

EIN SCHADENSBIOD
AN LEDEREINBÄNDEN DURCH LEDERPFLEGE MITTEL?

– Überlegungen zur Entfernung einer Oberflächenbehandlung



Semesterarbeit im Fachbereich Papier
des Studiengangs Konservierung und Restaurierung der Hochschule der Künste
Bern, vorgelegt im März 2007 von Kristina Blaschke (5. Semester),
betreut von Prof. Dipl. Rest. Elke Mentzel

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	Seite 4
2. Erläuterung des Schadensbildes und der Problemstellung	Seite 5
3. Ursache des Schadensbildes	Seite 7
3.1 Analyse des Beschichtungsmaterials	Seite 7
3.2 Degradationsprozesse der vorgefundenen Materialien	Seite 9
4. Verschiedene Lederpflegemittel	Seite 11
4.1 Lösungen bzw. Dressings	
4.1.1 British Museum Leather Dressing	Seite 12
4.1.2 New York Public Library Dressing	Seite 13
4.1.3 Holländisches Rezept	Seite 13
4.2 Emulsionen	
4.2.1 Emulsion nach Lydenberg und Archer	Seite 14
4.2.2 Emulsion des Deutschen Leder Museums	Seite 14
4.2.3 Holländisches Rezept	Seite 15
4.2.4 Cire	Seite 16
4.3 Cremes	
4.3.1 Creme nach Rogers und Beebe	Seite 16
4.3.2 Belaya Rezept	Seite 17
5. Zuordnung der analysierten Bestandteile	Seite 17
6. Notwendigkeit der Lederfettung	Seite 18
7. Anforderungen an die Entfernungsmethode	Seite 21
8. Denkbare Entfernungsmethoden	Seite 21
8.1 Feinstrahlen	Seite 21
8.2 Elektroradierer	Seite 21
8.3 Trockeneisreinigung	Seite 22
8.4 Laser	Seite 22
8.5 Kompressen	Seite 22
8.6 Lösemittel	Seite 24
8.7 Gewählte Methodik	Seite 25

9. Experimentelles Vorgehen	Seite 25
9.1 Fehlschlagen der Quellversuche	Seite 25
9.2 Auswahl des Lösemittels	Seite 26
9.3 Einsatz einer Mikrokomresse und eines Mikrowattestäbchens	Seite 26
10. Entfernungsversuch mit geeigneter Methode direkt am Objekt	Seite 28
11. Reversibilität des Fettens von Leder	Seite 32
12. Resümee	Seite 33
13. Ausblick	Seite 34
14. Dank	Seite 34
15. Literaturverzeichnis	Seite 35
16. Anhang	Seite 39
<i>Schlussfolgerungen für den Gesamtbestand (nach Abgabe der Semesterarbeit angefügt)</i>	Seite 40

1. Einleitung

Anlass dieser Arbeit ist ein Schadensbild an Ledereinbänden, das vermutlich durch Überfetten des Einbandleders verursacht wurde. Beobachtet wurde das Schadensbild an einem grossen Bestand von Einbänden aus dem Kantonalarchiv Sion (Wallis, Schweiz). Für die vorliegende Arbeit wurden fünf möglichst verschiedene Ledereinbände mit dem charakteristischen Schadensbild aus dem Bestand ausgewählt.

Die Einbände weisen vor allem im Rückenbereich eine stark glänzende Narbenschicht auf, die meist in Schollen aufliegt. Zusätzlich ist das Leder geradezu unter der Beschichtung „erstickt“ und seine Oberfläche ist klebrig. Weiterhin wurde Schmutz durch die Beschichtung fest auf den Einbänden fixiert. Durch dieses Schadensbild besteht für die Bücher eine grosse Gefahr der weiteren mechanischen Beschädigung, allein durch die Benutzung. Im Archiv selbst existieren keine Aufzeichnungen über die Fettungsmassnahmen. Es ist lediglich bekannt, dass sie Ende der Vierziger Jahre durchgeführt wurden.

Hauptziel dieser Arbeit ist es diese Beschichtung möglichst zerstörungsfrei für das Leder zu entfernen. Deswegen wird zuerst der Schaden genauer beschrieben (vgl. Kap.2.) und anschliessend die Schadensursache mit Hilfe von Untersuchungsmethoden zur Analyse der Beschichtung und deren Degradationsprozesse untersucht (vgl. Kap.3.). Danach werden verschiedene, traditionelle Lederpflegemittel vorgestellt und ihre Alterungsbeständigkeit beurteilt (vgl. Kap.4.), bevor unter Kapitel 5. die Zuordnung der vorgefundenen Komponenten der Beschichtung zu einem Lederpflegemittel erfolgt. Es wird weiterhin die Notwendigkeit des Lederfettens eingeschätzt (vgl. Kap.6.). Für das weitere experimentelle Vorgehen werden verschiedene Anforderungen an die Entfernungsmethode (vgl. Kap.7.) gestellt und Methoden zur Abnahme der Beschichtung evaluiert, die dann bezüglich ihrer Eignung in diesem konkreten Fall bewertet werden (vgl. Kap.8.). Darauf folgend wird das experimentelle Vorgehen während der Arbeit mit Quelltests, der Lösemittelauswahl und einer Mikrokompresse und Mikrowattestäbchen am Objekt dokumentiert (vgl. Kap.9.). In Kapitel 10. wird dann die vorgenommene Entfernungsmethode an einem exemplarischen Objekt und ihre Komplikationen geschildert. Abschliessend wird allgemein auf die Reversibilität von Lederpflegemitteln eingegangen (vgl. Kap.11.). Die Arbeit schliesst mit einem Resümee und einem Ausblick.

2. Erläuterung des Schadensbildes und der Problemstellung der Ledereinbände

Das Schadensbild der Ledereinbände erstreckt sich in den meisten Fällen über den Rücken- und Falzbereich, an einigen Büchern jedoch auch über das gesamte Einbandleder (vgl. Abb.1+2). Der Schaden zeigt sich in einer unnatürlich stark glänzenden Oberfläche, die zudem sehr klebrig ist. Dieses führt so weit, dass die Einbände im Archiv untereinander zusammenkleben. Bei ihrer Trennung besteht eine grosse Gefahr der mechanischen Beschädigung des Narbens.



Abb.1: Vorderdeckel und Rücken eines schwarzen, vermutlich überfetteten Ledereinbandes aus dem Bestand; gut sichtbar ist die glänzende, klebrige Oberfläche, die inzwischen craqueliert ist und in kleinen Schollen vorliegt

Unter dem Stereoskop¹ lässt sich erkennen, dass die Oberfläche einem craquelierten Film gleicht. Die glänzende, klebende Beschichtung ist fest auf dem Leder aufgetrocknet und liegt nun in kleinen Schollen auf. Problematisch ist, dass die Beschichtung so stark mit dem Einbandmaterial verhaftet ist, dass die Narbenschicht des Leders mit craqueliert ist. Die Schollen der Beschichtung haben sich mit dem Leder zusammengezogen. Dadurch sind kleine „Gräben“ zwischen den einzelnen Schollen entstanden. In der Folge sammelt sich vermehrt Staub und Schmutz auf dem klebrigen Material und in diesen Gräben, was

¹ Während der ganzen Arbeit wurde mit einem Stereoskop der Marke Leica (Wild M3B) gearbeitet.

einen guten Nährboden für Mikroorganismen bildet. Vermehrte Schmutzansammlungen lassen sich vor allem oberhalb der Bünde finden (vgl. Abb.2), weil die Bücher stehend aufbewahrt werden und sich an diesen Stellen so besonders gut Staub ablagern kann. Zudem kann durch geringste mechanische Einwirkung die Narbenschicht des Leders abplatzen. Besonders im Falzbereich der Bücher und auf ihrem Rücken ist dieser Schaden gut sichtbar.



Abb.2: oben: Rücken des vermutlich überfetteten Ledereinbandes „Summa summarum“ aus dem Bestand;
unten links: zweites Rückenfeld von unten, das bereits deutlichen Substanzverlust der Narbenschicht durch Abplatzen der Schollen zeigt (Bildbreite ca. 5,2 cm); unten rechts: abgeplatzte Narbenschicht im zweiten Rückenfeld von unten (Bildbreite 1,1 cm)

Auch die gesamte Einbanddekoration, in Form von Vergoldungen oder Blindprägungen, geht auf diese Weise verloren. Ausserdem ist das Material unter dem Film nahezu „erstickt“ bzw. dehydriert. Deshalb löst sich die Narbenschicht des Leders noch leichter ab.

Dieses Erscheinungsbild weist daraufhin, dass die Einbände mit einem Lederpflegemittel behandelt wurden. Allgemein wird dieses Phänomen auch als „Überfetten“ von Leder bezeichnet. Inwiefern diese Vermutung zutreffend ist, wird in Kapitel 3. untersucht. Auf jeden Fall sollte versucht werden, diese Beschichtung zu entfernen, da mit ihrem Verbleib auf den Einbänden die Gefahr von weiteren mechanischen Schäden sowie das Risiko zusätzlicher Verschmutzung der Bücher besteht. Zudem ist die originale Lederoberfläche durch den unnatürlich starken Glanz dieser Beschichtung sehr verändert, so dass im jetzigen Zustand nicht mehr von einer originalen Oberfläche gesprochen werden kann.

3. Ursache des Schadensbildes

Aufgrund dieses Schadensbildes liegt die Vermutung nahe, dass das Leder „überfettet“ bzw. mit einem chemisch nicht stabilen Mittel behandelt wurde. Um diese Vermutung einwandfrei zu belegen, wurden naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden eingesetzt. Dazu wurden von mehreren Einbänden Proben entnommen, um sicher zu stellen, dass die Schadensursache an allen Büchern die gleiche ist.

3.1 Analyse des Beschichtungsmaterials

Zunächst wurde eine FT-IR-Analyse durchgeführt. Dies geschah mit einem Perkin Elmer System 2000 FT-IR Microscope (SerieNo.: 36398) und der dazugehörigen Software Spectrum GX 1 v. 5.3.1. Zur genaueren Erläuterung wird an dieser Stelle ein FT-IR-Spektrum eines Einbandes exemplarisch genau erläutert. Weitere Spektren lassen sich im Anhang dieser Arbeit finden. Die Beispielkurve wurde an einer Probe aus dem zweiten Rückenfeld von unten vom Ledereinband „Gramma Anglois“ detektiert (vgl. Abb.3). Alle Spektren haben gemeinsam, dass sie Peaks von degradierten ungesättigten Fettsäuren aufweisen. So ist der Peak um 1712.41 cm^{-1} als Indiz für Oxalate zu verstehen, die bei der Degradation von ungesättigten Fettsäuren als Reaktionsprodukt anfallen. Weiterhin ist der abfallende Rücken der Kurve um ca. 1900 cm^{-1} charakteristisch für ungesättigte Fettsäuren. Es lässt sich zusätzlich auf Estergruppen schliessen, die bei Triglyceriden ohnehin enthalten sind. Denn Fette liegen immer als Triglycerid vor, demnach drei Fettsäuren, die mit Glycerin verestert sind. Ausserdem lassen sich auch Schwingungen von aromatischen Gruppen detektieren. Diese könnten z.B. als Hinweis auf ätherische Öle bzw. Harze verstanden werden. Weiterhin ist eine weichmachende Komponente

feststellbar (Schwingungen um $1300\text{-}580\text{ cm}^{-1}$), die jedoch auch als Degradationsprodukt der ungesättigten Fettsäuren entstanden sein können².

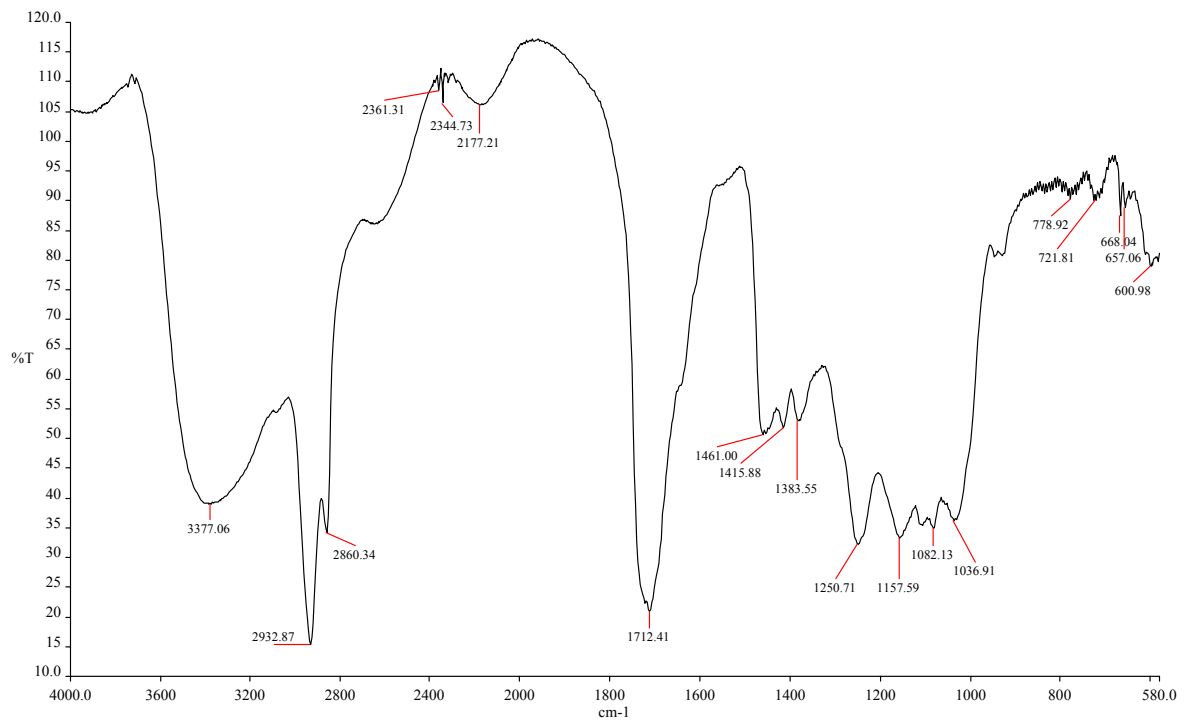


Abb.3: Exemplarisches FT-IR-Spektrum der Einbandbeschichtung; Probenentnahme vom vegetabil gegerbten Ledereinband „Gamma Anglois“ aus dem zweiten Rückenfeld von unten

Die genauen Bestandteile können jedoch nicht identifiziert werden, da es sich um eine äusserst komplexe Mischung verschiedenster Stoffe handelt. Diese überlagern sich mit ihren Schwingungen teilweise gegenseitig und sind deswegen nur schwer zu bestimmen. Wachskomponenten z.B. können aus genau diesem Grund nicht im FT-IR detektiert werden, weil ihre Schwingungen von den anderen Bestandteilen der komplexen Mischung überlagert werden. Dennoch wäre es als Bestandteil des Pflegemittels durchaus denkbar. Aufgrund der Klebrigkeit der Lederoberfläche, einer Schabeprobe nach der Behandlung eines Probeinbandes und der optischen Erscheinung nach der Behandlung (vgl. Kap.10.) lässt sich mit grosser Sicherheit sagen, dass sich auch Wachskomponenten in der Beschichtung befinden müssen.

Um die Beschichtung genauer zu analysieren, wurden weitere Analysemethoden in Betracht gezogen. Eine vorherige Auftrennung der Harz-Öl-Mischung, beispielsweise mit Dünnschichtchromatographie (DC), ist nicht sinnvoll, da die Mischung zu viele verschiedene Komponenten enthält. Ausserdem sind die ungesättigten Fettsäuren

² Freundliche mündliche Mitteilungen von Dipl. Rest. Stefan Zumbühl vom 1.2.2007.

inzwischen so stark vernetzt und haben wahrscheinlich zusätzlich noch mit den degradierten Harzen reagiert, dass sie nicht ohne weiteres mittels DC zu trennen sind (Schulz 1999, S.8ff). Demnach ist die Aufschlüsselung des Stoffes in seine Einzelkomponenten nicht zu realisieren. Es wurde auch eine Gaschromatische Massenspektromie (GC-MS) in Erwägung gezogen, bei der die Auftrennung des Stoffgemisches noch schwieriger ist als bei der DC, da die aufgetrennten Komponenten zusätzlich in die Gasphase gebracht werden müssten (Pitthard et al. 2006, S. 42). Dieser Aufwand, ein geeignetes Verfahren zur Auftrennung der Mischung und zur Messung zu finden, lässt sich im Umfang einer Semesterarbeit jedoch nicht durchführen³. Dennoch wurde diese Methode bereits erfolgreich zur Charakterisierung von Lederpflegemitteln angewendet (Van Bos, Wouters, Oostvogels 1996, S.100).

Als Resultat dieser Untersuchung lässt sich sagen, dass es sich bei der Beschichtung aller Wahrscheinlichkeit nach um ein Lederpflegemittel handelt. In den meisten Lederpflegemitteln sind ungesättigte Fettsäuren bzw. Estergruppen enthalten, wie z.B. in der Substanz Lanolin. Teilweise bilden auch ätherische Öle wie z.B. Zedernholzöl einen Bestandteil, das nicht wie der Name vermuten lässt in die Klasse der Öle einzuordnen ist, sondern ein Sesquiterpen ist, also in die Gruppe der harzähnlichen Stoffe zu klassifizieren ist. Auch die weichmachende Komponente würde von der Zusammensetzung her zu einem Lederpflegemittel passen. Wachs ist mit grosser Wahrscheinlichkeit ebenfalls eine Komponente des Pflegemittels. Eine genauere analytische Bestimmung des Pflegemittels wird jedoch hier nicht möglich sein, da sich heute weder die qualitative noch die quantitative Zusammensetzung des Pflegemittels zurückverfolgen lässt.

3.2 Degradationsprozesse der vorgefundenen Materialien

Es ist festzuhalten, dass sich auf den Einbänden im Prinzip ein Harz-Öl-Firnis mit Wachsanteil und weichmachenden Komponenten befindet. Solche Firnisse „verbräunen relativ schnell und werden unlösbar. Die Abnahme ist ähnlich schwierig wie die der Ölfirnisse.“ (Nikolaus 1998, S.314). Die Ursache für dieses Phänomen ist das Vernetzen des Öl- und Harzfilms durch radikalische Kettenreaktion (Forster, Zumbühl 2006, S.1ff). Dadurch wird der Film unlöslich und versprödet. Ausserdem ist Harz ein ebenfalls leicht durch radikalische Kettenreaktionen degradierendes Material. Daraus folgt, dass die radikalischen Degradationsprodukte der beiden Komponenten noch zusätzlich miteinander reagieren können. THEURER schreibt z.B. auch, dass ätherische Öle für Frühschwundrisse an Ölgemälden verantwortlich sein können, weil sie in einem sehr

³ Freundliche mündliche Mitteilung von Dr. Caroline Forster vom 29.1.2007.

hohen Mass schwinden und dadurch Risse verursachen (Theurer 1998, S.35). Auch das könnte eine Ursache für das Schadensbild der Einbände sein.

Demnach ergibt der Film eine schwer zu lösende Substanz, die z.B. durch Lösemiteleinwirkung wenn überhaupt nur noch quellbar und nicht mehr lösbar erscheint. Die Einbände wurden also mit einem Material beschichtet, das chemisch äusserst instabil ist und sehr schnell degradiert. Der Wachsanteil ist die einzige Komponente, die sich als chemisch stabil bezeichnen lässt und nicht oxidiert.

Für das Leder hat diese Beschichtung weitreichende Konsequenzen. Es ist unter dieser Beschichtung nahezu erstickt. In den Untersuchungen von HAINES wurde die Wasserdampfdurchlässigkeit von Leder nach Auftrag verschiedener Pflegemittel getestet (Haines 2002, S.1ff). Alle Leder zeigten nach dem Auftrag eine schlechtere Wasserdampfdurchlässigkeit. Besonders bei den Pflegemitteln mit Wachsbestandteilen war die Wasserdampfdurchlässigkeit des Materials um über die Hälfte vermindert. Die Durchlässigkeit war nach der Behandlung mit traditionellen Pflegemitteln, wie Pliantine oder Marney`s Dressing (vgl. Kap.4.1.1), trotz eines Wachsanteils nur gering vermindert. Allerdings ist anzumerken, dass die Lederproben mit den aufgetragenen Pflegemitteln nicht künstlich gealtert wurden, sondern direkt nach dem Auftrag der Mittel auf gealtertes Leder ihre Wasserdampfdurchlässigkeit getestet wurde. KNUUTINEN und SALLAS hingegen haben British Leather Museum Dressing künstlich gealtert und festgestellt, dass es stark oxidiert ist, folglich also chemisch nicht stabil ist (Knuutinen, Sallas 2005, S.252). Das Schadensbild der hier vorgestellten Ledereinbände hat demzufolge seine Ursache in der Fettung. Es gibt auf jeden Fall einen Hinweis darauf, dass das Leder dehydriert ist und sich deswegen die Narbenschicht sehr leicht ablöst. Zusammen mit der stark verhärteten Beschichtung ist dies der Hauptgrund für das Abplatzen der Narbenschicht vor allem in den mechanisch beanspruchten Bereichen.

Die Klebrigkeit der Oberfläche resultiert offenbar aus dem weichmachenden Bestandteil und der Wachskomponente der Beschichtung. Die weichmachende Komponente besteht höchstwahrscheinlich aus Degradationsprodukten der Öltrocknung, wie z.B. sehr kurzkettigen Dicarbonsäuren oder freien Glycerinen (Forster, Zumbühl 2006, S.1ff). Diese wandern an die Oberfläche aus und fixieren dort zusammen mit dem Wachsanteil Schmutz, der einen guten Nährboden für Mikroorganismen bildet. Die Klebrigkeit der Oberfläche führt zusätzlich zum Haften der Bücher untereinander, was Schäden zur Folge haben kann.

4. Verschiedene Lederpflegemittel

Generell enthalten die meisten Lederpflegemittel Fettbestandteile (z.B. Klauenöl). Wahlweise kann diesem ein Wachsbestandteil, ätherisches Öl bzw. Harz (z.B. Zedernholzöl) und/oder Stoffe mineralischer Herkunft (z.B. Paraffin) zugesetzt werden (Bansa 1981, S.111). Inzwischen wurden auch Mittel wie z.B. acrylischbasierte Wachsemulsionen verwendet, die jedoch nicht zu den traditionellen Lederpflegemitteln gezählt werden (Haines 2002, S.5). Weiterhin wurden am Anfang des 20. Jh. die ersten Kunststoffe verwendet, um Leder eine Schutzschicht zu verleihen (Thomson 1991, S.35). In dieser Arbeit wird vor allem auf die traditionellen Pflegemittel eingegangen, da sie vermehrt in der Praxis Anwendung finden.

Lederpflegemittel sind nur für voll gegerbte Leder einzusetzen. An Pergament oder sämisch- bzw. aldehydgegerbten Ledern können sie grossen Schaden anrichten (CCI Notes 1983b, S.2). Das setzt voraus, dass diese Massnahme von Fachpersonen durchgeführt wird, die in der Lage sind diese Materialien voneinander zu unterscheiden.

Zunächst einmal lassen sich die verschiedenen Pflegemittel anhand ihrer physikalischen Erscheinungsform klassifizieren. Dabei kann zwischen reinen Fett- bzw. Wachsmischungen (meist Cremes), Emulsionen (auch Licker genannt) und Lösungen (auch Dressings genannt) unterschieden werden (Bansa 1981, S.112). Cremes haben meist einen Fettgehalt von 100% und keinerlei Wasseranteil. Emulsionen haben einen geringeren Fettanteil, der bei ca. 18% liegt, und enthalten einen Wasseranteil, der zur Verdunklung des Leders führen kann (Puissant 1991, S.83), sowie ein Tensid. Sie werden vor allem für mechanisch geschädigtes Leder empfohlen (Königliche Bibliothek Niederlande 2006, S.1ff). Lösungen haben mit ca. 6% den geringsten Fettanteil. Sie enthalten meist nicht Wasser als Lösungsmittel, sondern organische Lösemittel und sollen eher für chemisch geschädigtes Leder verwendet werden (Königliche Bibliothek Niederlande 2006, S.3ff).

Es ist offensichtlich, dass die Gefahr des Überfettens von Einbänden eher von den Mitteln mit höherem Fettanteil ausgeht. Untersuchungen haben gezeigt, dass ein Leder nicht mehr als 5% Fett seines Trockengewichtes und mindestens 12% Wasser seines Trockengewichtes enthalten sollte (Soest, Stambolov, Hallebeek 1984, S.49). PUISSANT gibt an dieser Stelle einen Fettgehalt von nur 3% des Leders an (Puissant 1988, S.1). Wird zuviel Fett auf das Leder aufgetragen, wird das Wasser verdrängt und das Leder versprödet irreversibel (Bürger 1991, S.87). SOEST, STAMBOLOV und HALLEBEEK nennen eine Rechenformel, um den genauen Fettbedarf eines Leders zu ermitteln (Soest, Stambolov, Hallebeek 1984, S.51). Dies setzt allerdings voraus, dass der Fettgehalt eines

Leders vor dem Fetten präzise ermittelt wird. Im Rahmen dieser Arbeit kann auf diese Formel nicht näher eingegangen werden. Fraglich ist, ob mit einem der oben genannten Mittel das Lederfett so gleichmässig auf der Oberfläche verteilt werden kann, dass ein einheitlicher Fettgehalt im Leder entsteht. Weiterhin wird in der Literatur als Folge der Anwendung von Lederpflegemitteln auf Fleckigkeit, Verdunklung, Austrocknung, Versprödung, Verlust von Stempelreliefs und Klebrigkeit hingewiesen (Forum Bestandserhaltung Uni Münster 2006, S.1f).

4.1 Lösungen bzw. Dressings

4.1.1 British Museum Leather Dressing

Das British Museum Leather Dressing (BML) wird auch in der Österreichischen Nationalbibliothek verwendet und ist synonym zu Marney`s Conservation Dressing und Pliantine, das aber als Lösemittel Trichlorethan enthält (Daniels 1991, S.31f). Das Lösemittel Hexan wurde aufgrund seiner gesundheitsgefährdenden Eigenschaften nach ersten Verwendungen durch Testbenzin ersetzt. Das Dressing findet seit 1930 Anwendung und wird in vielen verschiedenen, minimalen Abwandlungen verwendet, die aufgrund der gleichen Zusammensetzung hier nicht näher erläutert werden.

Menge	Bestandteil	Chemische Zusammensetzung
200g	Wasserfreies Lanolin	Rohwollfett (Wachsester 75-90%, freie Fettsäuren, freie Fettalkohole) (Deutsche Lanolingesellschaft 2006)
30 ml	Zedernholzöl	Sesquiterpen (zwischen ätherischem Öl und Harz)
15 g	Bienenwachs	Langkettige, gesättigte Fettsäuren
350 ml	Lösemittel: Hexan oder Testbenzin	

Abb.4: Zusammensetzung des British Museum Leather Dressing (Waterer 1972, S.43)

Interessanterweise ist Zedernholzöl von der chemischen Zusammensetzung her zwischen ätherische Öle und Harze zu klassifizieren. Die Deutsche Lanolingesellschaft weist ausserdem bereits auf ihrer Website darauf hin, dass die Bestandteile von Lanolin durch radikalische Kettenreaktionen vernetzen (Deutsche Lanolingesellschaft 2006). Abschliessend lässt sich sagen, dass dieses Pflegemittel keinesfalls chemisch stabil ist, was schon durch Untersuchungen belegt wurde (Knuutinen, Sallas 2005, S.252).

4.1.2 New York Public Library Dressing

Dieses Dressing wurde sowohl in der New York Public Library, als auch von MULLER verwendet (Muller 1987, S.52), doch wurde es auch weitaus früher gebraucht. Seine Bestandteile sind sehr gut oxidierbar. Zudem enthält es die basisch reagierende Verbindung Imidazol, die auf dem sauren Milieu Leder neutralisierend wirken kann.

Menge	Bestandteil	Chemische Zusammensetzung
4 g	Klauenöl	Triglyceride mit Palmitinsäure, Stearinsäure und Ölsäure (aus den Hufen von Rindern oder Schafen extrahiert) (Landmann 1991, S.30; Fakten über Fett 2006, S.1f)
2 g	Wasserfreies Lanolin	Rohwollfett (Wachsester 75-90%, freie Fettsäuren, freie Fettalkohole) (Deutsche Lanolingesellschaft 2006, S.1)
2 g	Imidazol	„fünfgliedrige heterocyclische aromatische organische Verbindung mit zwei Stickstoffatomen. Es reagiert basisch.“ (Wikipedia 2007)
6 g	Isopropanol	Alkohol
86 g	Aromatenfreies Terpentin (White Spirit oder Dottisol D)	

Abb.7: Zusammensetzung des New York Public Library Dressings (Muller 1987, S.52)

4.1.3 Holländisches Rezept

Menge	Bestandteil	Chemische Zusammensetzung
100 g	Klauenöl	Triglyceride mit Palmitinsäure, Stearinsäure und Ölsäure (aus den Hufen von Rindern oder Schafen extrahiert) (Landmann 1991, S.30; Fakten über Fett 2006, S.1f)
40 g	Wasserfreies Lanolin	Rohwollfett (Wachsester 75-90%, freie Fettsäuren, freie Fettalkohole) (Deutsche Lanolingesellschaft 2006)
900 g	Geruchloses Petroleum	Lösemittel

Abb.6: Zusammensetzung des Dressings nach Holländischem Rezept (Königliche Bibliothek Niederlande 2006, S.3)

In Abbildung 6 befindet sich ein Rezept für ein 10%iges Dressing, was durch Halbierung des Klauenöl- und Lanolinanteils auch 5%ig hergestellt werden kann. Diese Rezepte

werden noch heute von der Königlichen Bibliothek der Niederlande so verwendet und empfohlen (Königliche Bibliothek Niederlande 2006, S.3). Auf einen Wachsanteil wurde in diesem Rezept verzichtet, weil die Wasserdampfdiffusion von Leder durch einen Wachsanteil im Pflegemittel stark reduziert wird (Haines 2002, S.11; Schmitzer 1998, S.43). Oxidation ist an dieser Stelle sowohl vom Klauenöl zu erwarten, als auch vom Lanolinanteil, da sich in beiden ungesättigte Fettsäuren befinden.

4.2 Emulsionen

4.2.1 Emulsion nach Lydenberg/Archer

Dieses Rezept wird von LYDENBERG und ARCHER vorgeschlagen und ist noch in mehreren verschiedenen Modifikationen in ihrer Publikation von 1953 vorhanden (Lydenberg, Archer 1953, S.81). Alle Komponenten dieser Emulsion sind sehr gut oxidierbar. Ausserdem kann der hohe Wasseranteil der Emulsion auf degradiertem Leder leicht zu starken Verdunklungen führen.

Menge	Bestandteil	Chemische Zusammensetzung
30 %	Wasserfreies Lanolin	Rohwollfett (Wachsester 75-90%, freie Fettsäuren, freie Fettalkohole) (Deutsche Lanolingesellschaft 2006)
5 %	Japanwachs	An Palmitinsäure gebundenes Glyzeryloxyhydrat (Roepert 2007)
12 %	Rizinusöl	Triglycerid mit ca. 90% einfach ungesättigten Fettsäuren (Wikipedia 2007)
3 %	Natriumstearat	Reinigungsmittel
50 %	Destilliertes Wasser	Lösemittel

Abb.8: Zusammensetzung der Emulsion nach Lydenberg und Archer (1953, S.81)

4.2.2 Emulsion des Deutschen Leder Museums

Bereits 1987 wird diese Emulsion Nr. 4060 vom Deutschen Leder Museum empfohlen (Schmitzer 1978, S.8; Schmitzer 1998, S.42). Es gibt inzwischen mehrere Variationen des Rezeptes, auf die an dieser Stelle nicht genauer eingegangen werden kann. Der hohe Wasseranteil ist auch bei diesem Rezept fragwürdig, weil er zum Dunkeln des Leders führen kann. Es liegt die Vermutung nah, dass dieses Pflegemittel vom

Alterungsverhalten her stabiler ist als die anderen genannten, da es weniger stark oxidierende Bestandteile enthält als die anderen Rezepte. Dennoch ist fraglich, welche Alterungseigenschaften das verwendete Tensid aufweist.

Menge	Bestandteil	Chemische Zusammensetzung
20 %	Lipoderm-Licker SA (BASF)	„schwefelchloriertes Paraffinöl“ (The Institute of Paper Conservation 1996) = gesättigte Kohlenwasserstoffe
10 %	Lipoderm Licker A (BASF)	„anionischer Emulgator“ (The Institute of Paper Conservation 1996) = Tensid
10 %	Karion F	70% Sorbit (Polyalkohol, Funktion: Feuchthaltemittel) und 30% Wasser
60 %	Wasser 60°C	Lösemittel

Abb.9: Zusammensetzung der Emulsion des Deutschen Ledermuseums Offenbach (Schmitzer 1978, S.8)

4.2.3 Holländisches Rezept

Menge	Bestandteil	Chemische Zusammensetzung
60 g	Klauenöl	Triglyceride mit Palmitinsäure, Stearinsäure und Ölsäure (aus den Hufen von Rindern oder Schafen extrahiert) (Landmann 1991, S.30; Fakten über Fett 2006)
40 g	Wasserfreies Lanolin	Rohwollfett (Wachsester 75-90%, freie Fettsäuren, freie Fettalkohole) (Deutsche Lanolingesellschaft 2006)
50 g	Neutrale Seife (nichtionisch)	
300 g	Destilliertes Wasser	Lösemittel
550 g	Geruchloses Petroleum	Lösemittel

Abb.10: Zusammensetzung der Emulsion nach Holländischen Rezept (Königliche Bibliothek Niederlande 2006, S.1f)

An dieser Stelle wird wie beim Holländischen Dressing die 10%ige Variante des Rezeptes angeführt, die es aber auch als 5%ige Variante gibt (Königliche Bibliothek Niederlande 2006, S. 1-2). Die Komponenten haben eine starke Oxidationsfähigkeit. Der Seifenanteil

ist aufgrund seiner Alkalität äusserst fragwürdig, doch ist anzunehmen, dass er zwecks Emulgierens zugesetzt wird.

4.2.4 Cire

Es handelt sich bei diesem Mittel um ein fertiges Industrieprodukt, was in verschiedenen Varianten zu beziehen ist. Zusammen mit der französischen Nationalbibliothek wurde dieses Pflegemittel entwickelt. Die Alterungsbeständigkeit dieses Produktes ist als fraglich zu beurteilen. Insbesondere die Zusätze wie Emulgatoren, Antioxidantien und Fungizide sind in ihrer Alterungsstabilität nur unzureichend untersucht oder nicht stabil.

Menge	Bestandteil	Chemische Zusammensetzung
18 %	Klauenöl	Triglyceride mit Palmitinsäure, Stearinsäure und Ölsäure (aus den Hufen von Rindern oder Schafen extrahiert) (Landmann 1991, S.30; Fakten über Fett 2006)
5 %	Vaseline	Langkettige Kohlenwasserstoffe, gelbe Vaseline kann Aromaten enthalten (Wikipedia 2007)
5 %	Bienenwachs	Langkettige, gesättigte Fettsäuren
Auf 100% mit Emulgatoren, Antioxidantien, Fungiziden und destilliertem Wasser auffüllen.		

Abb.11: Zusammensetzung des Produktes Cire 213 (Fuchs 2005, S.264)

4.3 Cremes

4.3.1 Creme nach Rogers and Beebe

Menge	Bestandteil	Chemische Zusammensetzung
60 g	Klauenöl	Triglyceride mit Palmitinsäure, Stearinsäure und Ölsäure (aus den Hufen von Rindern oder Schafen extrahiert) (Landmann 1991, S.30; Fakten über Fett 2006)
40 g	Wasserfreies Lanolin	Rohwollfett (Wachsester 75-90%, freie Fettsäuren, freie Fettalkohole) (Deutsche Lanolingesellschaft 2006)

Abb.12: Zusammensetzung der Emulsion der Library of Congress (McCrary 1981, S.25)

Diese Creme wurde bereits 1956 empfohlen. Sie besteht aus 60% Klauenöl und 40% wasserfreiem Lanolin. Sie wird auch als Pflegemittel der Library of Congress bezeichnet

(McCrary 1981, S.25). Ihre Komponenten können sich, wie in Kap. 3.2 erläutert, gut durch autokatalytische Kettenreaktionen zersetzen. Durch ihren hohen Fett- und fehlenden Lösemittelanteil ist die Gefahr der Überfettung des Leder sehr gross. Zudem ist ein gleichmässiges Penetrieren in die Oberfläche durch die hohe Viskosität der Creme im Prinzip nicht möglich.

4.3.2 Belaya Rezept

Das bereits 1958 publizierte Rezept von I.K.Belaya besteht neben Rinderklauenöl (Bansa 1981, S.112) aus Bienenwachs, Thymol und p-Hydroxyphenylamin, dessen Alterungsverhalten nicht untersucht ist. Es ist jedoch bekannt, dass z.B. Antioxidantien aus der Gruppe der Phenole nur wenig lichtstabil sind (Forster, Zumbühl 2006, S.37).

Menge	Bestandteil	Chemische Zusammensetzung
Komponente A: (80 %)	Klauenöl	Triglyceride mit Palmitinsäure, Stearinsäure und Ölsäure (aus den Hufen von Rindern oder Schafen extrahiert) (Landmann 1991, S.30; Fakten über Fett 2006, S.1f)
Komponente B: (20 %)		
83 %	Bienenwachs	Langkettige, gesättigte Fettsäuren
16,5 %	Thymol	Ätherisches Öl (Monoterpen)
0,5 %	p-Hydroxydiphenylamin (Antioxidationsmittel)	

Abb. 5: Zusammensetzung des Belaya Rezeptes durch Mischen von Komponente A und B (Bansa 1981, S.112)

5. Zuordnung der analysierten Bestandteile

Angesichts der analysierten Komponenten des Lederpflegemittels - ungesättigte Fettsäuren, Terpene, Wachse und weichmachende Komponenten - und der Behandlung der Bücher gegen Ende der vierziger Jahre, kann mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit festgehalten werden, dass das aufgetragene Lederpflegemittel etwas in der Art des British Museum Leather Dressings sein muss. Dieses fand seit 1930 Anwendung und war zum Zeitpunkt der Behandlung der Einbände bereits weit verbreitet. Ob es sich dabei genau um diese Rezeptur handelt, lässt sich heute nicht mehr eindeutig feststellen.

Hauptargument für diese These stellen die Komponenten dar, die mit Lanolin, Bienenwachs und Zedernholzöl (genaue chemische Zusammensetzung vgl. Abb.4) mit den auf den Einbänden analysierten Bestandteilen übereinstimmen. In einer Publikation von KNUUTINEN und SALLAS wurde zudem ein British Museum Leather Dressing künstlich gealtert⁴ und es stellte sich heraus, dass es stark oxidiert ist (Knuutinen, Sallas 2005, S.252). Dies trifft im jetzigen Fall auch zu.

6. Notwendigkeit der Lederfettung

In Bezug auf diese Frage zeigt sich die Fachwelt äusserst gespalten. So existieren zu diesem Thema die kontroversesten Publikationen. Grundsätzlich stellt sich die Frage, welchen Nutzen genau das Fetten von Leder erbringen soll. In der Literatur lassen sich z.B. folgende Argumente dafür finden: Erhöhung der Wasserabweisbarkeit, Schutz gegen Schadgase (Thomson 2003, S.5), mehr Glanz und eine schönere Oberfläche, höhere Flexibilität (Calnan 1994, S.194; McCrady 1981, S.23; Strebel 2002, S.7ff; CCI Notes 1983a, S.2; Schmitzer 1998, S.44). Dennoch weist bereits STATHER darauf hin, dass alle Fettungsprodukte keinesfalls chemisch stabil sind. In seiner Publikation „Gerbereichemie und Gerbereitechnologie“ wird zusätzlich davon ausgegangen, dass es sich nicht um historische Leder handelt, sondern um neu gegerbte Leder (Stather 1947, S.481ff). Diese haben den grössten Teil ihres Fettgehaltes durch den strapaziösen Prozess der zuerst stark alkalischen und später sauren Behandlung während der Gerbung verloren. Dem Leder wird nach dieser Behandlung sein Fettanteil durch Fettung bis zu 5% des Trockengewichtes zurückgegeben, um die Funktion des Materials und seine Dauerhaftigkeit zu gewährleisten. Das darf nach STATHERs Meinung nur an noch nassem Leder geschehen (Stather 1947, S.466). Demzufolge stellt sich die Frage, ob bei Museumsobjekten oder Bibliothekseinbänden, die nicht mehr den Strapazen der Gerbung oder häufiger Benutzung ausgesetzt sind, solches Fetten überhaupt notwendig ist. Verständlich scheint, dass z.B. Schuhe von Fischern, die jeder Wetterbedingung ausgesetzt waren (McCrady 1990, S.19), früher schlechteren Bedingungen zu widerstehen hatten, als heutige Museumsobjekte, die in besten Klimabedingungen aufbewahrt werden (Kite und Thomson 2006, S.115). Zudem kann Fetten bei nicht fachgerechter Durchführung, was häufig der Fall ist, erhebliche Schäden anrichten. Meistens werden für solche Projekte in Bibliotheken Hilfskräfte eingesetzt (McCrady 1990, S.19), die nicht Leder von Pergament oder verschiedene Gerbarten voneinander

⁴Es wurde neues Leder mit Pflegemittel folgendermassen gealtert: Lichtalterung mit 12000 lux Tageslicht D₆₅ für einen Monat, anschliessend dreimonatige Alterung der Proben in einem Trockenofen bei 35°C (Knuutinen, Sallas 2005, S.251)

unterscheiden können. Aus diesem Grund sprechen sich viele Restauratoren, wie z.B. SCHÄFER und KARL von der Bayerischen Staatsbibliothek (Forum Bestanderhaltung 2002, S.1), BÜRGER von der Universitätsbibliothek Bern und die Library of Congress in Washington gegen das Fetten von Leder aus (Bürger 1991, S.86), da es bei nicht fachgerechter Durchführung mehr Schaden als Nutzen bringt. Zudem ist bis heute nicht geklärt, was durch Fetten im Leder genau passiert. Einige Autoren beschreiben das Fetten von Leder als nahezu irreversiblen Prozess, der zu Ausblühungen, Versprödung, Klebrigkeit, Oxidation, Verfärbungen und vermehrter Staubablagerung führen kann (McCrary 1993, S.2; Raphael 1993, S.8; Landmann 1991, S.31ff). Ausserdem werden auch Papierschäden in Form von Fettflecken durch Lederpflegemittel beschrieben (Conroy 1991, S.45).

Um diese Aussagen zu hinterfragen, wurde eine grossflächige Studie im Rahmen des Environment Leather Project der European Commission von 1996 zu Lederpflegemitteln unternommen. Es wurden unter anderem folgende Pflegemittel getestet: British Museum Leather Dressing jeweils mit und ohne Bienenwachs, Belaya-Rezept, Emulsion des DLM, Holländisches Pflegemittel und verschiedene Varianten der Cire-Rezeptur (Larsen et al. 1996a, S.15). Die Pflegemittel auf Leder wurden künstlich gealtert (Chahine, Rottier 1996a, S.33) und älteres, gefettetes Leder war bereits natürlich gealtert. Eine Untersuchung der Leder war, die Aminosäuren des Leders zu analysieren (Larsen et al. 1996b, S.45ff). Es resultiert im Vergleich zu unbehandeltem Leder, dass die Pflegemittel einen geringen Schutz gegen die Autooxidation des Leders bieten, wobei gleichzeitig die Gefahr einer Reaktion der ungesättigten Fettsäuren mit der Collagenmatrix des Leders bestehen soll (Larsen et al. 1996b, S.47). Besonders Klauenöl sei gefährdend, weil es sehr viele ungesättigte Fettsäuren enthält (Larsen et al. 1996b, S.47). Weiterhin meinen die Autoren, dass ausser Cire und der Emulsion des DLM, die einen kleinen Schutz bieten, kein Pflegemittel effektiv gegen Autooxidation des Leders ist (Larsen et al. 1996b, S.51). Ungesättigte Fettsäuren sollten deswegen in Pflegemitteln vermieden werden (Larsen et al. 1996b, S.51). Bei Resultaten der Schrumpfungstemperaturmessungen mittels DSC und Ts-MHT ist im Allgemeinen keine Auswirkung der Pflegemittel auf das hydrothermale Verhalten von Leder festzustellen (Chahine, Rottier 1996b, S.138 und Larsen et al. 1996c, S.158). Besonders jedoch bei den durchgeführten Zugprüfungen haben die gefetteten Leder besser abgeschnitten als die ungefetteten (Calnan, Chahine 1996, S.125). Weiterhin wurde die Barrierewirkung von Pflegemitteln gegen Schwefeldioxid aus der Luft untersucht, welche den Analysen zu Folge gegeben ist (Wouters et al. 1996, S.107). Generell vertreten die Beteiligten des Projektes die Meinung, dass dem Leder durch Pflegemittel nicht geschadet wird, so lange Leder nicht

überfettet wird (Larsen et al. 1996d, S.198). Es wird dennoch darauf aufmerksam gemacht, dass „sulphated and sulphited oils“ die hydrothermale Stabilität des Leders herabsetzen und dass besonders Emulsionen zum Dunkeln des Leders führen können (Larsen et al. 1996d, S.198). Trotz dieser Resultate fehlen in dem Projekt Untersuchungen, die die Alterungsstabilität eines Pflegemittels an sich, d.h. ohne Leder, beurteilen. Ausserdem zeigt auch diese Studie, dass Pflegemittel mit ungesättigten Fettsäuren, die nahezu in jedem Pflegemittel enthalten sind, nicht zur Lederpflege geeignet sind.

In einer weiteren Publikation von FUCHS werden Vaseline und Paraffin als fettende Produkte empfohlen (Fuchs 2005, S.264), die von ihrer chemischen Zusammensetzung her ebenso Alkane sind wie Bienenwachs. Es ist daher anzunehmen, dass Paraffin und Vaseline als Komponente in einem Leather Dressing genauso stark die Wasserdampfdiffusion des Leders reduzieren wie Bienenwachs, was HAINES und SCHMITZER (Haines 2002, S.11 und Schmitzer 1998, S.43) in ihren Untersuchungen eindeutig belegen konnten. Sinnvoll scheint jedoch der Einwand von FUCHS, dass viele Pflegemittel für den Industriegebrauch und nicht für die Konservierung hergestellt werden. Weiterhin kritisiert er z.B. Bestandteile wie Antioxidantien, Tenside und Fungizide. Fraglich scheint dabei, dass ein Tensid (Lamepon S) von ihm empfohlen wird, obwohl Tenside mit Wasser alkalisch reagieren und vorher als Bestandteil kritisiert wurden. Ausserdem ist anzumerken, dass bestimmte Tenside, wie z.B. Tween 20, auch schimmelwachstumsbegünstigend wirken können (Kistenich 2007, Vortrag). Es gibt bis jetzt keine weiteren Untersuchungen dazu, inwiefern das auch bei anderen Tensiden der Fall ist.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Fetten ein schwerwiegender und oft irreversibler Vorgang ist, der keinesfalls die originale Lederoberfläche mit dem dadurch entstandenen neuen Glanz zeigt, sondern vielmehr zur Verfälschung des Originals führt und schwere Schäden hervorrufen kann. Grundsätzlich steht die Notwendigkeit des Fettens einer Lederoberfläche in Frage, da Museumsobjekte heute ohnehin nicht mehr sehr stark beansprucht werden. Weiterhin gibt es bis jetzt kein Pflegemittel, was chemisch sehr stabil ist und von seiner Wirkung auf die Eigenschaften des Leders so gut untersucht, dass es uneingeschränkt empfohlen werden könnte. So haben bereits KNUUTINEN und SALLAS nachgewiesen, dass z.B. das British Museum Leather Dressing nach künstlicher Alterung stark oxidiert war (Knuutinen, Sallas 2005, S.252). Besonders fraglich scheint der Zusatz von Emulgatoren, also Tensiden. Diese können eventuell schimmelwachstumsbegünstigend wirken. Ausserdem können sie auf saurem Leder alkalisch reagieren und so zu einer Neutralisation führen. Das ist nur bei

übersäuerten Ledern sinnvoll. Aus diesen Gründen sollte nur in absoluten Ausnahmefällen oder wenn überhaupt im Rahmen von konkreten Restaurierungsmassnahmen eine fettende Behandlung in Erwägung gezogen werden.

7. Anforderungen an die Entfernungsmethode

In diesem Kapitel werden die Anforderungen an die Entfernungsmethode genannt. Das stark degradierte Lederpflegemittel sollte möglichst vollständig, in situ am Objekt entfernt werden und das Leder dabei nicht zusätzlich beschädigen, ohne dass das Einbandmaterial vom Buch abgenommen werden muss. Dabei sollte wenn möglich keine mechanische Belastung auf die Schollen der Lederoberfläche wirken, möglichst wenig Feuchtigkeitseinwirkung von z.B. Wasser oder Lösemittel entstehen, sich keine Wärme entwickeln und ein kurzer Wirkungszeitraum am Objekt selbst im Vordergrund stehen. Die Entfernungsmethode sollte vor allem im sehr unebenen Bereich der Buchrücken und deren Bünde gut anzuwenden sein.

8. Denkbare Entfernungsmethoden

An dieser Stelle erfolgt eine Gegenüberstellung verschiedener denkbarer Methoden zur Entfernung des Lederpflegemittels, mit deren Vor- und Nachteilen für den bestehenden Schaden. Dabei sollen die einzelnen Methoden nicht vollständig erläutert werden, sondern nur in Hinsicht auf die Einsatzmöglichkeit für den vorgestellten Schaden evaluiert werden. Am Ende des Kapitels wird die ausgewählte Methode vorgestellt.

8.1 Feinstrahlen

Das Feinstrahlen mit z.B. Edelkorund kann zur Reduzierung von Wachsschichten angewendet werden (Moroz 1996, S.246). Moroz beschreibt allerdings, dass das Strahlgut nur sehr schwer aus der Lederstruktur zu entfernen ist. Fraglich ist auch, inwieweit die empfindliche Oberfläche des mechanisch beanspruchten Leders durch diese Methode beschädigt werden kann. Daher kommt diese Entfernungsmethode nicht in Frage.

8.2 Elektroradiieren

Der Elektroradiierer bietet eine weitere Möglichkeit zur Entfernung der Oberflächenbehandlung (Moroz 1996, S.246). Für einen reduzierenden Effekt der Beschichtung wird jedoch auf das Leder mechanische Belastung ausgeübt. Damit kommt

diese Möglichkeit zur Entfernung der Behandlung auf der sehr empfindlichen Oberfläche ebenso nicht in Betracht.

8.3 Trockeneisreinigung

Vor allem zum Reinigen von Buchschnitten wird diese Methode z.B. nach einem Brandschaden der Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen verwendet (van Issem, Hildebrandt 2007, Vortrag). Diese Methode wäre denkbar, allerdings entstehen beim Auftreffen des Trockeneises ein grosser Druck und extrem niedrige Temperaturen, die die in Schollen aufliegende Lederoberfläche zu stark beansprucht.

8.4 Laser

Eine weitere Möglichkeit wäre die Laserreinigung, die für Papier und Pergament bereits untersucht wird (Müller-Hess et al. 2000, S.64ff). Zum Zeitpunkt dieser Publikation lagen noch keine Ergebnisse in Bezug auf Pergament vor. Eine andere Publikation belegt die zufriedenstellende Reinigung von Pergamenthandschriften unter Erhaltung der Tinte und Illuminationen (Rudolph et al. 1998, S.399). Fraglich ist, ob bei dieser Methode Hitze entsteht, die die Tierhaut schädigen könnte (Hildenhagen 2006, S.42). Inwieweit diese Methode auch für überfettete Ledereinbände einzusetzen ist, müsste genauer untersucht werden. Zum jetzigen Zeitpunkt ist sie aber aufgrund des geringen Kenntnistanandes nicht zu empfehlen.

8.5 Kompressen

Zum Gebrauch einer Kompresse ist immer ein Lösemittel notwendig, dessen Einwirkung mit einer Kompresse unkontrolliert lang erfolgt (Pietsch 2005, S.146). Ein wesentlicher Vorteil einer Kompressenbehandlung liegt in der Wirkung der Kapillarkräfte, durch die das abzutragende Material verstärkt aus der Oberfläche herausgezogen werden kann. Zur Verstärkung dieser wird häufig zusätzlich der Unterdrucktisch eingesetzt (Selm 2005, S.4), was aufgrund der Funktion des Leders als Einbandmaterial ohne Abnehmen desselben vom Einband nicht durchzuführen ist. Dieser radikale Eingriff ist jedoch abzulehnen.

Als Schwierigkeit bei allen Kompressen erweist sich in Hinblick auf diesen konkreten Fall, dass dem Einwirken einer Kompresse eine mechanische Behandlung der Lederoberfläche zum endgültigen Abtragen des Beschichtungsmaterials folgen muss, da die oxidierte Beschichtung durch das Lösemittel lediglich angequollen und nicht

vollständig gelöst werden kann. Für die stark craquelierte Lederoberfläche der Einbände bedeutet das einen Nachteil.

Kompressen mit Festmaterialien

Verschiedene Materialien, wie z.B. Löschkarton oder Zellstoffkompressen aus dem medizinischen Bereich (Behrendt 2005, S.81), können mit Lösemittel getränkt werden und auf das Objekt aufgelegt werden. Für unebene Oberflächen, wie z.B. Bünde, ist diese Methode jedoch kaum geeignet, da sich das Material nicht ausreichend an die Unebenheiten anschmiegt (Pietsch 2005, S.146). In der Literatur lässt sich ebenfalls die Verwendung von Blitz-Fix-Schwämmen finden (Schrempf 1998, S.48), wobei nicht klar ist, ob durch die Lösemittelinwirkung auch Substanzen aus dem Schwamm gelöst werden, die im Leder unerwünscht sind.

Kompressen mit Silikaten (Pasten)

Lösemittelkompressen mit Schichtsilikaten, also Meerschaumpulver oder Attapulgit, wären zunächst vorstellbar. Sie haben jedoch den grossen Nachteil, dass sie helle Höfe, besonders auf dunklen, rauhen Oberflächen, hinterlassen (Michel, Wanner, Tobler 2006, S.326). Da es sich bei Leder meist um dunkles Material handelt, ist diese Methode oft schon allein aus diesem Grund abzulehnen. Ausserdem besteht das Risiko, dass Restbestandteile des Kompressenmaterials auf der Objekt Oberfläche verbleiben (Pietsch 2005, S.146).

Kompressen mit Lösemittelgelen

Lösemittelgele werden in der Holzrestaurierung zum Trennen von Lacküberzügen eingesetzt. Als wesentliche Voraussetzung wird dafür aber eine glatte Oberfläche genannt, die wenig mechanisch beschädigt sein sollte (Walch-von Miller 2003, S.59). Da besonders apolare Lösemittel eine Rolle beim Abnehmen der Beschichtung spielen werden (vgl. Kap.8.6), sollte auf ihre Lösbarkeit im Kompressenmaterial geachtet werden. Es ist schwierig, apolare Lösemittel in einem Gel wie z.B. Klucel® oder anderen Celluloseethern zu lösen. Für diesen Einsatzbereich werden inzwischen Carbopol®-Gele verwendet, die aber ebenfalls Tenside enthalten (Pietsch 2005, S.149). Die Alterungsbeständigkeit dieser Substanz wurde bisher nicht genauer untersucht, doch ist anzunehmen, dass sie zum Vergilben und zu radikalischen Kettenreaktionen neigen. Deswegen sollte von ihnen möglichst eingeschränkt in der Restaurierung Gebrauch

gemacht werden (Pietsch 2005, S.149). Eine andere Möglichkeit wäre Ethylcellulose als Verdickungsmaterial, die jedoch mit Säuren nicht sehr beständig ist (Pietsch 2005, S.149). Also erweist auch diese sich nicht geeignet zum direkten Auftrag auf Leder.

Pergamentbände wurden bereits erfolgreich mit Gelkompressen gereinigt (Wodtke 1994-1999, S.5). Dennoch ist einzuwenden, dass Pergament wesentlich unempfindlicher gegen solche Behandlungen ist, da es keine Gerbung und oft keine Prägungen und Vergoldungen hat. Weiterhin ist zu bedenken, dass die Lösemittel enthaltende verdickte Masse meistens direkt auf die Objektoberfläche aufgetragen wurde (Selm 2005, S.3) und dort Rückstände hinterlassen kann. Gerade bei einer so porösen Oberfläche wie Leder, scheint diese Möglichkeit gegeben. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass auch diese Möglichkeit zur Entfernung der Beschichtung aufgrund der oben genannten Faktoren nicht in Frage kommt.

8.6 Lösemittel

Generell ist bei der Einwirkung von Lösemittel auf vegetabil gegerbtes Leder darauf zu achten, dass das Lösemittel einen möglichst geringen polaren Anteil enthält, weil dieser letztendlich zum Ausspülen der Gerbstoffe führen kann, da die meisten Gerbstoffe, besonders Tannine, polar gebunden sind (Landmann 1991, S.32). Das ist in Bezug auf das Leder gänzlich unerwünscht, da es die Gerbung des Leders schädigen kann.

Lösemitteldampfeinwirkung

Ein grosser Nachteil von Lösemitteldampf ist, dass er sehr unkontrolliert in das gesamte Objekt hineinmigriert. Nach dessen Einwirkung wäre ebenfalls noch eine zusätzliche mechanische Behandlung des Leders nötig, die die angequollene Beschichtung entfernt. Weiterhin muss erwähnt werden, dass bei der Verwendung von Lösemittelmischungen auch die unterschiedlichen Dampfdrücke der Lösemittel eine Rolle spielen und die Mischung aus diesem Grund nicht homogen sein kann (Banik, Krist 1984, S.37).

Lösemittleinwirkung durch Abrollen mit Wattestäbchen

Diese Methode hat den grossen Vorteil, dass sie das Lösemittel direkt aufbringt und im gleichen Zug die Oberflächenbeschichtung des Leders durch leichtes Abrollen mit dem Wattestäbchen abträgt. Als am besten geeignet wurde diese Methode auch von Schrempf bewertet und bereits erfolgreich angewendet (Schrempf 1998, S.49). Natürlich hängt der Erfolg dieser Methode hauptsächlich von der Wahl des geeignetsten Lösemittels ab.

Lösemittelbad

Bereits 1987 wurde diese radikale Methode von MULLER an einer Ledertapete angewendet (Muller 1987, S.49). Sie ist nicht zu vertreten, da das Risiko z.B. Gerbstoffe mit aus dem Leder auszuspülen sehr gross ist. Das Leder wurde bis zu 40 Stunden im Bad belassen. Es ist davon auszugehen, dass es danach jeglichen natürlichen Fettanteil verloren hat. Paradoxerweise wurde es nach der Entfettung erneut gefettet (Muller 1987, S.51).

8.7 Gewählte Methode

Aus den oben genannten Argumenten für und gegen diese Methoden lässt sich ableiten, dass die Möglichkeit der Lösemittleinwirkung durch Abrollen mittels eines Wattestäbchens die Geeignetste zur Entfernung des Lederpflegemittels scheint. Sie ist sowohl in den unebenen Partien des Buchrückens anwendbar, als auch auf den mechanisch beschädigten Bereichen und bedeutet für die Oberfläche nur eine sehr geringe mechanische Belastung. Zudem unterliegt die Kontrolle des Lösemittelauftrags ganz bei der ausführenden Person.

9. Experimentelles Vorgehen

9.1 Fehlschlagen der Quellversuche

Zunächst war angedacht durch Probenentnahme des Lederpflegemittels anhand von Quellversuchen das geeignete Lösemittel zur Entfernung der Beschichtung zu finden. In der Gemälderestaurierung wird diese Methode schon seit längerem für Malschichten verwendet. Dabei wird die Probe in einer gläsernen Quellzelle dem Lösemitteldampf ausgesetzt und aufgrund der Volumensänderung innerhalb einer bestimmten Zeit Rückschluss auf die Quellbarkeit des Materials gezogen (Comiotto 2002, S.1ff). Die Volumensänderung wird mit einer Digitalkamera in geregelten zeitlichen Abständen unter dem Stereoskop dokumentiert und anschliessend mit einem Flächenberechnungsprogramm, z.B. Image J, prozentual bestimmt. In der Praxis lässt sich das jedoch nicht an transparentem Probenmaterial durchführen, da die Bildinformation zur Flächenberechnung mit dem Glas der Quellzelle geradezu verschwimmt. Nicht umsonst wurden diese Versuche meist an dunklem Probematerialien durchgeführt. So verwendete

COMIOTTO einen Schwarzölfilm, der in 1mm² Proben zugeschnitten wurde (Comiotto 2002, S.7).

Die Probenentnahme auf den Einbänden gestaltete sich äusserst diffizil, da nur sehr kleine Proben mit sehr brüchigem Umriss erhalten wurden, was die Ausrechnung der Fläche mit dem Computerprogramm zusätzlich erschwert hat. Es bestand grosse Gefahr, dass dem Einband bei der Probenentnahme Schäden zugefügt werden, da die relativ dünne Beschichtung sehr stark auf dem Leder haftet.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Quellversuche für Lederpflegemittel aufgrund der transparenten und sehr kleinen Proben auszuschliessen sind und praktisch auch nach mehreren Versuchen nicht funktionieren.

9.2 Auswahl des Lösemittels

Wie bereits oben genannt, sollte die polare Komponente des Lösemittels so gering wie möglich gehalten werden, um ein Ausspülen der Gerbstoffe zu vermeiden (Landmann 1991, S.32). In der Literatur finden sich als Lösemittel meist Mischungen von apolarem Siedegrenzbenzin und polarem Alkohol. Dies scheint logisch, da sich Wachse und Öle meist durch apolare Komponenten lösen lassen und Harze eher durch polare Komponenten, während getrocknete Öle in ihrer Löslichkeit zwischen beiden angesiedelt sind (Pietsch 2005, S.172). Als verschiedene Möglichkeiten werden in der Literatur folgende angegeben: KNUUTINEN und SALLAS fanden heraus, dass Mischungen aus Ligroin (Marke eines Siedegrenzbenzins) und Ethanol das Lederpflegemittel am besten entfernten (Knuutinen, Sallas 2005, S.253). SELM eruierte eine Shellsol A – Isopropanol – Mischung als am effektivsten (Selm 2005, S.9) und WODTKE beurteilte ebenfalls Mischungen aus Petrolether und Ethanol als am besten lösend (Wodtke 1994-1999, S.5).

Aufgrund der grossen Wahrscheinlichkeit, dass es sich bei dem hier analysierten Pflegemittel ebenfalls um etwas dem British Museum Leather Dressing Ähnliches handelt, wurden, wie bei KNUUTINEN und SALLAS empfohlen, verschiedene Mischungen von Ethanol und Siedegrenzbenzin (aromatenfrei, Siedebereich zwischen 100-140°C) getestet (Knuutinen, Sallas 2005, S.252). Dabei sollte vom Mischungsverhältnis 50:50 ausgegangen werden und später der polare Anteil des Ethanols so weit wie möglich reduziert werden, ohne die Löslichkeitswirkung der Mischung herabzusetzen.

9.3 Einsatz einer Mikrokompresse und eines Mikrowattestäbchens

Um festzustellen, ob die Lösemittelmischungen das Pflegemittel überhaupt anlösen, wurde eine Mikrokomresse aus Löschkarton auf ca. 1mm² zugeschnitten, mit der entsprechenden Lösemittelmischung getränkt, anschliessend auf einem Löschkarton abgetupft und dann auf eine unauffällige Stelle am Objekt gelegt (vgl. Abb.13). Für diese Tests erwies sich der vegetabil gegerbte Ledereinband „Summa summarum“ am geeignetsten, da er keinerlei Vergoldung hat, aber durch seine starken mechanischen Schäden exemplarisch für den gesamten Bestand gesehen werden kann. Die Versuche wurden auf dem stark überfetteten Rücken (vgl. Abb.2) kurz über dem Titelschild im Bereich des unteren Rückenfeldes durchgeführt.

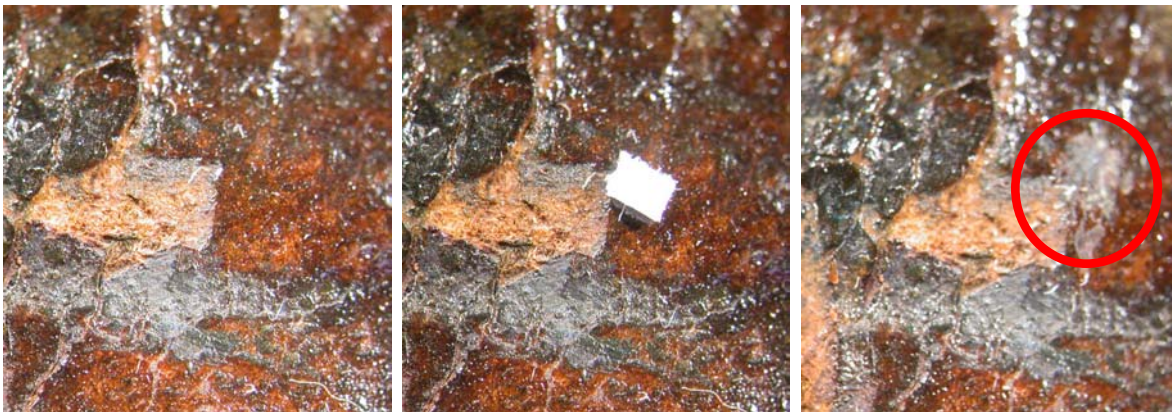


Abb. 13: links: Vorzustand; mitte: Aufgelegte Mikrokomresse; rechts: Nachzustand (alle Bildbreiten ca. 6mm)

In Abb.13 ist deutlich zu sehen, dass die Beschichtung durch das Lösemittelgemisch Ethanol:Siedegrenzbenzin (1:1) quellbar ist und somit zu reduzieren sein müsste. Auf diese Weise wurde erörtert, dass das Lösemittelgemisch unbedingt einen polaren Anteil von mindestens 40% Ethanol enthalten muss, da es ansonsten bei einem geringeren Anteil der polaren Komponente die Beschichtung nicht mehr ausreichend anquillt. Im weiteren Verlauf der Arbeit wurde demzufolge mit dem Lösemittelgemisch Siedegrenzbenzin (aromatenfrei, Siedebereich 100-140°C):Ethanol im Verhältnis 60% zu 40% gearbeitet.

Zum weiteren Herantasten an die Methode wurde als nächste Massnahme ein Mikro-Wattestäbchen eingesetzt (vgl. Abb.14), was eine gute Reduktion der Oberflächenbeschichtung und des starken Glanzes der zu Oberfläche zeigte.

Das gleiche Vorgehen von der Löschmikrokomresse bis hin zum Mikrowattestäbchen wurde auch auf einem schwarz gefärbten Ledereinband auf dem Rücken kurz oberhalb des Signaturschildes (vgl. Abb.1) getestet, allerdings nur mit der bereits gefundenen Lösemittelmischung. Die Vermutung, dass die Komponenten der Lösemittelmischung eventuell den Farbstoff des Einbandes lösen könnten, bestätigte sich (vgl. Abb.14).

Demnach ist eine Behandlung von gefärbten Ledern mit Lösemitteln dieser Art vollkommen auszuschliessen, da so ihre Farbe unwiederbringlich herausgelöst wird.

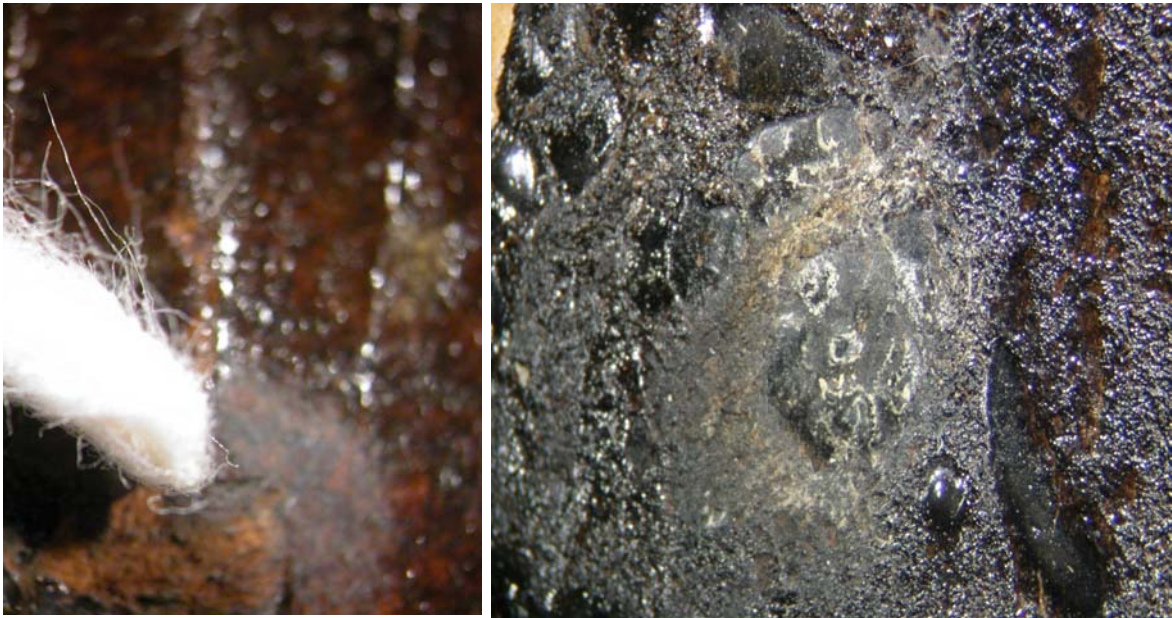


Abb. 14: Links: Einsatz eines Mikrowattestäbchens (Bildbreite ca. 6 mm, Wattestäbchen 1-2 mm breit), gut zu erkennen ist bereits die Mattierung des bearbeiteten Oberflächenbereichs; Rechts: Heller Hof um eine ehemals craquelierte Scholle des Lederpflegemittels (Bildbreite ca. 10 mm)

In einem nächsten Schritt wurde getestet, inwiefern diese Behandlungsmethode Vergoldungen beeinträchtigt. Im Randbereich einer Rückenvergoldung des Einbandes „Gamma Anglois“ wurde sowohl mit der Mikrolöschkartonkompressen als auch mit dem Mikrowattestäbchen getestet. Es konnte durch die Lösemittelinwirkung keinerlei Veränderung an der Vergoldung festgestellt werden. Genaueres wird sich jedoch erst konstatieren lassen, wenn ein vergoldeter Einband grossflächig mit dieser Lösemittelmischung entfettet wurde.

10. Entfernungsversuch mit geeigneter Methode direkt am Objekt

Es wurde ein Einband exemplarisch für den ganzen Bestand gereinigt. Dazu wurde der Einband „Summa summarum“ ausgewählt, weil er keine Vergoldungen aufweist (vgl. Abb.15). Die Entfettung sollte nun nach den Versuchsergebnissen mit der Lösemittelmischung Siedegrenzbenzin (aromatenfrei, Siedebereich 100-140°C):Ethanol (60%:40%) durch Abrollen mit einem Wattestäbchen durchgeführt werden. Die Entfettung erfolgte grossflächig auf dem ganzen Einband. Der durch das Pflegemittel sehr starke Glanz des Einbandes konnte durch die Massnahme, besonders im Rückenbereich,

deutlich reduziert werden. Einziger Nachteil der Methode ist, dass das Leder nachdunkelt. So erscheint das Leder im Nachzustand an einigen Stellen deutlich dunkler, als das Leder im Vorzustand (vgl. Abb.15). Besonders im Bereich des vorherigen Wasserschadens (vgl. Abb.15 Vorderdeckel, untere Kante) war das Entfetten schwieriger als an anderen Stellen des Einbandes, weil hier vermehrt Schmutzansammlungen durch den Wasserschwemmrand entstanden sind.

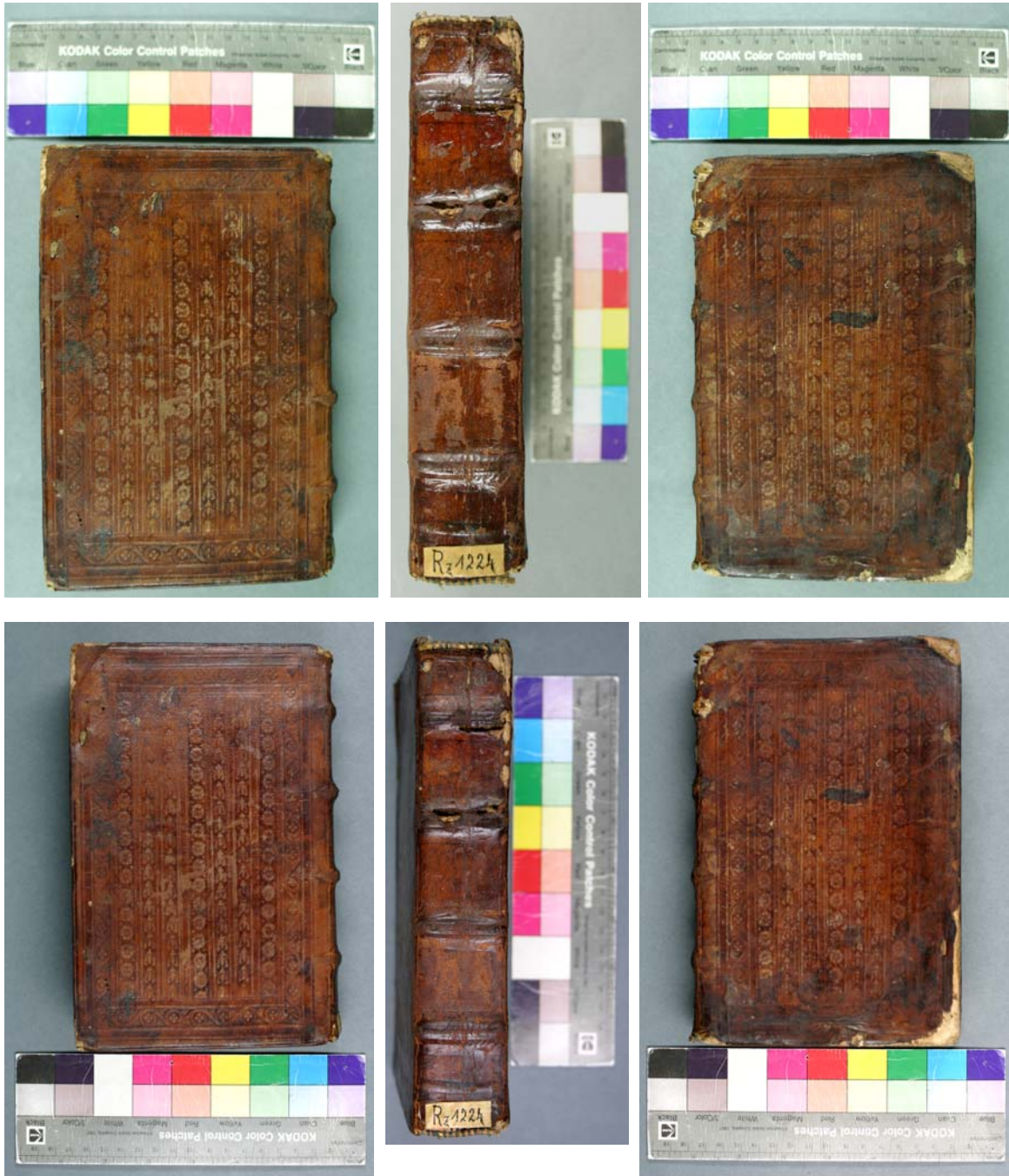


Abb.15: Obere Reihe: Vorzustand des Einbandes „Summa summarum“; es ist gut zu erkennen, dass besonders der Buchrücken stark überfettet ist

Untere Reihe: Nachzustand des Einbandes; der Glanz, besonders auf dem Rücken ist deutlich reduziert, jedoch ist das Leder durch die Behandlung auch dunkler geworden

Deswegen muss an solchen Partien mit besonderer Vorsicht entfettet werden, da sonst der Schmutz durch die Lösemittleinwirkung zusätzlich an die Oberfläche gezogen werden kann. Makroskopisch lassen sich ansonsten auf dem Leder keine weiteren Veränderungen feststellen.

Wichtig ist weiterhin, dass die photographische Dokumentation auf jeden Fall mit einem analogen Photoapparat ausgeführt werden sollte. Der Glanz und die Farbunterschiede sind mit der hier verwendeten Digitalkamera Canon DS 6041 nur sehr schlecht festzuhalten, da die Kamera diese Unterschiede bestmöglich zu kompensieren versucht.

Werden die behandelten Bereiche unter dem Stereoskop betrachtet, sind partiell Ausblühungen auf dem Leder sichtbar, die makroskopisch nicht zu erkennen sind. Besonders im Bereich des obersten Rückenfeldes und im zweiten Rückenfeld von unten konnten diese mikroskopisch erkannt werden (vgl. Abb.16). Fraglich ist, ob diese aus dem Leder selbst gelöst wurden oder eine Folge der Beschichtung sind. Im Falle des Lösens aus dem Leder selbst, wäre diese Methode auszuschliessen, um die Gerbung des Leders nicht zu beschädigen. Aufgrund des optischen Erscheinungsbildes jedoch liegt die Vermutung nahe, dass es sich um eine Art craquelierten Firnis mit Wachsbestandteilen handelt⁵, die in Lederpflegemitteln durchaus enthalten sein können (vgl. Kap.4.). So scheinen diese Ausblühungen noch vom Pflegemittel herzurühren. Es war weiterhin festzustellen, dass sich diese Komponente weder mit reinem apolarem Lösemittel (Siedegrenzbenzin, aromatenfrei, Siedebereich 100-140°C), noch mit reinem Alkohol (Ethanol) lösen lässt. Dieser Aspekt kann als Beleg dafür gesehen werden, dass es sich weder um reines Wachs noch um reines Harz handeln kann. Auch die Lösemittelmischung verstärkte die Ausblühungen eher, als sie zu reduzieren. Weitere Analysen dieser komplexen Mischung scheinen, wie in Kap. 3.1 erläutert, nicht sinnvoll.

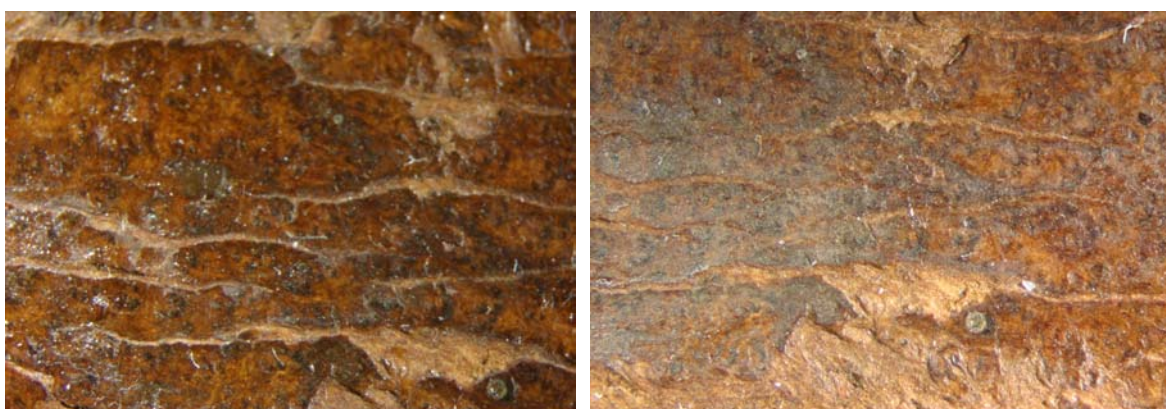


Abb. 16: links: Vorzustand des degradierten Lederpflegemittels; rechts: Ausblühungen durch die Lösemittelbehandlung im zweiten Rückenfeld von unten (beide Bildbreiten ca. 11 mm)

⁵ Freundliche mündliche Mitteilung von Anja Alt (Studentin der HKB im Bereich Konservierung und Restaurierung von Gemälden und Skulpturen) vom 23.2.2007.

Zusammenfassend kann klar gesagt werden, dass diese Komponenten unquellbar bzw. unlöslich zu sein scheinen, was bereits NIKOLAUS beobachtet hat (Nikolaus 1998, S.314). Positiv war allerdings, dass sich diese von der Konsistenz her sehr weichen Ausblühungen durch geringe mechanische Einwirkung mit dem Skalpell unter dem Stereoskop sehr gut abnehmen lassen (vgl. Abb.17). Bei dieser Entfernungsmassnahme sollte jedoch aufgrund des stark degradierten und schollig aufliegenden Leders sehr vorsichtig vorgegangen werden. Weiterhin scheint die Voraussage, an welcher Stelle des Leders diese Ausblühungen auftreten, sehr schwierig.

Dennoch sind diese Ausblühungen ein Beweis dafür, dass dieses Lederpflegemittel entweder von vornherein keine homogene Mischung darstellte, oder einfach nicht gleichmässig aufzutragen bzw. aufgetragen worden ist. Fraglich ist ebenfalls, ob eine Entfernung dieser Ausblühungen zwingend notwendig ist, um die Funktion des Leders wiederherzustellen, denn mit blossem Auge sind sie kaum bzw. gar nicht wahrnehmbar.



Abb. 17: links: Ausblühungen vor der partiellen Abnahme mit einem Skalpell unter dem Stereoskop;
rechts: deutliche Reduktion der wachsartigen Beschichtungskomponente
(beide Bildbreiten ca. 11 mm)

Gleichzeitig liess sich beobachten, dass die Einbände vor dem Fetten vermutlich nicht gereinigt wurden und der bestehende Schmutz und Staub mit dem Lederpflegemittel erst richtiggehend auf der Oberfläche fixiert wurde.

Trotz der leichten Verdunklung des Leders und den aufgetretenen Ausblühungen ist diese Methode aus restauratorischer Sicht vertretbar, denn das Buch kann wieder geöffnet und geschlossen werden, ohne dass weitere mechanische Schäden durch das schollige Aufliegen des Pflegemittels zu befürchten sind. Besonders im Rücken- und Falzbereich des Buches wurde die Beschichtung und deren starker Glanz erfolgreich reduziert. Die Ausblühungen können ebenfalls je nach Notwendigkeit mechanisch entfernt werden.

11. Reversibilität des Fettens von Leder

Nur ein Bruchteil der Literatur zur Lederpflege geht auf die Reversibilität dieser Massnahme ein. Einige wenige Beispiele wurden jedoch gefunden: so schreibt McCrady dass das Fetten von Ledereinbänden grösstenteils irreversibel sei, weil die Entfernung des Pflegemittels die Abnahme des Einbandmaterials vom Buch erforderten (McCrady 1981, S.24). Gleichzeitig penetrierte das Pflegemittel so stark in das Leder, dass es nur sehr schwer zu entfernen sei (McCrady, Raphael 1993, S.2). Viele Pflegemittel verursachen zudem eine irreversible Verfärbung des Leders (Kite, Thomson 2006, S.115). SELM hingegen behauptet, dass diese Behandlung durch einfache Methoden zu entfernen sei (Selm 2005, S.8). Es ist anzumerken, dass sie einzelne Lederfelder einer Ledertapete auf dem Saugtisch behandelt hat, was bei Büchern nicht möglich ist.

Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass das Fetten von Leder an Bucheinbänden nicht vollständig reversibel ist. So ist an diesem konkreten Beispiel in dieser Arbeit klar ersichtlich, dass selbst nach erheblicher Lösemittleinwirkung, Ausblühungen auftreten, die aus dem Inneren des Leders kommen. Das kann als Beleg dafür angesehen werden, dass das Pflegemittel sehr tief penetriert ist. Auch die Ungleichheit der Ausblühungen auf dem ganzen Einband zeigt, dass das Pflegemittel keinesfalls überall gleichmässig verteilt wurde. Zumal dieser Aspekt aufgrund der vielkomponentigen, inhomogenen Mischung eines Pflegemittels nur schwer, vielleicht deswegen auch gar nicht zu gewährleisten ist. Die Verfärbungen, die allein durch den Auftrag des Pflegemittels auf dem Einband auftreten können und später auch durch die Lösemittelbehandlung, sind keinesfalls reversibel. Der Betrachter sollte sich der Tatsache bewusst sein, dass er nicht die originale, ehemals leicht glänzende Lederoberfläche sieht, sondern eine stark veränderte. Diese Veränderung wurde durch das Auftragen des Pflegemittels verursacht. Weiterhin sind die mechanischen Schäden, die durch die stark versprödete und verhärtete Beschichtung entstanden sind, ebenfalls nicht reversibel. Die Narbenschicht des Leders liegt auch nach der Entfernung der Beschichtung in Schollen auf und ist besonders im Falz auf mechanische Beanspruchung sehr empfindlich.

Zusammenfassend ist vom Fetten des Leders im Allgemeinen dringend abzuraten, da diese Massnahme zum grossen Teil irreversibel ist. Besonders in Bezug auf Verfärbungen, Glanz und resultierende mechanische Schäden. Eine Entfernung an bereits gefetteten Einbänden ist jedoch möglich und sollte nur durch Fachpersonal durchgeführt werden. Dennoch ist zu bedenken, dass dazu massive Eingriffe notwendig sind, die das Pflegemittel wegen seiner tiefen Penetration nicht vollständig aus der Ledermatrix entfernen können. Diese Behandlung sollte vor allem als

Schadensbegrenzung angesehen werden, da sie lediglich den sehr starken Oberflächenglanz reduziert und die Flexibilität des Leders wiederherstellt.

12. Resümee

Das Ziel dieser Arbeit, die stark glänzende und versprödete Beschichtung von den Einbänden abzunehmen, wurde erreicht. Dazu wurde zunächst durch Analyse erörtert, dass es sich um ein Lederpflegemittel handelt, welches für die Beschichtung verwendet wurde. Aller Wahrscheinlichkeit nach wurde etwas in der Art des British Museum Leather Dressing auf diese Einbände aufgetragen. Es wurden verschiedene Methoden zur Entfernung desselben gegenübergestellt und letztendlich die Methode durch Auftrag eines Lösemittelgemisches (Siedegrenzbenzin, aromatenfrei, Siedebereich 100-140°C und Ethanol im Verhältnis 60% zu 40%) durch Abrollen mit einem Wattestäbchen gewählt, weil diese am geeignetsten erscheint. Die unkontrolliert auftretenden, wachsartigen Ausblühungen durch die Lösemittelinwirkung konnten mit einem Skalpell unter dem Stereoskop abgenommen werden. Der unnatürlich starke Glanz des Einbandes konnte reduziert und die mechanische Flexibilität wieder erreicht werden, so dass eine Benutzung ohne weitere Schäden möglich ist. Eine Entfettung der unvergoldeten Ledereinbände des gesamten Bestandes ist deswegen mit Ausnahme der gefärbten Ledereinbände zu empfehlen. Diese Massnahme sollte auf jeden Fall durch eine Fachperson durchgeführt werden. Inwieweit dieses auch bei vergoldeten Einbänden und Pergamenteinbänden möglich ist, muss noch genauer untersucht werden. Dennoch zeigen gerade die Ausblühungen, dass das Pflegemittel so stark in die Ledermatrix penetriert ist, dass wohl kaum von einer vollständigen Abnahme des Pflegemittels ausgegangen werden kann.

Generell lässt sich sagen, dass das Fetten von Leder nicht reversibel ist und es derzeit kein Material gibt, was chemisch sehr stabil ist, so dass es für die Lederfettung ganzer Bestände empfohlen werden könnte. Gleichzeitig gibt es keine Langzeituntersuchungen darüber, dass diese Massnahme einen positiven Effekt hat, ausser dass sich die optische Erscheinung ändert, das Leder einen Schutz gegen Schadgase erhält und das Material wasserabweisend wird. Die negativen Faktoren während der Alterung scheinen eindeutig zu überwiegen. Das Fetten von Leder sollte aus diesen Gründen kritisch hinterfragt werden. Im Rahmen einer Einzelrestaurierung durch eine Fachperson kann diese Massnahme in manchen Fällen dennoch vertretbar sein.

13. Ausblick

Genauere Untersuchungen zu dem umstrittenen Thema der Lederfettung wären wünschenswert. Das Alterungsverhalten verschiedenster Pflegemittel und somit auch des darunter liegenden Leders mit dem aufgetragenen Pflegemittel ist nur unzureichend geklärt. An dieser Stelle wäre eine detaillierte Untersuchung an Dummies mittels künstlicher Alterung wünschenswert. Ebenso sind die Auswirkungen der Lederentfettung durch Lösemittel unzureichend untersucht und ihre Langzeitfolgen momentan noch nicht einschätzbar.

14. Dank

Zunächst möchte ich mich ganz herzlich bei meiner Dozentin Prof. Dipl. Rest. Elke Mentzel für die engagierte Betreuung während der Arbeit bedanken, denn sie hat dieses Thema an mich herangetragen. Gleichzeitig gilt mein Dank Martin Strebel und seinem Auftraggeber, dem Kantonalarchiv Sion, weil sie die Einbände zur Verfügung gestellt haben, um der Problematik bei diesen Büchern genauer auf den Grund zu gehen. Weiterhin bedanke ich mich für ihre Hilfe bei Dr. Caroline Forster, Dipl. Rest. Stefan Zumbühl, Dipl. Rest. Anna Comiotto und Karin Wyss. Ausserdem bei folgenden Personen: bei Caroline Baierlipp, Anja Alt, Antonia Kosseva, Beatrice Winter, Stefanie Göckeritz, Thorsten Walther und bei meinen Eltern.

15. Literaturverzeichnis

BANIK, Gerhard; KRIST, Gabriela (1984): *Lösungsmittel in der Restaurierung*. Wien: Verlag der Apfel

BANSA, Helmut (1981): Bemerkungen und Beobachtungen zur Lederpflege. In: *Restaura*. Maltechnik 2. 87. Jahrgang. Callwey

BEHRENDT, Stefanie (2005): *Die überfettete Goldledertapete von Schloss Veitshöchheim – Konzept, Restaurierung, Montierung*. Diplomarbeit FH-Köln

BÜRGER, Ulrike (1991): Eine Zusammenfassung der Literatur auf Probleme der Lederpflege in Bibliotheken und Archiven. In: *ARBIDO*. Vol. 6 (1991). S. 86-89

CALNAN, Christopher (1994): Aluminium alkoxide stabilisation of vegetable tanned leather. In book: *Environnement et conservation de l'écrit, de l'image et du son: actes des Deuxièmes Journées Internationales d'Etudes de l'ARSAG, 16 au 20 mai 1994*. Association pour la recherche scientifique sur les arts graphiques (1994), pp. 102-105

CALNAN, Christopher; CHAHINE, Claire (1996): Physical Testing. In: *Environment Leather Project-Deterioration and Conservation of Vegetable Tanned Leather, EV5V-CT94-0514*. S.121-127. Denmark: Nielsen

CCI Notes (1983a): Care of Commercially Tanned Leather. 8/2

CCI Notes (1983b): Care of Rawhide and Semi-Tanned Leather. 8/4

CHAHINE, Claire; ROTTIER, Christine (1996): DSC Measurement. In: *Environment Leather Project-Deterioration and Conservation of Vegetable Tanned Leather, EV5V-CT94-0514*. S.129-143. Denmark: Nielsen

COMIOTTO, Anna (2002): *Der Quelltest – Überlegungen zum praktischen Einsatz als Hilfsmittel bei der Auswahl von Lösemitteln*. Semesterarbeit an der Hochschule der Künste Bern, Fachbereich Konservierung und Restaurierung. S.1-22

CONROY, Tom (1991): Informal observations on "Leather Burn", acidity and leather lubricants. In: *The book and paper group annual-The American Institute for conservation of historic and artistic work*. Volume 10. S. 43-48

DANIELS, V. (1991): Leather dressing at the BM. In: *Conservation news*. Number 44. March 1991

Deutsche Lanolingesellschaft (2006): <http://lanolin.de/lanolin/roh wachs.htm>
Zuletzt besucht am: 10.12.2006

Fakten über Fett (2006): Einteilung tierischer Fette.
<http://speiseoele.com/Aufbau/Einteilung.htm> (17.11.2006)

Forum Bestandserhaltung Uni Münster (2006): Pflege von Ledereinbänden.
<http://www.uni.muenster.de/Forum-Bestandserhaltung/kons-restaurierung/schaefer.html>
(16.11.2006)

FORSTER, Caroline; ZUMBÜHL, Stefan (2006): Chemie III – Aufbau und Degradation organischer Materialien. *Chemieskript der Hochschule der Künste Bern*.

FUCHS, Robert (2005): New trends in the care of leather and parchment. In: *Care and conservation of manuscripts*. 8, 2003 (2005). Seminar held at the University of Copenhagen, 16th-17th Oct. 2003. Museum Tusculanum Press 2005. S. 260-268

HAINES, Betty M. (2002): *Surface Coatings For Binding Leathers*. The leather conservation centre.

HILDENHAGEN, Jens (2006): Laserreinigung – Eine Chance für die Papier- und Pergamentrestaurierung? In: *Arbeitsblätter der NRW-Papierrestauratoren*. Heft 10/2006. S. 41-44

Königliche Bibliotheek Nederlande (2006): Treatment with emulsions or dressings.
<http://kb.nl/cons/leather/chapter5-en.html> (16.11.2006)

KISTENICH, Johannes (2007): *Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Azolderivaten zur Schimmelpilzbekämpfung in der restauratorischen Praxis*. Vortrag auf dem „Treffen der NRW-Papierrestauratoren“, 5.- 6. März 2007

KITE, Marion; THOMSON, Roy (2006): *Conservation of leather and related materials*. Oxford: Butterworth-Heinemann (Elsevier)

KNUUTINEN, Ulla; SALLAS, Laura (2005): Leather spue: a problem with lubricants. In: *14th triennial meeting, The Hague (Netherlands), Preprints ICOM, 2005*. p. 249-254

LANDMANN, A.W. (1991): Lubricants. In: *Leather-Its composition and changes in time*. S. 29-33. The Leather Conservation Centre

LARSEN, Rene; WOUTERS, Jan; CHAHINE, Claire; CALNAN, Christopher (1996a): Conservation Treatments. In: *Environment Leather Project-Deterioration and Conservation of Vegetable Tanned Leather, EV5V-CT94-0514*. S.13-15. Denmark: Nielsen

LARSEN, Rene; VEST, Marie; POULSEN, Dorte V.; KEJSER, Ulla B.; JENSEN, Arne L. (1996b): Amino Acid Analysis. In: *Environment Leather Project-Deterioration and Conservation of Vegetable Tanned Leather, EV5V-CT94-0514*. S.39-68. Denmark: Nielsen

LARSEN, Rene; VEST, Marie; POULSEN, Dorte V.; KEJSER, Ulla B. (1996c): Determination of Hydrothermal Stability by the Micro Hot Table Method. In: *Environment Leather Project-Deterioration and Conservation of Vegetable Tanned Leather, EV5V-CT94-0514*. S.145-165. Denmark: Nielsen

LARSEN, Rene; WOUTERS, Jan; CHAHINE, Claire; BRIMBLECOMB, Peter; CALNAN, Christopher (1996d): Recommendations on the Production, Artificial Ageing, Assessment, Storage and Conservation of Vegetable Tanned Leather. In: *Environment Leather Project-Deterioration and Conservation of Vegetable Tanned Leather, EV5V-CT94-0514*. S.189-200. Denmark: Nielsen

McCRADY, Ellen (1981): Research on the dressing and preservation of leather. In: *Abbey Newsletter*. Vol. 5. No. 2. S. 23-24

McCRADY, Ellen (1990): How leather dressing may have originated. In: *Abbey Newsletter*. V. 14. S. 19-20

- McCRADY, Ellen; RAPHAEL, Toby (1993): *Leather dressing: to dress or not to dress*. In: *Pamphlet. Conserve o gram*, 9/1. United States. National Park Service (1993)
- MICHEL, Françoise; WANNER, Anita; TOBLER, Robert (2006): Funori-Kompressen – Oberflächenreinigung und Reduzierung von Wasserrändern. In: *Restauro*. 5/2006. S. 319-327
- MILLER LYDENBERG, Harry; ARCHER, John (1953): *Über die Pflege und das Ausbessern von Büchern*. S. 76-86. Hamburg: Dr. Ernst Hauswedell & Co.
- MOROZ, Richard (1996): Die Trockenreinigung von Lederobjekten. In: *Restauro*. Restauro 4/96. S. 242-247
- MÜLLER-HESS, Doris; TROSCHKE, Karin; KOLAR, Jana; STRLIC, Matija; PENTZIEN, Simone; KAUTEK, Wolfgang (2000): Reinigung ist so gut wie ihre Kontrollierbarkeit. In: *Konservieren – Restaurieren. Mitteilungen des Österreichischen Restauratorenverbandes*. Band 7/2000. S. 64-75
- MULLER, Dick (1987): Das Entfetten von vergoldetem Leder. In: *Maltechnik Restauro*. No. 1 (1987 Jan), pp. 47-52
- NIKOLAUS, Knut (1998): *Handbuch der Gemälderestaurierung*. S. 314. Köln: Könemann
- PIETSCH, Annik (2005): Lösemittel – Ein Leitfaden für die restauratorische Praxis. *VDR-Schriftenreihe zur Restaurierung*. Band 7. 2. Auflage. Verlag: Theiss
- PITTHARD, Vaclav; GRIESSER, Martina; STANEK, Sabine; BAYEROVA, Tatjana (2006): Study of Complex Organic Bindings Media Systems on Artworks Applying GC-MS Analysis: Selected Examples from the Kunsthistorisches Museum, Vienna. In: *Macromolecular Symposium 2006*, 238, S. 37-45. Weinheim: WILEY-VCH
- PUISSANT, Julia (1988): *Seminar in der Fachschule für Buchrestaurierung Ascona*.
- PUISSANT, Julia (1991): Veränderungen an Leder und Pergament. In: *ARBIDO*. Vol. 6 (1991). S. 80-84
- RAPHAEL, Toby J. (1993): The Care of Leather and Skin Products: a curatorial guide. In: *Leather Conservation News*. Volume 9, 1993. S.1-15
- ROEPER (2007): Japanwachs
<http://db.roeper.de/Productf.nsf/36c885297c46520fc1256e4b003a4c43/73e4b47ec4febac4c1256d66003cda4e?OpenDocument>
Zuletzt besucht am 21.2.2007
- RUDOLPH, Pascale; PENTZIEN, Simone; KRÜGER, Jörg; KAUTEK, Wolfgang; KÖNIG, Eberhard (1998): Laserreinigung von Pergament und Papier. In: *Restauro*. Restauro 6/98. S. 396-402. Callwey
- SCHMITZER, Werner (1978): *Deutsches Ledermuseum - Restaurierungsfibel*. S. 8, 14-16. Offenbach, Main
- SCHMITZER, Werner (1998): Konservierende Behandlung von Ledereinbänden. In: *Arbeitsblätter der NRW-Papierrestauratoren*. Heft 6/1998. S. 39-44

SCHREMPF, Johannes (1998): Konservierung von überfettetem Einbandleder. In: *Arbeitsblätter der NRW-Papierrestauratoren*. Heft 6/1998. S. 45-50

SCHULZ, Martina (1999): *Praktische Einführung in die Dünnschichtchromatographie DC an kunsttechnologisch relevanten Bindemitteln*. Workshop. S.8

SELM, Rosemarie (2005): Research into a Safe Method to Extract Excess Lubricants from Leather – A Preliminary Report. S. 1-11; *Poster at the ICOM-CC 4th triennial meeting, The Hague (Netherlands)*, 12-15 September 2005

SOEST, Hendricus A.B.; STAMBOLOV, Todor; HALLEBECK, Peter B. (1984): Conservation of Leather. In: *Studies in Conservation*. 29 (1984), S. 21-31

STREBEL, Martin (2002): Richtlinien für die Konservierung von Leder- und Pergament-Bucheinbänden. *Scripta 2002*, Leipzig. S. 7-14

THE INSTITUTE OF PAPER CONSERVATION (1996): Comments on the Cons DisList about leather dressing. In: *Paper Conservation News - Methods and Techniques*. Number 80, December 1996. S. 9-10

THEURER, Gaby (1998): Englisches Craquelée – Frühschwundrisse bei Ölgemälden. In: *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung*. Jahrgang 12. Heft 1, S. 33-98

THOMSON, R.S. (1991): Surface Coatings an Finishes. In: *Leather-Its composition and changes in time*. S. 34-38. The Leather Conservation Centre

THOMSON, Roy (2003): Towards a longer lasting leather: A summary of the CRAFT Leather Project. In: *Leather Conservation News*. Volume 17, No. 1 2001. S. 1-9 (published in 2003)

VAN BOS, Marina; WOUTERS, Jan; OOSTVOGELS, An (1996): Quantitative and Qualitative Determination of Extractable Fat from Vegetable Tanned Leather by GC-MS. In: *Environment Leather Project-Deterioration and Conservation of Vegetable Tanned Leather, EV5V-CT94-0514*. S.95-101. Denmark: Nielsen

VAN ISSEM, Renate; HILDEBRANDT, Sandra (2007): *Sanierung brandgeschädigter Bücher aus der Bibliothek des Collegium Oeconomicum Göttingen – Ein Erfahrungsbericht*. Vortrag auf dem „Treffen der NRW-Papierrestauratoren“, 5.- 6. März 2007

WALCH-VON MILLER, Katharina (2003): *Lösemittelgele und Seifen zur Trennung von Überzügen*. München: Siegl

WIKIPEDIA (2007): Rizinusöl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Rizinus%C3%B6l>
Zuletzt besucht am 25.3.2007

WODTKE, Lars (Zeitraum 1994-1999): *Entfetten von Pergamentbucheinbänden*. Dokumentation im Fachbereich Restaurierung von Schriftgut, Grafik und Buchmalerei der FH Köln. Doknr. UNT 53. S. 2-6

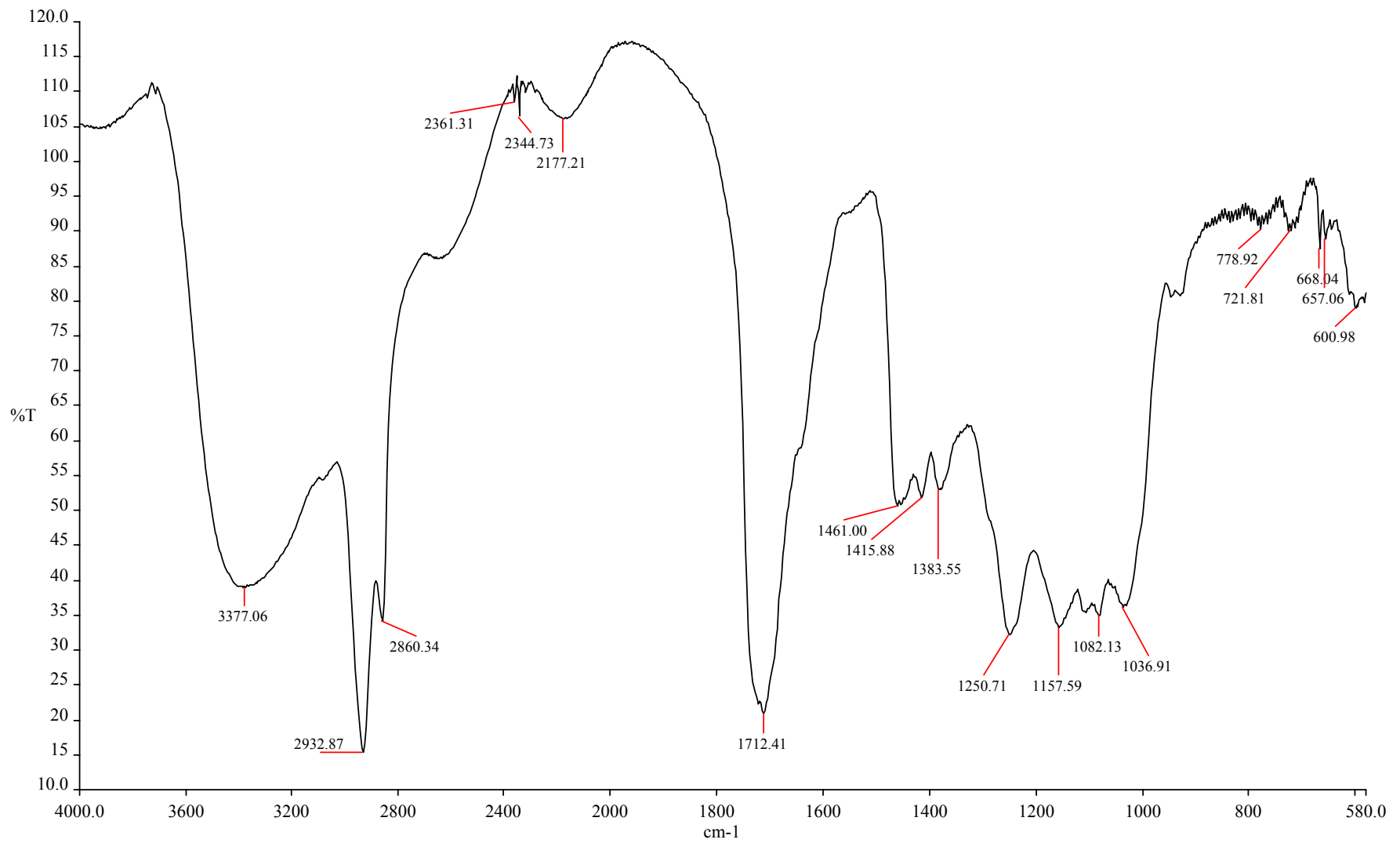
WOUTERS, Jan; VAN BOS, Marina; CLAEYS, Johan; OOSTVOGELS, An (1996): Analysis of Tannins, Sulphate, Fat, Moisture and Ash of Leather, Treated or Produced for Conservation Purposes. In: *Environment Leather Project-Deterioration and Conservation of Vegetable Tanned Leather, EV5V-CT94-0514*. S.103-112. Denmark: Nielsen

16. Anhang

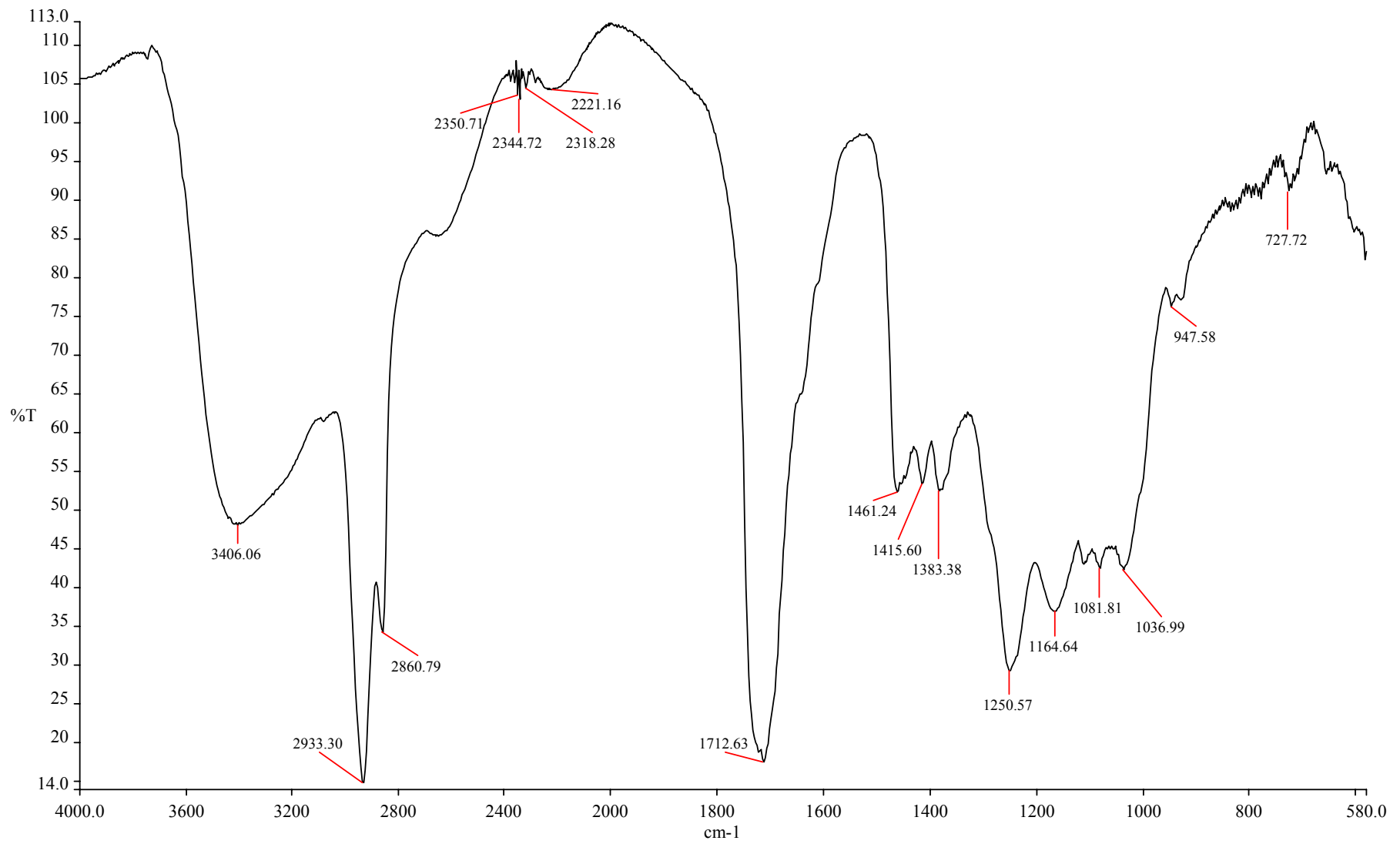
Schlussfolgerungen für den Gesamtbestand

(nach Abgabe der Arbeit):

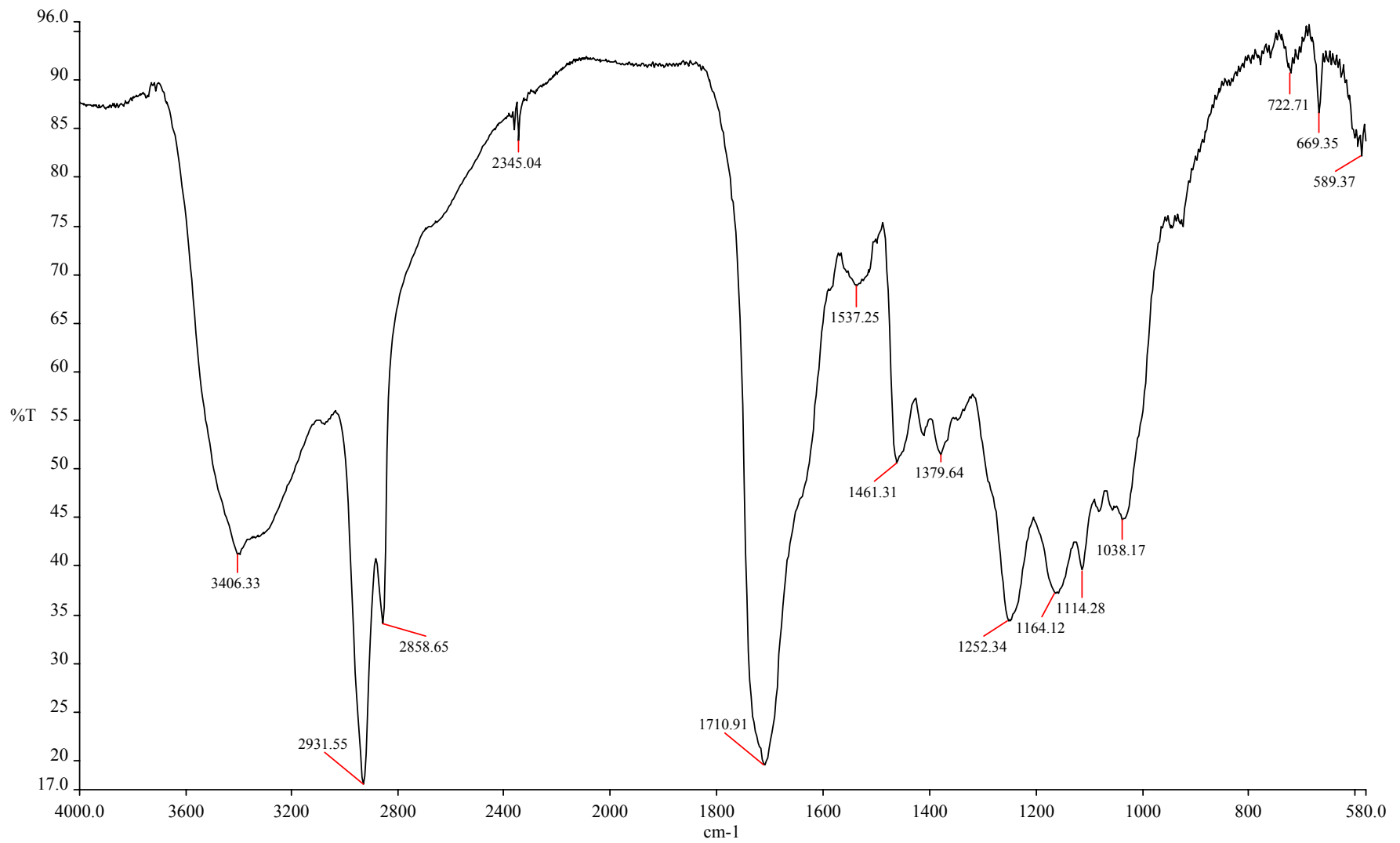
- Eine Entfettung des Gesamtbestandes scheint nur sinnvoll, wenn der Bestand entsprechend häufig benutzt wird, was in diesem Fall jedoch nicht gegeben scheint.
- Deswegen wird empfohlen, dass eine qualifizierte Fachperson (Restaurator) ein Buch im Falle seiner Einzelrestaurierung entfettet oder besonders häufig benutzte Bücher vom Restaurator entfettet werden.
- Keinesfalls ist eine grossangelegte Entfettungsmassnahme des ganzen Bestandes durch Hilfskräfte zu empfehlen, da diese Veränderungen des Leders nicht einschätzen können.
- Der zeitliche Aufwand einer ganzflächigen Entfettung liegt bei dem unvergoldeten Probeeinband, der etwas grösser ist als DIN A 5 Format, bei ca. 6 h (kann je nach Auftragsdicke- und -stärke bei anderen Objekten variieren); wenn die zufällig auftretenden Wachsausblühungen noch mechanisch entfernt werden sollen entsprechend höher (von Anzahl der Ausblühungen abhängig)
- Für Pergament- und vergoldete Einbände ist diese Methodik ebenfalls empfehlenswert, denn rein optisch sind ausser einer deutlichen Mattierung keine Veränderungen wahrnehmbar ; Pergament ist unempfindlicher als unvergoldetes Leder, vergoldetes Leder sollte jedoch mit möglichst wenig mechanischer Einwirkung gereinigt werden (wurde an mehreren Einbänden ausprobiert)



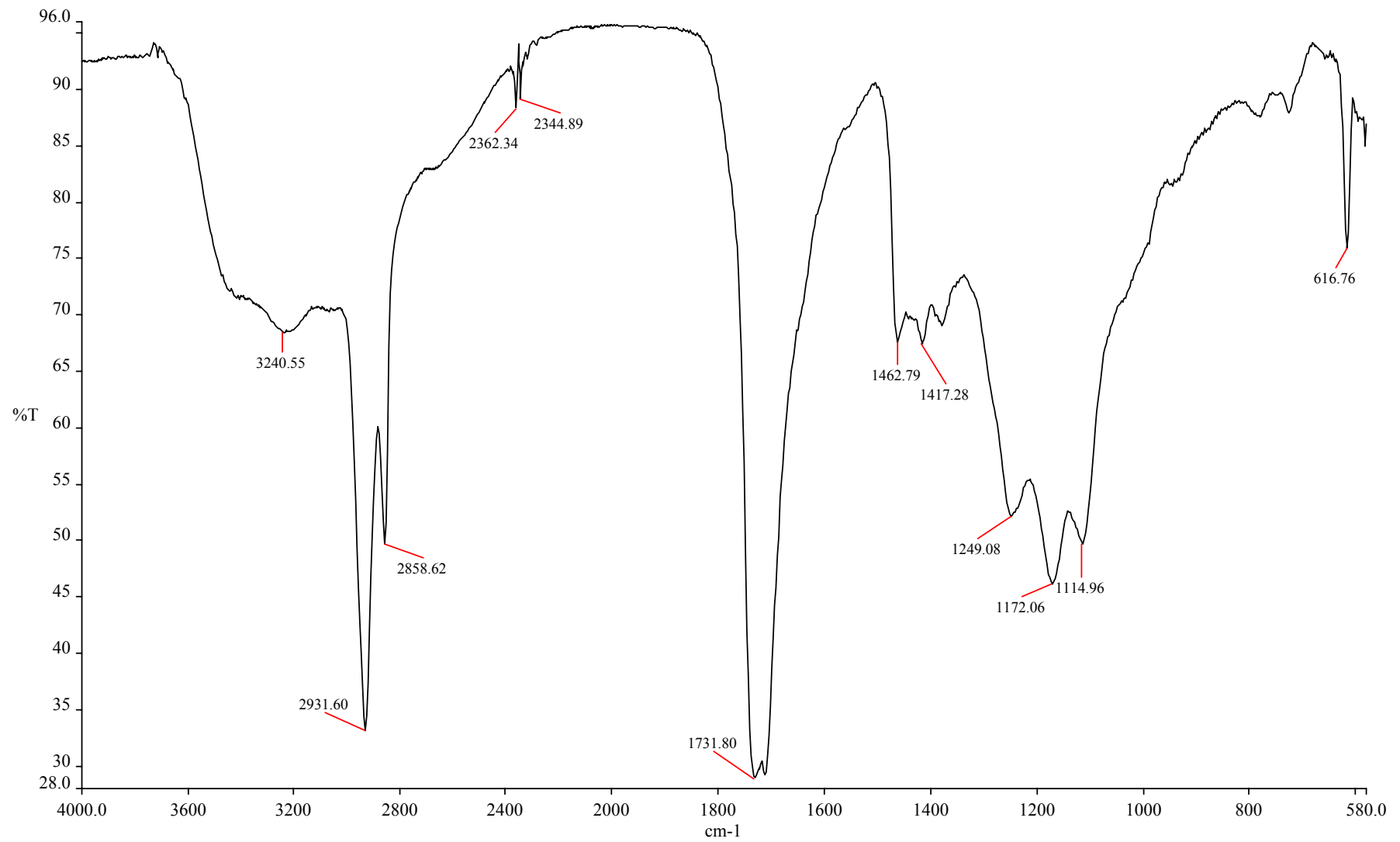
Ledereinband „Gram Anglois“, lpm_1, Probe aus dem zweiten Rückenfeld von unten



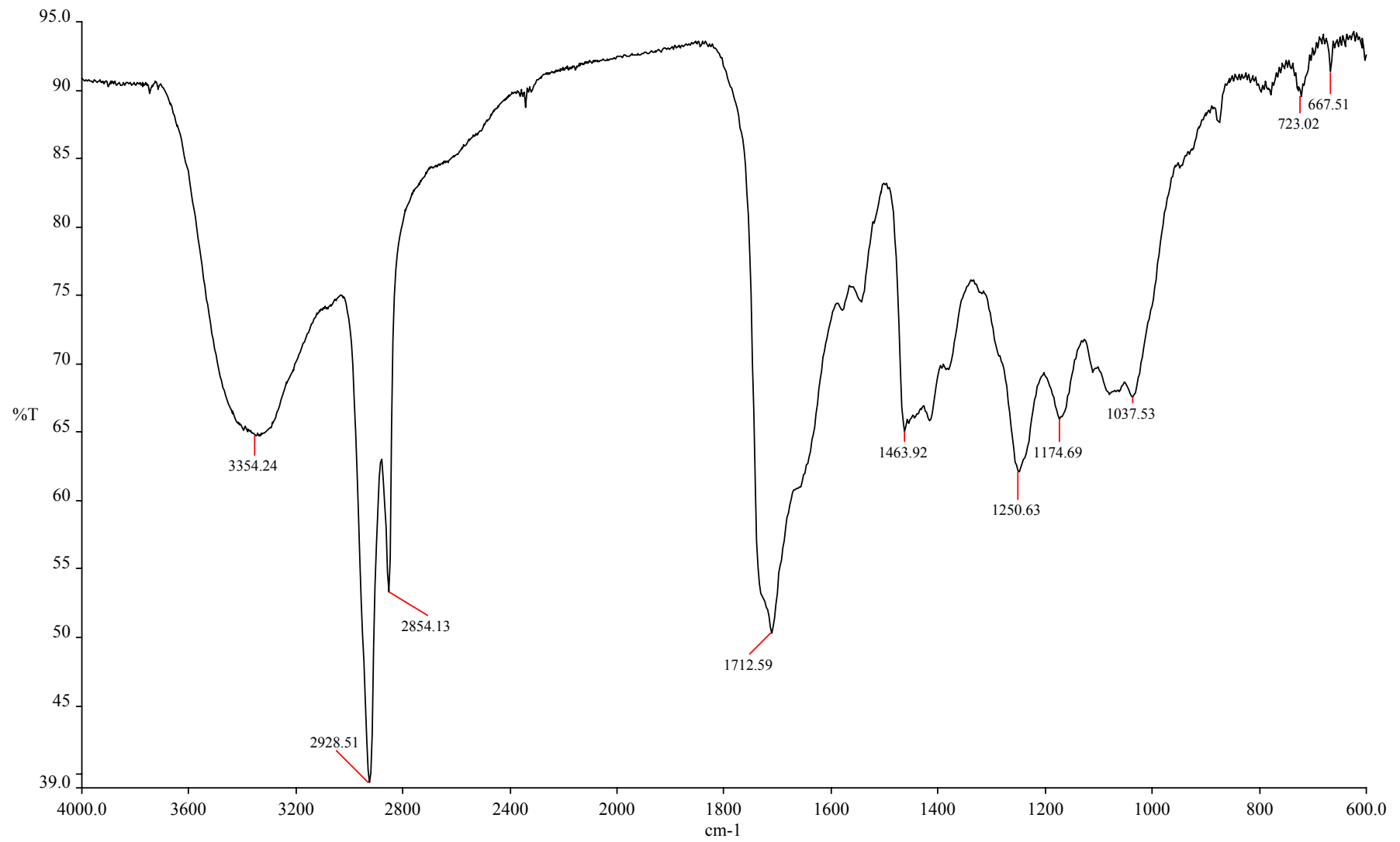
Ledereinband „Gram Anglois“, lpm_2, Probe aus dem zweiten Rückenfeld von unten



Ledereinband „Method Greque“, lpm_3, Probe aus dem unteren Falzbereich des Hinterdeckels



Ledereinband „Summa summarum“, lpm_4, Probe aus dem obersten Rückenfeld



Schwarzer Ledereinband, lpm_6, Probe vom Hinterdeckel

70400 Siedegrenzbenzin 100/140

1. Produkt: Siedegrenzbenzin 100/140
entaromatisiertes, aliphatisches Kohlenwasserstoffgemisch
CAS - Nr.: 64742-49-0

2. Lieferant: Fa. Dr. Kremer, 88317 Aichstetten
Artikel-Nr.: 70400

3. Lieferform: farblose Flüssigkeit
Das Produkt entspricht folgenden Angaben:
Prüfmerkmale Spez.-Grenzen Einheit Prüfmethode
Dichte bei 15°C 0,722 - 0,756 g/ml DIN 53217 Teil 5
Brechungsindex bei 20°C 1,403 - 1,416
Siedebereich 98 - 140 °C DIN 51751
Flammpunkt < 0 °C
Dampfdruck bei 20°C 3
Wassergehalt max. 0,014 % Karl Fischer
MAK-Wert 400
Giftklasse 5

Eigenschaften:
Apolares Lösemittel

Löslichkeit:
Praktisch unlöslich in Wasser

Vorsichtsmassnahmen:
Für gute Entlüftung des Arbeitsplatzes sorgen, Hautberührung und Augenkontakt vermeiden, Dämpfe nicht Einatmen.
Etikette und Schutzausrüstung beachten.

70800 Ethylalkohol

Chemisch reiner Ethylalkohol ist eine leichtbewegliche, farblose, wasserklare, angenehm riechende, brennend schmeckende Flüssigkeit, die bei 78,3° siedet und bei etwa -112° erstarrt. Ethylalkohol verbrennt leicht mit bläulicher Flamme zu Kohlendioxid und Wasser. Der Flammpunkt des reinen Ethylalkohols liegt bei +11°. Ethylalkoholdämpfe entzünden sich bei 400 bis 500°C. Ein brennendes Streichholz erreicht diese Temperatur. Enthält Luft 3,1 bis 12,45 Volumenprozent Alkoholdampf, so findet bei Annäherung der Flamme oder eines Funkens eine Explosion statt.

Reiner Ethylalkohol gibt mit Äther, Benzin, Benzol, Petroleum, Tetrachlorkohlenstoff u.a. organischen Flüssigkeiten klare Gemische. Treten Trübungen auf, so sind diese meist auf Wasser zurückzuführen, das sich im Äther, Benzin usw. nicht lösen kann und daher feine "Emulsionen" gibt. Ethylalkohol und Wasser sind beliebig miteinander mischbar.

Reiner Ethylalkohol ist für Organismen aller Art ein starkes Gift. Bakterien werden in 70%igem Ethylalkohol abgetötet oder in ihrer Entwicklung gehemmt, deshalb kann man in ihm anatomische Präparate aufbewahren, ohne Fäulnis befürchten zu müssen. Gibt man zu einer Kolonie Pantoffeltierchen während der mikroskopischen Beobachtung einen Tropfen Alkohol, so stellen sie in wenigen Augenblicken ihre Bewegung ein und gehen zugrunde. Ein Pferd, dem 30 g reiner Alkohol in die Venen gespritzt wurde, war schon nach drei Minuten tot. Die alkoholischen Getränke sind umso schädlicher, je höher ihr Alkoholgehalt ist. Schnaps schadet mehr als Wein (bei gleichen Mengen an C₂H₅OH) - und dieser wieder mehr als Bier. Gewöhnlich wird der Alkohol getrunken, doch kann auch eine intravenöse Alkoholinjektion oder längeres Einatmen von Alkoholdämpfen Berauscheidung hervorrufen.

Formel: CH₃CH₂OH
Synonyme: Äthanol, Äthylalkohol, Alcohol aethylicus, Spiritus, Sprit, Weingeist
Erscheinungsbild: farblose Flüssigkeit, schwacher süßlicher Geruch. Bei vergälltem Alkohol (Spiritus) unangenehmer Geruch durch das Vergällungsmittel.
MAK-Wert: 1000 ppm
Eigenschaft: Leicht verdunstende, brennbare Flüssigkeit mit entzündlichen Dämpfen. Entzündung durch heisse Oberflächen, Funken oder offene Flammen.

Gefahren für die Gesundheit:

Unter normalen Umständen wenig giftig. In hohen Konzentrationen haben die Dämpfe betäubende Wirkung.

Bemerkungen:

Mischt sich vollständig mit Wasser. Keinen Brennspritus benutzen, da das verwendete Vergällungsmittel (Pyridin oder Methanol) gesundheitsschädlich ist! Alkohol ist auch erhältlich mit ungefährlichen Vergällungsmitteln wie Petrolether oder n-Butanol/Methylethylketon. Ist nur in sehr grossen Mengen Wassergefährdend ("L").

Produkt-Spezifikation:

Gehalt	99,9 Vol.-%	GC
Dichte bei 20°C	0,784- 0,790 g/ml	DIN 51757
Brechungsindex bei 20°C	1,359 – 1,365	DIN 53491
Wassergehalt	< 0,1 %	DIN 51777
Säuregehalt (als Essigsäure)	< 0,001 %	
Abdampfdruckstand	< 0,002 %	
Permanganattest	> 20 Min.	ASTM D 1363
Farbzahl (Hazen)	< 10	ISO 2211
Aldehyde (als Acetaldehyd)	< 0,002 %	

Vergällt mit MEK 1,0 – 1,3 Vol.-%