133 Untersuchungen über den Einsatz von Mischern als Reaktionsgefäß bei der Herstellung von Rindoberledern

1976 Untersuchungen über den Einsatz von Mischern als Reaktionsgefäß bei der Herstellung von Rindoberledern von G. Moog und W. Pauckner (Aus der Abteilung Forschung und Entwicklung der Westdeutschen Gerberschule Reutlingen)

Abteilung Forschung und Entwicklung der Westdeutschen Gerberschule Reutlingen

Untersuchungen über den Einsatz von Mischern als Reaktionsgefäß bei der Herstellung von Rindoberledern* *Auszugsweise vorgetragen von G. Moog auf der 28. Jahres¬hauptversammlung des VGCT in Salzburg am 29. Mai 1976

Einleitung

In den letzten Jahren wurde auf vielfältige Weise versucht, die Naßarbeiten bei der Lederherstellung so umzugestalten, daß auf der einen Seite eine höhere Produktivität bei gleichmäßiger Qualität erreicht wird, auf der anderen Seite die Arbeitsplätze wieder attraktiver werden. Auch kamen durch die verschärften Bestimmungen des Umweltschutzes neue Anforderungen an den technologischen Ablauf. Die Lösung dieses Problems wurde zunächst von den chemischen und verfahrenstechnischen Möglichkeiten erwartet. Später setzte man sich kritisch mit den Betriebsmitteln auseinander und gewann umfangreiche Erkenntnisse, die sich mit dem bekannten Gerbfaß als wichtigstes Reaktionsgefäß für rationelle Verfahren befassen. Dabei waren die Arbeiten von Herfeld und Mitarbeitern 1) und auch anderen Autoren 2) im Hinblick auf Walkbewegung des Gutes, die verschiedenen Arbeitsbedingungen und Einbauten richtungweisend. In den letzten Jahren kamen nun anstelle von Gerbfässern sog. Mischer (ähnlich den bekannten Zementmischern) auf den Markt, die für die Naßarbeiten der Lederherstellung eingesetzt werden sollten. Die Angaben über die Vor- oder Nachteile waren so widersprechend, daß wir uns zur Aufgabe setzten, durch systematische Untersuchungen zu klären, ob der Mischer unter Beibehaltung der Lederqualität für die Naßarbeiten einsetzbar ist. Dabei sollten die vorliegenden Arbeiten über das Faß als Grundlage dienen und davon ausgehend eine Verfahrensweise erarbeitet werden, die alle Faktoren berücksichtigt, die für den Einsatz des Mischers als Gerbgefäß ausschlaggebend ist.

Die Versuche, über die wir hier berichten, wurden an Großviehhäuten durchgeführt. Inzwischen wurde der Vergleich auf Kleintierfelle ausgedehnt, und auch über die Arbeiten mit Pelzfellen liegen Erfahrungen vor, die zu gegebener Zeit in gleicher Weise veröffentlicht werden. Als zu vergleichende Gefäße stand uns ein Palatal-Faß von 1200 mm Durchmesser und 600 mm Breite zur Verfügung, wie es in der Arbeit von H. Herfeld und Mitarbeitern 3) beschrieben wurde. Der Mischer ist der HP 12 von Challenge-Cook Brothers mit 1.000 l Gesamtvolumen mit einem Neigungswinkel von 16°, hergestellt aus ca. 4,5 mm starkem, rostfreiem Stahl und innen mit Chalkote - Kunstharz, außen mit Polyurethanlack beschichtet. Wir haben das Flotten Umpumpsystem so erweitert, daß wir kontinuierlich die Temperatur in der Flotte erfassen und in einem Durchlauferhitzer auf vorgegebene Werte erwärmen können. Die pH-Messung ist mit einem Fühler für die Temperaturkompensation gekoppelt. Die Meßdaten von Temperatur und pH werden optisch angezeigt und in Form von Kurven aufgezeichnet. Notwendige Dosierungen von Säure und Lauge werden über Magnetventile

automatisch abgerufen und in einem Trichter mit dem Flottenstrom vermischt und durch die große Öffnung dem System wieder zugeführt. Somit sind von der Prozeßüberwachung und -Steuerung her beide zu vergleichende Gefäße gleich ausgerüstet.

Die Untersuchungen sollten zunächst den Bewegungsablauf des Hautmaterials im Mischer klären und Erkenntnisse über den zeitlichen Ablauf und die Auszehrung bringen, die zur Erstellung einer Rahmentechnologie führen, die in beiden Gefäßen zu gleichartigen Ledern führt. Dann sollte diese Arbeitsweise variiert werden mit dem Ziel, einen Produktionsrhythmus zu finden, der eine möglichst hohe Auslastung des Reaktionsgefäßes erlaubt und eine Rezeptur zu erproben, die mit wenigen Zugaben und geringer Abwassermenge einen leicht zu überwachenden und einfach durchzuführenden Arbeitsablauf ermöglicht. Daß wir dabei nur grundsätzliche Hinweise geben können und die betrieblichen Möglichkeiten jeweils berücksichtigt und genutzt werden müssen, versteht sich von selbst. In vielen Vorversuchen haben wir gesehen, daß der Einfluß des Gefäßes bis zum Ende der Chromgerbung größer ist als bei den nachfolgenden Naßarbeiten. Entsprechend liegt das Hauptgewicht unserer Untersuchungen bei der Blößenherstellung und der Gerbung. Auch hat die Erfahrung gezeigt, daß in vielen Betrieben gerade die Einrichtungen in Wasserwerkstatt und Gerberei die Kapazität festlegen und man hier bevorzugt in größeren Einheiten arbeiten möchte und für fällige Investitionen auf vergleichbare Angaben angewiesen ist. Um bei unseren Arbeiten andere als gefäßbedingte Abweichungen zu vermeiden, haben wir die Rohware — südd. Kühe 25/29 ,5 kg — halbiert und nach einem statistischen System die Hälften für die einzelnen Versuche so zusammengestellt, daß auch die Auswirkungen der dorsalen Asymmetrie 4) ausgeschaltet werden. Wir haben die vergleichenden Versuche mit je 8 Hälften durchgeführt. Die in vielen Vorversuchen erarbeitete Rahmentechnologie ist abgestellt auf ein vollnarbiges Oberleder von 2 mm Endstärke. Dabei haben wir sowohl von der Hauptweiche bis Ende Chromgerbung durchgearbeitet, als auch aus dem Äscher entfleischt und gespalten, um verfahrenstechnische und gefäßbedingte Probleme zu trennen.

Bewegung

Man hat beim Mischer eine wesentlich stärkere Abhängigkeit der Bewegung von der Drehzahl als bei anderen Reaktionsgefäßen. Der ideale Bewegungsablauf folgt einer schrägliegenden Kurve vom Gefäßboden axial zur Öffnung über die Schaufel kanten und durch die Schubkraft der Spiralen wieder zum Siebboden. Die Arbeitsgänge der Blößenbereitung wie Weiche, Enthaarung und Hautaufschluß ließen in den vom Faß her gewohnten Drehzahlbereichen eine unbefriedigende Durchmischung erkennen, wodurch starke Ungleichmäßigkeiten auftraten. Die Häute bildeten Ballen, die sich nicht auseinanderfalteten, sondern sich nur um ihre Längsachse drehend umwälzten. Durch die verminderte Axialbewegung ergab sich eine intensive Reibung der stets gleichen Hautstellen am Siebboden und der Spirale und es traten die in der Praxis oft erwähnten Scheuerstellen auf. Im Falle unserer Versuchsordnung konnten wir bei Drehzahlen von 7—9 min-1 (SI-Einheit, früher Upm) eine deutliche Schwelle im Bewegungsablauf feststellen. Oberhalb dieser Drehzahl lagerten sich die Falten um, die Hautballen öffneten sich und jede Umdrehung brachte eine andere Hautstelle in Kontakt mit der Wandung. Somit wurde die lokal begrenzte Überbeanspruchung des Narbens vermieden und die Scheuerstellen traten nicht mehr in Erscheinung. Je stärker das Nutzvolumen im Mischer ausgenützt wird, um so stärker ist diese Drehzahlabhängigkeit zu beobachten. Entgegen den Erfahrungen beim Arbeiten im Faß, bei dem die günstigsten Drehzahlen für die Arbeiten der Wasserwerkstatt zwischen 2 und 5 min-1 liegen, können wir beim Mischer die besten Ergebnisse bei Drehzahlen über 9 min-1 erzielen. Durch die zwangsläufige gleiche Drehrichtung beim Mischer zeigt sich das Problem der „Roller„ ganz besonders in der Weiche. Dabei rollen sich insbesondere Hälften von der Schnittkante her sehr dicht ein. Auch andere Autoren haben diese Beobachtung bestätigt 5),6). Bei stärkerer Beladung, also bei verminderter Flotte, wird diese Rollerbildung noch intensiver. Die gelegentlich

gemachten Vorschläge zur Umgehung dieser Erscheinung reichen von einer alkalischen Weiche mit nur kurzen Bewegungsintervallen 5) über das Arbeiten ausschließlich in ganzen Häuten 6) bis zum Beladen 7) in vorbereitete Flotten bei minimaler Bewegung während des Beladens.

Rollerbildung

Wir konnten diese Rollerbildung bis in die Enthaarung verfolgen, dann wurden durch die zunehmende Quellung der Haut die Hälften wieder geöffnet. Enthaarung und Hautaufschluß liefen dabei zeitlich etwas versetzt zu den übrigen Hautteilen ab, doch ergaben sich keine Schwierigkeiten mit Grundhaaren oder der Beschaffenheit der resultierenden Leder. Wir nehmen an, daß die Chemikalienaufnahme an den vorher eingerollten und damit leicht entwässerten Stellen durch den „Löschblatteffekt“ beschleunigt wird und so der Vorsprung in der Einwirkungszeit der nicht eingerollten Stellen ausgeglichen wird. Beim Faß kann die Rollerbildung durch Änderung der Drehrichtung verhindert werden.

Drehzahl und Drehrichtung

Faßt man die Beobachtungen zu den Faktoren Drehzahl und Drehrichtung zusammen, so stellt sich die Aufgabe einer gleichmäßigen Chemikalienverteilung im Ascher für den Mischer in stärkerem Maße als beim Faß. Das klassische Äscherverfahren kann hier zu Ungleichmäßigkeiten führen, weil die Haut zu früh quillt. Die für die Sicherheit und Gleichmäßigkeit einer Produktion so wichtige Diffusion der Äscherchemikalien in die Haut vor einer Quellung ist in dem Verfahren der Faßschwöde 8) berücksichtigt und hat sich vielfach bewährt. Die Vorversuche haben bestätigt, daß diese Arbeitsweise im Mischer die gleichen guten Ergebnisse bringt wie im Faß und wir haben sie in unsere Rahmentechnolgie aufgenommen. Dabei konnte die Bildung von Scheuerstellen, verursacht durch verminderte Beweglichkeit der zu früh gequollenen Blößen, verhindert und die Grundlockerung verbessert werden. Bei der Betrachtung der Temperaturhaltung war zu erkennen, daß beim Mischer durch die Leitfähigkeit des Materials der Wandungen und Auskleidungen ein beträchtlicher Wärmeverlust auftreten kann. Zusätzlich geht durch die Öffnung des Mischers Wärme verloren. Der Wärmeverlust ist größer als im Faß. Wir haben deshalb in das Umpumpsystem eine Heizung eingebaut, die das Einhalten konstanter Temperaturen über längere Zeit ermöglicht. Wegen der dadurch erweiterten Einsatzmöglichkeiten und der — z. B. bei selbstabstumpfenden Chromgerbstoffen — erleichterten Prozeßführung, halten wir eine Heizmöglichkeit für eine notwendige Ausstattung des Mischers. Sinngemäß gilt das gleiche für das Faß, wo wir auch zu einer Flottenführung aus dem Reaktionsraum heraus kommen sollten. Die technischen Möglichkeiten sind beim Mischer und z. T. bei neueren Faßformen vorhanden. Wir halten einen kontinuierlichen Brühenfluß für unerläßlich, um Messungen und Dosierungen mit der erforderlichen Gleichmäßigkeit durchführen zu können.

Beladung

Ein ganz wesentliches Argument für die Beurteilung eines Gerbgefäßes stellt seine Beladungsgrenze im Verhältnis zum Gesamt - Raumbedarf dar. Beim Faß ergibt sich aus der zylindrischen Form, daß bei Füllung bis zur Achse etwa 50 % des Gesamtvolumens als Nutzvolumen zur Verfügung stehen. Rechnen wir mit einer Flottenlänge von 100 % auf Hautmaterial bezogen, so können wir das Faß mit 25 % seines Gesamtvolumens beladen.

Beim Mischer liegen die Zusammenhänge wegen der asymmetrischen Form und der Neigung etwas unübersichtlicher. Gehen wir von den Angaben der Hersteller für die Volumenverhältnisse aus, so ist bei einem Neigungswinkel von 16° das Nutzvolumen ca. 50 % des Gesamtvolumens. Dies ergibt bei einer Flottenlänge von 100 % eine Beladungsmenge von 25 % des Gesamtvolumens und liegt somit in der gleichen Größenordnung wie beim Faß. Nun gehen die Bestrebungen aus vielerlei Gründen zu Arbeitsweisen mit geringeren Flotten als 100 %. Wir haben diese Frage in beiden Gefäßen untersucht und gefunden, daß eine Beladung mit Hautmaterial von mehr als 35 % des Gesamtvolumens, selbst unter Berücksichtigung aller variabler Faktoren, die Grenze der Gleichmäßigkeit im Prozeßablauf überschreitet. Sind Faß und Mischer somit in der Ausnutzung ihres Gesamtvolumens durchaus vergleichbar, wird bei Neuinvestitionen auch noch die Gestalt des für ein Gerät erforderlichen Raumes wichtig sein. Ein weiteres Problem bei der Beurteilung der Kapazität eines Reaktionsgefäßes ist die Frage, ob die Prozesse schneller ablaufen können und das Gefäß in kürzerem Rhythmus wiederverwendet werden kann. Schon während der Vorversuche haben wir die Laufzeiten weitgehend verkürzt. Die Bemühungen um weitere Zeiteinsparungen führten zu Einbußen in der Qualität, so daß wir die in der Rahmenrezeptur genannten Zeiten in beiden Gefäßen eingehalten haben. Dabei wissen wir um die grundsätzliche Möglichkeit weiterer Prozeßbeschleunigungen, doch müßte man dazu von unserer Technologie abweichen, und das konnte nicht Ziel dieser Vergleichsversuche sein. Hier sei auf die Ausführungen von Wren 9) verwiesen. So haben wir in Anlehnung an die übliche Arbeitsweise der Betriebe den Äscher über Nacht durchgeführt. Hier ließe sich sicherlich noch Zeit einsparen, doch setzt deren sinnvolle Nutzung weitgehende Automatisierung voraus. Wenn bei unseren Arbeiten die Zeiten für die Entkälkung und den Pickel im Faß weiter abgekürzt werden konnten, so war dies bei ungespaltenem Material wohl eine Frage der Durchmischung. Bei gespaltenem Material ergeben sich diese Unterschiede in der erforderlichen Einwirkungsdauer nicht.

Tabelle 1 Rahmentechnologie zur Herstellung von Chromrindoberleder in Faß und Mischer (Spalten nach der Chromgerbung, südd. Kuhhäute 25—29,5 kg)

Schmutzweiche: Hauptweiche: Enthaarung und Äscher: Waschen: Entkälkung: Beize: Waschen: Pickel: Gerbung:

300 % Wasser 30 C
15 min bewegen, 15 min ruhen, Flotte ablassen, entfleischen, beschneiden,wiegen
Alle weiteren %-Angaben bezogen auf Entfleischgewicht + 10 %
300 % Wasser 30 °C - 0,7 % Pellvit F
jede Stunde 20 min bewegen, 2 Std.
Weichflotte ablassen, ca. 20 % bleiben zwischen den Häuten
1,5 % NaSH fl. 30 %ig - 0,3 % Perdol M
10 min bewegen, 10 min ruhen
2,5 % Na2S konz. - 3,0 % Ca(OH)2
20 min bewegen, 60 min ruhen, 10 min bewegen, 20 min ruhen
25 % Wasser 30 °C
5 min bewegen, 15 min ruhen
25 % Wasser 30 °C
5 min bewegen, 15 min ruhen
25% Wasser 30 °C
5 min bewegen, 15 min ruhen
175% Wasser 30 °C
5 min bewegen. Auf Automatik über Nacht: jede Stunde 5 min bewegen,
Gesamtdauer: 20 Stunden
Äscherflotte ablassen
300 % Wasser 30 °C

5 min, Flotte ablassen
300 % Wasser 30 °C
5 min, Flotte ablassen
300 % Wasser 30 °C
5 min, Flotte ablassen, ca. 15 % Flotte
bleiben im Gefäß
5% Ammonchlorid
-0,2% Hydrophan/AS -20 min
0,7 % Oropon 0—60 min, Flotte ablassen
500 % Wasser 24 °C - 5 min, Flotte ablassen ca. 1 5 % Flotte bleiben im Gefäß
5 % NaCI — 5 min — 0,5 % Ameisensäure (in 5 % Wasser) - 1,6 % H2S04 (in 10 % Wasser) - 3 Std. pH = 2,8
7,7 % Chromosal B plv. - 60 min 50 % Wasser 30 °C,
damit das Umpumpsystem dem Gerbvorgang nicht soviel Flotte entzieht und Dosierungen verdünnt werden.
Sodazugabe über pH-Steuerung auf 3,8.
Aufheizen auf 40 °C.
Gesamtdauer Gerbung 5 Std.
Über Nacht auf Automatik 5 min/Std. bewegen.
Leder auf Bock, ablagern, abwelken,
spalten 2,5 mm, falzen 2.0 mm.
wiegen.

Weitere %-Angaben bezogen auf Falzgewicht Waschen: 250 % Wasser 30 °C - 10 min, Flotte ablassen
Entsäuerung: 100 % Wasser 40 °C - 1 % Na-Formiat - 2% Tanigan PAK; über pH-Steuerung mit Soda auf pH 5 dosieren; 60 min, Flotte ab
Färbung: 100 % Wasser 45 °C -0,2% Luganilbraun N 3G - 10 min
Fettung: 2 % Lipsol BS (um gefäßbedingte Unterschiede zu erkennen) — 30 min
Waschen: 200 % Wasser 20 °C - 5 min, Flotte ablassen
Leder auf Bock, ausrecken, vakuumtrocknen 70 °C/3 min, hängend fertigtrocknen, anfeuchten, Stollen, beurteilen

Tabelle 2

Aussehen, physikalische und chemische Eigenschaften von Rindbox beim Arbeiten in Mischer und Faß nach der Rahmenrezeptur Abb. 1.

		Mischer 1	Faß 1	ΔM1-F1
Narbenverbundenheit		6,8	7,0	-0,2
Fülle		6,1	7,2	-1,1
Weichheit		2,1	1,8	+0,3
Flämenbeschaffenheit		6,0	5,7	+0,3
Adern, Mastfalten		7,0	6,6	+0,4
Narbenglätte		7,0	6,0	+1,0
Egalität der Färbung		7,0	7,8	-0,8
Zugfestigkeit IUP/6	N/cm^2	2109	2055	+54
Bruchdehnung IUP/6	%	57,1	64,4	- 7,3
lineare Dehnung bei 10 kp	%	4,3	4,4	- 0,1
lineare Dehnung bei 20 kp	%	6,8	7,3	- 0,5
Lastometer Wölbhöhe IUP/9	mm	7,9	8,6	- 0,7
Tensometer Flächendehnung IUP/13	%	3,8	4,2	- 0,4
Weiterreißfestigkeit DIN 53329	N/cm^2	352,1	339,4	+12,7
Wasserdampfdurchlässigkeit +)	mg	586,1	618,5	-32,4
Wasserdampfaufnahme +)	mg	598,6	649	-50,4
Wasserdampfabgabe +)	mg	539,8	583,6	-43,8
Wassergehalt	%	14,0	14,1	- 0,1
Asche bei 0 % Wassergehalt	%	4,7	4,9	- 0,2
Cr_2O_3 bei 0 % Wassergehalt	%	4,0	4,1	- 0,1
pH-Wert		3,6	3,76	- 0,16

+) in Anlehnung an DIN 4632 Teil 2

Tabelle 3

Aussehen, physikalische und chemische Eigenschaften von Rindbox bein Arbeiten im Mischer.
M1 = Rahmenrezeptur, M4 = je 100 % Wasser in Vor- und Hauptweiche.

		M 1	M 4	Δ M1-M4
Narbenverbundenheit		6,8	7,4	- 0,6
Fülle		6,1	8,0	- 1,9
Weichheit		2,0	1,9	+ 0,1
Flämenbeschaffenheit		6,1	6,6	- 0,5
Adern, Mastfalten		7,0	6,9	+ 0,1
Narbenglätte		7,0	6,8	+ 0,2
Egalität der Färbung		7,0	6,5	+ 0,5
Zugfestigkeit IUP/6	N/cm^2	2466,2	1684,4	+781,8
Bruchdehnung IUP/6	%	57,1	73	- 15,9
lineare Dehnung bei 10 kp	%	4,3	7,0	- 2,7
lineare Dehnung bei 20 kp	%	6,8	13,6	- 6,8
Lastometer Wölbhöhe IUP/9	mm	7,9	8,0	- 0,1
Teneometer Flächendehnung IUP/13	%	3,8	5,8	- 2,0
Weiterreißfestigkeit DIN 53329	N/cm^2	352,1	328,3	+ 23,9
Wasserdampfdurchlässigkeit +)	mg	586,1	562	+ 24,1
Wasserdampfaufnahme +)	mg	598,6	542	+ 56,6
Wasserdampfabgabe +)	mg	539,8	525	+ 14,8
Wassergehalt	%	14,0	14,3	- 0,3
Asche bei 0 % Wassergehalt	%	4,7	4,3	+ 0,4
Cr_2O_3 bei 0 % Wassergehalt	%	4,0	3,7	+ 0,3
pH-Wert		3,6	3,76	- 0,16

+) in Anlehnung an DIN 4832 Teil 2

Um nun die Unterschiede aus den verschiedenen Bewegungsabläufen noch genauer erfassen zu können, haben wir die in Tab. 1 aufgezeigte Rahmenrezeptur in beiden Gefäßen — Faß und Mischer — gearbeitet, um festzustellen, ob diese Leder als Bezug für weitere Aussagen geeignet sind. Wir haben hier, wie in allen weiteren Versuchen, die Leder zunächst äußerlich beurteilt. Die Ergebnisse sind als Durchschnittswerte der Beurteilung von 8 Hälften je Versuch durch 3 verschiedene Personen in Tab. 2 zusammengefaßt und gegenübergestellt. Dabei bedeutet eine höhere Zahl in der 8-stufigen Skala einen besseren Wert der betreffenden Eigenschaft. Auch die Durchschnittswerte aus den physikalischen und chemischen Untersuchungen haben wir in gleicher Weise gegenübergestellt und die Abweichung der Beurteilung aufgezeigt. Dabei ergab sich für die Narbenverbundenheit kein klarer Unterschied. In den grifflichen Eigenschaften zeigten die im Faß gearbeiteten Leder mehr Fülle, doch konnte diese Tendenz bei späteren Versuchen nicht bestätigt werden. Dagegen waren die Mischer - Leder stets etwas glatter im Narben. Wir schließen daraus, daß bei geeigneter Drehzahl die Walkwirkung im Mischer nicht so ausgeprägt ist wie im Faß, selbst wenn dieses mit schrägen Brettern ausgestattet ist. Die Egalität der Färbung war bei diesem Versuch im Faß etwas besser, doch können wir darin keinen gefäßbedingten Trend erkennen.

Bei den physikalischen Eigenschaften wiesen die Leder aus dem Mischer höhere Werte für die Zug- u. Weiterreißfestigkeit auf. Im Einklang damit zeigten die höheren Werte der Dehnungseigenschaften der im Faß gearbeiteten Leder, daß die mechanische Beanspruchung des Faserverbandes im Faß größer ist als im Mischer und die Tendenz aus der oben genannten subjektiven Beurteilung bestätigt wird.

Tabelle 4

Aussehen, physikalische und chemische Eigenschaften von Rindbox beim Arbeiten im FaS.
F1 = Rahmenrezeptur, F4 = je 100 % Wasser in Vor- und Hauptweiche

		F 1	F 4	Δ F1-F4
Narbenverbundenheit		7,0	7,0	0
Fülle		7,2	8,0	-0,7
Weichheit		1,8	2,9	-0,9
Flämenbeschaffenheit		5,7	6,0	-0,3
Adern, Mastfalten		6,6	6,4	+0,2
Narbenglätte		6,0	6,4	-0,4
Egalität der Färbung		7,8	6,5	+1,3
Zugfestigkeit IUP/6	N/cm^2	2055,0	1808,9	+246,3
Bruchdehnung IUP/6	%	64,4	69,4	- 5,0
lineare Dehnung bei 10 kp	%	4,4	6,8	- 2,4
lineare Dehnung bei 20 kp	%	7,3	11,0	- 3,7
Lastometer Wölbhöhe IUP/9	mm	8,6	8,2	+ 0,4
Tensometer Flächendehnung IUP/13	%	4,2	4,4	- 0,2
Weiterreißfestigkeit DIN 53329	N/cm^2	339,4	317,8	+ 21,6
Wasserdampfdurchlässigkeit +)	mg	618,5	553,5	+165,0
Wasserdampfaufnahme +)	mg	649	511,1	+137,9
Wasserdampfabgabe +)	mg	583,6	465,6	+118,0
Wassergehalt	%	14,1	14,4	- 0,3
Asche bei 0 % Wassergehalt	%	4,9	5,1	- 0,2
Cr_2O_3 bei 0 % Wassergehalt	%	4,1	4,3	- 0,2
pH-Wert		3,76	4,03	- 0,27

+) in Anlehnung an DIN 4832 Teil 2

Tabelle 5

Aussehen, physikalische und chemische Eigenschaften von Rindbox beim Arbeiten in Mischer und Faß bei auf 100 % verminderter Wassermenge in Vor- und Hauptweiche.

		M 4	F 4	Δ M4-F4
Narbenverbundenheit		7,4	7,0	+ 0,4
Fülle		8,0	8,0	0
Weichheit		1,9	2,9	- 1,0
Flämenbeschaffenheit		6,6	6,0	+ 0,6
Adern, Mastfalten		6,9	6,4	+ 0,5
Narbenglätte		6,8	6,4	+ 0,4
Egalität der Färbung		6,5	6,5	0
Zugfestigkeit IUP/6	N/cm^2	1684,4	1808,9	-124,6
Bruchdehnung IUP/6	%	73	69,4	+ 3,6
lineare Dehnung bei 10 kp	%	7,0	6,8	+ 0,2
lineare Dehnung bei 20 kp	%	13,6	11,0	+ 2,6
Lastometer Wölbhöhe IUP/9	mm	8,0	8,2	- 0,2
Tensometer Flächendehnung IUP/13	%	5,8	4,4	+ 1,4
Weiterreißfestigkeit DIN 53329	N/cm^2	328,3	317,8	+ 10,5
Wasserdampfdurchlässigkeit +)	mg	562	553,5	+ 8,5
Wasserdampfaufnahme +)	mg	542	511,1	+ 30,9
Wasserdampfabgabe +)	mg	525	465,6	+ 59,4
Wassergehalt	%	14,3	14,4	- 0,1
Asche bei 0 % Wassergehalt	%	4,3	5,1	- 0,8
Cr_2O_3 bei 0 % Wassergehalt	%	3,7	4,3	- 0,6
pH-Wert		3,76	4,03	- 0,27

+) in Anlehnung an DIN 4832 Teil 2

Die Chromauszehrung auf ca. 7 g/l Cr2O3 war zwar nicht befriedigend, doch ergab die Übereinstimmung der Ergebnisse der chemischen Lederanalyse die Eignung der Rahmenarbeitsweise als Bezugsverfahren. Wie bereits erwähnt, war zu klären, ob der unterschiedliche Bewegungsablauf an eine Mindestflottenlänge gebunden ist, um zu vergleichbarer Qualität zu gelangen. Dazu wurde, beginnend bei der Weiche, die Flotte auf 100 % vom Beladungsgewicht gesenkt, um die errechnete Kapazitätsausnutzung nachzuweisen. Die resultierenden Leder wurden jeweils den Bezugsledern gegenübergestellt und untereinander verglichen, um den Grad der gefäßbedingten Änderung spezifischer Eigenschaften zu veranschaulichen. Das Arbeiten in kurzer Weichflotte im Mischer (Tab. 3) ergab eine Verbesserung der Narbenverbundenheit und eine Steigerung der Fülle. Diese Zunahme der Fülle war bei vorangegangenen Versuchen mit einer deutlichen Abnahme der Weichheit verbunden. Wir führen das auf die geringe Fettung mit 2 % Reinfett zurück, die uns die feinen Unterschiede erhalten sollte, jedoch normalen Anforderungen nicht genügte. Ein Nachversuch mit doppelter Fettmenge lieferte befriedigende Weichheit, doch war die Fülle nicht mehr so ausgeprägt. Die Flämen waren kleiner und fester. Ein Einfluß auf die Narbenglätte oder die Mastfalten und Adern, war nicht eindeutig. Die Egalität der Färbung als Kriterium für die Gleichmäßigkeit der Arbeitsgänge war etwas geringer. Die physikalischen Werte spiegeln deutlich die stärkere mechanische Wirkung durch die verminderte Weichflotte wieder. Verminderten Festigkeiten stehen erhöhte Dehnungswerte gegenüber und dürfen als Folge eines Streckvorganges beim Bewegen der Häute über die Spiralenkante verstanden werden.

Tabelle 6

Aussehen, physikalische und chemische Eigenschaften von Rindbox beim Arbeiten im Mischer, Verminderung der Wassermenge im Äscher von 250 % = M4 auf 100 % = M6.

		M 4	M 6	Δ M4-M6
Narbenverbundenheit		7,4	7,0	+ 0,4
Fülle		8,0	8,0	0
Weichheit		1,9	1,3	+ 0,6
Flämenbeschaffenheit		6,6	6,6	0
Adern, Mastfalten		6,9	7,1	- 0,2
Narbenglätte		6,8	7,2	- 0,4
Egalität der Färbung		6,5	7,1	- 0,6
Zugfestigkeit IUP/6	N/cm^2	1684,4	1783,5	- 99,1
Bruchdehnung IUP/6	%	73	78,4	- 5,4
lineare Dehnung bei 10 kp	%	7,0	8,9	- 1,9
lineare Dehnung bei 20 kp	%	13,6	13,8	- 0,2
Lastometer Wölbhöhe IUP/9	mm	8,0	8,4	- 0,4
Tensometer Flächendehnung IUP/13	%	5,8	7,3	- 1,5
Weiterreißfestigkeit DIN 53329	N/cm^2	328,3	474,8	-146,2
Wasserdampfdurchlässigkeit +)	mg	562	494	+ 68
Wasserdampfaufnahme +)	mg	542	657,9	-115,9
Wasserdampfabgabe +)	mg	525	584	- 59
Wassergehalt	%	14,3	15,1	- 0,8
Asche bei 0 % Wassergehalt	%	4,3	4,2	+ 0,1
Cr_2O_3 bei 0 % Wassergehalt	%	3,7	3,6	+ 0,1
pH-Wert		3,76	4,2	- 0,44

+) in Anlehnung an DIN 4832 Teil 2

Tabelle 7

Aussehen, physikalische und chemische Eigenschaften von Rindbox beim Arbeiten im Faß. Verminderung der Wassermenge im Ascher von 250 % = F 4 auf 100 % = F 6.

		F 4	F 6	Δ F4-F6
Narbenverbundenheit		7,0	6,9	+ 0,1
Fülle		8,0	8,0	0
Weichheit		2,9	3,0	- 0,1
Flämenbeschaffenheit		6,0	6,2	- 0,2
Adern, Mastfalten		6,4	7,0	- 0,6
Narbenglätte		6,4	6,9	- 0,5
Egalität der Färbung		6,5	6,5	0
Zugfestigkeit IUP/6	N/cm^2	1808,9	1598,0	+ 211,0
Bruchdehnung IUP/6	%	69,4	71,6	- 2,2
lineare Dehnung bei 10 kp	%	6,8	8,9	- 2,1
lineare Dehnung bei 20 kp	%	11,0	14,1	- 3,1
Lastometer Wölbhöhe IUP/9	mm	8,2	8,2	0
Tensometer Flächendehnung IUP/t3	%	4,4	6,5	- 2,1
Weiterreißfestigkeit DIN 53329	N/cm^2	317,8	284,5	+ 33,3
Wasserdampfdurchlässigkeit+)	mg	553,5	499,8	+ 53,7
Wasserdampfaufnahme+)	mg	511,1	616,3	- 105,2
Wasserdampfabgabe+)	mg	465,6	575,9	- 110,3
Wassergehalt	%	14,4	14,8	- 0,4
Asche bei 0% Wassergehalt	%	5,1	5,6	- 0,5
Cr_2O_3 bei 0% Wassergehalt	%	4,3	4,4	- 0,1
pH-Wert		4,03	4,1	- 0,07

+) in Anlehnung an DIN 4832 Teil 2

Tabelle 8

Aussehen, physikalische und chemische Eigenschaften von Rindbox beim Arbeiten im Mischer und Faß bei Flottenlängen von 100 % in Weiche und Äscher.

		M 6	F 6	Δ M6-F6
Narbenverbundenheit		7,0	6,9	+ 0,1
Fülle		8,0	8,0	0
Weichheit		1,3	3,0	- 1,7
Flämenbeschaffenheit		6,6	6,2	+ 0,4
Ädern, Mastfalten		7,1	7,0	+ 0,1
Narbenglätte		7,2	6,9	+ 0,3
Egalität der Färbung		7,1	6,5	+ 0,6
Zugfestigkeit IUP/6	N/cm^2	1783,5	1598,0	+ 185,5
Bruchdehnung IUP/6	%	78,4	71,6	+ 6,8
lineare Dehnung bei 10 kp	%	8,9	8,9	0
lineare Dehnung bei 20 kp	%	13,8	14,1	- 0,3
Lastometer Wölbhöhe IUP/9	mm	8,4	8,2	+ 0,2
Tensometer Flächendehnung IUP/13	%	7,3	6,5	+ 0,8
Weiterreißfestigkeit DIN 53329	N/cm^2	474,8	284,5	+ 190,3
Wasserdampfdurchlässigkeit*)	mg	495	499,8	- 4,8
Wasserdampfaufnahme*)	mg	657,9	616,3	+ 41,6
Wasserdampfabgabe*)	mg	584	575,9	+ 8,1
Wassergehalt	%	15,1	14,8	+ 0,3
Asche bei 0% Wassergehalt	%	4,2	5,6	- 1,4
Cr_2O_3 bei 0% Wassergehalt	%	3,6	4,4	- 0,8
pH-Wert		4,2	4,1	+ 0,1

Tabelle 9

Aussehen, physikalische und chemische Eigenschaften von Rindbox beim Arbeiten in verschiedenen Gefäßen.
M3 = Mischer-Faß, F3 = Faß-Mischer.

		M 3	F 3	Δ M3-F3
Narbenverbundenheit		6,9	7,0	- 0,1
Fülle		8,0	8,0	0
Weichheit		2,0	2,2	- 0,2
Flämenbeschaffenheit		6,5	6,5	0
Adern, Mastfalten		7,0	7,0	0
Narbenglätte		6,3	6,5	- 0,2
Egalität der Färbung		6,4	6,5	- 0,1
Zugfestigkeit IUP/6	N/cm^2	2001,2	1889,6	+111,6
Bruchdehnung IUP/6	%	70,3	71,4	- 1,1
lineare Dehnung bei 10 kp	%	5,0	6,8	- 1,8
lineare Dehnung bei 20 kp	%	8,6	11,0	- 2,4
Lastometer Wölbhöhe IUP/9	mm	8,6	8,2	+ 0,4
Tensometer Flächendehnung IUP/13	%	4,5	4,4	+ 0,1
Weiterreißfestigkeit DIN 53329	N/cm^2	342,4	327,8	+ 14,6
Wasserdampfdurchlässigkeit+)	mg	535,4	553,5	- 18,1
Wasserdampfaufnahme+)	mg	499,6	511	- 11,4
Wasserdampfabgabe+)	mg	446,1	465,6	- 19,5
Wassergehalt	%	14,6	14,4	+ 0,2
Asche bei 0% Wassergehalt	%	4,5	5,1	- 0,6
Cr_2O_3 bei 0% Wassergehalt	%	4,1	4,3	- 0,2
pH-Wert		3,74	4,03	- 0,29

+) in Anlehnung an DIN 4832 Teil 2

Die verminderten Werte für das Verhalten gegenüber Wasserdampf dürften darauf rückzuführen sein, daß die Fibrillenzwischenräume nicht so weitgehend freigelegt wurden, wie es in längerer Weichflotte der Fall zu sein scheint. Wurde in gleicher Weise auch im Faß die Flotte in Vor u. Hauptweiche auf je 100 % verringert, so zeigte sich (Tab. 4) die bei den im Mischer gearbeiteten Ledern beobachtete Verbesserung der Narbenverbundenheit nicht. Fülle, Weichheit und in geringem Maße auch die Flamen bestätigten die zuvor gemachte Beobachtung und waren etwas besser. Die Egalität der Färbung war auch beim Arbeiten im Faß im Falle der kurzen Flotte unbefriedigend. Deshalb sollten Lockerung und Entfernung von Grund und Pigment in der Enthaarung sorgfältig überwacht werden. Die immer wieder beobachtete Abnahme der Zug- u. Weiterreißfestigkeit beim Arbeiten in so kurzen Flotten konnte auch hier bestätigt werden. Dabei war die Differenz zwischen den im Mischer gearbeiteten Ledern größer als derjenigen im Faß. Auch für das Verhalten der Leder bei Dehnungsbeanspruchung gilt das für das Arbeiten im Mischer Gesagte. Vergleicht man die Auswirkungen des Bewegungsablaufes und die Durchmischung bei einer auf 100 % reduzierten Flotte beim Weichvorgang in den beiden Gefäßen (Tab. 5), so ergaben die im Mischer gearbeiteten Leder etwas bessere Narbenverbundenheit und vollere Flamen, aber auch eine Neigung zu härterem Griff. Dieses Ergebnis war überraschend, denn es wurde weder durch das Dehnungsverhalten der Leder noch durch die Festigkeitseigenschaften gestützt. Viele der untersuchten Eigenschaften änderten sich so geringfügig, daß ein gefäßbedingter Unterschied nicht klar abgeleitet werden konnte und es sinnvoll erschien, durch Verminderung auch der Äscherflotte auf ein von der Qualität vertretbares Mindestmaß mögliche Vor- und Nachteile der Gefäße aufzuspüren. In Vorversuchen hatten wir für

unsere Arbeitsweise 100 % Flotte als für den Hautaufschluß unbedingt erforderlich ermittelt. So wurde der Vergleich mit je 100 % Flotte in Vorweiche, Hauptweiche und Äscher — gegenüber 250 % im vorigen Versuch — durchgeführt. Betrachtet man zunächst die Auswirkung der Flottenverminderung im Mischer, wie in Tab. 6 zusammengestellt, so wurde die Narbenverbundenheit etwas schlechter und die Weichheit ließ etwas nach. Auf Fülle und Flämenbeschaffenheit war kein Einfluß zu erkennen, dagegen waren Narbenglätte und Egalität der Färbung besser. Die leichte Steigerung der Zugfestigkeit und Weiterreißfestigkeit ist wahrscheinlich die Auswirkung eines etwas verminderten inneren Hautaufschlusses, obwohl entgegen der daraus resultierenden Erwartung die Dehnungsfahigkeit linear und flächenmäßig etwas anstieg, was wir als Folge der intensiveren Bewegung in kurzer Flotte ansehen. Zur Bewegung wäre anzumerken, daß mit abnehmender Flotte auch die axiale Bewegung abnimmt und der Bewegungsablauf sich dem in einem Faß mit schrägen Brettern nähert. Die Hauptmasse bewegt sich im hinteren Drittel der Mischertrommel mit deutlichem Druck auf den Siebboden. Gerade bei relativ hohen Drehzahlen konnten wir keine Scheuerstellen feststellen und fanden auch hier unsere These der Drehzahlschwelle bestätigt.

Wurde analog dazu im Faß die Äscherflotte von 250 % auf 100 % vermindert, so waren die Unterschiede weniger stark ausgeprägt (Tab. 7). Die visuelle und gefühlsmäßige Beurteilung deutete keine Tendenz an, die über das Maß normaler Abweichungen von Haut zu Haut hinausgingen. Die Zugfestigkeit und Weiterreißfestigkeit ergaben eine Verminderung von ca. 12% und wiesen damit in die gleiche Richtung wie bei der Verminderung der Weichflotte. Dagegen war bei den Dehnungswerten, wie erwartet, eine Zunahme zu erkennen. Jedenfalls ist aus diesen Ergebnissen eine starke mechanische Auflockerung des Faserverbandes zu ersehen. Stellt man nun die Beobachtungen der Arbeiten im Mischer denen der Arbeiten im Faß in kurzen Flotten während der Blößenbereitung gegenüber, so erhält man die Werte der Tabelle 8. Daraus ist zu entnehmen, daß die Narbenverbundenheit der Leder aus beiden Gefäßen gleich und befriedigend war. Die Fülle zeigte keinen Unterschied. Die im Faß erreichte Weichheit bestätigte die in Tab. 5 festgestellte Tendenz, wonach bei Verminderung der Flotte die mechanische Beanspruchung im Faß stärker zunahm als im Mischer. Diese Tatsache zeigte sich auch bei der Beurteilung der Flämen und der im Mischer bei kurzer Flotte veränderte Bewegungsablauf deckte sich mit den Beobachtungen, die früher über die Wirkung schräger Bretter im Faß gemacht wurden. 1) Die Egalität der Färbung wurde im Mischer durch die kurzen Flotten nicht beeinträchtigt, im Faß dagegen konnte eine Einbuße an Egalität festgestellt werden. Die Seitenteile waren dunkler gefärbt, was wir auf eine stärkere Chromaufnahme als Folge des intensiven Hautaufschlusses zurückführen, der durch die festgestellte höhere Walkwirkung zu erklären wäre. Die Zugfestigkeit lag erwartungsgemäß unter den Werten der Standardarbeitsweise. Der Festigkeitsverlust war im Faß größer als im Mischer. Auch die Betrachtung der Zahlen für die Dehnung läßt darauf schließen, daß die Bewegung im Faß bei derart kurzen Flotten das Fasergefüge stärker beansprucht, als es im Mischer der Fall ist. Die chemische Analyse weist ebenfalls in die gleiche Richtung. Die Faß-Leder wiesen einen durchschnittlichen Cr_2O_3-Gehalt von 4,4 % auf, während die Mischer-Leder nur auf 3,6 kamen. Der starke Hautaufschluß im Bereich kurzer Flotten bei der Blößenbereitung ist somit im Faß gegeben, der Mischer arbeitet etwas schonender, wenn die Bedingungen vergleichbar und der Eigenart der Gefäße angepaßt sind.

Die Chromgerbung

verlief in beiden Gefäßen einwandfrei. Bei unserer Versuchsanordnung hatten wir auch im Faß die Möglichkeit einer Brühenumwälzung mit Prozeßkontrolle und Temperatursteuerung. Im Hinblick auf eine möglichst gute Auszehrung der Flotten sollte dieser Möglichkeit beim Faß noch mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden. Bei den Arbeitsgängen der Entsäuerung, Färbung, Fettung und Nachgerbung konnten keine gefäßbedingten Unterschiede festgestellt werden. Die Durchmischung war in jedem Falle gut, wenn die Umfangsgeschwindigkeit des Fasses der Drehzahl (entsprechend

einer theoretischen mittleren Umfangsgeschwindigkeit) des Mischers entsprach. Die bereits erwähnte Bewegungsschwelle mußte in jedem Falle überschritten werden. Wir haben bei unseren Versuchen die Drehzahl des Mischers bei 12 min-1, die des Fasses bei 8 min-1, gehalten, was einer Umfangsgeschwindigkeit von 30,2 m/min entspricht.

Die Frage, ob es zweckmäßiger sei, im gleichen Gefäß sowohl die Blößenbereitung und Gerbung als auch die Entsäuerung, Färbung und Fettung durchzuführen oder ob man das Gefäß wechseln soll, war ebenfalls zu prüfen. Die Frage ist insbesondere aus kalkulatorischer Sicht von Interesse. Außerdem ist der betriebliche Arbeitstakt zu berücksichtigen. Eine Partie von 5 t Salzgewicht ergibt etwa 2,25 t Falzgewicht bei einer Falzstärke von 1,6— 1,8 mm. Ein für die Blößenbereitung geeignetes Gefäß wäre zur Färbung und Nachgerbung nicht mehr optimal ausgelastet. Wir haben nun Leder im Faß gegerbt und im Mischer gefärbt und andererseits im Mischer gegerbt und im Faß gefärbt. In beiden Fällen kamen wir zu befriedigenden Ergebnissen. Vergleicht man die Tabellen 2 und 9, so findet man bestätigt, daß sich die Intensität der Walkwirkung bei der Blößenbereitung am fertigen Leder auswirkt, auch wenn nachfolgende Prozesse etwas schonender durchgeführt werden (Versuch F 3). Zur apparativen Ausstattung der miteinander verglichenen Gefäße ist festzustellen, daß sich der Siebboden beim Mischer für eine rasche und vollständige Entflottung bewährt hat. Auch ist am Mischer der Durchgang eines unbewegten Rohres durch die rotierende Achse und das Lager wesentlich besser gelöst, als es bei den Fässern der meisten Gerbereien der Fall ist. Daß bei normaler Arbeitsweise dieses Lager und der Rohrdurchgang unterhalb des Flottenspiegels liegen, beweist, daß die Frage der Abdichtung gelöst ist und mit gleichartigen Lagern auch bei Fässern die Möglichkeit gegeben ist, über die Achse zu beladen. Die dann bestehende Notwendigkeit eines Druckausgleichsventils sei nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Wir halten es für sinnvoll, auch Holzfässer mit einem Siebboden auszurüsten und hinter diesen ein Saugrohr für eine Flottenumpumpeinrichtung einzubauen. Ein Dreiwegehahn hinter der Pumpe würde rasche Entflottung oder Flottenumwälzung ermöglichen und Temperaturregelung, Prozeßkontrolle und Zugabe gelöster Hilfsmittel erleichtern. Gerade die rasche Entflottung am Mischer ist ein wichtiger Faktor zur Einsparung von Rüst- und Nebenzeiten.

Die in vielen Fällen als notwendig erachtete Auskleidung metallischer Mischertrommeln mit Kunstharzen oder anderen Kunststoffen ist nicht ideal. Die Haftung auf dem Untergrund, die innere Zähigkeit und die Reparierfähigkeit sind Fragen, an deren Lösung viel gearbeitet wird. Die immer wieder betonte bessere Reproduzierbarkeit der Arbeitsgänge bei chemikalienbeständigen Materialien spricht gegen das Holzfaß, doch ist es durch Auswahl und Behandlung der Hölzer für den Faßbau gelungen, diesem Argument seine Schärfe zu nehmen.

Die große Öffnung des Mischers ermöglicht es, daß gasförmige Reaktionsprodukte in den Luftraum der Werkshalle gelangen und dort als Geruchsbelästigung empfunden oder — im schlimmsten Fall — als gesundheitsgefährdende Stoffe auftreten. Hier wäre eine Absaugvorrichtung über der Öffnung wünschenswert. Auch der Neigungswinkel des Mischers ist immer wieder Gegenstand heftiger Diskussionen. Er sollte der recht unterschiedlichen Mischerform und dem Hautmaterial angepaßt werden. Allgemein wird heute eine Neigung von 14—16° bevorzugt.

Zusammenfassung

Systematische Untersuchungen über die Einsatzfähigkeit des Mischers als Reaktionsgefäß anstelle des Fasses bei der Herstellung von Rindoberleder führten zusammenfassend zu folgenden Ergebnissen:

- 1. Beim Arbeiten im Mischer gibt es eine Drehzahlschwelle für den Bewegungsablauf. Sie

schwankt geringfügig je nach Zustand des Hautmaterials. Diese Schwelle liegt höher als die beim Faß und sollte im Interesse der Gleichmäßigkeit und der Narbenqualität nicht unterschritten werden.

- 2. Scheuerstellen bei im Mischer gearbeiteten Ledern sind meistens auf zu geringe Drehzahl, seltener auf zu hohe Beladung zurückzuführen.
- 3. Eine „Rollerbildung„ in der Weiche aufgrund der festgelegten Drehrichtung im Mischer führte im weiteren Verlauf zu keinerlei Schwierigkeiten, da diese Rollen mit

fortschreitender Ouellung geöffnet wurden. Im Faß kann dieser Rollerbildung durch Änderung der Drehrichtung verhindert werden.

- 4. Flottenarme oder sog. Trockenverfahren lassen sich im Faß und im Mischer in gleicher Weise durchführen, wenn die Ausführungen zu 1. beachtet werden.
- 5. Die zweckmäßige Beladungsmenge beim Mischer entspricht der beim Faß, wenn das Gesamtvolumen als Bezugsgröße aufgefaßt wird. In Abhängigkeit vom Durchmesser der Öffnung und dem Neigungswinkel ergibt sich beim Mischer das Nutzvolumen. Die Beladungsgrenze fanden wir in beiden Gefäßen bei 70 % des Nutzvolumens, das entspricht möglichen Flottenlängen von ca. 50 %.
- 6. Eine Verminderung der Flottenlängen in den Arbeitsgängen der Blößenbereitung unter 100 % ergab Qualitätseinbüßen und längere Laufzeiten.
- 7. Die Beanspruchung des Hautmaterials bei der Blößenbereitung in kurzer Flotte durch die ,,Walkwirkung“ ist im Faß größer als im Mischer, was sich in den Ledereigenschaften deutlich abzeichnet.
- 8. Prozeßkontrolle, Probenahme und Dosierungen lassen sich am Mischer durch die große Öffnung und das Umpumpsystem in einfacher Weise automatisieren.
- 9. Be- und Entladen lassen sich am Mischer einfacher rationalisieren, da die Öffnung nicht verschlossen wird. Andererseits können Dämpfe und Gase leichter in den

Arbeitsraum gelangen. Deshalb sind Absaugvorrichtungen über Mischeröffnungen zu empfehlen.

- 10. Die Durchführung von Teilprozessen in verschiedenen Gefäßen zeigt den Einfluß der Walkwirkung nur in der Blößenbereitung. Nach der Gerbung bringt ein

Wechsel des Gefäßes keinen erkennbaren Unterschied.

Wir danken dem Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr des Landes Baden-Württemberg für die wertvolle finanzielle Unterstützung dieser Arbeit.

Literaturverzeichnis

1. H. Herfeld und R. Schiffel, Gerbereiwissenschaft und -Praxis, Dezember 1971, Januar 1972, März 1972
2. H. Hinsch, Gerbereiwissenschaft und -Praxis, Mai 1969
3. H. Herfeld, J. Otto, H. Rau und E. Häussermann, Das Leder 1967,65
4. P. J. van Vlimmeren, Gerbereiwissenschaft und -Praxis, November und Dezember 1971 und

Februar 1972
5. Hetzel, Leather Manufacturer 1970, 87 (3), 16
6. H. Keller, Das Leder, 1970, 289
7. M. Rewood, JSLTC, 1975, 14
8. H. Herfeld, E. Häussermann und St. Moll, Gerbereiwissenschaft und -Praxis, April 1967
9. S. N.Wren, JSLTC, 1976,46

Kategorien:

Alle-Seiten, Gesamt, Lederherstellung, ledertechnik, Sonderdrucke, Maschinenarbeiten

---

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/133_untersuchungen_ueber_den_einsatz_von_mischern_als_reaktionsgefaess_bei_der_herstellung_von_rindoberledern

Last update: **2019/05/02 11:30**