

Bestimmung der Beständigkeit von Leder gegenüber Schweißeinwirkung

Anforderungen an Leder für Spezialzwecke:

Werden an Leder besondere Anforderungen gestellt, die über die Eigenschaften des normalen Leders hinausgehen, so muss, beginnend mit der Gerbung, eine besondere Auswahl aller in das Leder einzubringenden Stoffe getroffen werden. Mit der Gerbung, ihrer Führung sowie der Auswahl und Mengeneinstellung der Gerbstoffe werden die Grundlagen für die Eigenschaften gelegt. Aber auch die weiterhin im Leder gebundenen oder an die Fasern angelagerten Stoffe (Fette, Hydrophobierungsmittel usw.) müssen den Anforderungen genügen, denen das Leder später ausgesetzt werden soll. Die hier behandelten Prüfungen beziehen sich im wesentlichen auf die Eigenschaften der Ledersubstanz als Verbindung von Haut zu Gerbstoff, d. h. auf die Frage, ob das Leder als solches die beim Gebrauch einwirkenden Stoffe ohne Veränderung aushält oder nicht. Besonders sind hier die Prüfungen der Schweißbeständigkeit, aber auch der Waschbarkeit zu nennen.

Die Prüfung der Reinigungsbeständigkeit erfasst in starkem Maße auch die Fettstoffe, ihre Anlagerung bzw. Bindung an die Ledersubstanz. Die Calciumchloridbeständigkeit wird durch die Führung der Gerbung, aber auch durch eine entsprechende Hydrophobierung der Faser erzielt. Besondere Ausrüstung verlangen die Leder, die eine Beständigkeit gegen Öle und fettende Substanzen, Säuren und Alkalien aufweisen müssen.

Bestimmung der Beständigkeit von Leder gegenüber Schweißeinwirkung:

Mit den im folgenden beschriebenen Methoden werden Leder auf ihre Schweißbeständigkeit geprüft, d. h. die Ledersubstanz selbst als Verbindung zwischen Haut und Gerbstoff. Im wesentlichen handelt es sich dabei um Untersuchungen von Ledern des Schuhbaues, die intensiv mit der Haut in Berührung kommen, z. B. Brandsohlen- und Schuhfutterleder.

Der aus den Schweißdrüsen der menschlichen Haut abgegebene Schweiß reagiert im frischen Zustand leicht sauer, mit pH-Werten zwischen 5,2 bis 7,0. Dieser Schweiß enthält etwa 0,3 bis 0,5 % Natriumchlorid, 0,1 bis 0,2 % Harnstoff und in geringen Mengen anorganische Salze, wie Phosphate und Sulfate, dazu organische Säuren, vor allen Dingen Milchsäure und deren Salze (Lactate), in Spuren auch freie Fettsäuren, Cholesterin und Eiweißstoffe. Von Mitton werden nach Kuno die Schweißkomponenten in mg / 100g angegeben (Tabelle 12). Je nach Stoffwechselgeschwindigkeit, Dauer des Schwitzens usw. kann die Zusammensetzung des Schweißes sehr stark schwanken. Der Schweiß nimmt nach einiger Zeit infolge bakterieller Zersetzung eine leicht alkalische Reaktion an.

Die Wirkung des Schweißes ist damit aus zweierlei Sicht zu sehen:

1. Die Auswirkung der Schweißbestandteile direkt auf das Leder und
2. durch die alkalische Reaktion nach begonnener Zersetzung.

Zu 1: Die direkten Inhaltsstoffe dürften vor allen Dingen bei Chromledern über die Lactate einen

Einfluss auf die Chromkomplexe ausüben. Durch Verdrängung der in den Chromkomplexen vorhandenen Sulfato-Gruppen kann es zu einer starken Maskierung durch die Milchsäureprodukte und damit zu entgerbungsähnlichen Erscheinungen kommen.

Tabelle 12: Zusammensetzung des menschlichen Schweißes

| Schweißkomponenten | in mg / 100 g |
|-----------------------|---------------|
| Wasser | etwa 99,000 |
| Chlor | 150 bis 350 |
| Natrium | 100 bis 200 |
| Kalium | 20 bis 50 |
| Calcium | 2 bis 5 |
| Magnesium | 0,1 bis 1 |
| Eisen | 0,02 bis 2 |
| Phosphat | Spuren bis 1 |
| Aminosäuren | 2 bis 6 |
| Stickstoff, Harnstoff | 10 bis 40 |
| Ammoniak | 3 bis 10 |
| Glucose | 1 bis 3 |
| Milchsäure | 50 bis 300 |
| Schwefelsäure | 1 bis 5 |

Das Leder wird härter und brüchig. Bei pflanzlich gegerbten Ledern soll der Harnstoff eine direkte Einwirkung durch ein Ablösen pflanzlicher Gerbstoffe ausüben.

Zu 2: Eine entscheidende Rolle spielt aber die eintretende Alkalität bei der Schweißzersetzung. Sie ist in der Lage, über die dabei auftretenden Produkte wie Ammoniak und Ammoniumkarbonat den pH-Wert im Leder bis auf Werte von 7,2 bis 7,6 ansteigen zu lassen. Dabei sind diese Messungen nach praktischen Trageversuchen nur am getrockneten Brandsohlenleder durchgeführt worden, wobei davon auszugehen ist, dass der flüchtige Ammoniak im feuchten Leder noch höhere pH- Werte hervorgerufen haben kann. Da die pflanzliche Gerbung gegen Alkali unbeständig ist, kommt es zu einer Dunklung der Leder, die Bindung zwischen Gerbstoff und Hautsubstanz wird weitgehend gelöst, und außerdem wird das Fasergefüge durch Alkali, insbesondere unter dem gleichzeitigen Einfluss der feuchten Wärme im Schuh, angegriffen, so dass bei stärkerer Schweißeinwirkung rasch eine Schrumpfung, eine Verhärtung und eine Brüchigkeit auftritt. Diese Erscheinung wird noch verstärkt, wenn der Schuhunterbau im Sohlenbereich aus Gummi oder Kunststoff besteht, da die Fußfeuchtigkeit dann aus der Brandsohle nicht mehr in diese Bereiche abgeführt werden kann. Graßmann und Stadler, die vor allen Dingen Schrumpfung des Leders unter Schweißeinwirkung untersucht haben, haben eine künstliche Schweißlösung entwickelt, die in ihrer Zusammensetzung etwa derjenigen des bakteriell zersetzten Schweißes entsprechen dürfte, die aber als Prüflösung zwei- bis dreimal konzentrierter ist als der tatsächliche Schweiß. Sie schreiben weiterhin vor, dass die Einwirkung des Schweißes bei 35 °C (Temperatur im Schuh) erfolgen sollte und die Trocknung bei 40 °C, bei der ein einwandfrei gegerbtes pflanzliches Leder noch keine allein temperaturbedingten Veränderungen zeigen darf.

Die Prüfung wird wie folgt durchgeführt:

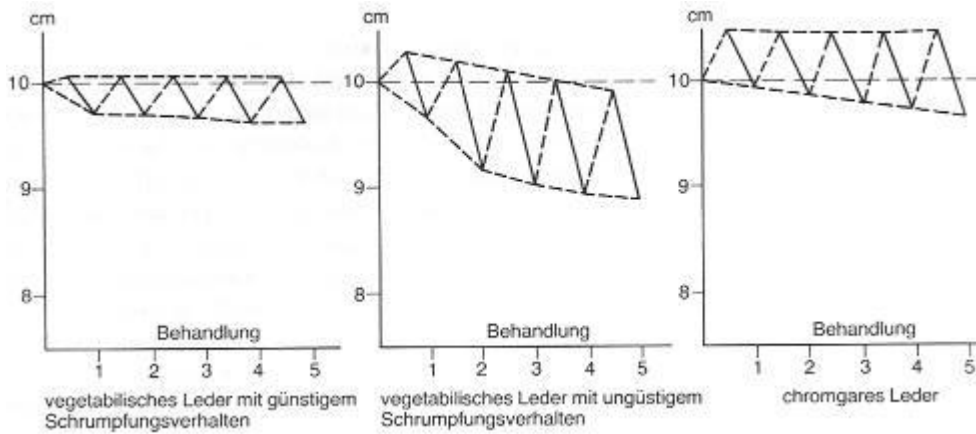
Aus den klimatisierten Probestücken werden Prüfkörper der Größe 100 mm x 100 mm ausgeschnitten. Im Abstand von 10 mm werden parallel zu den Seiten durchgehende Markierungsstriche gezogen. Die Fläche wird mit Hilfe einer Schieblehre genau bestimmt und berechnet. Die Probestücke werden in flachen, bedeckten Schalen in je 150 ccm einer Schweißlösung eingelegt, die 1 % Kochsalz, 0,6 % Ammonkarbonat und 0,2 % sekundäres Kaliumphosphat enthält und deren Alkalität mit NaOH auf pH 9 eingestellt ist. Die Leder verbleiben vollständig untergetaucht in dieser Lösung 24 Stunden bei 35 °C, dann werden sie kurz abgespült, oberflächlich abgetrocknet und danach 24 Stunden bei 40 °C im Trockenschrank getrocknet. Diese Behandlung wird insgesamt fünfmal durchgeführt. Nach der letzten Trocknung werden die Probekörper mindestens 24 Stunden rückklimatisiert und die Flächen erneut gemessen.

Als Vergleich wird ein weiterer Lederprobekörper jeweils nur in destilliertes Wasser eingelegt und sonst ebenfalls fünfmal gleich behandelt und dann ausgemessen.

Die Gesamtflächenschrumpfung ergibt sich aus dem Vergleich der Flächenmessung nach der Schweißbehandlung zur Fläche des unbehandelten Originalleders vor der Prüfung. Der Wert wird in Prozent angegeben. Soll die durch die Schweißeinwirkung entstandene Schrumpfung bestimmt werden, dann wird die durch die Behandlung allein mit destilliertem Wasser entstandene Flächenschrumpfung von der Gesamtschrumpfung in Prozent abgezogen.

Zur vergleichenden Untersuchung von Leder haben Graßmann und Stadler vorgeschlagen, die Kantenlängen, die jeweils im Abstand von 10 mm von der Kante angezeichnet werden, mit einer Schieblehre zu messen und den Mittelwert zu bilden. Nach jeder Schweißbehandlung werden die Leder nach dem Abspülen und oberflächlichen Abtrocknen eine Stunde abgelüftet und die Längen der vier Seiten wiederum gemessen und daraus der Mittelwert gebildet. An das 24stündige Trocknen bei 40 °C schließt sich eine Konditionierung über 24 Stunden im Klimaraum an, so dass danach die Seitenlängen erneut bestimmt und ebenfalls der Mittelwert gebildet wird. Die so erhaltenen Mittelwerte der ursprünglichen Lederproben, der Leder im durchfeuchteten Zustand und der dann wieder aufgetrockneten Leder sind in ein Koordinatensystem einzutragen, wobei die Kurven in Abb. 67 Beispiele zeigen. In einer Richtung kann dabei die Schrumpfung noch wesentlich höher liegen. Eine zahlenmäßige Auswertung kann mit dem Planimeter erfolgen. Herfeld und Härtewig haben bei Einsatz der oben beschriebenen Schweißlösung zur Prüfung von pflanzlich gegerbten Ledern pH-Wert-Bestimmungen der Schweißflüssigkeiten nach jeder Behandlung durchgeführt.

Abb. 67: Flächenveränderungen bei Ledern mit verschiedenen Gerbungsarten durch Schweißeinwirkung nach Graßmann und Stadler.



Dabei stellten sie fest, dass in den ersten Stadien deren alkalische Reaktion durch die wasserlöslichen, sauren Bestandteile des Leders völlig neutralisiert wird und der pH-Wert der Restflotte daher nach der ersten Behandlung zwischen 6,5 und 6,8, nach der zweiten Behandlung bei pH 7 bis 7,5 und im dritten Bad um pH 8 lag. Bei der vierten und fünften Behandlung wurden pH-Werte zwischen 8,2 und 8,6 erzielt, d. h., die eigentliche Alkaliwirkung als wesentlicher Faktor bei der Schweißeinwirkung tritt erst von der dritten Behandlung an ein. Für die Beurteilung der geprüften Leder wurde daher nur eine Messung nach der fünfmaligen Behandlung vorgenommen und diese allein zu der Auswertung herangezogen. Da nach dem Gebrauch der Schuhe ein Trocknen über Nacht oft zur Feuchtigkeitsabgabe aus der Brandsohle des Schuhs nicht ausreicht, d. h. da der Schuh teilweise mit einer nicht zu unterschätzenden Restfeuchte bereits zur Wiederbenutzung kommt, haben Herfeld und Härtewig eine Kurzprüfung Schweißbeständigkeit beschrieben:

Aus dem zu prüfenden Leder werden benachbarte Proben von 100 mm x 100 mm entnommen, 24 Stunden klimatisiert, und dann Länge und Breite mittels Schieblehre in jeder Richtung an drei verschiedenen Stellen festgestellt und das Gewicht bestimmt. Danach werden die mit Schweiß zu behandelnden Proben in Schalen mit einer Schweißlösung vollständig übergossen, die 1,0 % Kochsalz, 0,6 % Ammoniumkarbonat und 0,2 % sek. Kaliumphosphat enthält und mit Natronlauge auf pH 9,0 eingestellt ist. Die Proben werden darin über 24 Stunden bei 35 °C belassen, beidseitig kurz mit destilliertem Wasser abgespült, 24 Stunden bei Raumtemperatur getrocknet und dann erneut in frische Schweißlösung eingelegt, und diese Behandlung insgesamt fünfmal durchgeführt. Nach der letzten Behandlung werden die Proben 24 Stunden bei Raumtemperatur getrocknet und 24 bis 48 Stunden bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit klimatisiert, wieder Gewicht, Länge und Breite an den gleichen Stellen bestimmt und daraus die Änderungen des Gewichts und der Fläche errechnet. Die benachbart entnommenen Gegenproben werden in gleicher Weise unter Verwendung von destilliertem Wasser behandelt. Anschließend werden die schweiß- und wasserbehandelten Proben hinsichtlich ihrer äußeren Beschaffenheit geprüft und Durchgerbungszahl, Zugfestigkeit und Benetzbarkeit der Oberfläche untersucht. Für die Beurteilung wird die Differenz der Bestimmungen nach Wasser- und Schweißbehandlung zugrunde gelegt.

Die Nachteile beider Methoden dürften darin bestehen, daß die Leder vollständig in eine Prüflösung eingelegt werden, so dass sich Bestandteile aus den Ledern herauslösen können. Graßmann und Stadler stellen dazu fest, dass die Tauchlösungen immer dann beträchtliche Mengen an Gerbstoff enthielten, wenn die Behandlung zu einer stärkeren Schrumpfung geführt hat und umgekehrt. Es sollte, wie im Schuh, eine Einwirkung der Schweißlösung auf das Leder erfolgen, wobei nur so viel Schweißlösung pro Einzelbehandlung vor einer Zwischentrocknung verwendet werden darf, wie sie das Leder gerade aufnehmen kann. Ein feuchtes mit Schweißlösung getränktes Filterpapier, das auf die Lederoberfläche aufgelegt wird, könnte dazu führen, dass, wie auch im Schuh, der Schweiß vom Brandsohlenleder aufgesaugt wird. Nur die Menge der Stoffe, die aus dem Leder zurück in das Filterpapier diffundiert, wird aus diesem entfernt, wobei das Filterpapier die Rolle der Strümpfe

übernehmen würde.

Die Bestimmungsmethode bei nicht vollständiger Zwischentrocknung entspricht auch den Arbeiten von Mitton und Wyatt, die festgestellt haben, dass allein die längere Einwirkung von Feuchtigkeit bei Fußtemperatur zu einer Ablösung von Gerbstoffen führen kann, die sich dann auf der Faser als verkittende Substanz niederschlagen. Sie weisen dabei auf Arbeiten von Lollar hin, der bei chromnachgegerbtem Rindboxleder nach 12monatigem Lagern bei in 35 °C und 100 % relativer Luftfeuchtigkeit einen Festigkeitsverlust von 46 % festgestellt hat, sowie auf weitere Untersuchungen denen ebenfalls Leder bei 40°C und 100 % bei relativer Luftfeuchtigkeit 16 Wochen gelagert wurden. Dabei haben Chromleder, chromvegetabilisch gegerbte Leder sowie rein pflanzlich gegerbte Leder mehr als ein Drittel ihrer Festigkeit verloren. In vielen veröffentlichten Arbeiten wird darauf hingewiesen, dass eine entsprechende Nachgerbung die Schweißbeständigkeit pflanzlich gegerbter Leder erhöhen kann, wobei z. B. Chrom- und Aluminiumgerbstoffe angegeben werden. Eine reine Chromgerbung empfiehlt sich für Brandsohlen aus zweierlei Sicht nicht, da entsprechende Trageversuche gezeigt haben, dass bei reinen Chromsohlen ein starkes Brennen der Füße zu erwarten ist, was mit einem besonders schlechten Benetzungsvermögen zusammenhängen kann, und dass auch reines Chromleder gegenüber Alkali nicht vollkommen beständig ist. Weiterhin bringt das starke Wachsen von Chromledern unter Feuchtigkeitseinwirkung zusätzliche Schwierigkeiten. Wichtig erscheint im Hinblick auf das Ablösen der pflanzlichen Gerbstoffe unter Feuchtigkeitseinwirkung bei Fußwärme und der zusätzlichen Alkalität, dass die pflanzlichen Gerbstoffe auf der Faser besonders stark fixiert werden, wozu bevorzugt kationische Produkte eingesetzt werden sollten.

Eine Prüfung von Gegenständen auf den Einfluss von künstlichen Speichellösungen beschreibt die DIN 53160. In dieser Prüfnorm für die Beständigkeit der Farben von bunten Kinderspielwaren werden die folgenden zwei Lösungen angegeben:

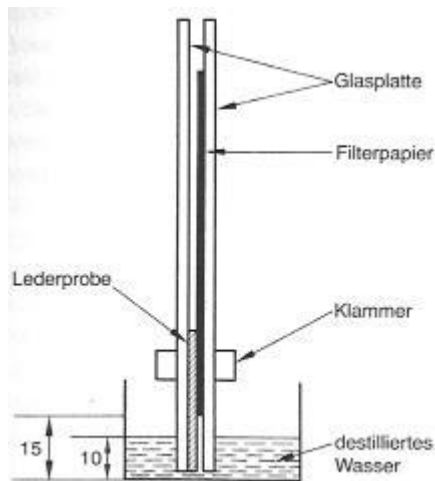
| Prüflösung 1 (pH = 8,8) | Prüflösung 2 (pH = 5) |
|---|---|
| 4,2 g Natriumhydrogencarbonat NaHCO ₃ | 4,5 g Natriumchlorid NaCl |
| 0,5 g Natriumchlorid NaCl | 0,3 g Kaliumchlorid KCl |
| 0,2 g Kaliumcarbonat K ₂ CO ₃ | 0,3 g Natriumsulfat Na ₂ SO ₄ |
| | 0,4 g Ammoniumchlorid NH ₄ Cl |
| | 3,0 g Milchsäure CH ₃ CH(OH)COOH |
| | 0,2 g Harnstoff H ₂ N-CO-NH ₂ |

Beide Mischungen werden für sich in destilliertem Wasser gelöst und jeweils auf 1000 ml aufgefüllt. Zur Prüfung werden zwei Filterpapierstreifen einmal mit der Lösung 1 und einmal mit der Lösung 2 getränkt und in einem Abstand von 10 mm auf die zu prüfende Fläche aufgelegt. Der Probekörper mit den Prüfstreifen wird bei 40°C in einem Exsikator über Wasser zwei Stunden aufbewahrt. Danach werden die Probestreifen, die sich im engen Kontakt mit dem Probekörper befunden haben müssen, abgelöst. Die Filterstreifen werden auf eine eventuell eingetretene Verfärbung untersucht.

In der Reihe dieser Prüfungen sind auch die Untersuchungen des Leders auf zusätzliche Inhaltsstoffe und ihr Verhalten anzuführen. Obwohl deren quantitative Bestimmung bei der chemischen Analyse des Leders erfolgt, sind oft die unmittelbaren Folgen, z.B. die Wanderung dieser Stoffe im Leder unter Wassereinwirkung mit physikalischen Methoden besser abzuschätzen. Es wird die Löslichkeit und als Folge davon das Diffusionsvermögen der Lederinhaltsstoffe durch die Anfärbung von Testmaterialien bestimmt. Damit werden vor allen Dingen Leder, die im Schuhinnenbau (Brandsohlen- und Futterleder) verwendet werden, untersucht, aber auch Oberleder für z.B. futterlose Schuhe. Auch bei Unterledern (Sohlenledern) kann geprüft werden, ob durch aufgenommenes Wasser Inhaltsstoffe der Sohle in das Oberleder eindringen können. Dadurch entstehen bei hellfarbigen Ledern Gerbstofffränder.

Streifentest:

Abb. 68: Streifentest

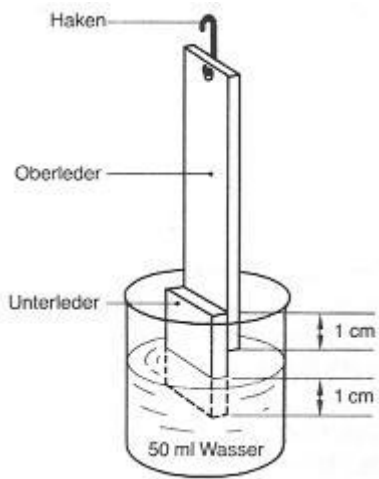


Aus den Probestücken werden Probekörper der Größe 20 mm x 40 mm ausgeschnitten. Auf der zu prüfenden Lederseite (Oberfläche bei Brandsohlen- und Futterleder, Rückseite bei Oberledern, die in futterlose Schuhe verarbeitet werden) wird ein 20 mm x 100 mm langer Filterpapierstreifen so angebracht, dass das Leder am unteren Ende 15 mm übersteht. Beiden Seiten der Kombination Leder + Filterpapier werden zwei schmale Glasstreifen aufgepresst und mit Klammern festgehalten. Der so vorbereitete Probekörper wird senkrecht in ein Gefäß gestellt, das 10 mm hoch mit destilliertem Wasser gefüllt ist. Die Prüfung, die an mehreren Probekörpern durchgeführt wird, wird einmal für die Dauer von zwei Stunden und zum anderen für acht Stunden angesetzt. Danach wird der Filterpapierstreifen vom Probekörper getrennt, bei Raumtemperatur getrocknet und die Anfärbung mit Hilfe des Graumaßstabes nach DIN 54002 geprüft.

Da bei Verwendung von weißem Filterpapier Salze, z. B. das Magnesiumsulfat ($\text{MgSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O}$ -Bittersalz), nicht nachgewiesen werden können, hat es sich bewährt, einen zweiten Versuch mit schwarzem Filterpapier durchzuführen. In der Grenzzone sind auskristallisierten Salze gut zu erkennen. Trotzdem muss als Absicherung eine Bestimmung des Auswaschverlustes mit der Bestimmung des mineralischen Anteils durchgeführt werden.

Bei Brandsohlenledern und Futterledern ist eine zweite Prüfung an neuen Probekörpern unter Verwendung der Graßmann-Schweiß-Lösung pH 9 durchzuführen. Die Prüfzeiten betragen ebenfalls zwei bzw. acht Stunden. Interessante Versuche zur Bestimmung der Wanderung von Stoffen, die in Wasser löslich sind, hat E. Gratacós durchgeführt. Der Streifentest wird dabei in einer Montage von Oberleder und Unterleder vorgenommen. Dabei wird entsprechend Abb. 69 eine etwa 20 mm x 40 mm große Unterlederprobe durch Nageln oder Nähen mit einem 20 mm x 100 mm großen Oberlederprobekörper so verbunden, dass sie sich nur auf einem 10 mm breiten Streifen überlappen.

Abb. 69: Streifentest mit einer Montage aus Oberleder und Unterleder



Nach Eintauchen des Unterleders (10 mm) in ein Gefäß mit destilliertem Wasser wird dieses das Wasser ansaugen. Einige Zeit nach dem Übergang des Wassers in das Oberleder wird der Versuch abgebrochen, die Leder getrocknet und das Oberleder auf Ausschläge, Verfärbungen und Verhärtungen untersucht. Diese Prüfung ist besonders für Rahmenleder interessant.

Kategorien:

[Lederpruefung](#)

~~UP~~

Quellenangabe:

[Quellenangabe zum Inhalt](#)

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

Permanent link:
https://www.lederpedia.de/lederpruefung_lederbeurteilung/bestimmung_der_bestaendigkeit_von_leder_gegenueber_schweisseinwirkung

Last update: 2012/03/04 12:01

