

**Zeitschrift:** Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen =  
Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

**Band:** 51 (1971)

**Heft:** 2-3

**Artikel:** Zur röntgenfluoreszenzanalytischen Untersuchung kleiner  
Probenmengen

**Autor:** Stern, W.B.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-39834>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 27.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# **Zur röntgenfluoreszenzanalytischen Untersuchung kleiner Probenmengen**

Von *W. B. Stern* (Basel) \*)

Mit 2 Textfiguren

*Zusammenfassung.* Eine präparative Anordnung, welche die qualitative Röntgenfluoreszenzanalyse kleiner Probenmengen (1 bis 2 mg) verschiedener Stoffklassen, wie Mineralien, Ton, Papier oder Textil ermöglicht, wird kurz diskutiert.

*Abstract.* A simple device for qualitative X-ray fluorescence analysis of minute mineral, clay, paper or textile samples is shortly described.

Nachdem die Präparationstechnik silikatischer Proben für die quantitative Röntgenfluoreszenzanalyse in den Laboratorien des Mineralogischen Institutes, Universität Basel, während längerer Zeit eingehend geprüft worden ist (vgl. SCHWANDER und STERN, 1969), ergab sich die Notwendigkeit, ein Präparationsverfahren für die qualitative RF-Übersichtsanalyse kleiner Probenmengen zu entwickeln. Folgenden Hauptforderungen musste ein solches Verfahren genügen:

- Schnelligkeit und Einfachheit in der Herstellung der Analysenpräparate
- Minimaler Probenverbrauch
- Anwendbarkeit auf verschiedene Stoffklassen
- Gewährleistung einer hinreichenden Analysenreproduzierbarkeit

Auf Grund dreier praktischer Probleme, die uns zur Bearbeitung vorgelegt wurden und die im folgenden kurz geschildert seien, ergab sich die unten beschriebene Anordnung.

Fall 1. Bei einer grösseren Anzahl bemalter antiker Tonscherben sollte abgeklärt werden, ob allenfalls anorganische Farbträger vorhanden seien und welcher Art ferner die chemische Variabilität des Tonrohmaterials – es lagen Scherben verschiedener Keramik, verschiedenen Alters und verschiedener Provenienz vor – wäre. Zur

---

\*) Adresse: Dr. W. B. Stern, Mineralogisch-petrographisches Institut der Universität, Bernoullianum, CH-4056 Basel.

Verfügung standen jeweils maximal etwa 1 cm<sup>2</sup> bemalter Fläche bei einer Dicke der Farbschicht von ca. 0,1 mm.

- Fall 2. Von einigen frühen Drucken, Inkunabeln und Pergamenten sollte abgeklärt werden, ob die Farbe der Majuskeln mineralisch-anorganisch, oder vegetabil sei.
- Fall 3. Im Zusammenhang mit einem Kriminalfall sollte untersucht werden, ob Pulverdampfspuren auf einem Textilgewebe Rückschlüsse auf die Schussdistanz zulassen. Die Schmauchspuren waren infolge eingetrockneten Blutes, und wegen der dunklen Farbe des Gewebes makroskopisch nicht sichtbar. Das inkriminierte Material durfte durch das präparative und analytische Prozedere selbstverständlich nicht zerstört werden.

Da bei den genannten Proben das vorliegende Analysenmaterial auf 1 bis 2 mg beschränkt war, fiel eine konventionelle Probenvorbereitung mit Presslingen ausser Betracht. Ein direktes Einbringen der Probe in die Becher der RF-Apparatur empfahl sich zum mindesten im Falle der Tonscherben wegen der unterschiedlichen Probengeometrie ebensowenig. RF-Präparate müssen bekanntlich untereinander hinsichtlich Probendurchmesser, -dicke, -gewicht und -oberfläche möglichst ähnlich sein.

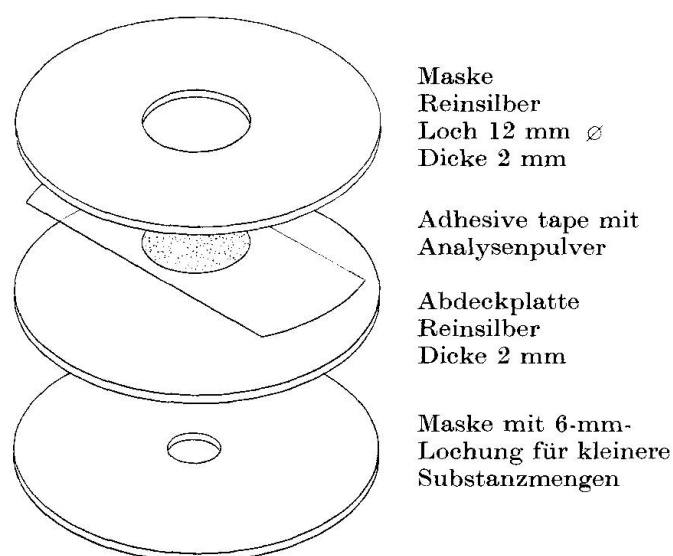


Fig. 1. Maskierung und Abdeckung von dünnen Analysenproben geringen Durchmessers (12 mm Ø, 6 mm Ø) mit 2 mm dicken Reinsilberplatten (Aussendurchmesser 32 mm).

*Vorgehen:* Für Fall 1 wurden mit einem Spätelchen jeweils kleinste Substanzmengen von der Unterlage entfernt und auf maskiertes Adhesive tape gebracht bis eine gleichmässige Beschichtung erreicht war, vgl. Fig. 1. Der Materialüberschuss lässt sich durch Abklopfen leicht von der Klebeschicht entfernen. Der Klebstreifen kann randlich beschriftet (derart, dass die Bezeichnung unter die Maske zu liegen kommt), und zur Archivierung auf Polyester-

folien geklebt werden. Auf diese Weise finden 100 Proben auf einer A 4 Seite bequem Platz.

Bei Fällen 2 und 3 empfahl sich direktes Ausstanzen von Papier/Pergament- bzw. Textilrondellen von 12 mm Durchmesser und Fixierung auf Klebstreifen.

Für die Maskierung können Blenden mit verschiedenem Lochdurchmesser, z. B. 6 und 12 mm verwendet werden. Besondere Beachtung verdient das Blendenmaterial: es soll eine hohe Reinheit aufweisen, leicht erhältlich und billig sein und ferner Röntgenstrahlung stark absorbieren. Schliesslich müssen die hier verwendeten, sehr dünnen Präparate auf der Rückseite abgedeckt werden, damit keine Streustrahlung aus dem Probenbecher mitregistriert wird.

Versuche mit Polyvinylchlorid, Aluminium und Nickel als Maskenmaterial verliefen unbefriedigend, während sich 2 mm dicke Platten aus Reinsilber (Usine Genevoise de dégrossissage d'or, Genf) bewährten. Die Reinheit des Silbers (Cu als Neben/Spurenkomponente vorhanden), des Adhesive tape, sowie der Absorptionseffekt der verwendeten Silberplatten wurden getrennt geprüft, vgl. Fig. 2.

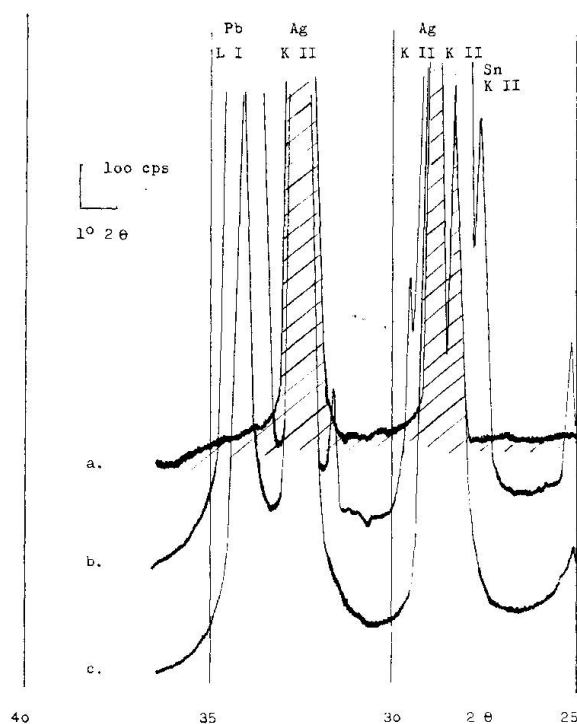


Fig. 2. Schematisches Spektrum (Alpha linien) einer Blei-Zinnlegierung; Maskierung mit Silberplatte. Ag-Anode, 40 kV, 20 mA, Kollimator 160 Mikron.

- a Pb-Sn völlig mit 2 mm dickem Ag-Blech abgedeckt: Pb- und Sn-Strahlung wird absorbiert.
- b Maskierung mit Silberblende, 2 mm dick, Öffnung 12 mm  $\varnothing$ .
- c Maskierung mit Silberblende, 2 mm dick, Öffnung 6 mm  $\varnothing$ .

Die analytischen Bedingungen sind auf folgender Übersicht zusammengefasst:

Apparatur	Philips Einkanal-Vakuumspektrometer.
Anregung	Ag-Anode, 40 kV 25 mA.
Kollimator	160 Mikron.
Kristalle	LiF, RbAP, PE (thermostabilisiert).
Zähler	DF, Sz.
Messzeit	100 sec.
Optimalisierung mittels synthetischer Eichproben.	
Präparat	gedreht (Spinner), ca. 1,5 mg auf Adhesive tape, 9 mm $\varnothing$ mit 2 mm dickem Reinsilber maskiert und hinterlegt.

#### *Literatur*

SCHWANDER, H., und STERN, W. (1969): Zur Analyse von Cordierit. SMPM 49, S. 585.

Manuskript eingegangen am 15. September 1971.