Untersuchungen über die Anwendung der Farbmessung bei der Beurteilung der Reibechtheit von gefärbten Ledern aus dem Jahre 1997

A. Hummel, J. Lange und H.-P. Germann

Axel Hummel, Joachim Lange und Dr. Heinz-Peter Germann, Lederinstitut Gerberschule Reutlingen, Erwin-Seiz-Straße 9, 72764 Reutlingen

Herrn Prof. Dr.-Ing. habil. Hans Herfeld zum 90. Geburtstag gewidmet

Kurzfassung

Untersuchungen über die Anwendung der Farbmessung bei der Beurteilung der Reibechtheit von gefärbten Ledern

Bis heute wird die Beurteilung der Reibechtheit von gefärbten Ledern noch rein visuell durchgeführt. Eine visuelle Beurteilung ist aber immer subjektiv, weil das menschliche Auge bei der Beurteilung einer Färbung von Alter, Augenermüdung und anderen physiologischen Faktoren abhängig ist. Es wurde deshalb eine neue und objektive Beurteilungsmethode auf der Basis der Farbmetrik mit Hilfe der Farbmessung entwickelt. Damit kann eine Farbdifferenz mit objektiven Zahlen definiert werden. Diese Methode wurde in einem anschließenden Rundversuch von 8 Laboratorien mit jeweils verschiedenen Farbmessgeräten getestet. Die Auswertung der Messergebnisse ergab bei der Zugrundelegung einer 0,5-stufigen Abweichungstoleranz bezogen auf den Graumaßstab nach DIN EN 20105-A03 eine 100 %ige Übereinstimmung. Aufgrund dieser positiven Ergebnisse kann empfohlen werden, die visuelle Beurteilung durch die farbmetrisch in-strumentelle Methode zu ersetzen.

Summary

Studies to develop instrumental colour measuring for assessment of rubfastness in coioured leathers

The aim of this study was the development and proof of a spectrophotometric method designed to substitute the estab-lished Visual rubfastness test. Instrumentally colour assess-ment is today a broad applied and successful method also in the leather industry. With help of Computer calculation dye-stuff formulations can be made easily and sure. By applica-tion of the Software of colourmetric it is also possible to meas-ure the change of colouration of materials like leather and others. Today the Visual method along DIN EN 20105-A03 (ISO 105-A03) by comparing the samples with a grey scale in a 9 step reference grey scale is in use. Its scale has 5 grey Steps with subdivisions of 0.5 units between two Steps. The after rubbing colourated felts are evaluated. All the 9 Steps of the grey scale are laid down in the CIELAB System by meas-urable numbers ready for calculation in the present method. Seetab. A number of dyed leathers has been rubbed dry, wet and un-der sweat under test

Standard conditions. The colourated felts have been measured with a spectrophotometer and compared with unrubbed felts to obtain colourdifferences. The obtained dE values of the colouration must be ordered to the grey scale values. By arithmetric averaging of measured values in the open gaps between two respective values in the ranges of the scale could be identified more precisely. In the present study the felts have been also evaluated by the classi-cal Visual method and compared with the spectrophotometer values. Both types of values were found in line to 80 to 90 %. Also the use of different types of spectrophotometers in 8 dif-ferent laboratories brought about 100 % reproducability by application of a tolerance of 0.5 units per step in measured differences. Due to the high degree of accordance between the labs the authors recommend to test the methods on far broader basis and accept the method to become official.

Tabelle A

Tab. A The grey scale rating for colour change GS_c corresponding to the ranges of ΔE_F

Range of ΔE_F	GS
$< 0{,}40$	5
$0{,}40 \leq \Delta E_F < 1{,}25$	4,5
$1{,}25 \leq \Delta E_F < 2{,}10$	4
$2{,}10 \leq \Delta E_F < 2{,}95$	3,5
$2{,}95 \leq \Delta E_F < 4{,}10$	3
$4{,}10 \leq \Delta E_F < 5{,}80$	2,5
$5{,}80 \leq \Delta E_F < 8{,}20$	2
$8{,}20 \leq \Delta E_F < 11{,}60$	1,5
$\geq 11{,}60$	1

Einleitung

Zur Qualitätskontrolle von gefärbten und zugerichteten Möbel- und Bekleidungsledern wird die Lederoberfläche auf ihr Abriebverhalten gegen Filz geprüft. Die Beurteilung dieser Reibechtheitsprüfung wird bis heute noch visuell nach der DINEN 20105-A03(ISO 105-A03) vorgenommen. Hier wird die Anfärbung des Prüffilzes mit einem unbehandelten Originalfilz verglichen und die so visuell empfundene Farbdifferenz der Echtheitsnote des entsprechenden Graumaßstabes zugeordnet. Es ist aber allgemein bekannt, dass die menschliche Empfindung und Interpretation einer Farbe subjektiv ist und zudem noch von der eines anderen Menschen abweicht. Hinzu kommt, dass Alter, Augenermüdung oder andere physiologische Faktoren die Farbwahrnehmung deutlich beeinflussen können. Um diese bekannten Fehlerquellen zu minimieren hat es sich in der Praxis bewährt, die visuelle Beurteilung der Farbdifferenz von mehreren erfahrenen Lederfachleuten vornehmen zu lassen und den zugeordneten Graumaßstabstufenwert dann zu mittein. Trotz dieser Absicherung zeigen die Erfahrungen aber bis heute, dass es immer wieder zu abweichenden Ergebnissen zwischen einzelnen Begutachtungsstellen kommt.

Könnte jedoch eine Farbe als numerischer Wert beschrieben werden, dann bestünde die Möglichkeit, eine Anfärbung mit einer anderen genau und reproduzierbar zu vergleichen. Die oben beschriebenen Fehlerquellen würden damit weitgehend eliminiert. Diese Überlegungen sind nicht neu, überlegte man sich doch schon seit Beginn unseres Jahrhunderts, wie man Farben durch Zahlen definieren kann. Daraus entwickelte sich die Lehre der Farbmetrik, mit deren Hilfe der visuelle Farbeindruck einer Färbung objektiviert und in quantitative Zahlen gefasst werden kann. Eine Objektivierung ist möglich geworden, weil die Farbmetrik mit genormten Lichtquellen, genormten Beleuchtungs- und Beobachtungsgeometrien und mit einer genormten, mittleren Augenempfindlichkeit arbeitet.

Obwohl die theoretischen Grundlagen der Farbmetrik schon seit 19311 bekannt waren, dauerte es noch bis in die sechziger Jahre, bis die Farbmetrik auch industriell eingesetzt werden konnte. Der Grund dafür lag im erforderlichen großen Aufwand zum Errechnen der farbbeschreibenden Zahlenwerte, der mit den damaligen Rechenhilfen des Rechenschiebers und der mechanischen Rechenmaschinen nur mühsam bewältigt werden konnte. Erst als das Hilfsmittel des Computers für verläßliche und schnelle Berechnungen zur Verfügung stand, konnte sich auch die industrielle Anwendung der Farbmessung in immer mehr Industriezweigen durchsetzen. Heute gibt es leistungsfähige Farbmessgeräte, die es in Verbindung mit Computern und der entsprechenden Software ermöglichen, die Farbmetrik auch in der Leder- und Lederhilfsmittelindustrie einzusetzen. Damit werden Farbrezeptierungen in der Lederfärbung2-3 und Farbqualitätskontrollen von gefärbten Ledern vor der Endabnahme durch den Kunden ermöglicht.

Sollte es mit Hilfe dieser Technik nicht auch möglich sein, die bisher visuell beurteilte Farbdifferenz bei der Reibechtheitsprüfung durch objektive Zahlenwerte zu ersetzen? Im Lederinstitut Gerberschule Reutlingen entschlossen wir uns, diese Frage durch systematische Untersuchungen zu klären, indem die so erhaltenen Prüffilze zuerst visuell ausgewertet und dann vergleichend dazu mit dem Farbmessgerät eingemessen werden sollten. Die Messwerte müssen den entsprechenden Graumaßstabsstufen zuzuordnen sein, um diese dann mit der Auswertung der visuellen Beurteilung vergleichen zu können. Sollte die farbmetrisch instrumenteile Beurteilung mit der visuellen Beurteilung eine gute Übereinstimmung geben, dann ist zu untersuchen, inwieweit die Beurteilungswerte von verschiedenen Farbmessgeräten in verschiedenen Laboratorien übereinstimmen, damit abgesichert ist, dass auch andere Begutachtungsstellen zu gleichen Ergebnissen kommen. Im folgenden soll von diesen Untersuchungen berichtet werden.

Durchführung der Untersuchungen

Unsere Reibechtheitsprüfungen wurden an klimatisierten (23 °C / 50 % rel. Luftfeuchtigkeit) Möbel- und Bekleidungsledern nach DIN 53339 durchgeführt. Hier wird ein weißer Wollfilz der Größe 15 x 15 mm jeweils trocken, nass und mit Schweißlösung getränkt auf der zu prüfenden Oberfläche einer Lederprobe von 150 x 80 mm mit Hilfe des VESLIC Reibechtheitsgerätes eine bestimmte Anzahl von Reibtouren hin und her gerieben. Insgesamt wurden 67 Leder mit dunklen, mittleren und Pastellfarbtönen geprüft. Tab. 1 zeigt, welche Reibtouren bei welcher Lederart zur Anwendung kamen.

Vor der Auswertung wurden die geprüften angefärbten Filze noch 1 Tag im Klimaraum gelagert. Danach waren sie getrocknet und wurden zuerst visuell und anschließend mit dem Farbmessgerät beurteilt.

Die visuelle Beurteilung wird immer unter dem Normlicht D65 durchgeführt. Bei unseren Untersuchungen wurde dies im Abmusterungsgerät „Variolux„ (Original Hanau) von drei in der Auswertung langjährig geübten Lederfachleuten vorgenommen und aus den so erhaltenen Werten der

Mittelwert gebildet. Die visuelle Auswertung erfolgte nach der Norm EN 20105-A03 entsprechend folgender Anleitung:

Man vergleicht den visuellen Unterschied zwischen dem ungefärbten Originalfilz und dem behandelten Filz mit den Kontraststufen des Graumaßstabes. Der Graumaßstab für die Bewertung des Anblutens (Anfärbung) besteht aus einem Paar weißer und vier Paaren von grauen und weißen Plättchen oder Abschnitten eines grauen und weißen Gewebes, wobei zwischen den Grautönen ein sichtbarer Unterschied in der Helligkeit besteht. Die Unterschiede sind nach der Farbdifferenz-Formel von Adams festgelegt. Die Echtheitsnote 5 wird auf dem Maßstab durch zwei nebeneinanderliegende weiße Plättchen gleichen Weißgehaltes dargestellt, deren Remission nicht weniger als 85 % sein soll. Die übrigen Echtheitsnoten 4,3, 2 und 1 sind aus Paaren von Farbplättchen oder Gewebeabschnitten zusammengesetzt, von denen jeweils eines mit dem für die Note 5 verwendeten identisch ist, während das andere aus einem neutralen, mit jeder Stufe an Farbtiefe zunehmenden Grau besteht. Die Farbkontraste zwischen den einzelnen Paaren bilden eine geometrische Reihe.

Tabelle 1 und 2

Tab. 1 Reibtourenanzahl der mit der Reibechtheitsprüfung getesteten Leder

Lederart	Reibtouren mit dem Prüffilz		
	Trocken	Naß	Schweißlösung
Naturbelassene Nappaleder	20, 50 und 100	20 und 50	20 und 50
Leicht pigmentierte Nappaleder	20, 50 und 100	20 und 50	20 und 50
Pigmentierte Nappaleder	300 und 500	80 und 100	50 und 100
Nubukleder	20, 50 und 100	20 und 50	20 und 50
Naturbelassene Nappa-Bekleidungsleder	20	10	10

Tab. 2 Graustufenzuordnung der dE-Werte

Graumaß-stabsstufen	CIELAB-Farbabstände	errechnete dE-Spannweiten
5	0,0	0,0 – 1,5
4,5	2,2	1,6 – 3,1
4	4,3	3,2 – 5,1
3,5	6,0	5,2 – 7,1
3	8,5	7,2 – 10,1
2,5	12,0	10,2 – 14,2
2	16,9	14,3 – 20,1
1,5	24,0	20,2 – 28,6
1	34,1	≥ 28,7

Als Echtheitsnote wird diejenige Zahl des Graumaßstabes festgestellt, welche mit dem Unterschied zwischen dem nicht angefärbten Originalfilz und dem angefärbten Filz übereinstimmt. Die Echtheitsnote 5 wird nur dann gegeben, wenn zwischen dem behandelten Filz und dem Original kein Unterschied besteht.

Für die instrumenteile Beurteilung wurden die angefärbten Prüffilze, und zur Bestimmung der

Farbdifferenz auch unbehandelte, nicht angefärbte Filze, mit unserem Spektralphotometer (Farbmessgerät) der Marke Datacolor 3890 unter folgenden Bedingungen gemessen: Xenon-Blitzlampe als Beleuchtung, Messgeometrie: d/8°, Messung ohne UV-Filter, mit Glanzeinschluß, 10° Normbetrachterund Messblende 12 mm.

Zur Auswertung kamen die dE(AE)-Werte mit denen man den Gesamtabstand zweier Farben (Farbdifferenz) im CIELAB als einzelnen Zahlenwert angeben kann. Das Auswertungsprotokoll des Farbmessgerätes gibt die dE-Werte für die 3 Normlichtarten D65 (mittleres Tageslicht), A (Glühlampenlicht) und TL84 (künstliches Licht der Leuchtstoffröhre Philips TL84) an. Da die visuelle Beurteilung unter der Normlichtart D65 durchgeführt wird, müssen bei der instrumentellen Auswertung auch die dE-Werte der Normlichtart D65 zur Auswertung kommen.

Die so erhaltenen dE-Werte mussten nun noch den entsprechenden Graumaßstabsstufen zugeordnet werden. Da in der DIN EN 20105-A03 zu den Grauabstufungen des Graumaßstabes für die Bewertung des Anblutens schon der entsprechende dE-CIELAB-Farbabstandswert angegeben ist, mussten wir nur noch die dE-Spannweiten festlegen. Da die dE-CIELAB-Farbabstandswerte zwischen den einzelnen Paaren eine geometrische Reihe bilden, konnten die jeweiligen Endpunkte der dE-Spannweiten über die Formel der geometrischen Mittelung berechnet werden. Tab. 2 zeigt das Ergebnis.

Damit die Zuordnung der dE-Werte schnell und sicher erfolgen kann, wurden obige Werte in ein kleines EDV-Programm integriert, welches die Zuordnung der dE-Werte zu den entsprechenden Graumaßstabsstufen übernimmt.

Auswertung der Untersuchungsergebnisse

Um festzustellen ob die Messung mit dem Farbmessgerät die visuelle Beurteilung ersetzen kann, haben wir alle gemessenen dE-Werte, die den entsprechenden Graumaßstabsstufen zugeordnet wurden, den visuellen Werten gegenübergestellt. Nur so war es möglich, das Ausmaß der Übereinstimmungen statistisch auszuwerten.

Tab. 3 zeigt die Ergebnisse der Übereinstimmungen beim Vergleich der visuellen Graumaßstabszuordung zu den mit dem Farbmessgerät erhaltenen dE-Werten, die mit Hilfe der Zuordnungstabelle über das EDV-Programm ebenfalls den entsprechenden Graustufen zugeordnet waren. Bei der Auswertung stellte sich nun die Frage, wie hoch die Toleranz sein darf. Um diese Frage zu beantworten, untersuchten wir ebenfalls die Übereinstimmungen der visuellen Beurteilungen der eingesetzten Lederfachleute untereinander und stellten hierbei fest, dass bei der Zugrundelegung einer 0,5-stufigen Abweichungstoleranz noch eine Übereinstimmung von fast 90 % gegeben ist. Legt man bei der Auswertung der Tab. 3 ebenfalls eine Abweichungstoleranz von 0,5 Graumaßstabsstufen zugrunde, so ergeben sich je nach Lederart doch relativ hohe Übereinstimmungen in einem Bereich von 84-94 %. Nur beim Nappaleder pigmentiert fiel der Grad der Überstimmung mit 77 % etwas aus der Reihe. Eine Abhängigkeit der Filze, ob trocken, nass oder mit Schweißlösung getränkt, auf den Grad der Übereinstimmungen zwischen visueller und in-strumenteller Beurteilung konnte jedoch nicht beobachtet werden.

Damit kann festgestellt werden, dass sich die Auswertung mit dem Farbmessgerät als eine reelle Alternative zu der visuellen Auswertung darstellt.

In weiteren Versuchen haben wir uns auch damit beschäftigt, die ebenfalls visuelle Auswertung der Lichtechtheitsprüfung durch die Anwendung der Farbmessung zu ersetzen. Im Gegensatz zur Reibechtheitsprüfung wird die Farbtonabweichung der belichteten Leder bei der visuellen Beurteilung

jedoch nicht direkt mit den Kontraststufen des Graumaßstabes nach DIN EN 20105-A02 verglichen, sondern mit dem eines Blaumaßstabes (das sind in diesem Fall 5 genormte blaue Typfärbungen), welcher bei jedem Belichtungstest mitbelichtet wird und dessen Farbtöne sich dabei nur in bestimmten Abstufungen ändern dürfen. Der Graumaßstab wird lediglich zur Kontrolle des jeweiligen Blaumaßstabes verwendet.

Tabelle 3

Tab. 3 Statistik der Übereinstimmungen bei der Zuordnung der Graumaßstabsstufen: Vergleich der visuellen Beurteilung zur Beurteilung mit dem Farbmeßgerät

Abweichungs-toleranz in Graumaßstabs-stufen	Nappaleder naturbelassen	Nappa - Bekleidungsleder naturbelassen	Rauhleder Nubuk	Nappaleder leicht pigmentiert	Nappaleder pigmentiert
	Übereinstimmung in %	Übereinstimmung in %	Übereinstimmung in %	Übereinstimmung in %	Übereinstimmung in %
0	40,0 }	66,7 }	37,3 }	50,6 }	37,9 }
0,5	52,7 } 92,7	27,8 } 94,5	47,5 } 84,8	33,8 } 84,4	39,4 } 77,3
1	7,3	5,5	12,7	15,6	19,7
> 1 bis 2	0,0	0,0	2,5	0,0	3,0

Deswegen konnten die CIELAB Farbabstandswerte des Graumaßstabes nicht wie bei der Reibechtheitsprüfung als Referenzwerte für die Zuordnung der dE-Werte von den belichteten Lederproben herangezogen werden. Stattdessen wurden die Blaumaßstäbe als jeweilige Referenz mit dem Farbmessgerät eingelesen. Es zeigte sich jedoch bald, dass hier ein zu großer Ungenauigkeitsfaktor enthalten war. So wäre eine Abweichungstoleranz von 0,5 Stufen wie im Fall der Reibechtheitsprüfung bei weitem überschritten worden. Aus diesem Grund kann zur Zeit keirje Empfehlung für den Ersatz der visuellen Beurteilung der Lichtechtheitsprüfung mit der farbmetrisch instrumentellen Beurteilung gegeben werden.

Beurteilung von Prüffilzen mit verschiedenen Farbmessgeräten

Nachdem unsere Untersuchungen gezeigt haben, dass sich die Beurteilung der angefärbten Filze anstelle der visuellen Beurteilung auch mit dem Farbmessgerät durchführen lässt, wurde zusammen mit dem Lederforschungsrat des VDL ein Rundversuch mit 8 verschiedenen Laboratorien durchgeführt. Das Ziel dieses Rundversuches war es festzustellen, ob eine Auswertung von verschiedenen Prüffilzen, unterschiedlicher Farben und Anfärbungsgrade durch verschiedene Farbmessgeräte mit möglichst übereinstimmendem Ergebnis möglich ist.

Für die Beurteilungen wurden von uns 24 Prüffilze ausgewählt und dem ersten Laboratorium zur Beurteilung zugeschickt. Hier wurden die Filze mit dem entsprechenden Farbmessgerät eingemessen und anschließend an das Labor der nächsten Firma geschickt. Alle so erhaltenen dE-Werte wurden uns dann jeweils zur Auswertung zugeschickt. Die Zuordnung der Graumaßstabsstufen zu diesen dE-Werten erfolgte von uns wieder nach der oben beschriebenen Zuordnung mit Hilfe unseres EDV-Programmes.

In Tab. 4 haben wir alle dE-Werte der 8 Teilnehmer des Rundversuches nebeneinander aufgelistet. Hieraus lässt sich ersehen, dass die Werte trotz der verschiedenen Farbmessgeräte doch relativ eng beieinander liegen. Die Zuordnung zu den entsprechenden Graumaßstabsstufen (in Tab. 5) zeigt, dass es bei 16 von 24 Prüffilzen eine tatsächliche 100 %-ige Übereinstimmung in der Beurteilung der 8 verschiedenen Laboratorien gab. Die Werte der restlichen 8 Prüffilze ergab eine maximale Abweichung von 0,5 Graumaßstabsstufen. Legt man auch hier wieder die 0,5-stufige Abweichungstoleranz zugrunde, dann liegt die Übereinstimmung auch bei 100 %. Dieses sehr positive Ergebnis zeigt, dass sich die farbmetrisch instrumentelle Beurteilung der Reibechtheitsprüfung auch in der Praxiserprobung sehr gut bewährt.

Zusammenfassung

Anhand der durchgeführten Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass sich die bisherige subjektive visuelle Beurteilung der angefärbten Prüffilze bei der Reibechtheitsprüfung, durch eine objektive Beurteilung über Zahlenwerte ersetzen läßt. Die Vergleiche der visuellen Beurteilung mit der instrumenteilen farbmetrischen Beurteilung ergaben eine gute Übereinstimmung. Als objektive Messmethode bewährte sich die farbmetrisch instrumentelle Messung der Farbdifferenz zwischen dem Originalfilz und dem behandelten Prüffilz mit einem Farbmessgerät. Es konnte eine reproduzierbare Messmethode entwickelt werden, deren Wert sich in einem anschließenden praktischen Rundversuch bestätigte.

Tabelle 4 und 5

Tab. 4 Vergleich aller gemessenen dE-Werte der 8 Rundversuchs-Teilnehmer

Teilnehmer	1 = LGR	2	3	4	5	6	7	8
verwendete Farbmeßgeräte	Datacolor 3890	Kollmorgan ER 50	X-Rite SP 68	Macbeth	Datacolor 3890	ACS 2600 QC	Datacolor CS 3	Datacolor 3890
Nr. des Prüffilzes	dE - Werte	dE - Werte	dE - Werte	dE - Werte	dE - Werte	dE - Werte	dE - Werte	dE - Werte
1	30,5	31,67	30,67	29,010	30,6	29,72	30,23	30,1
2	28,6	30,13	28,82	25,216	28,2	28,34	28,96	27,4
3	10,4	9,91	9,17	9,815	8,7	9,03	8,63	7,9
4	16,9	17,14	15,64	14,798	15,7	15,61	16,24	14,6
5	3,3	3,39	3,29	4,120	3,6	3,48	3,06	2,7
6	16,6	17,24	15,91	15,625	16,1	15,51	16,20	14,7
7	31,1	31,90	30,94	27,727	29,3	30,55	29,31	29,5
8	52,3	53,98	52,46	50,241	51,6	52,69	50,58	51,1
9	8,2	8,52	7,92	9,094	8,3	7,93	8,23	7,3
10	3,6	3,50	3,52	3,890	3,4	3,40	3,79	3,2
11	21,3	22,35	21,50	19,146	21,2	21,72	20,31	21,5
12	15,8	16,81	15,23	14,507	15,9	15,64	15,74	15,5
13	5,2	5,05	4,83	5,496	5,3	4,91	4,72	4,7
14	13,8	14,09	14,10	12,848	13,6	13,96	13,63	13,4
15	9,6	9,53	9,57	10,010	9,3	10,18	9,49	8,8
16	4,6	4,61	4,25	3,705	4,2	4,34	3,95	4,0
17	27,3	28,31	26,53	24,261	26,2	26,23	26,64	25,1
18	21,1	22,69	21,64	20,322	21,3	22,52	20,63	20,7
19	6,5	6,59	6,38	6,041	6,0	6,07	5,80	5,4
20	12,8	13,33	12,71	12,861	12,8	12,73	13,34	11,9
21	20,2	21,08	20,27	18,716	19,8	20,22	19,38	19,5
22	49,1	51,35	49,51	47,896	49,2	49,52	49,09	48,0
23	24,8	25,68	24,26	22,469	24,3	25,10	24,57	24,6
24	12,6	12,80	12,15	11,634	11,3	11,99	11,88	11,4

Tab. 5 Vergleich aller zugeordneten Graumaßstabsstufen der 8 Rundversuchs-Teilnehmer

Teilnehmer	1 = LGR	2	3	4	5	6	7	8	Übereinstimmung der Graumaß-stabsstufen in %
verwendete Farbmeßgeräte	Datacolor 3890	Kollmorgan ER 50	X-Rite SP 68	Macbeth	Datacolor 3890	ACS 2600 QC	Datacolor CS 3	Datacolor 3890	
Nummer des Prüffilzes	Graumaß-stabsstufen	Graumaß-stabsstufen	Graumaß-stabsstufen	Graumaß-stabsstufen	Graumaß-stabsstufen	Graumaß-stabsstufen	Graumaß-stabsstufen	Graumaß-stabsstufen	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
2	1,5	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1,5	62,5
3	2,5	3	3	3	3	3	3	3	87,5
4	2	2	2	2	2	2	2	2	100
5	4	4	4	4	4	4	4,5	4,5	75,0
6	2	2	2	2	2	2	2	2	100
7	1	1	1	1,5	1	1	1	1	87,5
8	1	1	1	1	1	1	1	1	100
9	3	3	3	3	3	3	3	3	100
10	4	4	4	4	4	4	4	4	100
11	1,5	1,5	1,5	2	1,5	1,5	1,5	1,5	87,5
12	2	2	2	2	2	2	2	2	100
13	3,5	4	4	3,5	3,5	4	4	4	62,5
14	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	100
15	3	3	3	3	3	2,5	3	3	87,5
16	4	4	4	4	4	4	4	4	100
17	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	100
18	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	100
19	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	100
20	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	100
21	1,5	1,5	1,5	2	2	1,5	2	2	50,0
22	1	1	1	1	1	1	1	1	100
23	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	100
24	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	100

In dem Rundversuch mit 8 verschiedenen Teilnehmern und verschiedenen Farbmessgeräten konnte gezeigt werden, dass sich diese Beurteilungsmethode auch in der Praxis mit einer hundertprozentigen Übereinstimmung (bei Zugrundelegung einer 0,5-stufigen Abweichungstoleranz) anwenden läßt. Unterschiede zwischen verschiedenen Farbmessgeräten, z. B. einem Hand- oder Standgerät konnten in diesem Rahmen nicht beobachtet werden.

Aufgrund dieser Übereinstimmungen kann die Empfehlung gegeben werden, zukünftig die subjektive visuelle Beurteilung bei der Reibechtheitsprüfung durch die instrumentelle objektive Messung mit einem Farbmessgerät zu ersetzen.

Diese Empfehlung kann allerdings nicht auf die Beurteilung der Farbtonänderung bei der Lichtechtheitsprüfung übertragen werden, da hier die Abweichungen der visuellen Beurteilung im Vergleich zur farbmetrischen Beurteilung meist außerhalb des Toleranzbereiches von bis zu einer halben Stufe lagen. In diesem Anwendungsfall sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Dank

Wir danken dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie für die erhaltenen Fördermittel zur Durchführung dieses Forschungsvorhabens.

Weiterhin gilt unser Dank dem Lederforschungs- und Umweltausschuss im Verband der Deutschen Lederindustrie (VDL) für die Unterstützung des Ringversuches im Rahmen der vorgestellten Arbeit.

Unser Dank gilt auch allen Mitarbeitern des Lederinstitutes Gerberschule Reutlingen, die zum Gelingen dieser Untersuchungen maßgeblich beigetragen haben, insbesondere den Mitarbeitern der Abteilung Materialprüfung.

Literatur

1. Meyer, B.; Zollinger, H. R.: Farbmetrik (1989), Fa. Sandoz
2. Schöne, A.; Dien, M.: Leder- und Häutemarkt 43 (35), (1991), S. 1
3. Wiesenfeldt, M.: Das Leder 6 (1995), 33, S. 140
4. Lange, J.: Bibliothek des Leders, Band 10, S. 166,167
5. Abkürzung für CIE1976 L*a*b*Farbraum; CIE: Commission Internationale de l'Eclairage = Internationale Beleuchtungs Konnission, d.h. die wichtigste internationale Institution zur Schaffung von Farbsystemen und Farbmeßnormen.

Veröffentlichung:

A. Hummel, J. Lange, H.-P. Germann, Untersuchungen über die Anwendung der Farbmessung bei der Beurteilung der Reibechtheit von gefärbten Ledern, Das Leder 48, 5/1997, S. 105-109

Kategorien:

Alle-Seiten, Gesamt, Veröffentlichungen, Sonderdrucke, Lederpruefung, Lederherstellung, ledertechnik

---

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/untersuchungen_ueber_die_anwendung_der_farbmessung_bei_der_beurteilung_der_reibechtheit_von_gefaerbten_ledern_aus_dem_jahre_1997

Last update: **2019/05/02 18:26**