

Energiedispersive Röntgenfluoreszenz-Spektrometrie (ED-XRF) - Entwicklungen einer zerstörungsfreien Methode für die simultane chemische Analyse von Materialien und Werkstoffen

Andreas BURKHARDT¹

¹ Xray Analytics Switzerland AG, CH-8702 Zollikon-Zürich, Schweiz
a.burkhardt@xray.expert

Zusammenfassung

Die chemische Analyse von Werkstoffen und Materialien verlangt immer einen Kompromiss in der Wahl der vielfältigen Methoden. Beschränkt man sich auf zerstörungsfreie Prüfmethode (NDT), so stehen die Neutronenaktivierung (NAA) und die Röntgenfluoreszenz (XRF) zur Verfügung. Bei anderen Methoden ist nach der Analyse das Ergebnis gewonnen, die Probe aber durch die Analyse zerstört. Da durch die NAA permanente Radioaktivität entsteht, bleibt als einzige zerstörungsfreie, chemische Analysemethode für zahlreiche Applikationen die XRF. Ihr großer Vorteil liegt in der beliebigen Wiederholbarkeit an derselben Probe, etwa im Rahmen von Kontrollmessungen, wenn das Ergebnis nicht schlüssig erscheint, oder angezweifelt wird.

Die XRF, ist zu unterscheiden nach der seit 50 Jahren bekannte WD-XRF (Wellenlängendispersive Röntgenfluoreszenz-Spektrometrie) mit sequentieller Analyse (einzelner Elemente) bei hoher Generatorleistung einerseits, und der simultan arbeitenden ED-XRF Analyse (Energiedispersive Röntgenfluoreszenz-Spektrometrie) andererseits, die erstmals vor 25 Jahren industriell zum Einsatz kam. ED-XRF Geräte haben seither enorme Fortschritte in der Entwicklung der Hard- und Software gemacht. Typische Materialien, deren Elemente (Natrium bis Uran, Z= 11 - 92) heute qualitativ (Spektrum, Elemente) und quantitativ (Norm-Konzentrationen, wt.-%) gut analysierbar sind, betreffen Metalle, Legierungen, Mineralien, Erden, Keramiken, Gläser, Metallische Gläser, Edelsteine, Farben, Kunststoffe, Papiere, Hölzer.

Zuverlässigkeit und Empfindlichkeit für Haupt-, Neben- und Spurenelemente sind wesentlich verbessert. In Sekunden werden große Datenmengen durch Fast SDD (Silizium Drift Detektor) und Fast DPP (schneller Digitaler Puls Prozessor) generiert und verarbeitet. Eine Analyse (max. 30 Elemente simultan) erfolgt in 1-3 Minuten. Die technisch ausgereiften Geräte sind oft so vereinfacht, dass ein Bedienen des Gerätes schon nach einem Tag Anlernzeit möglich ist. „Abstürze“, die früher an der Tagesordnung waren, sind heute die Ausnahme. Je nach Gerätes ist nach dem Einschalten nur ein kurzes Kalibrieren von einigen Minuten nötig. Die Qualitäts-Rangliste der Hersteller lautete früher: USA-Europa-Asien, heute ist sie eher umgekehrt.



Energiedispersive Röntgenfluoreszenz-Spektrometrie (ED-XRF)

Entwicklungen einer zerstörungsfreien Methode für die simultane chemische Analyse von Materialien und Werkstoffen

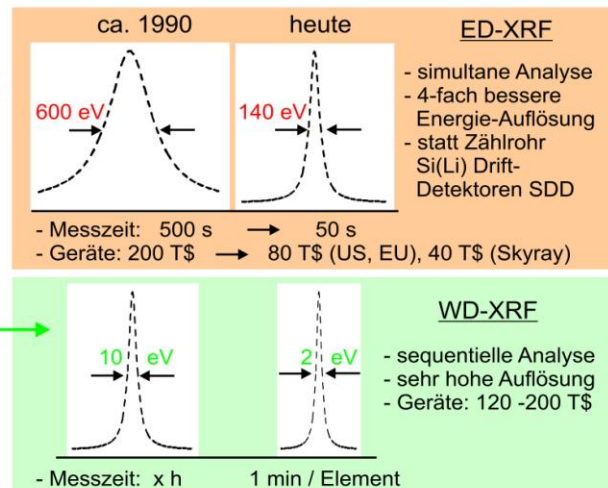
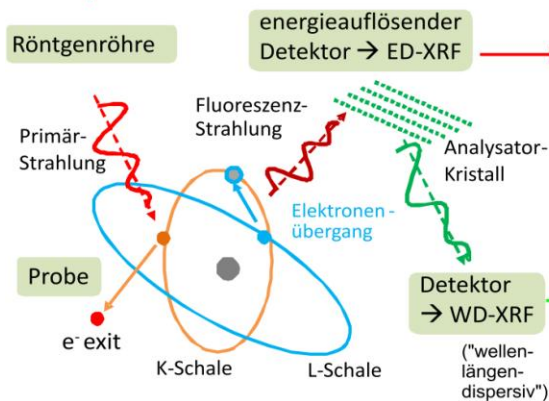


Andreas Burkhardt, Xray Analytics Switzerland AG, Zollikon-Zürich

- > vollständiger chemischen Fingerprint von Materialien aller Art, auch mit Handgeräten
- > quantitative Bestimmung der Elemente von Natrium bis Uran in Sekunden
- > Spurennachweis in Konzentrationen von 10^{-6} , ganz ohne „Nass-Chemie“
- > eigene Filter-Entwicklungen für niedrige Energien / Ordnungszahlen ab Na

Historie / Energieauflösung

Prinzip ED-XRF / WD-XRF



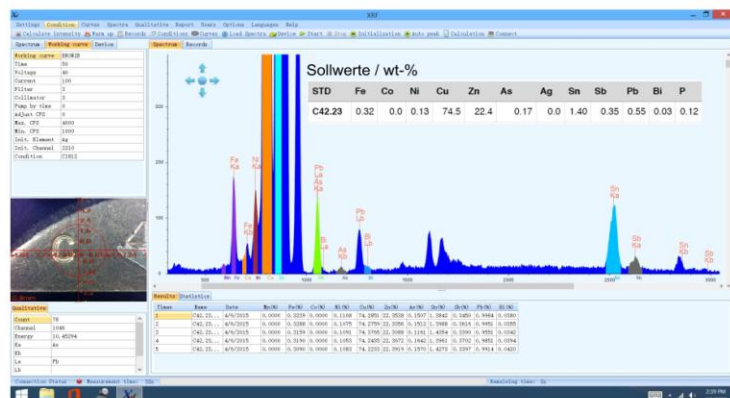
Einsatzgebiete

Qualitätskontrolle & metallische Legierungen & Schwermetall-Kontamination & PGM (Platin-Gruppen-Metalle) & Edelmetall-Reinheit & Silikatanalyse / Keramik, Baustoffe & Gläser, Farben, Pigmente & Echtheit von Edelsteinen & Umweltanalytik

Anwendung

ED-XRF-Spektrometer mit Vakuum-Recipient für Elemente von Na bis U (Z = 11 - 92)

ED-XRF-Spektrum von Messing, US Standard C 42.23, Sollwerte, Analysenwerte an 5 Positionen



KONTAKT: Xray Analytics Switzerland AG, Ltd.
Dr. Andreas Burkhardt
Tel: +41 (0)61 6817044
a. burkhardt@xray.expert

XRAY ANALYTICS

SKYRAY Instrument Co. Ltd. Agent, Österreich & Schweiz