Zeitschrift: NIKE-Bulletin
Herausgeber: Nationale Informationsstelle für Kulturgüter-Erhaltung
Band: 14 (1999)
Heft: 4

Artikel: Tintenfrass
Autor: Mentzel, Elke
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-726772

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: 06.07.2025

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

Tintenfrass

Die Restaurierung einer illustrierten, handschriftlichen Chronik von 1480 der Burgerbibliothek Bern

Tintenfrass als Problem

In diesem Beitrag wird das bei der Papierrestaurierung häufig auftretende Problem des Tintenfrasses und die Restaurierung einer damit befallenen Handschrift des 15. Jh. besprochen.

Ausgelöst wird Tintenfrass durch Eisengallustinten, deren Bestandteile in einem schlechten Mischungsverhältnis zueinander stehen. Das Papier wird regelrecht zerfressen. Der schädigende Einfluss von schlecht vermischten Eisengallustinten wurde schon im 18. Jh. von Van der Waals beobachtet.

Eisengallustinte war vom frühen Mittelalter bis ins späte 19. Jh. die meist verwendete Schreibflüssigkeit. Sie wurde aus gerbstoffhaltigen Pflanzenteilen, meist Galläpfeln, Eisenvitriol, Gummi Arabicum und Wasser hergestellt. Diese Stoffe mischte der Schreiber nach meist mündlich überlieferten Rezepten selbst zusammen. Ein heute als optimal bezeichnetes Mischungsverhältnis von einem Teil Tannin aus den Galläpfeln auf einen Teil Eisen(II)-sulfat, gewonnen aus dem Eisenvitriol, wurde allerdings selten erreicht, weil Galläpfel und Vitriol eine nicht genau definierte Menge an Wirkstoffen enthalten. Die meisten Tinten weisen einen Gallsäureüberschuss bei Verwendung von zuviel Galläpfeln auf, oder einen Eisenionenüberschuss, wenn zuviel Eisenvitriol verwendet wurde.

Der als Tintenfrass bezeichnete Prozess ist chemisch eine Kombination aus Oxidation und Hydrolyse. Auf der einen Seite fungieren ungebundene Eisen(II)-Ionen als Radikalfänger und bewirken einen oxidativen Abbau der Zellulose. Auf der anderen Seite wirkt Schwefelsäure, die sich aus der Verbindung von Eisen(II)sulfat und Tanninsäure bildet, zerstörend auf die Papierstruktur. Bei Anstieg des Wasserhaushaltes im Papier, verursacht z.B. durch Klimaschwankungen, wird der oxidative Abbau zusätzlich beschleunigt, und

Foto: Stadt- und Burgerbibliothek Bern

Detailaufnahme eines durch Tintenfrass geschädigten Blattes. Deutlich sichtbar die verschiedenen Stadien des Tintenfrasses, durchgeschlagener brauner Hof, Risse und ausgebrochene Fehlstelle im Bereich des Wappens.

Résumé

Cet article présente un des problèmes les plus courants auxquels sont confronté(e)s les restaurateurs/trices de papier, la corrosion du papier due à l'encre métallo-gallique, et illustre ce phénomène par l'exemple de la restauration d'un manuscrit du XVe siècle atteint par ce mal. La corrosion par l'encre est déclenchée par les encres galliques ferrées dans lesquelles le dosage des composants n'a pas été respecté. La papier est véritablement «dévoré» par l'encre. Les conséquences désastreuses des encres galliques ferrées mal dosées ont déjà été constatées au XVIIIe siècle par Van der Walls. Du début du moyen âge jusqu'à la fin du XIXe siècle, l'encre gallique ferrée a été le liquide le plus utilisé pour écrire. Elle était fabriquée à partir d'éléments végétaux contenant du tannin et en général composée de noix de galle, de vitriol de fer, de gomme arabique et d'eau. Le mélangé était généralement réalisé par l'écrivain lui-même sur la base de recettes transmises oralement. On est que très rarement parvenu à réaliser le dosage considéré aujourd'hui comme parfait d'un volume de tannin provenant de la noix de galle pour un volume de sulfate de fer provenant du vitriol de fer parce que la noix de galle et le vitriol contiennent une quantité difficile à définir d'élé-

ments actifs. La plupart des encres ont une proportion trop élevée d'acide gallique provenant de l'utilisation d'une trop grande quantité de noix de galle ou un excédent d'ions ferreux provenant de l'utilisation d'une trop grande quantité de vitriol de fer. La corrosion du papier due à l'encre métallo-gallique est un processus chimique déclenché par la combinaison entre oxydation et hydrolyse. D'une part, les ions ferreux libres agissant comme capteurs de radicaux provoquent une décomposition de la cellulose par oxydation, d'autre part, l'acide sulfurique provenant de la combinaison du sulfate de fer et de l'acide tannique a un effet destructeur sur la structure du papier. A première vue, les dommages se remarquent généralement en raison de parties manquantes dans le texte écrit. Une étude plus minutieuse, montre que le processus de corrosion se déroule en plusieurs étapes. Au début du processus, on distingue à la lumière UV une ombre claire autour de l'écriture. Dans la seconde phase, un halo brun se dessine, reconnaissable à l'oeil nu. Par la suite, des fissures très fines se forment au niveau de l'écriture. Dans la dernière phase, les fissures deviennent de plus en plus grandes et des morceaux de textes écrits se détachent et sont irrémédiablement perdus.

die Schwefelsäure hat die Möglichkeit, weiter ins Papiervlies einzudringen.

Für jedermann ersichtlich stellt sich der Schaden meist in ausgebrochenen Fehlstellen im Schriftbereich dar. Eine genauere Betrachtung zeigt jedoch, dass der Prozess der Zerstörung in mehreren Stufen abläuft. Im Anfangsstadium ist nur unter UV-Licht ein heller Schatten um die Schrift herum zu sehen. In der nächsten Stufe bildet sich ein brauner Hof um die Schrift herum, der schon von blossem Auge erkennbar ist. Danach treten feine Haarrisse im Schriftbereich auf. Schliesslich werden die Risse grösser und Teile der Schrift brechen aus und gehen unwiederbringlich verloren. Besonders gefährdet sind flächige Anwendungen von Tinten.

Beschreibung der Handschrift

Bei der Handschrift, genannt «Österreichische Chronik von den 95 Herrschaften», von Leopold Stainreuter (Burgerbibliothek Bern, Cod. A45) lag Tintenfrass in allen Stadien vor. Da die Chronik in diesem Zustand nicht mehr benutzt werden konnte, musste gehandelt werden, um weiterem Materialverlust vorzubeugen, und um sie wieder der Benutzung zugänglich zu machen. Hauptsächlich war das Papier im mittleren Teil des Buchblockes, im Bereich der mit Eisengallustinte ausgeführten Wappenabbildungen, zerstört.

Ausgelöst wird Tintenfrass durch Eisengallustinten, deren Bestandteile in einem schlechten Mischungsverhältnis zueinander stehen.

Clemens Specker (geb. in Sulgen, Thurgau), ein Minoritenmönch im Kloster Königsfelden, begann mit dem Schreiben der Chronik wahrscheinlich aus dem Bedürfnis nach Busse am Aschermittwoch des Jahres 1479 und beendete sie im Juli 1480.

Der 160 Blatt umfassende Halbpergamentband mit Kleisterpapierüberzug und durch den Falz gezogenen Pergamentbünden ist 30,7 cm hoch und 22,0 cm breit. Der aus dem 17. Jh. stammende Einband und die in falscher Reihenfolge gebundenen Seiten lassen vermuten, dass der Band schon einmal zerlegt worden ist. Es handelt sich also, wie leider häufig bei Handschriften, nicht um den Originaleinband.

Buchschmuck ist in Form von Rubrizierungen und verzierten Initialen vorhanden. Illustrationen bestehen aus halbseitigen Buchmalereien und Wappenabbildungen. Bei der Hälfte der Malereien sind die Farben deckend aufgetragen. Die Figuren wirken in diesem Fall starr. Die andere Hälfte der Malereien wurde mit lasierenden Farben gestaltet. Die Figuren wirken wesentlich bewegter. Wegen dieser Unterschiede bei den Buchmalereien werden zwei Maler angenommen. Sehr wahrscheinlich handelt es sich bei keinem der beiden Maler um Specker selbst, da er beim Schreiben für jedes Bild Freiraum gelassen und Malanweisungen eingefügt hat. Hätte er die Malereien eigenhändig ausgeführt, wären diese Angaben nicht nötig gewesen.

Bei dem verwendeten Schreibmittel handelt es sich, dem Schadensbild nach zu urteilen, um Eisengallustinte. Mikroskopuntersuchungen ergaben, dass die Rubrizierungen mit Zinnober ausgeführt wurden. Als Goldersatz wurde Mussivgold und als Silberersatz Graphit verwendet. Weitere verwendete Farbmittel sind Bleiweiss, Mennige, Bleigelb, Kupfergrün und Pflanzenfarbstoffe.

Das Papier des Codex weist zwei sich gering voneinander unterscheidende Wasserzeichen (Johanniterkreuz) auf. Dies deutet darauf hin, dass das Papier wie üblich mit zwei Sieben, einem Formenpaar, geschöpft wurde.

Behandlung

Trotz umfangreicher wissenschaftlicher Forschungen über die Ursachen des Tintenfrasses gehen die Meinungen über eine Behandlung stark auseinander. In diesem Artikel alle derzeit bekannten Behandlungsmethoden darzustellen und zu diskutieren würde den Rahmen sprengen. Die vielversprechende und derzeit noch im Entwicklungsstadium befindliche Methode, mit Phytat die Eisen(II)-Ionen zu binden, wurde nicht erwogen, da das Langzeitverhalten von Phytat noch nicht ausreichend geklärt ist.

Im vorliegenden Fall wurden die schädigenden Stoffe auf dem Saugtisch ausgewaschen. Um zu entscheiden, ob mit Wasser gespült werden kann oder Alko-

hol verwendet werden muss, ist es wichtig, die Tinte auf ihre Löslichkeit zu prüfen. Es stellte sich heraus, dass Tinte und Farbmittel nicht wasserempfindlich sind. Demzufolge konnte das Papier mit Wasser behandelt werden. Von der aufwendigen Methode des methanolischen Entsäuerns wurde deshalb abgesehen.

Eine Vorgabe für die Restaurierung war, den Codex möglichst nicht zu zerlegen. Die Behandlung musste also auf einem Buchsaugtisch erfolgen. Seine Keilform ermöglicht es, die Blätter einzeln, im gebundenen Zustand, zu bearbeiten.

In einem ersten Schritt wurden die geschädigten Stellen mit 70%igem Alkohol besprüht. Durch den Alkohol wird das Papier vorgenetzt, Spannungen im Papier werden reduziert und weitere Risse vermieden. In einem zweiten Schritt wurde das Blatt mit Wasser eingesprüht, welchem Calciumcarbonat zugesetzt wurde. Die schädigenden Substanzen im Papier wurden mit Wasser gelöst und mit diesem durch den mit dem Buchsaugtisch erzeugten Sog in einen untergelegten Filterkarton gezogen. Durch das Calciumcarbonat im Wasser wurde zusätzliche alkalische Reserve in das Papier eingebracht.

Um möglichst alle löslichen Stoffe auszuspülen wurde jedes Blatt mehrere Male gefeuchtet und der Filterkarton je nach Verschmutzung ein bis dreimal gewechselt. Mit Hilfe eines Schwefelnachweises, bzw. Eisennachweises beim Filterkarton konnte getestet werden, ob Schwefel und freie Eisen(II)-Ionen gänzlich entfernt waren. Ist kein Schwefel bzw. Eisen mehr im Filterkarton nachzuweisen, befindet sich folglich auch keine dieser Substanzen mehr im Papier.

Nach dem Auswässern wurden die Fehlstellen und Risse auf dem Buchsaugtisch mit Faserbrei geschlossen. Durch Nachleimen mit Gelatine konnte die abgebaute alte Leimung ergänzt und das Papier im ganzen stabilisiert werden. Feine Haarrisse, die beim Anfasern nicht behandelt werden konnten, wurden nach dem Trocknen mit dünnem, mit Kleister verklebtem Japanpapier geschlossen. Nach der Nassbehandlung mussten die Blätter – zwischen Filterkarton leicht beschwert – ein bis zwei Tage trocknen. Bei der wässrigen Behandlung im Buchblock war grösste Vorsicht geboten, damit kein Wasser in den Falz laufen konnte, was zu Flecken, sog. Wasserrändern, auf den folgenden Seiten oder zur Lösung der Rückenleimung hätte führen können.

Ergebnis

Das Papier ist durch das Anfasern und die Japanpapierkaschierung jetzt wieder stabilisiert und es besteht keine Gefahr mehr, dass Informationen verloren gehen. Durch das Entfernen der schädigenden Substanzen und die Aufbewahrung bei einem stabilen Klima ist die Gefahr des weiteren Tintenfrasses minimiert. Um das Papier nicht unnötig zu strapazieren, muss auch weiterhin auf die sorgfältige Behandlung des Buches geachtet werden. Das heisst, das Buch darf nur auf Buchkeilen, die ein Öffnen des Buches über 120° nicht zulassen, aufgeschlagen werden.

Literatur:

Hermannus Hagen, Catalogus Codicum Bernensium. Bern 1875, S. 54-58

Johan G. Neevel, Birgit Reissland, Das «Tintenfrass-Projekt»: Untersuchungen im Netherlands Institute for Cultural Heritage. In: Restauro, Vol. 104, Nr. 3, München 1998, S. 180-185

Gerhard Piccard, Wasserzeichen Kreuze, Stuttgart 1981, Nr. 677

Birgit Reissland, Neue Restaurierungsmethoden für Tintenfrass auf Papier mit wässsrigen Phytatlösungen – Möglichkeiten und Grenzen. In: Tintenfrassschäden und ihre Behandlung, Stuttgart 1999, S. 113-220

Beat Matthias von Scarpatetti, Katalog der Datierten Handschriften der Schweiz von Anfang des Mittelalters bis 1500. Band II, Dietikon/Zürich 1983

Christoph von Steiger, Clemens Speckers illustrierte Handschrift der österreichischen Chronik von den 95 Herrschaften. In: Zeitschrift für schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte, Bd. 43, Heft 1/1986, S. 135-140

Elke Mentzel, Dipl. Restauratorin
Stadt- und Universitätsbibliothek Bern
Münstergasse 61
3011 Bern