27 Vergleichende Untersuchungen über die Bestimmung des Wasserverhaltens von Unterleder aus dem Jahre 1962

Von H. Herfeld und G. Königfeld

Vergleichende Untersuchungen der Prüfmethoden zur Bestimmung des Wasserverhaltens (Wasseraufnahme, -dichtigkeit, -durchlass) von Unterleder ergeben hinsichtlich Praxisnähe und Aussagekraft, dass in allen Fällen den dynamischen Prüfmethoden gegenüber den statischen der Vorzug zu geben ist. Besonders aufschlussreich ist der Vergleich der Leder im Originalzustand und im Nass-Test. Die Beurteilung des mengenmäßigen Wasserdurchlasses erscheint gegenüber den beiden anderen Prüfungsarten fragwürdig.

Comparative investigations of the existing methods for the measurement of the behaviour to water of sole leather (water absorption, proofness and permeability) show that from the point of view of resemblance to practice and definiteness, the dynamic methods are in all cases superior to static methods. Comparison of the leather in the original State and in the wet test is especially informative. Compared with the two other modes of testing, evaluation of the quantitative water permeability seems of questionable value.

Vergleichende Untersuchungen über die Bestimmung des Wasserverhaltens von Unterleder

Von H. Herfeld und G. Königfeld

Nachdem wir in vorhergehenden Veröffentlichungen über vergleichende Untersuchungen über die Bestimmung der Festigkeitseigenschaften und des Dehnungsverhaltens2) und über die Bestimmung des Dauerbiegeverhaltens1' berichteten, werden in der vorliegenden Arbeit die Ergebnisse entsprechender Vergleichsversuche mitgeteilt, die sich mit den Methoden der Erfassung des „Wasserverhaltens bei Unterleder beschäftigen. Da gerade bei Unterleder das Verhalten gegen Wasser einen sehr bedeutsamen Gebrauchswert darstellt, dem für das praktische Trageverhalten große Bedeutung zukommt, ist es verständlich, dass auch die Methoden der Bestimmung dieser Eigenschaft mancherlei Kritik unterzogen und neue bzw. verbesserte Prüfmethoden unter dem Gesichtspunkt praxisnäherer Durchführung und besserer Bewertung aufgrund der erhaltenen Ergebnisse vorgeschlagen wurden. Es erschien daher erwünscht, die wichtigsten Methoden wieder an einem einheitlichen Versuchsmaterial zu vergleichen und sie hinsichtlich der zweckmäßigen Durchführungsart wie der Zuverlässigkeit und Aussagekraft der erhaltenen Ergebnisse gegenüberzustellen. Die nachstehend mitgeteilten Ergebnisse beziehen sich zunächst nur auf das Wasserverhalten von Unterleder, über entsprechende Untersuchungen an Oberleder und anderen Flächenledern wird in Kürze berichtet.

I. Verwendetes Ledermaterial und verglichene Prüfmethoden

Im Kreis der untersuchten Leder wurden die gleichen Unterleder herangezogen, über die wir bereits früher berichteten, also je drei grubengegerbte (1-3), moderngegerbte (4-6) und ausgesprochen flexible Unterleder (7-9). Soweit für die Auswertung der Ergebnisse chemische Daten von Interesse sind, sind diese jeweils in den Tabellen angeführt und auf einheitlichen Wassergehalt von 14% bezogen. Alle Proben wurden vor Durchführung der Prüfung mindestens 24 Stunden bei 20 ± 2° C und 65% relativer Luftfeuchtigkeit gelagert und die Prüfungen in gleichartig klimatisierten Räumen durchgeführt. Die Untersuchungen sollen auch hier nichts über künftige Mindestanforderungen aussagen, dazu ist das Zahlenmaterial zu gering, sie sollen lediglich die verschiedenen Methoden hinsichtlich ihrer Aussagekraft in Vergleich setzen.

Die Leder wurden wie bei unseren früheren Untersuchungen2' auch wieder dem Nasstest unterzogen, d. h. sie wurden vor dem Ausstanzen der Prüfkörper 3 x 24 Stunden in stehendem Wasser ausgewaschen, wobei das Wasser täglich dreimal erneuert wurde, dann bei Zimmertemperatur aufgetrocknet und ohne erneutes Walzen oder Nachbehandeln klimatisiert.

Die Untersuchungen beziehen sich auf drei Feststellungen, die Bestimmung der Wasseraufnahme, die Ermittlung der Wasserdichtigkeit und die Feststellung des Wasserdurchlasses, d. h. der Wassermenge, die das Leder durchlässt, wenn die Prüfung nach Erreichen der Durchlässigkeit fortgesetzt wird. Während die älteren Verfahren statisch arbeiteten, das Leder also während der Prüfung nicht bewegt wurde, arbeiten einige neue Methoden dynamisch unter gleichzeitiger Dauerbiegebeanspruchung des Leders, da mit Recht geltend gemacht wurde3,4', dass auch bei der praktischen Beanspruchung von Unterleder eine dauernde Biegung erfolge, wodurch das Leder abwechselnd gedehnt und gestaucht und dabei die Kapillaröffnungen geweitet und wieder zusammengepresst werden, so dass durch eine Art Pumpwirkung das Verhalten gegen Wasser erheblich beeinflusst wird.

Insgesamt wurden die folgenden Prüfmethoden miteinander verglichen:

1. Wasseraufnahme, statisch bestimmt

a) Volumetrisch nach Kubelka

Die Untersuchungen erfolgten nach den Vorschriften des DIN-Blattes 53 330, so dass auf die Angaben dieses Normblattes verwiesen sei. Die gleiche Methode wurde auch in die internationale Normung unter IUP/7 aufgenommen, wobei die Festlegungen im wesentlichen den Vorschriften des obigen DIN-Blattes entsprechen. Die Wasseraufnahme wurde nach 2 und 24 Stunden festgestellt und in Prozent des Anfangsgewichts der Lederproben ausgedrückt.

b) Gravimetrisch

Da die Wasseraufnahme vielfach durch Gewichtszunahme gravimetrisch bestimmt wird, wurde auch diese Arbeitsweise zum Vergleich herangezogen. Dabei wurden Prüfkörper von 40 x 40 mm nach Auswiegen 2 und 24 Stunden in destilliertes Wasser von 20 + 2° C eingelegt, nach den betreffenden Zeiten sorgfältig mit Filtrierpapier abgetupft, wieder gewogen und daraus die Wasseraufnahme in Prozent des Anfangsgewichts errechnet.

c) Abdichten des Prüfscbeibenrandes

Gegen die Prüfung nach a und b kann eingewandt werden, dass die Wasseraufnahme nicht nur von der Narben- und Fleischseite, sondern auch von den Schnittkanten her erfolgt, was nicht den Verhältnissen der Praxis entspräche, da bei Lauf- und Zwischensohlen die Schnittkanten beim Ausputz durch das „Brennen“ und den Auftrag von Schnittwachs weitgehend abgedichtet sind. Um auch diesen Einfluß zu erfassen, wurden weitere Proben vor der Prüfung so abgedichtet, dass der Rand mit einem handelsüblichen Nitrocelluloseklebstoff bestrichen wurde, und dann nach den unter a und b angeführten Prüfmethoden untersucht.

d) Mehrfachbestimmung der Wasseraufnabme

Bei den Werten nach a und b wird häufig bemängelt, dass sie das wahre Verhalten des Leders nicht erfassen würden, weil zunächst Einflüsse des Gehaltes an auswaschbaren Stoffen und des Walzens zu geringe Werte vortäuschten. Daher wurde wiederholt empfohlen, die Wasseraufnahme an der gleichen Probe wiederholt zu bestimmen. Wir haben daher bei den Prüfungen nach a-c die Wasseraufnahme jeweils dreimal nacheinander bestimmt, wobei die Proben nach jeder Prüfung aufgetrocknet, klimatisiert und erneut der gleichen Prüfung unterzogen wurden.

2. Statische Untersuchung nach Stather'Herfeld

a) Wasserdichtigkeit

Bei diesem Verfahren werden Lederproben in Flansche eingespannt, einem stetig steigenden Wasserdruck bis maximal 5 atü ausgesetzt und der Druck bestimmt, den das Leder aushält, bis an mindestens zwei räumlich voneinander getrennten Stellen Wassertropfen durch die Prüffläche dringen. Über Einzelheiten der Prüfung und die Berechnung des Wasserdurchlässigkeitsquotienten sei auf die einschlägige Fachliteratur verwiesen.

b) Wasserdurchlass

Bei neueren Prüfmethoden wird vielfach bei der Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit auch ermittelt, wieviel Wasser bei Fortsetzung der Einwirkung nach verschiedenen Zeiten durch das Leder durchdringt. Als erste haben Stather und Herfeld eine solche Prüfung bei vergleichenden Untersuchungen über alt- und beschleunigt gegerbte Unterleder angewandt, und wir haben die von ihnen gewählte Prüfart zum Vergleich mit herangezogen. Die Prüfung erfolgt im gleichen Apparat wie unter a, jedoch sind die Einspannflansche mit dem Leder nach unten gedreht, und es wird bei konstantem Wasserdruck von 4 atü nach verschiedenen Zeiten die Wassermenge bestimmt, die durch die freie Einspannfläche von 25 cm^2 hindurchtritt.

3.Wasserdichtigkeit statisch nach Otto

Das Verfahren wurde insbesondere für Oberleder und leichtere Leder aller Art entwickelt, da das Verfahren Stather-Herfeld nach Auffassung von Otto für diese Lederarten verbesserungsbedürftig sei. Der starke Anstieg des Wasserdrucks deformierte bei weicheren Ledern mit höherer Dehnbarkeit die Lederstruktur bereits zu einem Zeitpunkt stark, bei dem ein gleichmäßiges Durchfeuchten der Lederprobe noch nicht erfolgt sei, so dass das Wasser besonders leicht am Rande der Prüf-Scheiben durchträte, wo diese Verdehnung besonders stark sei. Stather und Herfeld hatten bereits in Erkenntnis dieser Tatsache vorgeschlagen, weichere Leder durch eine durchlochte Stützplatte gegen diese Verdehnung zu schützen. Bei der Methode Otto werden die zu prüfenden Leder in einen Metallflansch eingespannt, der nach oben mit einem Glasrohr von 1 m Länge und 7- cm Durchmesser versehen ist, und dann einem gleichmäßig ansteigenden Wasserdruck ausgesetzt, wobei das Wasser aus einem Vorratsgefäß so rasch zufließt, dass die Wassersäule im Rohr pro Minute genau um 1 cm

ansteigt. Durch diese wesentlich langsamere Drucksteigerung gegenüber der Methode Stather-Herfeld soll eine bessere Differenzierung der Ergebnisse erreicht werden. Die relative Wasserdichtigkeit wird durch einen Quotienten h/d ausgedrückt, wobei h die Wassersäule in cm ist, bei der Wasserdurchtritt erfolgt, d die Dicke des Leders in mm.

Wir haben dieses Verfahren auch bei unseren Untersuchungen über Unterleder mit herangezogen, um zu prüfen, ob es bei flexibleren Ledern und beim Nasstest von Nutzen sein könne.

4.Wasserverhalten dynamisch im Bally-Permeometer

In Erkenntnis der Tatsache, dass Unterleder im praktischen Gebrauch einer ständigen Biege- und Abrollbewegung unterworfen ist, hat Baumann zusammen mit der Eidgenössischen Materialprüfanstalt St. Gallen ein Gerät zur dynamischen Untersuchung des Verhaltens von Unterleder gegen Wasser entwickelt. Bei dieser Prüfung werden gewogene Prüfkörper von 40 x 100 mm im Bally-Permeometer eingespannt und in Nachahmung der praktischen Beanspruchung einer kontinuierlichen Abrollbewegung auf einer ständig befeuchteten Grundfläche unterzogen, gegen die die Lederprobe durch einen einstellbaren Federdruck gepresst wird. Die Belastung des Prüfkörpers beträgt 2 kg/cm Streifenbreite, die Zahl der Hin-und Herbewegungen 20/Minute. Das Verfahren ist inzwischen international unter der Nr. IUP/11 genormt worden, wegen Einzelheiten der Durchführung sei auf dieses Normblatt verwiesen.

Es wird bestimmt:

a)die Zeit bis zum Durchtritt des Wassers in Minuten, die durch ein elektrisches Signal angezeigt wird,

b)die Wasseraufnahme des mit Filtrierpäpier abgetupften Prüfkörpers nach verschiedenen Zeiten in Prozent des Anfangsgewichts des Leders. Die erste Messung erfolgt eine Stunde nach Versuchsbeginn, die weiteren Feststellungen jeweils in stündlichem Abstand,

c)der Wasserdurchlass, d. h. die Menge des durch das Leder durchgedrungenen Wassers in g/dm²/h nach verschiedenen Zeiten, indem ein ausgewogener Streifen von saugfähigem Zellstoff zwischen Lederprobe und Walze eingelegt und nach bestimmten Zeiten dessen Gewichtszunahme ermittelt wird. Die erste Messung erfolgt 10 Minuten nach dem ersten Wasserdurchtritt und dann in stündlichem Abstand.

5. Wasserdichtigkeit dynamisch nach Stratta

Bei diesem Verfahren sind zwei zylindrische Kammern durch die zu prüfende Lederscheibe (freie Prüffläche 80 mm Durchmesser = etwa 50 cm2) getrennt. Die eine Kammer ist während des Versuchs mit Wasser gefüllt, die andere leer, der Wasserdurchtritt kann von außen durch ein Plexiglasfenster beobachtet werden. Während der Prüfung wird das Leder durch zwei Kolben, die an ihren Enden Scheiben von 25 mm Durchmesser tragen, hin- und hergestoßen. Die Zahl der Kolbenbewegungen, die Hubweite und der Flüssigkeitsdruck sind variierbar. Über Einzelheiten der Prüfapparatur und die Durchführung der Prüfung sei auf die Originalveröffentlichung verwiesen11). Die Ergebnisse werden durch die Minutenzahlen bis zum Durchtreten des Wassers durch die Prüfscheibe ausgedrückt.

Die bei den verschiedenen Prüfverfahren erhaltenen Ergebnisse sind in den nachfolgend besprochenen Tabellen zusammengefasst. Bei allen Angaben handelt es sich um Mittelwerte von je drei Einzelbestimmungen, um so die naturgegebenen Streuungen möglichst auszuschalten und einen zuverlässigeren Vergleich der verschiedenen Verfahren zu erreichen.

II. Beurteilung der Wasseraufnahme

Vielfach wird die Auffassung vertreten, man könne auf die Bestimmung der Wasseraufnahme verzichten, da durch die Ermittlung der Wasserdichtigkeit schon eine genügende Charakterisierung des Wasserverhaltens von Unterleder erreicht sei. Das trifft indessen nicht zu. Ganz abgesehen davon, dass z. B. bei Brandsohlleder die Wasserdichtigkeit nicht interessiert und im Hinblick auf ein gutes Saugevermögen sogar ein Mindestwert der Wasseraufnahme gefordert wird, erfassen die beiden Werte auch zwei verschiedene Größen. Es gibt Leder, die bei geringer Wasseraufnahme doch eine schlechte Wasserdichtigkeit aufweisen, wenn beispielsweise durch Imprägnierungen das Quellvermögen der Fasern stark vermindert wird, und andererseits Leder, die trotz beträchtlich höherer Wasseraufnahme nur eine geringe Wasserdurchlässigkeit zeigen, wenn das Fasergefüge bei Berührung mit Wasser stark verquillt.

Von den verglichenen Methoden kommen für die Bestimmung der Wasseraufnahme die statische Methode unter 1 und die dynamische Methode im Bally-Permeometer (4) in Betracht. In beiden Fällen wird das Ergebnis in Prozent des Anfangsgewichts des Leders angegeben. In Tabelle 1 sind die erhaltenen Werte der statischen Prüfung mit den oben angeführten Varianten a-d zusammengestellt, wo jeweils korrespondierende Muster verwendet wurden. Die erste Zahl gibt die Wasseraufnahme nach 2 Stunden, die zweite diejenige nach 24 Stunden an.

Vergleicht man zunächst die Werte der nicht ausgewaschenen Leder und hier der jeweils ersten Reihe jeder Gruppe, so zeigt die volumetrische Bestimmung ohne Randabdichtung (heute offiziell) zwischen den verschiedenen Ledern erhebliche Unterschiede, und die Leder sind in Tabelle 1 von links nach rechts in der Reihenfolge steigender Wasseraufnahme geordnet. Die Wasseraufnahme läuft keineswegs mit dem Auswaschverlust parallel, sondern es spielen noch andere Faktoren eine entscheidende Rolle, worauf an späterer Stelle noch eingegangen wird.

Die gravimetrische Bestimmung an nicht abgedichteten Proben zeigt keine allzu großen Unterschiede gegenüber der volumetrischen.

Tabelle 1

Tabelle 1. Prozentuale Wasseraufnahme statisch nach 2 und 24 Stunden
(in jeder Gruppe sind Werte am Originalleder und nach 1- und 2-maligem Winderaufstreichen untersuchter aufgeführt.)

Leder Nr.	8	6	1	2	3	5	7	9	4
% Gesamtauswaschverlust	14,4	12,1	6,0	4,5	7,6	10,8	9,1	12,5	10,5
nicht ausgewaschene Leder									
volumetrisch, nicht abgedichtet	35/40 48/51 53/58	35/42 50/53 48/51	36/43 49/51 47/50	40/46 51/54 49/51	42/46 48/50 47/51	43/47 51/54 53/57	44/47 50/54 52/57	48/52 60/63 59/62	52/56 57/61 59/65
volumetrisch, abgedichtet	34/40 48/51 51/57	36/42 47/50 47/50	35/42 44/47 44/45	37/44 46/49 44/47	36/40 39/42 39/42	42/45 50/51 49/52	43/47 50/53 53/52	47/51 55/59 56/60	51/56 56/59 58/61
gravimetrisch, nicht abgedichtet	37/46 50/55 54/56	39/50 50/56 51/58	36/44 44/47 46/48	36/44 45/48 45/47	34/42 41/44 40/43	44/50 52/55 52/55	47/54 52/56 52/55	51/57 61/65 63/67	53/58 59/63 58/62
gravimetrisch, abgedichtet	36/46 50/54 53/56	38/48 49/55 52/55	33/42 43/45 45/47	32/41 41/43 44/45	28/39 38/40 38/39	42/48 49/53 49/52	44/49 49/53 51/54	48/56 58/62 59/62	50/55 56/60 58/61
ausgewaschene Leder (Nullwert)									
volumetrisch, nicht abgedichtet	55/57 55/59 55/59	52/56 53/57 55/58	48/50 48/50 49/52	53/56 52/55 52/56	45/48 44/49 45/49	55/58 53/57 57/60	60/64 57/61 61/65	70/73 70/76 70/76	60/65 63/66 61/65
volumetrisch, abgedichtet	54/57 52/55 54/58	52/55 53/57 55/57	45/48 46/49 46/50	48/50 49/52 49/50	44/45 43/45 43/49	51/54 51/56 50/54	60/63 57/61 60/65	67/71 68/72 67/71	62/65 62/66 60/64
gravimetrisch, nicht abgedichtet	55/58 56/58 55/58	53/57 54/60 57/60	48/50 49/51 50/52	50/53 50/53 50/52	44/46 44/47 43/47	53/56 55/57 53/55	60/63 60/64 59/61	71/75 73/77 72/77	62/65 63/67 62/65
gravimetrisch, abgedichtet	55/58 55/58 55/57	52/56 53/60 57/60	46/48 49/51 49/53	48/51 50/53 51/54	40/46 44/47 43/45	53/55 54/56 52/54	60/63 60/63 59/60	71/75 73/77 72/77	62/65 63/66 62/65

Die Werte liegen teils niedriger, teils höher, und damit wird auch die Reihenfolge der Leder eine andere, wobei jetzt die Proben 1-3 bessere Werte als die Proben 6 und 8 ergeben. Schon Kubelka und Nemec haben indessen darauf hingewiesen, dass die gravimetrische Methode mit gewissen Fehlern behaftet ist, da durch ein mehr oder weniger starkes Auswraschen der auswaschbaren Stoffe eine Gewichtsabnahme erfolgt, die die Gewichtszunahme durch Wasseraufnahme teilweise kompensiert, so dass unkontrollierbar andere, meist niedrigere Werte erhalten werden. Auch können je nach Art und Intensität des Abtupfens mit Filtrierpapier Schwankungen der Ergebnisse eintreten. Der Auswaschverlust hat früher ohne Zweifel eine noch größere Rolle gespielt als heute, da Leder mit extrem hohem Gehalt an auswaschbaren Stoffen über 15% zumindest in Deutschland praktisch kaum noch vorkommen. Die Schwankungen sind entsprechend bei den untersuchten Ledern zwischen den beiden Methoden verhältnismäßig gering, insbesondere wenn man die Mittelwerte berücksichtigt:

```
              2 Std.        24 Std.
```

Volumetrisch 42 (35-52) 47 (40-56) Gravimetrisch 42 (34-53) 49 (42-58)

Die abgedichteten Proben geben stets etwas niedrigere Werte als die nicht abgedichteten Proben, was verständlich ist, da im letzteren Falle eine gewisse Beschleunigung der Wasseraufnahme von den Seitenkanten her erfolgt. Immerhin sind aber auch hier die Unterschiede nur gering, und da ohne Zweifel auch beim Abdichten unkontrollierbare Fehlerquellen auftreten können, wenn das Abdichten nicht ganz sorgfältig durchgeführt wird, sollte man bei der bisherigen Methode der volumetrischen Bestimmung mit nicht abgedichteten Proben bleiben.

Es erhebt sich natürlich die Frage, ob die so ermittelten Werte grundsätzlich richtig sind. Hier spielen einmal die relative Dicke der Proben und die Zeit der Wasseraufnahme eine Rolle. Es bedarf keiner Frage,. dass dickere Leder zumindest in den Anfangsstadien bei gleichem Saugvermögen prozentual geringere Werte geben als dünnere Leder der gleichen Beschaffenheit. Daher ist bei Unterleder nicht zweckmäßig, schon eine Bestimmung nach einer halben Stunde vorzunehmen, da diesem „Wert bei unterschiedlich starken Ledern keine vergleichbare Aussagekraft zukommt, und wenn bei dünneren Ledern der Wert nach 2 Stunden etwas zu hoch, derjenige nach 24 Stunden normal ist, sollte man dem letzteren Wert eine größere Bedeutung beimessen.

Das andere Problem ist, dass durch höhere Gehalte an auswaschbaren Stoffen und eine Verfestigung des Fasergefüges durch Walzen ein günstigeres Verhalten gegenüber Wasser vorgetäuscht wird, diese Beeinflussung während des Tragens aber zum mindesten teilweise wieder aufgehoben wird. Daher sind die Werte interessant, die nach ein- und zweimaligem Wiederauftrocknen und Klimatisieren der Proben erhalten wurden (2. und 3. Reihe jeder Gruppe). Sie liegen etwas höher als die Werte der Originalleder, wobei sich diese Erhöhung nach dem ersten Auftrocknen stark bemerkbar macht, während nach dem zweiten Auftrocknen keine oder nur noch eine geringfügige weitere Erhöhung eintritt. Grundsätzlich ist festzustellen, dass in dem Maße, wie durch die Wassereinwirkung die auswaschbaren Stoffe ausgewaschen und der Walzeffekt aufgehoben wird, auch die Wasseraufnahme ansteigt, wie die nachfolgenden Mittelwerte erkennen lassen:

	Original	2 x aufgetrocknet
volumetrisch, nicht abgedichtet	42/47	52/56
volumetrisch, abgedichtet	40/45	49/52
gravimetrisch, nicht abgedichtet	42/49	51/54
gravimetrisch, abgedichtet	38/46	50/52

Dieser Einfluss macht sich bei den verschiedenen Ledern mit unterschiedlicher Intensität bemerkbar, so dass auch die Reihenfolge bei wiederholter Wasseraufnahme eine andere wird und insbesondere das Leder 3 eine wesentlich günstigere, das Leder 8 eine erheblich schlechtere Stelle erhält. Es erscheint daher zweckmäßig, die Leder nicht nur im Originalzustand, sondern daneben auch nach Wiederauftrocknen und Klimatisieren zu untersuchen, wobei natürlich eine andere Größenordnung der geforderten Richtwerte aufgestellt werden muss. Diese Prüfung ist auch wichtig, um Imprägnierungen auf ihre Wasserbeständigkeit richtig beurteilen zu können.

Die andere Möglichkeit ist, die Wasseraufnahme im Nasstest zu bestimmen. Nach den Werten in Tabelle 1 werden hierbei schon bei der ersten Bestimmung höhere Aufnahmen erhalten, die sich dann bei der 2. und 3. Bestimmung nicht mehr verändern. Bei diesen Bestimmungen ist auch praktisch kein Unterschied zwischen volumetrischer und gravimetrischer Untersuchung vorhanden, während die Seitenabdichtung häufig eine geringfügige Verminderung herbeiführt. Meist liegen die Werte im Nasstest noch höher als die Werte, die am Originalleder mach ein- und zweimaligem Wiederauftrocknen erhalten wurden.

Einen noch besseren Einblick in die Aussagekraft des Nasstestes gibt Tabelle 2, die für 42 handelsübliche Leder eine Gegenüberstellung der Wasseraufnahme im Originalzustand und im Nasstest enthält. Sie zeigt, dass im Nasstest immer höhere Werte gefunden werden, die entsprechend auch andere Normen bedingen würden, dass dieser Einfluss aber bei den verschiedenen Ledern stark unterschiedlich ist. Ohne Zweifel gibt diese Gegenüberstellung wertvolle Anhaltspunkte für die richtige Beurteilung eines Unterlegers und lässt außerdem erkennen, worauf im Einzelfalle ein gutes oder schlechtes Verhalten im Nasstest zurückzuführen ist. Die Ursachen hierfür können verschiedenartig sein:

1.Der Gehalt an auswaschbaren Stoffen spielt in vielen Fällen eine Rolle. Tabelle 2 zeigt aber, dass die Verschlechterung nicht unbedingt mit der Höhe des Auswaschverlustes parallel läuft und dass auch Leder mit niederem Auswaschverlust im Nasstest ein ungünstiges Verhalten aufweisen können. Demgemäß ist die Zunahme der Wasseraufnahme im Nasstest auch nicht charakteristisch für die einzelnen Gerbarten. Sowohl bei typisch altgegerbten wie bei typisch neugegerbten Ledern finden sich Fabrikate mit gutem und ungünstigem Verhalten.

2.Die Gerbintensität kann einen wesentlichen Einfluss haben, und es ist bemerkenswert, dass im oberen Teil der Tabelle 2 höhere Durchgerbungszahlen über 75 und teilweise über 80 überwiegen, während im unteren Teil der Tabelle häufiger niedere Durchgerbungszahlen auftreten. Daneben ist aber ohne Zweifel auch die Art der Einlagerung der Gerbstoffe im Feinbau des Fasergefüges, auf die wir an anderer Stelle wiederholt hingewiesen haben und die durch die Durchgerbungszahl nicht erfasst wird, von entscheidender Bedeutung.

3.Tabelle 2 enthält außerdem die Raumgewichte im Originalzustand und im Nasstest, wobei teilweise ein starkes Absinken der Werte eintritt, was auf einen stärkeren Walzeffekt hindeutet. Die Werte im Nasstest geben außerdem bessere Anhaltspunkte über die wahre Dichtigkeit des Fasergefüges, die mit der Rohware, aber auch mit der Intensität der Arbeiten der Wasserwerkstatt in Zusammenhang stehen kann. Es ist charakteristisch, dass im unteren Teil der Tabelle 2 häufiger als im oberen Teil im Nasstest Werte unter 0,9 auftreten, die auf zu starke Auflockerung des Fasergefüges hindeuten.

4.Schließlich spielt auch die Imprägnierung eine entscheidende Rolle für das Verhalten des Leders im Nasstest, und die Stärke der Zunahme der Werte im Nasstest zeigt an, ob eine Imprägnierung bei wiederholter Nässeeinwirkung wirksam bleibt oder nicht.

Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte sei auf charakteristische Unterschiede zwischen verschiedenen Ledern hingewiesen:

1.Die Leder 1 und 4 sind stärker imprägniert. Sie zeigen keine oder nur eine geringfügige Zunahme der Wasseraufnahme im Nasstest, so dass auf eine wasserfeste Imprägnierungswirkung geschlossen werden kann. Das gilt auch für Leder 4, das stark flexibel ist, wie das niedrige Raumgewicht erkennen lässt.

2.Leder 3 zeigt im ursprünglichen Originalzustand eine günstige Wasseraufnahme, die sich aber im Nasstest so stark erhöht, dass Werte etwa in der Größenordnung der Leder 23 und 24 erhalten werden. Das Leder wurde also im Originalzustand zu günstig beurteilt. Hier ist die Gerbintensität hoch, die Höhe des Auswaschverlustes kann einen nur mäßigen Einfluss haben, das Raumgewicht nach Auswaschen zeigt aber eine verhältnismäßig lockere Faserstruktur an, die in erster Linie für die starke Verschlechterung im Nasstest verantwortlich sein dürfte.

3.Leder 10 zeigt eine ausgeprägte Verschlechterung der Wasseraufnahme im Nasstest, wobei der Auswaschverlust keine Rolle spielen kann. Der starke Unterschied des Raumgewichts vor und nach dem Aus waschen zeigt, dass der ursprünglich günstige Wert durch zu starken Walzeffekt vorgetäuscht war.

Tabelle 2

Tabelle 2. Statisdbe Wasseraufnahme bei 42 Unterledern im Originalzustand und Naßtest

Leder Nr.	% Wasseraufnahme		Zunahme der Werte	Gesamtauswaschverlust %	Durchgerbungszahl	Raumgewicht vor und nach Auswaschen
	im Originalzustand	im Naßtest				
1	5/14	10/18	5/4	10,8	102	1,18/1,09
2	22/34	40/44	18/10	11,8	83	1,07/0,98
3	22/36	46/53	24/17	12,3	90	0,99/0,88
4	22/43	14/30	—	1,6	79	0,81/0,81
5	24/28	42/47	18/19	16,0	78	1,13/0,92
6	24/29	39/41	15/12	8,9	71	1,07/0,93
7	25/35	48/50	23/15	10,3	87	1,05/0,93
8	26/32	35/37	9/5	8,9	84	1,02/0,91
9	26/37	46/48	20/11	9,7	72	1,08/0,92
10	28/35	46/48	18/13	5,0	70	1,11/0,91
11	28/36	38/40	10/4	9,8	80	0,99/0,92
12	28/38	42/44	14/6	6,7	72	1,01/0,93
13	28/40	48/51	20/11	7,8	69	1,03/0,94
14	28/40	43/45	15/5	8,4	76	1,06/0,95
15	29/40	46/49	17/9	13,0	76	1,07/0,97
16	30/38	42/45	12/7	6,4	83	1,04/0,89
17	30/38	51/54	21/16	15,1	78	1,05/0,97
18	30/39	41/43	11/4	5,4	72	1,06/0,97
19	30/39	36/40	6/1	3,7	80	1,02/0,96
20	31/33	39/41	8/8	9,0	83	1,08/0,94
21	32/40	45/48	13/8	6,3	71	1,08/0,92
22	32/40	42/44	10/4	8,9	84	1,03/0,96
23	33/40	45/47	12/7	11,3	75	0,95/0,83
24	34/37	47/49	13/12	16,7	82	1,02/0,92
25	34/37	55/60	21/23	19,0	95	0,90/0,83
26	34/37	49/52	15/15	14,5	84	1,00/0,92
27	34/40	46/48	12/8	9,3	75	1,04/0,96
28	34/42	44/46	10/4	6,7	69	1,10/0,92
29	35/41	48/51	13/10	13,5	75	0,89/0,82
30	35/41	39/41	4/—	6,5	80	1,07/1,02
31	36/41	46/49	10/8	7,0	80	1,01/0,90
32	36/47	51/52	15/5	7,3	87	1,09/0,92
33	36/47	51/54	15/7	8,5	83	0,97/0,88
34	38/46	54/58	16/12	7,4	75	1,04/0,85
35	39/42	43/45	4/3	4,8	63	1,00/1,01
36	39/45	47/49	8/4	10,2	79	0,98/0,97
37	40/44	50/54	10/10	7,0	61	1,00/0,91
38	40/46	56/60	16/14	16,5	72	1,07/0,89
39	45/48	57/63	12/15	11,0	82	0,97/0,83
40	47/50	51/55	4/5	4,9	69	1,10/0,95
41	48/52	51/56	3/4	6,3	84	0,99/0,84
42	50/56	56/60	6/4	6,8	74	0,92/0,84

4.Die Leder 11 und 13 zeigen im Originalzustand etwa gleiche Wasseraufnahme, das Leder 13

dagegen im Nasstest ein wesentlich schlechteres Verhalten, obwohl in beiden Fällen der Auswaschverlust etwa gleich ist. Hierbei dürfte insbesondere die geringere Gerbintensität des Leders 13 eine Rolle spielen, was im Originalzustand durch stärkeren Walzeffekt verdeckt wurde.

5.Die Leder 15-19 haben im Originalzustand etwa gleiche Wasseraufnahme, zeigen im Nasstest dagegen sehr starke Unterschiede. Dabei verhält sich insbesondere das Leder 19 günstig. Es hat nur einen geringen Auswaschverlust und hohe Durchgerbungszahl und ist nach der geringen Differenz der beiden Raumgewichte nicht sehr stark gewalzt. Im Falle der starken Verschlechterung des Leders 17 kommt dem hohen Auswaschverlust eine bedeutsame Rolle zu.

6.Die Leder 32-34 haben im Nasstest eine stärkere Erhöhung der Wasseraufnahme erfahren. Die Ursache für das ungünstige Verhalten dürfte bei dem niederen Raumgewicht im Nasstest in erster Linie in der Wasserwerkstatt zu suchen sein.

7.Leder 35 ist im ursprünglichen Zustand zu ungünstig bewertet worden, da die Wasseraufnahme im Nasstest nur wenig ansteigt. Immerhin könnte auch dieses Leder in seinem Wasserverhalten durch eine intensive Gerbung verbessert werden (Durchgerbungszahl).

8.Ähnliches gilt für Leder 37, das ohne Zweifel eine zu geringe Gerbintensität besitzt.

9.Die Leder 40 und 41 sind im Originalzustand zu ungünstig beurteilt und weisen im Nasstest Werte auf, die denen der Leder 32 und 33 entsprechen, obwohl diese Leder im Originalzustand ein günstigeres Wasserverhalten zeigten. Auch hier ist der Einfluss des Auswaschverlustes nur gering, bei Leder 40 dürfte eine Erhöhung der Durchgerbungszahl eine Verbesserung des Wasserverhaltens bringen, bei Leder 41 deutet das niedere Raumgewicht im Nasstest auf eine zu starke Auflockerung im Äscher hin.

Ohne Zweifel ist der Nasstest, wenn man das Verhalten von Unterleder beim praktischen Tragen beurteilen will, für sich allein berücksichtigt ebenso weit von der „Wahrheit entfernt wie die Untersuchung im Originalzustand. In dem Maße wie beim praktischen Tragen Walzeffekt und Auswaschverlust durch Nässe von außen in ihrer Wirkung aufgehoben werden, wird das Lederfasergefüge durch den Druck des Körpers zusammengedrückt, die Hohlräume werden mit dem Schmutz der Straße gefüllt, und dadurch erfolgt ein teilweises Wiederabdichten. Der praxisgerechte „Wert liegt daher zwischen den beiden Zahlen im Originalzustand und im Nasstest, dürfte aber experimentell nicht zu erfassen sein. Den Werten des Nasstestes kommt daher unseres Erachtens für die praktische Beurteilung des Gebrauchswertes allein keine genügende Aussagekraft zu. Ein Vergleich der Werte im Originalzustand und im Nasstest gibt dagegen für die Beurteilung wertvolle zusätzliche Grundlagen, lässt Fehlbeurteilungen vermeiden und gibt vor allem bei gleichzeitiger Berücksichtigung von Auswaschverlust, Durchgerbungszahl und Veränderung des Raumgewichts im Nasstest wertvolle Anhaltspunkte zur Beantwortung der Frage, wodurch ein schlechtes Wasserverhalten verursacht wird und wie es verbessert werden kann.

Tabelle 3 enthält die Werte der dynamischen im Permeometer bestimmten Wasseraufnahme nach 1, 2 und 3 Stunden und im Vergleich dazu nochmals die statisch ermittelten Werte ohne Abdichtung der Proben. Die Leder sind mitzunehmender Wasseraufnahme im Permeometer geordnet, und diese Reihenfolge ist grundsätzlich andersartig als bei den statischen Untersuchungen. Auch hier läuft die Reihenfolge nicht parallel mit der Höhe des Auswaschverlustes, es spielen also erwartungsgemäß auch hier daneben noch andere Faktoren eine wesentliche Rolle. Die statisch erhaltenen Werte sind ohne Zweifel differenzierter als im Permeometer, wo die Werte dichter zusammenliegen.

Tabelle 3

Tabelle 3. Prozentuale Wasseraufnahme dynamisch im Permeometer nach 1, 2 und 3 Stunden

Leder Nr.	Permeometer	Steigerung an den ausgewaschenen Proben	statisch volumetrisch ohne Abdichtung		statisch gravimetrisch ohne Abdichtung		% Gesamtauswaschverlust
			Original	2x aufgetrocknet	Original	2x aufgetrocknet	
nicht ausgewaschene Leder							
2	24/29/32		40/46	49/51	36/44	45/47	4,5
8	30/30/30		35/40	53/58	37/46	54/56	14,4
5	30/31/31		43/47	53/57	44/50	52/55	10,8
6	30/31/32		35/42	48/51	39/50	51/58	12,1
1	32/34/34		36/43	47/50	36/44	46/48	6,0
9	32/33/34		48/52	59/62	51/57	63/67	12,5
7	33/33/33		44/47	52/57	47/51	52/55	9,1
4	36/36/36		52/56	59/65	53/58	58/62	10,5
3	37/39/40		42/46	47/51	34/42	40/43	7,6
ausgewaschene Leder (Naßtest)							
2	33/34/35	9/ 5/ 3	53/56	52/56	50/53	50/52	4,5
1	35/36/36	3/ 2/ 2	48/50	49/52	48/50	50/52	6,0
6	36/38/38	6/ 7/ 6	52/56	55/58	53/57	57/60	12,1
8	38/39/40	8/ 9/10	55/57	55/59	55/58	55/58	14,4
3	39/39/40	2/ –/ –	45/48	45/49	44/46	43/47	7,6
5	39/40/40	9/ 9/ 9	55/58	57/60	53/56	53/55	10,8
7	39/40/40	6/ 7/ 7	60/64	61/65	60/63	59/61	9,1
4	44/45/45	8/ 9/ 9	60/65	61/65	62/65	62/65	10,5
9	50/51/51	18/18/17	70/73	70/76	71/75	72/77	12,5

Andererseits hat das Arbeiten im Permeometer den Vorteil größerer Praxisnähe, zumal die Wasseraufnahme hier wie beim praktischen Tragen nur von der Lauffläche her und gleichzeitig auch unter einem gewissen Druck der Lederprobe auf die Unterlage wie beim praktischen Tragen unter dem Gewicht des Körpers erfolgt. Mit dieser Prüfung unter Druck dürfte zusammenhängen, dass die maximal erreichten Wasseraufnahmen bei dieser Methode auch absolut niedriger liegen als bei der statischen Methode. Wir möchten daher für die Wasseraufnahme den Permeometer-werten unbedingt den Vorzug vor der statischen Wasseraufnahme einräumen, zumal auch die durchschnittlichen prozentualen Abweichungen von den Mittelwerten in der gleichen Größenordnung lagen:

statisch + 15,6 - 17,0

dynamisch + 14,4 - 18,4

Die Untersuchungen an den ausgewaschenen Proben (Nasstest) geben auch bei dieser Methode grundsätzlich höhere Werte, vor allem aber auch eine andere Reihenfolge, indem z. B. das Leder 1 im

Nasstest eine günstigere Stelle einnimmt als bei der Untersuchung der nicht ausgewaschenen Probe, während die Proben 8, 5 und 9 in der Reihenfolge wesentlich stärker nach unten sinken. Bei der Untersuchung nach Auswaschen ist eine gewisse Parallele zwischen statischer und dynamischer Prüfung festzustellen, wenn sie auch nicht in allen Fällen deutlich erkennbar ist und insbesondere das Leder 3 bei der statischen Prüfung wesentlich günstiger bewertet wird als bei der dynamischen Prüfung, während andererseits das Leder 2 bei der dynamischen Prüfung eine günstigere Bewertung erfährt, obwohl in beiden Fällen der Auswaschverlust verhältnismäßig gering ist.

Aufgrund der insgesamt durchgeführten Untersuchungen möchten wir daher der dynamischen Prüfung infolge ihrer größeren Praxisnähe vor der statischen Bestimmung bei Unterleder den Vorzug einräumen, wobei es uns indessen aus den gleichen Gründen wie bei der statischen Prüfung auch hier empfehlenswert erscheint, die Untersuchung nicht nur im Originalzustand, sondern auch im Nasstest vorzunehmen.

III. Beurteilung der Wasserdichtigkeit

Für die Bestimmung der Wasserdichtigkeit wurden 4 Methoden, 2 statische und 2 dynamische, herangezogen, die unter ganz verschiedenen Bedingungen arbeiten:

1.Stather-Herfeld: Statisch, ansteigender Druck bis zu 5 atü, Ergebnis ausgedrückt als Wasserdurchlässigkeitsquotient = Druck in atü/mm Lederdicke. Damit ist gleichzeitig auch der Zeitfaktor berücksichtigt, da der Druck mit der Zeit gleichförmig ansteigt.

2.Otto: Statisch, Druck steigt ebenfalls an, aber in viel geringerer absoluter Höhe als bei 1. Die Ergebnisse werden ebenfalls als Quotient aus Höhe der Wassersäule in cm/Lederdicke in mm angegeben, wobei auch hier der Zeitfaktor berücksichtigt ist, da der Wasserdruck gleichförmig ansteigt.

3.Stratta: Dynamisch, geringer und konstanter Druck, Ergebnisse ausgedrückt in Sekunden bis zum Durchtritt, bezogen auf 5 mm Dicke.

4.Permeometer: Dynamisch, Nachahmung der natürlichen Abrollbewegung. Das Wasser wird nicht gegen das Leder gedrückt, sondern die Lederprobe drückt mit konstantem Druck auf die befeuchtete Unterlage. Ergebnisse werden in Minuten bis zum Wasserdurchtritt angegeben, was bedenklich ist, da dadurch dickere Leder günstiger bewertet werden, wenn die Auswertungsrichtlinien nicht gestaffelte Daten für jede Dicke vorsehen.

Die Ausdrucksformen der Ergebnisse sind also bei den verschiedenen Methoden unterschiedlich, in allen Fällen liegen aber die Werte um so höher, je besser die Wasserdichtigkeit ist, so dass sich eine gleichartige Reihenfolge ergeben müßte, wenn alle vier Methoden gleichen Aussagewert hätten. Tabelle 4, in der die verschiedenen Werte gegenübergestellt und in der Reihenfolge mit abnehmendem Wasserdurchlässigkeitsquotienten nach Stather-Herfeld geordnet sind, zeigt indessen, dass das nicht der Fall ist.

Die Wasserdurchlässigkeitsquotienten nach Stather-Herfeld ergeben zwischen den verschiedenen Ledern erhebliche Unterschiede und eine große Spanne der Differenzierungsmöglichkeit. Nach dem ersten und zweiten Auftrocknen und nachfolgenden Klimatisieren werden stets niedere Werte gefunden, wobei die Gesamtspannen zwischen bestem und schlechtestem Leder wesentlich geringer werden und sich außerdem die Reihenfolge der Einordnung ändert. Die Werte liegen bei den im

Originalzustand wasserdichteren Ledern nach wiederholter Bestimmung sogar niedriger als bei der Originaluntersuchung der ausgewaschenen Leder, woraus vielleicht gefolgert werden muss, dass durch die Anwendung beträchtlicher Drucke ein gewisser irreversibler Einfluss auf das Fasergefüge ausgeübt wird. Entsprechend gibt auch der Nasstest eine etwas andere Reihenfolge als die Untersuchung der wiederaufgetrockneten Leder, und auch hier sinken die Werte nach Auftrocknen und Klimatisieren teilweise noch beträchtlich ab, was nicht mehr mit dem Einfluss auswaschbarer Stoffe erklärt werden kann.

Das Verfahren von Stather-Herfeld war ohne Zweifel anwendbar, solange verhältnismäßig feststrukturierte Unterleder hergestellt wurden. Es scheint indessen nur noch bedingt anwendbar bei flexiblen Ledern, da bei ihnen das Wasser unter dem hohen Druck zwangsläufig besonders rasch durch das Leder gedrückt wird, was der Beanspruchung in der Praxis nicht in gleichem Umfange entspricht. Vor allem aber wurde wiederholt darauf hingewiesen, dass die Methode versagt, wenn man den Einfluss von Hydrophobierungsmitteln erfassen will. Unsere Untersuchungen über die Imprägnierung141 haben ebenfalls gezeigt, dass sie zwar bei sogenannten Füllimprägnierungen den Imprägnierungseffekt gut erkennen lässt, bei Hydrophobierungen dagegen grundsätzlich falsche Werte ergibt, da sie mit steigendem Druck das Wasser gegen die Hydrophobierung durch das Leder presst und damit einen Effekt erzwingt, der der praktischen Beanspruchung nicht entspricht.

Tabelle 4

Tabelle 4. Wasserdurchlässigkeitswerte statisch und dynamisch bestimmt
(In Klammern die Abnahme der Werte nach Auswaschen der Proben)

Leder Nr.	statisch				dynamisch		% Gesamt-auswasch-verlust
	Stather-Herfeld			Otto	Stratta	Permeo-meter	
	Original	nach 1. Auftrockn.	nach 2. Auftrockn.				
	nicht ausgewaschene Leder						
1	0,75	0,24	0,22	—	126	73	6,0
3	0,62	0,17	0,16	—	671	93	7,6
2	0,54	0,23	0,23	—	381	134	4,5
6	0,44	0,22	0,20	—	183	40	12,1
5	0,36	0,11	0,12	—	77	35	10,8
7	0,30	0,08	0,08	11,9	79	6	9,1
8	0,29	0,14	0,14	23,7	51	19	14,4
4	0,27	0,07	0,06	—	143	17	10,5
9	0,19	0,10	0,09	12,8	138	32	12,5
	ausgewaschene Leder (Naßtest)						
2	0,41	0,24	0,25	6,0	250	72	4,5
	(0,13)	(—)	(—)		(131)	(62)	
1	0,36	0,20	0,17	2,9	116	30	6,0
	(0,39)	(0,04)	(0,05)		(10)	(43)	
6	0,25	0,16	0,12	3,1	247	18	12,1
	(0,19)	(0,06)	(0,08)		(—)	(22)	
5	0,18	0,13	0,12	1,5	81	3	10,8
	(0,18)	(—)	(—)		(—)	(32)	
3	0,17	0,13	0,11	2,4	155	12	7,6
	(0,45)	(0,04)	(0,05)		(516)	(81)	
8	0,16	0,10	0,09	1,6	68	6	14,4
	(0,13)	(0,04)	(0,05)		(—)	(13)	
7	0,16	0,11	0,08	0,6	28	1	9,1
	(0,14)	(—)	(—)		(51)	(5)	
9	0,12	0,10	0,08	0,7	93	2	12,5
	(0,07)	(—)	(0,01)		(45)	(30)	
4	0,11	0,07	0,07	0,9	122	8	10,5
	(0,16)	(—)	(—)		(21)	(9)	

Die Methode von Otto scheidet bei den meisten nicht ausgewaschenen Unterledern verständiicherweise aus, da der Druck nicht ausreicht, um innerhalb der vorgesehenen Versuchsdauer ein Durchdringen des Wassers zu erreichen. Eine Ausnahme machen lediglich die flexiblen Unterleder, doch stimmen die hierbei erhaltenen Werte in der Reihenfolge weder mit den Quotienten von Stather und Herfeld noch mit den Werten der dynamischen Prüfung überein. Bei den ausgewaschenen Proben wird dagegen mit einer Ausnahme eine Reihenfolge erhalten, die etwa derjenigen der Methode Stather-Herfeld entspricht. Auch der Methode von Otto haften aber die grundsätzlichen Nachteile

einer statischen Prüfungsmethode an, wenn auch infolge der geringeren Drucke nicht in gleichem Umfange wie bei dem Verfahren Stather-Herfeld.

Die beiden dynamischen Methoden geben eine andere Reihenfolge der Leder als die statischen Methoden, wobei auch die Reihenfolge zwischen den beiden Verfahren von Stratta und im Permeometer unterschiedlich ist. Dabei scheint das Permeometer in bezug auf Praxisnähe der Untersuchung grundsätzliche Vorteile zu haben, da

1.die Gehbewegung weitgehend nachgeahmt wird,

2.das Wasser nicht unter Druck gegen das Leder gepreßt wird,

3.das Leder dagegen während der Prüfung unter konstantem Druck beansprucht wird, was dem praktischen Tragen unter Körperdruck entspricht.

In diesem letzteren Punkt scheint uns auch ein wesentlicher Unterschied gegenüber dem Verfahren von Stratta zu bestehen, der für das Permeometer spricht. Den Nachteil des Permeometers sehen wir in erster Linie darin, dass die Schwankungen der einzelnen Werte von den Mittelwerten wesentlich größer sind als bei den anderen Verfahren.

Stather-Herfeld +17,4% -18,8%

Otto +19,5% -22,2%

Stratta +17,0% -16,8%

Permeometer +38,4% -29,9%

Dabei haben wir bei den letzteren Verfahren in Einzelfällen sogar Schwankungen von über 100% festgestellt. Sie liegen beim Permeometer für die Wasserdichtigkeit wesentlich ungünstiger als für die Wasseraufnahme.

Man kann diese Schwankungen in etwa ausgleichen, wenn man eine größere Anzahl von Untersuchungen durchführt und die Ergebnisse mittelt, doch wird dies in vielen Fällen nicht möglich sein, weil nicht genügend Ledermaterial zur Verfügung steht. Interessant ist in diesem Zusammenhang schließlich, dass auch im Permeometer nach Auswaschen der Proben im Nasstest eine andere Reihenfolge als im ursprünglichen Zustand erhalten wird, so dass zu erwägen ist, ob man nicht auch bei der Prüfung im Permeometer neben dem Originalleder das ausgewaschene Leder mituntersucht.

Wir möchten demgemäß aufgrund der durchgeführten Untersuchungen bei der Bestimmung der Wasserdichtigkeit von den verschiedenen Verfahren dem Baily-Permeometer den Vorzug geben, da es den Forderungen auf möglichst praxisnahe Prüfung am besten entspricht. Bedenken gegen die Einführung dieses Verfahrens bestehen allerdings insofern, als bei der jetzigen Prüfungsart die Schwankungen zwischen den Einzelbestimmungen sehr hoch sind und außerdem in der Ausdrucksform der Ergebnisse die unterschiedliche Dicke der Lederproben nicht berücksichtigt wird.

V. Beurteilung des mengenmäßigen

Wasserdurchtritts

Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden zwei Verfahren vergleichend geprüft:

1.Stather-Herfeld: Statisch, mit umgedrehtem Flansch und konstantem Druck von 4 Atm, wobei nach verschiedenen Zeiten die absolute Wassermenge in ml bestimmt wird, die in stündlichem Abstand durch die freie Einspannlänge von 25 cm2 hindurchtritt.

2.Permeometer, wobei wir den Wasserdurchtritt von der 1. zur 2. und von der 2. zur 3. Stunde ermittelten und das Ergebnis in g/dm²/h festgestellt haben.

Ohne Zweifel gibt das Verfahren von Stather-Herfeld, wie die Werte in Tabelle 5 zeigen, stark differenzierte Werte, wobei die Unterschiede bei den ausgewaschenen Proben noch wesentlich größer als bei den nichtausgewaschenen Proben sind. Es erscheint indessen fraglich, ob diese Werte für die Qualitätsbeurteilung von Leder herangezogen werden können, da beim Arbeiten unter einem relativ hohen Druck von 4 atü Bedingungen herrschen, die der praktischen Beanspruchung nicht entsprechen. Insofern scheinen uns auch hier die Feststellungen im Permeometer, die eine ganz andere Reihenfolge ergeben, praxisnäher zu sein, wobei auch hier die ausgewaschenen Leder im Nasstest wesentlich höhere Befunde ergeben als die Originalleder. Wenn demgemäß diesen Werten Bedeutung beizumessen ist, würden wir auch in diesem Falle der Permeometer-Bestimmung den Vorzug einräumen und dabei die Einschaltung eines Nasstestes befürworten.

Es ergibt sich allerdings die grundsätzliche Frage, welche Bedeutung überhaupt dieser Feststellung im Rahmen der Qualitätsbewertung zukommt. Baumann15' hält die Feststellung, wieviel Wasser nach er folgtem Durchbruch durch das Leder hindurchgeht, für wichtig, da bei der Bestimmung der Wasserdichtigkeit unter Umständen nur eine Pore bereits den Durchtritt anzeigen kann, während das Leder dann als Folge von Quellungserscheinungen kein weiteres Wasser hindurchlässt.

Tabelle 5

Tabelle 5. Mengenmäßiger Wasserdurchtritt statisch und dynamisch bestimmt

Leder Nr.	Stather-Herfeld				Permeometer		% Auswasch-verlust
	in der 1. Std.	in der 2. Std.	in der 3. Std.	in der 4. Std.	1. — 2. Std.	2. — 3. Std.	
nicht ausgewaschene Leder							
2	3	11	14	14	3	4	4,5
3	25	21	30	29	4	8	7,6
1	23	40	55	41	9	14	6,0
6	76	78	63	98	4	5	12,1
5	100	99	84	131	11	28	10,8
7	191	169	220	129	9	14	9,1
9	192	179	165	163	21	25	12,5
8	327	299	240	259	17	23	14,4
4	354	337	309	256	23	23	10,5
ausgewaschene Leder (Naßtest)							
6	105	91	91	92	48	54	12,1
1	194	152	120	137	30	36	6,0
2	292	298	221	259	15	34	4,5
3	315	232	213	205	25	28	7,6
9	404	295	243	164	70	83	12,5
4	452	361	324	338	63	55	10,5
7	508	377	322	343	55	55	9,1
5	737	753	532	501	51	56	10,8
8	1028	1016	676	666	55	46	14,4

Er betrachtet demgemäß diese Feststellung gewissermaßen als einen Indikator, ob die Wasserdichtigkeit richtig ermittelt wurde oder nicht, und insofern scheint uns diese Bestimmung als Zusatzbestimmung einen Wert zu besitzen. Dagegen erscheint es fraglich, ob bei einem Leder, das tatsächlich nach dem Wasserdurchbruch Wasser in größeren Mengen durchlässt, den absoluten Werten für den mengenmäßigen Wasserdurchtritt nennenswerte Bedeutung beizumessen ist, da es dem Träger der Schuhe, wenn er schon Nasse Füße hat, gleichgültig sein kann, ob die zur Durchnässung führende Wassermenge größer ist oder nicht. Die Werte für den Wasserdurchtritt scheinen uns daher nur mit aller Vorsicht in einer graduellenAbstufung für die Qualitätsbewertung auswertbar zu sein.

VI. Zusammenfassung

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen schlagen wir vor, für die Beurteilung des Wasserverhaltens von Unterleder folgende Bestimmungen durchzuführen:

1.Für die Wasseraufnahme geben wir der dynamischen Bestimmung im Permeometer infolge der größeren Praxisnähe dieser Methode den Vorzug vor der statischen Bestimmung. Dabei empfehlen wir, neben der Untersuchung im Originalzustand auch die Untersuchung nach vorheriger normierter

Wasserbehandlung und anschließendem Wiederauftrocknen des Leders (Nasstest) durchzuführen.

2.Wenn die Bestimmung statisch vorgenommen wird, erscheint es zweckmäßig, die bisherige volumetrische Bestimmungsart ohne Randabdichtung beizubehalten. Auch dabei sollten die Leder nicht nur im Originalzustand, sondern daneben auch nach Wiederauftrocknen und Klimatisieren der Proben oder zusätzlich im Nasstest untersucht werden. Der Vergleich der Werte im Originalzustand und im Nasstest gibt für die Beurteilung wertvolle Unterlagen, lässt Fehlbeurteilungen vermeiden, gibt bei gleichzeitiger Heranziehung von Auswaschverlust, Durchgerbungszahl und Veränderung des Raumgewichts beim Nasstest wertvolle Anhaltspunkte für die Beurteilung der Ursache ungünstigen Wasserverhaltens und gestattet, die Wasserbeständigkeit von Imprägnierungen zu beurteilen.

3.Bei der Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit ist dem dynamischen Verfahren der Vorzug zu geben. Dabei erscheint uns insbesondere die Untersuchung im Permeometer zweckmäßig, da die Gehbewegung gut nachgeahmt und das Leder unter konstantem Druck beansprucht wird, was dem praktischen Tragen unter Körperdruck entspricht. Auch hier sind die Untersuchungen im Originalzustand und im Nasstest zweckmäßig. Den Nachteil des dynamischen Verfahrens sehen wir in erster Linie darin, dass die Schwankungen zwischen den einzelnen Bestimmungen außerordentlich hoch sind und dass in der Ausdrucksform der Ergebnisse die unterschiedliche Dicke der Leder nicht berücksichtigt wird. Diese Nachteile müssen behoben werden, bevor eine allgemeine Einführung bei der Güteprüfung empfohlen werden kann.

4.Für die Beurteilung des mengenmäßigen Wasserdurchtritts scheint auch die Bestimmung im Permeometer am zweckmäßigsten. Grundsätzlich ist aber der Wert dieser Bestimmung im Vergleich zur Ermittlung von Wasseraufnahme und Wasserdurchlässigkeit fragwürdig.

Wir danken dem Wirtschaftsministerium des Landes Baden-Württemberg für die finanzielle Unterstützung dieser Arbeit. Weiter danken wir Herrn Werner List und Fräulein Christa Klages für ihre verständnisvolle Mitarbeit.

Literaturverzeichnis

1. Mitteilung: H. Herfeld und G. Königfeld, Über die Bestimmung des Dauerbiegeverhaltens von Leder, Das Leder 13, 63 (1962).
2. H. Herfeld und G. Königfeld, Das Leder 13, 30 (1962).
3. Vgl. z.B. M. Maeser, JALCA 42, 390 (1947), ref. Leder 1,45 (1950); C.W.Mann, JALCA 51, 634 (1956), ref.Leder9,42 (1958); U. J. Thuau, Rev. Techn. des Ind. du Cuir 51,27 (1958).
4. E. Baumann, Das Leder 8, 185 (1957).
5. Siehe H. Herfeld, Die Qualitä'tsbeurteilung von Leder,Lederaustauschwerkstoffen und Lederbehandlungsmitteln,2.Auflage, Akademie-Verlag Berlin 1950.
6. Das Leder 11, 40 (1960), 12, 36 (1961).
7. F. Stather und H. Herfeld, Colleg. 1935, 13.
8. F. Stather und H. Herfeld, Colleg. 1938, 656.
9. G. Otto, Colleg. 1941, 158.
10. Das Leder 11, 40 (1960), 12, 64 (1961).
11. R. Stratta, Rev. Techn. des Ind. du Cuir 47, (1955), Das Lcder 9, 229 (1958).
12. V.Kubelka und V Nemec, Colleg. 1933, 311; 1937, 179.
13. Vgl. z.B. H. Herfeld, Das Leder 10, 285 (1959); H. Herfeld und K. Härtewig, Gerbereiwiss. und -praxis, Aprilund Mai 1960, Das Leder 12, 194 (1961).
14. H. Herfeld und O. Endisch, Gerbereiwiss. und -praxis,Juli, August, September 1960.
15. E. Baumann, Das Leder 12, 54 (1961).

Kategorien:

Alle-Seiten, Gesamt, Sonderdrucke, Lederpruefung

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/27_vergleichende_untersuchungen_ueber_die_bestimmung_des_wasserverhaltens_von_unterleder_aus_dem_jahre_1962

Last update: **2019/04/28 14:58**