

- Als Anregungsquelle wird eine Ag-Röntgenröhre wegen der größeren Variationsmöglichkeiten (Strahlungsintensität und anzuregender Energiebereich) und der einfacheren Realisierung des Strahlenschutzes im Vergleich zu Radionuklidquellen eingesetzt. Die Ag-Antikathode besitzt im Vergleich zu den anderen Antikathodenmaterialien Molybdän und Wolfram bei einer Hochspannung von 50 kV den größten durch die Primärstrahlung angelegten Energiebereich (vgl. Abschnitt 3.2).
- Das EDRFA-Spektrum wird mit einem Si(Li)-Halbleiterdetektor aufgenommen, um die größtmögliche Linienauflösung und somit den geringsten Informationsverlust im EDRFA-Spektrum im Vergleich zu anderen Detektoren im Energiebereich bis 40 keV zu gewährleisten.
- Der durch die Röntgenröhre, die Probe und den Detektor eingeschlossenen Winkel (Meßgeometrie) kann aufgrund der Abmessungen der Bauteile zwischen 0 und 90° liegen (vgl. Abschnitt 3.3). Der Winkel zwischen der Röhre, der Probe und dem Detektor sollte idealerweise 0° betragen, dann ist der Abstand zwischen der Compton- und Rayleigh-Streulinie am größten. Von baulicher Seite wurde ein Winkel von 60° realisiert.
- Aufgrund von Strahlenschutzbestimmungen wurde eine Probenkammer konstruiert, die aus den Materialien Al, Cu, Pb und V2A-Stahl besteht (Reihenfolge: von innen nach außen). Materialien mit aufsteigender OZ nach außen hin reduzieren den Streuuntergrund und weisen eine effektivere Strahlungsabsorption als reines Blei auf. Die Röntgenstrahlung wird dadurch nicht unmittelbar mit einem Material hoher OZ abgeschirmt, wodurch ein hoher Streuuntergrund entstehen würde. Die an Materialien hoher OZ entstehende Streustrahlung wird in den Materialien niedriger OZ absorbiert.

6.3 Optimierung der EDRFA-Apparatur

Neben der Optimierung der Anregungsbedingungen für eine EDRFA war die Stabilität der EDRFA-Anlage wichtig. Der Röhrenstrom war bei Wahl der niedrigen Stromstärke von 2 mA instabil, was zu starken Schwankungen der Peakfläche und letztendlich zu nicht reproduzierbaren Auswertungen der EDRFA-Ergebnisse führte. Die Optimierung vor den Stabilitätsüberprüfungen und die Korrekturen danach ergaben für den weiteren stabilen EDRFA-Betrieb die Meßbedingungen:

Röhrenhochspannung	45 kV
Röhrenstromstärke	4 mA
Primärstrahlkollimatordurchmesser	2 mm
Primärstrahlfiltermaterial	Ag

Primärstrahlfilterdicke	0,12 mm
Detektorblendenmaterial	Al
Detektorblendenöffnung	3 mm
Detektorzeitkonstante	2 μ s

Durch diese Anregungsbedingungen wurde eine konstante Anregung der Fluoreszenzlinien über den gesamten Spektralbereich von 3 bis 40 keV erzielt.

Nach der Optimierung der EDRFA-Anregungsbedingungen wurde der Einfluß der Probenposition auf die Spektrenqualität und die Optimierungsmöglichkeiten der Spektrenauswertung und –bearbeitung untersucht. Für den weiteren Betrieb bezüglich der Probenposition und Spektrenbearbeitung ergaben sich folgende Erkenntnisse (vgl. Kapitel 4):

- Die Verpackung wird direkt an die Probenkammerwand (y-Achsen-Koordinate: 0 und 10 mm rechts vom Detektor (x-Achsen-Koordinate: 10) positioniert, um sowohl für Glas- als auch für PE-Verpackung ein optimales S/N-Verhältnis zu erreichen (s. Abb. 4.7).
- Die Spektren werden mit einer Kanalanzahl von 1024 Kanälen aufgenommen. Die Kanal-Energie-Kalibration erfolgt über ein Polynom 3. Grades.
- Die Spektren werden weder geglättet noch zur weiteren Bearbeitung differenziert.

6.4 Interpretation und Zuordnung der EDRFA-Spektren

In Abschnitt 5.1 wurden die Zuordnungsgruppen für die EDRFA als abfallspezifische Zuordnung nach den gesetzlichen Grundlagen definiert. Sämtliche anorganische Substanzen lassen sich in eine der drei definierten Zuordnungsgruppen einordnen (s. Abschnitt 5.1.1).

Eine abfallspezifische Zuordnung von Substanzen durch die ungeöffnete PE-Verpackung ist möglich.

Eine auf Peakparametern basierende Elementidentifizierung in der EDRFA setzt eine genaue Kenntnis über die Verpackung und ihrer Meßposition voraus. Niederenergetische Röntgenfluoreszenzsignale werden durch variierende Verpackungswanddicken besonders stark beeinflusst. Das kann zu Falschzuordnungen führen. Um gleiche Analysenbedingungen zu erreichen, muß sichergestellt sein, daß immer dieselbe Verpackungsseite vor dem Detektor positioniert ist. In dieser Arbeit wurden die von der Verpackungswanddicke unabhängigen Peakparameter ermittelt. Neben der Peakposition, der FWHM, dem S/N-Verhältnis ist das Peakflächenverhältnis