79 Der Einfluss unterschiedlicher Fettungen bei der Vakuumtrocknung auf Trockendauer, Fettverteilung, äussere Beschaffenheit und physikalische Eigenschaften der Leder aus dem Jahre 1968

Von W. Pauckner und H. Herfeld

Die in der vorliegenden Arbeit an chrom- und pflanzlich gegerbten Kalbfellen durchgeführten Untersuchungen zeigen, welchen Einfluss variierte Fettungen auf die Trockendauer, die Fettverteilung, die äußere Beschaffenheit und die physikalischen Eigenschaften der Leder hinsichtlich Wasseraufnahme, Wasserdurchlässigkeit und Wasserdampfspeicherungsvermögen bei der Vakuumtrocknung ausüben. Durch den Einfluss der Fettungsart auf die Vakuumtrocknung können die Trockenzeit, die Beschaffenheit der Leder und die physikalischen Eigenschaften deutlich verändert werden.

The present paper informs about investigations to clear the question, in which way different greasings of comparable leather materials influence the drying process, distribution of grease, the visible structure and some physical properties of these leathers, in vacuum drying. Drying time was found to be increased with chrome leathers when increasing the values of unsulphonated greases, and with vegetable leathers with cationic pile up. The grease distribution without exception show-ed the highest grease Contents on the flesh side, and the lowest content in the middle layers. Drying nearly always led to a distinct increase of grease content in the inner parts as compared with undried leathers. The influence of vacuum drying on the inclination of leathers to hollow grain and grease stains increased in both types of tanning with high content of unsulphonated grease in the grease mixture. Water uptake, water vapour permeability, capacity for water vapour storage and striation test with chrome leathers showed the lower values the higher the unsulphonated part was. Vegetable leathers did not show the same tendency. Here cationic pile up gave the same behaviour as with chrome leathers. Thus the investigations could demonstrate, that the kind of greasing greatly influences vacuum drying by influencing drying time, visible structure and some physical properties of the leathers.

In den vorhergehenden Veröffentlichungen über die Vakuumtrocknung berichteten wir über wichtige Erkenntnisse über den Einfluss der Trockenbedingungen hinsichtlich der Temperatur- und Belastungsverhältnisse sowie über einen Vergleich gegenüber der Pastingtrocknung. Dabei konnte jedoch keine Aussage darüber gemacht werden, welchen Einfluss die Fettung auf den Trocknungsverlauf hat. Daher erschien es uns zweckmäßig, auch Untersuchungen bei variierter Fettung durchzuführen. In der vorliegenden Veröffentlichung wird deshalb über Untersuchungen zur Klärung der Frage berichtet, wie sich verschiedene Fettungen an vergleichbarem Ledermaterial auf den Trocknungsverlauf, die Fettverteilung, die äußere Beschaffenheit der Leder und einige physikalische Eigenschaften derselben auswirken. Dabei wurde zunächst wieder mit chromgegerbten Kalbfellen mittlerer Größe gearbeitet, die in üblicher Weise neutralisiert und dann mit 6 verschiedenen Fettmischungen gefettet worden waren, und in einer zweiten Versuchsreihe wurden auch pflanzlich gegerbte Kalbfelle für die Untersuchungen herangezogen. Jedes Fell wurde in vier gleiche Teile geteilt, damit der Einfluss der Fettung bei variierten Temperatur- und

Belastungsverhältnissen während der Vakuumtrocknung untersucht werden konnte.

Die Bestimmung des Wassergehaltes erfolgte wieder durch Ausstanzen von Lederscheiben an fünf verschiedenen Stellen des Prüfmusters, nachdem selbstverständlich zunächst am ausgereckten Leder der Anfangswassergehalt festgestellt worden war. Zur Bestimmung der Fettverteilung wurden sowohl am ausgereckten als auch am ausgetrockneten Leder Streifen entnommen, in drei gleichmäßige Schichten gespalten und durch Extrahieren mit Petroläther hinsichtlich Fettgehaltes untersucht.

Für die Untersuchung stand, wie schon bei den früheren Arbeiten, ein Eintisch-Vakuumtrockner der Trockentechnik GmbH Homberg (Niederrhein) mit einer Heizplatte von 1800 x 3200 mm Arbeitsfläche mit Dampf und elektrischer Zusatzheizung sowie Gegenvakuum zur Verfügung3. Die Trocknung erfolgte bei den Chromledern bei allen Fettungen bei 95° C und 80° C, bei den pflanzlich gegerbten Ledern bei 65° C und 50° C. Teils wurde mit vollem Druck, teils ohne Druck (also vollem Gegenvakuum) getrocknet, und außerdem wurde die Intensität der Trocknung durch Variation der Trockendauer geändert, indem die Felle einmal im stollfeuchten Zustand, zum anderen vollkommen ausgetrocknet der Vakuumtrocknung entnommen wurden. Die Fettung wurde, wie schon erwähnt, in sechs verschiedenen Variationen wie folgt durchgeführt:

1. 6% anionisches Fettungsmittel
2. 4% anionisches Fettungsmittel + 2% unsulf. Klauenöl
3. 2% anionisches Fettungsmittel + 4% unsulf. Klauenöl
4. 6% unsulf. Klauenöl
5. 4% anionisches Fettungsmittel + 2% Mineralöl
6. 4% anionisches Fettungsmittel + 2% unsulf. Klauenöl + 1% kationisches Fettungsmittel als Nachsatz.

Bei allen sechs Fettungen wurden außerdem 0,2% Emulgator zugesetzt.

Die Leder wurden nach der Trocknung fertig zugerichtet, wobei die im Vakuum nur bis zur Stollfeuchte getrockneten Leder zunächst in Hängetrocknung bei Zimmertemperatur voll ausgetrocknet wurden. Dann wurden alle Leder einheitlich angefeuchtet, nach Lagerung über Nacht auf Stapel gestollt und in der Vakuumanlage bei 70° C und 0,5 kp/cm^2 Druck 1 ½ Minuten nachgetrocknet. Anschließend wurden sie im Klimaraum bei 20° C und 65% rel. Luftfeuchtigkeit 24 Std. klimatisiert, dann hinsichtlich äußerer Beschaffenheit verglichen und die Proben für die Bestimmung der Fettverteilung und der physikalischen Eigenschaften entnommen.

Wasserabgabe (Trockenverlauf)

In den Tabellen 1 und 2 sind die Trockenzeiten, die bei den Chromledern und den pflanzlich gegerbten Ledern unter variierten Trockenbedingungen erhalten wurden, zusammengestellt. Daraus ist zu ersehen, dass bei den Chromledern durch die verschiedenen Fettungen bis zur Erreichung bestimmter Wassergehalte stark unterschiedliche Zeiten benötigt wurden. So ergaben die rein anionische, die 1/3 unsulf. Klauenöl und die 1/3 Mineralöl enthaltende Fettung die ungefähr gleich kurzen Trockenzeiten, während durch Erhöhung des unsulfonierten Bestandteils die Trockenzeiten sich deutlich verlängerten, so dass bei reiner Klauenölfettung die Trockenzeit bei Erreichung von 25% Wassergehalt 2-2 ½ mal so lang war wie die der drei obengenannten Fettungen. Auch ein kationischer Fettaufsatz verlängerte die Trockenzeit deutlich. Der Einfluss der Temperatur und der Belastung wirkte sich nicht stärker aus, als es auch bei einheitlicher Fettung der Fall war.

Die Tendenz, dass mit höherem unsulfoniertem Bestandteil sich die Trockenzeit verlängerte, blieb auch bei den pflanzlich gegerbten Ledern bestehen, wenn auch bei weitem nicht so stark ausgeprägt. Außerdem verlängerte sich auch beim Mineralölzusatz die Trockendauer entgegen den Ergebnissen bei den Chromledern beträchtlich, und die hierbei benötigten Zeiten wurden noch durch die Fettung mit dem kationischen Aufsatz übertroffen, die die längste Trockenzeit ergab. Dieses letztere Ergebnis ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass durch die stark oberflächlich abgebundene Fettung die Diffusion des Wassers langsamer verläuft und dadurch die Trockenzeit verlängert wird. Jedenfalls zeigen die Ergebnisse, dass die Fettungsart eine wichtige Rolle hinsichtlich der Wasserabgabe bei der Vakuumtrocknung von Leder spielt.

Tabelle 1 und Tabelle 2:

Tabelle 1 Benötigte Zeit in Minuten bis zur Erreichung bestimmter Wassergehalte bei der Vakuumtrocknung verschieden gefettetter Chromleder bei verschiedener Temperaturen und Belastungen

Temperatur		95° C												80° C											
Belastung in kp/cm²		1						0						1						0					
Fettungsart		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Anfangswassergehalt in %		65	64,5	65	68	66	66	65	64,5	65	66	65,5	66	66	65	65	65	66,5	66	66	65	65	68,5	66,5	66
Wassergehalt	40%	1,1	1,1	2,0	3,4	1,1	1,4	2,0	1,9	2,3	4,5	1,8	2,0	1,7	1,7	2,2	4,5	1,5	2,0	2,2	2,1	2,5	5,0	2,2	2,5
	30%	1,6	1,6	2,6	4,1	1,5	1,9	2,9	2,7	3,0	5,7	2,4	2,7	2,4	2,2	3,2	5,5	2,1	2,7	3,2	3,0	3,5	6,1	3,2	3,6
	25%	1,8	1,8	3,0	4,4	1,7	2,1	3,3	3,1	3,4	6,3	2,8	3,2	2,7	2,5	3,7	6,0	2,5	3,0	3,8	3,5	4,1	6,8	3,7	4,3
	20%	2,2	2,0	3,3	4,7	2,0	2,4	3,8	3,6	4,0	6,9	3,2	3,6	3,0	2,8	4,3	6,5	2,9	3,4	4,4	4,0	4,7	7,5	4,4	4,9
	15%	2,6	2,4	3,7	5,0	2,4	2,8	4,4	4,2	4,6	7,5	3,7	4,4	3,4	3,2	5,0	7,3	3,4	4,0	5,3	4,9	5,5	8,5	5,2	5,9
	10%	3,4	3,0	4,3	5,7	3,2	3,4	5,4	5,0	5,7	8,4	4,5	5,4	4,1	3,8	6,2	8,2	4,1	5,0	6,7	6,0	6,8	9,8	6,6	7,2
	Endwert	6,0	5,0	6,0	7,5	5,0	5,5	8,0	7,0	7,5	10,5	6,5	8,0	6,0	5,5	8,5	11,0	5,8	7,0	8,2	7,5	8,5	12,0	7,9	9,0
Endwassergehalt in %		2,5	5,0	4,5	4,5	6,0	4,5	4,0	6,0	6,0	5,0	6,0	5,0	7,0	6,5	6,5	5,5	7,5	6,0	8,0	8,0	7,5	6,5	9,5	7,0

Tabelle 2 Benötigte Zeit in Minuten bis zur Erreichung bestimmter Wassergehalte bei der Vakuumtrocknung verschieden gefetteter pflanzlich gegerbter Leder bei verschiedenen Temperaturen und Belastungen

Temperatur		65° C												50° C											
Belastung in kp/cm²		1						0						1						0					
Fettungsart		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Anfangswassergehalt in %		62,5	62,5	65,5	64	60	60	62,5	62,5	63,5	64	60	60	62,5	62,5	67,5	66,5	62,5	62,5	62,5	62,5	66,0	66	62	62,5
Wassergehalt	40%	3,2	2,8	3,0	3,7	4,0	4,0	3,8	3,2	3,5	4,8	5,0	5,0	3,8	3,6	4,8	5,4	5,9	6,0	5,0	4,7	5,5	6,6	7,3	8,0
	30%	4,7	4,4	4,5	5,0	6,3	6,4	5,6	5,3	5,2	6,2	7,5	7,6	6,0	5,7	6,5	7,4	8,6	9,7	8,0	7,0	7,5	9,2	10,4	11,4
	25%	5,5	5,2	5,5	5,7	7,4	7,7	6,4	6,0	6,3	7,0	8,8	9,2	7,5	7,0	7,5	8,5	10,0	11,7	10,0	8,5	9,0	10,6	12,2	13,7
	20%	6,4	6,0	6,5	6,7	8,5	9,0	7,5	7,0	7,5	8,0	10,2	10,9	9,2	8,4	9,0	9,6	12,0	14,0	12,3	10,1	10,6	12,4	14,2	16,0
	15%	7,5	7,3	7,5	7,7	9,7	10,5	8,6	8,4	9,0	9,5	11,6	12,7	12,2	10,0	10,5	11,0	14,5	16,5	16,0	12,0	12,4	14,8	17,6	18,7
	10%	9,0	8,5	8,7	8,9	11,4	12,4	10,3	10,0	10,7	11,1	14,0	15,0	—	13,5	14,0	14,8	19,0	21,0	—	15,0	16,0	18,0	—	24,0
	Endwert	11,0	11,0	11,1	11,5	13,5	16,0	12,5	12,5	13,0	13,5	17,5	18,5	17,0	15,0	15,4	16,0	19,0	21,0	19,0	17,0	18,0	20,0	23,0	24,0
Endwassergehalt in %		7,5	5,0	4,5	5,0	7,5	5,0	7,5	5,0	4,5	5,5	7,5	5,0	12,5	9,5	9,5	9,0	10,0	10,0	12,5	9,5	9,5	9,0	11,0	10,0

Fettverteilung

Bei der Bestimmung des Fettgehaltes zeigte sich, dass bei den Chromledern (Tabelle 3) im Vergleich zu den nicht getrockneten Ledern durch das Trocknen eine Verschiebung des Fettgehaltes in den einzelnen Schichten erfolgte, die vor allem in der Mittelschicht sehr stark zu Tage trat, wobei sich im Mittel bei allen sechs Fettungsarten eine Zunahme von 10% in der Mittelschicht ergab. Diese Erhöhung des Fettgehaltes war bei der Fettung 6 (mit kationischem Nachsatz) am stärksten, bei der rein anionischen Fettung (Fettung 1) am schwächsten ausgeprägt. In der Narben- und Fleischseitenschicht lagen dagegen die Verhältnisse im Vergleich zum nicht getrockneten Leder ähnlich. So zeigten die meisten Fettungen in der Narbenseitenschicht den fast gleichen Fettgehalt wie das nicht getrocknete Leder, nur bei der reinen Klauenölfettung ergab sich ein höherer, bei der Fettung mit dem kationischen Nachsatz ein geringerer Gehalt. In der Fleischseitenschicht war bei allen Ledern der Fettgehalt am größten, doch erreichte kein getrocknetes Leder den Wert des feuchten Leders. Hier war durch die Verteilung und zum Teil durch Abwanderung während des

Trocknens ein Verlust eingetreten. Am nächsten im Wert lagen die rein anionische Fettung und die Fettung mit dem kationischen Nachsatz, während die reine Klauenölfettung die größte Differenz zum nicht getrockneten Leder aufwies. Diese Unterschiede beruhen allein auf der stärkeren Bindungsneigung der beiden ersten Fettungen zum Chromleder. Hinsichtlich des Einflusses der Temperatur und der Belastung während der Trocknung konnten keine nennenswerten bzw. gesicherten Unterschiede festgestellt werden. Dasselbe gilt auch im wesentlichen für die stollfeucht und ausgetrocknet entnommenen Leder.

Tabelle 3:

Tabelle 3 Fettverteilung in verschieden gefetteten Chromledern vor und nach der Vakuumtrocknung

Trockenbedingungen	Fettungsart																	
	1			2			3			4			5			6		
	Narben	Mitte	Fleisch	Narben	Mitte	Fleisch	Narben	Mitte	Fleisch	Narben	Mitte	Fleisch	Narben	Mitte	Fleisch	Narben	Mitte	Fleisch
nur ausgereiktes, nicht getrocknetes Leder	5,0	0,3	9,3	5,9	2,3	13,0	6,1	2,1	17,8	6,1	6,3	19,0	6,4	2,3	13,5	9,0	2,3	14,9
60° C und 1 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	5,0	1,0	8,9	6,0	4,0	11,0	6,6	4,5	12,0	9,7	8,3	13,0	6,1	4,9	10,8	7,4	5,2	12,8
60° C und 1 kp/cm² ausgetrocknet	5,8	1,0	7,9	5,9	3,5	11,0	7,4	4,3	12,6	10,0	8,5	12,5	6,4	4,3	10,1	7,5	5,1	12,6
60° C und 0 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	5,9	1,1	7,6	6,0	3,5	10,5	7,5	5,0	13,6	9,2	8,2	13,5	5,9	3,8	9,8	7,3	4,1	12,9
60° C und 0 kp/cm² ausgetrocknet	6,0	0,9	6,4	6,0	4,2	10,5	7,1	4,9	13,6	10,7	7,8	13,0	6,0	4,7	10,6	7,3	4,5	13,4
95° C und 1 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	5,0	2,0	8,0	4,8	4,5	11,3	7,2	5,0	13,4	9,5	7,5	14,3	5,9	5,2	10,3	6,5	5,1	13,5
95° C und 1 kp/cm² ausgetrocknet	5,1	1,8	7,7	4,9	3,8	10,8	6,3	4,7	11,2	9,1	7,1	13,7	6,4	4,7	10,9	7,2	5,3	13,0
95° C und 0 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	5,7	1,4	6,1	4,9	4,0	11,3	5,8	5,5	13,8	9,7	7,2	14,2	5,6	4,8	9,6	6,8	5,0	13,0
95° C und 0 kp/cm² ausgetrocknet	5,8	1,1	6,5	5,9	3,7	10,4	6,5	4,5	13,6	8,2	7,6	13,0	5,1	4,4	10,7	7,6	4,7	12,6

Bei den pflanzlich gegerbten Ledern (Tabelle 4) lagen die Verhältnisse in der Verteilung etwas anders. Hier war wohl auch bei den meisten Fettungen in der Mittelschicht ein höherer Fettgehalt im Gegensatz zum nicht getrockneten Leder festzustellen, aber bei den Ledern mit starkem Klauenölanteil in der Fettmischung (Fettung 3) und bei der reinen Klauenölfettung (Fettung 4) war der Fettgehalt deutlich geringer. Diese Verringerung zeigte sich bei diesen beiden Fettungen nicht nur in der Mittelschicht, sondern auch in der Narben- und Fleischseitenschicht, wobei der Gesamtfettgehalt gegenüber dem nicht getrockneten Leder in den meisten Fällen um über 50% geringer war. Dies zeigte, dass hier die Fettungsmittel eine sehr schlechte Bindungsneigung aufwiesen und mit dem Wasser zusammen abtransportiert wurden. Die anderen Fettungen ergaben allgemein wieder in der Fleischseitenschicht einen etwas höheren Fettgehalt als in der Narbenschicht, doch war dieser Unterschied hier außer bei der Fettung mit kationischem Nachsatz nicht so eindeutig wie bei den Chromledern ausgeprägt, und auch der Unterschied zum nicht getrockneten Leder trat, außer bei der rein anionischen Fettung, nicht so stark in Erscheinung. Hier war wieder das schlechtere Bindungsverhalten zum pflanzlichen Leder entscheidend. Zwischen den stollfeucht entnommenen und den ausgetrockneten Proben bestand auch hier kein nennenswerter Unterschied. Ebenso zeigten die Temperaturänderungen und die verschiedenen Belastungen während des Trocknens keine wesentlichen Einflüsse auf den Fettgehalt der einzelnen Schichten. Insgesamt ergab die Verteilung des Fettes in den einzelnen Schichten bei den pflanzlich gegerbten Ledern keine so großen Unterschiede wie bei den Chromledern.

Beschaffenheit der Leder

Bei den Chromledern zeigten die Leder bei der Trocknung mit Belastung mit zunehmendem Klauenölanteil (Fettung 3 und 4) eine deutliche bis starke, bei kationischem Nachsatz (Fettung 6) eine nur leichte Neigung zu Losnarbigkeit. Diese Tendenz nahm zu, wenn die Leder nicht stollfeucht entnommen, sondern ausgetrocknet wurden, so dass hier auch bei den anderen Fettungen mehr oder weniger deutlich Losnarbigkeit auftrat. Bei Trocknung ohne Belastung, also mit vollem Gegenvakuum, war die Erscheinung der Lonarbigkeit bei den stollfeucht entnommenen Proben nur noch bei der reinen Klauenölfettung deutlich, bei den Fettungen 3 und 6 nur noch ganz schwach zu sehen. Mit zunehmender Austrocknung trat sie auch hier wieder stärker hervor, allerdings nicht so intensiv wie bei Trocknung unter voller Belastung. Die Fettungen 1 und 2 zeigten fast keine Losnarbigkeit. Parallel zur Losnarbigkeit verlief auch eine Fleckigkeit der Oberfläche. Auch hier ergaben die Fettungen mit starkem oder reinem unsulfoniertem Bestandteil sowie die kationische Nachfettung leichte bis starke Fleckigkeit, da das Fett sich hauptsächlich in den Aussenzonen unregelmäßig ablagerte. Ebenso nahm die Fleckigkeit mit stärkerer Austrocknung und Belastung zu. Die Farbe der Leder war um so dunkler, je mehr unsulfonierter Anteil in der Fettmischung enthalten war. Auch der kationische Aufsatz brachte eine starke Dunklung der Farbe. Die Abdunklung wurde bei Belastung und durch die Austrocknung noch vertieft. Am hellsten war die Farbe bei der rein anionischen Fettung. Im Griff waren die Leder mit den Fettungen 1, 2 und 5 etwa gleich zu bewerten, bei Fettung 6 war er wesentlich fester, während die Fettungen 3 und 4 (mit stärkerem Klauenöl- bzw. reinem Klauenölanteil) einen schmalzigen und feuchten, aber leeren Griff zeigten. Erhöhung der Temperatur verstärkte alle angeführten Erscheinungen.

Tabelle 4:

Tabelle 4: Fettverteilung in verschieden gefetteten, pflanzlich gegerbten Ledern vor und nach der Vakuumtrocknung

Trockenbedingungen	Fettungsart																	
	1			2			3			4			5			6		
	Narben	Mitte	Fleisch	Narben	Mitte	Fleisch	Narben	Mitte	Fleisch	Narben	Mitte	Fleisch	Narben	Mitte	Fleisch	Narben	Mitte	Fleisch
nur ausgereckte, nicht getrocknetes Leder	4,9	2,0	9,3	6,8	1,0	6,2	6,2	2,0	4,0	3,6	2,1	4,4	6,1	2,1	5,8	5,8	1,0	7,4
50° C und 1 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	5,8	2,8	5,1	5,1	2,4	6,0	2,9	1,2	2,1	1,9	0,6	1,3	5,0	3,0	5,1	5,3	2,8	6,1
50° C und 1 kp/cm² ausgetrocknet	6,1	3,1	5,9	4,6	3,2	6,4	2,7	1,6	2,6	2,0	0,9	0,9	5,3	2,6	6,0	4,7	2,5	6,9
50° C und 0 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	5,1	2,7	5,1	4,2	3,6	6,8	2,2	0,7	2,1	1,5	0,7	1,1	4,9	2,5	5,4	4,9	2,3	7,0
50° C und 0 kp/cm² ausgetrocknet	5,7	3,4	6,0	4,5	3,6	6,6	2,9	0,5	1,7	1,5	0,7	1,2	4,7	2,8	5,5	4,6	2,2	7,2
65° C und 1 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	5,5	3,2	6,1	4,7	3,3	6,1	2,9	1,3	2,8	1,5	0,6	1,2	4,6	2,9	5,5	4,6	2,3	6,5
65° C und 1 kp/cm² ausgetrocknet	5,6	3,2	6,2	4,8	3,3	6,4	2,8	1,4	2,3	1,6	0,7	1,1	4,3	2,5	4,8	4,4	2,9	6,3
65° C und 0 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	5,7	3,0	6,5	4,3	3,2	6,3	3,8	1,9	3,3	1,5	0,5	1,0	3,9	2,4	4,0	4,8	2,6	6,2
65° C und 0 kp/cm² ausgetrocknet	5,7	3,5	5,2	4,6	2,5	6,7	3,6	1,8	3,3	1,4	0,7	1,2	3,2	2,5	4,3	4,8	2,3	7,0

Bei den pflanzlich gegerbten Ledern zeigte sich ebenfalls, dass sowohl bei der Trocknung unter Belastung als auch ohne Belastung die Losnarbigkeit zunahm, je größer der unsulfonierte Bestandteil der Fettmischung war. Allerdings war die Neigung beim Trocknen ohne Belastung, also mit vollem Gegenvakuum, etwas schwächer ausgeprägt. Die besten Ergebnisse ergaben die Fettung mit kationischem Aufsatz und die rein anionische Fettung. Die stollfeucht entnommenen Leder waren auch hier durchweg besser als die völlig ausgetrockneten zu beurteilen. Parallel zur Losnarbigkeit

verlief wieder die Fleckigkeit der Oberfläche. Die rein anionische, die mit wenig unsulfoniertem Anteil versehene und die mit kationischem Nachsatz erfolgte Fettung ergaben keine Fleckigkeit, während mit erhöhtem Klauenölanteil bzw. reiner Klauenölfettung die Oberfläche unruhig wurde. Diese Unruhe war nicht so stark wie bei den Chromledern ausgeprägt, die Fleckigkeit nahm mit der Austrocknung und vor allem bei der Trocknung ohne Belastung zu. Ein Einfluss der Temperatur war kaum zu erkennen. In der Farbe waren die Leder der Fettung 2 (geringster unsulfonierter Anteil) am hellsten, die mit reiner Klauenölfettung am dunkelsten. Die Dunklung nahm mit der Belastung und der Temperatur deutlich zu. Hinsichtlich des Griffs zeigten die rein anionische Fettung und die mit kationischem Aufsatz die größte Weichheit und Milde, während bei hohem unsulfoniertem Anteil und Fettung nur mit unsulfoniertem Fett die Leder hart und blechig waren. Diese Erscheinung wurde beim Trocknen ohne Belastung gemildert, trotzdem waren die Leder auch hier gegenüber den anderen Fettungen noch sehr fest. Durch Temperaturerhöhung und Austrocknung ergab sich wieder eine Verschlechterung. Falls ein Stollen und einheitliches Nachtrocknen der Leder erfolgte, konnte insgesamt eine Verbesserung im Hinblick auf Losnarbigkeit, Fleckigkeit und Weichheit des Griffs festgestellt werden.

Physikalische Eigenschaften

Hinsichtlich des Wasseraufnahmevermögens* zeigen bei den Chromledern, wie aus Tabelle 5 zu ersehen ist, sowohl die mit steigendem unsulfoniertem Bestandteil, als auch die mit kationischem Aufsatz ein günstigeres Verhalten. Bei den pflanzlich gegerbten Ledern dagegen (Tabelle 6) war bei steigendem unsulfoniertem Anteil eine Zunahme der Wasserzügigkeit zu erkennen. Hier verhielten sich die reine anionische und die mit einem kationischen Nachsatz durchgeführte Fettung am günstigsten. Das im Falle der Fettungen 3 (starker Klauenölanteil) und 4 (reine Klauenölfettung) gezeigte Verhalten dürfte wohl daher rühren, dass bei Zunahme des unsulfonierten Bestandteiles in der Fettung der Fettgehalt in allen Schichten sehr niedrig lag und daher keine Reservierung gegen das Eindringen von Wasser gegeben war. Der Einfluss der Belastung und der Temperatur während der Trocknung machte sich, wie schon in einer vorhergehenden Arbeit1 ausgeführt, deutlich bemerkbar. Die Leder nahmen um so weniger Wasser auf, je größer der Druck bei der Trocknung war. Bei den Chromledern war die Wasseraufnahme auch um so niedriger, je höher die Temperatur lag, während bei den pflanzlich gegerbten Ledern der Temperatureinfluss nur gering war. Bei den völlig ausgetrockneten Ledern war durchweg ein besseres Verhalten als bei den nur zur Stollfeuchte getrockneten Ledern festzustellen.

Tabelle 5:

Tabelle 5 Wasseraufnahme in % bei verschieden gefetteten Chromledern nach 2 Stunden

Trockenbedingungen	Fettungsart					
	1	2	3	4	5	6
80° C und 1 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	100,0	106,1	94,0	83,1	96,8	93,3
80° C und 1 kp/cm² ausgetrocknet	93,0	101,8	87,3	87,0	104,1	90,1
80° C und 0 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	123,2	137,9	114,1	99,0	111,9	107,8
80° C und 0 kp/cm² ausgetrocknet	108,1	128,2	108,5	98,1	117,2	102,5
95° C und 1 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	87,9	96,0	89,7	78,6	110,5	89,8
95° C und 1 kp/cm² ausgetrocknet	83,8	95,0	88,9	75,9	104,0	92,8
95° C und 0 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	95,9	100,1	94,0	84,6	95,3	95,4
95° C und 0 kp/cm² ausgetrocknet	93,3	100,1	89,5	78,8	99,2	95,0

Die gleiche Tendenz wie bei der Wasseraufnahme ergab der Streifentest, d. h. die Prüfung des Hochziehens von Wasser auf Narben und Fleischseite, wobei die Streifen mit einer Schmalkante 5 mm in Wasser eintauchen. Bei den Chromledern war die Steighöhe auf beiden Seiten um so niedriger, je stärker der unsulfonierte Anteil in der Fettmischung war. Bei den pflanzlich gegerbten Ledern dagegen war dies aus den oben erwähnten Gründen umgekehrt. Hier zeigte die anionische und die mit kationischem Aufsatz durchgeführte Fettung die geringste Kapillarwirkung. Ein günstiges Verhalten ergab bei den Chromledern ebenfalls der kationische Aufsatz. Selbstverständlich spielte auch hier bei beiden Ledertypen die Belastung bei der Trocknung eine wesentliche Rolle. Je größer diese war, um so geringer war die Steighöhe, so dass zum Teil überhaupt kein Hochziehen zu erkennen war. Der Einfluss der Temperatur und der Grad der Austrocknung waren dagegen unbedeutend.

Tabelle 6:

Tabelle 6 Wasseraufnahme in % bei verschieden gefetteten pflanzlich gegerbten Ledern nach 2 Stunden

Trockenbedingungen	Fettungsart					
	1	2	3	4	5	6
50° C und 1 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	68,6	75,8	77,5	79,4	78,8	71,1
50° C und 1 kp/cm² ausgetrocknet	65,8	74,5	75,9	76,6	68,7	68,5
50° C und 0 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	93,1	95,4	98,2	100,8	90,2	92,5
50° C und 0 kp/cm² ausgetrocknet	87,4	81,3	90,2	92,8	91,9	90,5
65° C und 1 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	69,9	70,1	78,6	80,4	78,5	69,9
65° C und 1 kp/cm² ausgetrocknet	67,1	70,0	74,7	76,4	75,3	62,7
65° C und 0 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	93,4	101,5	102,4	107,1	101,2	93,3
65° C und 0 kp/cm² ausgetrocknet	88,6	96,9	100,2	103,6	89,4	91,8

Das Wasserdampfspeicherungsvermögen wurde an Proben von 55 mm 0 so bestimmt, dass man die Proben in Flanschen einspannte, von der Rückseite her mit einem mit Wasserdampf gesättigten Luftraum in Verbindung brachte und nach 24 Stunden die Wasserdampfaufnahme gewichtsmäßig bestimmte. Sie war bei den Chromledern (Tabelle 7) um so geringer, je stärker der unsulfonierte Anteil in der Fettung anstieg und wenn ein kationischer Aufsatz gegeben wurde. Ausserdem waren Höhe der Belastung bei der Trocknung und der Grad der Austrocknung von Einfluss. Je größer nämlich

die Belastung und je stärker die Austrocknung war, um so geringer war das Speicherungsvermögen.

Tabelle 7 und Tabelle 8:

Tabelle 7 Wasserdampfspeicherungsvermögen in g von verschieden gefetteten Chromledern nach 24 Stunden

Trockenbedingungen	Fettungsart					
	1	2	3	4	5	6
80° C und 1 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	0,233	0,206	0,185	0,184	0,214	0,183
80° C und 1 kp/cm² ausgetrocknet	0,133	0,119	0,110	0,106	0,162	0,168
80° C und 0 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	0,363	0,360	0,233	0,191	0,244	0,223
80° C und 0 kp/cm² ausgetrocknet	0,223	0,216	0,205	0,178	0,200	0,180
95° C und 1 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	0,397	0,353	0,283	0,235	0,262	0,259
95° C und 1 kp/cm² ausgetrocknet	0,280	0,279	0,267	0,205	0,222	0,202
95° C und 0 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	0,440	0,400	0,296	0,284	0,300	0,287
95° C und 0 kp/cm² ausgetrocknet	0,425	0,374	0,278	0,266	0,379	0,306

Tabelle 8 Wasserdampfspeicherungsvermögen in g von verschieden gefetteten pflanzlich gegerbten Ledern nach 24 Stunden

Trockenbedingungen	Fettungsart					
	1	2	3	4	5	6
50° C und 1 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	0,378	0,402	0,418	0,440	0,397	0,335
50° C und 1 kp/cm² ausgetrocknet	0,356	0,359	0,368	0,390	0,373	0,339
50° C und 0 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	0,341	0,368	0,380	0,450	0,370	0,361
50° C und 0 kp/cm² ausgetrocknet	0,326	0,352	0,370	0,420	0,362	0,344
65° C und 1 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	0,291	0,308	0,385	0,417	0,375	0,318
65° C und 1 kp/cm² ausgetrocknet	0,278	0,293	0,358	0,411	0,360	0,322
65° C und 0 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	0,309	0,355	0,402	0,435	0,316	0,292
65° C und 0 kp/cm² ausgetrocknet	0,308	0,358	0,409	0,436	0,308	0,288

Tabelle 9 und Tabelle 10:

Tabelle 9 Wasserdampfdurchlässigkeit in g von verschieden gefetteten Chromledern nach 24 Stunden

Trockenbedingungen	Fettungsart					
	1	2	3	4	5	6
80° C und 1 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	0,469	0,487	0,405	0,393	0,488	0,445
80° C und 1 kp/cm² ausgetrocknet	0,400	0,398	0,359	0,345	0,485	0,440
80° C und 0 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	0,543	0,526	0,480	0,445	0,435	0,477
80° C und 0 kp/cm² ausgetrocknet	0,464	0,470	0,412	0,385	0,390	0,387
95° C und 1 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	0,403	0,420	0,373	0,383	0,425	0,387
95° C und 1 kp/cm² ausgetrocknet	0,399	0,424	0,383	0,368	0,414	0,394
95° C und 0 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	0,509	0,452	0,448	0,398	0,410	0,485
95° C und 0 kp/cm² ausgetrocknet	0,470	0,485	0,459	0,400	0,405	0,489

Tabelle 10 Wasserdampfdurchlässigkeit in g von verschieden gefetteten pflanzlich gegerbten Ledern nach 24 Stunden

Trockenbedingungen	Fettungsart					
	1	2	3	4	5	6
50° C und 1 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	0,393	0,423	0,455	0,511	0,418	0,386
50° C und 1 kp/cm² ausgetrocknet	0,404	0,359	0,387	0,469	0,383	0,330
50° C und 0 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	0,458	0,421	0,459	0,522	0,443	0,363
50° C und 0 kp/cm² ausgetrocknet	0,440	0,432	0,438	0,467	0,476	0,416
65° C und 1 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	0,414	0,487	0,502	0,498	0,422	0,447
65° C und 1 kp/cm² ausgetrocknet	0,404	0,446	0,448	0,493	0,498	0,421
65° C und 0 kp/cm² bis stollfeucht getrocknet	0,433	0,476	0,477	0,482	0,423	0,405
65° C und 0 kp/cm² ausgetrocknet	0,346	0,366	0,410	0,473	0,429	0,396

Bei den pflanzlich gegerbten Ledern (Tabelle 8) zeigte die Fettung mit dem kationischen Aufsatz ebenfalls meist das geringste Speicherungsvermögen, dagegen nahm dieses im Gegensatz zum Chromleder mit steigendem unsulfoniertem Anteil zu. Dieses Verhalten ist auch hier wieder in dem geringen Fettgehalt in allen drei Schichten des Leders bei unsulfoniertem Zusatz zu suchen. Der Einfluss des Grades der Austrocknung spielt dagegen die gleiche Rolle wie bei den Chromledern, während der Einfluss des Druckes hier erheblich geringer ist und sich auch nur bei der Trockentemperatur eindeutig im Sinne einer Verringerung der Wasseraufnahme mit steigendem Druck auswirkt.

So eindeutig wie beim Speicherungsvermögen war die Tendenz in der Wasserdampfdurchlässigkeit nicht zu erkennen, vielmehr zeigten sich, vermutlich strukturbedingt, ziemliche Schwankungen. Trotzdem war ersichtlich, dass bei den Chromledern (Tabelle 9) mit steigendem Klauenölzusatz auch die Durchlässigkeit abnahm. Außerdem wurde sie um so niedriger, je größer die Belastung während der Trocknung und der Grad der Austrocknung war. Bei den pflanzlich gegerbten Ledern (Tabelle 10) war meist mit steigendem unsulfoniertem Anteil eine Erhöhung der Wasserdampfdurchlässigkeit festzustellen, was hier auf den geringen Gehalt an Gesamtfett zurückzuführen ist. Der Grad der Belastung und Austrocknung der Leder zeigte dagegen dieselben Auswirkungen wie bei den Chromledern, aber auch hier nicht so eindeutig ausgeprägt.

Zusammenfassung

Nach den Ergebnissen der Untersuchungen über den Einfluss verschiedener Fettungen bei chrom- und pflanzlich gegerbten Ledern bei der Vakuumtrocknung hat sich zusammenfassend folgendes ergeben:

- Die Trockenzeit wurde mit zunehmendem Gehalt an unsulfoniertem Bestandteil in der Fettmischung wesentlich verlängert. Dies war beim Chromleder deutlicher ausgeprägt als bei den pflanzlich gegerbten Ledern. Auch ein kationischer Aufsatz brachte eine Verlängerung, die vor allem beim pflanzlich gegerbten Leder am größten war.
- Die Fettverteilung zeigte, dass bei beiden Lederarten durchweg in der Fleischseitenschicht die Hauptmenge Wasserdampfdurchlässigkeit nach Herfeld (DIN 53 333) des Fettes, in der Narbenseitenschicht etwas weniger und in der Mittelschicht je nach Fettzusammensetzung von 5% bis 25% der vom Leder aufgenommenen Fettmischung saß. Dabei war die Streuung in der Mittelschicht beim Chromleder größer als beim pflanzlich gegerbten Leder. Letzteres enthält dagegen einen um 40-50% geringeren Gesamtfettgehalt als das Chromleder.
- In der Beschaffenheit der Leder war bei zu hohem unsulfoniertem Anteil in der Fettmischung die Neigung zu Losnarbigkeit und Fettfleckenbildung bei beiden Lederarten gegeben, und dieselbe Tendenz zeigte sich vor allem auch beim Chromleder bei einem kationischen Aufsatz. Die Farbe der Leder wurde allgemein bei hohem unsulfoniertem Anteil und bei kationischer Nachfettung dunkler. Die Wasseraufnahme wurde bei den Chromledern mit zunehmendem Anteil an unsulfoniertem Fett in der Lickerung geringer. Diese Verringerung war beim Trocknen mit Belastung ausgeprägter als beim Trocknen ohne Belastung. Bei den pflanzlich gegerbten Ledern ergaben dagegen der kationische Aufsatz und die rein anionische Fettung den geringsten Wert. Diese Tendenz war sowohl beim Trocknen mit als auch ohne Belastung zu erkennen.
- Beim Streifentest war bei den Chromledern das Hochsaugen des Wassers sowohl auf der Narben als auch auf der Fleischseite um so weniger stark, je höher der unsulfonierte Anteil in der Fettung war, wobei bei der Trocknung unter Belastung am Narben bei vollständiger unsulfonierter Fettung überhaupt kein Hochziehen des Wassers mehr festzustellen war. Der Einfluss der Temperatur und der Grad der Austrocknung waren dagegen nur gering. Bei den pflanzlich gegerbten Ledern lagen die Verhältnisse gerade umgekehrt. Hier war ein um so stärkeres Hochziehen des Wassers festzustellen, je größer der Gehalt an unsulfoniertem Bestandteil in der Fettmischung war. Die geringste Kapillarwirkung wurde bei der rein anionischen Fettung und der Fettung mit dem kationischen Aufsatz erhalten. Der Einfluss der Belastung machte sich hier wie bei den Chromledern ebenfalls sehr deutlich bemerkbar.
- Im Wasserdampfspeicherungsvermögen zeigten die Chromleder ein um so ungünstigeres Verhalten, je größer der unsulfonierte Anteil in der Fettmischung und je stärker die Belastung der Leder während der Trocknung war. Ein gewisser Einfluss war auch durch den Grad der Austrocknung gegeben, denn die stollfeucht getrockneten Leder wiesen ein günstigeres Verhalten auf. Die pflanzlich gegerbten Leder da gegen ergaben wegen des geringen Gesamtfettgehaltes mit zunehmendem unsulfoniertem Anteil ein besseres Speicherungsvermögen. Hier lag meist beim kationischen Aufsatz der schlechteste Wert. In allen anderen Punkten waren die Verhältnisse wie bei den Chromledern.
- Hinsichtlich der Wasserdampfdurchlässigkeit waren etwa die gleichen Tendenzen wie beim Speicherungsvermögen gegeben. Allerdings waren sie nicht so klar und eindeutig ausgeprägt, da erhebliche strukturbedingte Schwankungen auftraten.

An Hand der Untersuchungen und der erhaltenen Ergebnisse lässt sich ohne weiteres feststellen, dass die Art der Fettung einen bedeutenden Einfluss auf die Vakuumtrocknung ausübt und durch sie die Trockenzeit, die Beschaffenheit der Leder und die physikalischen Eigenschaften der Leder verändert werden können.

Es ist uns ein Bedürfnis, dem Wirtschaftsministerium des Landes Baden-Württemberg für die finanzielle Unterstützung dieser Arbeit zu danken. Weiter danken wir Frl. Renate Jaquet für ihre verständnisvolle Mitarbeit.

Literaturverzeichnis

1. Mitteilung: W. Pauckner und H. Herfeld, Vergleich von Vakuum und Pastingtrocknung im Hinblick auf Flächen- und Dickenänderung, Beschaffenheit und physikalische Eigenschaften verschiedener Leder. Das Leder 19, 84 (1968)
2. W. Pauckner und H. Herfeld, Das Leder 18, 239 (1967)
3. G. Zapp, Gerbereiwissenschaft und Praxis 1964, 664, auch Das Leder 15, 81 (1964) und JSLTC 1964, 21

Kategorien:

Alle-Seiten, Gesamt, Lederpruefung, Fettung, Lederherstellung, ledertechnik, Sonderdrucke, Trocknung

---

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/79_der_einfluss_unterschiedlicher_fettungen_bei_der_vakuumtrocknung_auf_trockendauer_fettverteilung_aeussere_beschaffenheit_und_physikalische_eigenschaften_der_leder_aus_dem_jahre_1968

Last update: **2019/04/26 20:01**