

# RFA (Röntgenfluoreszenzanalyse)

Analyse von Metallen, Spänen und Pulverproben

**revierlabor**  
Essen  
Chemische Laboratorien  
für Industrie und Umwelt GmbH



## Methoden

Die Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) ist eine Analysenmethode zur qualitativen und quantitativen Bestimmung von Elementen etwa ab Natrium bis hin zum Uran. Die Methode ist in der Regel zerstörungsfrei und erfordert demnach oft nur einfache oder gar keine Probenvorbereitung. Ein Haupteinsatzgebiet der RFA ist die Messung von Metallen und Metalllegierungen. Die Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) unterscheidet sich aufgrund unterschiedlicher physikalischer Verfahren im Gerätekonzept folgendermaßen:

1. Die **Energie-Dispersive** Röntgen-Fluoreszenz-Analyse (ED-RFA) ist im Bereich der Routineanalytik die verbreitetste Methode, da diese technisch weniger aufwendig und ein Gerät daher erheblich kostengünstiger zu realisieren ist. Ein Nachteil aber ist die geringere Empfindlichkeit und niedrigere Selektivität (Auflösung).

2. Die **Wellenlängen-Dispersive** Röntgen-Fluoreszenz-Analyse (WD-RFA) erfordert gerätetechnisch einen wesentlich größeren und damit kostenintensiveren Aufwand, bietet aber höhere Sensitivität und kommt in der Nachweisgrenze in den Bereich von wenigen µg/g (ppm).

Das vom **revierlabor** eingesetzte PHILIPS PW2404-Sequenz-Röntgenspektrometer ist ein **WD-RFA** und ist ausgestattet mit einer Keramik-Röntgenröhre (4kW) mit Rh-Anode, 6 Analysatorkristallen (LiF220, LiF200, Ge111, PE002, PX-1 und PX-4), mit denen die Elemente F bis U erfasst werden können, sowie 3 Detektoren (Durchfluss-, Szintillations- und Xe-Prop.-Zähler). Es ist mit einem Probenwechsler für 144 Proben ausgerüstet. Die Messung erfolgt mit einer SuperQ-Software für die quantitative Analyse und einer SemiQ-Software für eine schnelle Übersichtsanalyse (Screening).

Das Gerät wird vorzugsweise für quantitative Analysen der Haupt-, Neben- und Spurenelemente von Metallproben eingesetzt. Die Messung von Pulverproben erfolgt generell über Schmelztabletten (0,5 g Probe + 15 g Na-Borat) zur quantitativen Analyse oder an Pulverpresslingen (0,5g Probe + 5g Mowital) für halbquantitative Analysen (Screening). Die RFA ist besonders geeignet für die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung, Materialkontrollen und Werkstoffbestimmungen sowie zur Bestätigung von Spezifikationen.

## Unsere Leistungen (Analytik)

Die Analyse folgender Metalle und Nichtmetalle ist möglich:

- Al, As, Au, Ba, Bi, Ca, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, La, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Pt, Sb, Sc, Se, Si, Sn, Te, Ti, Tl, U, V, W, Zn und Zr.

## Probenanforderungen

Metallproben mit einem Durchmesser von 6 mm bis max. 30 mm, sowie Späne und Pulver mit einer Probenmenge von mindestens 1000 mg für die Doppelbestimmung.

Zur Probenvorbereitung von Spänen und Pulvern werden nasschemische Aufschlussmethoden (Boratschmelzlinge) eingesetzt.

## Anwendungen

- Stähle (niedrig und hochlegiert)
- Nickelbasislegierungen
- Buntmetalle und Sonderlegierungen
- Titan und Titanlegierungen
- Erze, Minerale, Kohlen, Aschen
- Dental- und Implantatlegierungen
- Analyse von Schichten
- Keramiken, Oxide und Mischoxide
- Hartmetalle, Kobalt- und Wolfram-legierungen
- Aluminium und Leichtmetalle

## Verfahrenskenndaten

Mittels RFA können Elemente identifiziert und quantitativ gemessen werden. Alle Elemente ab Natrium lassen sich im Konzentrationsbereich von ca. 10 µg/g (ppm) bis 100 Gew.-% erfassen. Die speziellen Nachweisgrenzen hängen wesentlich ab von der Ordnungszahl des Elementes, der Probenmatrix, der Präparationsart und der technischen Ausstattung des Spektrometers.

## Normenauszug

ASTM E 539	Standard Test Method for Analysis of Titanium Alloys by X-Ray Fluorescence
ASTM E 322	Standard Test Method for X-Ray Emission Spectrometric Analysis of Low-Alloys Steels and Cas <sup>2</sup> Irons
ASTM E 572	Standard Test Method for Analysis of stainless and Alloys Steels by X-Ray Fluorescence
DIN EN 15063-1 /-2	Aluminium und Aluminiumlegierungen Kobalt und Kobaltlegierungen Kupfer und Kupferlegierungen
ASTM E 2465	Standard Test Method for Analysis of Ni-Base Alloys wavelength Dispersive X-Ray Fluorescence
DIN ISO 4503	Hartmetalle, Bestimmung von Elementen in Metallspänen und -pulvern
DIN EN ISO 12677	Chemische Analyse von feuerfesten Erzeugnissen durch Röntgenfluoreszenzanalyse
ASTM E 1257	Probenvorbereitung von Metallproben und Legierungen



## Arbeitsgruppe Röntgenfluoreszenz-Analyse

Chemie-Technikerin  
Janina Rauch

Telefon  
+49 201-87421-22  
E-mail  
rauch@revierlabor.de

**revierlabor**  
Chemische Laboratorien  
für Industrie und Umwelt  
GmbH  
Westendhof 17  
45143 Essen

Zentrale:  
Telefon  
+49 201-87421-0  
Telefax  
+49 201-87421-19

E-mail  
chemie@revierlabor.de

Internet  
www.revierlabor.de

