

128 Untersuchungen über die Rationalisierung der Naßarbeiten bei der Herstellung von Ledern aus Kleintierfellen

SONDERDRUCK aus LEDER- und HÄUTEMARKT „Gerbereiwissenschaft und Praxis,, Mai 1976, Untersuchungen über die Rationalisierung der Naßarbeiten bei der Herstellung von Ledern aus Kleintierfellen von H. Herfeld und W. Pauckner. Aus der Abteilung Forschung und Entwicklung der Westdeutschen Gerberschule Reutlingen.

Rationalisierung der Naßarbeiten

In Ergänzung zu früheren Untersuchungen über die Rationalisierung der Naßarbeiten wird in der folgenden Veröffentlichung über die Ergebnisse entsprechender Versuche mit Kleintierfellen berichtet. Sie haben das Ziel, die technologische Durchführung der Arbeiten zu vereinfachen, zu verkürzen, weniger arbeitsaufwendig zu gestalten und durch Automatisierung eine gleichmäßige Lederqualität anzustreben. Es werden Rahmentechnologien für die Verarbeitung von Schaf-, Ziegen- und Peccary-Fellen mitgeteilt und diskutiert. In allen Fällen wird das Entfetten direkt im Entkalkungs- und Beizbad mit nichtionogenen Emulgatoren vorgenommen, die Haarlockerung erfolgt meist mittels Faßschwöde, für Ziegenfelle auch enzymatisch und bei der Chromgerbung werden auch einige Angaben über die Zweibadgerbung mitgeteilt.

Rationalisation of wet processing in light leather manufacture

Complementary to earlier investigations concerned with the rationalisation of wet processes, the results of some relevant experiments with small light skins are reported. The object of these was to simplify the technical execution, to accelerate processing, to reduce the labour content, and by automation to ensure a more uniform leather quality. Specific technologies for the processing of sheep, goat and peccari skins are outlined and discussed. In every case degreasing is carried out with nonionic emulsifiers in the deliming and bating bath; for hair loosening a drum paint is generally used, but goatskins are sometimes enzyme unhaired; some details are also given of a two-bath chrome tannage.

La rationalisation du travail en humide lors de la fabrication de cuir en provenance de petites peaux

En complement de travaux anterieurs, cet article expose les resultats obtenus lors d'essais relatifs au travail en humide de petites peaux. i ls visent ä simplifier et ä raccourcir les Operations, ä necessiter moins de travail et, gräce ä l'automatisation, ä assurer une qualite constante du cuir. Sont exposees les techniques de base de la transformation de peaux de mouton, de chevre et de pecari. Dans tous

les cas, le degrais-sage est effectue directement dans le bain de dechaulage-confitage ä l'aide d'emulgateurs non ioniques; l'epilage est generalement obtenu par enchaucenage en foulon ou, dans le cas des peaux de chevres, par procede enzymatique. Sont egalement precisees quelques donnees relatives au tannage au chrome en deux bains.

Estudios sobre la racionalización de los trabajos en húmedo en la fabricación de curtidos de pieles pequeñas

Como complemento de anteriores investigaciones sobre la racionalización de los trabajos en húmedo, se informa en la presente publicación sobre los resultados de los estudios efectuados con pieles pequeñas. Tienen por objeto simplificar, acortar y abaratar la mano de obra en la realización tecnológica de los trabajos y con-seguir una homogénea calidad de los curtidos por medio de la automatización. Se describen y discuten las tecnologías para trabajar pieles de cordero, cabra y pecari. En todos los casos se efectúa el desengrase directamente en el baño de desengrase y rendimiento con emulsionantes no iónicos; el aflojamiento capilar tiene lugar por embadurnado en bombo y para pieles de cabra también enzimática-mente; en lo que se refiere a la curtiduría al cromo se dan también algunos datos sobre la curtiduría a dos baños.

Seit einer Reihe von Jahren haben wir uns mit Fragen der Rationalisierung und Halb- und Vollautomatisierung der Naßarbeiten bei der Herstellung von Leder befaßt. Als Ziel dieser Entwicklung können folgende Faktoren herausgestellt werden: 1. Einsparung von Arbeitskräften ganz allgemein, um die ständige Steigerung der Lohnkosten und Verknappung von Arbeitskräften, insbesondere von Facharbeitern aufzufangen.

2. Sicherung des Produktionsablaufes durch Einschaltung von automatischen Kontrollen oder auch durch eine Teil- oder Vollautomatisierung des gesamten Produktionsablaufes, um zu erreichen, daß eine geringe Zahl an Technikern mit im übrigen ungelerten Arbeitskräften anstelle der in Zukunft nicht mehr in genügendem Maße verfügbaren Facharbeiter mit mehrjähriger Ausbildung eine größere Produktion zuverlässig in der Hand behalten und mit optimaler Gleichmäßigkeit durchführen kann.

3. Größtmögliche Vereinfachung und Verkürzung des Produktionsablaufes unter gleichzeitig möglichst seltenem Wechsel der Arbeitsgefäße, um ihn möglichst rasch den Erfordernissen und Wandlungen des Marktes anpassen zu können und um den Umfang der für die Forderung unter 2. notwendigen Investitionen möglichst gering zu halten.

4. Weitestgehender Ersatz der manuellen Tätigkeit durch rationelle, maschinelle Leistung, insbesondere größtmögliche Verminderung der Handarbeiten in der Wasserwerkstatt an der ungegerbten Haut.

5. Als selbstverständliche Forderung Aufrechterhaltung und möglichste Verbesserung einer guten Lederqualität.

Diese Untersuchungen haben sich nach zwei Richtungen hin erstreckt, die apparative und die technologische Seite des Problems. Die Entwicklungsarbeiten der apparativen Seite beim Arbeiten in Fässern sind inzwischen abgeschlossen 1) und eine Reihe von Firmen hat die Lieferung solcher Einrichtungen aufgenommen, so daß weitere Entwicklungen im Rahmen der Entwicklungsarbeiten dieser Firmen zu erwarten sind. Die technologischen Untersuchungen zur Frage der Rationalisierung der Herstellungsverfahren haben sich bisher ausschließlich auf die Verarbeitung von Rindhäuten und Kalbfellen zur Herstellung von Oberleder und lohgaren bzw. chromgaren Vachetteleder bezogen. 2)

Dagegen fehlten noch entsprechende Untersuchungen auf dem Gebiet der Verarbeitung von Kleintierfellen. Nachdem aber seitens der Praxis wiederholt der Wunsch geäußert wurde, auch dieses Gebiet einzubeziehen, wurden weitere Untersuchungen nach dieser Richtung durchgeführt, die sich natürlich nur auf einige Ledertypen dieses Bereiches erstrecken konnten.

Die inzwischen abgeschlossenen Untersuchungen, über deren Ergebnisse nachstehend berichtet wird, hatten auch hier das Ziel, die Herstellungsgänge abzukürzen, soweit das vom Qualitätsstandpunkt aus erreichbar ist, möglichst viele Arbeitsvorgänge von der Weiche bis zum Ende der Gerbung ohne Unterbrechung in gleichen Gefäßen durchzuführen und so zu vereinfachen, daß sie mit einem Minimum an Zeit- und Arbeitsaufwand durchzuführen sind, und gleichzeitig durch entsprechende Automatisierung dafür zu sorgen, daß der Ausfall der Leder von Partie zu Partie gleichmäßig ist, um alle Möglichkeiten, die vom technologischen Standpunkt aus die Rationalisierung der Herstellung fördern können, auszuschöpfen. Es würde den Rahmen einer Veröffentlichung überschreiten, alle Einzelheiten der Versuche, die zur Erreichung des gesteckten Ziels erforderlich waren, zu beschreiben, vielmehr soll jeweils an Hand einer Technologie der Einfluß der verschiedenen Faktoren auf das Ergebnis diskutiert werden. Es sei nochmals betont, daß es sich hierbei um Rahmentechnologien handelt, die in weiten Grenzen variiert werden können, und daß es sich selbstverständlich nur um Vorschläge handelt, die andere Arbeitsverfahren nicht ausschließen.

I. Bekleidungsleder aus Schaffellen

Bei diesen Untersuchungen stand die Verarbeitung von Pickelblößen im Vordergrund. Dabei konnten sich insbesondere Schwierigkeiten durch zwei Faktoren - hohen Fettgehalt und Faltenbildung von der Pickellagerung — her ergeben. Die Verarbeitung wird bisher mit gewissen Variationen meist so durchgeführt, daß die Blößen 30 Minuten mit Kochsalzlösung von 6° Be behandelt werden, dann in neuer Kochsalzlösung mit Soda oder Bikarbonat auf pH 5—6 entpickelt werden, anschließend gespült und dann ohne Flotte mit Petroleum und Emulgatoren entfettet werden. Dann wird wieder gepickelt und die übliche Chromgerbung durchgeführt. Man kann auch ohne Entpicklung nach der Behandlung mit Kochsalzlösung zunächst eine Entfettung ohne Flotte durchführen, dann wieder Kochsalzlösung zugeben, nach 1-2 Stunden die Flotte ablassen, einen neuen Pickel geben und üblich weiterarbeiten. Schließlich kann nur eine Teilentpicklung durchgeführt werden und dann direkt ohne neuen Pickel gegerbt werden. Diese Verfahren erschienen uns aber insgesamt als relativ arbeitsaufwendig, und wir strebten daher ein Verfahren an, bei dem die gesamten Vorgänge der Entfettung, teilweisen Entpicklung, Beize und Gerbung im gleichen Bad durchgeführt wurden, wobei gleichzeitig eine gleichmäßige Fettverteilung und Entfernung der Pickelfalten zu erreichen war. Dabei durfte selbstverständlich die Qualität der erhaltenen Leder derjenigen der nach der üblichen Arbeitsweise gewonnenen Leder nicht nachstehen.

Tabelle 1

gibt ein Verfahren wieder, das wir aufgrund unserer Untersuchungen seit langem durchführen und das sich bestens bewährt hat. Hierbei wird die Entfettung bzw. gleichmäßige Fettverteilung, eine Teilneutralisierung der Säure und eine saure Beize in einem Bad durchgeführt und nach Abschluß dieser Arbeitsgänge auch die Chromgerbung im gleichen Bad vorgenommen.

Tabelle 1:

Rahmentechnologie der Herstellung von Bekleidungsleder aus Schafspickelblößen

Entpickeln, saure Beize und Entfettung in einem Bad	
7.00 Uhr	1. Vorwärtslauf 9 U/Min. 2. 90% Wasser 25 ° C 3. Heizung bis 9.00 Uhr auf 25° C 4. 6% Kochsalz in 20% Wasser 5. Zugabe 4–6% eines nichtionogener Emulgators 6. Zugabe einer sauren Beize z. B. 1% Eropic RVP über Schmecke 7. Zufluß von 1% Natriumformiat (1 : 10) 8. Dosierteung mit Soda (1 : 10) über pH-Steuerung so, daß der pH-Wert sich konstant auf pH 3,5 einstellt.
Chromgerbung	
8.00 Uhr	10% Chromosa: B ungelöst über Schmecke zugeben.
8.30 Uhr	Zufluß von Soda calc. (1 : 10) über pH-Steuerung so, daß der pH-Wert sich konstant auf pH 3,8 einstellt.
9.00 Uhr	Heizung bis 12.00 Uhr auf 40° C einstellen
12.00 Uhr	Ende der Gerbung. Faß und Steuerung stellen sich automatisch ab

Petroleumentfettung Entfettung mit Benzin / Petroleum

Eines der Hauptprobleme war dabei die Entfettung. Der Einsatz von Petroleum zur Entfettung, der in der Praxis noch vielfach vorgenommen und auch in den Rezepturangaben der chemischen Industrie immer wieder erwähnt wird, ist heute kaum noch zu verantworten, da seitens der Abwasserbehörden hierbei erhebliche Reklamationen auftreten können. Daher war zu klären, ob man überhaupt während der Naßarbeiten bis zur beendeten Gerbung auf eine Entfettung verzichtet und eine Trockenentfettung mit organischen Lösungsmitteln durchführt, oder ob die üblichen nichtionogenen bis schwach anionaktiven Emulgatoren der chemischen Industrie verwendet werden sollen. Unsere Untersuchungen wurden nach beiden Richtungen durchgeführt. Eine Entfettung nach der Gerbung, sei es nach dem Abwelken oder insbesondere nach dem Auftrocknen in einer Boewe-Apparatur mit Perchloräthylen ergab natürlich ein sehr gutes Entfettungsergebnis. Andererseits läßt sich aber bei der Entfettung in einem so späten Zustand nicht verhindern, daß die vorhergehenden Arbeitsgänge infolge des hohen und in der Fläche ungleichmäßigen Naturfettgehaltes sehr unregelmäßig verliefen, und daß die Leder daher nach dem Färben stets eine etwas unruhige Beschaffenheit hatten, was ohne Zweifel mit der nicht gleichmäßigen Ablagerung der Gerbstoffe in Zusammenhang steht.

Emulgatoren

Setzt man Emulgatoren für die Entfettung in einem möglichst frühen Stadium ein, so werden die Leder wesentlich gleichmäßiger und heller. Dabei hat sich gezeigt, daß man diese Entfettung zusammen mit dem Entpickeln der Pickelblöße und dem Beizen in einem Bad vornehmen kann, ohne daß sich irgendwelche Schwierigkeiten ergeben. Wir haben 10 verschiedene handelsübliche Emulgatoren zur Entfettung geprüft, wobei sich die meisten eigneten, d. h. keine nennenswerten

Unterschiede ergaben. Ganz allgemein war das Verhalten von nichtionogenen Emulgatoren besser, bei den ionogenen bestand immer die Gefahr einer gewissen Grundfixierung. Mit Kombinationen von biologisch abbaubaren, nicht toxischen Emulgatoren wurden sehr rationelle Entfettungsmethoden entwickelt. 3) Ganz allgemein wurden bei der gewählten Arbeitsweise beträchtliche Fettmengen herausgelöst und die übrigen so gleichmäßig verteilt, daß ein Fettausschlag auch bei längerer Lagerung nicht auftrat. Das galt auch für Versuche, die wir mit Neuseeländer-Pickelblößen mit besonders hohem Fettgehalt von etwa 35% durchführten.

Neuseeländer-Pickelblößen mit besonders hohem Fettgehalt von etwa 35%

Das Beizen kann im gleichen Bad vorgenommen werden, wobei wir zunächst 0,8% der sauren Beize Eropal B (Röhm) verwendeten, später aber mit Beizpräparaten arbeiteten, deren Wirkungsoptimum in noch stärker saurem Gebiet lag und daher dem Arbeiten im Pickel angepaßt war. Der Zusatz eines sauren Beizmittels sollte einmal eine zusätzliche Auflockerung des Fasergefüges erbringen und zum anderen zur Beseitigung der Pickelfalten beitragen. Die Beizmittelmenge hängt natürlich von der Art der Rohware und ebenso von dem gewünschten Aufschluß ab. Im allgemeinen ist bei Schafpickelblößen keine intensive Beize erforderlich. Die in unserer Rahmentechnologie angeführte Menge von 1% dürfte normalerweise ausreichen, kann aber je nach Art der Rohware auch höher oder niedriger liegen.

Pickel

Die Teilneutralisation der Pickelsäure wird zweckmäßig mit pH-Dosierung vorgenommen. Wir haben entweder nur mit Soda neutralisiert, wobei dann eine Dosierung auf pH 2,5 erfolgte, also dem pH-Wert, der sich auch bei normalem Schwefelsäurepickel vor der Gerbung einstellt, oder zunächst 1,0% Natriumformiat zugesetzt und dann mit Soda unter pH-Dosierung auf pH 3,5 neutralisiert, was einem Natriumformiat - Schwefelsäure - Pickel entsprach. Letzterer Pickel ist natürlich wesentlich besser abgepuffert und garantiert damit auch eine gleichmäßigere Lederbeschaffenheit. Im ersteren Falle waren die Leder stets etwas unegaler, im zweiten Falle wurde infolge Formiatmaskierung eine besonders helle Lederfarbe, ein feinerer Narben und ein weicherer, voller Griff des Leders erreicht. Teilweise wurde auch 2% eines kleinteiligen polymeren Phosphats in die Pickelflotte gegeben, wobei Fülle, Griff und insbesondere Festnarbigkeit günstig beeinflusst wurden, allerdings stets ein grünstichiger Farbton resultierte, der bei manchen Farbtönen von Nachteil sein kann.

Chromgerbung

Für die Chromgerbung wurde zunächst in neuer Flotte gearbeitet, um das Entfettungsbad abzulassen, doch zeigte sich, daß das nicht erforderlich war und die Leder eher etwas loser und in der Farbe unruhiger waren. Es erwies sich auch hier als günstiger, die Gerbung direkt im gleichen Bad durchzuführen und dann mit pH-Dosierung auf pH 3,8 abzustumpfen. Die Durchgerbung erfolgte sehr rasch, nach 4 Stunden waren die Leder satt durchgegerbt und einwandfrei kochgar. Insgesamt ergab sich ein Verfahren, daß für den Gesamtprozeß vom Entpickeln über Entfettung und saurer Beize bis zum Ende der Chromgerbung 5 Stunden benötigte, wobei die Chromauszehrung ausgezeichnet war (3-4 g Cr₂O₃/l), und die Leder wurden dann normal gelagert und in üblicher Weise weiter verarbeitet. In allen Fällen ließ sich eine einwandfreie Färbung und Zurichtung durchführen. Die Leder waren sehr gleichmäßig und hell und wiesen einen weichen, vollen und geschmeidigen Griff auf. Die Narbenfestigkeit war bei allen Ledern, die nach dieser Arbeitsweise hergestellt wurden, gut bis sehr

gut. Die Fülle war bei Mitverwendung von Formiat und Polyphosphat ausgeprägter als ohne diese Zusätze, sie läßt sich aber natürlich auch durch entsprechende Nachgerbung erreichen.

Fettgehalt

Die Bestimmung des Fettgehaltes nach der Gerbung zeigte, daß der Fettgehalt der gegerbten Leder zumeist im Mittel nur noch 40 bis 50% des ursprünglichen Fettgehaltes betrug, obwohl kein Flottenwechsel vorgenommen wurde. Der Rest des Fettes war gleichmäßig verteilt, wie Fettbestimmungen an verschiedenen Hautstellen zeigten und auch an der einheitlichen hellen Lederfarbe deutlich erkennbar war. Der Fetteinsatz bei der eigentlichen Lederfettung muß natürlich entsprechend verringert werden. Man kann auch noch eine Trockenentfettung zusätzlich durchführen, wenn das bei fetthaltiger Ware erforderlich ist, doch haben wir auch ganz fetthaltige Neuseeländer Rohware verarbeitet, ohne eine Nachentfettung vornehmen zu müssen.

Lagerung zwecks Fettausschlag

Um zu sehen, ob bei unterschiedlichen klimatischen Bedingungen Fettflecke oder Fettausschläge auftreten, haben wir längere Lagerversuche bei 40° C bis -15° C und wechselnder Luftfeuchtigkeit durchgeführt. In keinem Fall konnten wir eine solche Erscheinung feststellen. Es ist also ohne weiteres möglich, einen Teil des Naturfettes zur Lederfettung auszunutzen, ohne daß nach dieser Richtung Schwierigkeiten auftreten, wenn nur für eine möglichst gleichmäßige Naturfettverteilung gesorgt wird. Insgesamt gestattet das entwickelte Verfahren also, in verhältnismäßig kurzer Zeit ein qualitätsmäßig einwandfreies Endprodukt ohne allzu großen Arbeitsaufwand zu erhalten. Auch die Festigkeitseigenschaften der Leder waren für Schafleder normal.

Wollschafe

Weitere Untersuchungen haben sich auch mit der Bearbeitung von Wollschafen befaßt, Tabelle 2 gibt eine entsprechende Rahmentechnologie wieder. Dabei haben wir nach dem Weichen zunächst eine Schwöde eingeschaltet und dann einen Nachäscher gegeben, für den sich die Durchführung einer Faß - Schwöde besonders gut bewährte, wenn man die Zugabe des Wassers langsam in einzelnen Portionen und nicht auf einmal vornimmt. Die Prozesse vom Beginn der Faß - Schwöde über das Entkalken, Beizen, Spülen, Pickeln und die Chromgerbung können nach dieser Rahmentechnologie im gleichen Bad in einem Turnus von maximal 23 Stunden durchgeführt werden, so daß damit das Faß im 24-Stunden-Turnus wieder beschickt werden kann, was für die Amortisation von Automatisierungseinrichtungen von Wichtigkeit ist. Die Einschaltung der Entfettung sollte auch hier vor der Chromgerbung vorgenommen werden, um auch bei dieser Rohware eine möglichst gleichmäßige Chromverteilung zu erhalten. Am besten hat sich zu diesem Zweck die Zugabe eines nichtionogenen Emulgators während des Entkalkens und Beizens erwiesen, wobei auch hier eine einwandfreie Entfettung und gleichmäßige Verteilung des in der Haut verbleibenden Fettes erreicht werden konnte. Schließlich wurden auch Untersuchungen über die zweckmäßigste Nachgerbung im Hinblick auf den Einsatz der Schafleder als Velour- oder Nappaleder für Bekleidungszwecke durchgeführt.

Spülen	
8.10 Uhr	Ablassen der Flotte durch Rückwärtslauf 9 U/Min.
8.20 Uhr	Spülen mit 250% Wasser 28° C. 9 U/Min.
8.40 Uhr	Ablassen der Flotte durch Rückwärtslauf 9 U/Min.
Pickel	
8.50 Uhr	Vorwärtslauf 9 U/Min. 60% Wasser 25° C 6,0% Kochsalz Heizung bis 11.00 Uhr auf 25° C einhalten
9.00 Uhr	Zugabe von Ameisensäure (1:10) durch pH-Steuerung auf pH 3,3
Chromgerbung	
10.00 Uhr	10% Chromosal B ungelöst über Schnecke zugeben.
10.30 Uhr	Zugabe von Soda asid. (1:10) über pH Steuerung so, daß der pH-Wert sich konstant auf 3,8 einstellt.
11.00 Uhr	Heizung bis 14.00 Uhr auf 40° C eingestellt.
14.00 Uhr	Ende der Gerbung. Faß und Steuerung stellen sich automatisch ab.

Im Rahmen dieser Untersuchungen bestätigt sich wieder, daß die Ergebnisse der Nachgerbung wesentlich günstiger, die Eigenschaften des Leders besser zu beeinflussen waren, wenn die vorhergehende Chromhauptgerbung mit einer verminderten Chromsalzmenge vorgenommen wurde. Wir haben zwar in den Rahmentechnologien der Tabellen 1 und 2 und ebenso in den Rahmentechnologien der folgenden Abschnitte zunächst einen Einsatz von 2,5% Cr2O3 (= 10% eines üblichen 25-26%igen 33% basischen Chromgerbsalzes) vorgesehen, doch empfiehlt sich unter Umständen, diese Menge auf 1,8 bis 2,0% Cr2O3 zu vermindern, wenn eine stärkere Beeinflussung der Eigenschaften durch die Nachgerbung erfolgen soll.

Bekleidungsleder

Zur Erreichung einer für Bekleidungsleder wichtigen Formbeständigkeit und eines für Velourleder genügend feinen Schliffes hat sich insbesondere die Nachgerbung mit Mimosaextrakt entweder für sich oder in Kombination mit synthetischen Gerbstoffen, mit der Zirkonsalzgerbung oder der Aluminiumsalzgerbung bewährt, wobei eine gute Fülle, relativ guter Schliff und Gleichmäßigkeit im Farbton erreicht wurden. Hier muß aber erwähnt werden, daß eine Mitverwendung von Mimosagerbstoff die Lichtechtheit verschlechtert, so daß der Verwendung ausgewählter Typen von synthetischen Gerbstoffen der Vorzug zu geben ist. Die Fülle des Leders kann auch durch Einsatz von Harzgerbstoffen gesteigert werden. Bei der Kombination von Glutaraldehyd und Mimosaextrakt wurden weichere Leder erhalten und insbesondere die Alkalibeständigkeit gesteigert, was bei Bekleidungsleder insbesondere im Hinblick auf Waschbarkeit und Schweißbeständigkeit von Bedeutung sein kann. Auf die Einzelheiten dieser Untersuchungen soll hier nicht weiter eingegangen werden, da wir über die Vor- und Nachteile der verschiedenen Nachgerbverfahren bereits in einem anderen Zusammenhang sehr ausführlich berichteten, so daß auf die dortigen Ausführungen⁴⁾ verwiesen werden kann.

II. Oberleder und Bekleidungsleder aus Ziegenfellen

Weitere Versuche wurden mit trockenen chinesischen Ziegenfellen durchgeführt und bezogen sich auf die Herstellung von Oberleder und Bekleidungsleder, eine diesbezügliche Technologie wird in Tabelle 3 wiedergegeben. Dabei haben wir für den Weicheprozeß (aufgeteilt in Vor- und Hauptweiche) eine Zeitspanne von insgesamt 48 Stunden vorgesehen, da es bei getrockneten Ziegenfellen ganz besonders auf eine gründliche Durchweichung ankommt, da sonst alle übrigen Prozesse ungünstig beeinflußt werden. Es mag durchaus möglich sein, diesen Prozeß noch weiter abzukürzen, wir haben aber darauf verzichtet, um auf alle Fälle einen diesbezüglich ungünstigen Einfluß auszuschalten. Die Vorweiche wurde unter Mitverwendung eines Netzmittels, die Hauptweiche unter Einsatz eines enzymatischen Weichproduktes vorgenommen. Für die Haarzerstörungen und Auflockerung des Fasergefüges wurde bei der Technologie in Tabelle 3 ein haarzerstörendes Verfahren angeführt, das insbesondere dann von Interesse ist, wenn für die anfallenden Haare kein genügender Preis erzielt werden kann. Soll eine Haargewinnung durchgeführt werden, so müßte eine Fleischseitenschwöde eingeschaltet werden oder es wäre mit enzymatischer Haarlockerung zu arbeiten, worauf unten noch näher eingegangen wird. Wir haben eine Faß-Schwöde in üblicher Weise eingeschaltet, wobei die angeführten Mengenangaben nur deswegen so hoch liegen, weil sie auf Trockengewicht bezogen sind. Die bei der eigentlichen Faß-Schwöde angeführte Wassermenge von 50% soll nur als Richtwert dienen. Sie ist abhängig von der Länge der Ziegenhaare und muß daher je nach der Beschaffenheit der Rohware variiert werden. Auf alle Fälle ist die Faß-Schwöde so einzustellen, daß der sich bildende Schwöde - Brei nicht zu trocken, aber auch nicht zu dünnflüssig ist und sich vor allem keine eigentliche Flottenflüssigkeit bildet. Eine gute Faserauflockerung und eine weitgehende Dispergierung des Naturfettes ist für die spätere gleichmäßige Durchgerbung und den gewünschten Griff von entscheidender Bedeutung. Daher ist auch hier eine Zeitspanne von insgesamt 48 Stunden vorgesehen. Das Verhältnis von Kalk und Schwefelnatrium kann natürlich in weiten Grenzen variiert werden und hängt einerseits von der Art der verarbeiteten Rohware, andererseits von der Weichheit und Geschmeidigkeit des zu erzielenden Leders ab. Wir haben ein mehr geschmeidiges Leder angestrebt, häufig wird aber auch ein mehr standiges Leder gewünscht und dann mit mehr Schwefelnatrium und weniger Kalk gearbeitet bzw. das Verhältnis von Schwefelnatrium und Natriumsulfhydrat zugunsten des ersteren verschoben.

Nach Abschluß des Äschers werden in der vorliegenden Rahmentechologie die Häute aus dem Faß genommen und die mechanischen Arbeiten des Entfleischens, Beschneidens und Wiegens durchgeführt. Da die trockenen Felle nicht vorher entfleischt werden konnten, ist ein Durcharbeiten wie bei gesalzenem Hautmaterial hier nicht durchführbar. Zwar gibt es Vorschläge, auf ein Entfleischen überhaupt zu verzichten und auch die Prozesse vom Entkalken bis zum Ende der Gerbung an der nicht entfleischten Rohware vorzunehmen, doch raten wir davon grundsätzlich ab, da frühere Untersuchungen gezeigt haben, daß diese nachfolgenden Prozesse dann sehr ungleichmäßig und wenig kontrollierbar verlaufen. Für Betriebe, die mit halb- oder vollautomatisch gesteuerten Fässern arbeiten, ist eine Unterteilung auch aus Gründen unnötiger Investitionen zu empfehlen, da das Faß, in dem Weiche und Äscher durchgeführt werden, nur mit einer Laufzeit-Stillstand-Automatik versehen sein müssen, während die übrigen Steuergeräte nur auf die Lenkung der Arbeitsprozesse vom Entkalken bis zum Ende der Chromgerbung infrage kommen.

Im Rahmen des weiteren Prozeßablaufes sieht die vorliegende Technologie auch wieder die Einschaltung von Emulgatoren zur Entfettung während des Entkalkens und Beizens vor. Ob das erforderlich ist, und ob die angegebenen Emulgatormengen ausreichen, hängt von der Beschaffenheit der jeweils zur Verarbeitung kommenden Rohware ab und muß entsprechend nach Bedarf variiert werden. Für den Beizprozeß ist eine Zeitspanne von 1 Stunde vorgesehen, aber auch hier ist je nach Bedarf unter Umständen eine Steigerung der Enzymmenge oder eine Verlängerung der Beizdauer auf

3 bis 4 Stunden einzuschalten. Im übrigen sind keine ergänzenden Ausführungen zu der Technologie zu machen, die Chromgerbung selbst wird in Einbadgerbung durchgeführt. Damit ist selbstverständlich, daß die erhaltenen Leder auch nicht den Charakter eines Chevreauleders besitzen können. Sie entsprechen in der Beschaffenheit und den Eigenschaften normalen, einwandfreien Chromziegenledern.

Entkälken, Beizen und Entfetten	
13.00 Uhr	300% Wasser von 35° C zugeben. 5 U/Min.
13.30 Uhr	Ablassen durch Rückwärtslauf. 5 U/Min.
13.50 Uhr	Vorwärtslauf 5 U/Min. 60% Wasser 32° C 1,5% NH ₄ Cl 0,2% Hydrophan AS (Kempen) 2,0% nichtionogener Emulgator Heizung bis 15.00 Uhr auf 32° C eingestellt
14.05 Uhr	1% Oropon AT7H zugeben.
Spülen	
15.00 Uhr	Ablassen durch Rückwärtslauf. 9 U/Min.
15.20 Uhr	Spülen mit 250% Wasser 28° C 9 U/Min.
15.40 Uhr	Ablassen durch Rückwärtslauf 9 U/Min.
Pickel	
15.50 Uhr	Vorwärtslauf 9 U/Min. 60% Wasser 25° C 5,0% Kochsalz Heizung bis 18.00 Uhr auf 25° C eingestellt
16.00 Uhr	2,0% Ameisensäure (1 : 10)
Chromgerbung	
17.00 Uhr	10% Chromosal B ungelöst über Schnecke zugeben.
17.30 Uhr	Zufluß von Soda calc (1 : 10) über pH-Steuerung so, daß der pH-Wert sich konstant auf 3,8 einstellt.
18.00 Uhr	Heizung bis 24.00 Uhr auf 40° C eingestellt.
24.00 Uhr	Faßumdrehung nur noch alle Std. 5 Min.
7.00 Uhr	Ende der Gerbung. Faß und Steuerung stellen sich automatisch ab.

Haarerhaltender Äscher

Wir haben im Rahmen unserer Untersuchungen auch Versuche eingeschaltet, die sich mit der Durchführung eines haarerhaltenden Äschers unter Verwendung von Enzymen beschäftigen. Entsprechende Angaben hierüber in Tabelle 4. Die Zeitspanne für die Enzymthaarung und den Schwelläscher ist die gleiche wie in Tabelle 3 für den Äscherprozeß, so daß beide Verfahren gegeneinander ausgetauscht werden können. Wir haben dabei mit Produkten der Firma Roehm gearbeitet und zwar mit dem Arazym DKS, einem enzymatischen Enthaarungsmittel auf der Basis von Pilzenzymen, dem Rohagal 15n, einem nichtionogenen Netzmittel und bei dem Schwelläscher mit dem Erhavit A, einem sulfidfreien Äscherungsmittel mit reduktiver Wirkung. Aber natürlich lassen sich in gleicher Weise andere Handelsprodukte sinngemäß einsetzen.

Tabelle 4:
Ergänzung der Rahmentechologie für Chromziegenleder durch Enzymätscher

1.-3. Tag	Vorweiche und Weiche wie Tabelle 3
3. Tag	Nach dem Ablassen der Weiche beschneiden und Abtropfgewicht feststellen
	Enzymenthaarung
10.00 Uhr	Vorwärtslauf 6 U/Min. 300% Wasser 32° C 1,5% Arazym DKS 0,5% Rohagal 16n
10.30 Uhr	Faß steht
12.30 Uhr	Vorwärtslauf 6 U/Min. 3% Soda calc (1:10)
12.45 Uhr	Mit 2 U/Min alle 2 Stunden 3 Min laufen lassen (Automatik)
4. Tag	
7.30 Uhr	Flotte der Enzymenthaarung durch Rückwärtslauf ablassen. Dann Entleeren des Fasses, Entfleisohen, Beachneiden, Wiegen, alle weiteren Angaben auf Blüßengewicht.
	Schwellätscher
13.00 Uhr	300% Wasser 30° C 2,0% Erlugvit A 2,0% NaOH 2,0% Na ₂ S konz. Vorwärtslauf 5 U/Min.
14.00 Uhr	Mit 5 U/Min alle Stunde 3 Min. laufen lassen (Automatik)
6. Tag	Spülen nach dem Ätscher
12.00 Uhr	Ätscherflotte ablassen. Mit 300% Wasser von 30° C 20 Min laufen lassen. 5 U/Min
	Weitere Arbeitsweise nach Tabelle 3

Enzymenthaarung

Bei der gewählten Arbeitsweise war bei der Enzymenthaarung am nächsten Morgen eine einwandfreie Haarlockerung erreicht, so daß hier die maschinelle Enthaarung eingeschaltet werden konnte. Nur bei einigen Fellen waren in den Nackenpartien und teils in der Rückenlinie vereinzelt noch Haare vorhanden, die nicht mechanisch entfernt werden konnten, aber beim nachfolgenden Schwellätscher völlig zerstört wurden. Entsprechend sind keine zusätzlichen Ausführungen zu diesem Arbeitsverfahren zu machen.

Tabelle 5 gibt schließlich als Ergänzungen zur Rahmentechologie für Chromziegenleder den Einsatz der Zweibad-Gerbung wieder. Bekanntlich handelt es sich hierbei um eine zweistufige Arbeitsweise der Chromierung der Blößen mit sechswertigen Chromverbindungen und der anschließenden Reduktion, doch werden diese beiden Stadien heute meist im gleichen Bad durchgeführt. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß ein flacherer, feinerer Narben erhalten wird. Die Auffassung, der Vorteil dieses Verfahrens läge in erster Linie in der zusätzlichen Schwefelabscheidung, ist falsch. Der Hauptvorteil liegt vielmehr darin, daß die Chromverbindungen in der Gesamtdicke des Leders sehr gleichmäßig verteilt werden und damit eine Überladung des Narbens, die zwangsläufig zu einer Hebung und Vergrößerung des Narbenbildes führt, ausgeschaltet wird. Eine gewisse Schwefelabscheidung ist unvermeidlich, sie sollte aber bei der Chevreaugerbung auf ein Minimum beschränkt werden, da sich sonst Schwierigkeiten beim Glanzstoßen und Gefahren einer

Schwefelausscheidung beim Lagern des Leders ergeben. Ein Pickel ist vor der Zweibad-Gerbung nicht erforderlich, ja nicht einmal erwünscht, da durch die Kochsalzeinlagerung in der Haut die Chromaufnahme verschlechtert wird und erfahrungsgemäß leerere flachere Leder erhalten werden. Wird ein Pickel vor dem Chromierbad durchgeführt, so muß die dort eingesetzte Säuremenge von der Salzsäuremenge des Chromierbades in Abzug gebracht werden. Auch beim Chromierbad selbst ist der Zusatz von Salz nicht erforderlich, da die sich durch Einwirkung der Salzsäure auf das Bichromat bildende freie Chromsäure keine schwellende Wirkung auf die Haut ausübt. Natrium- oder Kaliumbichromat können für das Chromierbad in gleicher Weise und Menge verwendet werden, im allgemeinen entscheiden preisliche Fragen, welches Produkt eingesetzt wird.

Im Reduktionsbad laufen verschiedene Prozesse nebeneinander ab, die durch die Konzentrationsverhältnisse und die Geschwindigkeit der Säurezugabe gesteuert werden können. Über den komplizierten Chemismus dieser Vorgänge liegen in der Fachliteratur umfangreiche Angaben vor. Vor wenigen Jahren hat Klanfer 5) über die hier bestehenden Verhältnisse erneut berichtet. Hier soll nicht auf weitere Einzelheiten eingegangen werden, sondern lediglich folgende, den Praktiker interessierende Gesetzmäßigkeiten dargelegt werden.

1. Bei rascher Säurezugabe erfolgt eine energische Oxydation und daher kaum eine Schwefelabscheidung. Außerdem wird eine relativ flache Gerbung erhalten, wie sie für Chevreauleder erwünscht ist.

Tabelle 5
Ergänzung der Rahmentechnologie für Chromziehenleder durch Einsatz der Zweibadgerbung

Wasserwerkstattarbeiten bis einschließlich Entkälken, Beizen und Spülen wie Tabelle 3 und 4. Dann ohne Pickel Gerbung

15.50 Uhr	Vorwärtslauf 9 U/Min. 100% Wasser 25° C 5,0% Bichromat
16.00 Uhr	2,5% Salzsäure (1 : 5) zulaufen lassen
19.00 Uhr	6,0% Na ₂ S ₂ O ₃ (1 : 2) in 25% Wasser gelöst zulaufen lassen
19.05 Uhr	3,5% Salzsäure (1 : 2) zulaufen lassen
19.20 Uhr	6,0% Na ₂ S ₂ O ₃ ebenso zulaufen lassen
19.25 Uhr	3,5% Salzsäure ebenso zulaufen lassen
19.40 Uhr	6,0% Na ₂ S ₂ O ₃ ebenso zulaufen lassen
19.45 Uhr	3,0% Salzsäure ebenso zulaufen lassen
23.00 Uhr	Mit 9 U/Min. alle 30 Minuten 5 Min. laufen lassen (Automatik)
7.00 Uhr	Ende der Gerbung. Faß und Steuerung stellen sich automatisch ab.

2. Erst gegen Ende der Reduktion wird der entstehende Schwefel nicht mehr vollständig oxydiert, und außerdem können durch direkte Umsetzung von Tiosulfat und Säure in diesem Stadium Schwefelabscheidungen auftreten. Das gilt insbesondere, wenn im letzten Stadium der pH-Wert unter 3 liegt. Liegt er über 3, so tritt statt der Schwefelabscheidung in steigendem Maße eine Polythionatbildung ein.

3. Erfolgt die Reduktion bei niedrigem pH-Wert, so sind die Leder eleganter, feinporiger, haben einen sehr glatten Narben, sind aber etwas leerer im Griff. Mit Erhöhung des pH-Wertes werden die Leder

zwar voller, aber gleichzeitig auch offenerporiger.

4. Um eine möglichst geringe Schwefelabscheidung, eine möglichst gleichmäßige Chromverteilung und eine einwandfreie Feinnarbigkeit des Leders zu erhalten, muß daher das Reduktionsbad möglichst sauer geführt werden. Daher sollte die Säure nicht zu langsam bzw. bei portionsweisem Zusatz nicht in zu großen Abständen zugegeben werden. Am Ende der Reduktion muß der pH-Wert aber wesentlich über 3 liegen, um selbst bei einem Überschuß von Thiosulfit nennenswerte Schwefelabscheidungen durch direkte Wechselwirkung Thiosulfat/Säure zu vermeiden.

5. Wird das Thiosulfat auf einmal zugegeben, so erfolgt eine Steigerung des pH-Wertes über 5, die dann erst durch die nachfolgende Säurezugabe wieder unter 3 vermindert wird. Da sich so starke pH-Sprünge aber ungünstig auf die Narbenbeschaffenheit auswirken und leicht eine Grobporigkeit des Leders bewirken, ist zweckmäßig, die Thiosulfatmenge in drei bis vier Portionen zuzugeben und dann jeweils auch den Säureanteil möglichst rasch folgen zu lassen, um die Umsetzung zwischen Thiosulfat und Säure und die Oxydation in möglichst saurem Gebiet durchzuführen.

Unter Berücksichtigung all dieser Gesichtspunkte ist die Rahmentechnologie in Tabelle 5 aufgebaut. Wir haben natürlich eine ganze Reihe von Variationen durchgeführt, die die vorstehenden Angaben bestätigt haben, so daß uns eine Arbeitsweise, wie sie in Tabelle 5 wiedergegeben ist, am günstigsten erscheint und den üblichen Chevreauarakter eines etwas flacheren Leders mit möglichst feinem Narben am stärksten in Erscheinung treten läßt.

Handschuhleder aus Peccary-Fellen

Eine weitere Gruppe von Versuchen bezog sich auf die Herstellung von Handschuhledern aus Peccary-Fellen, die Ergebnisse dieser Untersuchungen haben ihren Niederschlag in der Rahmentechnologie in Tabelle 6 gefunden.

Tabelle 6	
Rahmentechnologie der Herstellung von Handschuhledern aus trockenen Peccary-Fellen	
Alle Angaben in Prozent auf Trockengewicht	
1. Tag	Weiche
8.00 Uhr	100% Wasser 90° C 2.5% Aramol BS 0.5% Rohagal 15 n Faß läuft 15 Minuten, dann alle Stunde, 10 Min. mit 2 U/Min laufen lassen.
2. Tag	
7.00 Uhr	Weichflotte so ablassen, daß möglichst wenig Wasser verbleibt.
	Faßschwäche und -ätscher
7.15 Uhr	5.0% NaSH flüssig 30%ig 0.3% netzendes Äscherhilfsmittel Mit 2 U/Min. laufen lassen
7.40 Uhr	1.0% Na ₂ S konz 7.0% Ca(OH) ₂
8.00 Uhr	Mit 2 U/Min. alle 30 Minuten 5 Min. laufen lassen (Automatik)
9.30 Uhr	25% Wasser von 30° C zugeben. Mit 2 U/Min. 5 Minuten laufen lassen, 15 Min. stehen lassen

Dabei lag der Schwerpunkt der Untersuchungen wieder beim Äscherprozeß, der im vorliegenden Fall haarzerstörend durchgeführt wurde und bei dem ein genügender Äscheraufschluß und Isolierung der Hautfasern voneinander erreicht werden mußte, um eine für Handschuhleder gewünschte genügend weiche und sehr zügige, schmalzige Beschaffenheit zu erhalten. Dabei konnte die Weiche der getrockneten Felle innerhalb von 24 Stunden erreicht werden, wenn ein geeignetes Enzymprodukt (z. B. Aramol BS) und eine entsprechendes Netzmittel (z. B. Rohagal 15n) eingesetzt wurde. Für die Haarlockerung hat sich wieder die Faß-Schwöde bewährt, die sich über 48 Stunden erstreckte, wobei zur Erreichung einer genügend weichen, zügigen und geschmeidigen Beschaffenheit des Leders das Verhältnis von Schwefelnatrium zu Sulphydrat stark zu Gunsten des letzteren verschoben und außerdem die eingesetzte Kalkmenge erheblich gesteigert wurde, um zwar eine Äscherschwellung, aber keine Prallheit zu erreichen und damit den eigentlichen Äscheraufschluß wesentlich zu fördern. Bei dem gewählten Verfahren konnte eine sehr gute Haar- und Grundlockerung erreicht werden. Nach dem Äscherprozeß und nachfolgendem Spülen wurden auch hier die mechanischen Prozesse des Entfleischens, Beschneidens und Wiegens eingeschaltet. Die Gründe für die Zweiteilung des Prozeßablaufes sind die gleichen, wie wir sie oben für die Bearbeitung der Ziegenfelle beschrieben haben. Auch hier sind die Fässer, die für die Durchführung der Weiche und des Äschers eingesetzt werden, nur mit einer Laufzeit-Stillstand-Automatik zu versehen, eine weitere Halb- oder Vollautomatisierung braucht sich nur auf die Fässer zu beziehen, in denen die Vorgänge vom Entkalken bis zum Ende der Chromgerbung vorgenommen werden.

Über die letzteren Prozesse sind irgendwelche zusätzlichen Angaben nicht zu machen. Wir haben auch hier vorgesehen, die eigentliche Entfettung mit den Prozessen des Entkalkens und Beizens durch die Zugabe eines nichtionogenen Emulgators zu verbinden, so daß damit ein gesonderter Entfettungsprozeß entfällt. Bei der Chromgerbung wurde das Abstumpfen nur auf einen pH-Wert von 3,6 vorgenommen, um damit die Weichheit und Geschmeidigkeit des Fertigleders zu fördern. Das bedeutet aber natürlich eine nicht so gute Auszehrung des Chrombades, doch können die sich daraus für die Abwassersituation ergebenden Schwierigkeiten durch Einschaltung eines Recycling-Verfahrens vermieden werden, das wir an anderer Stelle beschrieben haben 6).

Die nach dem geschilderten Verfahren erhaltenen Leder hatten eine sehr gute Zügigkeit, feinen Narben und geschmeidigen Griff und entsprachen auch hinsichtlich Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften den Anforderungen, die an Handschuhleder aus Peccary-Fellen zu stellen sind.

Zusammenfassung

1. Den durchgeführten Untersuchungen war die Aufgabe gestellt, auch für den Bereich der Herstellung von Ledern aus Kleintierfellen Untersuchungen über die Rationalisierung der Naßarbeiten durchzuführen mit dem Ziel, die Herstellungsgänge möglichst abzukürzen, die Arbeitsvorgänge von der Weiche bis zum Ende der Chromgerbung mit einem Minimum an Arbeitsaufwand durchzuführen und gleichzeitig durch entsprechende Automatisierung eine von Partie zu Partie gleichmäßige Lederqualität anzustreben.
2. Die Untersuchungen bezogen sich auf die Herstellung von Bekleidungsleder aus Schaffellen, von Oberleder und Bekleidungsleder aus Ziegenfellen und von Handschuhledern aus Peccary-Fellen.
3. Die Haarlockerung wurde vorwiegend haarzerstörend unter Einsatz einer Faßschwöde durchgeführt, für die Verarbeitung von Ziegenfellen haben wir aber auch eine haarerhaltende

Arbeitsweise unter Einsatz von Enzymen angeführt.

4. Die Entfettung wurde in allen Fällen nur mit nichtionogenen Emulgatoren ohne organische Lösungsmittel direkt im Entkalkungs- und Beizbad vorgenommen, wobei neben einer teilweisen Entfettung im übrigen auch eine möglichst gleichmäßige Verteilung der in den Fellen verbleibenden Restmenge des Hautfettes angestrebt wurde.

5. Im Falle der Verarbeitung von Pickelfellen wurde nur eine Teilentpickelung vorgenommen bis zu dem Säuregrad, der für die nachfolgende Chromgerbung erforderlich ist.

6. Die Chromgerbung erfolgte durchweg im Einbad-Verfahren, für die Verarbeitung von Ziegenfellen haben wir auch einige Angaben über die Zweibadgerbung gemacht.

Wir danken dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Verkehr herzlich für die finanzielle Unterstützung dieser Untersuchungen.

Literaturverzeichnis:

1. H. Herfeld, Das Leder 1964, 157; H. Herfeld, J. Otto, M. Oppelt, E. Häussermann und H. Rau, Das Leder 1965, 201; 1967, 65
2. H. Herfeld, E. Häussermann und St. Moll, Gerbereiwissenschaft und Praxis, April 1967; H. Herfeld, St. Moll und W. Harr, Gerbereiwissenschaft und Praxis, Januar/Februar 1969
3. R. Nowak, Vortrag auf dem Internationalen Kongreß der JULTCS, Barcelona 1975; Das Leder 1976, 22
4. H. Herfeld und W. Harr, Gerbereiwissenschaft und Praxis, Mai/Juni 1970; September 1970
5. K. Klanfer, Technicuir 1969, 162
6. B. Schubert und H. Herfeld, Das Leder 1975, 21.

Kategorien:

[Alle-Seiten](#), [Gesamt](#), [Lederherstellung](#), [ledertechnik](#), [Maschinenarbeiten](#), [Sonderdrucke](#), [rationalisierung-lederindustrie](#), [entfettung](#)

Quellenangabe:

[Quellenangabe zum Inhalt](#)

Zitierpflicht und Verwendung / kommerzielle Nutzung

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

[www.Lederpedia.de](https://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/128_untersuchungen_ueber_die_rationalisierung_der_nassarbeiten_bei_der_herstellung_von_ledern_aus_kleintierfellen

Last update: 2019/05/09 14:32

