Zeitschrift: Bericht über die Tätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft

Band: 79 (1963)

Artikel: Forschung in der Lederindustrie

Autor: Weber, Werner

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-832768

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

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

FORSCHUNG IN DER LEDERINDUSTRIE

WERNER WEBER

1. Einleitung

Die Überführung der tierischen Haut in Leder, das heißt in einen für Bekleidungszwecke geeigneten Zustand, wird seit jeher vorgenommen. Die rasche Verderblichkeit der abgezogenen Haut verlangt ihre baldige Verarbeitung, so daß in jeder Stadt und fast in jedem Dorf eine kleine Gerberei anzutreffen war, in welcher über Jahrhunderte nach überlieferten handwerklichen Verfahren gearbeitet wurde. Den einem Gewerbe eigenen Charakter besitzt heute noch ein größerer Teil der Gerbereibetriebe, und nur ein kleinerer Teil entwickelte sich im Laufe unseres Jahrhunderts und vor allem seit dem letzten Krieg zu Industriebetrieben.

Das Verlangen der lederverarbeitenden Industrie, insbesondere der sich immer mehr mechanisierenden und bis zu einem gewissen Grad automatisierenden Schuhindustrie, nach sich den modernen Fabrikationsverfahren anpassenden Werkstoffen, die dem traditionellen Werkstoff «Leder» erwachsene Konkurrenz in Form neuartiger, auf Kunststoffbasis hergestellter Materialien, und schließlich die Forderungen der ständig wechselnden Mode hatten zur Folge, daß die Lederhersteller sich in den letzten 20 Jahren in höchstem Maße anstrengen mußten, um ihre Erzeugnisse diesen mannigfaltigen Ansprüchen gemäß und den Konkurrenzmaterialien ebenbürtig oder wenn möglich überlegen auf den Markt zu bringen, und zwar zu tragbaren Preisen.

Dazu gesellten sich Probleme, welche von seiten der Abwasserreinigung und in neuester Zeit der Verwertung und Beseitigung der bei der Lederherstellung anfallenden Abfälle gestellt und gelöst werden müssen.

Alle diese von der Gerberei zu bewältigenden Aufgaben riefen nach vermehrter Forschung. Da es sich bei den schweizerischen Gerbereien um Klein- bis Mittelbetriebe handelt, lag es nahe, die Forschungsarbeiten gemeinsam an die Hand zu nehmen. Im Jahre 1957 bildete sich daher die Forschungsgemeinschaft des Verbandes Schweizerischer Gerbereien mit folgender Zielsetzung:

Ausführung von:

- zweckmäßigen Grundlagenforschungen, soweit nötig und den gegebenen Möglichkeiten entsprechend,
- Entwicklungsarbeiten, aufbauend auf Ergebnissen von Grundlagenforschungen, und

– Untersuchungen über die Möglichkeiten und Wege, um die gewonnenen Erkenntnisse in den Betrieben zu verwirklichen.

Diese Forschungsarbeiten wurden der Abteilung Leder und Schuhe der EMPA-C übertragen, welche über die notwendigen Fachleute, über zweckmäßige Einrichtungen in ihren Laboratorien und über eine kleine Versuchsgerberei verfügt.

Die Finanzierung der vorgesehenen und in der Folge ausgeführten Arbeiten erfolgte zum Teil aus Mitteln des Verbandes Schweizerischer Gerbereien, zum Teil aus dem Fonds «Arbeitsbeschaffung, Förderung der anwendungsorientierenden Forschung» des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartementes.

2. Übersicht über die Forschungsarbeiten aus den Jahren 1958 bis 1968

Das von der Forschungsgemeinschaft des Verbandes Schweizerischer Gerbereien gemeinsam mit der EMPA erstellte Forschungsprogramm sah Arbeiten vor, welche die Lederherstellung in allen Stadien, die Ledereigenschaften und Probleme der Abfallverwertung und der Abwasserreinigung betrafen. Die Liste der durchgeführten Arbeiten ist daher sehr mannigfaltig, wie die folgende Übersicht über die bearbeiteten Probleme erkennen läßt:

2.1 Probleme der Lederherstellung

– *Oxydative Enthaarung und Gerbung oyxdativ enthaarter Häute* (Untersuchung der Verfahrensbedingungen, der Eigenschaften der entstehenden Leder und der Lagerfähigkeit oxydativ enthaarter Häute).
– *Enzymatische Enthaarung von Häuten und Fellen* (Untersuchung des Einflusses dieses Enthaarungsverfahrens auf die Ledereigenschaften).
– *Gerbung mit Zirkonsalzen* (Versuche mit Zirkonsalzen in Kombination mit anderen Gerbstoffen und Untersuchung der Eigenschaften der entstehenden Leder).
– *Gerbung mit Dialdehyden* (Untersuchung des Verlaufs der Gerbung mit Glutaraldehyd und mit Dialdehydstärke in Kombination mit anderen Gerbstoffen sowie der Eigenschaften der entstehenden Leder).
– *Imprägnation von Boden- und Oberleder* (Versuche über die Eignung bekannter und neu entwickelter Hydrophobierungsmittel zur Wasserdichtimprägnierung von Leder).

2.2 Probleme der Qualitätsverbesserung

Nach eingehenden Untersuchungen über den Qualitätsstand auf dem Markt befindlicher Boden- und Oberleder sowie über den Einfluß der Lagerung und ungünstiger Umweltbedingungen (erhöhte Feuchtigkeit und Temperatur) auf wichtige Gebrauchseigenschaften verschiedener Oberledertypen wurden Arbeiten auf folgenden Gebieten ausgeführt:

- *Lagerstabilität von kombiniert chrom-pflanzlich gegerbtem Leder* (Ermittlung der Ursachen einer gelegentlich unbefriedigenden Stabilität derart gegerbter Leder bei ihrer Lagerung und Abklärung der Möglichkeiten zur Verbesserung dieser Eigenschaft).
- *Beständigkeit vegetabil-synthetisch gegerbter Leder gegen feucht-warme Umwelteinflüsse* (Ermittlung der Ursache von Lederschädigungen, Erarbeitung einer Methode zur beschleunigten Alterung von Leder).
- *Untersuchung der durch die Zurichtung (Oberflächenbearbeitung und Färbung) bedingten Eigenschaften von Oberleder* (Entwicklung entsprechender Prüfmethoden in Zusammenarbeit mit dem Verein Schweizerischer Lederindustriechemiker und Erarbeitung von Beurteilungsmaßstäben).
- *Qualitätsfragen im Zusammenhang mit neuartigen Lederherstellungsverfahren* (die im Abschnitt 2.1 angeführten Untersuchungen bezweckten nicht nur technologische Fortschritte, sondern auch qualitative Verbesserungen des Leders).

2.3 Probleme des Tragkomforts

- *Untersuchung der für den Tragkomfort wichtigen Eigenschaften von Leder und lederähnlichen neuartigen Werkstoffen* (Entwicklung von Prüfmethoden, Vergleich von Leder mit neuartigen Werkstoffen zum Teil gemeinsam mit dem Hygieneinstitut der ETH, Zürich).

2.4 Probleme der Abfallverwertung und Abwasserreinigung

- *Verwertung von Leimleder* (Untersuchung der Zusammensetzung von als Leimleder bezeichneten Hautabfällen verschiedener Arten und Provenienzen im Hinblick auf die Verwertung zu Dünger und Tierfutter, Ausführung von Entwässerungs- und Verrottungsversuchen).
- *Entgiftung von Gerbereiabwasser* (katalytische Oxydation der im Abwasser des üblichen Enthaarungsprozesses vorhandenen Sulfide).

3. Ausgewählte Beispiele von Forschungsarbeiten

Zur Veranschaulichung der Arbeitsweise im Rahmen des Forschungsgebietes werden nachstehend aus drei Forschungsbereichen einige Teilergebnisse mitgeteilt.

3.1 Untersuchungen über die Lagerstabilität von kombiniert chrom-pflanzlich gegerbtem Leder (Arbeiten aus den Jahren 1962 bis 1965) *

Bei der Kontrolle von 62 verschiedenen über einige Jahre gelagerten, kombiniert chrom-pflanzlich gegerbten Ledern wurden vereinzelt anormal niedrige Reißfestigkeitswerte festgestellt und gleichzeitig wurde beobachtet, daß die wässerigen Auszüge dieser Leder einen pH-Wert von zirka 3,0 und eine Differenzzahl von über 0,7 aufwiesen, was auf die Anwesenheit freier stark dissoziierter Säure hinwies (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 pH-Wert und titrierbare Säure des wässerigen Auszuges zweier kombiniert gegerbter Leder

	Leder Nr.	
	C3 von normaler Beschaffenheit	*C2* mit verminderter Reißfestigkeit
pH-Wert des wässerigen Auszuges (1:20)	3,58	3,06
Differenzzahl	0,7	0,88
0,1 normale NaOH zur Titration von 100 ml des wässerigen Auszuges bis pH = 6,5	0,95 ml	2,00 ml

Die Vermutung lag nahe, daß sich unter bestimmten Bedingungen im Laufe der Zeit aus dem Chromsalz-Kollagen-Komplex Säure bilden konnte, unter deren Wirkung ein hydrolytischer Abbau des Leders, verbunden mit einer Festigkeitseinbuße, eintrat. Diese Annahme wurde durch Modellversuche bestätigt, bei welchen Leder einer künstlichen feucht-warmen Alterung ausgesetzt wurden (siehe Tabelle 2).

Die erhöhten Differenzzahlen nach der künstlichen Alterung deuten auf die Entstehung starker Säuren hin. Da die Chromgerbung normalerweise mit Chromsulfat ausgeführt wird, war anzunehmen, daß es sich bei der gebildeten Säure um Schwefelsäure handelt, wel-

* Mitarbeiter: A. Emmerth, Gerbereichemiker, Männedorf

Tabelle 2 Veränderungen der pH-Verhältnisse und der Reißfestigkeit von Leder unter der Wirkung einer künstlichen Alterung (Lagerung des Leders bei 50° C und annähernd 100% relativer Luftfeuchtigkeit während 30 Tagen)

Leder Nr.	Original		nach künstlicher Alterung		Verminderung der Reißfestigkeit durch künstliche Alterung
	pH-Wert	Differenzzahl	pH-Wert	Differenzzahl	
A	3,4	0,8	3,3	0,8	27%
B	3,0	0,65	2,9	0,9	58%
C	3,5	0,5	3,2	0,85	25%
D	3,9	0,5	3,5	0,8	24%

che durch komplexaktivere Säurereste der vegetabilen Gerbstoffe aus dem Chrom-Kollagen-Komplex zumindest teilweise verdrängt wird gemäß folgendem Schema:

Kollagen-Chrom-Sulfato-Komplex + organische Säure aus vegetabilem Gerbstoff → Kollagen-Chrom-organischer Säurerest-Komplex + Schwefelsäure

Außerdem war zu vermuten, daß bei Zugabe stark komplex-aktiver Säurereste im Verlauf der Chromgerbung der Haut, das heißt bei Vornahme einer sogenannten «Maskierung» des Chroms, das Sulfat schon vor Ende der Gerbung verdrängt wird, so daß es durch die organischen Säurereste der vegetabilen Nachgerbestoffe zu keiner weiteren Bildung starker Säure mehr kommen kann.

Diese Arbeitshypothese wurde durch Gerbversuche mit Hautpulver überprüft, bei denen eine stets gleiche, mit basischem Chromsulfat vorgenommene Chromgerbung maskiert wurde einerseits mit Formiat und anderseits mit dem komplexaktiveren Phthalat in zwei verschiedenen Mengen, worauf das so chromgegerbte Hautpulver mit Mimosarinden- bzw. in einer zweiten Versuchsreihe mit Kastanienholzextrakt (gleiche Angebote an Reingerbstoff) vegetabil nachgegerbt wurde. Das fertig gegerbte Hautpulver wurde künstlich gealtert (zehn Tage bei 70° C und annähernd 100% relativer Luftfeuchtigkeit), worauf pH-Wert und Differenzzahl des wässerigen Auszuges 1:20 sowie die Sulfatmenge pro Liter Auszug ermittelt wurden (Resultate siehe Tabelle 3, Seite 123).

Die Versuchsergebnisse lassen erkennen, daß bei einer kombiniert chrom-vegetabilen Gerbung im Laufe der Zeit, beschleunigt durch erhöhte Temperatur und Luftfeuchtigkeit

- Schwefelsäure sich aus dem Chrom-Kollagen-Komplex bilden kann,
- Kastanienholzextrakt die Säurebildung stärker fördert als Mimosarindenextrakt,
- die Maskierung der Chromgerbung insbesondere mit Phthalat die Säurebildung nach erfolgter Nachgerbung weitgehend verhindert, wodurch eine Schädigung des Leders vermieden wird.

Tabelle 3 Mit Maskierungsmitteln chromgegerbtes und vegetabil nachgegerbtes, künstlich gealtertes Hautpulver: pH-Verhältnisse und Menge an löslichem Sulfat

Maskierungsmittel pro mol Cr_2O_3	keine Maskierung			1,1 mol Formiat			0,8 mol Phthalat			5 mol Phthalat		
vegetabile Nachgerbung	O	M	K	O	M	K	O	M	K	O	M	K
pH-Wert des gegerbten Hautpulverauszuges	3,27	3,01	2,86	3,75	3,16	3,15	3,57	3,11	2,99	4,05	3,47	3,23
Differenzzahl ..	nicht bestimmt			0,79	0,95	0,61	0,96	0,71	0,77	0,41	0,49	0,37
Sulfat, mg pro Liter Auszug .	137	396	628	88	252	495	75	260	337	15	0	9

O = keine vegetabile Nachgerbung
M = Nachgerbung mit *M*imosarindenextrakt
K = Nachgerbung mit *K*astanienholzextrakt

3.2 Untersuchung der durch die Zurichtung bedingten Eigenschaften von Schuhoberleder (Arbeiten aus den Jahren 1959 bis 1968) *

Mit den in der Gerberei als «Zurichtung» bezeichneten Arbeiten werden bezweckt:
- eine Verbesserung des Aussehens des Leders entsprechend den Ansprüchen der Mode,
- eine Erhöhung der Gleichmäßigkeit der Lederfläche im Aussehen,
- eine möglichst günstige Ausnützung bei der Verarbeitung.

Die Zurichtarbeiten umfassen einerseits eine Reihe mechanischer Bearbeitungen der Lederoberfläche und anderseits bestehen sie in einem Auftragen von Deckfarben und Appreturen. Das fertig zugerichtete Leder soll den im Verlauf der Schuhfabrikation und später im praktischen Gebrauch der Schuhe auftretenden Beanspruchung möglichst standhalten.

* Mitarbeit der Farbechtheitskommission des Vereins Schweiz. Leder-Industrie-Chemiker; Vorsitz: P. Koller, dipl. Chem. HTL, St.Gallen

Sollen in einer Gerberei neue Zurichtmethoden eingeführt oder besondere Zurichteffekte angestrebt werden, so muß der Erfolg der getroffenen Maßnahmen möglichst objektiv geprüft werden können. Überdies sind dem Verarbeiter des Leders Informationen zu liefern, über die durch die Zurichtung bedingten besonderen Eigenschaften des Leders, damit dieses störungsfrei verarbeitet werden kann zu Artikeln, für die es sich besonders eignet.

Im Jahre 1959 wurde gemeinsam mit dem Verein Schweizerischer Lederindustriechemiker mit der Entwicklung von Methoden zur Prüfung zurichtungsbedingter Ledereigenschaften begonnen. Der Aussagewert der Ergebnisse der erarbeiteten Methoden wurde an 42 in- und ausländischen, gut bekannten und in der Praxis erprobten Ledertypen getestet. Damit wurde die Brücke geschlagen zwischen Ergebnissen der Laboratoriumsprüfung einerseits und dem Verhalten der Leder in der Praxis anderseits, was die Erstellung von Beurteilungsmaßstäben ermöglichte. Diese wurden hierauf angewandt bei einer Überprüfung des Qualitätsstandes schweizerischer Erzeugnisse hinsichtlich ihrer zurichtungsbedingten Eigenschaften. Die Prüfmethoden bestanden damit zugleich ihre Bewährungsprobe, was zur Folge hatte, daß sie internationale Anerkennung fanden.

Das Ergebnis dieser Forschungsarbeiten, deren Schwerpunkte ganz auf den Problemen der Prüfmethodik und der Beurteilungsmaßstäbe lagen, führte dazu, daß heute die schweizerischen Gerbereien in der Lage sind, ihren Kunden nach einheitlichen Methoden ermittelte, in Zahlenwerten ausdrückbare objektive Informationen zu geben über die folgenden, durch die Zurichtung bedingten Eigenschaften eines Oberleders:

- Reibechtheit, trocken und naß,
- Echtheit gegen in der Schuhfabrik gebrauchte organische Lösungsmittel,
- Widerstandsfähigkeit gegen in der Schuhfabrik übliche Finish- und Reinigungsmittel,
- Temperaturbeständigkeit von Farbe, Deck- und Appreturfilmen,
- Haftung der Deckfarbe oder Appretur bei Dauerknickung des Leders.

3.3 Untersuchungen über den Tragkomfort bestimmende Eigenschaften von Leder und neuartigen Schaftmaterialien (Arbeiten aus den Jahren 1967 und 1968)

Der Mensch fühlt sich in seinen Schuhen wohl, wenn

a) seine Füße geschützt sind vor äußeren Einflüssen, vor allem Wasser und Kälte,

b) die natürlichen Hautfunktionen am Fuß gewährleistet sind, nämlich Temperaturregulierung und Schweißausscheidung,

c) das Material, aus dem die Schuhe hergestellt sind, sich der Fußform und den im Verlauf eines Tages sich ändernden Größenverhältnissen des Fußes anpassen kann.

Von den Ergebnissen umfangreicher, die genannten Kriterien betreffenden Untersuchungen verschiedener Ledertypen und synthetischer Schuhobermaterialien soll nachfolgend lediglich über deren Verhalten gegen Wasser und Wasserdampf berichtet werden.

Prüfmethodik

a) *Prüfung auf Wasseraufnahme und Wasserdichtigkeit nach VESLIC E 3202**

Prinzip der Methode: Die Prüfprobe steht mit der einen Seite mit Wasser in Kontakt und wird gleichzeitig mit einer bestimmten Frequenz gestaucht und gestreckt. Die von der Probe in bestimmten Zeitabständen aufgenommene, bzw. durch sie hindurchgetretene Menge Wasser wird gemessen.

b) *Prüfung der Durchlässigkeit für Wasserdampf nach I.U.P. – 15***

Prinzip der Methode: Die Prüfprobe bildet die Trennwand eines Raumes mit 0 % von einem anderen Raum mit 65 % relativer Luftfeuchtigkeit. Beidseits der Probe ist die Luft in Bewegung. Es wird die Menge Wasserdampf gemessen, welche in bestimmter Zeit durch die Prüfprobe vom feuchteren in den trockeneren Raum diffundiert.

c) *Prüfung der Aufnahmefähigkeit für Wasserdampf nach der Methode der EMPA-C*

Prinzip der Methode: Die Prüfprobe bildet den Abschluß eines bei einer bestimmten Temperatur annähernd feuchtigkeitsgesättigten Raumes, so daß der Wasserdampf nur von der einen Probenseite her aufgenommen werden kann. Um zu verhindern, daß er auf der anderen Seite austritt und entweicht, wird diese mit einer Kautschukfolie

* Methode des Vereins Schweizerischer Leder-Industrie-Chemiker.

** Methode der internationalen Union der Lederindustrie-Chemiker-Vereinigungen.

bedeckt. Die aufgenommene Feuchtigkeit wird durch periodisches Wägen der Probe gemessen.

Prüfungsergebnisse

	Vergleichbare Schuhobermaterialien					
	Boxcalf	Rindbox	«Poromerische» Materialien* Fabrikat Nr.			PVC-beschichtetes Produkt**
			1	2	3	
Wasseraufnahme in %						
– nach 1 Stunde	23	35	69	9	36	5
– nach 3 Stunden	46	57	93	32	46	6
Wasserdurchlaß in g/dm² h						
– in der 1. Stunde	0,8	0,3	4,7	0,1	0,5	0
– in der 3. Stunde	2,3	1,3	9,4	0,7	1,4	0
Wasserdampfdurchlässigkeit bei 20° C in mg/dm² h	1208	520	–	214	72	0
Wasserdampfaufnahme bei 37° C in g/dm²						
– nach 1 Stunde	0,7	0,8	–	0,4	0,4	–
– nach 8 Stunden	3,1	3,7	–	1,6	1,7	–

* synthetische Materialien, bestehend aus Kunstfaservlies, beschichtet mit mikroporösem Polyurethan wie zum Beispiel: Corfam = Produkt der Firma Du Pont de Nemours, USA; Xylee = Produkt der Firma Glanzstoff AG, Deutschland.
** synthetisches Material, bestehend aus Kunstfaservlies, beschichtet mit PVC.

Die Untersuchung zeigt, daß

- mit einer kompakten PVC-Schicht versehenes, synthetisches Material wohl vollständig wasserdicht ist, aber die Fußausdünstung nicht durchtreten läßt,
- die geprüften «poromerischen», synthetischen Produkte etwas Wasserdampf aufnehmen und auch durchtreten lassen, daß sie aber vergleichbarem Leder in diesen Eigenschaften deutlich unterlegen sind,
- die poromerischen Materialien bezüglich Wasseraufnahme und Wasserdichtigkeit sich ähnlich verhalten wie vergleichbares Leder.

Leder ist also den untersuchten synthetischen Materialien eindeutig überlegen bezüglich dem für das Wohlbefinden des Fußes im Schuh bedeutungsvollen Verhalten gegenüber der Fußausdünstung und mindestens gleichwertig bezüglich Wasserdichtigkeit.

4. Schlußbemerkungen

Die Übersicht über die durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und die drei etwas ausführlicher dargelegten Beispiele mögen gezeigt haben, auf welche Weise auch eine kleine Industrie die für ihre Existenz unumgänglichen Forschungsaufgaben bearbeiten kann. Die in der Zeitspanne von 1958 bis 1969 ausgeführten Untersuchungen waren nachweisbar für manchen Betrieb von direktem oder doch indirektem Nutzen, indem sie Neuentwicklungen förderten, zur Lösung technischer Schwierigkeiten beitrugen und mithalfen, die Konkurrenzfähigkeit der Erzeugnisse zu heben. Es ist zu hoffen, daß auf dem beschrittenen Weg weitergegangen werden kann zum Wohl der schweizerischen Lederindustrie.

Der Forschungsgemeinschaft des Verbandes Schweizerischer Gerbereien sei für die Erlaubnis zur Veröffentlichung des Berichtes bestens gedankt.

Adresse des Verfassers:
Prof. Dr. Werner Weber
EMPA, Abteilung Leder und Schuhe, St.Gallen