

24 Über die Bestimmung des Dauerbiegeverhaltens von Leder aus dem Jahre 1962

Von H. Herfeld und G. Königfeld

Aus umfangreichen Vergleichsversuchen zwischen verschiedenen Methoden zur Prüfung des Dauerbiegeverhaltens von Leder ergibt sich für die hinsichtlich Praxisnähe und Aussagekraft jeweils günstigste Methode eine nach steigender Lederdicke bzw. -Steifheit geordnete Reihenfolge: Bally-Flexometer (bis 2,0-2,2 mm Dicke), modifizierter Knickapparat mit zylindrischen Prüfkörpern (stärkere Waterproofleder), Knickapparat mit Lederstreifen DIN 53 340 (Blank-,Geschirr- und festere Vachetteleder).

From numerous comparative experiments with different methods for testing the flexing endurance of leather, the methods most favoured today from the point of view of closeness to practice and authoritativeness may be arranged in the following Order with increasing thickness or stiffness of the leather: Bally-Flexometer (up to 2.0-2.2 mm thick), modified nick apparatus with cylindrical test holder (thicker waterproof leather), nick apparatus with leather Strips DIN 53 340 (harness and firmer split hide leather).

Im Rahmen einer größeren Versuchsreihe, die sich mit der Brauchbarkeit und Aussagekraft verschiedener Verfahren zur Ermittlung physikalischer Eigenschaften von Leder unter Berücksichtigung neuer methodischer Vorschläge befaßte, berichteten wir kürzlich über unsere Auffassung über die zweckmäßige Bestimmung der Festigkeitseigenschaften und des Dehnungsverhaltens verschiedener Lederarten¹¹. In der vorliegenden Veröffentlichung sollen entsprechende Versuchsergebnisse über die Ermittlung des Dauerbiegeverhaltens bei Oberleder und sonstigen Flächenledern mitgeteilt werden. Das Verhalten von Leder und insbesondere des Narbens und der aufgetragenen Deckschichten bei andauernder Biegebeanspruchung spielt für die Gütebewertung vieler Lederarten, die beim praktischen Gebrauch einer ständigen Biegung und Knickung ausgesetzt sind, eine entscheidende Rolle, so dass der Bewertung dieser Eigenschaft als einem besonders praxisnahen und wichtigen Gebrauchswert bevorzugte Bedeutung zukommt. Reich und Meißner²¹ haben vor einiger Zeit über ähnliche Vergleiche berichtet, wobei allerdings als Ledermaterial vorwiegend das in Ostdeutschland hergestellte stark narbenkorrigierte Schweinsleder (Konaleder) untersucht wurde. Wir werden auf diese Untersuchungen noch zurückkommen.

Verwendetes Ledermaterial und verglichene Prüfmethoden

Als Versuchsmaterial wurden die gleichen Oberleder wie bei unseren ersten Untersuchungen herangezogen, also je drei Fabrikate von Rindboxleder, rein chromgarem Waterproofleder und kombiniert gegerbtem Waterproofleder. Die Untersuchungen sollen auch hier nichts über künftige Mindestforderungen aussagen, da der Umfang des geprüften Ledermaterials hierfür zu gering ist, sondern lediglich die geprüften Verfahren hinsichtlich der Beanspruchung der Leder und ihrer Aussagekraft in Vergleich setzen. Alle Leder wurden vor der Prüfung mindestens 24 Stunden bei 20 + 2° C und 65% relativer Luftfeuchtigkeit gelagert, und ebenso wurde die Prüfung selbst in gleichartig klimatisierten Räumen durchgeführt. Insgesamt wurden drei Prüfmethoden miteinander verglichen.

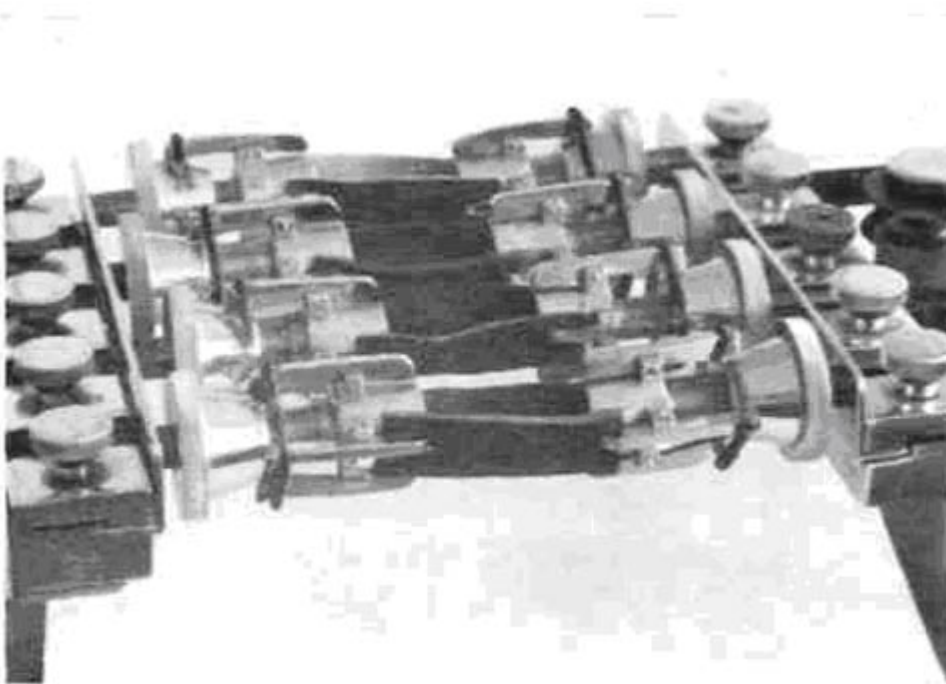
Dauerbiegeprüfung nach DIN 53 340

Bei dieser Prüfung werden Prüfstreifen von 2 cm Breite ständig sich wiederholenden Knickungen ausgesetzt, und der lichte Abstand der Einspannbacken wird so eingestellt, dass er im Zustand größter Annäherung das Vierfache der Lederdicke beträgt. Die Knickprüfung erfolgt mit der Narbenseite nach innen, die Prüfstreifen werden mit einer Geschwindigkeit von 200 Knickungen je Minute beansprucht. Allerdings wurde nicht der Freiburger Apparat verwendet, sondern der Weinheimer Knickprüfer Nr. 64, der aber unter den gleichen Prüfbedingungen nach DIN 53 340 arbeitete, nur dass die Länge der benötigten Prüfstreifen nicht 18-20 cm, sondern nur 8,5 cm betrug. Der Nachteil dieser Methode gegenüber der praktischen Beanspruchung bei vielen Lederarten besteht darin, dass nur einfache Knickungen stets an ein- und derselben Knickstelle erfolgen.

Dauerbiegeprüfung mit zylindrischen Prüfkörpern

Die Prüfung wurde in Anlehnung an eine Arbeitsmethode durchgeführt, die bei der Eidgenössischen Materialprüfanstalt St. Gallen schon seit langem angewendet wird. Dazu wurde der Weinheimer Knickprüfer mit einer besonderen Einspannvorrichtung versehen, die im Prinzip derjenigen beim Ballyschen Penetrometer entspricht. In diesem Prüfgerät wurden Lederproben von 8×7 cm mit ihrer Längsseite in der Stauchrichtung und der Narbenseite nach außen über die Enden der beiden coaxialen vernickelten Zylinder von 2,5 cm Durchmesser mit einer besonderen Haltevorrichtung festgeklemmt (siehe die beiden Abbildungen). Bei der Prüfung selbst steht der eine Zylinder fest, der andere führt in seiner Achsrichtung Hin- und Herbewegungen aus, so dass eine dauernde Stauchung des vom Leder gebildeten Hohlzylinders bewirkt wird. Bei ihrer größten Entfernung sind die beiden Kopfflächen der Zylinder 60 mm, bei größter Annäherung nur noch 20 mm voneinander entfernt, die Prüfkörper werden also um 66% gestaucht. Die Zahl der Knickungen betrug wie bei DIN 53 340 200/Minute. Die Beanspruchung bei dieser Prüfung kommt den Gegebenheiten der Beanspruchung des Oberleders beim Tragen des Schuhs wesentlich näher als bei der Prüfmethode unter a), da sich das Leder hierbei in eine Art Gehfalte legt, die sich während der Stauchbewegung über die Lederoberfläche hin- und herbewegt.

Abbildung 1:



*Biegeprüfung mit zylindrischen Prüfkörpern
oben gestreckt, unten in größter Annäherung*

Dauerbiegeprüfung im Bally-Flexometer

Bei der Prüfung im Bally-Flexometer, die inzwischen auch von der internationalen Kommission für die physikalische Lederprüfung genormt wurde (IUP/20), werden Lederproben von 70 x 40 mm in die obere Klemme mit der Narbenseite nach innen, in die untere dagegen mit der Narbenseite nach außen eingespannt. Die untere Klemme führt eine dauernde Pendelbewegung um ihre Achse aus, so dass sich während der Prüfung ununterbrochen eine rollende Falte mit dem Übergang konvex/konkav über die Oberfläche der eingespannten Lederprobe hin- und herbewegt. Dadurch wird der Mechanismus der Gehaltenbewegung beim praktischen Tragen des Leders am Schuh noch besser

nachgeahmt. Der Apparat vollzieht 100 Bewegungen/Minute, also nur die Hälfte der Bewegungszahlen der unter a) und b) angeführten Verfahren.

Die Beurteilung erfolgte bei allen drei Methoden gleichartig, indem die Knickstellen in bestimmten Abständen, z.B. nach 100, 250, 500, 1000, 5000, 10 000 und dann nach je weiteren 10 000 Knickungen bis zu maximal 200 000 Knickungen mit einer Lupe von sechsfacher Vergrößerung (Fadenzähler) auf etwaige nachteilige Veränderungen beobachtet wurden. Die Beobachtung bezog sich auf die Feststellung, nach welcher Knickzahl erste feine Risse im Deckfilm entstehen, wie sich die Rissbildung verstärkt, ob sie auch die Narbenschicht mit erfasst, ob der Deckschichtauftrag abblättert und ob im Extremfall das Leder selbst zum Brechen neigt. Als Grenzwert wird stets die Zahl der Knickungen angegeben, bei der erste Beschädigungen festzustellen sind. Da die Bewertung eine subjektive ist und bei mehreren Prüfern gewisse Unterschiedlichkeiten aufweisen kann und da außerdem, wie auch Reich und Meißner feststellten, durch die unterschiedliche Lederstruktur und durch unterschiedliche Beschaffenheit in den Deckfarbenaufträgen innerhalb der Haut und von Haut zu Haut der gleichen Partie gewisse Differenzen auftreten können, läßt sich eine Streuung der Messwerte nicht vermeiden. Daher ist für die zuverlässige Beurteilung eines Leders unerlässlich, dass eine Reihe von Proben des gleichen Leders, die an verschiedenen Häuten und Hautstellen entnommen sind, geprüft werden.

Ergebnisse der Vergleichsuntersuchungen

Die bei den verschiedenen Prüfungen erhaltenen Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Alle Zahlenwerte stellen Mittelwerte zahlreicher Einzelbestimmungen dar, um die erwähnten Streuungen weitestmöglich auszuschalten und einen zuverlässigen Vergleich der verschiedenen Verfahren zu ermöglichen.

Die einfache Knickmethode nach DIN 53 340 ist ohne Zweifel die mildeste Art der Prüfung, milder als die beiden anderen Prüfmethoden. Sie ist, wie auch Reich und Meißner feststellten, für viele Lederarten nicht praxisnahe genug und ergibt zudem die schlechteste Differenzierung zwischen dem Verhalten verschiedener Leder. Daher ist ohne Zweifel den beiden anderen Verfahren der Vorzug zu geben. Baumann hat für das Flexometer die Forderung aufgestellt, dass mindestens 150 000 Knickungen ausgehalten werden müssen. Reich und Meißner haben bei den beiden letzteren Methoden nur bis zu 50 000 Knickungen geprüft, was aber für eine sachgemäße und praxisnahe Bewertung nicht ausreichend erscheint. Nach unseren umfangreichen Erfahrungen an Hunderten von Ledern wird man mindestens die Ergebnisse der Prüfungen mit 100 000 Knickungen zugrunde legen müssen, wobei bis zu dieser Knickzahl keine nachteiligen Veränderungen der Lederoberfläche auftreten dürfen.

Zwischen den beiden anderen Methoden, d. h. der Prüfung mit trogförmigen Prüfkörpern und der Prüfung im Flexometer, sind nach den Ergebnissen der Tabelle 1 weitgehende Parallelen festzustellen. Beide Methoden sind nach ihrer ganzen Beanspruchung der Prüfstreifen in ihren Befunden viel praxisnäher, da sie weitestmöglich die praktischen Verhältnisse der Gehaltenbeanspruchung am Schuh nachahmen. Die internationale Kommission für die physikalische Lederprüfung hat die Auffassung vertreten, dass das Bally-Flexometer für die Erfassung der Ermüdungserscheinungen des Leders und der Schädigung der Deckschichten die beste Methode darstellen, und wir stimmen nach unseren vergleichenden Prüfungen dieser Auffassung bei, wobei sich allerdings bezüglich der Dicke der Leder gewisse Einschränkungen ergeben.

Bei der Prüfung der Rindboxleder haben die Verfahren b und c ähnliche Aussagen ergeben. Für die

Leder A und B wurde eine auffallend gute Übereinstimmung der Untersuchungsbefunde erhalten, da beide Leder bis zu 150 000 Knickungen ein einwandfreies Verhalten zeigten und bei stärkerer Prüfung feine Risse erkennen ließen. Bei Leder C waren gewisse Unterschiede vorhanden, da dieses Leder im Bally-Flexometer 150 000 Knickungen einwandfrei aushielt, bei der Prüfung mit trogförmigen Prüfkörpern dagegen bereits bei 125 000 Knickungen feine Risse erkennen ließ. Das Verfahren b zeigt in-sofern einen gewissen Nachteil, als sich hierbei bei jeder Probe eine sozusagen individuelle Falte bildet, wodurch der Vergleich untereinander und mit anderen Prüfmethode erschwert wird, während die Prüfkörper im Flexometer aufgrund der Art der Einspannrichtung und der Arbeitsweise dieses Gerätes gezwungen sind, stets die gleichen Falten mit konvexem / konkavem Übergang zu bilden. Daher ist das Flexometer unbedingt zu bevorzugen. Es hat lediglich den Nachteil, dass die Prüfdauer doppelt so lang wie bei den anderen Methoden ist, für 150 000 Knickungen also 25 Arbeitsstunden benötigt werden. Dieser Nachteil wird aber durch die große Wirklichkeitsnähe der Prüfmethode und ihre gute Aussagekraft aufgewogen.

Tabelle 1:

Tab. 1. Verhalten der Leder bei verschiedenen Dauerbiegeprüfungen (Knickzahlen)

Lederart	Lederfabrikat	a) Dauerbiegeprüfung nach DIN 53 340	b) Dauerbiegeprüfung an zylindrischen Prüfkörpern	c) Dauerbiegeprüfung im Bally-Flexometer
Rindboxleder	A	bis 200 000 einwandfrei	bis 150 000, teils 180 000 einwandfrei, bei 175 000—200 000 feine, teils schon deutlichere Risse	bis 150 000 einwandfrei, bei 175 000—180 000 feine, bei 200 000 deutliche Risse
	B	bis 200 000 einwandfrei	bei 150 000 einwandfrei, ab 160 000 feine, bei 200 000 teils schon deutlichere Risse	bis 150 000 einwandfrei, bei 160 000—180 000 feine, bei 200 000 deutlichere Risse
	C	bis 200 000 einwandfrei	bei 100 000 einwandfrei, bei 125 000—130 000 feine, bei weiterer Prüfung deutliche Risse	bei 150 000 einwandfrei, ab 160 000 feine, bei weiterer Prüfung (200 000) deutlichere Risse
Waterproofleder rein durchgar	D	bis 200 000 einwandfrei	bis 200 000 einwandfrei	Die Leder konnten aufgrund ihrer Dicke von 2,4—2,8 mm nicht geprüft werden
	E	bis 200 000 einwandfrei	bis 200 000 einwandfrei	
	F	bis 100 000 einwandfrei, bei 150 000—180 000 schwache, bei 200 000 stärkere Risse	bis 25 000 schwache, bei 75 000 bis 100 000 deutliche, bei 150 000 stärkere Risse	
Waterproofleder kombiniert gegerbt	G	bis 200 000 einwandfrei	bis 200 000 einwandfrei	
	H	bis 200 000 einwandfrei	bei 25 000 bis teilweise 50 000 einwandfrei, bei 100 000 schwache, bei 150 000—200 000 stärkere Risse	
	I	bis 100 000 einwandfrei, bei 120 000—150 000 schwache, dann stärkere Risse	bis 100 000 einwandfrei, bei 150 000 feine, bei 200 000 deutlichere Risse	

Die Waterproofleder konnten wegen ihrer Dicke von 2,4-2,8 mm nicht im Flexometer geprüft werden, so dass dieses Gerät ohne entsprechende Abänderung der Einspannvorrichtungen nach unseren Befunden nur für weichere Leder bis zu einer Stärke von etwa 2,0-2,2 mm geeignet ist, nicht aber für stärkere und steifere Waterproofleder verwendet werden kann. Die Prüfung der letzteren Leder bereitete mit der Methode b keine Schwierigkeiten, wenn es auch bei einigen Ledern manchmal nur möglich war, zwei Prüfstreifen einzuspannen und damit die Kapazität des Apparates herabzusetzen.

Die Leder D, E und G waren hinsichtlich ihrer Dauerbiegebeanspruchung so gut, dass sie auch bei diesem modifizierten Prüfverfahren 200 000 Knickungen bzw. Stauchungen ohne Verletzung der Narbenschicht bzw. des Narbens aushielten. Das Leder I hielt noch 100 000 Knickungen einwandfrei aus. Bei diesen vier Ledern stimmten die Ergebnisse der Prüfmethoden a und b überein. Bei den Ledern F und H wurden dagegen bei der Methode b wesentlich ungünstigere Ergebnisse als bei der einfachen Knickprüfung nach DIN 53 340 erhalten. Diese Feststellungen bestätigen die Angaben von Reich und Meißner, dass die Beanspruchung mit rollender Gehfalte nicht nur strapaziöser als bei der Prüfung nach DIN 53 340 ist, sondern dass sie zweifellos auch den Gegebenheiten beim praktischen Trageverhalten besser entspricht und vor allem auch eine bessere Differenzierung zu erhalten gestattet.

Alle Methoden wurden an Oberleder geprüft, sind aber sinngemäß auch bei anderen Lederarten anwendbar, die im praktischen Gebrauch auf Dauerbiegeverhalten mit rollender Falte beansprucht werden, also für Futterleder, Bekleidungsleder, Handschuhleder, weichere Täschnerleder usw. Dagegen erscheint sie uns für festere Leder, die auch im praktischen Gebrauch nur nach einer Richtung auf Knickung beansprucht werden, wie bei Blankleder, Geschirrleder und festerem Vachetteleder, nicht geeignet, sondern bei diesen Lederarten sollte die bisherige Prüfung nach DIN 53 340 beibehalten werden.

Zusammenfassung

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen kann festgestellt werden, dass für die Beurteilung des Dauerbiegeverhaltens von Ledern, die beim praktischen Gebrauch einer Knickbeanspruchung mit rollender Falte ausgesetzt sind, also bei Schuhoberleder aller Art, Futterleder, Bekleidungsleder, Handschuhleder und weicherem Täschnerleder, die bisherige Prüfmethode nach DIN 53 340 nicht geeignet ist, da sie die praktische Beanspruchung nicht praxisnahe genug nachahmt, daher zu günstige Werte liefert und keine genügende Differenzierung im Biegeverhalten der Leder zu erreichen gestattet. In diesen Fällen ist dem Bally-Flexometer der Vorzug einzuräumen. Soweit bei stärkeren Ledern, wie z. B. bei stärkeren und festeren Waterproofledern, dieser Apparat nicht anwendbar ist, ist die Verwendung des modifizierten Knickapparates mit trogförmigem Prüfkörper zu empfehlen, der Ergebnisse liefert, die weitgehend mit denen im Bally-Flexometer übereinstimmen. Bei Ledern, die nur auf einseitige Knickung beansprucht werden, wie bei Blankleder, Geschirrleder und festeren Täschnerledern, ist dagegen der bisherigen Methode nach DIN 53 340 im Hinblick auf die tatsächliche praktische Beanspruchung der Vorzug zu geben.

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

Literaturverzeichnis:

1. Mitteilung: H. Herfeld und G. Königsfeld, Vergleichende Untersuchungen zur Bestimmung der Festigkeitseigenschaften und des Dehnungsverhaltens von Leder, Das Leder 13, 30 (1962).
2. G. Reich und A. Meissner, Ges. Abhandl. d. Dtsch. Lederinstituts, Freiberg, 15, 129 (1959).
3. Siehe H. Herfeld, Die Qualitätsbeurteilung von Leder, Lederaustauschwerkstoffen und Lederbehandlungsmitteln, Berlin 1950, S. 73.

4. E. Baumann, Das Leder 8, 185 (1957).
 5. A. Küntzel, Das Leder 11, 232 (1960).
-

Kategorien:

[Alle-Seiten](#), [Gesamt](#), [Lederpruefung](#), [Sonderdrucke](#)

Quellenangabe:

[Quellenangabe zum Inhalt](#)

Zitierpflicht und Verwendung / kommerzielle Nutzung

Bei der Verwendung von Inhalten aus [Lederpedia.de](#) besteht eine Zitierpflicht gemäß Lizenz [CC Attribution-Share Alike 4.0 International](#). Informationen dazu finden Sie hier [Zitierpflicht bei Verwendung von Inhalten aus Lederpedia.de](#). Für die kommerzielle Nutzung von Inhalten aus [Lederpedia.de](#) muss zuvor eine schriftliche Zustimmung ([Anfrage via Kontaktformular](#)) zwingend erfolgen.

[www.Lederpedia.de](#) - Lederpedia - Lederwiki - Lederlexikon

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

From:

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

Permanent link:

https://www.lederpedia.de/veroeffentlichungen/sonderdrucke/24_ueber_die_bestimmung_des_dauerbiegeverhaltens_von_leder_aus_dem_jahre_1962

Last update: 2019/04/26 20:23

