

156 Lederbekleidung und Reinigungsbeständigkeit aus dem Jahre 1983

Untersuchungen über die Beständigkeit von Klebstoffen und Einlagen gegenüber in der Chemischreinigung angewandten Lösungsmitteln und gegenüber Fettstoffen

Von G. Schmid und W. Pauckner

Aus der Abteilung Forschung und Entwicklung der Westdeutschen Gerberschule Reutlingen

Lederbekleidung und Reinigungsbeständigkeit Untersuchungen über die Beständigkeit von Klebstoffen und Einlagen gegenüber in der Chemischreinigung angewandten Lösungsmitteln und gegenüber Fettstoffen

Immer wieder treten bei der Behandlung von Lederbekleidung in Chemischreinigungen Probleme und Schadensfälle auf, die auf die Unbeständigkeit von Klebstoffen und Einlagen- bzw. Versteifungsmaterialien gegenüber Lösungsmitteln beruhen. G. Schmid und W. Pauckner aus der Abteilung Forschung und Entwicklung der Westdeutschen Gerberschule Reutlingen haben Untersuchungen über die Ursachen angestellt und berichten über die Ergebnisse.

Einleitung

Artikel aus Leder haben sich in den letzten Jahrzehnten mehr und mehr auf dem Bekleidungssektor eingeführt und einen bedeutenden Marktanteil gewonnen. Dies war dadurch möglich, dass von der Gerbung und Färbung her durch Neuentwicklungen die Variationsmöglichkeiten in Farbe und Geschmeidigkeit zugenommen haben und damit das Leder den textilen Geweben immer ähnlicher wurde. So können heute aus Leder Artikel hergestellt werden, die vom Badeanzug bis zum eleganten Abendkleid reichen. Mit dieser rapiden Entwicklung traten jedoch auch Probleme auf, die vor allem die Konfektion und die Reinigung dieser Bekleidungsgegenstände betrafen. Daher wurden gerade von dieser Seite starke Anstrengungen mit Erfolg unternommen, sich dem Werkstoff Leder anzupassen. Trotz diesem Bestreben traten und treten immer wieder Probleme vor allem in der Chemischreinigung auf, die auf die Unbeständigkeit von Klebstoffen und Versteifungsmaterialien gegenüber Lösungsmitteln zurückzuführen sind.

Schäden durch Klebstoffe

Diese Unbeständigkeit, vor allem im Falle der Klebstoffe, führt dazu, dass die Klebstoffe durch das Lösungsmittel angelöst bzw. angequollen werden. In diesem nicht vollständig gelösten Zustand treten die Klebstoffe während der Reinigung, beim Abschleudern und auch noch während des Trocknens durch die Nahtlöcher an die Oberfläche und verhärten sich wieder. Das dabei erhaltene Erscheinungsbild zeigt sich in Form von schwarzen Punkten entlang der Nähte. Je heller dabei der Farbton der Leder vorliegt, desto auffälliger und unschöner treten diese Punkte hervor. Gleichzeitig mit dem Auftreten der Punkte ist aber noch eine zusätzliche Wirkung gegeben, und zwar werden durch den an die Oberfläche tretenden Klebstoff andere Bekleidungsstücke verunreinigt, so dass ein weiterer Schaden entsteht, der zusätzliche Schwierigkeiten und Unannehmlichkeiten hervorruft. In

vielen Fällen kann der eingetretene Schaden durch eine nochmalige Behandlung in der Reinigung nicht wieder beseitigt werden und auch ein Abschleifen der Flecken im Falle von Velourleder bringt nur bedingt eine Besserung, da hierbei die Gefahr besteht, dass durch das Abschleifen eine Verletzung der Nähte oder sogar des Ledermaterials erfolgt und somit eine weitere Schädigung des Kleidungsstückes eintritt. Daher ist es im Sinne des Konfektionärs und auch des Reinigers, eine solche Verschmutzung durch angequollenen und hervorgetretenen Klebstoff von vornherein zu vermeiden. Das bedeutet aber, dass Klebstoffe eingesetzt werden müssen, die von Lösungsmitteln nicht angequollen werden und zusätzlich keine Verhärtungen an den Klebstellen nach der Reinigung ergeben.

Einlagen-Schäden

Ein weiteres Problem, aber nicht weniger bedeutsam, stellt die Unbeständigkeit von Einleg- bzw. Versteifungsmaterial gegenüber Lösungsmitteln dar. Hier tritt keine Verschmutzung des Bekleidungsstückes auf, aber die Formbeständigkeit des gereinigten Gutes wird stark beeinträchtigt, so dass teilweise Fassonverlust, insbesondere in der Kragen- und Reverspartie, eintritt.

Diese Erscheinung ist darauf zurückzuführen, dass aus den Einleg- bzw. Versteifungsmaterialien die Appretierung herausgelöst und das Textilmaterial vollkommen lappig wird. Dadurch rollt oder ballt sich dieses zusammen und der Kragen und die Revers verlieren vollkommen die Form. Durch Bügeln läßt sich diese Verformung kaum beseitigen. Hier müsste ein neues Textilmaterial eingenäht werden, um diesen Schaden zu beheben. Dies bringt natürlich eine wesentliche Verteuerung und steht gleichzeitig einer rationellen Arbeitsweise entgegen. Außerdem wird beim Verbraucher, der beim Kauf einer Lederbekleidung davon ausgeht bzw. der Auffassung ist, dass er etwas ganz besonders Gutes und Haltbares erwirbt, der Eindruck entstehen, dass Lederbekleidung erhebliche Mängel aufweist und er wird in Zukunft wieder sehr schwer davon überzeugt werden können, dass sich der Kauf von Lederbekleidung auch weiterhin lohnt, da sie eine sehr haltbare, gutaussehende und strapazierfähige Kleidung darstellt.

Systematische Untersuchungen

Damit hier Abhilfe geschaffen werden kann und das Vertrauen zur Lederbekleidung nicht durch Mängel irgendwelcher Art erschüttert wird, haben wir systematische Untersuchungen mit dem Ziel durchgeführt, festzustellen, welche Klebstoffe und Einlagen bzw. Versteifungsmaterialien geeignet sind, ohne Schwierigkeiten eine mehrmalige Reinigung zu überstehen, so dass Schäden, wie Durchschlagen von Klebstoffen, vollkommene Auflösung des Klebers, Verschmutzen anderer Kleidungsstücke durch nichtreinigungsbeständigen Kleber, Formverlust durch nichtreinigungsbeständige Einlegematerialien und Lappigkeit des Bekleidungsstückes überhaupt nicht auftreten.

Klebstoffe

Im Rahmen der Arbeit zu diesem Problem haben wir uns zunächst mit den Klebstoffen befasst, da hier irreparable Schäden auftreten können und somit dieses Gebiet am dringlichsten erschien. Aus der Literatur lagen hierüber keine oder nur wenige Unterlagen vor, die sich hauptsächlich mit der

Verklebung von Schuhmaterialien (1 bis 5) beschäftigt.

Die Untersuchungen wurden zunächst mit genau definiertem Klebstoff begonnen, wobei vier Kleber auf der Basis von Polyurethan (Zweikomponenten- und Einkomponentenkleber), zwei auf der von Naturkautschuk, vier Kleber auf der Basis von Synthesekautschuk, je einer auf der von Acrylatdispersion und von Polychloropren und zwei auf der Basis von Kollodium aufgebaut waren. Die auf Polyurethanbasis, auf Kollodiumbasis und auf der Basis von Chloropren aufgebauten Klebemittel waren lösungsmittelhaltig, die anderen wasserhaltig.

Mit den oben angeführten Klebstoffen wurden nun Bekleidungsleder (Nappa- und Velourleder) entsprechend den gegebenen Anwendungsvorschriften verklebt und drei Tage gelagert, um eine Verdunstung des Wassers und des Lösungsmittels zu ermöglichen und damit eine einwandfreie Verklebungswirkung zu erreichen. Nach einer Klimatisierung der verklebten Leder wurde anschließend am ungereinigten Leder die griffliche Beschaffenheit untersucht und Festigkeitsprüfungen der Verklebungen durchgeführt. Letztere wurden durch Einspannen in die Zugfestigkeitsmaschine und Auseinanderziehen der verklebten Stellen (Schälversuch) geprüft.

Griffliche Beschaffenheit und Festigkeit vor dem Reinigen

Dabei zeigte sich, wie auch aus Tabelle 1 zu ersehen ist, dass alle Klebstoffe eine mäßige bis leichte Verhärtung gegenüber dem unbehandelten Bekleidungsleder ergaben. Dies war verständlich, da durch das Einbringen der Klebstoffe in das Fasergefüge des Leders eine Verklebung der Fasern und damit eine Verfestigung der Struktur gegeben ist. Diese Auswirkung machte sich umso deutlicher bemerkbar, je tiefer der Klebstoff eingedrungen war. Hier war bei den lösungsmittelhaltigen Klebstoffen ein tieferes Eindringen als bei den wasserhaltigen Klebstoffen festzustellen.

Tabelle 1

Nr.	Art des Klebstoffes	Festigkeit der Verklebung N/mm	Beeinflussung des Griffes durch die Verklebung
1	Synthese-Latex-Kleber	2,6	geringe Verfestigung
2	Synthese-Latex-Kleber	3,3	geringe Verfestigung
3	Synthese-Latex-Kleber	3,5	geringe Verfestigung
4	Synthese-Latex-Kleber	4,8	geringe Verfestigung
5	Natur-Latex-Kleber	5,5	geringe Verfestigung
6	Natur-Latex-Kleber	6,2	geringe Verfestigung
7	Acrylat-Kleber	5,0	keine Verfestigung
8	Kollodium-Kleber	5,5	deutliche Verfestigung
9	Kollodium-Kleber	6,0	deutliche Verfestigung
10	Polychloropren-Kleber	3,3	keine Verfestigung
11	PU-2-Komponenten-Kleber	5,1	leichte Verfestigung
12	PU-2-Komponenten-Kleber	5,6	leichte Verfestigung
13	PU-2-Komponenten-Kleber	12,7	deutliche Verfestigung
14	PU-1-Komponenten-Kleber	7,8	leichte Verfestigung

Tab. 1 Festigkeitswerte von Verklebungen bei Bekleidungsledern mit verschiedenen Klebstofftypen

Tabelle 2

Nr.	Art des Klebstoffes	Festigkeit der Verklebung in N/mm					Beeinflussung des Griffes durch die Reinigung
		VOR	Schw.B.	Per	R 113	R 11	
1	Synthese-Latex-Kleber	2,6	2,6	gelöst	3,0	gelöst	keine Verfestigung
2	Synthese-Latex-Kleber	3,3	3,2	gelöst	3,5	gelöst	geringe Verfestigung
3	Synthese-Latex-Kleber	3,5	3,5	gelöst	3,5	gelöst	geringe Verfestigung
4	Synthese-Latex-Kleber	4,8	5,0	gelöst	5,2	gelöst	leichte Verfestigung
5	Natur-Latex-Kleber	5,5	gelöst	gelöst	gelöst	gelöst	—
6	Natur-Latex-Kleber	6,2	gelöst	gelöst	gelöst	gelöst	—
7	Acrylat-Kleber	5,0	gelöst	gelöst	gelöst	gelöst	—
8	Kollodium-Kleber	5,5	5,6	5,7	5,5	5,7	starke Verhärtung und Versprödung
9	Kollodium-Kleber	6,0	6,1	6,0	5,8	5,7	sehr starke Verhärtung und Versprödung
10	Polychloropren-Kleber	3,3	3,4	gelöst	1,8	gelöst	keine Verhärtung
11	PU-2-Komponenten-Kleber	5,1	4,9	5,0	5,1	4,8	leichte Verhärtung
12	PU-2-Komponenten-Kleber	5,6	5,5	5,2	5,4	5,0	leichte Verhärtung
13	PU-2-Komponenten-Kleber	12,7	12,4	11,4	12,0	11,3	leichte Verhärtung
14	PU-1-Komponenten-Kleber	7,8	7,5	7,0	7,3	6,8	leichte Verhärtung

Tab.2 Festigkeitswerte von Verklebungen bei Bekleidungsledern mit verschiedenen Klebstofftypen nach der Reinigung

Insgesamt gesehen, war jedoch die Verfestigung mit Ausnahme der Kollodiumkleber nicht so stark, dass eine Beeinträchtigung der Bekleidungsleder und damit der Qualität vorlag. Die Festigkeit der verklebten Stellen wies dagegen deutliche Unterschiede auf. Grundsätzlich zeigten die Polyurethanklebstoffe im Durchschnitt die besten Verklebungswerte, wobei zum Teil die Zweikomponentenkleber sich noch etwas günstiger als der Einkomponentenkleber auswirkten. Die geringste Klebewirkung, wobei keine gesicherten Unterschiede zwischen den einzelnen Produkten gegeben waren, zeigten die Synthese - Latexklebstoffe und Polychloroprenkleber. Dann folgten der Acrylatklebstoff und die Naturlatexkleber, sowie die Kollodiumklebstoffe. Allerdings war die Festigkeit all dieser genannten Klebstoffe am unbehandelten Leder als einwandfrei zu bezeichnen, da hier ebenfalls eine verhältnismäßig große Kraft, die am fertigen Bekleidungsstück naturgemäß nicht vorliegt, angewandt werden musste, um ein Lösen der Verklebungen zu erreichen.

Griffliche Beschaffenheit und Festigkeit nach der Reinigung

Nach dieser Überprüfung am ungereinigten Leder wurden die verklebten Proben einer Reinigungsbehandlung in den heute üblichen vier Lösungsmitteln und zwar Schwerbenzin (Siedepunkt 140 bis 200° C), Perchloräthylen (Tetrachloräthylen), R 113 (Trichlortrifluoräthan) und R 11 (Trichlormonofluormethan) unterzogen. Die Reinigung wurde dabei so durchgeführt, dass die mit den verschiedenen Klebstoffen verklebten Leder 20 Minuten in den vier Lösungsmitteln im Flottenverhältnis 1:20 unter Mitverwendung von Walkhilfen (Stahlkugeln) bewegt wurden. Danach wurden die Proben abgeschleudert bzw. abgepresst und einer Trocknung bei Raumtemperatur unterworfen. Anschließend wurden die Proben wieder einer visuellen Prüfung unterzogen und eine Festigkeitsuntersuchung der verklebten Stellen durchgeführt. Die erhaltenen Ergebnisse ließen erkennen, wie Tabelle 2 zeigt, dass die meisten der Klebemittel nicht in allen vier Lösungsmitteln beständig waren. Dabei war dies insbesondere bei den Lösungsmitteln Perchloräthylen und Trichlormonofluormethan (R 11) der Fall. Wir vermuten, dass dies darauf zurückzuführen ist, dass diese beiden Lösungsmittel im Gegensatz zu Schwerbenzin und Trichlortrifluoräthan (R 113) starke polare Lösungsmittel darstellen. Dabei wird diese Polarität bei Perchloräthylen erst bei der Anwendung sehr wahrscheinlich durch Induzierung hervorgerufen, denn von Haus aus ist Perchloräthylen unpolar. Durch diese starke Polarität ist eine größere Aggressivität des Lösungsmittels gegeben und die Wirkung dadurch natürlich stärker. Diese Aggressivität zeigte sich nicht nur bei Lösung der Klebstoffe, sondern auch bei der entfettenden Wirkung und bei der Abziehung von Farbstoffen vom Leder. Am günstigsten verhielten sich wieder die Polyurethanklebstoffe, die überhaupt bei keinem der Lösungsmittel eine sichtbare Änderung im

Hinblick auf Anquellung oder Veränderung der Festigkeitseigenschaften ergaben. Diese Wirkungsweise ließen sowohl die Einkomponentenklebstoffe als auch die Zweikomponentenklebstoffe erkennen. Am deutlichsten konnte dieses Verhalten der Klebstoffe noch am nassen und abgepressten Leder festgestellt werden. Hier war bei den ungeeigneten Klebstoffen auf Natur- und Syntheselatexbasis eine vollkommene Zerstörung der Verklebung oder einer deutlichen Anquellung und Loslösung der Leder erkennbar und gegeben. Dabei ist diese Erscheinung am fertigen Kleidungsstück wesentlich ungünstiger, weil die Gefahr besteht, dass diese angequollenen Klebstoffbestandteile durch die Nähte diffundieren und Verschmierungen anderer Kleidungsstücke hervorrufen und nach dem Trocknen sichtbar werden, da dann wieder eine Verfestigung des angequollenen und diffundierten Klebstoffes eintritt. Diese aufgetretenen Verfleckungen lassen sich dann meistens nicht mehr beseitigen, auch wenn eine nochmalige Reinigung oder Detachur durchgeführt wird. Bei einer Prüfung der grifflichen Beschaffenheit ergab sich, dass alle Klebstoffe, soweit sie beständig in den einzelnen Lösungsmitteln waren, was meist, wie schon angeführt, nur in Scherbenzin und Trichlortrifluoräthan (R 113) mit Ausnahme der Polyurethanklebstoffe der Fall war, eine leichte bis mäßige Verhärtung aufwiesen. Diese war jedoch nicht so intensiv, dass sie zu Beanstandungen führen dürfte.

Eine Ausnahme bildeten die Kollodiumklebstoffe. Hier trat eine starke Verhärtung ein, die nicht mehr toleriert werden kann. Diese Verhärtungserscheinungen dürften hier vor allem auf einen Entzug von Weichmacheranteilen zurückzuführen sein, denn Kollodiumfilme benötigen zur Elastifizierung Weichmacherzusätze, die jedoch nicht fest gebunden sind und daher durch Lösungsmittel leicht entfernt werden können. Somit sind solche Klebemittel von vornherein für die Verklebungen von Materialien, die bei der Reinigung mit Lösungsmitteln behandelt werden, ungeeignet. Bei der Prüfung der Verklebungen auf ihre Festigkeit nach der Reinigung konnte anhand der erhaltenen Werte festgestellt werden, dass bei den Klebstoffen, bei denen die Verklebung noch bestehen blieb, sowohl eine Minderung wie auch eine Erhöhung der Klebekraft gegeben war. Die Minderung war vielfach bei den Polyurethanklebstoffen zu beobachten, während alle anderen Klebstoffe, je nach Art des Lösungsmittels, eine Erhöhung der Klebekraft aufwiesen. Diese Zunahme der Klebekraft dürfte darauf zurückzuführen sein, dass bei der Reinigung eine Entfettung des Materials eintritt und dadurch eine Verbesserung der Klebekraft erreicht wird, weil keine Fettungsmittel mehr in den Kleber eindringen können und somit eine Erweichung des Klebers ergeben.

Insgesamt war jedoch bei allen Klebern, deren Verklebung noch bestehen blieb, die Klebekraft so groß, dass hier keine Beeinflussungen im Hinblick auf den Tragewert vorhanden waren. Allerdings war auch wieder eindeutig die Tendenz vorherrschend, dass die Klebstoffe auf der Basis von Polyurethan, auch wenn die Klebekraft gleich blieb oder etwas abnahm, grundsätzlich die besten Werte aufwiesen. Diese Erscheinung war sowohl bei den Zweikomponentenklebern wie auch beim Einkomponentenkleber zu beobachten. Bei den anderen Klebstoffen ließ sich keine wertmäßige Einteilung vornehmen, da die Unterschiede sehr klein und nicht gesichert waren. Eindeutig war jedoch, dass die Werte der Klebekraft der Polyurethanbindemittel auch nach der Reinigung noch höher lagen als die Festigkeitswerte der anderen Klebstofftypen vor der Reinigung und die Tatsache, dass sie in allen Lösungsmitteln beständig waren, was damit eindeutig die Sonderstellung dieser Klebstoffe aufzeigte und bewies.

Nach mehrwöchiger Alterung...

Um zu sehen, ob eine mehrwöchige Alterung der Verklebung einen Einfluss auf die Reinigungsbeständigkeit der einzelnen Klebstoffe bewirkte, wurden in einer weiteren Versuchsreihe die Verklebungen nach einer vierwöchigen Alterung bei 20° C und 65% rel. Luftfeuchtigkeit einer

Reinigung unterzogen, wobei selbstverständlich wieder vor der Reinigung die grifflische Beschaffenheit und die Festigkeit untersucht wurden.

Dabei konnte festgestellt werden, dass weder in der grifflischen Beschaffenheit noch in der Festigkeit große Unterschiede gegenüber den drei Tage gealterten und dann der Reinigung unterworfenen Proben gegeben waren. Außerdem traten bei der Reinigung der verklebten Leder wieder die gleichen Tendenzen wie bei den sofort nach der Verklebung gereinigten Proben zutage, so dass auch hier die Alterung keinen Einfluss ergab.

Das bedeutete, dass nur die Polyurethanklebstoffe, insbesondere die auf Zweikomponentenbasis aufgebauten, in allen Lösungsmitteln beständig waren, während die anderen Klebstoffe in Perchloräthylen und Trichlormonofluormethan (R 11) wieder anquollen bzw. sich vollständig lösten. Hierdurch wurden natürlich nach dem Trocknen sowohl bei der grifflischen Beschaffenheit als auch bei der Festigkeitsprüfung die gleichen bzw. identischen Ergebnisse erhalten, wie bei der Reinigung der nur 3 Tage gealterten Leder (Tab. 2).

Reinigungen bei erhöhten Temperaturen

In weiteren Versuchen wurden mit den Klebstoffen dann Reinigungen bei erhöhten Temperaturen vorgenommen. Dabei konnten jedoch nicht alle Lösungsmittel eingesetzt werden, da Trichlortrifluoräthan (R 113) und Trichlormonofluormethan (R 11) einen zu niedrigen Siedepunkt aufwiesen, was die Gefahr zu hoher Druckentwicklung während der Reinigung hervorgerufen und zur Beschädigung der Gefäße geführt hätte. Aus diesem Grund wurden nur Perchloräthylen und Schwerbenzin verwendet. Die Einwirkung der Temperatur machte sich insoweit bemerkbar, dass bei Perchloräthylen das Lösen der nicht beständigen Klebstoffe schon sehr früh eintrat, während bei Schwerbenzin mit Ausnahme der Naturkautschuk - Klebstoffe und des Acrylatklebstoffes keine sichtbaren Einflüsse zu beobachten waren. Auch hier zeigten die Polyurethanklebstoffe wieder die besten Ergebnisse. Sie verhielten sich in ihrer grifflischen Beschaffenheit einwandfrei und zeigten nur eine leichte Verfestigung und auch die Verklebefestigkeit lag über den Werten der anderen Klebstoffe. Auch die Kollodiumklebstoffe hielten beide Lösungsmittel aus. Allerdings war die grifflische Beschaffenheit deutlich geändert, d. h., die Leder wiesen eine starke Verhärtung auf. Die Ergebnisse sind aus Tabelle 3 zu ersehen. Somit brachte die Anwendung erhöhter Temperatur bei der Reinigung und bei der Trocknung keine wesentlich anderen Erkenntnisse, vielleicht mit der Einschränkung, daß die angequollenen Klebstoffe zu einer stärkeren Verhärtung neigten und damit die Gefahr des Auftretens von Verfleckungen größer wurde.

Tabelle 3

Nr.	Art der Klebstoffe	Festigkeit der Verklebung in N/mm			Beeinflussung des Griffes durch die Reinigung
		VOR	Schw. B.	Per	
1	Synthese-Latex-Kleber	2,6	3,0	gelöst	geringe Verfestigung
2	Synthese-Latex-Kleber	3,3	3,5	gelöst	geringe Verfestigung
3	Synthese-Latex-Kleber	4,8	6,2	gelöst	geringe Verfestigung
4	Synthese-Latex-Kleber	5,0	6,1	gelöst	leichte Verfestigung
5	Natur-Latex-Kleber	5,6	gelöst	gelöst	—
6	Natur-Latex-Kleber	6,5	gelöst	gelöst	—
7	Acrylat-Kleber	5,2	gelöst	gelöst	—
8	Kollodium-Kleber	6,0	5,8	5,9	starke Verfestigung und Versprödung
9	Kollodium-Kleber	6,3	5,9	6,0	sehr starke Verfestigung und Versprödung
10	Polychloropren-Kleber	3,5	4,0	gelöst	geringe Verfestigung
11	PU-2-Komponenten-Kleber	5,2	6,0	5,8	leichte Verfestigung
12	PU-2-Komponenten-Kleber	5,5	5,3	5,7	leichte Verfestigung
13	PU-2-Komponenten-Kleber	7,0	7,4	6,6	leichte Verfestigung
14	PU-1-Komponenten-Kleber	6,7	6,2	6,5	leichte Verfestigung

Tab.3 Festigkeitswerte von Verklebungen bei Bekleidungsledern mit verschiedenen Klebstofftypen nach einer Reinigung mit erhöhter Temperatur

Tabelle 4

Nr.	Art der Klebstoffe	Festigkeit der Verklebung in N/mm					Beeinflussung des Griffes durch die Reinigung
		VOR	Schw.B.	Per	R 113	R 11	
1	PU-1-Komponenten-Kleber	6,2	4,6	4,5	4,7	4,5	leichte Verfestigung
2	PU-2-Komponenten-Kleber	6,5	6,2	5,5	5,9	5,0	leichte Verfestigung
3	PU-2-Komponenten-Kleber	7,0	6,7	6,0	6,7	5,9	leichte Verfestigung
4	PU-2-Komponenten-Kleber	9,5	8,7	7,5	8,2	7,6	leichte Verfestigung

Tab.4 Festigkeitswerte von Verklebungen bei Bekleidungsledern mit verschiedenen Klebstoffen nach fünfmaliger Reinigung

Ergebnisse nach mehrmaliger Reinigung

Bei den vorher durchgeführten Versuchen konnte immer wieder festgestellt werden, dass neben den Polyurethanklebstoffen nur noch die Kollodiumklebstoffe, letztere mit gewissen Einschränkungen, in allen Lösungsmitteln ihre Klebkraft behielten. Da jedoch die Kollodiumklebstoffe schon nach einer Reinigung eine starke Verhärtung der Verklebungen aufwiesen, wurden auch diese neben allen anderen Klebstoffen für eine mehrmalige Reinigung ausgeschieden. Mit den Polyurethanklebstoffen wurden nun jeweils bis zu fünf Reinigungen im gleichen Lösungsmittel durchgeführt, wobei nach jeder Reinigung ein Zwischentrocknen erfolgte.

Die griffliche Beschaffenheit und die Festigkeit der Verklebung wurden dabei vor und nach jedem Reinigungsgang überprüft. Die Ergebnisse dieser mehrmaligen Reinigungsbehandlung ließen deutlich erkennen, dass die Polyurethanklebstoffe auch eine fünfmalige Reinigung aushielten und dabei neben der guten Festigkeit auch die Beschaffenheit der verklebten Lederteile ausgezeichnet war. Das bedeutet, daß keine weitere bzw. zusätzliche Verhärtung an den Klebestellen durch die mehrmalige Reinigung auftrat. Diese Tendenz war bei allen vier eingesetzten Lösungsmitteln gegeben. Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe sind aus Tab. 4 zu ersehen.

Handelsübliche Klebstoffe

Nach diesen klaren Erkenntnissen bei den genau definierten Klebstofftypen wurden in weiteren

Versuchsreihen nun 15 handelsübliche Klebstoffmaterialien, die bei der Konfektion von Lederbekleidung eingesetzt werden, einer Überprüfung unterzogen. Dabei wurde in gleicher Weise, wie bei den definierten Typen, eine Reinigung in den vier Lösungsmitteln (Schwerbenzin, Perchloräthylen, Trichlortrifluoräthan und Trichlormonofluormethan) vorgenommen. Auch bei diesen handelsüblichen Klebstoffen ergab sich ein ähnliches Bild wie bei den vorher untersuchten, genau definierten Klebern, d.h., dass die Polyurethanklebstoffe sowohl in der Verklebefestigkeit und in der grifflichen Beschaffenheit wie auch in der Reinigung die günstigsten Werte aufwiesen.

Wie aus Tabelle 5 zu ersehen ist, sind nur die Polyurethanklebstoffe und die Kollodiumklebstoffe in allen Lösungsmitteln beständig, wobei letztere wieder eine sehr starke Verhärtung aufwiesen. Eine gewisse Beständigkeit weist auch noch der Acrylnitrilklebstoff, ausgenommen in Perchloräthylen, auf, hier war schon ein Anquellen des Klebers festzustellen. Alle anderen Klebstoffe sind meistens nur noch in Schwerbenzin beständig.

Diese Tendenz war auch nach mehrmaliger Reinigung und mehrwöchiger Alterung vor der Reinigung gegeben, wobei von letzterer nur wieder geringe positive Auswirkungen im Hinblick auf die Festigkeit der Verklebung gegenüber der normalen Behandlung nach drei Tagen erkannt werden konnten. Allerdings zeigte sich auch bei den handelsüblichen Klebstoffen, dass, wenn kein Lösen der Verklebung durch das Lösungsmittel erfolgte, die Verklebefestigkeit nach der Reinigung nicht schlechter wurde, sondern gleich blieb oder sogar größer war als vor der Reinigung. Dies dürfte auch hier wieder durch die Entfernung eines Anteiles an Fett aus dem Leder herbeigeführt worden sein, da dadurch eine gewisse Weichmacherwirkung des Fettes verloren ging und die Festigkeit verbessert wurde. Mit den besten handelsüblichen Klebstoffen wurde dann wieder eine fünfmalige Reinigung durchgeführt. Auch hier konnte beobachtet werden, dass die gleiche Tendenz wie bei den definierten Produkten vorlag, d.h., dass auch hier die Produkte auf Polyurethanbasis die gleichmäßigsten und besten Ergebnisse in allen vier Lösungsmitteln ergaben. Deshalb sollten aus diesen Erkenntnissen heraus, da keine Sicherheit bei den Chemischreinigern besteht, welches Lösungsmittel eingesetzt wird, grundsätzlich in der Konfektion nur Klebstoffe auf Polyurethanbasis, dabei am besten Zweikomponentensysteme, eingesetzt werden.

Leder - Fettgehalt und Kleber

Um auch die Auswirkung des Fettgehaltes in den verklebten Ledern festzustellen, haben wir Leder hergestellt, die unterschiedliche Mengen an extrahierbarem Fett (5 bis 15%) enthielten. Diese Leder wurden nach der Fertigstellung wieder mit genau definierten Klebstofftypen verklebt und hinsichtlich ihrer grifflichen Beschaffenheit und der Verklebefestigkeit geprüft. Dabei zeigte sich schon am ungereinigten Leder, wie auch aus Tab. 6 zu ersehen ist, dass die griffliche Beschaffenheit sich mit zunehmender Fettmenge verbesserte, die Verklebefestigkeit jedoch bei einzelnen Klebstofftypen deutlich abnahm. Diese Tendenz war bis etwa 10% extrahierbarem Fett kaum feststellbar bzw. nicht einwandfrei gesichert. Über 10% jedoch ergab sich ein deutlicher Einfluss insbesondere in der Verklebungsfestigkeit. Diese wurde bei den Klebstoffen auf Synthese - Latexbasis, Naturlatexbasis und auf der Basis von Polychloropren wesentlich verringert. Eine Ausnahme bildeten auch hier wieder die Polyurethanklebstoffe auf Ein- und Zweikomponentenbasis. Sowohl in grifflicher Hinsicht, wie in der Klebekraft war hier kein negativer Einfluss gegeben.

Bei sofortiger Reinigung, d.h. bei einer Alterung von nur drei Tagen nach der Verklebung, zeigte sich, wie schon bei den früheren Untersuchungen, dass bei den Klebstoffen, die in den Lösungsmitteln beständig waren, die Klebekraft durch Entfernung des Fettes meistens wieder zunahm, da die Weichmacherwirkung des Fettes verloren ging. Eine Ausnahme bildeten auch hier wieder die

Polyurethanklebstoffe, deren Klebekraft gleich blieb oder nur geringfügig vermindert wurde. Damit konnte bewiesen werden, wie auch aus Tab. 7 ersichtlich ist, dass bei diesen Klebstoffen eine Auswirkung der unterschiedlichen Mengen an extrahierbarem Fett nicht vorlag. Ob ein Einfluss der Art des Fettes vorlag, konnte bei diesem Versuch nicht erkannt werden, da grundsätzlich mit wasseremulgierbaren Fetten gearbeitet wurde. Allerdings dürfte die Art des Fettes einen Ausschlag geben, wenn rein unbehandelte Fette, also nichthydrophile Fette, eingesetzt würden. Dies liegt jedoch bei Bekleidungsleder nicht vor, da sonst ein zu schnelles Verspecken, insbesondere bei Velour- und Nubukledern, erfolgen würde.

Bei längerwährender Alterung über mehrere Wochen konnte beobachtet werden, dass bei Fettgehalt über 10% ein deutlicher Einfluss im Hinblick auf die Verklebungswirkung eintrat. Die meisten Klebstoffe wurden durch die nichtgebundenen Fettanteile erweicht und somit die Haftung der Klebstellen verringert. Durch dieses sog. „Erweichen und Anquellen„ der Klebstoffe durch das Fettungsmittel besteht natürlich schon die Gefahr, dass im Neuzustand Bekleidungsstücke durch Wanderung von solch angequollenen Klebstoffen verunreinigt werden bzw. zumindest die Verklebung sich löst.

Diese Erscheinung wird zusätzlich beschleunigt, wenn Temperatureinwirkungen von über 30° C gegeben sind, da dann eine schnellere Wanderung des Fettes erfolgt und somit die Weichmacherwirkung im Klebstoff bzw. in den Klebestellen verstärkt wird. Daher sollten fertige Bekleidungsstücke sachgemäß bei Temperaturen um 20° C und 65% rel. Luftfeuchtigkeit gelagert werden, um dieser Tendenz entgegenzuwirken. Von den eingesetzten definierten und handelsüblichen Klebstoffen zeigten auch hier wieder die Polyurethanklebstoffe auf Ein- und Zweikomponentenbasis die besten Eigenschaften. Das bedeutet, dass sie durch die zunehmenden Fettgehalte nicht erweicht wurden und somit auch keine Einbuße an Klebekraft erlitten. Alle anderen Typen wurden mehr oder weniger negativ beeinflusst, so dass die Haftfestigkeit der Verklebung deutlich verschlechtert wurde, wie auch aus Tab. 6 zu ersehen ist. In grifflicher Hinsicht dagegen trat keine Verschlechterung ein, da durch die weichmachende Wirkung des Fettes natürlich der Griff einwandfrei blieb bzw. weicher wurde. Die verklebten und über mehrere Wochen gealterten Leder wurden anschließend wieder einer Reinigung in den vier erwähnten Lösungsmitteln und bei Raumtemperatur getrocknet. Dabei konnte festgestellt werden, wie schon bei den vorhergehenden Untersuchungen, dass nur die Klebstoffe auf Polyurethanbasis sich einwandfrei in allen Lösungsmitteln verhielten. Alle anderen Klebstofftypen hielten meist nur die Reinigung in Schwebbenzin und Trichlortrifluoräthan (R 113) aus, wobei die Naturlatexklebstoffe sich von allen Typen am schlechtesten verhielten. In grifflicher Hinsicht zeigten die mit den verschiedenen Klebstoffen verklebten Leder nach der Reinigung meist eine geringe Verschlechterung und dies insbesondere bei den höheren Fettgehalten, da hier das überflüssige Fett aus den Ledern durch die Lösungsmittel herausgewaschen und entfernt wurde. Am wenigsten war dies bei den Polyurethanklebstoffen bemerkbar, da hier ja auch keine Weichmacherbeeinflussung durch das Fett vorlag. Allerdings ließ sich kein gesicherter Unterschied feststellen.

Bei der Prüfung der Verklebekraft wurde wieder beobachtet, dass die Haftfestigkeit der Klebestellen bei allen Klebstofftypen, mit Ausnahme der Polyurethanklebstoffe, zunahm, wenn sie nicht schon vorher durch die Reinigung gelöst waren.

Tabelle 5

Nr.	Art der Klebstoffe	Festigkeit der Verklebung in N/mm					Beeinflussung des Griffes durch die Reinigung
		VOR	Schw.B.	Per	R 113	R 11	
1	PU-1-Komponenten-Kleber	10,5	9,8	8,6	10,0	8,9	leichte Verfestigung
2	PU-2-Komponenten-Kleber	12,1	11,8	10,6	11,6	10,1	leichte Verfestigung
3	PU-2-Komponenten-Kleber	9,9	9,8	9,5	9,6	9,0	leichte Verfestigung
4	PU-2-Komponenten-Kleber	9,2	9,0	8,7	9,1	8,5	leichte Verfestigung
5	PU-2-Komponenten-Kleber	10,4	10,3	9,7	9,9	9,5	leichte Verfestigung
6	Polychloropren-Kleber	3,6	3,7	gelöst	2,8	gelöst	geringe Verfestigung
7	Natur-Latex-Kleber	6,7	gelöst	gelöst	gelöst	gelöst	—
8	Natur-Latex-Kleber	7,2	gelöst	gelöst	gelöst	gelöst	—
9	Acrylat-Kleber	5,3	gelöst	gelöst	gelöst	gelöst	—
10	Acrylnitril-Latex-Kleber	6,8	6,9	angequollen	6,7	6,0	leichte Verfestigung
11	Synthese-Latex-Kleber	2,7	2,7	gelöst	1,8	gelöst	geringe Verfestigung
12	Synthese-Latex-Kleber	4,1	3,5	gelöst	2,0	gelöst	geringe Verfestigung
13	Synthese-Latex-Kleber	5,2	5,0	gelöst	4,9	gelöst	geringe Verfestigung
14	Kollodium-Kleber	5,9	5,8	5,7	5,8	5,6	starke Verfestigung und Versprödung
15	Kollodium-Kleber	6,5	6,4	6,0	6,2	5,9	sehr starke Verfestigung und Versprödung

Tab.5 Festigkeitswerte von Verklebungen bei Bekleidungsledern mit verschiedenen handelsüblichen Klebstoffen nach der Reinigung

Tabelle 6

Nr.	Art der Klebstoffe	Fettmenge in %	Festigkeit der Verklebung		Veränderung des Griffes
			vor Alterung	nach Alterung	
1	Synthese-Latex-Kleber	5 (5,3)	5,8	5,6	keine Veränderung
		10 (9,8)	5,4	4,2	weicher
		15 (15,2)	3,0	2,0	sehr weich
2	Natur-Latex-Kleber	5	7,0	6,8	keine Veränderung
		10	6,5	4,2	weicher
		15	3,2	2,3	sehr weich
3	Polychloropren-Kleber	5	4,0	4,0	keine Veränderung
		10	3,0	2,5	keine Veränderung
		15	1,0	0,5	weicher
4	PU-1-Komponentenkleber	5	10,5	10,4	keine Veränderung
		10	9,9	9,6	keine Veränderung
		15	10,0	9,7	keine Veränderung
5	PU-2-Komponenten-Kleber	5	12,7	12,5	keine Veränderung
		10	12,5	12,5	keine Veränderung
		15	12,6	12,5	keine Veränderung

Tab.6 Festigkeitswerte von Verklebungen mit verschiedenen Klebstofftypen bei Bekleidungsledern mit unterschiedlichen Fettgehalten vor und nach der Alterung

Auch hier war wieder diese Verbesserung durch die Entfernung des Fettes gegeben, da der Einfluss der Weichmacherwirkung verlorenging. Eine zusätzliche Alterung nach der Reinigung brachte keine gesicherten Unterschiede mehr, so dass also insbesondere hier die Menge des enthaltenen Fettes und die Lagerung vor der Reinigung einen Einfluss auf die Verklebbarkeit ausübten.

Reinigungsbeständigkeit von Einlagen und Versteifungen

Nachdem die Auswirkungen der Fettungsmittel ein solch eindeutiges Ergebnis erbrachten, haben wir uns in weiteren Untersuchungen mit der Reinigungsbeständigkeit von Einlege- u. Versteifungsmaterialien beschäftigt. Als Versuchsprodukte wurden handelsübliche Einlegematerialien in Form verschiedener Vlieseline und eines mittelkrausen Roßhaarproduktes eingesetzt. Die Versteifungsmaterialien waren teilweise selbstklebend, teilweise mussten sie eingenäht bzw. eingeklebt werden. Entsprechend den Verarbeitungsvorschriften wurden nun die verschiedenen

Bekleidungsleder mit den Einlegematerialien versehen, wobei alle Materialien einmal eingenäht, einmal mit den Klebstoffen eingeklebt und die selbstklebenden Produkte aufgebügelt wurden. Danach wurden die Leder nach einer dreitägigen Alterung, um bei den Klebstoffen wieder die enthaltenen Lösungsmittel abdunsten zu lassen, einer Reinigung in den vier Lösungsmitteln unterzogen. Schon während der Reinigung zeigte sich, dass sich die selbstklebenden Einlegematerialien in den Lösungsmitteln, insbesondere in Perchloräthylen und Trichlormonofluormethan (R 11) ablösten und zusammenrollten, so dass damit eine Formbeständigkeit der Revers und des Kragens im Bekleidungsmaterial nicht mehr gegeben war. Bei den mit den handelsüblichen Klebstoffen befestigten Materialien wurde ein ähnliches Bild erhalten, wenn der Klebstoff nicht reinigungsbeständig war, d.h., dass dieser sich während der Reinigung auflöste oder stark angequollen wurde. Auch hier war ein Loslösen der Textilmaterialien festzustellen und ein Einrollen die Folge. Nur die Materialien, die mit den Klebstoffen auf Polyurethanbasis befestigt waren, zeigten eine einwandfreie Beschaffenheit und dies in allen vier Lösungsmitteln. Auch die angenähten Einlegeprodukte verhielten sich meist einwandfrei, da hier kein Loslösen erfolgen konnte.

Tabelle 7

Nr.	Art der Klebstoffe	Fettmenge in %	Festigkeit der Verklebung in N/mm					Beeinflussung des Griffes durch die Reinigung
			VOR	Schw.B.	Per	R 113	R 11	
1	Synthese-Latex-Kleber	5	5,8	5,7	gelöst	5,5	gelöst	keine Veränderung
		10	5,4	5,8	gelöst	5,6	gelöst	keine Veränderung
		15	3,0	4,8	gelöst	4,9	gelöst	geringe Verfestigung
2	Natur-Latex-Kleber	5	7,2	gelöst	gelöst	gelöst	gelöst	—
		10	6,8	gelöst	gelöst	gelöst	gelöst	—
		15	3,5	gelöst	gelöst	gelöst	gelöst	—
3	Polychloropren-Kleber	5	3,6	3,2	gelöst	3,0	gelöst	keine Veränderung
		10	2,8	3,4	gelöst	3,5	gelöst	geringe Verfestigung
		15	1,1	3,5	gelöst	3,4	gelöst	leichte Verfestigung
4	PU-1-Komponenten-Kleber	5	10,2	10,1	10,0	10,2	10,3	keine Veränderung
		10	9,9	10,1	10,0	10,3	10,0	leichte Verfestigung
		15	9,8	10,2	9,9	10,1	9,8	leichte Verfestigung
5	PU-2-Komponenten-Kleber	5	12,6	12,7	12,3	12,4	12,5	keine Veränderung
		10	12,4	12,3	12,0	12,3	12,1	leichte Verfestigung
		15	12,5	12,4	12,2	12,4	12,2	leichte Verfestigung

Tab.7 Festigkeitswerte von Verklebungen mit verschiedenen Klebstofftypen bei Bekleidungsledern mit unterschiedlichen Fettmengen vor und nach der Reinigung

Um nicht die gesamte Fläche des Einlege- und Versteifungsmaterials verkleben zu müssen, haben wir in einer weiteren Versuchsreihe diese Materialien nur mit einem 1 cm breiten Rand aufgeklebt, wobei wir von vornherein nur Klebstoffe eingesetzt haben, die beständig gegen alle Lösungsmittel waren. Bei der anschließenden Reinigung zeigte sich, dass alle eingesetzten Materialien die Reinigung in den vier Lösungsmitteln aushielten, auch wenn nur diese geringe Verklebung von 1 cm vorlag.

Natürlich war die Voraussetzung dafür, wie schon oben erwähnt, dass der eingesetzte Klebstoff die Lösungsmittelinwirkungen aushielt. Dies war bei den Polyurethanklebstoffen in allen vier Lösungsmitteln der Fall.

Zusammenfassung

Es kann somit festgestellt werden, dass die durchgeführten Untersuchungen hinsichtlich der Reinigungsbeständigkeit von Klebstoffen und Versteifungsmaterialien folgende Erkenntnisse ergeben haben:

- 1. Durch die Verklebung wird bei allen eingesetzten Klebstoffen eine gewisse Verfestigung des Leders an den Klebestellen erhalten, eine Beeinträchtigung der Qualität des Leders ist dadurch jedoch nicht gegeben.
- 2. Die Festigkeit der verklebten Stellen ist bei den Klebstoffen auf Polyurethanbasis am besten. Geringere Klebekraft weisen alle anderen Klebstoffe auf, wobei keine gesicherten Unterschiede zwischen den einzelnen Typen bestehen, obwohl die Synthese - Latex -

Klebstoffe zu geringeren Werten neigen. Allerdings ist die Festigkeit der verklebten Stellen auch bei den letzteren noch als einwandfrei zu bezeichnen.

- 3. Die meisten Klebstoffe sind nicht in Perchloräthylen und Trichlormonofluormethan (R 11) beständig. Hier verhalten sich nur die Zwei- und Einkomponentenkleber auf Polyurethanbasis und mit Einschränkung auch Acrylnitril - Latex - Klebstoffe einwandfrei. Dies bedeutet, dass bei den anderen Klebstofftypen eine Anquellung und Lösung des Klebstoffes erfolgt, was zu einem Durchschlagen des Klebstoffes und damit Verfleckung des Leders führen kann.
- 4. Durch die Reinigung treten bei den einwandfrei gebliebenen Verklebungen gewisse Verhärtungen an den Klebestellen ein. Diese sind jedoch, außer bei den Kollodiumklebstoffen, nicht sehr ausgeprägt und beeinträchtigen daher die Qualität des Leders nicht.
- 5. Die Festigkeit der Klebestellen wird, soweit kein Loslösen des Klebers erfolgt, durch die Reinigung nicht negativ, sondern in den meisten Fällen positiv beeinflusst. Dies ist auf eine teilweise Entfernung des Fettes durch das Lösungsmittel zurückzuführen. Dadurch geht die Weichmacherwirkung des Fettes an den Klebstoffen zurück.
- 6. Bei mehrmaliger Reinigung hintereinander zeigen nur die Polyurethanklebstoffe eine einwandfreie Beschaffenheit. Dies ist bei allen vier Lösungsmitteln der Fall.
- 7. Mit zunehmender Fettmenge nimmt die Verklebefestigkeit ab, wobei dies insbesondere bei Fettgehalten über 10% deutlich in Erscheinung tritt. Eine Ausnahme sind auch hier die Klebstoffe auf Polyurethanbasis. Sie zeigen weder in der Verklebefestigkeit noch

im Griff eine nennenswerte Veränderung.

- 8. Durch die Reinigung verbesserte sich auch hier wieder die Verklebefestigkeit der in den Lösungsmitteln beständigen Klebstoffe. Dies ist ebenfalls auf eine Entfernung des Fettes durch die Lösungsmittel zurückzuführen.
- 9. Ein Einfluss der Art des Fettungsmittels ist nicht mit Sicherheit festzustellen.
- 10. Eine Formbeständigkeit der Einlegematerialien gegen ein Lösungsmittel ist nur gewährleistet, wenn diese mit den Polyurethanklebstoffen auf das Leder geklebt oder an das Leder angenäht werden. Andernfalls ist vor allem in Perchloräthylen und Trichlormonofluormethan (R 11) ein Loslösen und Zusammenrollen der Einlegematerialien und damit ein Verlust der Formbeständigkeit gegeben. Dies gilt sowohl für Einlegematerialien, die mit nicht in allen Lösungsmitteln beständigen Klebstoffen auf das Leder aufgeklebt werden, wie auch für selbstklebende Einlegematerialien, die auf das

Leder aufgebügelt werden.

Danksagung

Wir danken dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Verkehr für die finanzielle Unterstützung dieser Arbeit. Ferner danken wir Frau Andrea Bröselge für ihre wertvolle Mitarbeit.

Literaturverzeichnis

1. W. Fischer und J. Plapper, Gerbereiwissenschaft und Praxis, 1963, S. 329—332; 2. G. Königfeld, Leder- u. Häutemarkt, 1965, S. 133—146; 3. Schuhtechnik 3, S. 207, (1962); E. Heidemann und E. Erdmann, Das Leder 29, S. 177 (1978); 4. E. Heidemann und E. Erdmann, Das Leder 31, S. 185 (1980); 5. E. Erdmann und E. Heidemann, Das Leder 32, S. 33 (1981).

Kategorien:

[Alle-Seiten](#), [Gesamt](#), [Lederherstellung](#), [Lederpflege](#), [Lederpruefung](#), [ledertechnik](#), [Sonderdrucke](#)

Quellenangabe:

[Quellenangabe zum Inhalt](#)

Zitierpflicht und Verwendung / kommerzielle Nutzung

Bei der Verwendung von Inhalten aus [Lederpedia.de](#) besteht eine Zitierpflicht gemäß Lizenz [CC Attribution-Share Alike 4.0 International](#). Informationen dazu finden Sie hier [Zitierpflicht bei Verwendung von Inhalten aus Lederpedia.de](#). Für die kommerzielle Nutzung von Inhalten aus [Lederpedia.de](#) muss zuvor eine schriftliche Zustimmung ([Anfrage via Kontaktformular](#)) zwingend erfolgen.

[www.Lederpedia.de](#) - Lederpedia - Lederwiki - Lederlexikon

Eine freie Enzyklopädie und Informationsseite über Leder, Ledertechnik, Lederbegriffe, Lederpflege, Lederreinigung, Lederverarbeitung, Lederherstellung und Ledertechnologie

From:
<https://www.lederpedia.de/> - **Lederpedia** - Lederwiki - Lederlexikon

Permanent link:
https://www.lederpedia.de/veroeffentlichungen/sonderdrucke/156_lederbekleidung_und_reinigungsbestaendigkeit_aus_dem_jahre_1983

Last update: **2019/05/02 12:22**

