

RESTAURIERUNGS-PROTOKOLL

(Nr. 140 / 2013)

Der Druck von Text und Zeichnungen erfolgte mit Canon Pixma Pro 9500 Mark II mit UV- und wasserbeständiger pigmentierter farbiger und schwarzer Lucia-Tinte der Firma Canon auf 80g/m2 alterungsbeständiges Papier (ISO-Norm 9706, 1994) ohne optische Aufheller. Die Fotos wurden auf Photo Rag Papier (188g/m2, 100% Hadern) aus der Digital Fine Art Collection von Hahnemühle in D-Dassau gedruckt. Der Druck hat gemäss Alterungstest (www.wilhelm-research.com) eine Haltbarkeit von über 300 Jahren im Dunkeln. Die Atelierkopie von Text und Zeichnungen erfolgte ebenfalls auf 80g/m2, die Fotos hingegen auf 160g/m2 Papier (ISO-Norm 9706, 1994 ohne optische Aufheller). Das Atelier Strebel archiviert stets eine Kopie jedes Restaurierungsprotokolls.

Signatur:

AA 2B 29 (1631)

Titel:

Altes Archiv Rechnungen Werdenberg

Eigentümer:

Staatsarchiv Sankt Gallen

Bemerkungen:

Es ist kein fester Einband vorhanden.

Der Pergamentumschlag wurde vom Buchblock abgenommen.

Der Buchblock wurde zerlegt.

Der Buchblock wurde nassbehandelt und einer Phytatbehandlung unterzogen.

Konzept der Restaurierung

Die Blätter sollen einer Phytatbehandlung unterzogen werden, um den Tintenfrass zu stoppen.

Die Ausbrüche in der Schrift sollen geschlossen und retouchiert werden.

Beginn der Restaurierung: Juni 2013

Ende der Restaurierung: August 2013

Inhaltsverzeichnis:

Protokoll: Seiten 1 - 5

Fotos „vorher“ und „nachher“: Seiten 6 - 11

Kopie der auf Eisen-II-Ionen getesteten Seite mit den aufgeklebten Teststreifen (vorher / nachher).

Die Fragmente, welche bei der Restaurierung angefallen sind, liegen beim Protokoll.

Beachte: Bünde und Bundfelder sind von oben beginnend mit 1., 2., usw. bezeichnet.

Einband

Es ist kein Einband vorhanden. Die Lagen wurden durch einen U-förmigen Pergamentstreifen (Rücken) geheftet. Es gibt keine weiteren Schutzelemente um die Blätter herum.

Schutzrücken

Das Pergament ist leicht verschmutzt.

Heftung

Der Heftfaden ist an einer Stelle gerissen.

Vorsätze

nicht vorhanden

Buchblock

Das Papier weist im Schriftbereich deutliche Spuren von Tintenfrass auf. Besonders im Bereich der grossen Initia- len und der Überschriften ist der Tintenfrass besonders weit fortgeschritten und hat zu Brüchen und Ausbrüchen in der Tinte geführt. Das Titelblatt ist in Fragmente zerbrochen (siehe Foto Seite 6),

Um den Schriftbereich finden sich stellenweise bräunliche Verfärbungen des Papiers, hervorgerufen durch mig- rierte Eisen-II-Ionen (siehe Fotos Seite 7)

Durch den starken Tintenfrass finden sich häufig an den direkten Kontakt zum Tintenfrass aufweisenden Blättern, gelbe Verfärbungen. Diese wurden durch einen Transfer von Eisen-II-Ionen hervorgerufen (siehe Fotos Seite 8).

Die Tinte ist aufgrund des Tintenfrasses bis auf die Papierrückseite durchgeschlagen (siehe Fotos Seite 7).

Das Papier zeigt entlang den Kanten vereinzelte kleine Risse oder Fehlstellen auf.

Die nicht durch Tintenfrass beschädigten Papierbereiche sind in einem guten Zustand.

Vollständige Demontage des Einbandes

Aufknoten der Heftfäden um diese auszufädeln;

Separieren aller Bogen;

Wässrige Behandlung

Vor der Tintenfrassbehandlung wurden semi-quantitative Eisen-II-Ionen-Tests an einzelnen Buchstaben verschiedener Seiten durchgeführt, um festzustellen, ob Eisen-II-Ionen in der Schrift vorhanden sind. Die mit Indikatorpapier (Bathophenanthrolin) durchgeführten Untersuchungen ergaben positive Reaktionen weshalb eine Tintenfrassbehandlung durchgeführt wurde. Die Indikatorpapiere von vor und nach der Behandlung wurden auf Fotokopien der beprobten Seiten geklebt und liegen beim Protokoll. Ob der Farbstoff des Indikatorpapiers langfristig beständig ist, ist nicht bekannt.

Die von Tintenfrass betroffenen Bogen wurden im Ethanolbad (70%) benetzt.

Anschliessend wurden die Bogen in ein Bad aus demineralisiertem Wasser gelegt. In diesem Bad wurde der Leitfähigkeitswert laufend gemessen. Erst beim Stagnieren der gemessenen Werte wurden die Blätter wieder aus dem Bad entnommen, da die Messergebnisse anzeigten, dass keine weiteren Bestandteile der Tinte ausgewässert werden.

Es folgte ein 20-minütiges Bad in Calciumphytat. Dazu wurde Phytinsäure auf dem Magnetrührer mit Calciumcarbonat versetzt, mit demineralisiertem Wasser verdünnt und anschliessend mit Ammoniak auf einen pH-Wert von etwa 5 - 5,5 eingestellt.

Es folgten vier Bäder bei ca. 20°C mit aufgehärtetem Leitungswasser. Das Leitungswasser wurde auf eine Wasserhärte >50° dH aufgehärtet. (Details zur Zusammensetzung des Granulates, welches zur Aufhärtung des Leitungswasser verwendet wurde, finden Sie in der Rubrik Behandlungsmethoden / Verwendete Materialien unter E Zusammensetzung des Granulates zur Aufhärtung von Leitungswasser).

Anschliessend wurden die Blätter entnommen und auf einen Saugtisch gelegt, wo sie unter Sogwirkung (um den Wassergehalt zu reduzieren und die Gelatine in das Papier hineinzuziehen) geleimt wurden:

14 g Gelatine pro Liter aufgehärtetes Leitungswasser (Wasserhärte >50° dH), Speise-Pulvergelatine 180 Bloom, 20 Mesh, Typ B ungebleicht, Viskosität 2,93, pH-Wert 5,17 (Produzent: Gelatinefabriken Stoess AG, D-Ebersbach);

An den nassen Blättern wurde die Papierrestaurierung durchgeführt. Somit konnte vermieden werden, die Blätter erneut zu feuchten und dadurch weitere Spannungsrisse hervorzurufen.

Kleinere Fehlstellen wurden unter Sogwirkung mit einer aufgeschlagenen Fasersuspension lokal angefasert:

Fasern aus Kiefernulfatzellstoff (alkalischer Aufschluss). Die farbigen Fasern sind vom Lieferanten (Gabi Kleindorfer, D-Vilsheim) eingefärbt mit Levacell, einer anionischen, substantiven Papierfarbe (Produzent: Kemira, D-Leverkusen).

Tintenbereiche mit Rissen der noch nassen Blätter wurden mit Japanpapier laminiert:

Japanpapier auf Rolle RK-00, Kozofasern, 3,6 g/m², gekocht in Calciumhydroxid, getrocknet auf Chromstahl, pH-Wert 7,3 (Lieferant: Paper Nao, J-Tokio);

Weizenstärkekleister, 1 Stunde vom Restaurator gekocht. Details siehe in der Rubrik Behandlungsmethoden / Verwendete Materialien, unter A Zubereitung Weizenstärkekleister;

Grosse Fehlstellen wurden im Anfasergerät geschlossen und anschliessend zwischen Japanpapier eingebettet:

Fasern aus Kiefernulfatzellstoff (alkalischer Aufschluss). Die farbigen Fasern sind vom Lieferanten (Gabi Kleindorfer, D-Vilsheim) eingefärbt mit Levacell, einer anionischen, substantiven Papierfarbe (Produzent: Kemira, D-Leverkusen).

Meyproid 840, Galaktomannan-Carboxymethylether, anionisch als Hilfsstoff zur besseren Blattbildung (Produzent: Meypro, NL-Zaandan, Lieferant: Meyhall Chemical, CH-Kreuzlingen)

Empresol N kationischer Kartoffelstärkeether zur Stoffleimung (Emsland-Stärke GmbH, D-Emlichheim);

Japanpapier auf Rolle RK-00, Kozofasern, 3,6 g/m², gekocht in Calciumhydroxid, getrocknet auf Chromstahl, pH-Wert 7,3 (Lieferant: Paper Nao, J-Tokio);

Weizenstärkekleister, 1 Stunde vom Restaurator gekocht. Details siehe in der Rubrik Behandlungsmethoden / Verwendete Materialien, unter A Zubereitung Weizenstärkekleister;

Langsames Austrocknen der Blätter über 2 Tage zwischen Holytex und Kartons.

Die Methode zur Behandlung des Tintenfrasses basiert auf den Resultaten und Empfehlungen des DFG Tintenfrassprojektes an der Universität Marburg (2004 - 2007).

Persönliche Stellungnahme vom Chemiker Prof. Dr. Gerhard Banik (bis 2008 Leiter des Studiengangs Grafik und Buch an der Akademie in Stuttgart) zur von uns verwendeten marburger Tintenfrassbehandlung und unserer Anfrage, ob eine wässrige Behandlung tintenfrassgeschädigter Handschriften mit nur aufgetrocknetem Wasser ausreichen würde, um den Tintenfrass stark zu verlangsamen:

„Grundsätzlich haben die bisherigen Untersuchungen von Tintenfrassbehandlungen ergeben, dass eine reine Entsäuerung, das heisst eine Behandlung mit angereichertem Wasser, das Calciumbicarbonat enthält, nicht ausreichend ist, um den Schadensfortschritt zu stoppen. Die Behandlung kann aber das Fortschreiten der Schädigung verlangsamen. Hingegen konnte durch Untersuchung des Molekulargewichts der Cellulose und gleichzeitiger Erfassung der an der Cellulose gebildeten oxidierten Gruppen eindeutig nachgewiesen werden, dass Calciumphytat sowohl die hydrolytische Spaltung, als auch die Oxidation der Cellulose wirksam verhindert. Es gibt daher meines Erachtens überhaupt keinen Grund, sich nicht zu einer Phytatbehandlung durchzuringen, wenn das Objekt einer wässrigen Behandlung standhält.“

Retusche

Retuschieren der neu aufgetragenen Papierfasern im Bereich von Ausbrüchen innerhalb von Tintenstrichen:

Aquarellfarbe (Produzent: Winsor & Newton, England);

Heften

Neuheften des Buchblocks in der originalen Technik. Die vorgefundene Technik entsprach keiner üblichen Heftung und wurde von einem Laien durchgeführt. Die Rekonstruktion beruht auf den Erkenntnissen, die beim Lösen der Fäden gewonnen werden konnten. Genaue Knotenformen und die Hefttrichtung wurden nicht erkannt. Daher entspricht die Rekonstruktion nur bis zu einem gewissen Grad der originalen Heftung:

Leinenheftzwirn ungebleicht, ungewachst (Produzent: Crawford Ltd., Belfast, Nord Irland);

A

Zubereitung des Weizenstärkekleisters: Stärkepulver über Nacht in kaltem Leitungswasser Wasserhärte ca 19° dH) gequellt, 1 Stunde gekocht, davon etwa 10 Minuten Aufheizzeit. Nach dem Kochen bis zum Abkühlen weitergerührt, einmal durch ein japanisches Rosshaarsieb gedrückt, mit kaltem Wasser unter Rühren mit dem Schneebesen auf die gewünschte Konsistenz verdünnt. Im Kühlschrank lagerbar bei ca. 10°C. Wir bereiten den Kleister alle drei Tage frisch zu. Dieser Zubereitung liegt eine Semesterarbeit von Melanie Kubitz, Fachhochschule Köln, 2005 zugrunde (Lieferant: der lokale Bäcker).

E

Zusammensetzung des Granulates zur Aufhärtung von Leitungswasser

Hydro-Calcit (Firma Rheinkalk Akdolit GmbH, D-Pelm).

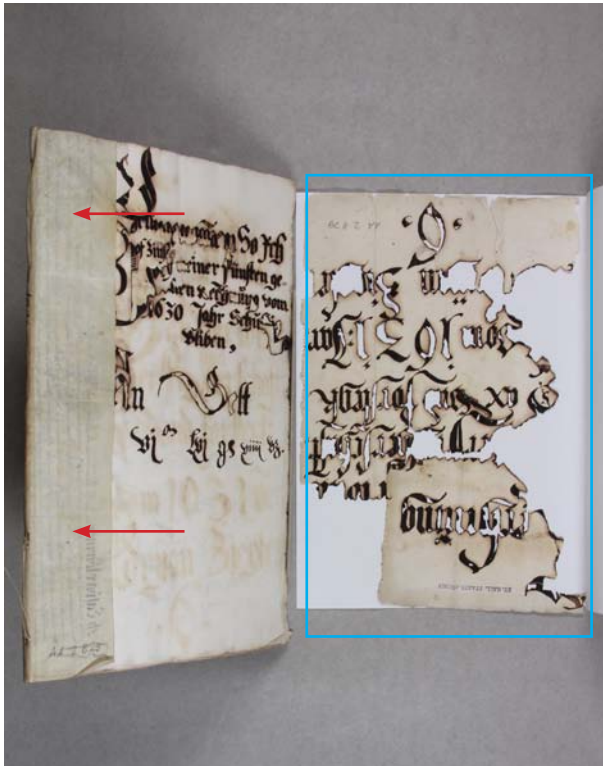
Chemische Zusammensetzung: Calciumkarbonat (ca.97,0%), Calciumoxid (ca.2%), Magnesiumkarbonat (ca.0,6%), Eisenoxyd und Aluminiumoxyd (ca.0,2%), Kieselsäure (ca.0,3%).

und

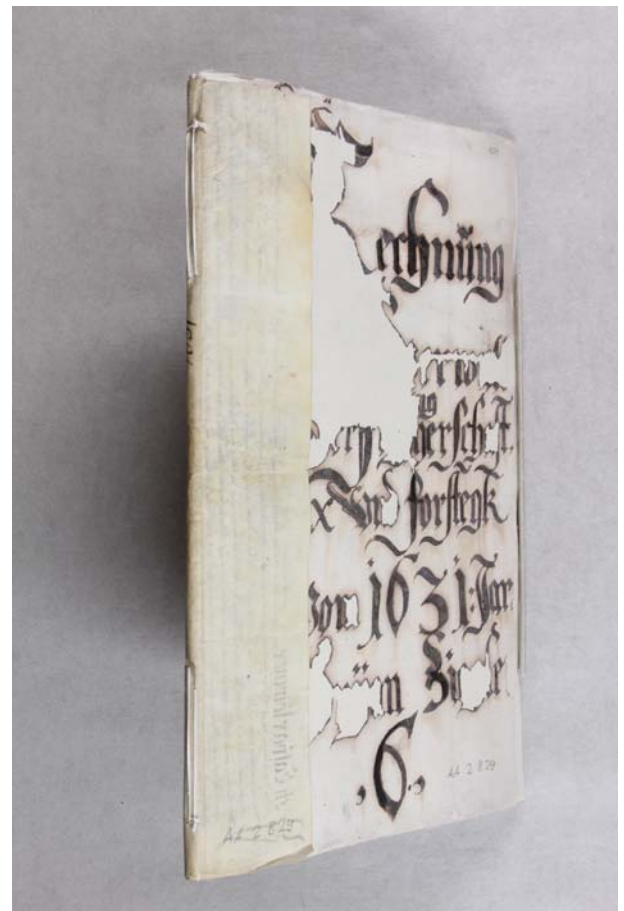
Magno Dol CM (Firma Rheinkalk Akdolit GmbH, D-Pelm)

Chemische Zusammensetzung: Calciumkarbonat (ca.72,2%), Calciumoxid (ca.0,5%), Magnesiumoxyd (ca.25,6%), Magnesiumkarbonat (ca.0,9%), Eisenoxyd und Aluminiumoxyd (ca.0,6%), Kieselsäure (ca.0,3%), Wasser (ca.0,8%).

Die Methode unserer Wasseraufhärtung ist beschrieben in: Bredereck, K., Haberditzl, A. and Blüher, A. (1991). Paper deacidification in large workshops: effectiveness and practicability. Restaurator 11, 165–178.



vorher: Gesamtansicht, die Lagen sind durch einen (auf der Innenseite beschrifteten) Pergamentstreifen geheftet (siehe Pfeile). Grosse Teile des Titelblattes sind bereits abgefallen (siehe blaue Markierung)



nachher: Die Heftung wurde rekonstruiert.



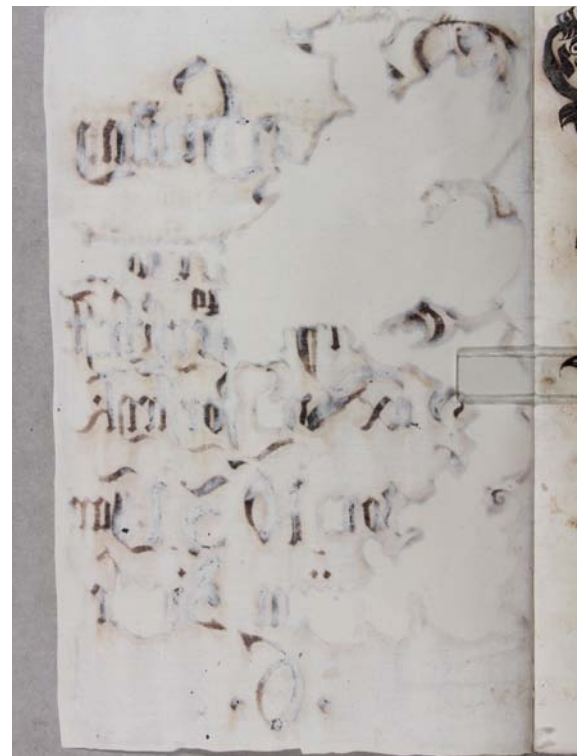
vorher: Die Titelseite ist in mehrere Teile zerbrochen, siehe auch Foto nächste rechts.



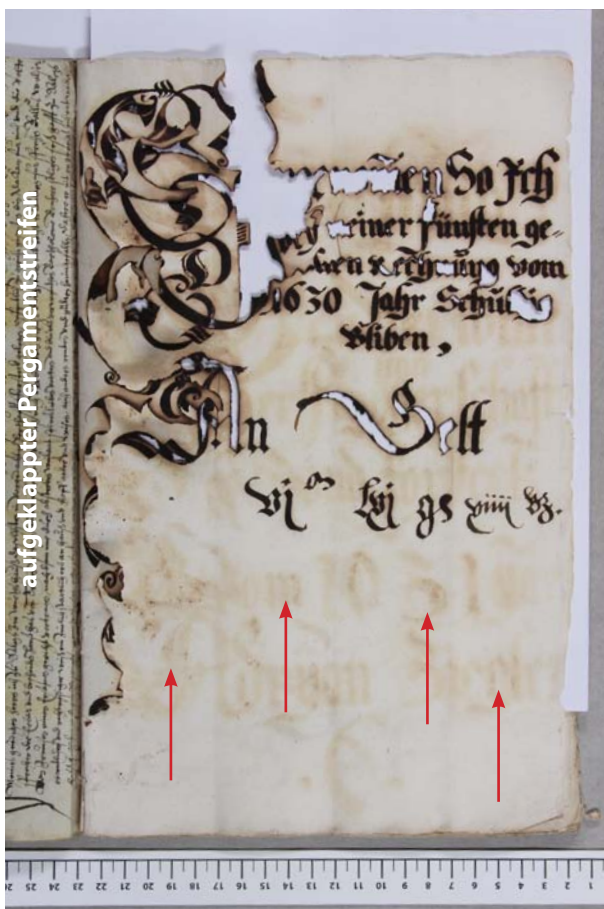
vorher: Fragmente der Titelseite, Ausbrüche in der Tinte.



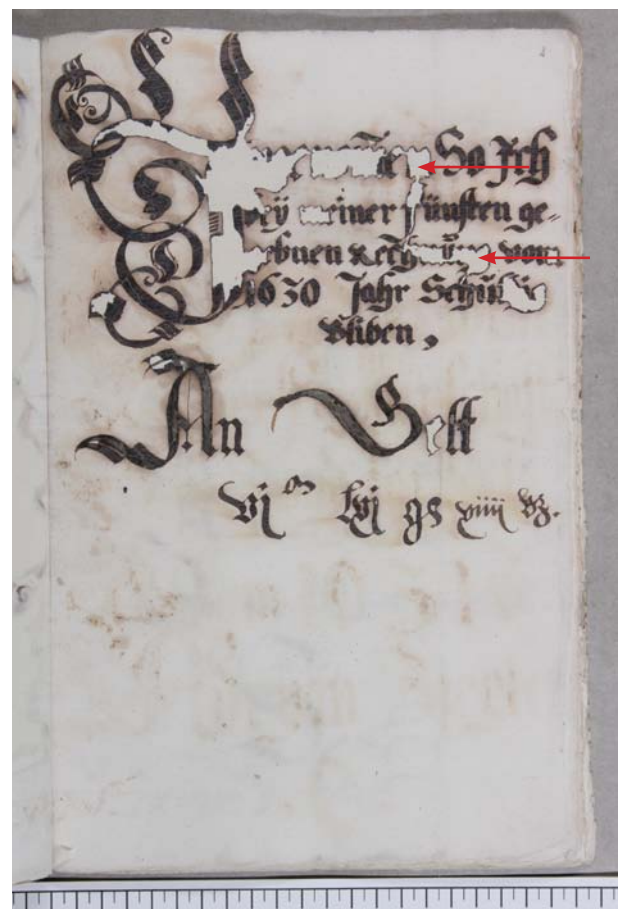
nachher: Das Titelblatt nach dem Anfasern. Die Fehlstellen wurden geschlossen.



nachher: Rückseite des Titelblatts, die auf die Rückseite durchgeschlagene Tinte wird teilweise von den neuen Papierfasern überdeckt.



vorher: Der Tintenfrass auf der davor liegenden Seite verursachte gelbe Verfärbungen in diesem Blatt (siehe rote Pfeile).



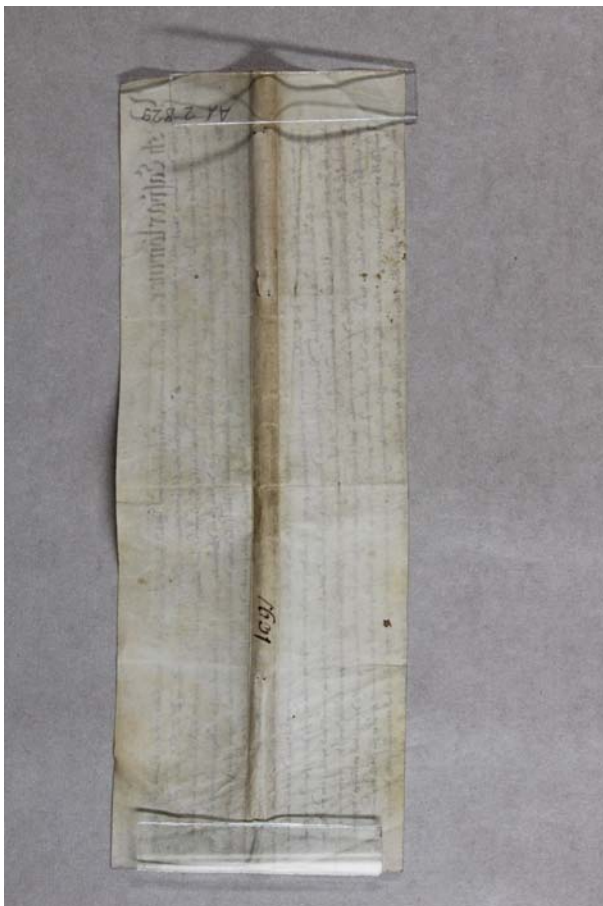
nachher: Die Verfärbungen wurden bei der Behandlung abgeschwächt, Fehlstellen wurden angefasert. Kleine Verluste durch die Behandlung sind erkennbar (siehe Pfeile).



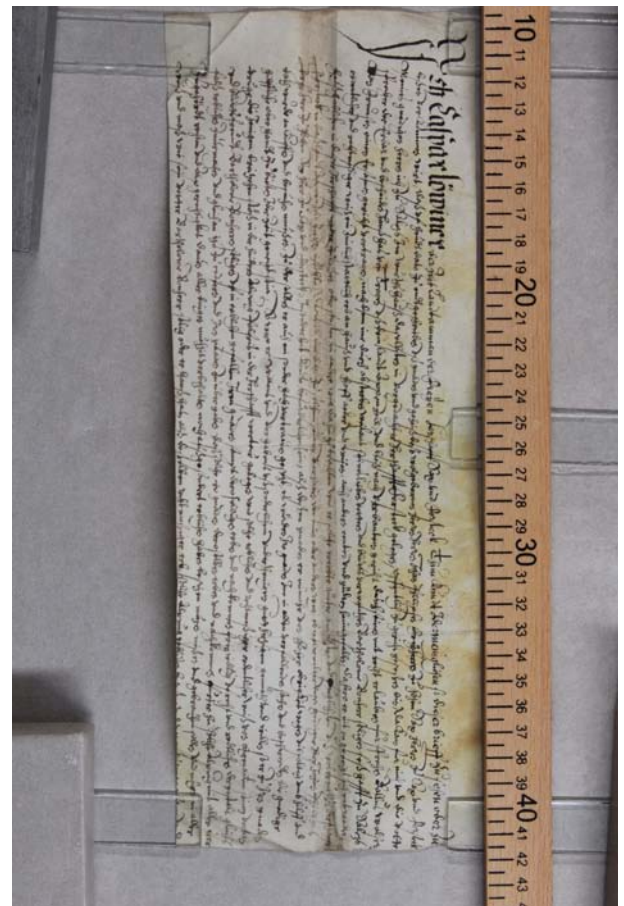
vorher: Der Tintenfrass ist besonders im Bereich der Titelschrift zu erkennen (siehe blaue Markierung). Gelbliche Verfärbungen durch weit migrierte Eisen-II-Ionen (siehe rote Pfeile).



nachher: Die Verfärbungen wurden bei der Behandlung abgeschwächt, Fehlstellen wurden angefasert.



in Arbeit: Pergamentumschlag aussen



in Arbeit: Pergamentumschlag innen, siehe auch Seite 11



in Arbeit: Vornetzen in Ethanol



in Arbeit: Wässern in demineralisiertem Wasser, bis der Leitfähigkeitswert nicht weiter ansteigt. Dies bedeutet, dass alle löslichen Mineralien und Eisen-II-Ionen ausgespült wurden.



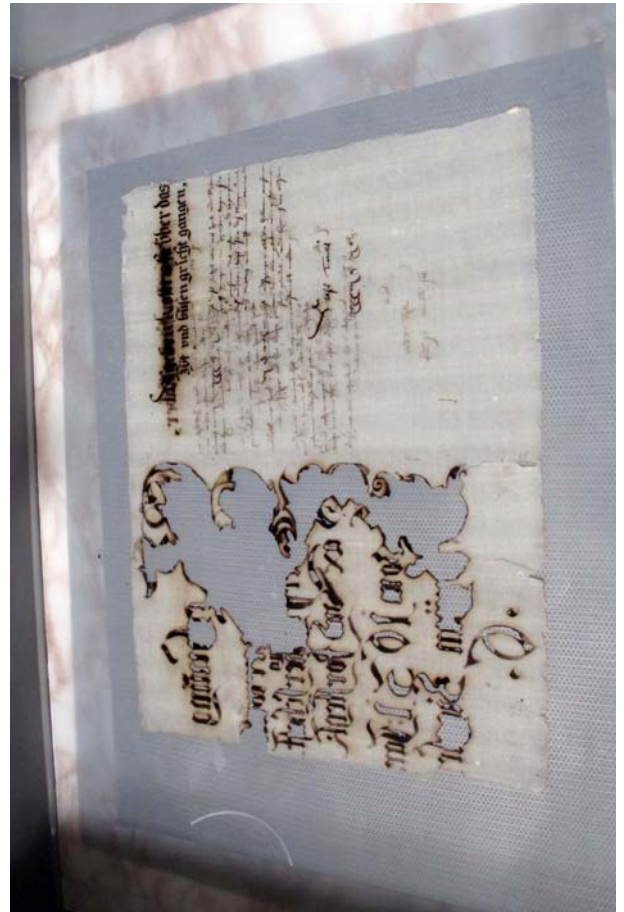
in Arbeit: Anheben des pH-Wertes der Phytinsäure mit Hilfe von Ammoniak.



in Arbeit: Die Behandlung in Phytinsäure, anschliessend Auswaschen in 4 Bäder mit aufgetriebenem Wasser.



in Arbeit: Beim Anfasern werden die Teile auf das Trägersieb gelegt.



in Arbeit: Die Teile werden so ausgerichtet, wie sie ursprünglich waren.



in Arbeit: Die losen Teile müssen fixiert werden (hier mit Stecknadeln), so dass sie beim Anfaservorgang nicht verrutschen.



in Arbeit: Beim Anfasern werden die Fehlstellen mit Papiersuspension geschlossen. Bereiche, wo sich keine Papierfasern ablagern sollen, müssen abgedeckt werden

Abbildung der Innenseite des beschrifteten Pergamentstreifens

