

142 Über die Beeinflussbarkeit der tragehygienischen Eigenschaften von Leder durch die Variation der Herstellungsbedingungen aus dem Jahre 1978

Von W. Pauckner und O. Endisch

Den tragehygienischen Eigenschaften von Materialien, die für die Bekleidung des Menschen verwendet werden, kommt besondere Bedeutung zu. Im Rahmen der durchgeführten Arbeit wurde die Beeinflussbarkeit dieser Eigenschaften durch Variation der Herstellungsbedingungen untersucht. Dabei konnte festgestellt werden, dass das tragehygienische Verhalten von Oberleder und anderen Lederarten insbesondere durch die Art des Äschers, der Gerbung und Nachgerbung, der Fettung, der Trocknung und der Oberflächenzurichtung beeinflusst werden kann, ohne dass andere wichtige Eigenschaften nachteilig verändert werden.

The influence of Variation in manufacturing conditions on the wear-comfort properties of leather Particular importance is given to the wear-comfort properties of materials, which are used for people's clothing. In the Programme of work the influence of a manufacturing Variation on the wear properties was investigated. From this work it could be established that the wear-comfort behaviour of upper leather and other types of leather can be affected by the type of Urning, the tannage and retannage, the fatliquoring, the drying and the surface finishing, without adversely changing other important properties.

Die Frage nach dem tragehygienischen Verhalten der Materialien, die für die Bekleidung des Menschen verwendet werden, hat in unserer Zeit immer stärkere Bedeutung gefunden, und diesbezügliche Untersuchungen sind auf dem Gebiet der Textilien und des Leders in großem Umfange durchgeführt worden. Im Falle des Leders waren es besonders die umfangreichen Untersuchungen der Westdeutschen Gerberschule, die zeigen konnten, dass z. B. Fußhygiene und Tragekomfort bei Schuhen außer von der Passform auch von den am Schuh verarbeiteten Materialien sehr stark abhängig sind, und dass diese Frage in dem Maße an Bedeutung gewinnt, wie man darangeht, Leder auch auf dem Bekleidungssektor durch synthetische Materialien zu ersetzen. Die Arbeiten der Westdeutschen Gerberschule wurden inzwischen durch umfangreiche Arbeiten anderer Autoren bestätigt und werden von keiner Seite bestritten.

Es ist aber verständlich, dass die Hersteller von synthetischen Materialien, insbesondere für den Schuhoberbau, umfangreiche Entwicklungen durchführen, um auch für ihre Produkte bessere tragehygienische Eigenschaften zu erreichen. Das wird solange - insbesondere hinsichtlich des Verhaltens gegen Wasserdampf - kaum zu bewältigen sein, solange bei der Herstellung dieser Produkte zur Verfestigung der Vliese mit Bindemitteln gearbeitet werden muss, die das günstige Verhalten selbst guter wasserdampfkativer Substanzen durch ihre Umhüllung mit Bindemitteln wieder weitgehend zunichte machen. Leder bringt demgegenüber von Haus aus das naturgewachsene dreidimensionale Fasergeflecht der tierischen Haut mit, so dass der Zusammenhalt ohne Bindemittel gegeben ist, die Fasern also offen liegen und damit auch ihre volle Wirkung in tragehygienischer Hinsicht zur Geltung bringen können. Dass Leder diese tragehygienischen Eigenschaften in so

ausgezeichneter Weise besitzt, ist nicht verwunderlich, da die tierische Haut schon am Körper des lebenden Tieres viele Aufgaben des Schutzes zu erfüllen hat, die sie später auch in ihrer Funktion als Leder am Schuh oder bei der Lederbekleidung übernehmen muss. Daher muss es unter der Sicht der Tragehygiene die Aufgabe des Gerbers sein, diese naturgegebenen günstigen Eigenschaften der tierischen Haut so wenig wie möglich zu verändern.

Darüber aber, wie Variationen in den einzelnen Stadien des Herstellungsprozesses des Leders dessen Eigenschaften in tragehygienischer Sicht beeinflussen, liegen bisher noch keine systematischen Untersuchungen vor. Man konnte vielleicht aufgrund anderweitiger Erfahrungen in diesem oder jenem Fall gewisse Analogieschlüsse ziehen, besser schienen uns aber als Fundament klare Untersuchungsergebnisse, die dem Lederhersteller aufzeigen sollten, welche Variationen er vorzunehmen hat, um die tragehygienischen Eigenschaften zu erhalten und wenn möglichst noch zu verbessern, und welche Variationen er vermeiden muss, um nicht die besonderen Vorteile des Leders in tragehygienischer Sicht oder andere günstige Eigenschaften zu verschlechtern.

Um dieses Ziel zu erreichen, haben wir unter vergleichbaren Bedingungen Leder hergestellt, bei denen jeweils bestimmte Variationen in einem der vielen Herstellungsstadien vorgenommen wurden, und durch Feststellungen der für die Beurteilung infrage kommenden Kennzahlen untersucht, wie sich die durgeführten Variationen auf das tragehygienische Verhalten und andere wichtige Eigenschaften des Leders auswirken.

Im Rahmen unseres Untersuchungsprogrammes haben wir 6 Arbeitsstadien bei der Herstellung des Leders herangezogen, die uns als besonders wichtig im Hinblick auf die tragehygienischen Eigenschaften erschienen und hier zahlreiche Änderungen vorgenommen. Diese Stadien waren der Äscherprozess, der Gerbprozess, die Nachgerbung, die Fettung, die Trocknung und der Prozess der Oberflächenzurichtung.

1. Variation des Äscherprozesses

Da der Äscherprozess nicht nur die Aufgabe hat, eine Haarlockerung herbeizuführen, sondern gleichzeitig auch das Fasergefüge selbst auflockert, war durchaus zu erwarten, dass dabei unter Umständen eine Änderung der tragehygienischen Eigenschaften erfolgen würde. Daher haben wir - ausgehend von einem Standard-Äscher - 9 verschiedene Variationen des Äscherprozesses vorgenommen, wobei die Äscherdauer, die Äschertemperatur, die Art und Menge der Äscherchemikalien und die Flottenlänge geändert wurden. Die so behandelten Leder wurden dann einheitlich entkalkt, gebeizt, gegerbt und zugerichtet. Anschließend wurden die Leder klimatisiert und dann hinsichtlich ihrer äußeren Beschaffenheit, ihres tragehygienischen Verhaltens und der weiteren wichtigen physikalischen Eigenschaften, wie Dehnungsverhalten, Zugfestigkeit und Weiterreißfestigkeit untersucht.

Die erhaltenen Werte der verschiedenen Variationen des Äscherprozesses (Tabelle 1) zeigen, dass das tragehygienische Verhalten umso günstiger war, je stärker der Äscheraufschluss des Fasergefüges war. Der Äscheraufschluss konnte dabei durch die nachfolgenden Faktoren verbessert werden:

1. Verlängerung der Äscherdauer.
2. Steigerung der Äschertemperatur.
3. Variation der Kalk- und Schwefelnatriummenge, wobei der Aufschluß um so besser wurde, je mehr dieses Verhältnis zum Kalk hin geändert wurde.

4. Teilersatz des Schwefelnatriums durch Sulfhydrate.
5. Arbeiten in kurzer Flotte zu Beginn des Äscherprozesses (Faßschwöde).

Tabelle 1

Äscher-Versuch Nr.	Standard-Äscher nach Rahmentechnologie	Variations-Art	Wasserdampfdurchlässigkeit nach DIN 53 333 (Methode Herfeld)	Wasserdampfaufnahme nach DIN 4843/ Teil 2	Zugfestigkeit nach DIN 53328	Weiterreißfestigkeit nach DIN 53329	Bleibende Dehnung nach 10 x Verdehnung bis 3 bar im Tensometer nach IUP 13	Lineare Dehnung im Lastometer nach IUP 9
1	ohne Flotte 1,5% NaSH 0,3% Netzmittel 30 Minuten	5 % NaSH 3 % Kalk	+ 10,3	+ 1,5	- 6,5	- 12,5	+ 2,5	+ 1,1
2		3,5% Na ₂ S 3 % Kalk	- 5,9	- 0,4	+ 6,4	+ 4,5	- 5,8	- 14,7
3	2,5% Na ₂ S Konz. 3% Kalk 2 Stunden dann in Ab- stand von 20 Minuten 3 x 2% und am Schluß 175% Flotte zuge- ben und wei- tere 11 Stun- den im Äscher	1,5 % NaSH 2,5 % Na ₂ S 6 % Kalk	+ 2,2	+ 3,2	- 16,7	- 11,1	+ 9,5	+ 4,3
4		6 % Na ₂ S 3 % Kalk	- 5,8	- 9,6	+ 14,0	+ 19,4	- 36,5	- 20,4
5	Gerbung: 2 % Chrom- oxyd 3 % Mimosa- Extrakt RG	1,5 % NaSH 2,5 % Na ₂ S 3 % Kalk 24 Stunden verlängert bei 30 °C	+ 1,5	+ 2,0	- 7,8	- 2,6	+ 4,8	+ 3,4
6		Äscherdauer um 72 Std. verlängert Temperatur 20°C	+ 10,0	+ 7,7	- 6,7	- 5,0	+ 4,4	+ 4,4
7		Äscherdauer sofort mit langer Flotte	- 1,9	- 2,6	+ 6,9	+ 11,4	- 28,4	- 3,3
8		Äscher (normal) aber Tempera- tur dauernd 30°C	+ 2,8	+ 4,3	- 8,0	- 7,5	+ 5,4	+ 9,3
9		Äscher (normal) Temperatur 20°C	- 8,8	- 7,9	+ 4,9	+ 5,7	- 28,2	- 25,8

Andererseits haben die Untersuchungen jedoch auch erkennen lassen, dass der Möglichkeit, das tragehygienische Verhalten durch erhöhten Äscheraufschluss zu verbessern, Grenzen gesetzt sind. Dies gilt einmal unter dem Gesichtspunkt der Festigkeitseigenschaften des Leders (Zugfestigkeit und Weiterreißfestigkeit), da diese für die Qualität wichtigen Eigenschaften vermindert werden, wenn der Äscheraufschluss zu weit getrieben wird. Zum anderen gilt das für die Dehnung (bleibende), die zwar eine gewisse Steigerung erfahren darf, deren Erhöhung aber nicht so groß sein soll, da sonst das Formhaltevermögen, das bei allen Ledern für Bekleidungszwecke, aber insbesondere für Schuhe, sehr wichtig ist, ungünstig verändert wird. Weiterhin gilt dies auch für die äußere Beschaffenheit, bei der durch einen zu großen Äscheraufschluss die Feinheit und Festigkeit des Narbens sich verschlechtern kann und die Gefahr eines Walknarbens oder Narbenzuges gegeben ist.

Unter den verschiedenen Möglichkeiten, die wir geprüft haben, hat sich anhand der erhaltenen Werte (Tabelle 1) gezeigt, dass für die Verbesserung des tragehygienischen Verhaltens, ohne eine Beeinträchtigung der äußeren Beschaffenheit und ohne eine nennenswerte bzw. keine Verschlechterung der oben angeführten physikalischen Eigenschaften zu erhalten, ein Äscher durchgeführt werden muss, der am Anfang in kurzer Flotte, entsprechend unserem Standard-Äscher, erfolgen sollte. Durch das Arbeiten in ganz kurzer Flotte am Anfang des Äscherprozesses dringen die Chemikalien besser in das Innere des Fasergefüges ein, und damit wird dieses von innen gelockert, ohne dass die Gefahr der Losnarbigkeit besteht. Weiterhin sollte ein partieller Austausch von Natriumsulfid durch Natriumsulfhydrat sowie eine gewisse Erhöhung der Temperatur vorgenommen werden.

Diese Ergebnisse besagen damit eindeutig, dass sich die tragehygienischen Eigenschaften durch Variation des Äscherprozesses je nach Lederart in gewissen Grenzen verbessern lassen, ohne dass

eine nennenswerte Beeinträchtigung der äußeren Beschaffenheit und anderer wichtiger Eigenschaften erfolgt.

2. Variation des Gerbprozesses

Während der Gerbung werden die eingesetzten Gerbstoffe irreversibel an die Haut gebunden und damit bestimmte aktive Gruppen in der Kollagensubstanz des Fasergefüges blockiert. Dadurch werden zwangsläufig auch Änderungen sowohl hinsichtlich der Elastizität wie auch hinsichtlich des Verhaltens gegenüber Feuchtigkeit bewirkt. Um nun diese Auswirkungen der Gerbung einwandfrei festzustellen, haben wir auf einheitlich in der Wasserwerkstatt gearbeitetes Material 8 verschiedene Gerbungen durchgeführt. Die Gerbungen wurden dabei sowohl mit unterschiedlichen Mengen an pflanzlichen Gerbstoffen wie auch an Chromgerbstoffen vorgenommen.

Tabelle 2

Einfluß der Gerbung auf die tragehygienischen und physikalischen Eigenschaften von Leder ausgedrückt in % Zunahme bzw. % Abnahme im Vergleich zu den jeweiligen Ausgangsgerbungen								
Versuchsreihe Nr. 1	Verschiedene Ausgangsgerbungen	Gerbvariationen	Wasserdampfdurchlässigkeit nach DIN 53333 (Methode Herfeld)	Wasserdampfaufnahme nach DIN 4843/Teil 2	Zugfestigkeit nach DIN 53328	Weiterreißfestigkeit nach DIN 53329	Bleibende Dehnung nach 10 x Vordehnung bis 3 bar im Tensometer nach IUP 13	Dehnung im Lastometer bis zum Marbenplatzen nach IUP 9
1	10 % RG Mimosa	20 % RG Mimosa	- 3,1	- 24,4	- 21,2	- 50,0	- 23,6	- 16,0
2	"	30 % RG Mimosa	- 0,6	- 23,6	- 25,6	- 51,0	- 23,2	- 14,7
3	"	1 % Cr ₂ O ₃	+ 15,7	+ 12,2	- 3,5	+ 3,6	+ 26,0	+ 30,0
4	"	2 % Cr ₂ O ₃	+ 15,1	+ 1,1	- 14,6	- 15,9	+ 28,3	+ 23,2
5	"	3 % Cr ₂ O ₃	+ 9,1	- 11,5	- 18,7	- 35,8	+ 31,1	+ 6,3
6	20 % RG Mimosa	30 % RG Mimosa	- 3,1	- 23,5	- 7,8	- 9,7	- 3,8	- 1,4
7	"	1 % Cr ₂ O ₃	+ 6,3	+ 35,2	+ 14,8	+ 72,4	+ 75,6	+ 50,0
8	"	2 % Cr ₂ O ₃	+ 6,4	+ 5,4	+ 7,7	+ 29,6	+ 50,0	+ 27,4
9	"	3 % Cr ₂ O ₃	+ 5,3	+ 13,3	+ 2,5	+ 26,9	+ 35,4	+ 22,6
10	30 % RG Mimosa	1 % Cr ₂ O ₃	+ 2,8	+ 50,1	+ 25,0	+ 104,2	+ 44,7	+ 50,8
11	"	2 % Cr ₂ O ₃	+ 11,0	+ 26,9	+ 19,3	+ 50,0	+ 52,9	+ 39,7
12	"	3 % Cr ₂ O ₃	+ 2,7	+ 27,8	+ 11,3	+ 34,8	+ 32,8	+ 43,3
13	1 % Cr ₂ O ₃	2 % Cr ₂ O ₃	- 6,0	- 9,0	- 17,4	- 30,8	- 5,1	- 10,1
14	1 % Cr ₂ O ₃	3 % Cr ₂ O ₃	- 1,3	- 18,4	- 12,6	- 29,8	- 17,5	- 12,4
15	2 % Cr ₂ O ₃	3 % Cr ₂ O ₃	- 12,0	- 10,8	- 1,2	- 12,5	- 10,3	- 5,1
16	2 % Cr ₂ O ₃	2 % Cr ₂ O ₃ im Pickel 2 % Glutardialdehyd	+ 0,7	- 2,7	- 11,2	- 14,3	- 1,3	± 0,0
17	2 % Cr ₂ O ₃	2 % Cr ₂ O ₃ im Pickel ohne Zusätze	- 1,5	+ 0,6	± 0,0	+ 2,9	- 1,4	- 3,8

Außerdem wurde bei der Chromgerbung anstelle des bei uns verwendeten Formaldehyds einmal Glutardialdehyd dem Pickel zugesetzt und das andere Mal ohne Zusatz einer maskierenden Substanz gearbeitet. Da jede der einzelnen Gerbungen miteinander verglichen wurde, konnte ein Zahlenmaterial erhalten werden, das eine wirkliche Aussage über den Einfluss der Gerbung und deren Intensität im Hinblick auf das tragehygienische Verhalten und der wichtigen physikalischen Eigenschaften gestattet.

Die Auswertungen der Untersuchungen über die verschiedenen Variationen des Gerbprozesses (Tabelle 2) zeigten, dass das tragehygienische Verhalten umso günstiger wurde, je geringer das Gerbstoffangebot, d. h. die Gerbintensität war. Diese Tendenz war sowohl bei der pflanzlichen Gerbung wie auch bei der Chromgerbung festzustellen. Allerdings war die Verminderung bei etwa gleicher Gerbintensität bei letzterer bedeutend geringer. Dabei konnte erkannt werden, dass sich insbesondere die Verminderung nur auf das Wasserdampfspeichungsvermögen auswirkte, während

die Wasserdampfdurchlässigkeit kaum oder nur unwesentlich zurückging. Ein Zusatz im Pickel an Glutardialdehyd ergab keine Veränderung der tragehygienischen Eigenschaften. Das gleiche Verhalten war auch gegeben, wenn ohne Zusatz im Pickel gearbeitet wurde. Das bedeutet, dass maskierende Zusätze organischer Natur sich nicht negativ auswirkten.

Im Hinblick auf die physikalischen Eigenschaften konnte erkannt werden, dass mit zunehmender Gerbintensität die Festigkeitseigenschaften sich deutlich verminderten. Diese Abnahme war sowohl bei der pflanzlichen Gerbung als auch bei der Chromgerbung vorhanden, wobei letztere in der absoluten Verringerung günstiger lag. Desgleichen ergab der Zusatz von Glutardialdehyd eine Verschlechterung der Zug- und Weiterreißfestigkeit.

In den Dehnungseigenschaften verhielten sich die pflanzliche Gerbung und die Chromgerbung deutlich gegensätzlich und zwar nahm die Dehnung bei steigender Gerbintensität bei der pflanzlichen Gerbung stark ab, während bei der Chromgerbung eine Zunahme erhalten wurde. Ein Zusatz von Glutardialdehyd im Pickel ergab keine Änderung im Dehnungsverhalten. Insgesamt gesehen, bedeuten diese Feststellungen, dass das Formhaltevermögen durch die Intensität der Gerbung im Fall der pflanzlichen Gerbung zunimmt, im Falle der Chromgerbung abnimmt. Diese Tendenz zeigte sich auch bei der bleidenden Dehnung.

Im Hinblick auf die äußere Beschaffenheit ergab der Griff des Leders bei der pflanzlichen Gerbung eine Verfestigung mit steigendem Gerbstoffangebot, während bei der Chromgerbung dagegen eine Zunahme der Weichheit erfolgte. Bei beiden Gerbungen nahm gleichzeitig die Fülle zu. Allerdings war diese bei der Chromgerbung wesentlich geringer als bei der pflanzlichen Gerbung. Ein Zusatz von Glutardialdehyd im Pickel erhöhte die Weichheit und Fülle des Leders noch zusätzlich. Hinsichtlich Narbenfeinheit und Narbenfestigkeit war festzustellen, dass die Narbenfeinheit bei der Chromgerbung erhalten blieb, während bei der pflanzlichen Gerbung eine Vergröberung mit steigendem Gerbstoffangebot eintrat. Umgekehrt war natürlich bei steigendem Chromangebot die Neigung zur Losnarbigkeit gegeben. Bei der Mitverwendung von Glutardialdehyd ergaben sich in dieser Hinsicht keine negativen Auswirkungen.

Die erhaltenen Ergebnisse haben damit eindeutig bewiesen, dass die tragehygienischen Eigenschaften, insbesondere das Wasserdampfspeichungsvermögen, durch zunehmende Gerbintensität abnahmen, wobei sich die Chromgerbung insgesamt besser verhielt als die pflanzliche Gerbung. Ebenfalls hat sich gezeigt, dass mit zunehmender Intensität der Gerbung die Festigkeitseigenschaften zurückgingen, wobei dieses Abfallen sich noch im zulässigen Rahmen bewegte. Dabei wies auch hier die Chromgerbung bessere Ergebnisse auf. Zusätze im Pickel bewirkten allgemein keine nachteiligen bzw. verbessernden Effekte.

3. Variationen der Nachgerbung

Der Nachgerbung kommt heute in der Lederindustrie eine sehr große Bedeutung zu, da sie es nach Beendigung der eigentlichen Gerbung gestattet, die Eigenschaften des Leders noch in weiten Grenzen hinsichtlich Weichheit und Ledercharakter zu beeinflussen. Aus diesem Grund lässt natürlich auch die Nachgerbung einen nicht geringen Einfluss auf die tragehygienischen und anderen Eigenschaften der Leder erwarten. Um nun einen umfassenden Überblick über die Auswirkungen der Nachgerbung zu erhalten, haben wir 6 typische Nachgerbsysteme durchgeführt und gegeneinander verglichen. Dabei wurde bis einschließlich der Hauptgerbung (Chrom) einheitlich gearbeitet und dann eine Chromnachgerbung, eine pflanzliche Nachgerbung, eine Nachgerbung auf der Basis Zirkon/Mimosa,

eine Harznachgerbung, eine Glutardialdehyd-Nachgerbung und eine Nachgerbung mit einem Chrom enthaltenden Syntan vorgenommen. Die fertiggestellten Leder wurden anschließend wieder einer vergleichenden Prüfung unterzogen.

Die Ergebnisse der vergleichenden Untersuchungen (Tabelle 3) zeigten dabei, dass die tragehygienischen Eigenschaften, wie auch schon bei der Hauptgerbung festgestellt wurde, am geringsten durch eine Chromnachgerbung beeinflusst wurden. Annähernd das gleiche Ergebnis wies Glutardialdehyd auf. Alle anderen Nachgerbungen ließen die Tendenz zu größeren Abnahmen erkennen, wobei die Unterschiede zwischen den einzelnen Nachgerbungen nur minimal waren. Die Festigkeitseigenschaften wurden durch diese Nachgerbungen, da ja hier eine Zunahme der Gerbintensität folgt, allgemein verschlechtert, doch lagen sie bei allen Nachgerbungen, mit Ausnahme der Glutardialdehyd-Nachgerbung, in der gleichen Größenordnung. Die mit Glutardialdehyd nachgegerbten Leder waren grundsätzlich am schlechtesten. Im Dehnungsverhalten ergaben die verschiedenen nachgegerbten Leder deutlich streuende Unterschiede, so dass keine eindeutige Tendenz zu erkennen war. Jedoch schien die geringste Dehnung durch die pflanzliche Nachgerbung, die größte Dehnung durch die Behandlung mit Glutardialdehyd gegeben zu sein. Das bedeutet, dass die größte Formstabilität bei dem mit pflanzlichem Gerbstoff nachbehandelten Leder, die geringste bei dem mit Glutardialdehyd nachgegerbten Leder vorlag.

In der äußeren Beschaffenheit wiesen die verschiedenen Nachgerbungen nur geringe, aber typische Unterschiede auf. So waren die Leder im Griff am weichsten, die eine Chrom- und Glutardialdehydnachgerbung erhalten hatten, während die anderen Nachgerbungen keine gesicherten Tendenzen zeigten. In der Fülle waren die mit Glutardialdehyd und die mit pflanzlichem Gerbstoff nachgegerbten Leder die besten, während die mit Chromsyntan und mit Chrom nachbehandelten Leder die geringste Fülle aufwiesen. Entsprechend der großen Weichheit zeigten die Glutardialdehyd- und die Chromleder den geringsten Stand. In der Narbenfeinheit war das reine Chromleder am besten, dann folgte das mit Harzgerbstoff nachgegerbte und das mit Glutardialdehyd verarbeitete Leder. Am meisten beeinflusste die pflanzliche Gerbung die Narbenfeinheit. Im Hinblick auf die Narbenfestigkeit lagen die Verhältnisse gerade umgekehrt.

Aus dem Befund lässt sich damit feststellen, dass durch die Nachgerbung das tragehygienische Verhalten der Leder beeinflusst wird, da die Gerbintensität im allgemeinen zunimmt. Am geringsten werden die tragehygienischen Eigenschaften durch eine Glutardialdehydnachgerbung verändert. Das bedeutet, dass jede Nachgerbung mengenmäßig so klein wie möglich gehalten werden soll, um einen nachteiligen Einfluss einer zu intensiven Gerbung, d. h. Gerbung und Nachgerbung zusammen betrachtet, möglichst auszuschalten. Auch im Hinblick auf die Festigkeitseigenschaften ist dies von Vorteil, obwohl die Nachgerbungen hier nur geringfügige Verschiebungen bringen, außer Glutardialdehyd, das deutliche Verschlechterung ergibt. In der äußeren Beschaffenheit bewirkt die Nachgerbung, wenn sie in Grenzen gehalten wird, kaum ins Gewicht fallende Unterschiede.

Tabelle 3

Tabelle 3 Einfluss verschiedener Nachgerbungen auf die tragehygienischen und physikalischen Eigenschaften von Leder
ausgedrückt in % Zunahme bzw. Abnahme im Vergleich zu den jeweiligen Ausgangsnachgerbungen

Ver- suchs- Reihe Nr.	Verschiedene Ausgangsnach- gerbungen	Nachgerb- variationen	Wasserdampf- durchlässig- keit nach DIN 53333 (Methode Herfeld)	Wasserdampf- aufnahme nach DIN 4843/ Teil 2	Zugfestigkeit nach DIN 53328	Weiterreiß- festigkeit nach DIN 53329	Bleibende Dehnung nach 10 x Verdeh- nung bis 3 bar im Tensometer nach IUP 13	Dehnung im Lastometer bis zum Narbentplatzen nach IUP 9
1	1,5 % Cr ₂ O ₃	5 % RG Mimosa	- 6,3	- 10,0	- 3,8	- 3,0	- 18,0	- 7,7
2	1,5 % Cr ₂ O ₃	2 % Zirkon + 3 % RG Mimosa	- 4,6	- 24,0	- 7,4	- 6,0	- 8,6	- 14,0
3	1,5 % Cr ₂ O ₃	5 % anion.Narz- Gerbstoff	- 4,6	- 28,8	+ 0,5	+ 8,6	- 18,0	- 7,2
4	1,5 % Cr ₂ O ₃	10 % Glutardialde- hyd (25%lg)	- 0,5	- 5,6	- 20,3	- 16,7	+ 15,2	+ 2,6
5	1,5 % Cr ₂ O ₃	5 % Chron-Synton	- 4,4	- 15,7	- 4,0	- 3,0	- 6,6	- 1,2
6	5 % RG Mimosa	2 % Zirkon + 3 % RG Mimosa	+ 3,7	- 1,9	- 1,4	- 2,4	- 8,4	± 0,0
7	5 % RG Mimosa	5 % anion.Narz- Gerbstoff	- 3,1	+ 1,1	+ 0,7	+ 9,3	- 10,0	+ 4,1
8	5 % RG Mimosa	10 % Glutardialde- hyd (25%lg)	+ 3,0	+ 3,8	- 16,3	- 21,9	+ 22,2	+ 14,8
9	5 % RG Mimosa	5 % Chron-Synton	+ 1,2	- 1,7	- 2,4	- 2,8	+ 14,3	+ 11,1
10	2 % Zirkon + 3 % RG Mimosa	5 % anion.Narz- Gerbstoff	+ 2,0	- 4,6	- 1,2	- 8,0	+ 3,7	+ 3,9
11	2 % Zirkon + 3 % RG Mimosa	10 % Glutardialde- hyd (25%lg)	+ 12,2	+ 8,0	- 21,0	- 29,0	+ 15,7	+ 12,3
12	2 % Zirkon + 3 % RG Mimosa	5 % Chron-Synton	+ 4,0	- 6,0	- 4,8	- 2,1	+ 14,6	+ 12,5
13	5 % anion.Narz- Gerbstoff	10 % Glutardialde- hyd (25%lg)	- 2,6	+ 4,2	- 13,5	- 28,6	+ 16,9	+ 22,2
14	5 % anion.Narz- Gerbstoff	5 % Chron-Synton	+ 3,7	+ 2,0	- 5,2	- 4,9	- 3,8	+ 5,6
15	10 % Glutardial- dehyd (25%lg)	5 % Chron-Synton	- 9,7	- 19,1	+ 20,0	+ 17,8	- 10,4	- 12,5

4. Variation der Fettung

Es bedarf keiner Frage, dass dem Fettungsprozess ein erheblicher Einfluss auf die tragehygienischen Eigenschaften zukommt, wobei sich dieser sowohl im Hinblick auf die Elastizität der Leder (Formbeständigkeit und bleibende Dehnung, wie auch hinsichtlich des Verhaltens gegenüber Wasserdampf auswirken kann. Wir haben daher, von einer normalen Fettung ausgehend, verschiedene Fettungen durchgeführt, die sich sowohl in der Menge als auch in der Zusammensetzung unterschieden. So wurden bei den Gemischen neben emulgierbaren Fettstoffen auch unbehandelte, neutrale Fettstoffe mit eingesetzt, weiterhin wurde nach einer anionischen Fettung ein kationischer Aufsatz gegeben und außerdem anstelle eines Anteils der eingesetzten Fette ein Hydrophobierungsmittel auf der Basis von Fettsäureestern mit Paraffinen verwendet, das sowohl fettende wie auch hydrophobierende Wirkung besaß.

Anhand der Untersuchungsergebnisse (Tabelle 4) ließ sich erkennen, dass das tragehygienische Verhalten sehr stark von der Menge des Fettungsmittels beeinflusst wurde, indem mit steigender Fettmenge sowohl die Wasserdampfdurchlässigkeit als auch insbesondere das Wasserdampfspeichungsvermögen vermindert wurden. Gleichzeitig änderte sich das Dehnungsverhalten zugunsten einer stärkeren Dehnung, die auch bestehen bleibt, so dass eine starke Zunahme der bleibenden Dehnung gegenüber der Normalfettung vorlag. Bei den Fettmischungen ergab die anionische Fettung mit dem kationischen Aufsatz ebenfalls günstige Werte. Die anderen Fettmischungen lagen alle in ihrem tragehygienischen Verhalten ungünstiger als die normale Fettung, allerdings nicht so deutlich wie die Fettung mit dem erhöhten Fettangebot. Zwischen den einzelnen Mischungen bestand kein großer Unterschied, jedoch scheinen die Fettungen mit dem Neutralfettzusatz und mit dem Zusatz von Hydrophobierungsmitteln allgemein etwas schlechter zu sein. Dies war verständlich, da beide einer Wasserdampfaufnahme entgegenwirkten. Im Dehnungsverhalten zeigten sie dagegen weniger deutliche Unterschiede untereinander. Sie lagen jedoch alle über den Werten der Normalfettung. Diese Erhöhung der Dehnung dürfte jedoch in den

meisten Fällen noch nicht zu einem Verlust an Tragekomfort führen.

Tabelle 4

Tabelle 4 Einfluß verschiedener Fettmengen auf die tragehygienischen und physikalischen Eigenschaften von Leder ausgedrückt in % Zunahme bzw. % Abnahme im Vergleich zu den jeweiligen Ausgangsfettungen								
Versuchsreihe Nr.:	Verschiedene Ausgangsfettungen	Fettungs-Variationen	Wasserdampfdurchlässigkeit nach DIN 53 333 (Meth.Horfeld)	Wasserdampfaufnahme nach DIN 4843/ Teil 2	Zugfestigkeit nach DIN 53 328	Weiterreißfestigkeit nach DIN 53 329	Bleibende Dehnung nach 10 x Verdehnung bis 3 bar im Messometer nach I U P 13	Dehnung im Lastometer bis zum Karbenplatzen nach I U P 9
1	4 % (RF) anion. Fettungsmittel	8 % (RF) anion. Fettungsmittel	- 2,8	- 10,7	+ 12,0	+ 30,8	+ 31,4	± 0,0
2	"	5 % (RF) anion. Fettungsmittel + 1 % Klauenöl	- 0,5	- 5,8	+ 8,9	+ 41,9	+ 36,5	± 0,0
3	"	5 % (RF) anion. Fettungsmittel + 1 % kation. Fettungsmittel (RF)	+ 1,0	- 1,4	+ 8,7	+ 6,5	+ 14,9	+ 3,6
4	"	4 % (RF) anion. Fettungsmittel + 2 % (RF) sulf. Tran	- 2,9	- 9,4	+ 16,1	+ 36,7	+ 15,7	+ 2,5
5	"	2 % (RF) anion. Fettungsmittel + 4 % Hydrophobierungsmittel	- 1,1	- 0,8	+ 3,5	+ 51,6	+ 16,4	- 0,1
6	8 % (RF) anion. Fettungsmittel	5 % (RF) anion. Fettungsmittel + 1 % Klauenöl	+ 20,0	+ 19,2	- 6,0	- 3,1	- 8,1	- 0,1
7	"	5 % anion. Fettungsmittel (RF) + 1 % kation. Fettungsmittel (RF)	+ 14,8	+ 23,0	- 16,5	- 9,7	- 25,7	± 0,0

Tabelle 5

8	"	4 % (RF) anion. Fettungsmittel + 2 % (RF) sulf. Tran	+ 23,5	+ 17,5	- 1,8	+ 2,7	- 25,3	- 0,2
9	"	2 % (RF) anion. Fettungsmittel + 4 % Hydrophobierungsmittel	+ 11,7	+ 31,1	- 9,4	+ 2,9	- 6,9	+ 1,3
10	5 % (RF) anion. Fettungsmittel + 1 % Klauenöl	5 % (RF) anion. Fettungsmittel + 1 % kat. Fettungsmittel (RF)	+ 11,1	+ 5,3	- 1,2	- 11,4	- 1,4	+ 3,9
11	"	4 % (RF) anion. Fettungsmittel + 2 % sulf. Tran (RF)	+ 2,2	+ 4,6	+ 8,2	+ 14,7	+ 12,9	- 2,4
12	"	2 % (RF) anion. Fettungsmittel + 4 % Hydrophobierungsmittel	- 5,1	- 7,4	+ 12,2	+ 37,5	+ 14,3	- 7,1
13	5 % (RF) anion. Fettungsmittel + 1 % kat. Fettungsmittel (RF)	4 % (RF) anion. Fettungsmittel + 2 % (RF) sulf. Tran	- 7,6	+ 0,7	+ 0,8	+ 31,1	- 8,3	± 0,0
14	5 % (RF) anion. Fettungsmittel + 1 % kation. Fettungsmittel (RF)	2 % (RF) anion. Fettungsmittel + 4 % Hydrophobierungsmittel	- 2,3	- 3,0	+ 8,7	+ 52,8	+ 28,6	+ 10,8
15	4 % anion. Fettungsmittel (RF) + 2 % (RF) sulf. Tran	2 % (RF) anion. Fettungsmittel + 4 % Hydrophobierungsmittel	+ 0,5	- 1,2	- 0,5	- 8,7	+ 19,2	- 4,0

Im Hinblick auf die Festigkeitseigenschaften war durchweg gegenüber der Normalfettung eine gewisse Besserung gegeben. Dies war insbesondere sehr deutlich bei einer Erhöhung der Fettmenge zu erkennen. Zwischen den einzelnen Fettmischungen waren nur graduelle Unterschiede vorhanden,

so dass eine gesicherte Reihenfolge nicht gegeben war. Allerdings zeigte die Mischung mit sulfoniertem Tran und mit dem Hydrophobierungsmittel etwas bessere Festigkeitseigenschaften, doch war die Menge der deutlich ausschlaggebende Faktor.

In der äußeren Beschaffenheit der Leder waren die Unterschiede nicht sehr ausgeprägt. Die Weichheit und Fülle der Leder nahmen mit steigendem Fettgehalt zu, während der Stand abnahm. Die Narbenfestigkeit war bei allen Fettmischungen gut.

Insgesamt gesehen haben damit die Untersuchungen gezeigt, dass eine Erhöhung der Fettmenge eine Beeinflussung der tragehygienischen Eigenschaften ergibt. Gleichzeitig wird die Dehnung erhöht, was die Formstabilität und damit den Tragekomfort vermindern kann. Bei den Fettmischungen bewirkt ein kationischer Aufsatz ein günstiges tragehygienisches Verhalten, während die anderen Fettmischungen, insbesondere Hydrophobierungsanteile und neutrale öle eine geringe Verschlechterung der Leder gegenüber Wasserdampf einbringen. Dabei wird meist das Wasserdampfspeichungsvermögen stärker beeinflusst als die Wasserdampfdurchlässigkeit. Im Dehnungsverhalten ließen sich dagegen nur minimale Änderungen erkennen. Die anderen wichtigen physikalischen Eigenschaften werden nicht verschlechtert, sondern wie die Festigkeitseigenschaften, meist verbessert. In der äußeren Beschaffenheit sind nur graduelle Unterschiede festzustellen, die aber zum Teil nicht gesichert erscheinen.

5. Variation der Trocknung

Dass der Trocknungsprozess einen gewissen Einfluss auf das tragehygienische Verhalten und die physikalischen Eigenschaften hat, haben frühere Untersuchungen²² gezeigt. Allerdings wird durch das Stollen wieder ein Ausgleich herbeigeführt, trotzdem bleibt ein deutlicher Unterschied bestehen, wenn die Art der Trocknung und die Bedingungen bei der Trocknung miteinander verglichen werden. Um die Anzahl der Versuche nicht ins Unendliche zu führen, haben wir uns auf die Vakuum- und Pasting-Trocknung, die ja die heute am meisten angewandten Trockenmethoden darstellen, beschränkt und hier scharfe und milde Trocknung sowohl bei Chromleder als auch bei pflanzlich gegerbtem Leder miteinander verglichen. Dabei handelt es sich bei den Ledern um normale Chromleder und pflanzliche Leder, die eine übliche Fettung erhalten haben.

Die Trockenbedingungen waren im Falle der Pasting-Trocknung einmal 60° C und 30% rel. Luftfeuchtigkeit, das andere mal 30° C und 70% rel. Luftfeuchtigkeit für die Chromleder.

Bei den pflanzlichen Ledern wurde mit 45° C und 30% rel. Luftfeuchtigkeit getrocknet, sowie mit 30° C und 70% rel. Luftfeuchtigkeit. Bei der Vakuumtrocknung wurden sowohl Temperatur, Druck und auch die Zeit der Entnahme variiert. So wurde bei den Chromledern einmal mit 95° C und 1 bar Druck und einmal ohne Druck (0 bar Belastung) getrocknet. Dabei wurden die Leder in beiden Fällen einmal stollfeucht und das andere Mal ausgetrocknet entnommen. Im zweiten Fall wurde bei 80° C getrocknet und Belastung und Zeit der Entnahme genauso gehandhabt. Bei den pflanzlichen Ledern wurden Temperaturen von 65° C und 50° C gewählt und einmal mit 1 bar Druck (Belastung) und einmal ohne Druck (ohne Belastung) gearbeitet. dasselbe geschah auch mit der Zeit der Entnahme. Die Leder wurden einmal stollfeucht, das andere Mal ausgetrocknet entnommen. Dadurch wurde sowohl bei den Chromledern wie auch pflanzlichen Ledern eine scharfe und milde Trocknung erhalten.

Die Ergebnisse der vergleichenden Untersuchungen ließen erkennen (Tabelle 5), dass hinsichtlich des tragehygienischen Verhaltens bei den Chromledern alle im Vakuum getrockneten Leder gegenüber der scharfen Pastingtrocknung (60° C und 30% rel. Luftfeuchtigkeit) nach 24 Stunden ein besseres

Verhalten aufweisen, dagegen nach 8 Stunden in der Wasserdampfaufnahme geringer lagen. Gegenüber der milden Pastingtrocknung (30° C und 70% rel. Luftfeuchtigkeit) waren die Werte der im Vakuum getrockneten Leder sowohl bei 8 Stunden als auch bei 24 Stunden durchweg schlechter. Auch bei den pflanzlich gegerbten Ledern (Tabelle 6) ergaben die im Vakuum getrockneten Leder gegenüber der milden Pastingtrocknung (30° C und 70% rel. Luftfeuchtigkeit) ein ungünstigeres tragehygienisches Verhalten, während gegenüber der scharfen Pastingtrocknung (45° C und 30% rel. Luftfeuchtigkeit) nur die ohne Druck (0 bar Belastung) im Vakuum getrockneten Leder nach 24 Stunden ungefähr gleich lagen. Bei 8 Stunden zeigte die Pastingtrocknung dagegen günstigere Werte. Jedenfalls deuten diese Ergebnisse eindeutig darauf hin, dass beim Vakuum alle drei Faktoren und zwar Druck, Temperatur und Feuchtigkeit (Wassergehalt und Abhängigkeit von der Trockendauer) von Einfluss sind, wobei der Druck die ausschlaggebende Rolle spielt.

Bei den Festigkeitseigenschaften ließen die im Vakuum ohne Belastung getrockneten Leder in allen Fällen geringere Werte als die pastinggetrockneten Leder erkennen.

Tabelle 6

Tabelle 5

Einfluß der Trockenbedingungen bei der Vakuum- u. Pastingtrocknung auf die Wasserdampfaufnahme und die Zugfestigkeit

bei Chromleder

Trockenbedingungen bei der Vakuumtrocknung	Vakuumtrocknung		Scharfe Pastingtrocknung (60°C u. 30% rel. Luftfeuchtigkeit)		Milde Pastingtrocknung (30°C u. 70 % rel. Luftfeuchtigkeit)		Vakuumtrocknung		Scharfe Pastingtrocknung (60°C u. 30% rel. Luftfeuchtigkeit)		Milde Pastingtrocknung (30°C u. 70 % rel. Luftfeuchtigkeit)	
	Wasserdampfaufnahme in mg nach :						Zugfestigkeit in N/cm ²					
	8 Std.	24 Std.	8 Std.	24 Std.	8 Std.	24 Std.						
80°C und 1 bar Belastung bis stollfeucht getrocknet	56,9	156,0	94,8	119,0	80,1	183,5	3620		4200		3980	
80°C und 1 bar Belastung ausgetrocknet	60,9	156,2	95,1	130,1	90,8	205,5	3950		4340		4200	
80°C und 0 bar Belastung bis stollfeucht getrocknet	54,7	161,7	81,6	115,5	74,9	181,6	3500		4370		4210	
80°C und 0 bar Belastung ausgetrocknet	52,1	167,0	88,3	128,4	71,9	187,6	3350		4530		4180	
95°C und 1 bar Belastung bis stollfeucht getrocknet	57,5	151,8	84,5	126,5	75,6	194,6	4230		4750		4270	
95°C und 1 bar Belastung ausgetrocknet	61,7	154,9	81,2	140,8	70,9	188,9	4170		4440		4290	
95°C und 0 bar Belastung bis stollfeucht getrocknet	52,5	152,5	73,9	133,7	67,3	185,9	3570		4350		4300	
95°C und 0 bar Belastung ausgetrocknet	61,2	145,3	92,7	143,8	79,4	223,5	3800		4470		4310	

Ein gewisser Ausgleich war bei höherer Temperatur gegeben, der Unterschied wurde dadurch etwas geringer. Der Grad der Verminderung war bei den Chromledern (Tabelle 5) grundsätzlich größer als bei den pflanzlich gegerbten Ledern (Tabelle 6). Bei den unter Druck im Vakuum getrockneten Ledern trat ebenfalls eine Verminderung der Festigkeit ein, die jedoch nicht so ausgeprägt war. Insbesondere gegenüber der milden Pastingtrocknung waren sie vor allem bei den Chromledern fast gleich. Bei den pflanzlich gegerbten Ledern dagegen lagen die Festigkeitswerte der Vakuumtrocknung unter Belastung gegenüber der Pastingtrocknung höher, gleichgültig ob sie scharf oder mild durchgeführt wurde. Selbstverständlich gelten diese deutlichen Unterschiede im Falle des tragehygienischen Verhaltens und der Festigkeitseigenschaften nur, wenn die Leder ohne vorheriges Stollen untersucht wurden. Nach dem Stollen ergibt sich ein Ausgleich, der insbesondere bei den Chromledern kaum ins Gewicht fallende Unterschiede zutage treten lässt.

Weiterhin wurde hinsichtlich des Dehnungsverhaltens festgestellt, dass sowohl bei den Chromledern, als auch bei den pflanzlich gegerbten Ledern die umgekehrte Tendenz wie bei den Festigkeitseigenschaften gegeben war. Das bedeutet, dass die Werte der ohne Belastung im Vakuum - also im Gegenvakuum - getrockneten Leder höher lagen. Dagegen ergaben die pastinggetrockneten

Leder, unabhängig von der Gerbart, eine bessere Dehnung, wenn im Vakuum mit Belastung getrocknet wurde. Selbstverständlich waren die Unterschiede bei der milden Pastingtrocknung gegenüber der Vakuumtrocknung mit Belastung größer als bei der scharfen Pastingtrocknung. Diese Tendenzen waren sowohl bei der bleibenden, linearen und flächenhaften Dehnung gegeben.

In der äußeren Beschaffenheit waren zwischen der Pastingtrocknung und Vakuumtrocknung ebenfalls wesentliche Unterschiede zu beobachten. Der Narben der vakuumgetrockneten Leder war stets glatter und glänzender und auch meist feiner. Im Griff zeigten die unter Belastung im Vakuum getrockneten Leder zum Teil festere und standigere Beschaffenheit. Bei völligem Austrocknen waren die Leder sogar härter als bei der scharfen Pastingtrocknung. Wurde dagegen ohne Belastung getrocknet, erwiesen sich die Leder weicher und voller als bei der milden Pastingtrocknung. Diese angeführten Tendenzen wurden sowohl bei den Chromledern als auch bei den pflanzlich gegerbten Ledern festgestellt.

Die Ergebnisse der Trocknungsversuche lassen damit erkennen, dass das tragehygienische Verhalten durch die Art und die Bedingungen der Trocknung in gewissen Grenzen beeinflusst werden kann, wobei dies um so stärker der Fall ist, je schärfer die Trockenbedingungen gegeben sind, aber durch das Stollen, insbesondere bei den Chromledern, wieder ein gewisser Ausgleich erfolgt.

Tabelle 7

Tabelle 6

Einfluß der Trockenbedingungen bei der Vakuum- und Pastingtrocknung auf die Wasserdampfaufnahme und die Zugfestigkeit pflanzlich gegerbter Leder

Trockenbedingungen bei der Vakuumtrocknung	Vakuumtrocknung		Scharfe Pastingtrocknung (45°C u. 30% rel. Luftfeuchtigkeit)		Milde Pastingtrocknung (30°C u. 70% rel. Luftfeuchtigkeit)		Vakuumtrocknung	Scharfe Pastingtrocknung (45°C u. 30% rel. Luftfeuchtigkeit)	Milde Pastingtrocknung (30°C u. 70% rel. Luftfeuchtigkeit)
	8 Std.	24 Std.	8 Std.	24 Std.	8 Std.	24 Std.	Zugfestigkeit in N/cm ²		
50°C und 1 bar Belastung bis stollfeucht getrocknet	72,2	105,0	89,1	120,0	85,9	134,6	3340	3150	3210
50°C und 1 bar Belastung ausgetrocknet	48,5	97,6	62,9	116,1	103,1	122,0	3680	3570	3150
50°C und 0 bar Belastung bis stollfeucht getrocknet	63,1	94,2	70,8	98,2	63,7	119,5	3600	4000	4000
50°C und 0 bar Belastung ausgetrocknet	56,2	88,6	59,1	88,6	60,4	115,0	3070	3260	3070
65°C und 1 bar Belastung bis stollfeucht getrocknet	61,5	102,2	69,8	109,8	111,8	152,5	3380	3220	3190
65°C und 1 bar Belastung ausgetrocknet	68,0	111,5	83,9	128,1	141,6	214,4	3730	3650	3130
65°C und 0 bar Belastung bis stollfeucht getrocknet	59,2	98,4	66,5	102,5	83,7	142,6	3540	3930	3840
65°C und 0 bar Belastung ausgetrocknet	59,7	100,5	66,7	103,6	109,4	145,6	3000	3190	3150

Dies gilt sowohl für die Pasting- als auch für die Vakuumtrocknung. Ausschlaggebend dabei ist vor allem die Endtrocknung, d. h. die Phase der Trocknung, die vor dem vollständigen Austrocknen gegeben ist. Daher sollte im Falle der Vakuumtrocknung möglichst nicht mit vollem Druck und nicht bis zur vollständigen Austrocknung, im Falle der Pastingtrocknung gegen Ende der Trocknung bei erhöhter Luftfeuchtigkeit und verminderter Temperatur gearbeitet werden.

6. Variation der Oberflächenzurichtung

dass auch die Oberflächenzurichtung einen bedeutenden Einfluss auf die tragehygienischen Eigenschaften des Leders bewirken würde und hier wieder insbesondere hinsichtlich des Verhaltens gegen Wasserdampf, war zu erwarten. Aus diesem Grund wurde diesem Punkt besondere Aufmerksamkeit geschenkt, wobei wir von der Voraussetzung ausgingen, nur die in der Praxis angewandten Zurichtungen zu untersuchen, da ansonsten die Zahl der Zurichtungen nicht mehr zu übersehen gewesen und zugleich die Tabelle zu unübersichtlich geworden wäre. Daher wurde eine Kaseinzurichtung, eine Deckfarbe mit wässriger Grundierung und Mittelschicht und als Abschluss eine Appretur mit emulgiertem Collodiumlack, eine normale Polymerisatzurichtung mit Polyurethanappretur, wobei letztere in verschiedenen Mengen zugegeben wurde, und eine reine Polyurethanzurichtung, die einem Lackleder entsprach, mit einem Standardleder ohne Zurichtung verglichen. Dadurch wurden einmal die Art der zur Herstellung der Deckschichten verwendeten Stoffgruppen, wie auch die Intensität der Aufträge erfasst.

Im Hinblick auf die tragehygienischen Eigenschaften zeigten die durchgeführten Prüfungen und die dabei erhaltenen Werte (Tabelle 7), dass im Falle der Oberleder und auch anderer Leder durch die Zurichtung mit steigender Dicke der Deckfilmschicht die Wasserdampfdurchlässigkeit zurückging. Dies war bei allen Zurichtungen der Fall, wobei die Kaseinzurichtung die geringste, die reine Polyurethanzurichtung die stärkste Abnahme ergab. Dieses Verhalten ist dadurch zu erklären, dass im Falle der Kaseinzurichtung kein geschlossener Film vorliegt, und selbst die Durchlässigkeit auch bei stärkerer Filmdicke nur gering beeinflusst wird. Bei der Zurichtung mit Collodiumappretur erweist sich die Durchlässigkeit ebenfalls noch günstig, da, obwohl Collodium einen geschlossenen Film ergibt, durch die eingelagerten Emulgatoren eine gewisse Unterbrechung erfolgt.

Bei den Polyurethanappreturen und insbesondere bei der reinen Polyurethanzurichtung (Lackleder) wird die Oberfläche vollkommen abgeschlossen und dadurch die Wasserdampfdurchlässigkeit fast völlig unterbunden. Dabei gibt es selbstverständlich graduelle Unterschiede, je nachdem, ob Polyester, Polyäther, Polyalkohole oder Acrylatcopolymere als eine der Reaktionskomponenten vorhanden sind.

Tabelle 8

Tabelle 7 **Einfluß verschiedener Zurichtssysteme auf die tragehygienischen Eigenschaften von Leder**

Standardleder ohne Zurichtung	Zurichtssysteme	Wasserdampfdurchlässigkeit in mg		Wasserdampfaufnahme in mg	
		Standard	Variation	Standard	Variation
Normales Chrom- oberleder mit schwacher Mineral- Vegetabil-Nachger- bung ohne Zurichtung hergestellt nach Rahmenrezeptur	Kasein	732	676	740	683
	Polymerisat-EM-Lack	732	480	740	659
	Polymerisat- Polyurethan (15 g/m ²)	732	229	740	652
	Polymerisat- Polyurethan (30 g/m ²)	732	182	740	650
	Reines Polyurethan (Lackleder)	732	45	740	622

Im Gegensatz zur Durchlässigkeit wurde das Wasserdampfspeichungsvermögen kaum negativ beeinflusst, sondern es nahm mit zunehmender Undurchlässigkeit sogar analytisch zu, wenn die Differenzen zwischen Durchlässigkeit und Aufnahme verglichen werden, was auch schon früher festgestellt und bewiesen wurde. Diese Zunahme war daher beim reinen Polyurethanfilm (Lackleder), wenn sowohl die Wasserdampfdurchlässigkeit als auch die Wasserdampfaufnahme betrachtet wird, am größten, da hier ja die Durchlässigkeit am geringsten war. Allerdings darf die Zurichtung nicht zu tief in das Fasergefüge eindringen, da sonst die vom Leder zu erwartenden Werte im Hinblick auf das Wasserdampfspeichungsvermögen nicht erreicht werden. Durch ein zu tiefes Eindringen in einen Teil der Lederschicht werden die Fasern durch das Bindemittel umhüllt und gehen damit für die Wasserdampfaufnahme verloren.

Diese Erscheinung der Zunahme des Wasserdampfspeichungsvermögens bei richtigem Sitz der Zurichtung und bei genügender Lederdicke (Substanz) ist für das tragehygienische Verhalten äußerst wichtig. Man kann sich dies dadurch erklären, dass bei porösen Ledern vom Wasserdampf zunächst die Wasserdampfaufnahme nur insoweit in Anspruch genommen wird, als die Wasserdampfdurchlässigkeit nicht ausreicht, um den verdunsteten Schweiß zu entfernen. Dabei wird aber das maximal mögliche Wasserdampfspeichungsvermögen gar nicht ausgenutzt, es bleibt noch eine erhebliche Reserve übrig. Diese Reserve wird dann in Anspruch genommen, wenn die Wasserdampfdurchlässigkeit mehr oder weniger stark unterbunden wird.

Im Dehnungsverhalten und in den Festigkeitseigenschaften zeigten sich keine gesicherten Unterschiede bei den einzelnen Zurichtungen, wenn die Deckfarbe bzw. Appretur in der Elastizität dem Ledermaterial angepasst war. Nur die reine Polyurethanzurichtung ergab eine Verringerung der Dehnung, da hier die Schichtdicke bedeutend stärker war, als bei den anderen Zurichtungen. Daher ist hier für die Verminderung der Dehnung die Dicke der Zurichtung der ausschlaggebende Faktor. Wird dies beachtet, dürfte sich keine Verschlechterung ergeben. Vielleicht sollte man auch ein zu tiefes Eindringen der Zurichtungen in das Leder vermeiden, da auch dieses einen negativen Einfluss ergibt.

In der äußeren Beschaffenheit machte sich die Zurichtung nur im Griffverhalten bemerkbar, d. h. mit zunehmender Schichtdicke wurde der Griff fester und unnatürlicher. Dies war insbesondere bei der reinen Polyurethanzurichtung gegeben und trat um so stärker in Erscheinung, je weicher das Leder

war.

Anhand der gefundenen Ergebnisse bezüglich der Auswirkung der Zurichtung auf das tragehygienische Verhalten und die anderen Eigenschaften kann gesagt werden, dass der negative Einfluss auf die genannten Eigenschaften um so geringer ist, je dünner die Zurichtung (Film) gehalten wird. Bei stärkerem Auftrag ist dagegen eine Beeinträchtigung des natürlichen Griffes und eine stärkere Verringerung der Wasserdampfdurchlässigkeit unvermeidbar.

Zusammenfassung

Die durchgeführten Untersuchungen haben zusammenfassend zu folgenden Ergebnissen geführt:

- 1.) Die tragehygienischen Eigenschaften lassen sich durch • Variation des Äscherprozesses je nach Lederart in gewissen Grenzen verbessern, ohne dass eine Beeinträchtigung der äußeren Beschaffenheit und anderer wichtiger Eigenschaften erfolgt. Dabei sollte der Äscherprozess am Anfang in kurzer Flotte durchgeführt werden, um eine gute Verteilung der Äscherchemikalien und damit einen gleichmäßigen Aufschluss von innen her zu erreichen. Ein Teil des Natriumsulfids sollte gleichzeitig durch Natriumsulphydrat ausgetauscht und eine gewisse Erhöhung der Temperatur vorgenommen werden.
- 2.) Die tragehygienischen Eigenschaften werden durch zu-• nehmende Gerbintensität allgemein verschlechtert. Zwischen den einzelnen Gerbungen bestehen graduelle Unterschiede, wobei sich die Chromgerbung insgesamt günstiger verhält als die pflanzliche Gerbung. Zusätze im Pickel bei der Chromgerbung haben keinen negativen aber auch keinen verbessernden Einfluss.
- 3.) Durch eine Nachgerbung können die tragehygienischen • Eigenschaften nachteilig verändert werden, insbesondere wenn die angebotene Menge zu hoch ist. Am geringsten ist der Einfluss bei einer Glutardialdehydnachgerbung und einer Chromnachgerbung. Auch im Hinblick auf die Festigkeitseigenschaften sollte die Nachgerbung möglichst an der untersten Grenze gehalten werden. In der äußeren Beschaffenheit wirken sich Nachgerbungen, mit Ausnahme der Weichheit, nur unbedeutend aus.
- 4.) Zu hohe Fettmengen beeinflussen tragehygienische Eigenschaften negativ. Das gleiche gilt auch, wenn in dem Fettangebot größere Mengen an Neutralfettungsmitteln enthalten sind. Zusätze von fettenden Hydrophobierungsmitteln bewirken ebenfalls eine Verminderung insbesondere der Wasserdampfaufnahme. Durch zu großes Fettangebot erleidet die Formstabilität eine Einbuße. Die Festigkeitseigenschaften dagegen werden durchweg erhöht. In der äußeren Beschaffenheit treten nur geringe Unterschiede auf.
- 5.) Die Trocknung verändert die tragehygienischen Eigenschaften nur dann wesentlich, wenn sich kein nachfolgendes Stollen anschließt. Hierbei haben die angewandte Art und die Bedingungen einen wesentlichen Einfluss, wobei dies um so stärker der Fall ist, je schärfer die Trockenbedingungen sind. Dabei ist vor allem die Endtrocknung ausschlaggebend. Daher sollte grundsätzlich im Falle der Vakuumtrocknung nur mit entsprechender Belastung (Druck) und nicht bis zur vollständigen Austrocknung, im Falle der Pastingtrocknung gegen Ende der Trocknung bei erhöhter Luftfeuchtigkeit und verminderter Temperatur gearbeitet werden.
- 6.) Der Einfluss von Oberflächenzurichtungen macht sich hauptsächlich hinsichtlich tragehygienischen Verhaltens bemerkbar, während andere wichtige Eigenschaften kaum eine Veränderung erfahren. Die

Wirkung ist umso geringer, je dünner der Auftrag der Zurichtung gehalten wird. Bei stärkerem Auftrag liegt dagegen eine Beeinträchtigung des natürlichen Griffes und vor allem eine Verringerung der Wasserdampfdurchlässigkeit vor. Eine gewisse Ausnahme ist bei Kaseinzurichtungen gegeben, da hier kein geschlossener Film vorliegt.

Insgesamt haben die durchgeführten Untersuchungen gezeigt, dass es durch Variation der Herstellungsbedingungen in den einzelnen Stadien der Ledererzeugung möglich ist, die tragehygienischen Eigenschaften zu verbessern. dasselbe gilt für wichtige physikalische Eigenschaften, die für die Qualität des Leders ausschlaggebend sind.

Es ist uns ein Bedürfnis, an dieser Stelle dem Herrn Minister für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen herzlich für die finanzielle Unterstützung dieses Entwicklungsvorhabens, das für die Lederindustrie Bedeutung besitzt, zu danken. Weiterhin danken wir Herrn Johannes Muser für die Herstellung der Proben und Frau Trude Walter für die Untersuchungen der physikalischen Eigenschaften.

Literaturverzeichnis

1. H. Herfeld und G. Königfeld, Gerbereiwissenschaft und Praxis, 1. Mitteilung Oktober/November 1963; 2. Mitteilung Juni/Juli 1964.
2. H. Herfeld und G. Königfeld, Das Leder, 3. Mitteilung 1965, 10, S. 229.
3. H. Herfeld, Gerbereiwissenschaft und Praxis, April 1966.
4. H. Herfeld und G. Königfeld, Gerbereiwissenschaft und Praxis, 4. Mitteilung, Mai und Juni 1967; 5. Mitteilung Mai 1968.
5. H. Herfeld, ABC der Schuhfabrikation 7/1970.
6. H. Herfeld, Orthopädische Praxis 11/1970 S. 267-276.
7. Prüf- und Forschungsinstitut für Schuhherstellung, Schuhtechnik 1964, 437; ABC der Schuhfabrikation 1964, 218.
8. G. Vallet, Revue Technic du Cuir 1964, 11.
9. M. Maeser, Revue Technic du Cuir 1963, 312; 1964, 338.
10. Roddy, The Leather Manufacture 1964, 4, 19.
11. K. W. Pepper, Das Leder 1965, 219; I.S.L.T.C. 1966, 4.
12. I. E. Koppány, Revue Technic du Cuir 1966, 136.
13. F. W. Brooks und A. G. Ward, I.S.L.T.C. 1966, 44.
14. ABC der Schuhfabrikation 1966, 926.
15. G. Reich, Das Leder 1966, 261.
16. H. Jürder, Chemiefaser 1967, 750.
17. ABC der Schuhfabrikation 1967, 505.
18. W. Werner, Schuhtechnik 1967, 1220, 1333.
19. W. Diebschlag, Pflügers Arch. Bd. 319, H 3/4, R 98 (1970); Das Leder 23, 1- 8 (1972); Diss. Techn. Uni. München 1972;
20. Z. Orthop. 110, 853-856 (1972); Bekleidungsmedizin 13, 3, 6-12 (1973) Leder- und Häutemarkt 25. 682-689 (1973); Shoematerials-Progress 6, 263-274 (1974); Das Leder 26, 7-18 (1975); Das Leder 24, 201-210 und 225-232 (1973); Pflügers Arch.- Europ. E. Physiol., Suppl. to Vol. 355, R 47 (1975) und 359, R 139 (1975); Schuhmarkt 87/118, 12, 38-47 (1975); Gerbereiwissenschaft und Praxis 23, 212-232 und 260-265 (1971); Phlebol und Proktol. 1, 207-224 (1972); Technicuir 9 Nr. 3, 49- 55 (1975).
21. W. Müller-Limmroth, Das Leder 22, 1-11 (1971); Umschau in Wissenschaft und Technik 74, 355-336 (1974); Leder- und Häutemarkt 27, 638-645 (1975).

22. H. Herfeld und W. Pauckner, Gerbereiwissenschaft und Praxis, September 1967.
23. W. Pauckner und H. Herfeld, Das Leder, 4, S. 84 (1968).
24. H. Herfeld, ABC der Schuhfabrikation 71, 1970;
25. W. Pauckner, Gerbereiwissenschaft und Praxis, April 1972.

Kategorien:

[Alle-Seiten](#), [Gesamt](#), [Lederherstellung](#), [ledertechnik](#), [Lederpflege](#), [Lederpruefung](#), [Lederverarbeitung](#), [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/142_ueber_die_beeinflussbarkeit_der_tragehygienischen_eigenschaften_von_leder_durch_die_variation_der_herstellungsbedingungen_aus_dem_jahre_1978

Last update: 2019/05/02 11:15

