

71 Über die Klebetrocknung von Leder (Untersuchungen zum Trockenprozess von Leder I) aus dem Jahre 1967

Von H. Herfeld und W. Pauckner

Paste drying of leather

On the ground of recent research on paste drying of leather by comparison with drying under tension, it is explained how the duration of drying, final water Contents of leather and surface loss depend on the drying conditions, i. e. drying temperature and relative air moisture. Moreover, it is shown how the exterior condition of leather and the various leather properties are influenced by the drying methods and conditions. If, during the drying process the drying conditions are changed, the final water contents, surface shrinking, influence on the exterior condition and physical properties of leather are exclusively determined by the drying conditions which prevailed during the final stage of drying, independently of the conditions at the beginning of drying.

In der Fachliteratur liegen über die Vorgänge bei der Klebetrocknung (Pastingtrocknung) im wesentlichen nur Untersuchungen vor, die sich mit den Gesetzmäßigkeiten des eigentlichen Trockenvorganges und der Beeinflussung der Geschwindigkeit des Trocknens durch Variation von Temperatur, Luftzufuhr, Luftbewegung und Luftfeuchtigkeit, mit Energiebedarf und Wirtschaftlichkeit, mit der Art der Klebeplatten und mit der Beeinflussung der Adhäsion durch geeignete Klebemittel befassen. Dagegen sind die Beiträge zur ledertechnisch bedeutsamen Frage der Beeinflussung der Eigenschaften des Leders durch den Trockenprozess in Abhängigkeit von den variablen Trockenbedingungen relativ gering, wenn man von allgemein gehaltenen Angaben über bessere Narbenglätte, Flächengewinn, Sortimentsverbesserung und besseren Ausschnitt absieht. Ebenso liegen nur wenige Angaben darüber vor, wie sich Variationen der Arbeiten der Wasserwerkstatt, der Gerbung und der Fettung auf den Trockenvorgang im Hinblick auf den Verlauf der Wasserabgabe und auf die Eigenschaften des Leders und damit seinen Gebrauchswert auswirken. Den Untersuchungen, über die hier berichtet werden soll, war daher die Aufgabe gestellt, nach dieser Richtung weitere Unterlagen zu erarbeiten und an einem möglichst umfangreichen und einheitlichen Versuchsmaterial die Auswirkung der unterschiedlichen Trockenbedingungen bei der Klebetrocknung und im Vergleich dazu auch bei der Trocknung unter Spannung auf den Verlauf der Wasserabgabe und die Ledereigenschaften zu studieren und dabei gleichzeitig auch den Einfluss der Wasserwerkstattarbeiten, der Gerbung und der Lederfettung entsprechend zu berücksichtigen.

Einfluss verschiedener Trockenbedingungen auf Wasserabgabe und Ledereigenschaften von Chromleder

Wir gingen bei unseren Versuchen von einem normal chromgegerbten Kalbleder aus, das 4,5% Cr_2O_3 , 4,5% extrahierbares und 1,5% gebundenes Fett enthielt (alle Angaben auf 14% Wasser bezogen) und dessen pH-Wert 4,1 betrug. Die Felle wurden in der Rückenlinie geteilt und korrespondierende Stücke

von 30 X 30 cm aus Hals-, Mittel- und Schwanzteil verschiedener Felle so entnommen, dass ein exakter Vergleich der Ergebnisse aller Versuche möglich war und strukturelle Unterschiedlichkeiten möglichst ausgeglichen wurden. Für jeden Trockenversuch wurden je 6 Stücke einerseits auf Glasplatten aufgeklebt und die entsprechenden Gegenproben im Spannrahmen auf die gleiche Fläche (nach dem Kleben bzw. Spannen 31 X 31 cm) gespannt. Die Proben wurden dann in einem nach Temperatur und Luftfeuchtigkeit exakt einstellbaren Klimagerät unter folgenden Bedingungen getrocknet:

1. 30% relative Luftfeuchtigkeit und 30° C
2. 30% relative Luftfeuchtigkeit und 45° C
3. 30% relative Luftfeuchtigkeit und 60° C
4. 50% relative Luftfeuchtigkeit und 30° C
5. 50% relative Luftfeuchtigkeit und 45° C
6. 50% relative Luftfeuchtigkeit und 60° C
7. 70% relative Luftfeuchtigkeit und 30° C
8. 70% relative Luftfeuchtigkeit und 45° C
9. 70% relative Luftfeuchtigkeit und 60° C.

Abbildung 1:

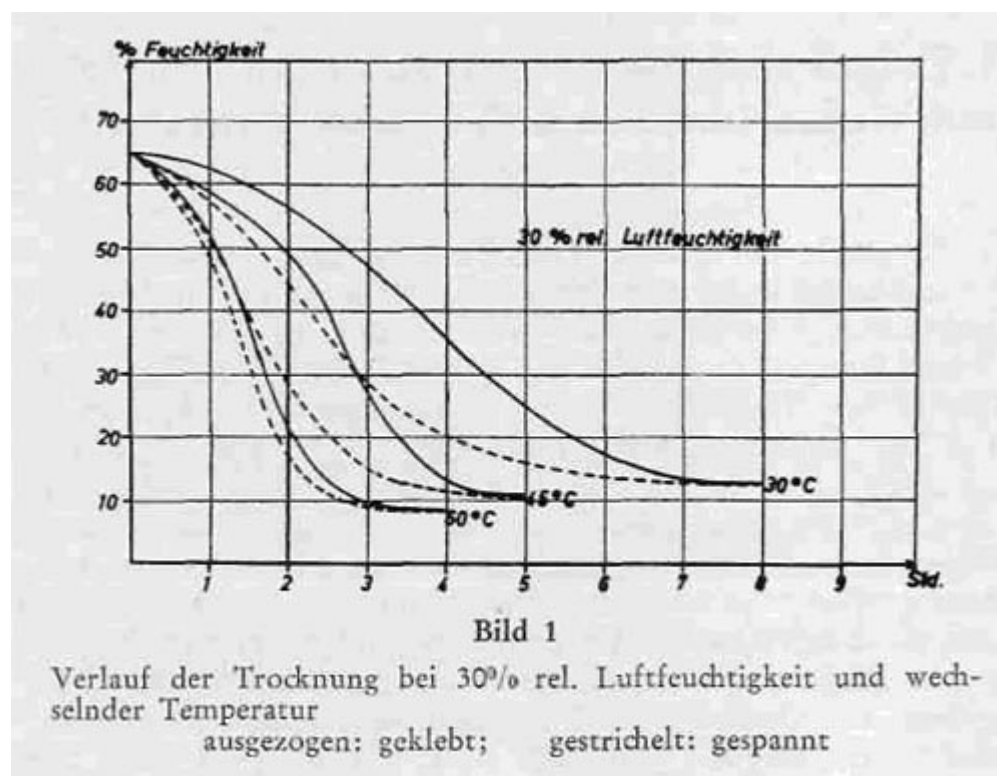


Abbildung 2:

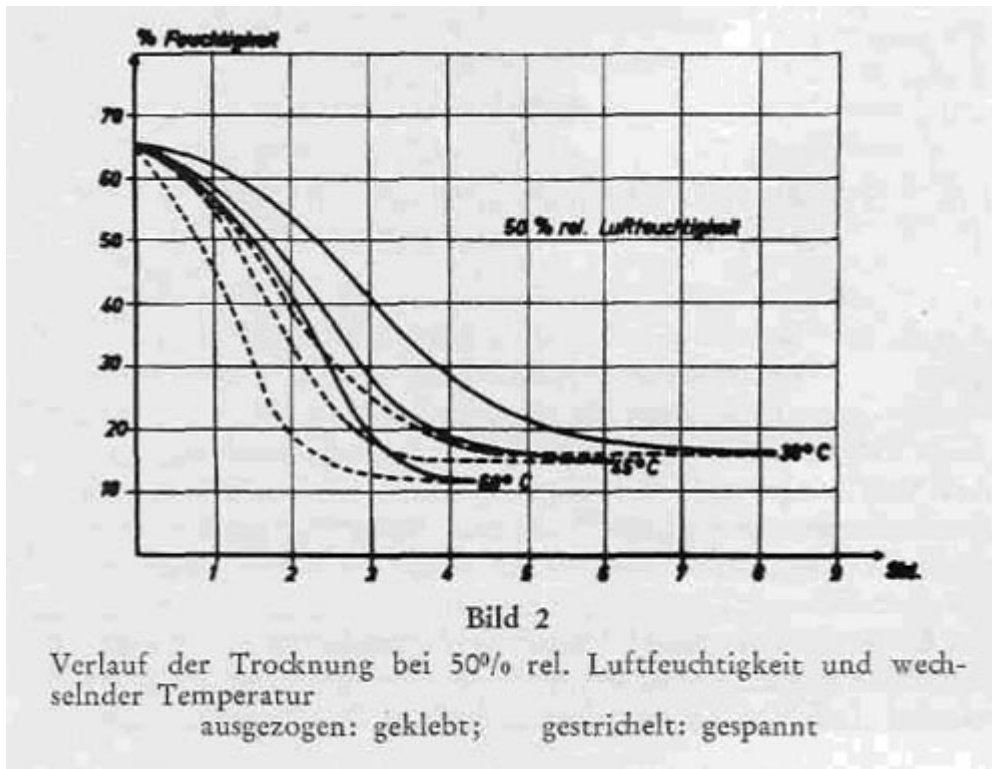
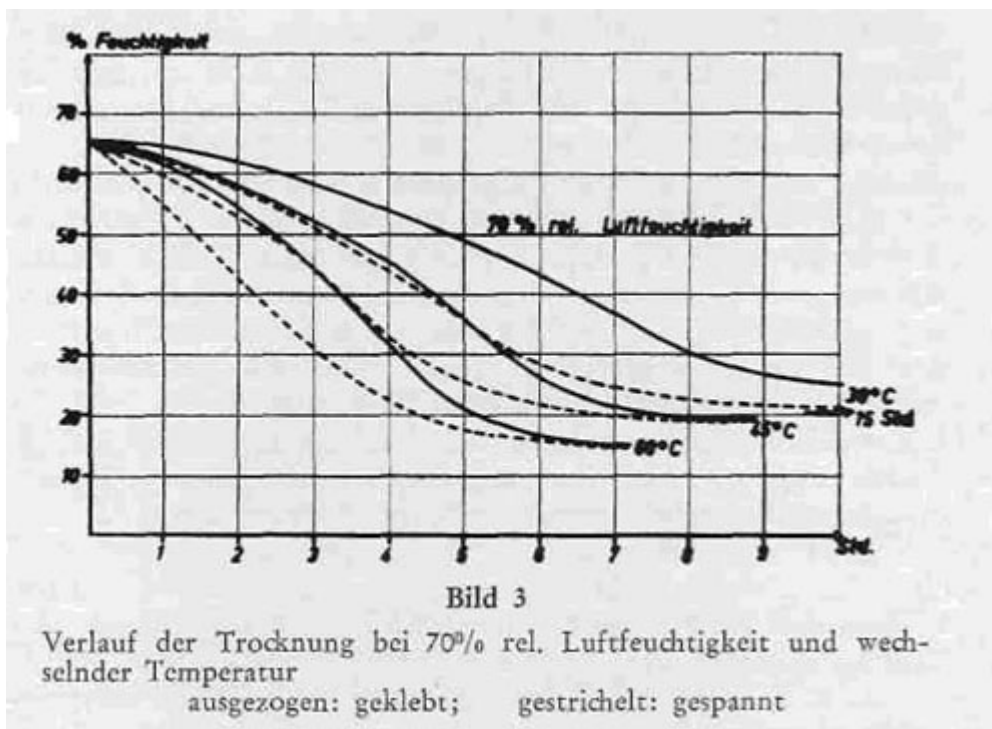


Abbildung 3:



Zu Beginn und während des Trockenvorganges wurden Proben zur Bestimmung des Wassergehaltes entnommen, um klare Feststellungen über den Verlauf der Trocknung zu erhalten. Die Bilder 1-3 zeigen, dass die Trockendauer, d. h. die Zeit bis zur Erreichung eines konstanten Endwassergehaltes im Leder je nach den Trockenbedingungen stark variiert und um so länger ist, je niedriger die Temperatur und je höher die relative Luftfeuchtigkeit gewählt ist. Die Trockenzeiten schwanken zwischen 3 Stunden bei der schärfsten Trocknung (30% r. L. und 60° C) und 15 Stunden bei der mildesten Trocknung (70% r. L. und 30° C). Grundsätzlich erfolgt die Wasserabgabe bei den geklebten

Proben langsamer als- bei den gespannten, da im ersteren Falle nur eine Oberfläche zur Wasserabgabe zur Verfügung steht, und entsprechend wird auch der Endpunkt der Trocknung bei der Spanntrocknung etwas schneller erreicht. Am Ende der Trocknung stellt sich aber für beide Trockenarten der gleiche Endwassergehalt ein, der bei weiterer Trocknung unter konstanten Bedingungen keine Änderungen mehr erfährt. Dieser Endwassergehalt schwankt ebenfalls je nach den Trockenbedingungen und liegt um so niedriger, je höher die Temperatur und je geringer die Luftfeuchtigkeit ist. Er beträgt bei der schärfsten Trocknung (30% r. L. und 60° C) etwa 8-9%, bei der mildesten Trocknung (70% r. L. und 30° C) etwa 18-20%.

Nach verschiedenen Zeiten, d. h. unmittelbar vor dem Trocknen, nach dem Trocknen, unmittelbar nach der Abnahme und nach dem nachfolgenden Klimatisieren bei 18° C und 65% r. L. wurde die Fläche der Leder bestimmt. Tabelle 1 gibt die prozentuale Flächenabnahme nach dem Klimatisieren im Vergleich zur Fläche vor dem Trocknen wieder. Dabei ist ganz allgemein die Flächenabnahme um so größer, je schärfer getrocknet wird und bei den gespannten Proben liegt sie etwas höher als bei den geklebten.

Tabelle 1:

Tabelle 1 % Flächenabnahme nach dem Klimatisieren im Vergleich zur Fläche vor dem Trocknen						
	geklebt			gespannt		
	30°/o	50°/o	70°/o	30°/o	50°/o	70°/o
60°	2,1	1,1	0,6	2,5	1,7	1,1
45°	1,9	0,9	0,7	2,0	1,5	1,0
30°	0,9	0,5	0,3	1,7	1,1	0,7

Die geklebten Proben wurden nach dem Abspannen zunächst vom Narben kurz feucht abgerieben, um Klebstoffreste zu entfernen, dann wurden alle Proben zunächst ohne nachfolgendes Stollen 48 Stunden klimatisiert und hinsichtlich der verschiedensten physikalischen Eigenschaften untersucht, obwohl die in diesem Stadium erhaltenen Befunde nicht ohne weiteres auf die des Fertigleders zu übertragen sind. Weitere Proben wurden gestollt und dann den gleichen Untersuchungen unterzogen. Dabei ergaben sich für die meisten Eigenschaften nach dem Stollen im wesentlichen grundsätzlich die gleichen Feststellungen wie an den ungestollten Proben, wenn sich auch die Unterschiede zwischen den geklebten und den gespannten Ledern stärker anglichen. Vor allem zeigten aber die nach dem Stollen erhaltenen Befunde zumeist größere Schwankungen, da der Stollprozess, obwohl er mit der Schödelmaschine erfolgte, trotz aller Bemühungen nicht so gleichmäßig vorgenommen werden konnte, dass nicht unkontrollierbare Einflüsse die „Wirkung des Trockenvorganges auf die Ledereigenschaften mehr oder weniger stark überlagerten. Daher haben wir von der Wiedergabe dieser Werte abgesehen.

Tabelle 2:

Tabelle 2

% lineare Dehnung im Tensometer

% r. L.	° C	geklebt			gespannt		
		5 Atü	10 Atü	15 Atü	5 Atü	10 Atü	15 Atü
30	60	5,6	9,6	15,2	7,3	11,3	16,7
	45	6,1	10,4	15,9	7,5	12,1	17,7
	30	6,5	11,2	16,2	7,9	12,8	18,7
50	60	6,0	10,2	15,4	7,2	10,6	15,8
	45	6,2	11,0	16,0	6,9	11,3	16,6
	30	6,6	11,9	16,4	7,1	12,2	17,6
70	60	7,3	12,1	16,7	8,2	12,4	17,1
	45	8,0	13,2	18,3	8,6	13,6	19,0
	30	8,6	14,7	20,2	7,7	15,2	20,8

Tabelle 3:

Tabelle 3

% lineare Dehnung im Lastometer

% r. L.	° C	geklebt			gespannt		
		10 kg	30 kg	50 kg	10 kg	30 kg	50 kg
30	60	4,6	11,3	17,6	5,3	14,3	20,8
	45	5,1	12,0	18,3	6,1	15,0	21,4
	30	5,6	14,7	18,4	6,0	15,6	22,3
50	60	4,7	11,2	18,1	5,5	14,9	20,2
	45	5,3	11,8	18,1	5,3	12,4	21,2
	30	5,9	12,1	18,3	5,8	13,5	21,8
70	60	5,8	13,4	19,1	6,2	14,6	20,3
	45	6,3	14,9	19,7	6,5	14,8	20,5
	30	6,2	14,7	20,1	6,8	15,6	21,6

Die geklebten Proben besitzen stets einen glatteren, feineren Narben als die unter Spannung getrockneten Gegenmuster, wirken beim scharfen Trocknen jedoch meist etwas bleichiger, was sich um so mehr ausgleicht, je milder die Trocknung durchgeführt wird. Unter den physikalischen Eigenschaften sind hinsichtlich der Flexometerwerte und hinsichtlich der Benetzbarkeit von der Narbenseite her keine Unterschiede zwischen geklebten und gespannten Proben und hinsichtlich der unterschiedlichen Trockenbedingungen festzustellen. Alle Leder halten 100 000 Knickungen einwandfrei aus und zeigen selbst nach einer Versuchsdauer von 1 000 Sekunden kein Einsaugen aufgesetzter Wassertropfen. Bei den Tensometerwerten (Tabelle 2), bei denen die flächenhafte Verdehnung des Leders unter Druck festgestellt wurde, zeigen die geklebten Proben bei gleicher

Beanspruchung grundsätzlich geringere Werte als die gespannten, sind also insgesamt weniger dehnbar. Dieser Einfluss macht sich sehr deutlich bei den scharfen Trocknungen bemerkbar, während bei den milderen Trockenbedingungen allmählich ein Ausgleich erfolgt und nur noch geringfügige Unterschiede festzustellen sind. Im übrigen ist die Dehnbarkeit um so geringer, je niedriger die relative Luftfeuchtigkeit und je höher die Trockentemperatur liegt, wobei die Temperatur einen geringeren Einfluss als die Luftfeuchtigkeit ausübt. Bei der Prüfung im Lastometer (Tabelle 3), die eine schärfere Beanspruchung als im Tensometer darstellt, zeigt sich erwartungsgemäß die gleiche Tendenz. Auch hier liegen die Werte um so niedriger, je schärfer die Trockenbedingungen gewählt wurden. Die geklebten Proben ergaben unter gleichen Bedingungen geringere Werte als die unter Spannung getrockneten Muster, doch sind die Unterschiede noch ausgeprägter, insbesondere wenn schärfer getrocknet wurde, d. h. je höher also die Temperatur und je geringer die Luftfeuchtigkeit war.

Ähnliche Unterschiede zeigen sich auch bei der Prüfung des Narbenabriebs, bei der im Schopper'schen Rundscheuergerät der Abriebwiderstand der Narbenschicht durch mechanisches Reiben mit Schmiergelpapier der Körnung 150 bestimmt und der Gewichtsverlust nach verschiedenen Drehzahlen festgestellt wurde (Tabelle 4). Auch hier sind im Falle schärferer Trockenbedingungen bei den geklebt getrockneten Proben höhere Werte als bei gespannt getrockneten Proben festzustellen, der Narben ist also bei den geklebten Proben weniger widerstandsfähig gegen Scheuerwirkung. Zwischen den verschiedenen Trockenbedingungen sind dagegen Unterschiede kaum erkennbar. Zwar ergeben die bei hoher Luftfeuchtigkeit getrockneten Proben anfangs einen weniger starken Abrieb, doch gleichen sich diese Unterschiede mit zunehmender Prüfdauer, also steigender Reibzahl, aus.

Tabelle 4:

Tabelle 4							
Narbenabrieb (Verlust in g)							
°/o r. L.	° C	geklebt			gespannt		
		200 U	500 U	1 000 U	200 U	500 U	1 000 U
30	60	0,09	0,25	0,47	0,07	0,23	0,44
	45	0,10	0,25	0,45	0,09	0,24	0,43
	30	0,09	0,23	0,45	0,08	0,21	0,42
50	60	0,10	0,25	0,45	0,09	0,24	0,43
	45	0,10	0,22	0,50	0,10	0,19	0,47
	30	0,11	0,20	0,49	0,10	0,19	0,45
70	60	0,07	0,18	0,45	0,07	0,16	0,44
	45	0,06	0,20	0,45	0,05	0,18	0,40
	30	0,04	0,25	0,51	0,04	0,25	0,51

Tabelle 5:

Tabelle 5

Wasseraufnahme und Wasserdampfdurchlässigkeit

% r. L.	° C	% Wasseraufnahme				Wasserdampf- durchlässigkeit	
		geklebt		gespannt		geklebt	gespannt
		1/2 Std.	2 Std.	1/2 Std.	2 Std.		
30	60	39	72	39	72	424	429
	45	57	90	54	90	447	406
	30	74	101	80	108	447	464
50	60	38	74	40	79	395	411
	45	53	91	56	95	401	404
	30	66	99	69	101	383	396
70	60	40	79	40	80	415	385
	45	88	109	89	108	455	409
	30	91	115	92	115	400	389

Tabelle 6:

Tabelle 6

Festigkeitswerte und Dehnung

% r. L.	° C	Zug- festigkeit kp/cm ²		Weiterreiß- festigkeit kp/cm		% Bruch- dehnung		% Dehnung bei 10 kp/cm ²	
		ge- klebt	ge- spannt	ge- klebt	ge- spannt	ge- klebt	ge- spannt	ge- klebt	ge- spannt
30	60	320	299	49	45	58	55	2,5	1,8
	45	310	302	42	39	59	54	3,0	2,3
	30	305	292	37	37	60	59	2,9	2,2
50	60	322	312	45	41	61	61	2,7	2,0
	45	351	352	43	42	65	65	3,0	2,0
	30	317	283	43	36	62	60	2,9	2,0
70	60	305	304	33	32	75	64	2,9	1,9
	45	286	266	33	32	64	64	3,0	2,0
	30	284	274	33	32	60	65	3,2	3,0

Die Wasseraufnahme (Tabelle 5) ist um so höher, je geringer die Temperatur und je höher die Luftfeuchtigkeit bei der Trocknung war, je milder also getrocknet wurde. Mit zunehmender Verschärfung der Trockenbedingungen nimmt auch die Wasseraufnahme ab, wobei der Einfluss der Trockentemperatur stärker ausgeprägt ist als der Einfluss der Luftfeuchtigkeit. Zwischen den geklebten und getrockneten Proben sind in dieser Eigenschaft keine grundsätzlichen Unterschiede

festzustellen, bei schärferer Trocknung zeigen die geklebten Proben nach 2 Stunden teils die Tendenz nach etwas geringerer Wasseraufnahme.

Bei der Wasserdampfdurchlässigkeit sind die Schwankungen zwischen den einzelnen Proben, die ohne Zweifel auf strukturelle Unterschiede zurückzuführen sind, so groß, dass klare Gesetzmäßigkeiten zwischen dieser Eigenschaft und den Trockenbedingungen nicht zu erkennen sind. Immerhin liegen die absoluten Werte bei allen Trockenbedingungen so hoch (Tabelle 5), dass diese Eigenschaft unabhängig von den jeweiligen Trockenbedingungen stets den Anforderungen hinsichtlich Tragehygiene in vollem Umfang gerecht wird.

Die Festigkeitseigenschaften (Zugfestigkeit, Weiterreißfestigkeit) liegen grundsätzlich bei den geklebten Proben höher als bei den gespannten Proben und steigen mit zunehmender Temperatur an, obwohl die Proben natürlich nach dem Trocknen vor Durchführung der Bestimmungen mehrere Tage sachgemäß klimatisiert worden waren (Tabelle 6). Dieser Einfluss wirkt sich bei der Weiterreißfestigkeit noch eindeutiger als bei der Zugfestigkeit aus, und insbesondere nehmen die Werte für die Weiterreißfestigkeit bei steigender Trockentemperatur und abnehmender relativer Luftfeuchtigkeit während der Trocknung zu, so dass bei den schärfsten Trockenbedingungen die höchsten Werte, bei milden Trockenbedingungen die niedrigsten Werte erhalten wurden, wenn auch erhebliche individuelle Schwankungen nicht zu übersehen sind. Zur Erfassung des Einflusses der Trocknung auf die Dehnbarkeit der Leder wurden sowohl die Bruchdehnung als auch die für die praktische Beurteilung viel wichtigere Dehnung bei geringer Belastung (10 kp/cm²) festgestellt. Dabei machen sich die durch den Trockenvorgang bewirkten Unterschiede bei der Dehnung bei geringer Belastung viel deutlicher als bei der Bruchdehnung bemerkbar. Die geklebten Proben zeigen hier grundsätzlich eine etwas höhere Dehnung als die gespannt getrockneten, und andererseits sinken insbesondere bei der Dehnung bei geringerer Belastung die Werte mit zunehmender Verschärfung der Trockenbedingungen, vor allem mit zunehmender Trockentemperatur ab, während sie mit zunehmender Feuchtigkeit während des Trocknens etwas ansteigen. Je milder also die Trocknung durchgeführt wird, desto höher liegen die Dehnungswerte. Nach dem Stollen ist das unterschiedliche Verhalten zwischen geklebten und gespannt getrockneten Proben bei den Werten für die Bruchdehnung weitgehend verschwunden, bei der Dehnung bei geringer Belastung dagegen nach wie vor festzustellen.

Insgesamt ist also auf Grund der durchgeführten Untersuchungen festzustellen, dass die Ledereigenschaften durch die Trocknungsart (Kleben oder Spannen) und durch die Trockenbedingungen in erheblichem Umfang beeinflusst werden. Die nach dem Klebverfahren getrockneten Leder unterscheiden sich dabei von den im gespannten Zustand getrockneten durch einen wesentlich feineren, glatteren Narben, aber bei scharfem Trocknen auch eine etwas bleichere Lederbeschaffenheit, durch niedrige Lastometer- und Tensometerwerte, etwas höhere Werte beim Narbenabrieb, höhere Festigkeitswerte und höhere Dehnbarkeit, insbesondere bei der Dehnung bei geringer Belastung. Diese Unterschiede machen sich im allgemeinen bei schärferen Trockenbedingungen (höhere Trockentemperatur, geringer relativer Luftfeuchtigkeit) stärker bemerkbar und gleichen sich bei milden Trockenbedingungen immer mehr aus. Mit Verschärfung der Trockenbedingungen nimmt die Dehnbarkeit der Leder ab, was in verringerten Lastometer- und Tensometerwerten und geringerer Dehnung bei niedriger Belastung zum Ausdruck kommt. Der Narbenabrieb wird etwas größer, die Wasseraufnahme stark vermindert und die Festigkeitseigenschaften, insbesondere die Weiterreißfestigkeit, steigen an.

Einfluss verschiedener Herstellungsbedingungen auf Wasserabgabe und Ledereigenschaften von Chromleder

Um festzustellen, ob die im vorherigen Abschnitt erläuterten Einflüsse der Trockenbedingungen auf die Geschwindigkeit der Wasserabgabe, den Flächenverlust und die Eigenschaften der getrockneten Leder unabhängig von den Variationen der s-orher-gehenden Prozesse der Wasserwerkstatt und der Gerbung Gültigkeit haben, wurden in weiteren Versuchen Trocknungen mit Lederproben durchgeführt, die unter stark unterschiedlichen Bedingungen hergestellt worden waren. Dabei wurde die Intensität des Äscherns und des Beizens in weiten Grenzen variiert, die Chromgerbung sowohl hinsichtlich der eingesetzten Chromoxydmenge als auch hinsichtlich der Basizität variiert und auch Maskierungsmittel mit berücksichtigt, und schliesslich wurden auch mehr oder weniger starke Nachgerbungen mit pflanzlichen Gerbstoffen bis zu einer rein pflanzlichen Gerbung mit eingeschaltet. Im einzelnen erfolgte die Herstellung der Lederproben nach folgenden Vorschriften:

Versuch 1 - Normalvorschrift

4 Kalbfelle von 4,5-7,5 kg wurden 24 Stunden bei zweimaligem Wasserwechsel und gelegentlichem Bewegen geweicht und erhielten dann von der Fleischseite den Auftrag eines Schwödebreis aus 700 g Na_2S , 700 g $\text{Ca}(\text{OH})_2$ und 700 g Kaolin auf 3 l Wasser (28° Be). Nach 6 Stunden wurden die Felle enthaart, kamen über Nacht (18 Stunden) in einen reinen Weißkalkäsker mit 5 kg $\text{Ca}(\text{OH})_2/\text{m}^3$ bei 20-22° C, wurden dann entfleischt, beschnitten, gestrichen, zur Bestimmung des Blößengewichts gewogen und 15 Minuten mit Wasser von 25° C gespült. Sie erhielten eine Vorentkalkung mit Wo Ammonsulfat und wurden mit 0,50/0 Oropon C bei 35° und pH 8-8,5 während ½ Stunden gebeizt. Dann erhielten sie einen Pickel mit 80% Wasser, 6% Kochsalz und 0,8% Schwefelsäure (End-pH-Wert etwa 3-3,3) und wurden anschließend in frischem Bad mit 80% Wasser, 2% Kochsalz und 2,5% Cr_2O_3 in Form von Chromosal B (33% basisch) gegerbt. Das Chromosal wurde am Tag zuvor heiß gelöst, 1/3 wurde 33% basisch, der Rest mit 50% Basizität in 2 Anteilen zugegeben. Nach 5 Stunden wurde mit Soda auf Kochgare abgestumpft. Nach einer Lagerdauer von 48 Stunden auf dem Bock wurden die Leder ausgereckt, gefalzt, 30 Minuten mit fließendem Wasser von 30° C gespült und mit 150% Wasser von 30° C und 1% Natriumbikarbonat neutralisiert. End-pH-Wert der Leder 3,9-4,1. Dann wurde gespült, normal mit 0,75-1% eines sauren Farbstoffs (braun) gefärbt und bei 50 ° C mit 1,34% Coripol K und 1% Klauenöl gelickert. Nach Absäuern mit Ameisensäure wurden die Leder kurz gespült, über Bock gelegt, abgewelkt, ausgereckt und anschließend unter den nachstehend zu besprechenden Trockenbedingungen getrocknet.

Versuch 2 - Weglassen des Äschers

Durchführung wie bei Versuch 1, doch erhielten die Felle nach der Schwöde keinen Nachäscher.

Versuch 3 - Gesteigerte Äscherintensität

Durchführung wie bei Versuch 1, doch wurde die Einwirkungsdauer des Kalkäschers auf 3 Tage verlängert.

Versuch 4 - ohne Beize

Durchführung wie bei Versuch 1, doch wurde die Beize weggelassen.

Versuch 5 - Gesteigerte Beize

Durchführung wie bei Versuch 1, doch wurde die Beizdauer auf 4 Std. verlängert.

Versuch 6 - Verminderte Chromoxydmenge

Durchführung wie bei Versuch 1, doch wurde die angewandte Chromoxydmenge auf 1,5% vermindert.

Versuch 7 - Gesteigerte Basizität

Durchführung wie bei Versuch 1, doch wurde schon in den Anfangsstadien der Gerbung mit einer Basizität von 42% begonnen.

Versuch 8 - Maskierung mit Sulfit

Die angewandte Chrombrühe wurde mit Natriumsulfit maskiert, und zwar wurde 1 Äquivalent $\text{Na}_2\text{SO}_3/\text{Cr}$ am Abend vor der Gerbung der Chrombrühe zugegeben.

Versuch 9 - Maskierung mit Natriumacetat

Durchführung wie bei Versuch 8, aber Verwendung von 0,5 Äquivalent $\text{CH}_3\text{COO Na}/\text{Cr}$.

Versuch 10 - Schwache pflanzliche Nachgerbung

Durchführung wie bei Versuch 1, doch wurde nach der Neutralisation mit 5% Reingerbstoff in Form von Mimosaextrakt bei 45° C nachgegerbt. Nach 3 Stunden spülen und wie normal weiterarbeiten.

Versuch 11 - Stärkere pflanzliche Nachgerbung

Durchführung wie bei Versuch 10, doch wurde die Menge Mimosaextrakt auf 15,0/o Reingerbstoff gesteigert, der Gerbstoff in 3 Raten zugegeben und die Gerbdauer auf 24 Stunden erhöht.

Versuch 12 - Rein pflanzliche Gerbung

Nach der Durchführung des Beizprozesses wurde eine rein pflanzliche Gerbung unter Einsatz von 25% Reingerbstoff Mimosaextrakt durchgeführt. Dauer der Gerbung 3 Tage, wobei die Brühenkonzentration langsam gesteigert wurde.

Tabelle 7 enthält die Daten über die chemische Zusammensetzung der so hergestellten Leder. Die Leder aller 12 Versuche wurden sowohl in Klebetrocknung als auch in Spanntrocknung unter folgenden 4 extremen Bedingungen getrocknet:

- bei 30% relative Luftfeuchtigkeit und 60° C
- bei 30% relative Luftfeuchtigkeit und 30° C
- bei 70% relative Luftfeuchtigkeit und 60° C
- bei 70% relative Luftfeuchtigkeit und 30° C

Tabelle 7:

Tabelle 7						
Analysendaten der Leder, auf 14% Wasser bezogen						
Ver- such Nr.	% Mineral- stoff	% Cr_2O_3	% extra- hierbares Fett	% ge- bundenes Fett	% Ge- samt- auswasch- verlust	Durch- ger- bungs- zahl
1	4,6	3,6	3,7	1,7	—	—
2	4,3	3,2	3,6	1,9	—	—
3	4,8	3,9	3,4	1,6	—	—
4	5,0	4,0	3,1	1,8	—	—
5	4,9	3,9	3,6	2,1	—	—
6	3,4	2,6	4,0	1,6	—	—
7	4,9	3,9	3,0	1,9	—	—
8	6,3	5,2	3,5	1,8	—	—
9	4,8	3,7	3,6	1,8	—	—
10	4,7	3,6	3,4	1,9	0,7	20
11	3,7	2,9	3,2	1,4	1,6	48
12	0,7	—	3,0	1,0	4,6	62

In allen Fällen wurde der Wassergehalt vor und nach dem Trocknen sowie nach dem Klimatisieren bestimmt, die Fläche der Leder vor dem Trocknen, nach dem Trocknen, nach dem Abnehmen und

nach 24stündigem Klimatisieren festgestellt und außerdem wurden nach dem Klimatisieren, also vor dem Stollen, wieder sämtliche physikalischen Prüfungen vorgenommen, um festzustellen, wie weit sich die Vorgeschichte der Leder auf den Trockenprozess und die Ledereigenschaften auswirkt.

Der Wassergehalt der Leder am Ende der Trocknung hängt nach den Werten der Tabelle 8 und in Übereinstimmung mit den früheren Feststellungen stark von den jeweiligen Trockenbedingungen ab. Er liegt um so höher, je milder die Trockenbedingungen gewählt sind, je niedriger also die Temperatur und je höher die Luftfeuchtigkeit ist. Er liegt entsprechend bei schärfster Trocknung bei 6,7-9,9%, bei gelindeste Trocknung bei 16,2-23,0%, wobei grundsätzlich zwischen Klebetrocknung und Spanntrocknung im Endwassergehalt keine nennenswerten Unterschiede auftreten, in vielen Fällen aber doch bei der Klebetrocknung unter sonst gleichen Bedingungen der Wassergehalt etwas niedriger liegt. Der Endwassergehalt der Trocknung wird auch durch die Vorgeschichte der Leder wesentlich beeinflusst, wobei unter gleichen Trockenbedingungen gesteigerte Äscherintensität einen etwas höheren Wassergehalt vermittelt, während durch stärkere Nachgerbung mit pflanzlichen Gerbstoffen und erst recht durch eine rein pflanzliche Gerbung, aber auch durch intensivere Beize ein geringerer Wassergehalt bewirkt wird. Ein Einfluss der Chromoxydmenge, der Basizität und der Maskierung ist nicht eindeutig festzustellen. Nach Klimatisierung verschwinden die meisten Unterschiede weitgehend, nur die geringeren Wassergehalte, die durch gesteigerte Beize bzw. durch stärkere pflanzliche Nachgerbung bzw. rein pflanzliche Gerbung verursacht sind, blieben auch nach der Klimatisierung bestehen. Eine Flächenschrumpfung nach dem Trocknen und Klimatisieren tritt in erster Linie bei den scharfen Trockenbedingungen ein und ist bei den gespannt getrockneten Ledern grundsätzlich größer als bei den geklebten. Sie wird durch eine pflanzliche Nachgerbung ziemlich vermindert und ist auch bei den Ledern verhältnismäßig gering, die eine flache Gerbung erhielten, beispielsweise eine Gerbung mit geringen Chrommengen oder eine Gerbung mit acetatmaskierten Chrombrühen. Sie ist andererseits bei intensiver Äscherung und intensiven Beizen verhältnismäßig stark.

In der äusseren Beschaffenheit der Leder sind nach dem Trocknen und Klimatisieren erhebliche Unterschiede vorhanden. So erhält man bei schärferer Trocknung stets festere Leder, wobei die Luftfeuchtigkeit einen wesentlichen höheren Einfluss als die Trockentemperatur hat, also der Griff bei gleicher Luftfeuchtigkeit, aber verschiedener Temperatur annähernd gleich war, während bei verschiedener Luftfeuchtigkeit, aber gleicher Temperatur ein erheblicher Unterschied auftrat. Die gespannt getrockneten Leder ergeben in allen Fällen einen härteren, gröberen Narben, die geklebten Proben sind dagegen im Narben flacher und glatter, aber auch bleichiger. Diese Unterschiede sind bei den Ledern, die sehr füllend gegerbt waren, stärker ausgeprägt als bei den von Haus aus flacher gegerbten Ledern. Bei den stärker pflanzlich nachgegerbten und den rein pflanzlich gegerbten Ledern bestätigte sich - wenn die Leder sehr scharf getrocknet wurden - die bekannte Tatsache, dass die geklebten Leder sich nicht mehr ordnungsgemäß von der Glasplatte lösen lassen, sondern der Narben teilweise an der Platte hängen bleibt, ein Nachteil, den man nur durch entsprechende Umstellung des Klebers vermeiden kann.

Tabelle 8:

Tabelle 8

% Wassergehalt der Leder nach dem Trocknen und dem Klimatisieren

Ver- such Nr.	1 = geklebt				2 = gespannt							
	30% r. L. 60° C				30% r. L. 30° C				70% r. L. 60° C			
	getrocknet		klimatisiert		getrocknet		klimatisiert		getrocknet		klimatisiert	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	8,0	7,7	15,3	15,3	10,2	9,8	13,7	14,0	13,2	14,2	15,0	16,1
2	6,7	7,5	14,9	15,1	9,4	10,1	15,5	15,6	13,7	15,1	15,8	16,3
3	9,9	9,9	14,6	14,6	11,1	11,4	14,8	15,1	13,8	15,1	15,2	15,4
4	8,2	8,8	14,1	14,4	10,7	11,1	14,7	15,1	14,3	15,7	15,2	15,0
5	7,7	8,8	12,5	12,8	9,4	9,7	12,3	12,9	11,2	12,2	12,9	12,8
6	7,4	8,1	14,9	14,7	9,1	9,1	15,1	15,3	14,6	15,7	16,0	15,7
7	7,5	8,3	14,6	14,9	9,2	9,2	16,5	16,0	13,0	14,2	15,9	16,0
8	7,9	8,3	15,2	15,2	9,2	9,8	15,3	15,2	13,7	17,3	16,4	17,1
9	8,1	8,8	14,1	14,4	7,9	9,1	14,8	15,2	14,7	16,3	16,2	16,5
10	7,6	8,5	14,5	14,0	8,7	8,7	14,5	14,6	14,4	15,2	15,0	15,8
11	7,4	7,4	13,5	13,7	8,2	8,9	13,6	13,8	14,3	14,7	15,1	15,5
12	7,0	7,2	13,6	13,5	8,4	8,5	13,4	13,8	13,0	14,9	13,8	14,0

Tabelle 9

% lineare Dehnung im Tensometer

Tabelle 10

% Dehnung im Lastometer

Tabelle 11:

Lederpedia - Lederwiki - Lederlexikon - <https://www.lederpedia.de/>

Tabelle 11

Narbenabrieb (Verlust in g)

Ver- such Nr.	30% r. L. 60° C						30% r. L. 30° C						70% r. L. 60° C						70% r. L. 30° C					
	geklebt			gespannt			geklebt			gespannt			geklebt			gespannt			geklebt			gespannt		
	200	500	1000	200	500	1000	200	500	1000	200	500	1000	200	500	1000	200	500	1000	200	500	1000	200	500	1000
1	0,05	0,21	0,38	0,05	0,19	0,38	0,04	0,24	0,44	0,04	0,22	0,44	0,03	0,17	0,40	0,02	0,14	0,37	0,03	0,18	0,43	0,03	0,18	0,43
2	0,08	0,19	0,42	0,07	0,18	0,38	0,07	0,20	0,46	0,06	0,20	0,44	0,08	0,17	0,43	0,08	0,15	0,37	0,09	0,20	0,45	0,06	0,18	0,44
3	0,06	0,17	0,26	0,05	0,16	0,24	0,07	0,20	0,26	0,07	0,20	0,25	0,10	0,16	0,36	0,10	0,17	0,35	0,10	0,14	0,32	0,10	0,14	0,32
4	0,11	0,21	0,45	0,11	0,21	0,40	0,11	0,25	0,47	0,11	0,22	0,42	0,09	0,21	0,43	0,09	0,20	0,42	0,08	0,20	0,42	0,08	0,20	0,42
5	0,07	0,21	0,29	0,07	0,21	0,28	0,07	0,22	0,29	0,07	0,22	0,29	0,07	0,22	0,37	0,07	0,21	0,32	0,07	0,25	0,34	0,07	0,20	0,29
6	0,06	0,15	0,29	0,06	0,15	0,27	0,05	0,12	0,22	0,05	0,12	0,21	0,06	0,15	0,27	0,05	0,14	0,25	0,06	0,16	0,27	0,04	0,15	0,26
7	0,04	0,12	0,33	0,04	0,11	0,33	0,04	0,11	0,38	0,03	0,08	0,34	0,06	0,14	0,37	0,06	0,13	0,37	0,05	0,11	0,35	0,05	0,11	0,34
8	0,07	0,19	0,35	0,07	0,18	0,33	0,08	0,19	0,33	0,07	0,18	0,30	0,09	0,15	0,29	0,10	0,15	0,27	0,08	0,17	0,32	0,07	0,14	0,30
9	0,11	0,19	0,33	0,10	0,18	0,29	0,13	0,22	0,37	0,13	0,22	0,35	0,10	0,19	0,39	0,09	0,18	0,38	0,13	0,24	0,41	0,13	0,22	0,41
10	0,05	0,21	0,31	0,04	0,18	0,30	0,05	0,22	0,39	0,05	0,22	0,39	0,09	0,20	0,43	0,08	0,19	0,39	0,09	0,21	0,36	0,09	0,20	0,37
11	0,09	0,21	0,38	0,08	0,20	0,35	0,11	0,21	0,39	0,10	0,20	0,38	0,09	0,27	0,43	0,09	0,25	0,39	0,09	0,21	0,35	0,09	0,20	0,34
12	0,12	0,30	0,65	0,11	0,28	0,56	0,11	0,25	0,55	0,11	0,25	0,53	0,12	0,29	0,63	0,11	0,28	0,61	0,09	0,23	0,50	0,10	0,23	0,51

Bei der Feststellung der flächenhaften Verdehnung im Tensometer und Lastometer (Tabellen 9 und 10) hestätigt sich wieder, dass die Dehnbarkeit bei der Klebetrocknung etwas niedriger als bei der Spanntrocknung liegt, und dass sie außerdem um so geringer ist, je schärfer getrocknet wurde, so dass im allgemeinen nach Trocknung bei 60° C und 30% r. L. die geringste Dehnbarkeit, nach Trocknung bei 30° C und 70% r. L. die höchste Dehnung erhalten wird. Die Verdehnbarkeit wird darüber hinaus in erheblichem Umfang durch die Vorgeschichte des Leders beeinflusst. So ergeben die Leder ohne Beize, bei geringerem Chromoxydgehalt und gesteigerter Basizität eine erhebliche geringere Dehnbarkeit, während sich gesteigerte Äscherdauer und verlängerte Beize in einer deutlich ausgeprägten Erhöhung aber flächenhaften Verdehnung bemerkbar macht. Während die rein pflanzlich gegerbten Leder stets die geringste Dehnbarkeit zeigen, führt eine mäßige bis mittelstarke Nachgerbung chromgegerbter Leder eher zu einer Steigerung als zu einer Verminderung der flächenhaften Verdehnbarkeit bei geringer Belastung. Diese Unterschiede zeigen sich unabhängig von den jeweiligen Trockenbedingungen, können also nicht nachträglich durch eine mildere oder stärkere Trocknung ausgeglichen werden. Sie zeigen sich sowohl im Tensometer wie im Lastometer, treten aber bei der letzteren Prüfmart noch deutlicher hervor, und zwar platzte bei den obengenannten schlechteren Gruppen schon der Narben bei einer viel geringeren Belastung als bei den anderen Ledern.

Bei der Dauerbiegefestigkeit im Flexometer halten alle Leder 100 000 Knickungen aus, ohne Narbenbeschädigungen zu zeigen, nur bei den Ledern, die sofort mit höherer Basizität gegerbt wurden, wird bei der schärfsten Trocknung (60° C, 30% r. L.) ein vorzeitiges Platzen des Narbens festgestellt. Auch die rein pflanzlich gegerbten Leder erreichen unabhängig von den Trockenbedingungen in keinem Fall 100 000 Knickungen, sondern zeigen bei der schärfsten Trocknung schon bei 40 000, bei der mildesten Trocknung bei 65 000 Knickungen ein erstes Platzen des Narbens, während die mit pflanzlichen Gerbstoffen nachgegerbten Chromleder sich hinsichtlich Dauerbiegefestigkeit bis zu 100 000 Knickungen völlig einwandfrei verhalten. Zwischen den gespannt getrockneten und den geklebten Proben sind keine Unterschiede festzustellen.

Bei der Bestimmung des Narbenabriebs im Schopperschen Rundscheuergerät (Tabelle 11) ist der Einfluss der verschiedenen Trockenbedingungen verhältnismäßig gering. Auch zwischen geklebt getrockneten und gespannt getrockneten Ledern sind die Unterschiede nur verhältnismäßig gering, die geklebt getrockneten Leder ergeben aber vielfach etwas höhere Werte. Beim Vergleich der verschiedenen Arbeitsverfahren zeigen insbesondere die rein pflanzlich gegerbten Leder eine erhebliche Verschlechterung des Narbenabriebwertes. Teilweise ist diese Tendenz auch bei den Ledern ohne Beize und bei den Ledern, die mit acetatmaskierten Chrombrühen hergestellt waren, festzustellen. Eine eindeutige Verbesserung der Werte ist dagegen bei den Ledern mit gesteigerter Äscherintensität, gesteigerter Beizintensität und verminderter Chrommenge zu beobachten.

Hinsichtlich des Wasserverhaltens liegen bezüglich der Benetzbarkeit alle Lederproben über 1 000 Sekunden, für die Wasseraufnahme (Tabelle 12) bestätigt sich eindeutig unsere frühere Feststellung,

dass die Wasserzügigkeit des Leders durch die jeweiligen Trockenbedingungen erheblich beeinflusst wird und um so höher liegt, je milder getrocknet wurde, während sie mit Verschärfung der Trockenbedingungen deutlich abnimmt, wobei der Einfluss der Trockentemperatur stärker ausgeprägt ist als der Einfluss der Luftfeuchtigkeit. Im Durchschnitt zeigen die gespannt getrockneten Proben eine etwas geringere Wasserzügigkeit als die geklebt getrockneten. Diese Unterschiede werden aber in starkem Masse durch die jeweilige Vorgeschichte der Leder beeinflusst, wobei insbesondere durch eine gesteigerte Beizintensität und verminderte Intensität der Chromgerbung die Werte erheblich erhöht werden, während andererseits bei den mit sulfitmaskierten Brühen gegerbten Ledern und insbesondere bei den Ledern, die eine mehr oder weniger starke pflanzliche Nachgerbung erfahren haben, eine starke Verminderung der Wasserzügigkeit auftritt.

Tabelle 12:

Tabelle 12 */% Wasseraufnahme

Versuch Nr.	30% r. L. 60° C				30% r. L. 30° C				70% r. L. 60° C				70% r. L. 30° C			
	geklebt		gespannt		geklebt		gespannt		geklebt		gespannt		geklebt		gespannt	
	1/2 Std.	2 Std.	1/2 Std.	2 Std.	1/2 Std.	2 Std.	1/2 Std.	2 Std.	1/2 Std.	2 Std.	1/2 Std.	2 Std.	1/2 Std.	2 Std.	1/2 Std.	2 Std.
1	56	94	53	87	73	102	62	93	61	93	53	81	71	102	57	88
2	62	91	60	86	65	100	61	95	62	93	55	88	67	99	63	98
3	68	94	62	87	73	105	70	104	63	90	58	88	79	101	86	110
4	63	87	58	81	70	102	64	91	66	93	55	82	70	97	66	94
5	83	118	81	110	91	127	91	127	84	110	88	116	90	129	92	123
6	76	117	77	109	78	121	82	117	73	114	68	108	76	119	77	110
7	62	90	63	87	61	91	61	87	61	85	55	80	58	83	61	84
8	52	64	44	63	52	78	48	76	42	64	40	63	47	71	40	64
9	55	85	50	79	62	85	53	82	43	70	45	71	56	91	49	84
10	49	73	44	69	54	82	49	78	36	60	31	55	43	77	45	74
11	43	73	45	66	62	75	60	70	44	67	38	58	59	73	65	77
12	—	—	74	85	85	96	79	92	—	—	75	88	75	92	77	95

Bei den Festigkeitseigenschaften (Tabelle 13) bestätigt sich zumeist unsere frühere Feststellung, dass die geklebt getrockneten Proben höhere Festigkeitswerte als die gespannt getrockneten ergeben. Außerdem liegen die Werte bei scharfen Trockenbedingungen im allgemeinen höher als nach milder Trocknung, obwohl natürlich auch hier auf ein nachträgliches sorgfältiges Klimatisieren besonderer Wert gelegt wurde. Diese Unterschiede wirken sich bei der Weiterreißfestigkeit eindeutiger und stärker aus als bei der Zugfestigkeit. Erhebliche Unterschiede ergeben sich hier hinsichtlich der Vorgeschichte der Leder, wobei die rein pflanzlich gegerbten bzw. die Leder mit pflanzlicher Nachgerbung ebenso wie die Leder mit verlängerter Beizdauer, aber auch die stärker basisch und die maskiert gegerbten Leder eine geringere Festigkeit zeigen, während andererseits insbesondere bei den mit verminderter Chrommenge gegerbten Ledern erfahrungsgemäß eindeutig eine Verbesserung der Festigkeitswerte festzustellen ist. Bei der Dehnbarkeit machten sich auftretende Unterschiede wieder bei der Dehnung bei geringerer Belastung wesentlich stärker als bei der Bruchdehnung bemerkbar, und in Übereinstimmung mit unseren früheren Feststellungen besitzen die geklebt getrockneten Leder grundsätzlich eine etwas höhere Dehnung als die gespannt getrockneten. Andererseits nehmen die Dehnungswerte meist mit zunehmender Verschärfung der Trockenbedingungen ab. Die Dehnbarkeit der Leder wird durch Verminderung der Intensität der Chromgerbung und bei den mit maskierten Chrombrühen gegerbten Ledern eindeutig vermindert, während durch eine Nachgerbung mit pflanzlichen Gerbstoffen eine Steigerung der Dehnbarkeit bewirkt wird.

Insgesamt bestätigen die durchgeführten Untersuchungen die im ersten Abschnitt dieser Arbeit getroffenen Feststellungen bezüglich des Einflusses der Trockenbedingungen auf die verschiedenen Eigenschaften und zeigen außerdem, dass die starken Einflüsse, die unterschiedliche Herstellungsbedingungen auf die Eigenschaften des Leders ausüben, durch die Wahl der Trockenbedingungen nicht ausgeglichen werden können, sondern nach wie vor bestehen bleiben.

Einfluss der Kombination verschiedener Trockenbedingungen auf Wasserabgabe und Ledereigenschaften von Chromleder

Tabelle 13:

Tabelle 13

Festigkeitswerte
 1 = geklebt

Ver- such Nr.	Zugfestigkeit kp/cm ²								Weiterreißfestigkeit kp/cm							
	30°/o		30°/o		70°/o		70°/o		30°/o		30°/o		70°/o		70°/o	
	r. L.		r. L.		r. L.		r. L.		r. L.		r. L.		r. L.		r. L.	
	60° C		30° C		60° C		30° C		60° C		30° C		60° C		30° C	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	286	278	266	258	331	324	251	244	50	38	49	36	51	47	37	36
2	260	255	222	194	315	292	258	256	42	39	40	33	42	41	40	36
3	305	279	301	278	329	327	283	236	43	40	42	39	40	36	40	39
4	271	255	265	247	249	244	264	258	37	33	34	30	41	40	36	34
5	259	248	242	221	180	157	198	188	39	38	44	42	42	42	39	38
6	398	400	396	395	399	389	318	285	46	43	37	36	49	42	39	38
7	255	244	244	238	244	238	221	211	38	30	34	34	35	34	34	34
8	268	220	244	228	232	195	224	193	48	46	48	45	33	32	43	43
9	282	232	242	218	241	232	221	211	36	36	34	32	34	32	33	31
10	138	135	95	90	103	98	166	154	34	27	22	21	22	22	22	31
11	182	153	171	171	215	165	212	183	23	21	22	22	23	21	23	21
12	—	224	196	189	—	237	228	219	—	23	22	20	—	25	22	21

und Dehnung

2 = gespannt

% Bruchdehnung								% Dehnung bei 10 kp/cm ²							
30°/o		30°/o		70°/o		70°/o		30°/o		30°/o		70°/o		70°/o	
r. L.		r. L.		r. L.		r. L.		r. L.		r. L.		r. L.		r. L.	
60° C		30° C		60° C		30° C		60° C		30° C		60° C		30° C	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
52	51	54	51	54	52	54	51	1,8	1,3	2,0	1,6	2,0	1,5	2,0	1,7
50	49	47	44	52	51	55	53	1,7	1,5	1,8	1,3	1,8	1,6	1,7	1,5
56	52	57	53	56	54	62	63	1,7	1,4	1,7	1,4	1,7	1,5	1,7	1,5
54	49	50	48	63	59	60	61	1,8	1,1	1,5	1,2	2,1	2,0	2,5	2,0
48	47	47	46	52	52	58	48	1,7	1,6	1,7	1,5	2,3	2,0	2,2	2,0
48	45	42	41	43	43	51	48	1,2	0,9	0,9	0,8	1,0	1,0	1,0	0,9
47	46	46	45	48	48	47	46	1,8	1,0	1,1	1,0	1,8	1,7	2,2	1,4
58	54	61	64	51	51	50	50	1,2	1,0	0,9	1,0	1,2	1,0	1,7	1,5
49	52	48	47	55	52	52	52	1,3	1,3	1,0	1,0	1,3	1,3	0,9	1,0
48	47	51	41	53	53	53	52	2,0	2,0	2,7	2,0	2,0	1,8	2,2	2,0
47	46	44	44	46	41	47	43	2,8	2,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5,8	5,3
—	39	43	43	—	32	37	37	—	1,0	2,7	2,3	—	1,0	2,0	2,0

Nachdem die Leder bei den Versuchen der vorhergegangenen Abschnitte jeweils unter konstanten

Trocknenbedingungen vom Anfang bis zum Ende der Trocknung getrocknet wurden, war weiter zu prüfen, wie sich Kombinationen scharfer und milder Trocknung auf die Ledereigenschaften auswirken, wenn z. B. einer zunächst scharfen Vortrocknung eine milde Endtrocknung folgt oder umgekehrt. Die Durchführung solcher Versuche lag nahe, nachdem auch in der Praxis die Trockenbedingungen zumeist während des Trockenvorganges variiert werden und sich damit die Frage erhebt, in welchem Stadium der Trocknung sich der Einfluss der Trockenbedingungen am stärksten auf die Ledereigenschaften auswirkt. Wir haben daher wieder entsprechende Versuche unter Verwendung von chromgegerbten Kalbfellen durchgeführt, deren Aufteilung auf die einzelnen Versuche wie in Abschnitt 1 erfolgte. Für jeden Trockenversuch wurden wieder je 6 Stücke auf Glasplatten aufgeklebt und die entsprechenden Gegenproben in Spannrahmen auf die gleiche Fläche gespannt. Die Proben wurden dann unter folgenden Bedingungen in einem exakt einstellbaren Klimagerät getrocknet, wobei die Proben 1 und 8 sowie 4 und 5 unter gleichen Bedingungen getrocknet waren:

1. 60° C und 30% r. L. bis zum Endwassergehalt (scharf),
2. 60° C und 30% r. L. bis zu etwa % des ursprünglichen Wassergehalts, dann Schlusstrocknung bei 30° C und 70% r. L. bis zum Endwassergehalt,
3. 60° C und 30% r. L. bis zu etwa $\frac{1}{2}$ des ursprünglichen Wassergehalts, dann Endtrocknung bei 30° C und 70% r. L. bis zum Endwassergehalt,
4. 30° C und 70% r. L. bis zum Endwassergehalt (mild),
5. 30° C und 70% r. L. bis zum Endwassergehalt (mild),
6. 30° C und 70% r. L. bis zu etwa $\frac{2}{3}$ des ursprünglichen Wassergehalts, dann Schlusstrocknung bei 60° C und 30% r. L. bis zum Endwassergehalt,
7. 30° C und 70% r. L. bis zu etwa $\frac{1}{3}$ des ursprünglichen Wassergehalts, dann Endtrocknung bei 60° C und 30% r. L. bis zum Endwassergehalt,
8. 60° C und 30% r. L. bis zum Endwassergehalt (scharf).

Der Verlauf der Trocknung ist für die Versuche 1-4 aus Bild 4, für die Versuche 5-8 aus Bild 5 zu ersehen. Daraus ergibt sich zunächst in Übereinstimmung mit den Befunden früherer Serien, dass die gespannten Leder wieder rascher als die geklebten Proben trocknen, dass sich jedoch zum Schluss ein gleicher Endwassergehalt einstellt, der immer von den Endtrocknenbedingungen abhängt und nicht durch die Bedingungen der Anfangstrocknung beeinflusst wird. Entsprechend führen die Versuche 2, 3 und 4, bei denen die Endtrocknung unter milden Bedingungen bei 30° C und 70% r. L. erfolgte, unabhängig von der Art der Anfangstrocknung stets zu dem gleichen Wassergehalt von rund 18% und nur der Versuch 1, bei dem die scharfe Trocknung bis zum Ende fortgesetzt wurde, ergibt einen entsprechend niedrigeren Wassergehalt von etwa 7%. In gleicher Weise führen nach den Kurven in Bild 5 die Trockenversuche 6, 7 und 8, bei denen am Ende unter scharfen Trockenbedingungen von 60° C und 30% r. L. getrocknet wurde, auch zu dem gleichen Endwassergehalt von rund 7% und nur bei Versuch 5, bei dem unter milden Bedingungen bis zum Ende getrocknet wurde, ergibt sich wieder ein Wassergehalt von etwa 18%. Die gespannt getrockneten Proben ergeben hinsichtlich der Flächenänderung wieder eine geringere Fläche als die geklebt getrockneten, bei scharfer Endtrocknung liegt die Flächenänderung wesentlich höher und auch die Unterschiede zwischen Kleben und Spannen sind größer als bei milder Trocknung und vor allem zeigt sich, dass auch für die Flächenausbeute stets die Endtrocknung unabhängig von der Art der Anfangstrocknung entscheidend ist.

Dieser entscheidende Einfluss der Endtrocknung zeigt sich auch in der äußeren Beschaffenheit der Leder. Ganz allgemein ist der Griff der geklebten Leder etwas bleichiger als der der gespannten Leder, andererseits ihr Narben wesentlich flacher und glatter. Bei scharfer Endtrocknung ist der Griff erheblich fester als bei milder Trocknung, gleichgültig ob sofort mit der scharfen Trocknung begonnen oder zunächst milde vorgetrocknet und dann scharf zu Ende getrocknet wurde. Umgekehrt sind die mild getrockneten Leder im Griff wesentlich weicher und geschmeidiger, gleichgültig ob vorher eine

scharfe Vortrocknung gewählt wurde oder nicht.

Bild 4:

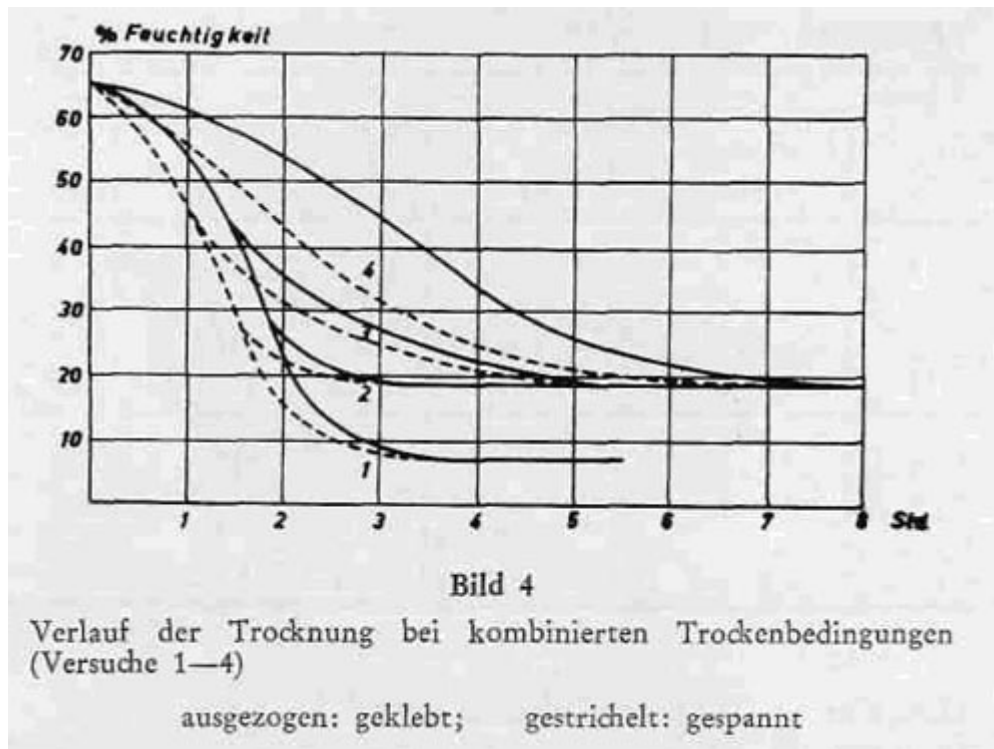
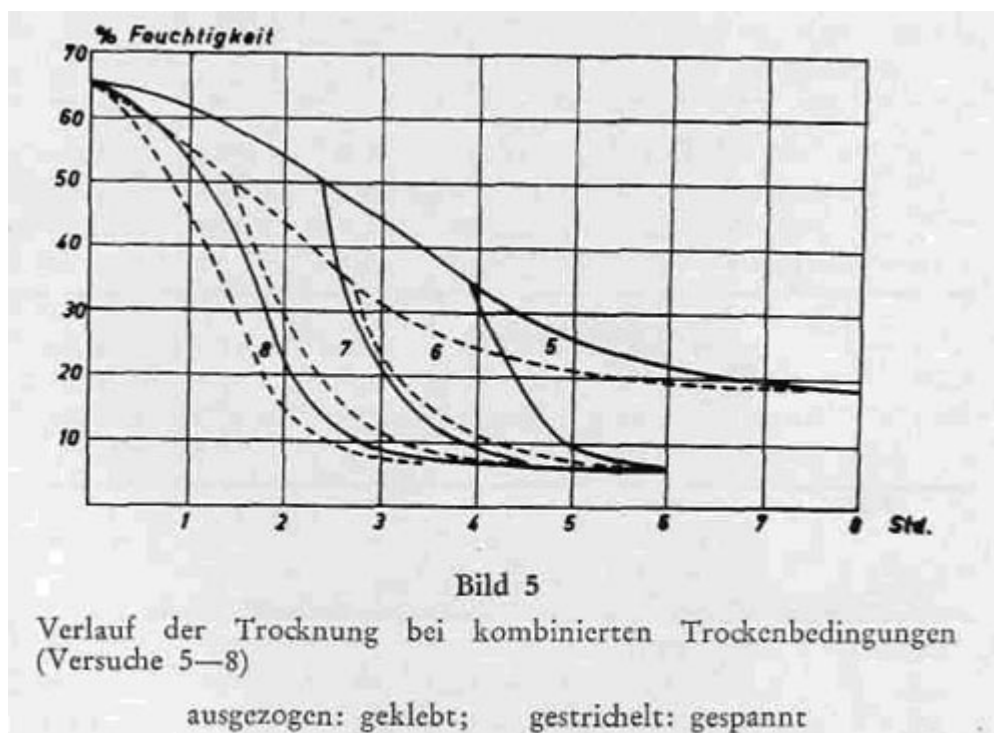


Bild 5:



Hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften halten alle Lederproben bei Prüfung der Benetzbarkeit

wieder ohne Einschränkung 1 000 Sekunden aus, ohne dass der Tropfen einzog. Auch bei der Bestimmung der Dauerbiegefestigkeit im Flexometer könnten alle Leder 100 000 Knickbeanspruchungen ausgesetzt werden, ohne dass sich eine Narbenbrüchigkeit zeigte. Bei allen anderen Eigenschaften machten sich dagegen stets die Bedingungen der Endtrocknung entscheidend für die ermittelten Werte bemerkbar. So lassen die Werte für die flächenhafte Verdehnung im Tensometer und Lastometer in den Tabellen 14 und 15 deutlich erkennen, dass die geklebten Proben im Vergleich zu den gespannten durchweg geringere Dehnung besitzen, vor allem aber sich die Versuche 2 und 3 in ihren Dehnungswerten bereits entscheidend den Werten des Versuchs 4 nähern, da in allen Fällen die gleiche milde Endtrocknung angewandt wurde und nur der Versuch 1, der während der ganzen Trockendauer unter scharfen Bedingungen durchgeführt wurde, zeigt auch die entsprechend geringeren Dehnungswerte scharf getrockneter Leder. In gleicher Weise ergeben die Versuche 6 und 7 die gleiche geringe Dehnbarkeit scharf getrockneter Leder wie bei Versuch 8 und nur das Leder 5 zeigt die höheren Dehnungswerte, wie sie mild getrocknete Leder aufweisen. Das gleiche gilt sinngemäß für die Werte, die für den Narbenabrieb ermittelt wurden (Tabelle 16), wo bei scharfer Endtrocknung ein etwas geringerer Abrieb als bei milder Endtrocknung auftritt, unabhängig von der Art der Anfangstrocknung, und für die in Tabelle 17 wiedergegebenen Werte der Wasseraufnahme, die bei scharfer Trocknung bzw. Endtrocknung niedriger liegen als bei milder Trocknung bzw. Endtrocknung. Eindeutig sind diesbezüglich auch die Werte, die in Tabelle 18 für die Zugfestigkeit und die Weiterreißfestigkeit zusammengestellt sind und bei denen scharfe Endtrocknung unabhängig von der Anfangstrocknung zu höheren Werten führt als milde Endtrocknung. Schliesslich läßt sich auch deutlich für die Dehnung bei geringer Belastung erkennen, dass scharfe Endtrocknung unabhängig von der Art der Anfangstrocknung wieder geringere Dehnungswerte als milde Endtrocknung bewirkt.

Tabelle 14:

Tabelle 14 % lineare Dehnung im Tensometer						
Ver- such Nr.	geklebt			gespannt		
	5 Atü	10 Atü	15 Atü	5 Atü	10 Atü	15 Atü
1	5,1	8,5	12,6	5,0	9,0	13,1
2	6,5	10,3	14,3	7,5	10,9	15,2
3	6,6	10,7	14,2	7,7	10,0	14,7
4	6,9	11,2	14,6	6,8	11,0	14,9
5	6,9	11,2	14,6	6,8	11,0	14,9
6	5,0	9,0	13,2	5,2	9,8	13,6
7	4,8	8,7	12,9	5,3	9,6	14,1
8	5,1	8,5	12,6	5,0	9,0	13,1

Tabelle 15:

Tabelle 15 % lineare Dehnung im Lastometer

Ver- such Nr.	geklebt			gespannt		
	10 kg	30 kg	50 kg	10 kg	30 kg	50 kg
1	4,1	9,5	14,2	4,8	11,1	14,8
2	5,7	11,4	16,5	6,2	12,9	16,9
3	5,3	11,1	16,6	6,3	12,6	17,0
4	5,4	11,8	15,9	5,7	12,8	16,5
5	5,4	11,8	15,9	5,7	12,8	16,5
6	4,4	10,2	14,1	4,7	11,9	14,3
7	4,4	10,7	14,2	5,0	11,9	14,9
8	4,1	9,5	14,2	4,8	11,1	14,8

Tabelle 16:

Tabelle 16 Narbenabrieb (Verlust in g)

Ver- such Nr.	geklebt			gespannt		
	200 U	500 U	1 000 U	200 U	500 U	1 000 U
1	0,09	0,17	0,36	0,06	0,15	0,31
2	0,11	0,19	0,39	0,08	0,18	0,39
3	0,11	0,19	0,39	0,08	0,17	0,40
4	0,13	0,20	0,41	0,07	0,18	0,39
5	0,13	0,20	0,41	0,07	0,18	0,39
6	0,09	0,16	0,34	0,05	0,13	0,29
7	0,09	0,17	0,34	0,05	0,14	0,28
8	0,09	0,17	0,36	0,06	0,15	0,31

Tabelle 17:

Tabelle 17 % Wasseraufnahme

Ver- such Nr.	geklebt		gespannt	
	1/2 Std.	2 Std.	1/2 Std.	2 Std.
1	56	87	59	92
2	84	109	80	106
3	84	106	82	108
4	89	113	92	112
5	89	113	92	112
6	51	79	67	92
7	52	88	68	90
8	56	87	59	92

Die in diesen Versuchsreihen durchgeführten Untersuchungen ergeben also eindeutig, dass für die Beeinflussung der Ledereigenschaften durch die jeweiligen Trockenbedingungen ausschliesslich die Bedingungen maßgebend sind, die in den Endstadien der Trocknung herrschen, nicht die Bedingungen, die am Anfang der Trocknung vorlagen. Es ist daher beispielsweise ohne weiteres möglich, im Interesse einer Verkürzung der Trockendauer in den Anfangsstadien schärfere Trockenbedingungen zu wählen, ohne dass dadurch die Eigenschaften der Leder entsprechend dieser Trocknungsart beeinflusst würden, wenn gegen Ende der Trocknung mildere Bedingungen eingestellt werden.

Tabelle 18:

Tabelle 18 Festigkeitswerte und Dehnung

Ver- such Nr.	Zug- festigkeit kp/cm ²		Weiterreiß- festigkeit kp/cm		% Bruch- dehnung		% Dehnung bei 10 kp/cm ²	
	ge- klebt	ge- spannt	ge- klebt	ge- spannt	ge- klebt	ge- spannt	ge- klebt	ge- spannt
1	357	337	48	42	50	55	1,8	1,6
2	296	272	41	39	58	67	2,5	3,0
3	295	276	41	37	61	64	2,6	2,5
4	309	272	38	34	59	63	2,8	2,5
5	309	272	38	34	59	63	2,8	2,5
6	343	320	52	42	53	56	1,8	1,6
7	353	306	48	39	52	54	1,8	1,6
8	357	337	48	42	50	55	1,8	1,6

Übertragung der Kleinversuche in den technischen Maßstab und Untersuchung des Einflusses der Trocknung auf die Deckfarbenzurichtung

Nachdem die bisher durchgeführten Versuchsreihen sämtlich als Kleinversuche, d. h. an Proben in der Größe von 30 X 30 cm durchgeführt wurden, erschien es zweckmäßig, weitere Versuche mit ganzen bzw. halben Kalbfellen vorzunehmen, um die bisherigen Feststellungen zu überprüfen, gleichzeitig aber auch den Einfluss der Trockenbedingungen auf die Flämenbeschaffenheit zu beobachten und schliesslich zu prüfen, welchen Einfluss unterschiedliche Trockenbedingungen auf die Deckfarbenzurichtung der Leder bezüglich der Verankerung der Deckschichten besitzen. Für die Versuche wurden normal chromgegerbte Kalbfelle in der Rückenlinie geteilt und die einen Hälften in Klebetrocknung, die anderen in Spanntrocknung getrocknet, wobei wieder scharfe und milde Trocknung entweder für sich oder in Kombination angewandt und insgesamt die 6 folgenden Trockenbedingungen verglichen wurden:

- Versuch 1: 60° C und 30% r. L. bis zum Endwassergehalt (scharf),
- Versuch 2: 60° C und 30% r. L. bis zu etwa % des Endwassergehalts, dann Fertig Trocknung bei 30° C und 70% r. L. bis zum Endwassergehalt,
- Versuch 3: 60° C und 30% r. L. bis zu etwa 1/3 des Endwassergehalts, dann Fertig Trocknung bei 30° C und 70% r. L. bis zum Endwassergehalt,
- Versuch 4: 30° C und 70% r. L. bis zum Endwassergehalt (mild),
- Versuch 5: 30° C und 7% r. L. bis zu etwa 2h des Endwassergehalts, dann Fertig Trocknung bei 60° C und 30% r. L. Bis zum Endwassergehalt,
- Versuch 6: 30° C und 70% r. L. bis zu etwa 1/3 des Endwassergehalts, dann Fertig Trocknung bei 60° C und 30% r. L. Bis zum Endwassergehalt.

Abbildung 6:

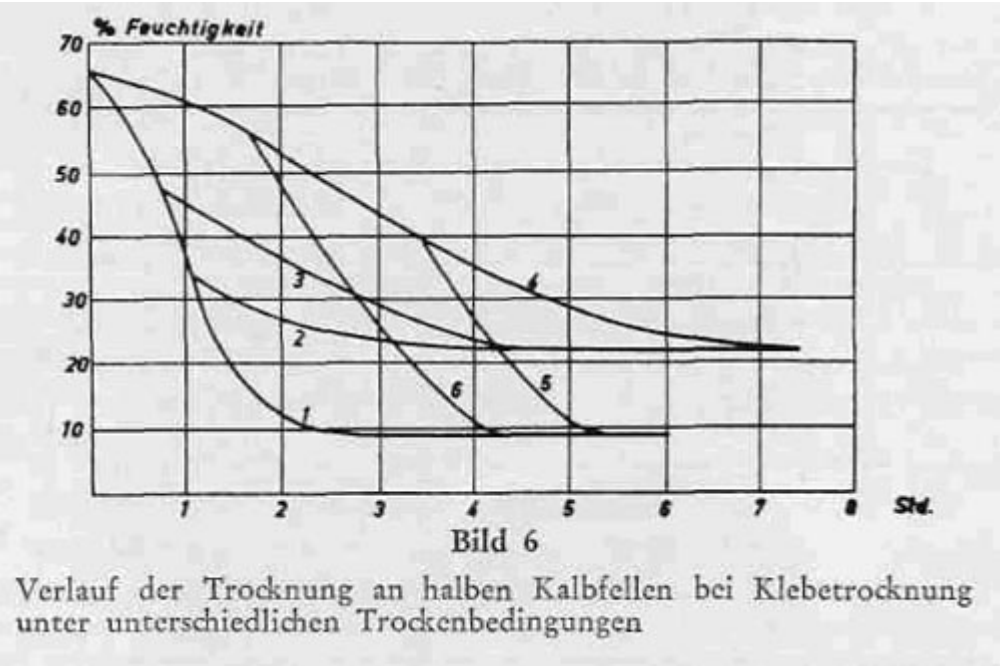


Abbildung 7:

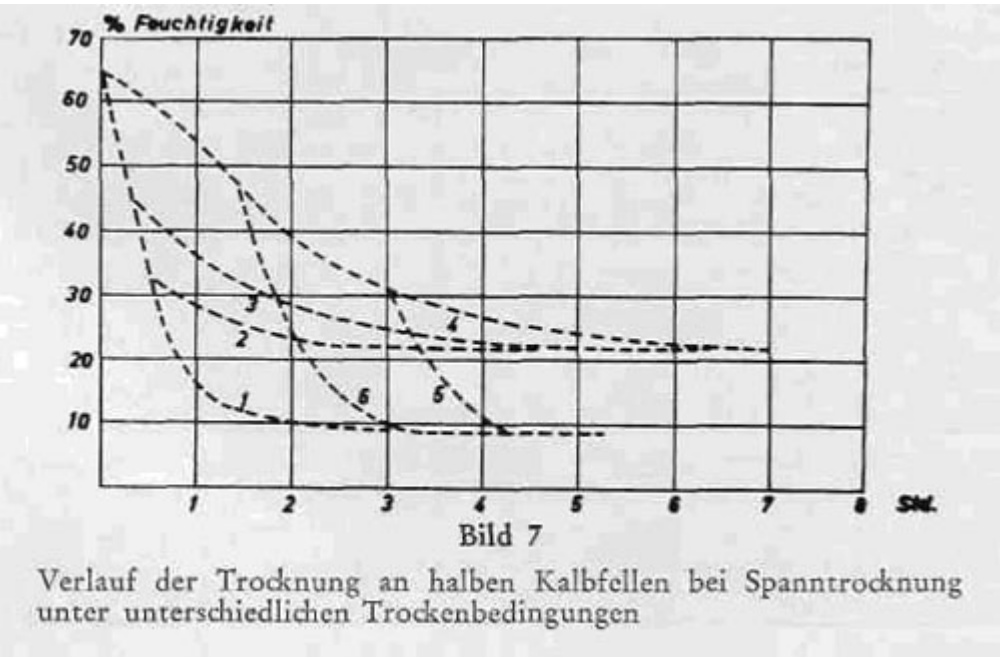


Tabelle 19:

Tabelle 19 % lineare Dehnung im Tensometer

Ver- such Nr.	geklebt			gespannt		
	5 Atü	10 Atü	15 Atü	5 Atü	10 Atü	15 Atü
1	6,5	10,9	15,1	6,2	11,9	13,7
2	9,6	13,5	16,8	8,0	12,3	15,8
3	9,1	13,7	16,7	8,2	12,9	15,6
4	9,9	14,6	17,0	9,2	13,4	16,0
4	9,9	14,6	17,0	9,2	13,4	16,0
5	6,0	10,6	15,5	5,1	10,7	14,0
6	6,7	11,1	14,0	5,9	10,0	14,7
1	6,5	10,9	15,1	6,2	11,9	13,7

Tabelle 20:

Tabelle 20 % lineare Dehnung im Lastometer

Ver- such Nr.	geklebt			gespannt		
	10 kg	30 kg	50 kg	10 kg	30 kg	50 kg
1	6,0	12,4	16,3	5,7	11,2	15,5
2	8,4	14,1	18,3	7,3	13,6	16,9
3	7,9	14,5	19,1	6,9	13,6	17,3
4	8,9	15,5	18,4	7,2	13,6	17,5
4	8,9	15,5	18,4	7,2	13,6	17,5
5	6,1	11,3	15,8	4,9	11,2	15,2
6	6,2	12,2	16,2	5,9	11,1	15,1
1	6,0	12,4	16,3	5,7	11,2	15,5

Tabelle 21:

Tabelle 21 Narbenabrieb (Verlust in g)

Versuch Nr.	geklebt			gespannt		
	200 U	500 U	1 000 U	200 U	500 U	1 000 U
1	0,07	0,24	0,43	0,07	0,26	0,47
2	0,14	0,30	0,63	0,13	0,35	0,63
3	0,13	0,29	0,60	0,12	0,34	0,59
4	0,17	0,33	0,69	0,17	0,39	0,71
4	0,17	0,33	0,69	0,17	0,39	0,71
5	0,05	0,27	0,44	0,07	0,25	0,52
6	0,09	0,23	0,39	0,09	0,23	0,45
1	0,07	0,24	0,43	0,07	0,26	0,47

Der Verlauf der Wasserabnahme bei den Trocknungsversuchen ist aus den Bildern 6 und 7 zu sehen, wobei wir diesmal des besseren Vergleichs wegen die Werte aller geklebten Proben in Bild 6, die Werte aller gespannt getrockneten Leder in Bild 7 zusammengestellt haben. Die Ergebnisse dieser Versuche bestätigen in vollem Umfang die Feststellungen der Kleinversuche, dass die gespannten Proben rascher als die geklebten trocknen, der Endwassergehalt aber in beiden Fällen gleich ist und dass dieser Endwassergehalt bei den scharf getrockneten Proben wesentlich niedriger als bei den mild getrockneten Proben liegt, wobei ausschließlich die Endtrockenbedingungen für den Wassergehalt entscheidend sind. Beim nachfolgenden Klimatisieren gleichen sich die Unterschiede im „Wassergehalt verschiedenartig getrockneter Proben teilweise aus, bleiben aber in gewissem Umfange auch nach längerer Klimatisierung bestehen.

In der äußeren Beschaffenheit der Leder zeigen sich wesentliche Unterschiede, die insbesondere an den getrockneten, aber noch nicht gestollten Proben, aber auch nach dem Stollen noch deutlich zu erkennen waren. Danach sind die geklebten Proben bei scharfer Trocknung (Versuch 1) im Griff etwas bleichiger, aber im Narben glatter und in den Flamen voller, während die unter milden Bedingungen getrockneten Leder (Versuch 4) gleichgültig, ob geklebt oder gespannt getrocknet, wesentlich milder im Griff sind. Außerdem sind die Griffunterschiede zwischen den geklebten und den gespannten Proben nach dem Stollen kaum noch zu erkennen, wohl aber sind die geklebten Proben auch bei milden Trockenbedingungen glatter im Narben und voller in den Flamen. Bei den Mischtrocknungen ist auch bei diesen Versuchen für die Lederbeschaffenheit stets die Bedingung der Endtrocknung entscheidend. Die Leder der Versuche 2 und 3 mit milder Endtrocknung entsprechen in der äußeren Beschaffenheit den Ledern des Versuchs 4, die Leder der Versuche 5 und 6 mit scharfer Endtrocknung den Ledern des Versuchs 1.

Bei der Untersuchung der physikalischen Eigenschaften dieser Leder werden im wesentlichen die gleichen Feststellungen wie bei den Kleinversuchen getroffen. Allerdings machen sich die Unterschiede zwischen Spanntrocknung und Klebetrocknung nach dem Stollen nicht so deutlich bemerkbar wie bei den Kleinversuchen, ohne Zweifel wird also durch das Stollen ein gewisser Ausgleich herbeigeführt. Dagegen treten die Unterschiede zwischen scharfer und milder Trocknung bzw. Endtrocknung bei allen Ledereigenschaften in gleicher Weise eindeutig in Erscheinung. Bei der Benetzbarkeit halten alle Proben 1 000 Sekunden aus, der nach der Ledertrocknung aufgebrachte Tropfen war nach dieser Zeit nicht eingedrungen. Auch bei der Dauerbiegeprüfung im Flexometer konnte bei keinem Leder eine Beschädigung nach 100 000 Knickungen festgestellt werden. Die Werte für die flächenmäßige Verdehnung im Tensometer und im Lastometer (Tabellen 19 und 20) zeigen wieder eindeutig, dass die Verdehnung sehr stark von der Endtrockenbedingung abhängt, wobei die

Leder mit scharfer Endtrocknung niedrigere Werte als bei milder Endtrocknung ergeben, gleichgültig ob die Endtrockenbedingungen vom Beginn der Trocknung an eingestellt waren oder erst nach einer milden Anfangstrocknung einsetzen. Zwischen geklebten und gespannten Ledern sind teilweise nur geringfügige Unterschiede vorhanden, was ohne Zweifel auf das vorher erfolgte Stollen zurückzuführen ist. Dieses Stollen bewirkt auch beim Narbenabrieb (Tabelle 21) ein abweichendes Resultat gegenüber den bisherigen Versuchsreihen, der Scheuerverlust ist um so geringer, der Narben also um so widerstandsfähiger, je schärfer getrocknet wurde. Daher zeigen die Proben bei 60° C und 30% r. L. den geringsten Gewichtsverlust, während sie bei 30° C und 70% r. L. den höchsten Verlust aufweisen. Die anderen Werte liegen dazwischen, wobei die Proben mit scharfer Endtrocknung den Werten der ersteren, die mit milder Endtrocknung den Werten der Proben mit milder Trocknung am nächsten kommen. Jedoch haben hier die gespannten Proben teils einen größeren Narbenabrieb als die geklebten, obwohl wir bei den bisherigen Versuchsreihen ein umgekehrtes Ergebnis erhielten.

Tabelle 22:

Tabelle 22 ‰ Wasseraufnahme				
Ver- such Nr.	geklebt		gespannt	
	1/2 Std.	2 Std.	1/2 Std.	2 Std.
1	103	138	106	134
2	132	157	120	153
3	130	155	119	152
4	130	168	119	159
4	130	168	119	159
5	105	135	102	126
6	116	137	109	132
1	103	138	106	134

Die Wasseraufnahme (Tabelle 22) entsprach den bisherigen Feststellungen, dass die Proben mit scharfer Trocknung bzw. scharfer Endtrocknung geringere Werte als die mit milder Trocknung bzw. Endtrocknung zeigen. Zwischen gegespannten und geklebten Proben sind die Unterschiede teilweise sehr gering. Die Werte für die Bruchdehnung, Dehnung bei geringer Belastung und die Festigkeitseigenschaften sind aus Tabelle 23 zu ersehen. Während bei der Zugfestigkeit und der Dehnung bei niedriger Belastung eine eindeutige Tendenz festzustellen ist, sind die Werte bei der Bruchdehnung so unterschiedlich, dass sich schwer eine Aussage machen lässt. Die Dehnung bei geringer Belastung ergibt aber eindeutig die Abhängigkeit der Dehnung von den Endtrockenbedingungen und war bei scharfer Endtrocknung stets wesentlich geringer als bei milder Endtrocknung. Die Werte für die Festigkeitseigenschaft lassen ebenfalls wieder erkennen, dass sie sehr stark von den Endtrockenbedingungen abhängig sind und dass die Proben mit scharfer Trocknung deutlich höhere Werte als die unter milden Bedingungen getrockneten zeigen. Die Werte für die gespannt getrockneten Leder liegen meist höher.

Tabelle 23:

Ver- such Nr.	Zug- festigkeit kp/cm ²		Weiter- reißfestigkeit kp/cm		% Bruch- dehnung		% Dehnung bei 10 kp/cm ²	
	ge- klebt	ge- spannt	ge- klebt	ge- spannt	ge- klebt	ge- spannt	ge- klebt	ge- spannt
1	315	327	35	40	51	49	2,7	2,7
2	256	269	30	38	56	59	4,7	4,3
3	252	258	35	38	52	55	4,7	5,7
4	229	263	33	37	53	56	4,8	5,2
4	229	263	33	37	53	56	4,8	5,2
5	332	321	35	35	41	40	2,2	2,7
6	318	303	34	41	53	48	2,7	2,5
1	315	327	35	40	51	49	2,7	2,7

In weiteren Versuchsreihen wurden die unter den angeführten Bedingungen getrockneten Kalbfelle einer Deckfarbenzurichtung unterzogen, um auch ihr Verhalten beim Aufbringen der Deckschichten zu prüfen. Dabei drangen die Plüschaufräge der Grundierung bei den gespannt getrockneten Ledern wesentlich rascher und auch tiefer, aber auch ungleichmäßiger in die Lederoberfläche ein als bei den geklebten Proben, da der Narben bei den ersteren wesentlich offener war. Dagegen wurde bei den geklebten Proben schon nach einmaligem Plüschaufrag ein ziemlich geschlossener, gleichfarbiger Abschluss der Lederoberfläche erhalten, während die Oberfläche bei den gespannt getrockneten Ledern nach einmaliger Grundierung noch ungleichmäßig angefärbt war und erst nach weiteren 1-2 Aufträgen eine gleichmäßige Farbgrundierung aufwies. Die gleichen Unterschiede des Einziehens machten sich auch bei den unterschiedlichen Trockenbedingungen bemerkbar, indem die Grundierung bei den mildgetrockneten Ledern infolge ihrer offenporigen Beschaffenheit ebenfalls erheblich rascher und tiefer als bei den Ledern mit scharfer Endtrocknung eindrang.

Die abgedeckten Leder wurden wieder hinsichtlich flächenhafter Verdehnung im Tensometer und im Lastometer und hinsichtlich des Narbenabriebs geprüft, doch können wir auf die Wiedergabe dieser Befunde verzichten, da sich die gleichen Gesetzmäßigkeiten wie bei den ungedeckten Ledern ergaben und die Deckfarbenbehandlung keine wesentliche Änderung ergeben hatte. Bei der Prüfung der Dauerbiegefestigkeit im Flexometer zeigen die Proben mit milder Endtrocknung vor allem bei Spanntrocknung ein wesentlich günstigeres Verhalten und halten durchweg fast 100 000 Knickungen aus, während bei den Deckbeschichtungen auf den scharfer getrockneten Ledern die Knickzahl bis zum Auftreten erster Risse und Sprünge wesentlich niedriger lag. Bei den geklebt getrockneten Proben ergeben die unter milden Bedingungen getrockneten ebenfalls bessere Werte, aber sie erreichen insgesamt nicht die Werte, die bei den gespannt getrockneten Proben erhalten wurden. Die gleiche Tendenz ist auch bei der Prüfung der Haftfestigkeit der Deckschichten nach Arnos und Thomson festzustellen. Obwohl die Schwankungen zwischen den einzelnen Befunden beträchtlich waren, lassen die Mittelwerte doch erkennen, dass die Haftfestigkeit bei scharfer Endtrocknung niedriger liegt als bei milder Endtrocknung und dass die Deckschichten auf den geklebt getrockneten Proben eine etwas bessere Haftfestigkeit zeigen als auf den gespannt getrockneten. Diese letztere Feststellung dürfte auf den wesentlich besseren Abschluss der Deckschichten und die damit bessere

und gleichmäßigere Filmbildung zurückzuführen sein.

Bei der Prüfung der Reibecktheit der Deckschichten nass und trocken im Krais'schen Apparat und 10 Hin- und Herbewegungen und im Satra-Gerät nach 500 Umdrehungen haben sich keinerlei Unterschiede ergeben, die mit den Trockenbedingungen in Zusammenhang stehen, wenngleich auch hier die geklebten Proben eine Tendenz zu etwas besseren Werten zeigten als die gespannt getrockneten.

Zusammenfassung

Die Untersuchungen über die Klebetrocknung und im Vergleich damit die Trocknung unter Spannung bei unterschiedlichen Trockenbedingungen haben die folgenden Feststellungen ergeben:

- Die Trockendauer, d. h. die Zeit bis zur Erreichung eines konstanten Endwassergehalts des Leders, ist um so länger, je niedriger die Temperatur und je höher die relative Luftfeuchtigkeit bei der Trocknung ist, je milder also die Trockenbedingungen gewählt werden. Der End Wassergehalt liegt um so niedriger, je höher die Trockentemperatur und je geringer die Luftfeuchtigkeit ist, je schärfer also getrocknet wird. Bei den geklebten Proben erfolgt die Wasserabgabe langsamer als bei den gespannt getrockneten, der Endwassergehalt ist aber bei beiden Verfahren etwa der gleiche.
- Der Flächenverlust ist um so größer, je schärfer getrocknet wird und liegt bei den gespannten Proben etwas höher als bei den geklebten. Durch eine längere Klimatisierung tritt wieder eine gewisse Angleichung ein, trotzdem bleibt aber ein deutlich erkennbarer Unterschied bestehen.
- Die äußere Beschaffenheit der Leder wird durch die Trockenbedingungen massgebend beeinflusst. Bei milder Trocknung sind die Leder im Griff wesentlich weicher und geschmeidiger, bei scharfer Endtrocknung härter und fester. Das gilt sowohl für die geklebten wie auch für die gespannt getrockneten Proben, doch sind im ersteren Falle die Leder leicht etwas bleichiger, haben aber einen glatteren, geschlosseneren Narben und sind stets voller in den Flamen. Diese Unterschiede sind beim Deckfarbenauftrag von Bedeutung, so dass die Grundierung bei den geklebt getrockneten Proben langsamer und weniger tief eindringt, aber rascher einen gleichmäßigeren Film ergibt und ebenso bei schärferer Endtrocknung ein langsames Eindringen der Grundierung erfolgt und rascher ein geschlossener und gleichmäßiger Farbabschluss der Lederoberfläche erhalten wird.
- Auch die Ledereigenschaften werden durch Trockenart und Trockenbedingungen teilweise stark beeinflusst. Je schärfer die Trocknung erfolgt,
 - desto geringer ist die flächenhafte Verdehnbarkeit im Lastometer bzw. Tensometer (geklebt geringer als gespannt);
 - desto geringer ist der Narbenabriebwert (geklebt größer als gespannt);
 - desto geringer ist die Wasseraufnahme;
 - desto höher sind die Festigkeitseigenschaften, was sich im allgemeinen bei der Weiterreißfestigkeit stärker als bei der Zugfestigkeit äußert (geklebt höher als gespannt);
 - desto geringer ist die Dehnung bei geringer Belastung, während bei der Bruchdehnung die Unterschiede nicht so klar in Erscheinung treten (geklebt höher als gespannt).

Hinsichtlich Benetzbarkeit, Dauerbiegefestigkeit im Flexometer und Wasserdampfdurchlässigkeit sind keine grundsätzlichen Unterschiede festzustellen.

- Die starken Unterschiede, die Variationen in den Herstellungsbedingungen auf die

Eigenschaften des Leders ausüben, können durch die Wahl der Trockenbedingungen nicht ausgeglichen werden, sondern bleiben nach wie vor bestehen.

- Für den Ablauf der Trocknung, den Endwassergehalt, die Flächenschrumpfung und den Einfluss auf die äußere Beschaffenheit und die physikalischen Eigenschaften der Leder sind ausschließlich diejenigen Trockenbedingungen maßgebend, die in den Endstadien der Trocknung geherrscht haben, unabhängig von den Bedingungen, die am Anfang der Trocknung vorliegen.

Es ist uns ein Bedürfnis, dem Herrn Ministerpräsidenten des Landes Nordrhein-Westfalen für die finanzielle Unterstützung dieser Arbeit herzlich zu danken.

Literaturverzeichnis

- R. H. Ewe, JALCA 1946, 424. W. R. Cox, JALCA 1948, 561. A. Hirsch, Das Leder 1950, 12. H. Schäfer, Gerbereiwiss. und Praxis, März 1962. B.Glozic, Gerbereiwiss. und Praxis, August 1962.
- N. R. Cox und W. T. Roddy, JALCA 1950, 270. F. Henaker, Das Leder 1951, 217. A. Simon, Gerbereiwiss. und Praxis, Januar 1966. H. S. Stebbing, Leather Trades Rev. 1961, 83.
- Fragekastenausführungen von A. Becchio und R. May, Das Leder 1952, 168. W. R. Cox, JALCA 1952, 210. G. Rieger, Gerbereiwiss. und Praxis, Februar 1964. R. Sdimid, Rev. techn. Ind. Cuir 1960, 244.

Kategorien:

[Alle-Seiten](#), [Gesamt](#), [Lederherstellung](#), [ledertechnik](#), [Sonderdrucke](#), [Maschinenarbeiten](#), [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](https://www.lederpedia.de) - Lederpedia - Lederwiki - Lederlexikon

Eine freie Enzyklopädie und Informationsseite über Leder, Ledertechnik, Lederbegriffe, Lederpflege, Lederreinigung, Lederverarbeitung, Lederherstellung und Ledertechnologie

From:
<https://www.lederpedia.de/> - Lederpedia - Lederwiki - Lederlexikon

Permanent link:
https://www.lederpedia.de/veroeffentlichungen/sonderdrucke/ueber_die_klebetrocknung_von_leder_untersuchungen_zum_trockenprozess_von_leder_i

Last update: 2019/05/02 14:46

