

Analyse von Schmuck und Edelmetallen

Schnell – genau – zerstörungsfrei mit Röntgenfluoreszenz

Dank der Fortschritte in der Röntgenfluoreszenz-Messtechnik und der Herstellung von hochwertigen Kalibriernormalen sind heutzutage X-RAY Analysensysteme verfügbar, die höchsten Ansprüchen bei der Feingehaltbestimmung von Gold und anderen Edelmetallen genügen. Eine Vielzahl eigener Patente und die Erfahrung aus fast 30 Jahren Entwicklung und Herstellung von X-RAY-Spektrometern macht die Anwendung dieser Geräte im Laborbetrieb und im industriellen All-

tagsgebrauch besonders effizient und bedienerfreundlich.

Kupellation ist die weltweit anerkannte Methode zur exakten Ermittlung des Goldgehaltes. Sie ist jedoch zeit- und kostenaufwändig. Schneller und vor allem zerstörungsfrei ist die Goldgehaltmessung mit Röntgenfluoreszenz. Dieses Verfahren ist damit eine effektive und kostengünstige Ergänzung.



Technische Merkmale, Messverfahren, Vorteile

Vorteile der Röntgenfluoreszenz

Die Analyse mittels Röntgenfluoreszenz bietet gegenüber der Kupellation, bei etwa vergleichbarer Genauigkeit, folgende Vorteile:

- Zerstörungsfreies Verfahren.
- Kurze Analysezeiten von nur drei Minuten liefern bereits verlässliche Ergebnisse – nicht nur für den Goldgehalt, sondern auch für die anderen Legierungselemente wie Ag, Pd, Cu, Durch Verlängerung der Messzeit oder Wiederholmessungen lässt sich die Analysepräzision erhöhen.
- Die Richtigkeit der Goldgehaltsbestimmung kann durch Verwendung von Kalibriernormalen verbessert werden. Dadurch sind vergleichbare Ergebnisse wie bei der Kupellation möglich.
- Große Probenmengen können durch vollautomatisierten Messablauf wirtschaftlich gemessen werden.
- Analyse auch völlig unbekannter Proben.
- Überprüfung auf lokal inhomogene Goldverteilung durch kleinste Messflecke – auch bei komplizierter Probengeometrie.
- Zuverlässige Ergebnisse auch bei Goldlegierungsschichten.
- Einfachste Handhabung ohne Chemikalieneinsatz.
- Komfortable Protokollierung der Messergebnisse, auch in grafischer Form als 3D- oder Falschfarben-Darstellung, mit Farbbild der Probe zur Dokumentation der Messstelle.

Anwendungsbereiche

Vorteilhaft lässt sich die Röntgenfluoreszenz in folgenden Bereichen einsetzen:

- Schmuck- und Uhrengewerbe
- Für die Gold- und Edelmetallbestimmung zuständige Labors
- Assay Offices zur Feingehaltsbestimmung
- Scheideanstalten und Recyclingunternehmen
- Münzprägestalten
- Hersteller und Verarbeiter von Dentallegierungen
- Zollbehörden

Das Messverfahren

Die energiedispersive Röntgenfluoreszenzanalyse (EDRFA) basiert auf folgendem physikalischem Prinzip (Bild 2):

Durch die Primärstrahlung einer Röntgenröhre wird die Probe zur Aussendung von Röntgenfluoreszenzstrahlung angeregt.

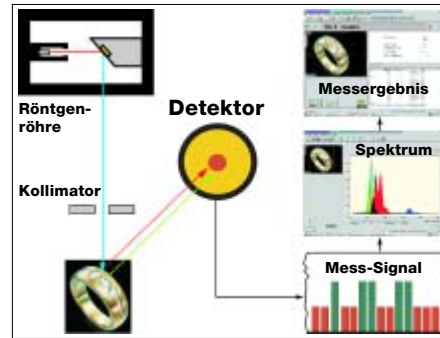


Bild 1: Technisches Funktionsprinzip eines Röntgenfluoreszenz-Messgerätes.

Ihre energetische Zusammensetzung (Spektrum), die charakteristisch für jedes Element ist, wird vom Detektor registriert. Anhand der Energiepeaks des Spektrums lassen sich damit die in der Probe enthaltenen Elemente bestimmen. Die Konzentration eines Elements wird aus der Intensität seiner Strahlung ermittelt.

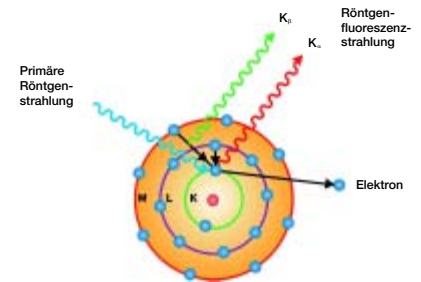
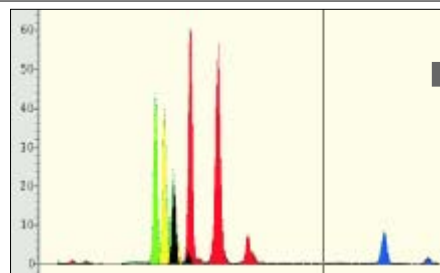


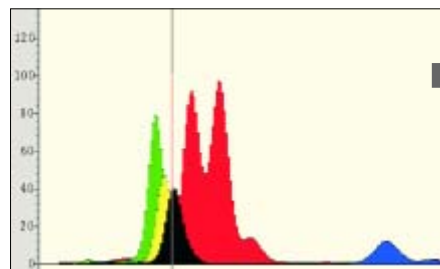
Bild 2: Physikalisches Prinzip der Röntgenfluoreszenz.



Au	601 ‰
Ag	74 ‰
Ni	142 ‰
Cu	120 ‰
Zn	64 ‰

Analyse

Bild 3: Spektrum und Analyseergebnis einer Goldprobe; gemessen mit FISCHERSCOPE® X-RAY XAN®-DPP mit Halbleiterdetektor.



Au	599 ‰
Ag	77 ‰
Ni	139 ‰
Cu	120 ‰
Zn	65 ‰

Analyse

Bild 4: Spektrum und Analyseergebnis einer Goldprobe; gemessen mit FISCHERSCOPE® X-RAY XUL® mit Proportionalzählrohr.

Geräte für jeden Einsatzfall

Je nach Anwendungsfall und benötigter Energieauflösung stehen Geräte mit entsprechend geeignetem Detektor zur Verfügung:

Geräte mit Halbleiterdetektor

Die Modelle XDV®-SD, XDAL® und XAN®-DPP bieten eine exzellente Energieauflösung (Bild 3). Selbst dicht nebeneinander liegende Peaks, wie z. B. von Gold und Platin, können trennscharf ausgewertet werden. Sie sind deshalb prädestiniert für die Analyse völlig unbekannter Proben.

Geräte mit Proportionalzählrohr

Das Energieauflösungsvermögen der kostengünstigeren Modelle XUL® u. XDLM®-C4 ist etwas geringer (vgl. Spektrum links von Bild 4). Sie sind daher geeignet für Routinemessungen bekannter Legierungen.

FISCHERSCOPE® X-RAY Modell

Einsatzschwerpunkte

Messrichtung

Detektor

Kollimatoren

(Ein Kollimator dient zur Begrenzung des Messflecks).

Messtisch

Varianten

Aussagekräftige Messprotokolle

Ob Legierungsanalyse oder Messung der Schichtdicke, immer ist die Erstellung eines Messprotokolles mit Videobild und statistischen Auswertungen eine leichte Übung. Dank des einfach bedienbaren Protokollgenerators können Sie das Layout auch selbst gestalten.

Hohe Präzision

In fast allen Fällen kann bei Messzeiten von unter drei Minuten eine Standardabweichung besser als 0,5 % erreicht werden.

Inhomogenes Legierungsgefüge

Legierungen von Edelmetallen weisen naturgemäß mehr oder weniger stark ausgeprägte Ungleichmäßigkeiten der Metallkonzentration in ihrem Gefüge auf. Dieser Sachverhalt verfälscht daher die Analyse, wenn nur an einer Stelle gemessen wird. Messungen an mehreren Stellen mitteln diesen Effekt aus – und man erhält damit sogar ein Maß für die Inhomogenität.

Die Röntgenfluoreszenzanalytik ermöglicht solche zerstörungsfreie Untersuchungen bei relativ geringem Aufwand. Bei der Mikroanalyse wird mit einem feinen Primärstrahl ein definierter Bereich des Prüfteils gescannt, um die örtliche Konzentrationsverteilung zu erfassen. Bild 6 zeigt diesen Effekt am Beispiel einer Münze. Die statistische Auswertung liefert ein viel aussagekräftigeres Ergebnis (den Mittelwert) als eine Einzelpunktmessung.

Laterale Verteilungsanalyse

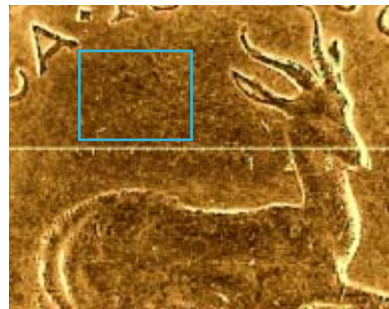


Bild 5: Münze aus 22-karätigem Gold. Die Inhomogenität des Legierungsgefüges in der blau markierten Fläche wurde mikroanalytisch untersucht. Das Ergebnis ist in Bild 6 (rechts) dargestellt.

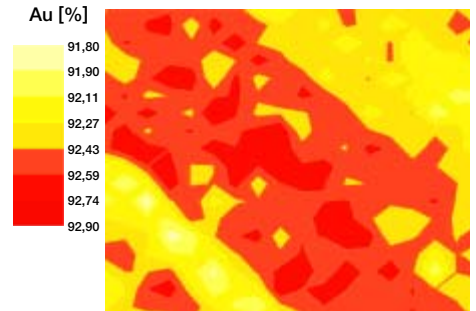


Bild 6: Laterale Verteilung der Goldkonzentration innerhalb einer Fläche von 3 mm x 2,5 mm, aufgenommen mit FISCHERSCOPE® X-RAY XDLM®-C4. Messobjekt ist die Münze in Bild 5. Die örtlichen Konzentrationsunterschiede betragen mehr als 0,5 %!

Analysepräzision bei verschiedenen Goldlegierungen

Messgerät: FISCHERSCOPE® X-RAY XDV®-SD

Legierung	Au [‰]		Ag [‰]		Pd [‰]	
	Gehalt	s ¹	Gehalt	s ¹	Gehalt	s ¹
Au900Ag50	901,2	0,35	49,0	0,25	-	-
Au750Ag50	750,5	0,23	49,5	0,19	-	-
Au750Ag99	750,8	0,36	98,5	0,26	-	-
Au750Ag154	750,3	0,29	153,5	0,29	-	-
Au585Ag295	585,1	0,35	294,6	0,42	-	-
Au585Ag46	585,8	0,35	45,6	0,13	-	-
Au333Ag767	332,3	0,34	76,8	0,16	-	-
Au750Pd99	749,9	0,36	-	-	98,7	0,29
Au583Ag277Pd140	583,4	0,35	276,8	0,25	139,9	0,32

¹⁾ Standardabweichung ermittelt aus 20 Einzelmessungen mit einer Messzeit von jeweils 180 Sekunden.



XDV®-SD

High-end-Schichtanalysator mit höchster Vielfalt an Einsatzmöglichkeiten und bester Ausstattung

Von oben nach unten



XDAL®

Einsatz wie bei XAN®-DPP; zusätzlich: Automatisierte Messungen mit XY(Z)-Messtisch. Laterale Verteilungsanalyse.

Von oben nach unten



XAN®-DPP

Allgemeine Analytik. Analyse beliebiger Legierungen. Schichtanalyse. Besonders kurze Messzeit bei höchster Genauigkeit.

Von unten nach oben



XUL®

Analyse von Legierungen aus wenigen Elementen. Schichtanalyse. Prozesskontrolle.

Von unten nach oben



XDLM®-C4

Einsatz wie bei XUL®; zusätzlich: Automatisierte Messungen mit XY(Z)-Messtisch. Laterale Verteilungsanalyse.

Von oben nach unten

PIN Halbleiterdiode mit hoher Energieauflösung

Proportionalzählrohr für hohe Zählraten und kurze Messzeit

4 Kollimatoren:
ø 0,1 mm ø 1 mm
ø 0,3 mm ø 3 mm

4 Kollimatoren:
ø 0,1 mm ø 0,6 mm
ø 0,3 mm ø 0,5 mm x 0,15 mm

4 Rundkollimatoren:
ø 0,2 mm/ 0,6 mm/ 1 mm/ 2 mm

1 Kollimator:
ø 0,3 mm oder optional
0,05 mm x 0,3 mm

4 Kollimatoren:
ø 0,1 mm/ 0,2 mm/ 0,3 mm
0,3 mm x 0,05 mm

Hochpräziser prog. XY(Z) Messtisch, XY-Verfahrenweg 250 mm x 250 mm

Programmierbarer XY(Z)-Messtisch, Verfahrenweg 256 mm x 235 mm

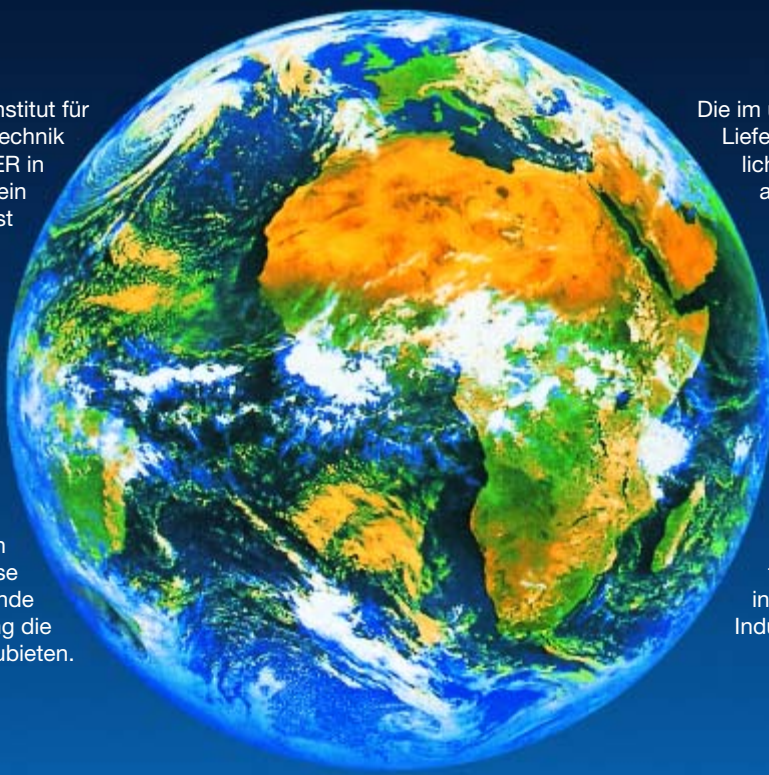
Feste Messgutauflage

Feste Messgutauflage. Zusätzlich optional: manueller XY-Messtisch

Programmierbarer XY(Z)-Messtisch, Verfahrenweg 256 mm x 235 mm

XDAL®-FD: Fast Detector
Besonders hohe Zählraten für sehr kurze Messzeiten

XAN®-DPP BC
mit extra hoher Messkammer (H = 248 mm statt H = 86 mm)



Das Institut für Elektronik und Messtechnik HELMUT FISCHER in Sindelfingen ist ein führender Spezialist auf den Gebieten Schichtdickenmessung, Materialanalyse, Härteprüfung, Leitfähigkeits- und Ferritgehaltmessung sowie Nachverdichtungs- und Porenprüfung. Aufgrund seiner umfassenden Erfahrung ist das Unternehmen in der Lage, für jede diese Gebiete betreffende Aufgabenstellung die optimale Lösung anzubieten.

Die im umfangreichen Lieferprogramm erhältlichen Geräte basieren auf der Röntgenfluoreszenz-, Beta-rückstreu-, magnetischen, magnetinduktiven, Wirbelstrom-, elektrischen Widerstands- oder coulometrischen Messmethode. HELMUT FISCHER ist weltweit aktiv mit 13 FISCHER-Firmen und 32 Vertriebsrepräsentanten in allen wichtigen Industrieländern.



SIGMASCOPE® SMP10 zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit von Metallen. Die Messergebnisse erlauben Aussagen über Zusammensetzung, Mikrostruktur und mechanische Eigenschaften des Prüfteils.

Das hohe Qualitätsniveau der HELMUT FISCHER Geräte wird geprägt durch die Zusammenarbeit mit anspruchsvollen Partnern.



Mikrohärtemessgerät FISCHERSCOPE® HM2000 zur Bestimmung der Martenshärte HM an dünnen Schichten und Folien gemäß DIN EN ISO 14577.

HELMUT FISCHER ist ein zuverlässiger und kompetenter Partner, mit sachgerechter Beratung, umfassendem Service und praxisnahen Schulungsveranstaltungen.



FISCHERSCOPE® MMS® PC. Universelles Messsystem für die magnetische, magnetinduktive, Wirbelstrom- und Beta-rückstremethode zur Schichtdickenmessung und allgemeinen Werkstoffprüfung.

HELMUT FISCHER-Messgeräte werden heute in Industrie und Forschung eingesetzt, in allen Bereichen der Technik – mit großem Erfolg.

© Helmut Fischer GmbH+Co.KG

Änderungen vorbehalten

951-066

Printed in Germany

11/07

Helmut Fischer GmbH+Co.KG
Industriestraße 21
71069 Sindelfingen, **Germany**
Tel. +49 70 31 30 30
Fax +49 70 31 30 379
mail@helmut-fischer.de
Internet: www.Helmut-Fischer.com



Fischer Instrumentation (G.B.) Ltd.
Gordleton Industrial Park
Hannah Way, Pennington
Lymington/Hampshire SO41 8JD, **England**
Tel. +44 15 90 68 41 00, Fax +44 15 90 68 41 10
Internet: www.fischergb.co.uk
E-Mail: mail@fischergb.co.uk



Fischer Technology, Inc.
750 Marshall Phelps Road
Windsor, CT 06095, **USA**
Tel. +1 86 06 83 - 07 81, Fax +1 86 06 88 - 84 96
Internet: www.fischer-technology.com
E-Mail: info@fischer-technology.com



Helmut Fischer Elektronik und Messtechnik AG
CH-6331 Hünenberg, **Switzerland**
Tel. +41 41 785 08 00, Fax +41 41 785 08 01
E-Mail: switzerland@helmutfischer.com

Fischer Instruments, S.A.
08018 Barcelona, **Spain**
Tel. +34 9 33 09 79 16, Fax +34 9 34 85 05 94
E-Mail: spain@helmutfischer.com

Fischer Instrumentation (S) Pte Ltd.
Singapore 118529, **Singapore**
Tel. +65 62 76 67 76, Fax +65 62 76 76 67
E-Mail: singapore@helmutfischer.com

Branch Offices of Helmut Fischer AG, Switzerland:

Fischer Instrumentation Electronique
78180 Montigny le Bretonneux, **France**
Tel. +33 1 30 58 00 58, Fax +33 1 30 58 89 50
E-Mail: france@helmutfischer.com

Helmut Fischer Meettechniek B.V.
5627 GB Eindhoven, **The Netherlands**
Tel. +31 4 02 48 22 55, Fax +31 4 02 42 88 85
E-Mail: netherlands@helmutfischer.com

Nantong Fischer Instrumentation Ltd.
Shanghai 200437, P.R.C., **China**
Tel. +86 21 65 55 74 55, Fax +86 21 65 55 24 41
E-Mail: china@helmutfischer.com

Helmut Fischer S.R.L., Tecnica di Misura
20128 Milano, **Italy**
Tel. +39 0 22 55 26 26, Fax +39 0 22 57 00 39
E-Mail: italy@helmutfischer.com

Fischer Instruments K.K.
Saitama-ken 340-0012, **Japan**
Tel. +81 4 89 29 34 55, Fax +81 4 89 29 34 51
E-Mail: japan@helmutfischer.com

Fischer Measurement Technologies (India) Pvt. Ltd.
Pune 411036, **India**
Tel. +91 20 26 82 20 65, Fax +91 20 26 82 20 75
E-Mail: india@helmutfischer.com

Fischer Instrumentation (Far East) Ltd.
Kwai Chung, N.T., **Hong Kong**
Tel. +852 24 20 11 00, Fax +852 24 87 02 18
E-Mail: hongkong@helmutfischer.com

ISO 9001
SGS Registration
No. 11859
Valid for Fischer AG and Branch Offices

