

# 163 Untersuchungen über die Entflammbarkeit und Brennbarkeit von Leder und Möglichkeiten der Verminderung aus dem Jahre 1987

## 163 Untersuchungen über die Entflammbarkeit und Brennbarkeit von Leder und Möglichkeiten der Verminderung aus dem Jahre 1987

Sonderdruck aus »GERBEREIWISSENSCHAFT UND PRAXIS« 1987, Heft 5, Seite 1

Aus der Westdeutschen Gerberschule Reutlingen, Abteilung Forschung und Entwicklung

Von Prof. Dr. W. Pauckner und Gerb. -Ing. H. P. Herfeld

## Einleitung:

In der vorliegenden Arbeit wird über die Entflammbarkeit und Brennbarkeit von verschieden gegerbten, gefetteten und zugerichteten Leder berichtet und der Einfluss von Gerbung, Fettung und Zurichtung auf diese Eigenschaften aufgezeigt. Durch Zusatz flammhemmender Mittel kann eine Verminderung der Entflamm- und Brennbarkeit erreicht werden. Allgemein hat sich gezeigt, dass Leder zu den schwer brennbaren Werkstoffen zu zählen ist. Nur bei Aufbringen einer Kollodiumzurichtung und einer Polymerisatzurichtung wird die Brennbarkeit von Leder erhöht.

---

Investigations of the inflammability and combustibility of leather and the possibilities of decrease In the following article the flammability and combustibility of different tanned, fatliquored and finished leathers is reported, and the influence of tannage, fatliquoring and finishing on these properties is out-lined. By the addition of flame retardants a decrease in the flammability and combustibility can be achieved. Generally it showed that leather belongs to the hardly combustible materials. Only by the application of a collodion finish and a polymer finish was the combustibility of the leather increased.

---

Étude de l'inflammabilité et de la combustibilité du cuir, et des possibilités de les réduire La présente étude traite de l'inflammabilité et de la combustibilité de cuirs différemment tannés, nourris et finis, ainsi que de l'influence du tannage, de la nourriture et du finissage sur ces propriétés. L'addition de produits retardateurs de combustion peut permettre de réduire inflammabilité et combustibilité. Globalement, il apparaît que — le cuir comptant parmi les matériaux difficilement combustibles — seuls les finissages à base de collodium ou de polymères augmenteraient la combustibilité du cuir.

---

Estudios sobre la inflamabilidad y combustibilidad del cuero y posibilidades de disminuirlas En el presente trabajo se informa sobre la inflamabilidad y combustibilidad de cueros diversamente curtidos, engrasados y acabados y se indica la influencia de curtición, el engrase y el acabado sobre estas propiedades. Mediante la adición de inhibidores de la inflamabilidad se puede conseguir una disminución de la inflamabilidad y de la combustibilidad. Se ha visto que, en general, el cuero cuenta los materiales difícilmente inflamables. Solamente en el caso de incorporar un acabado nitrocelulósico y un acabado polímero se incrementa la combustibilidad del cuero.

## 1. Einleitung der Arbeit:

In den letzten Jahrzehnten haben sich auf den verschiedensten Verwendungsgebieten neue Werkstoffe durchgesetzt und bewährt. Im Zusammenhang damit sind jedoch materialbedingte Probleme entstanden. Eines davon ist die leichte Entflammbarkeit und Brennbarkeit dieser Stoffe und damit Ursache vieler Verirrungen und Zwischenfälle bei der Verarbeitung und beim Gebrauch dieser verschiedenen Materialien. Hingewiesen sei in diesem Zusammenhang auf die verheerenden Erscheinungen bei Bränden von Räumen, die mit Kunststoffen ausgestattet sind. Dadurch wird eine äußerst rasche Ausbreitung des Brandes erreicht, da diese Stoffe sehr schnell brennen. Außerdem werden durch die brennenden und flüssigen Kunststoffe unangenehme Brandwunden erzeugt, wobei gleichzeitig eine Verstopfung der Poren erfolgt. Hingewiesen sei auch auf das schnelle Ausbrechen und Ausbreiten eines Brandes durch die Inneneinrichtung in Autos oder in Flugzeugen oder die starke Verstümmelung eines Menschen, der Bekleidung aus Synthetik trägt und mit einer Flamme in Berührung kommt. Hinzu kommt noch die giftige Wirkung der sich bildenden Gase, die zu langwierigen gesundheitlichen Schäden, ja sogar durch Ersticken zum Tode führen kann.

Aus allen diesen dargelegten Gründen würde seitens der Verarbeiter wie z. B. Automobilindustrie, Fluggesellschaften, Raumausstatter- und Bekleidungsindustrie, aber auch von den solche Stoffe herstellenden Firmen, wie z. B. Nebenlederherstellern, Bekleidungslederherstellern, Sicherheitslederherstellern, angeregt, auf breiter Basis zu prüfen und zu untersuchen, welche Möglichkeiten es gibt, die Entflammbarkeit und Brennbarkeit dieser Stoffe zu vermindern oder zu unterbinden.

Vergleichende Untersuchungen über die Eigenschaften der unterschiedlichen Materialien, die schon in den verschiedensten Instituten durchgeführt wurden, haben schon bei Arbeitsschutzartikeln ergeben, dass Leder sehr entscheidende Vorteile besitzt. Auch die Entflammbarkeit und Brennbarkeit ist bei Hitzeeinwirkung bei Leder verhältnismäßig gering, und es brennt nicht mit leuchtender Flamme weiter, sondern es glimmt nur. Jedoch kann durch die Ausstattung der Leder je nach Lederart und modischer Anforderung die Gefahr bestehen, dass durch gewisse Einlagerungen und die Art der Zurichtung eine leichtere Entflammbarkeit auftritt und ein Weiterbrennen gegeben ist. Dies ist dann aber meist durch die Art der Zusätze bedingt, weniger durch das Leder selbst. Da diese Zusätze jedoch meist notwendig sind - so z. B. Fettungsmittel, um das Leder weich und geschmeidig zu halten, oder wie z. B. durch eine Zielzurichtung, um eine bessere Widerstandsfähigkeit gegen äußere Beanspruchung und Einflüsse zu geben, können nur systematische Untersuchungen und Prüfungen feststellen, welche Mengen und Arten der Zusätze sich am günstigsten verhalten. Dies gilt insbesondere für die Fettungsmittel und die Zurichtung. Die vorliegende Arbeit soll darüber näheren Aufschluss geben.

## Tabelle 1

**Tabelle 1: Brennverhalten von verschieden gegerbtem Leder**  
:Senkrecht-Methode DIN 53438/Teil 2) 15 Sek. Beflammungszeit

| Nr. Art der Gerbung                                | Brennzeit mit Beflammung in Sek. | Glühzeit Min. | Abstand der Brennstelle von der 150 mm entfernten Meßstelle | Beurteilung des beflamten Leders  | Einordnung in die Brennklasse               |
|--|----------------------------------|---------------|---|---|---|
| 1 Reines Chromleder                                | 18                               | 1             | 145 mm  | An der Brennstelle deutlich verhärtet u. geschrumpft, wenig verkohlt                                    | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1) |
| 2 mit 5% pflanzl. Gerbstoff übersetztes Chromleder | 18                               | 0,5           | 145 mm  | Schrumpfung und Verhärtung an der Brennstelle geringer als beim reinen Chromleder                       | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1) |
| 3 mit 10% pfl. Gerbstoff übersetztes Chromleder    | 16                               | —             | 145 mm  | Kaum mehr Verhärtung und Schrumpfung, an der Brennstelle stärkere Verkohlung als beim reinen Chromleder | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1) |
| 4 mit 15% pfl. Gerbstoff übersetztes Chromleder    | 16                               | —             | 145 mm  | Wenig Verhärtung und keine Schrumpfung an der Brennstelle. Deutliche Verkohlung an der Brennstelle      | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1) |
| 5 rein pflanzlich gegerbtes Leder                  | 16                               | —             | 145 mm  | Wenig Verhärtung und keine Schrumpfung an der Brennstelle. Starke Verkohlung                            | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1) |

## 2. Prüfverfahren

Für die Überprüfung des Brennverhaltens und der Entflammbarkeit wurden zwei Verfahren ausgewählt, und zwar die Kantenbeflammung 1) und die waagrechte Beflammung 2), wie sie im Automobilbau durchgeführt wird. Dabei ist erstere die wesentlich schärfere Methode und gibt einen besseren Aufschluss über das Artverhalten der Materialien als das zweite Verfahren.

Bei der Kantenbeflammung werden grobe Körper von 190 mm Länge und 90 mm Breite eingesetzt. Diese Probekörper werden vor der Prüfung im Normalklima, d. h. bei 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit 24 Stunden gelagert. Danach werden die Probekörper in einen Rahmen eingespannt und der Rahmen senkrecht im Brennkasten aufgehängt. Am Brenner selbst wird in senkrechter Stellung eine Flamme von 20 mm Länge eingestellt. Danach wird der Brenner um 45 ° geneigt und an den Probekörper geschoben, dass die Flammenspitze den Probekörper in der Mitte, bezogen auf Breite und Dicke, der unteren Kante trifft. Der Probekörper wird nun 15 Sekunden beflammt und anschließend der Brenner entfernt. Die Dauer vom Beginn der Beflammung bis zum Zeitpunkt, an dem die Flammenspitze des brennenden Probekörpers die Meßmarke, die 150 mm von der unteren Kante des Probekörpers entfernt angebracht ist, erreicht, wird gemessen, sofern die Flamme am Probekörper nicht vorher von selbst erlischt. Weiterhin ist festzustellen, ob der Probekörper nach Erlöschen der Flamme weiter glimmt. Das zweite Verfahren ähnelt dem ersteren, jedoch wird hier keine Kantenbeflammung, sondern eine waagrechte Beflammung der Probe vorgenommen. Bei dieser Prüfung wird eine Gasflamme auf eine Höhe von 38 mm eingestellt, und der Probekörper wird dann der waagrecht auftreffenden Gasflamme ebenfalls für 15 Sekunden ausgesetzt. Nach Ablauf dieser Zeit wird das Gas sofort abgestellt.

Die Messung der Brennzeit beginnt ab dem Augenblick, an dem die Flamme die erste Meßmarke überschreitet. Dabei wird der Fußpunkt der Flamme auf dem Probekörper berücksichtigt. Die Flammenausbreitung wird auf der schneller brennenden Seite des Probekörpers beobachtet.

## Tabelle 2

**Tabelle 2: Brennverhalten von mit verschiedenen Gerbstoffen nachgegerbtem Chromleder**  
(Senkrecht-Methode DIN 53438/Teil 2) 15 Sek. Beflammungszeit

| Nr. | Art der Nachgerbung                            | Brennzeit mit Beflammung in Sek. | Glimmzeit Min. | Entfernung der Brennstelle von der 150 mm endemiten Meßstelle | Beurteilung des beflamten Leders   | Einordnung in die Brennklasse               |
|-----|--|----------------------------------|----------------|---|--|---|
| 1   | Reines Chromleder                              | 18                               | 1              | 145 mm  | Verhärtet und geschrumpft  | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1) |
| 2   | mit 5% Mimosa nachgegerbt                      | 18                               | 0,33           | 145 mm  | Verhärtung und Schrumpfung etwas geringer als bei Chromleder   | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1) |
| 3   | mit 10% Mimosa nachgegerbt                     | 16                               | —              | 145 mm  | Kaum mehr Verhärtung u. Schrumpfung, stärkere Ankohlung  | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1) |
| 4   | mit 15% Mimosa nachgegerbt                     | 16                               | —              | 145 mm  | Wenig Verhärtung u. Schrumpfung, Starke Verkohlung an der Brennstelle und Schwärzung                           | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1) |
| 5   | mit 5% Harzgerbstoffen nachgegerbt             | 16                               | —              | 144 mm  | Leichte Verhärtung u. Schrumpfung an der Brennstelle   | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1) |
| 6   | mit 5% Glutardialdehyd nachgegerbt             | 20                               | 1              | 138 mm  | Starke Schrumpfung u. Verhärtung in der Umgebung der Brennstelle, stärkere Schwärzung des Leders               | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 2) |
| 7   | Chromleder mit 5% Polymergerbstoff nachgegerbt | 19                               | —              | 137 mm  | Starke Schrumpfung u. Verhärtung in der Umgebung der Brennstelle, Stärkere Schwärzung und Ankohlung des Leders | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 2) |

Die Messung der Brennseite ist zu beenden, wenn die Flamme die letzte Meßmarke erreicht hat oder wenn die Flamme vor Erreichen der letzten Meßmarke erlischt. Wenn die Flamme die letzte Meßmarke nicht erreicht, wird die Brennstrecke ausgemessen, die die Flamme bis zu ihrem Erlöschen zurückgelegt hat. Als Brennstrecke gilt dabei der zersetzte Teil des Probekörpers, der an der Oberfläche oder im Innern durch Verbrennen zerstört ist.

Sofern die Probe gezündet wird und nach Verlöschen der Zündflamme nicht weiterbrennt oder vor Erreichen der ersten Meßmarke verlöscht, wird keine Brennzeit gemessen. In diesen Fällen wird im Prüfbericht die Brenngeschwindigkeit gleich 0 angegeben. Die Entflammbarkeit wurde früher durch das Schwenkbrennverfahren 3), bei dem eine Flamme über das Leder geschwenkt wird, beurteilt. Dieses Verfahren wird jedoch heute nicht mehr angewandt, da die beiden anderen Verfahren das wirkliche Verhalten der Materialien wiedergeben. Wir haben trotzdem das Schwenkbrennverfahren durchgeführt, um zu sehen, ob eine Entflammbarkeit beim Schwenken über das Leder erfolgt.

## 3. Untersuchung der verschiedenen hergestellten und verschieden behandelten Leder

### a) Einfluss der Gerbung 4)

In einer ersten Versuchsreihe wurde zunächst der Einfluss der verschiedenen Gerbungen untersucht. Dabei wurden sowohl die einzelnen Gerbungen nach Art und Menge als auch Kombinationen der Gerbungen untereinander geprüft. Die erhaltenen Ergebnisse zeigten, wie auch aus Tabelle 1 zu ersehen ist, dass hinsichtlich der Art der Gerbung und der Intensität Unterschiede bestanden. Die rein chromgegerbten Leder ergaben sowohl bei der Brennbarkeit als auch bei der Glimmzeit schlechtere Werte. Außerdem konnte festgestellt werden, dass die chromgegerbten Leder eine gewisse Schrumpfung eingingen, was insbesondere bei den pflanzlich gegerbten Ledern nicht der Fall war. Durch Nachbehandlung von Chromleder mit pflanzlichen oder synthetischen Gerbstoffen, aber auch Aluminiumgerbstoffen konnte eine Besserung erreicht werden. Trotzdem verhielten sich die rein pflanzlich und auch synthetisch gegerbten Leder am günstigsten. Bei diesen Ledern war kein richtiges

Verbrennen, sondern nur ein ununterbrochenes Aufglimmen festzustellen. Nach Wegnahme der Flamme war kein Weiterglühen zu beobachten. Die Entflammbarkeit war bei allen Ledern einwandfrei, das bedeutet, dass keine Entflammbarkeit beim Schwenken mit der Flamme über das Leder gegeben war. Es war nur bei den Chromledern eine gewisse Schrumpfung und Verhärtung festzustellen.

## **b) Einfluss der verschiedenen Neutralisationsmittel**

Bei der Anwendung verschiedener Neutralisationsmittel im Falle der chromgegerbten Leder konnten keine gesicherten Unterschiede festgestellt werden, auch wenn Zusätze maskierender Produkte in der Neutralisation angewandt wurden. Der Einfluss ist hier also sehr gering. Eine gewisse Ausnahme bilden Neutralisationsgerbstoffe, die auf synthetischer Basis beruhen und gerbstoffartigen Aufbau zeigen. Hier scheint es, dass eine geringe Verbesserung der Werte erreicht werden könnte. Allerdings sind die Mengen, die für die Neutralisation normalerweise angewandt werden, zu gering, um einen deutlichen Unterschied aufzuzeigen.

## **c) Einfluss der Nachgerbung 4)**

Im Gegensatz zur Neutralisation konnten bei den Nachgerbungen von Chromleder deutliche Unterschiede beobachtet werden. Das heißt, dass mit zunehmender Nachgerbung in den meisten Fällen eine Verbesserung der Widerstandskraft der Leder gegen die Brennbarkeit erreicht werden konnte. Dabei war selbstverständlich wieder eine Abhängigkeit von der Art und Menge der Nachgerbstoffe festzustellen. So zeigten grundsätzlich die pflanzlichen Nachgerbstoffe die besten Ergebnisse. Dann folgten Harzgerbstoffe und synthetische Gerbstoffe, während Polyurethangerbstoffe und Aldehydgerbstoffe keine Verbesserung ergaben. Allerdings war auch hier wieder der Einfluss der Mengen sehr wesentlich, d. h. größere Mengen an Nachgerbstoff wiesen einen deutlicheren Einfluss auf. Eine Entflammbarkeit durch den Einfluss der Nachgerbungen war auch hier nicht festzustellen. Die Ergebnisse der Brennbarkeit sind aus Tabelle 2 zu ersehen.

## **d) Einfluss der Fettung 4)**

Bezüglich des Einflusses von Fettungen ist bekannt, dass Fettstoffe eine negative Auswirkung auf die Brennbarkeit von Leder besitzen. Jedoch müssen aus Gründen der Weichheit und Geschmeidigkeit sowie der Haltbarkeit die Leder eine gewisse Fettung erhalten, die von Lederart zu Lederart natürlich verschieden ist. Aus diesem Grunde wurde bei diesen Untersuchungen sowohl die Menge des Fettes als auch die Art des Fettes variiert. An Fettmengen wurden zwischen 3 und 12% eingesetzt.

Hinsichtlich der Art wurden synthetische, mineralische und tierische Fette verwendet.

Selbstverständlich wurden die Fettungen sowohl auf Chromleder wie auch auf pflanzlich gegerbtem Leder vorgenommen. Die Ergebnisse zeigten, dass mit zunehmendem Fettangebot die Brennbarkeit des Leders deutlich zunahm. Dies war sowohl beim Chromleder als auch bei den pflanzlich gegerbten Ledern der Fall. Hinsichtlich der Art des Fettes war in den niedrigen Mengen wenig Unterschied gegeben, während bei Fettmengen über 10% ein deutlicher Unterschied auftrat. Hier ergaben die synthetischen Fettmengen einen besseren Wert als die mineralischen und die tierischen Fette. Zwischen den beiden letzten lag das mineralische Fett in seinen Werten noch schlechter.

## Tabelle 3

**Tabelle 3: Brennverhalten von verschieden gefettetem Leder**  
 (Senkrecht-Methode DIN 53438/Teil 2) 15 Sek. Beflammungszeit

| Nr. | Art der Behandlung  | Brennzeit mit Beflammung in Sek. | Glühzeit Min. | Entfernung der Brennstelle von der 150 mm entfernten Meßstelle | Beurteilung des beflamten Leders  | Einordnung in die Brennklasse                   |
|-----|---|----------------------------------|---------------|--|---|---|
| 1   | Reines Chromleder mit 3% Fett (tierisch) gefettet           | 18                               | 0,75          | 145 mm   | Verhärtung und Schrumpfung an der Brennstelle   | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1)     |
| 2   | Reines Chromleder mit 3% Fett (synthetisch) gefettet        | 18                               | 0,5           | 145 mm   | Verhärtung und Schrumpfung an der Brennstelle   | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1)     |
| 3   | Reines Chromleder mit 12% Fett (tierisch) gefettet          | 26                               | —             | 135 mm   | Starke Schrumpfung, aber geringe Verhärtung. Deutliche Verkohlung und Schwärzung            | mäßige Brennbarkeit und nicht entflammbar (k 2) |
| 4   | Reines Chromleder mit 12% Fett (synthetisch) gefettet       | 22                               | —             | 135 mm   | Starke Schrumpfung, aber geringe Verhärtung. Deutliche Verkohlung und Schwärzung            | mäßige Brennbarkeit und nicht entflammbar (k 2) |
| 5   | Rein pflanzliches Leder mit 12% Fett (tierisch) gefettet    | 15                               | —             | 145 mm   | Wenig Verhärtung und keine Schrumpfung. Starke Verkohlung an der Brennstelle und Schwärzung | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1)     |
| 6   | Rein pflanzliches Leder mit 12% Fett (synthetisch) gefettet | 15                               | —             | 145 mm   | Wenig Verhärtung und keine Schrumpfung. Starke Verkohlung an der Brennstelle und Schwärzung | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1)     |
| 7   | Rein pflanzliches Leder mit 12% Fett (tierisch) gefettet    | 19                               | —             | 140 mm   | Keine Verhärtung oder Schrumpfung, aber starke Verkohlung an der Brennstelle                | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1)     |
| 8   | Rein pflanzliches Leder mit 12% Fett (synthetisch) gefettet | 17                               | —             | 144 mm   | Keine Verhärtung u. Schrumpfung, starke Verkohlung an der Brennstelle                       | schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1)     |

Das bedeutet, dass die Verbrennung um so stärker erfolgt, je mehr das Leder Fett enthält und je höher der tierische und mineralische Fettanteil ist. Es konnte auch beobachtet werden, dass das Nachglühen bzw. Nachbrennen auch bei den pflanzlichen Ledern zunahm und länger anhielt. Die Ergebnisse sind auch aus Tabelle 3 zu ersehen, wobei nur, wie bei den anderen Tabellen, das Kantenbrennverfahren angegeben ist, da das Brennverhalten bei waagrechtem Auftritt der Flamme wesentlich geringere Werte ergab, da diese Prüfung milder ist.

### e) Einfluss der verschiedenen Flammschutzmittel 5)

Obwohl eine Entflammbarkeit der verschiedenen geprüften Leder nicht gegeben war, wurden in die verschiedenen Leder sogenannte Flammschutzmittel, wie sie in der Textil- und Holzindustrie verwendet werden, eingesetzt. Die Flammschutzmittel der Textil- und Holzindustrie können dabei in zwei Gruppen eingeteilt werden. Einmal handelt es sich um Verbindungen, die in der Hitze feuererstickende Gase (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>2</sub>) abspalten und damit den Sauerstoffzutritt verhindern und um die organische Substanz herum eine flammtötende Zone bilden. Hier hat sich insbesondere das Ammoniumphosphat bewährt und wird sehr häufig verwendet, da sich Ammoniak als besonders wirksam erwiesen hat.

In der 2. Gruppe befinden sich Verbindungen, die luftabsperrende, unbrennbare Schutzschichten in und um die brennbaren Fasern bilden und so deren Verbrennung erschweren. In diese Gruppen gehören z. B. Borax, Wasserglas, Kaolin, Talkum, auch Kunstharze der verschiedensten Arten. Es wurden mit einer ganzen Reihe solcher Produkte auch bei Leder Versuche durchgeführt. Es würde jedoch zu weit führen, über die Vielzahl der durchgeführten Einzelversuche ausführlich zu berichten, soweit dabei keine positiven Ergebnisse erhalten wurden. Nachstehen sollen daher nur die Versuche behandelt werden, bei denen brauchbare Ergebnisse im Sinne einer echten Verminderung der Brennbarkeit des Leders erreicht wurden.

Am besten bewährt haben sich Produkte auf der Basis von Silikonen, auf der Basis organischer Phosphorverbindungen, auf der Basis von Vinyliden - Mischpolymerisaten mit Antimonoxid und von

Fluorelastomeren.

Diese Produkte wurden entweder in das Leder im Fass eingewalkt oder die Behandlung durch Tauchen durchgeführt. Diese Art der Einarbeitungen ergab bessere Ergebnisse als Einspritzen oder Plüschchen, da diese Methoden keine vollständige Durchdringung des Leders ermöglichen. Die oben angeführten Produkte wurden in 1 - 10%igen Lösungen den Ledern angeboten. Die Ergebnisse zeigten, dass mit allen Produkten eine Entflammbarkeit, wie zu erwarten, nicht gegeben war und dass auch die Brennbarkeit vermindert wurde, wobei bei den höheren Konzentrationen diese stärker zum Ausdruck kam. Hinsichtlich der äußeren Beschaffenheit konnte festgestellt werden, dass bei einigen der Produkte in den höheren Konzentrationen eine geringfügige Verhärtung der Leder eintrat. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind aus Tabelle 4 zu ersehen.

## Tabelle 4

**Tabelle 4: Brennverhalten von mit Flammenschutzmitteln behandelten Ledern**  
(Senkrecht-Methode DIN 53438/Teil 2) 15 Sek. Beflammungszeit

| Nr. | Art der Behandlung                              | Brennzeit mit Beflammung in Sek. | Glimmzeit Min. | Entfernung der Brennstelle von der 150 mm entfernten Meßstelle | Beurteilung des beflamten Leders   | Einordnung in die Brennklasse      |
|-----|---|----------------------------------|----------------|--|--|------------------------------------|
| 1   | 5% Siliconprodukt                               | 15                               | —              | 148 mm   | Geringe Verhärtung, deutliche Schrumpfung an der Brennstelle. Leichte Schwärzung | nicht brenn- und entflammbar (k 1) |
| 2   | 5% Siliconprodukt                               | 15                               | —              | 148 mm   | dito   | dito                               |
| 3   | 5% aminierte Phosphorverbindung                 | 15                               | —              | 148 mm   | dito   | dito                               |
| 4   | 5% Vinylden-Mischpolymerisat mit Antimontrioxid | 15                               | —              | 149 mm   | dito   | dito                               |
| 5   | 5% Triphenylphosphat                            | 15                               | —              | 147 mm   | dito   | dito                               |
| 6   | 5% Trichloräthylphosphat                        | 15                               | —              | 148 mm   | dito   | dito                               |
| 7   | 5% Fluorelastomer                               | 15                               | —              | 148 mm   | dito   | dito                               |
| 8   | 5% Fluorelastomer                               | 15                               | —              | 149 mm   | dito   | dito                               |

## f) Einfluss der verschiedenen Zurichtungen 4)

In einer weiteren Versuchsreihe wurden dann verschiedene Zurichtungen auf die Entflammbarkeit und Brennbarkeit hin überprüft. Dabei wurden zunächst die üblichen Zurichtmittel auf das Leder allein aufgetragen und dann in Kombination untereinander. Als Zurichtungen kamen die Eiweißzurichtung, die Polymerisatzurichtung, die Kollodiumzurichtung und die Polyurethanzurichtung in Frage. Im Falle der Kollodiumzurichtung wurden zwei verschiedene Systeme eingesetzt, und zwar einmal eine rein organische Kollodiumzurichtung und zweitens eine Kollodiumemulsionszurichtung. Die Zurichtungen wurden sowohl auf reine Chromleder als auch auf pflanzlich gegerbte Leder eingesetzt. Bei diesen Versuchen konnte festgestellt werden, dass durch die Zurichtung grundsätzlich eine Erhöhung der Brennbarkeit und damit eine Verschlechterung des Lederverhaltens gegeben war. Dabei zeigten insbesondere die Polymerisat- und Kollodiumzurichtungen die schlechtesten Ergebnisse. Besonders bei der Kollodiumzurichtung war eine sehr starke Brennbarkeit der Leder festzustellen. Dies war sowohl am Chromleder als auch am pflanzlichen Leder zu erkennen. Diese Tendenz zeigte sich bei alleinigem Einsatz wie auch in Kombination mit anderen Zurichtungen. Am besten verhielten sich noch die Eiweißzurichtungen und die Polyurethanzurichtungen. Allgemein kann jedoch auch hier gesagt werden, dass - ähnlich wie bei den Fettungsmitteln - Zurichtungen eine Verschlechterung der Werte erbringen, insbesondere wenn Kollodium- und Polymerisatbindemittel in den Zurichtungen vorhanden sind. Diese Tendenz konnte sowohl bei rein organischen Kollodiumzurichtungen als auch

bei Kollodiumemulsionszurichtungen beobachtet werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind aus Tabelle 5 zu ersehen.

Selbstverständlich haben wir die Leder auch hinsichtlich ihres Wasserdampfdurchtritts und ihres Wasserdampfspeichungsverhaltens untersucht und festgestellt, dass nur bei Einsatz von zu großen Mengen an Fettstoffen und Flammenschutzmitteln ein gewisse Verringerung dieser tragehygienischen Eigenschaften gegeben war. Diese Verminderung betrug jedoch maximal 10%, so dass keine Einbußen hinsichtlich der Tragehygiene befürchtet werden müssen.

## Tabelle 5

Tabelle 5: Brennverhalten von Ledern mit verschiedenen Zurichtungen (Brennricht-Methode DIN 55330/Teil 2) 15 Sek. - Bestimmungszust

|    |  |    |    | mit einer<br>entfernten<br>Messstelle |   |   |
|----|--|----|----|---------------------------------------|---|---|
| 1  | Reine Kaseinzurichtung auf Chromleder                        | 20 | 2  | 140 mm                                | Leichte Verhärtung an der Brennstelle u. leichte Schrumpfung des Leders. Deutliche Schwärzung | Schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1)                               |
| 2  | Reine Polymerisatzurichtung auf Chromleder                   | 20 | 25 | 110 mm                                | Kaum Verhärtung u. Schrumpfung d. Leders. Geringe Schwärzung. Seitliche Verbrennung           | Schwer brennbar und nicht entflammbar; starkes u. langes Nachglühen (k 3) |
| 3  | Reine Kollodiumzurichtung auf Chromleder                     | 24 | 41 | 50 mm                                 | Kaum Verhärtung und geringe Schrumpfung. Verlauf der Verbrennung nach der Seite               | Brennbar, aber nicht entflammbar. Sehr starkes Nachglühen (k 4)           |
| 4  | Polymerisat-Kollodiumzurichtung auf Chromleder               | 25 | 3  | 135 mm                                | Deutliche Verhärtung u. Schrumpfung. Starke Verkohlung  | Brennbar, aber nicht entflammbar (k 2)                                    |
| 5  | Kollodiumemulsionszurichtung auf Chromleder                  | 18 | 2  | 140 mm                                | Leichte Schrumpfung u. Verhärtung. Deutliche Verkohlung                                       | Schwer brennbar, nicht entflammbar (k 1)                                  |
| 6  | Polymerisat-Kollodiumzurichtung auf Chromleder               | 21 | 2  | 135 mm                                | Leichte Schrumpfung u. Verhärtung. Deutliche Verkohlung an der Brennstelle                    | Brennbar, nicht entflammbar (k 2)   |
| 7  | Polyurethanzurichtung auf Chromleder                         | 17 | -  | 140 mm                                | Verhärtung u. geringe Schrumpfung von der Brennstelle. Verkohlung oberhalb der Brennstelle    | Schwer brennbar u. nicht entflammbar (k 1)                                |
| 8  | Polymerisat-Polyurethanzurichtung auf Chromleder             | 17 | -  | 140 mm                                | Geringe Verhärtung u. Schrumpfung an der Brennstelle. Geringe Verkohlung                      | Schwer brennbar und nicht entflammbar (k 1)                               |
| 9  | Reine org. Kollodiumzurichtung auf pflanzl. gegerbtes Leder  | 30 | -  | 120 mm                                | Verhärtung und minimale Schrumpfung an der Brennstelle. Leichte Verkohlung                    | Brennbar, aber nicht entflammbar (k 3)                                    |
| 10 | Polymerisat-Kollodiumzurichtung auf pflanzl. gegerbtes Leder | 18 | -  | 145 mm                                | Verhärtung an der Brennstelle. Keine Schrumpfung. Stärkere Verkohlung                         | Schwer brennbar u. nicht entflammbar (k 1)                                |
| 11 | Kollodiumemulsionszurichtung auf pfl. gegerbtes Leder        | 20 | -  | 145 mm                                | Verhärtung an der Brennstelle. Keine Schrumpfung. stärkere Verkohlung                         | Schwer brennbar u. nicht entflammbar (k 1)                                |

## 4. Zusammenfassung

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die durchgeführten Untersuchungen folgende Ergebnisse gebracht haben:

1. Die Art der Gerbung spielt bei der Brennbarkeit von Leder eine ausschlaggebende Rolle. Die besten Ergebnisse wurden bei pflanzlich gegerbten Ledern erhalten, während chromgegerbte Leder schlechter lagen. Hier ist insbesondere ein Nachglimmen gegeben. Kombiniert gegerbte Leder liegen zwischen diesen beiden Extremen. Die Menge an Gerbstoffen spielt auch eine gewisse Rolle, d. h. daß bei allen Gerbungen größere Mengen an Gerbstoff verminderte Brennbarkeit zeigen.

2. Ein Einfluss der Neutralisationsmittel bei den chromgegerbten Ledern ergab keinen gesicherten Einfluss, auch wenn maskierende Produkte eingesetzt wurden. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass die Mengen verhältnismäßig klein sind.

3. Chromleder wurden durch die Nachgerbungen mit synthetischen Gerbstoffen, Harzgerbstoffen und pflanzlichen Gerbstoffen in seinen Werten verbessert, wobei pflanzliche Gerbstoffe die besten

Ergebnisse erbrachten. Auch hier spielte die Menge eine gewisse Rolle. Eine Nachgerbung mit Glutardialdehyd verschlechterte die Werte.

4. Die Fettung förderte die Brennbarkeit von Leder, wobei bei größeren Mengen an Fett eine Erhöhung der Brennbarkeit eintrat. Hinsichtlich der Art des Fettes verhält sich synthetisches Fett günstiger als tierische und mineralische Fette.

5. Die Einarbeitung von Flammenschutzmitteln machte sich positiv bemerkbar, wobei in den meisten Fällen höhere Mengen günstiger waren als geringere Mengen. Ein Einfluss auf die Beschaffenheit der Leder war nur bei sehr großen Mengen gegeben. Hier erfolgte bei einigen Produkten eine gewisse Verhärtung der Leder.

6. Der Auftrag einer Zurichtung bringt hinsichtlich der Brennbarkeit von Leder Nachteile. Dies war insbesondere der Fall, wenn Polymerisat- und Kollodiumzurichtungen eingesetzt wurden. Dies war sowohl bei alleiniger Verwendung als auch in Kombination festzustellen.

7. Die tragehygienischen Eigenschaften der Leder wurden durch die Behandlung mit den Flammenschutzmitteln und auch im Falle der Fettungen nicht oder nur geringfügig beeinflusst. Letzteres war nur der Fall, wenn zu große Mengen dieser Produkte verwendet wurden.

Wir danken dem Staatsministerium für Wirtschaft und Verkehr des Landes Bayern herzlich für die finanzielle Unterstützung dieser Arbeit.

Ferner danken wir Frau Trude Walter und Fräulein Edith Hermann für die verständnisvolle Mitarbeit bei der Durchführung der Untersuchungen.

## Literaturverzeichnis:

1. DIN-Norm 53438/Teil 2, April 1977, Beuth-Verlag GmbH, Berlin 30 und Köln 1
2. DIN-Norm 75200, April 1975, Beuth-Verlag GmbH, Berlin 30 und Köln 1
3. DIN-Norm 53382, April 1956 (Entwurf), Zeitschrift „Kunststoffe“, 46, 1956, Heft 7
4. G. Gavend und R. Mermet, Vortrag auf der 34. Jahreshauptversammlung des VGCT in Saarbrücken; Das Leder, 33, Heft 9 (1982), S. 166; Gerbereiwissenschaft und Praxis, 34, 17 (1982), S. 118
5. H. Herfeld und O. Endisch, Gerbereiwissenschaft und Praxis, Heft 3 (1975), S. 43-50

---

## Kategorien:

[Alle-Seiten](#), [Gesamt](#), [Lederpruefung](#), [Lederherstellung](#), [Sonderdrucke](#), [Lederverarbeitung](#), [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/sonderdrucke/163\\_untersuchungen\\_ueber\\_die\\_entflammbarkeit\\_und\\_brennbarkeit\\_von\\_leder\\_und\\_moeglichkeiten\\_der\\_verminderung\\_aus\\_dem\\_jahre\\_1987](https://www.lederpedia.de/veroeffentlichungen/sonderdrucke/163_untersuchungen_ueber_die_entflammbarkeit_und_brennbarkeit_von_leder_und_moeglichkeiten_der_verminderung_aus_dem_jahre_1987)

Last update: 2019/05/02 19:33

