Silizium als auch schwere wie Silber und Blei enthalten. Der Chlorgehalt kann auch durch Korrosion des enthaltenen Kupfers ( $\text{CuCl}_2$ ) erklärt werden, es ist unwahrscheinlich, dass er Bestandteil der Legierung ist.

Ein Scan über die mit einem Quadrat markierte Fläche (siehe **Abb. 4**) zeigt die Abnutzungerscheinungen, die durch den Gebrauch entstanden sind: die erhöhten Flächen wie Wangen, Kinn und Zopf enthalten deutlich niedrigere Konzentrationen der unedlen Elemente Aluminium und Blei, während die edlen Metalle wie Kupfer und Silber hier verstärkt auftreten.

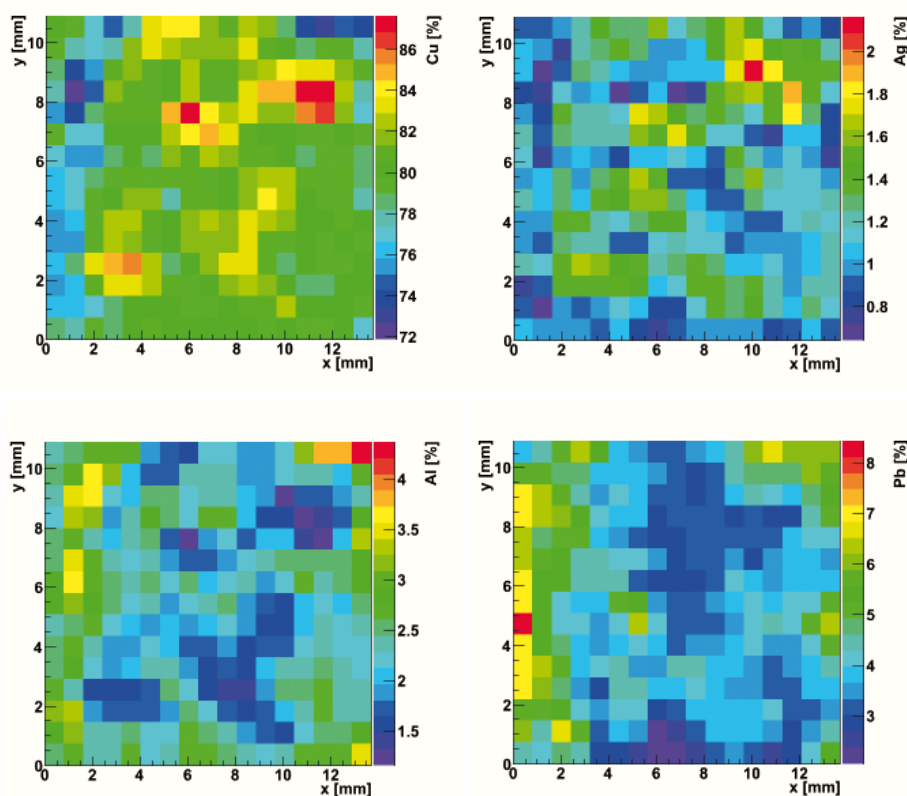


Abb. 4: Verteilung der Elementkonzentrationen von Kupfer, Silber, Aluminium und Blei auf der Münze. Wiederholpräzisionen wie in Tab. 1



Abb. 5: Fünf vom Besitzer als Saphire klassifizierte Steine. Davon wurde einer als Aquamarin "entlarvt".

Saphir	CaO	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Co <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Ni	Pb	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
gelb	51	10	14291	207	161	91	-1	1720	983268
rot-orange	57	15	8052	73	22	76	0	1087	990116
violett	57	4	9519	103	23	85	-1	635	989151
braun	998	109	2189	141	18	68	-2	25271	970363
weiß	56	107	6279	78	22	126	9	812330	179913
blau (Ring)	88	214	35	12	236	243	50	1020	997360

Tab. 2: Messergebnisse der fünf Steine aus Abb. 5 und des Ringes in Abb. 6. Ergebnisse sind in ppm gegeben, die Wiederholpräzision der Ergebnisse ist < 50 ppm für Spurenelemente bzw. < 5000 ppm für die Matrixbestandteile SiO<sub>2</sub> und Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Die grünen Spuren deuten auf eine natürliche Herkunft, die roten auf eine künstliche Herkunft.

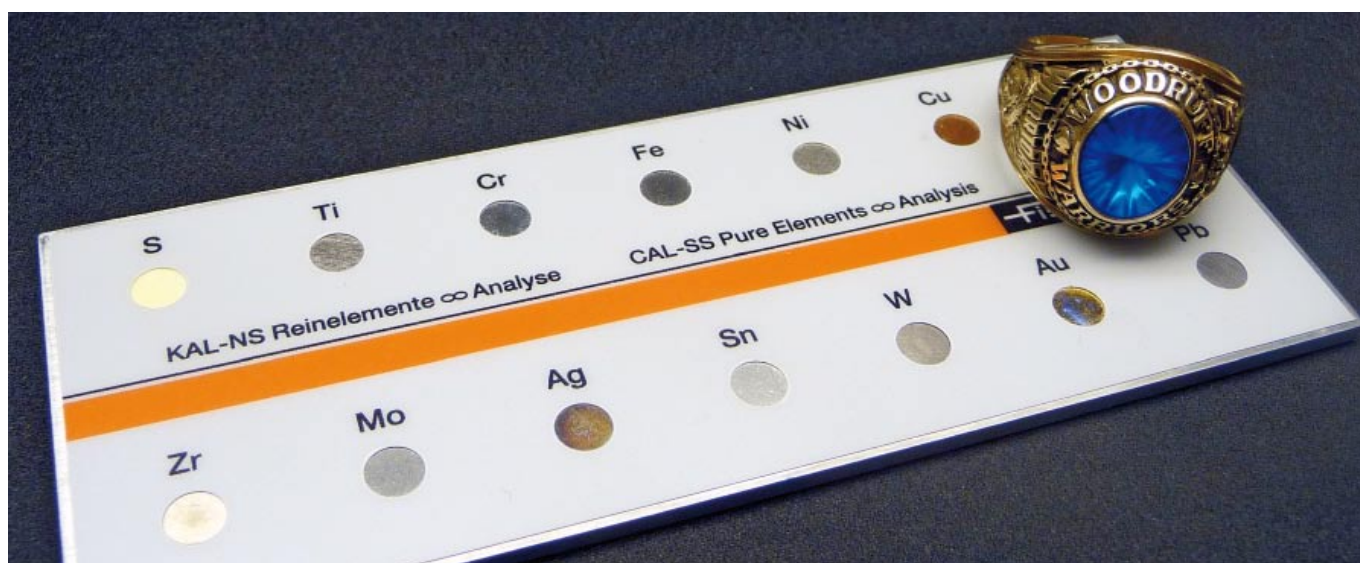


Abb. 6: Ring mit blauem Saphir, welcher durch Analyse der enthaltenen Spurenelemente als künstlich hergestellt bestimmt wurde

Eine weitere interessante Anwendung der Mehrfachanregung ist die Messung von Edelsteinen zur Identifikation und zum Aufspüren von künstlich hergestellten Steinen. **Abb. 5** zeigt eine Reihe von Steinen, die vom Besitzer als Saphire klassifiziert wurden. Saphire wie auch Rubine sind eine Varietät des Minerals Korund und bestehen hauptsächlich aus Aluminiumoxid (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) mit einer Reihe von Spurenelementen, wie z.B. Titan, Calcium, Eisen, Chrom, Gallium oder Strontium.

**Tab. 2** zeigt einen Auszug einer Analyse dieser fünf Steine. Es ist sofort zu erkennen, dass der weiße Stein rechts kein Saphir sein kann, da er relativ wenig Aluminiumoxid enthält und zum Großteil aus Siliziumoxid besteht. Hierbei handelt es sich um einen Aquamarin, eine Varietät des Silikat-Minerals Beryll (Be<sub>3</sub>Al<sub>2</sub>Si<sub>6</sub>O<sub>18</sub>).

Auch der Stein in dem Ring in **Abb. 6** wurde mittels Mehrfachanregung untersucht; die Ergebnisse sind ebenfalls in **Tab. 2**

gegeben. Die Identifikation als Saphir fiel dabei leicht, allerdings können noch weitere Informationen aus der Analyse gewonnen werden. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass weder Gallium noch Eisen im Stein enthalten sind, dafür aber Spuren von Nickel und Blei, was eine natürliche Herkunft ausschließt. Das und die Tatsache, dass ein natürlicher Saphir dieser Größe das Budget des Autors bei weitem überschreiten würde.

Dr. Jens Kessler

## Nachlese

## Automotive Tag bei Helmut Fischer GmbH in Sindelfingen, 24.11.2010

Fachleute für Messtechnik und Qualitätssicherung verschiedener Automobilhersteller und Automobilzulieferer nutzten am 24.11.2010 den Automotive Tag bei Helmut Fischer in Sindelfingen als Gelegenheit, um sich über Produkte und Neuentwicklungen für die Schichtdickenmessung im Automotivbereich zu informieren.

Experten von Fischer aus Entwicklung, Anwendungstechnik und Vertrieb vermittelten den Teilnehmern in mehreren Referaten Wissen zu den Veranstaltungsthemen Hohlraumsonde, Duplexmessung und FISCHER DataCenter. In Praxisworkshops konnten die Teilnehmer die neuen Produkte kennenlernen, anwenden und neugewonnene Kenntnisse vertiefen.



### Hohlraumsonde V3FGA06H

Die besondere Bauform dieser Neuentwicklung erlaubt das Eintauchen und Messen in den meisten Karosserie-Hohlraumteilen. Schichtdicken können dank des flexiblen Sonden-Messkopfes mit 3-Punktauflage reproduzierbar präzise ermittelt und Kosten, die durch das bisherige Zerstören der Karosserien entstanden, eingespart werden. Im Workshop ermittelten die Teilnehmer die KTL-Schichtdicke an 3 Messstellen im Inneren von Schwellern und konnten sich dabei von der einfachen Anwendung der Sonde sowie der Reproduzierbarkeit der Messungen überzeugen.

### Duplexmessung

Mit dem Messgerät PMP10 DUPLEX und der Messsonde ESG20 lässt sich die KTL- + Zinkschichtdicke auf Karosserieblechen in einem Messschritt ermitteln und anzeigen. Die Messung erfolgt einmalig nach der Lackierung mit KTL, was Zeit und Kosten spart. Neben der Duplexmessung lassen sich mit der Messsonde ESG20 auch Lackschichtdicken auf Nichteisengrundwerkstoffen, wie z.B. Aluminium, messen. Im Workshop hatten die Teilnehmer die Gelegenheit, das Gerät und dessen Bedienung durch Messungen auf verzinkten Automobilblechen praktisch zu erfahren.



### FISCHER DataCenter

Das FISCHER DataCenter in Verbindung mit dem DUALSCOPE® FMP100/150 ist ein flexibles Werkzeug um u.a. kundenspezifische Mess-Strategien und Datenerfassungspläne selbst zu erstellen. Zur Bewertung der Lackierung mehrerer Automodelle im Maßstab 1:12 haben die Teilnehmer im Workshop Prüfpläne programmiert, Messungen entsprechend durchgeführt, Prüfergebnisse mit der Software analysiert und mittels einer selbst erstellten Vorlage einen Prüfbericht erzeugt.

Dipl.-Ing. Stefan Haverich

## MESSEHINWEISE

### Messen 2011

- **SurfaceTechnology, Hannover**  
04. – 08. April 2011
- **Control, Stuttgart**  
03. – 06. Mai 2011
- **ZVO Oberflächentage, Düsseldorf**  
21. – 23. September 2011
- **Productronica, München**  
15. – 18. November 2011

## SEMINARE

### Seminare 2011

- **Mit der Röntgenfluoreszenzmethode:**  
13.7.2011, ZOG, Aalen  
31.8. und 1.9.2011, Meerane  
19.10. und 20.10.2011, München
- **Mit klassischen Messverfahren:**  
21.9. und 22.9.2011, Regensburg  
19.10. und 20.10.2011, Weimar

Weitere Termine sind in Vorbereitung, u.a. ein Eloxal-Seminar im Herbst 2011.

## IMPRESSUM

- **Herausgeber**  
HELMUT FISCHER GMBH  
INSTITUT FÜR ELEKTRONIK  
UND MESSTECHNIK  
Industriestraße 21  
71069 Sindelfingen  
Telefon: 070 31 / 303-0  
Telefax: 070 31 / 303-710  
kunde@helmut-fischer.de  
www.helmut-fischer.de
- **Redaktion**  
Tullia Staib, M.Sc.  
tullia.staib@helmut-fischer.de