

# Tintenfraß

## Zerstörungsfreie Mikro-Röntgenfluoreszenzanalyse ( $\mu$ -RFA) zur Bestimmung der Eisenmigration

Um die angewendeten restauratorischen Behandlungsmethoden (vgl. Beitrag Hofmann et al.) für die Konservierung der durch Eisengallustinte geschädigten Papiere aus der Sammlung Lavater (Österreichische Nationalbibliothek) zu beurteilen, wurden Untersuchungen mit Hilfe der  $\mu$ -RFA durchgeführt. Das Ziel dieser Messungen war, die Migration von Eisenionen aus dem Bereich der Eisengallustinte in das umgebende Papier nach der restauratorischen Behandlung bzw. nach einer künstlichen dynamischen Alterung zu verfolgen. Das für die Untersuchungen verwendete Gerät ermöglicht zerstörungsfreie Analysen mit einem Durchmesser des Röntgenstrahls von ca. 100  $\mu$ m, wodurch die Eisenmigration entlang einer gewählten Linie (Line-Scan) verfolgt werden konnte. Diese Line-Scans wurden so gewählt, daß Meßpunkte in Abständen von 250  $\mu$ m entlang einer 4 mm langen Linie (davon 2 mm im Papier und 2 mm im Tintenbereich) gemessen wurden. Um das Wiederfinden der Meßpunkte nach der Behandlung sowie nach der künstlichen Alterung der Blätter zu ermöglichen, wurden mit Hilfe der verwendeten Software von jedem Meßpunkt Fotos gespeichert. Die Röntgenintensitäten für Eisen wurden für alle drei Meßserien (vor und nach der Behandlung sowie nach der Alterung) in Abhängigkeit vom Meßpunkt in Diagrammen zusammengefaßt und verglichen. Die Auswertung hat gezeigt, daß durch die angewendeten restauratorischen Behandlungsmethoden mit Calciumphytat weitgehend die besten Ergebnisse erzielt werden können. Durch die wässrigen Behandlungen mit Calciumphytat wird ein Teil der Eisenionen aus dem Papier bzw. Tinte entfernt, was an deutlich niedrigeren Intensitäten der Fe K $\alpha$ -Linien als vor der Behandlung erkennbar ist. Während der künstlichen Alterung kam es bei den mit Calciumphytat behandelten Papieren nur zu einer sehr geringen Eisenmigration in das umgebende Papier. Im Vergleich dazu kam es bei dem unbehandelten Kontrollobjekt während der künstlichen Alterung im Grenzbereich Tinte/Papier zu einem Anstieg der Eisenintensität um ca. 50 %.

### Iron Gall Ink Corroded Papers: Non-destructive Micro x-ray Fluorescence Analysis ( $\mu$ -XRF) for Studying the Iron Migration

In order to compare different conservation treatments (see abstract of Hofmann et al.) analytical investigations using  $\mu$ -XRF were carried out on objects with iron gall ink degradation phenomena, which are part of the Lavater collection in the Austrian National Library. The aim of the measurements was to study the iron migration from the ink area into the surrounding paper after applying different conservation treatments as well as after artificial ageing. The  $\mu$ -XRF equipment used allows non-destructive analysis with an x-ray beam of approximately 100  $\mu$ m in diameter. Measurements were performed in the line scan mode, which means that the measuring points were set along a selected line in steps of 250  $\mu$ m. The length of the line scans was 4 mm, 2 mm in the paper area without ink, and 2 mm in the ink area. In order to find the same measuring points before and after treatment or artificial ageing of the objects, pictures were taken from each measuring point by using the software provided. X-ray intensities for iron were calculated for all three measuring series (before and after the treatment, after ageing) and compared in diagrams depending on the measuring position. The results have shown that, by applying calcium phytate nearly the same values for the x-ray intensities of iron were found in the samples directly after the treatment and also after their subsequent artificial ageing. This lead to the conclusion that the migration of the iron ions can be stopped by a calcium phytate treatment. Furthermore, by applying an aqueous phytate-treatment, some of iron ions have been removed which resulted in lower x-ray intensities for Fe K $\alpha$ -line after the treatment. In comparison to the phytate-treatment, an untreated paper showed an increased intensity of iron, i.e. about 50 %, after artificial ageing near the interface paper/ink.

- > DI Dr. Dubravka Jembrih-Simbürger, Akademie der bildenden Künste, Institut für Naturwissenschaften und Technologien in der Kunst, Schillerplatz 3, 1010 Wien, Austria, Tel. +43-1-58816203, Fax +43-1-58816121, dubravka.jembrih@fch.akbild.ac.at
- > Rudolf Eichinger, Technische Universität Graz, Austria; Christa Hofmann, Österreichische Nationalbibliothek, Wien, Austria; Erna Pilch-Karrer, Österreichisches Staatsarchiv, Wien, Austria; Leopold Puchinger, Technische Universität Wien, Austria; Manfred Schreiner, Akademie der bildenden Künste Wien, Austria