8

Bundesverband
Handschutz e.V.

BVH Info-Reihe 8

Leder – Ein Naturprodukt mit Vergangenheit und Zukunft

Inhaltsverzeichnis

Seite	Abschnitt	Inhalt
3	1.	LEDER: Ein Naturprodukt mit Vergangenheit und Zukunft
3	2.	Stellenwert von Leder
5	3.	Ledereigenschaften
5	3.1	Trageverhalten von Leder
6	4.	Begriffsbestimmung: Rind-Narbenleder / Nappaleder / Rind-Spaltleder
6	4.1	Rind-Narbenleder
6	4.2	Rind-Spaltleder
6	4.3	Nappaleder
7	4.4	Lederbezeichnungen
8	5.	Anforderungen an die verschiedenen Lederarten
8	6.	Einsatzgebiete von Schutzhandschuhen aus Leder
88	7.	Kennzeichnung von Lederhandschuhen
10	8.	Lagerung, Reinigung und Entsorgung von Leder
10	9.	Herstellung von Leder
12	10.	Die wichtigsten Gerbverfahren
12	10.1	Mineralische Gerbung
13	10.2	Vegetabile Gerbung
13	10.3	Gerbung mit reaktiven organischen Verbindungen (synthetische Gerbstoffe; Syntane)
13	11.	Fakten zu Chrom in der Lederherstellung
14	12.	Transport von Lederhandschuhen aus Drittländern
15	13.	Handschuhbeispiele
17	14.	BVH-Mitgliedsunternehmen: Verantwortung – Nutzen – Sicherheit
18	15.	Notizen

Autoren:

Frank Zuther, Dieter Wiesrecker

1. LEDER: Ein Naturprodukt mit Vergangenheit und Zukunft

Die Lederindustrie zählt zu den ältesten Industriezweigen der Welt. Schon vor Jahrtausenden hat der Mensch das Leder entdeckt, um sein Leben komfortabler zu gestalten. Schon in der Altsteinzeit ca. 8000 v. Chr. wurden Tierhäute mit Hilfe von Gerbstoffen zu Leder gegerbt, als Witterungsschutz oder Lagerstätte genutzt und das gejagte Tier damit optimal verwertet. Früher wie auch heute war die Lederproduktion das optimale Recycling eines Abfallproduktes der Lebensmittelerzeugung.

Den Ruf der Lederindustrie durch die Jahrhunderte hindurch könnte man als „tolerierten Nutzen mit einem wunderbaren Endprodukt“ beschreiben. Mittlerweile handelt es sich aber auch weltweit um eine Industrie von größter wirtschaftlicher Bedeutung mit dem Anspruch, eine HiTec-Branche zu sein. Die fundamentalen Änderungen, u.a. durch immer strengere Umweltauflagen, haben neue Hochtechnologien entstehen lassen, die nicht nur an den Produkten sichtbar werden, sondern auch Emissionen bei allen Prozessen maximal reduzieren.

Die Einstellung der Produktionen derer, für die diese modernen Techniken nicht bezahlbar waren, hat zu Konzentrationen von verbleibenden Fachbetrieben geführt. Das stellt sicher, dass bei der Ledererzeugung tatsächlich nur noch die besten verwirklichbaren Technologien unter Beachtung aller Umweltschutzzusammenhänge vorzufinden sind.

Es hat eine Vielzahl von Bemühungen gegeben, um ein synthetisches Material zu produzieren, das in der Lage ist, die vielfältigen und einzigartigen Eigenschaften von Leder zu erreichen. Bisher sind diese Imitationsversuche fehlgeschlagen. Immer noch ist Leder in hoher Qualität und ohne Schadstoffe für einige Anwendungsbereiche das bevorzugte Material, z.B. im Bereich der PSA (persönliche Schutzausrüstung) der Handschutz gegen thermische Risiken, wie Schweißerschutzhandschuhe.

2. Stellenwert von Leder

In modernen Gerbereien werden aus tierischer Rohhaut hochwertige Leder für die unterschiedlichsten Bedürfnisse hergestellt, z.B.:

- Haushalt/Wohnen (Möbel, Fensterleder)
- Bekleidung/Schuhe
- Freizeit/Sport (Sportbälle, Box- und Sporthandschuhe)
- Orthopädische Hilfsmittel
- Arbeitssicherheit (Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe, Schweißerbekleidung, Schürzen)

Leder spielt demnach in einigen Bereichen weiterhin eine große Rolle - das gilt auch für die persönlichen Schutzausrüstungen, wie Tabelle 1 zeigt.

Schutzhandschuhe werden heute fast ausschl. importiert. Nur etwa 3% der Gesamtimporte fallen auf EU-Staaten – mehr als 97% aller eingeführten Lederhandschuhe werden aus Drittländern bezogen (Tabelle 1, linke Spalte). Die Hauptlieferländer sind China (ca. 57%), Indien (ca. 26%) und Pakistan (ca. 12%).*

Dieser Trend, der im Falle von Lederhandschuhen bereits in den 60er Jahren begann, hat sich von Mitte der 90er Jahre bis heute stabilisiert. Die erheblich gestiegenen generellen und allgemeinen Anforderungen an Lederhandschuhe haben zu qualitativen Verbesserungen geführt, die geringwertigen Produktklassen und Ausführungen kaum noch Chancen einräumen. Der Anteil der EU-Staaten als Importpartner ist hierbei verhältnismäßig gering. Drittländer (vor allem aus China/ca.50%) beherrschen auch das Importgeschäft für beschichtete (u.a. Nitril, Latex, PU) Handschuhe (Tabelle 1 mittlere/rechte Spalte).

(*Zahlen 2008)

Tabelle 1:

GESAMT - IMPORTE DEUTSCHLAND

Zolltarif-Nr.		4203 29 10 **Leder**	6116 10 20 **Latex**	6116 10 80 **Kunststoff**
JAHR	**Ursprung Total/Paar**			
2007		**100.418.109**	**63.735.678**	**45.711.791**
	E U	**2.302.276**	**4.969.893**	**5.714.309**
	Drittländer	**98.115.833**	**58.765.785**	**39.997.482**
2008		**88.133.441**	**74.374.284**	**57.654.749**
	E U	**2.932.699**	**4.058.814**	**3.285.371**
	Drittländer	**85.200.742**	**70.315.470**	**54.369.378**
2009		**64.061.171**	**61.054.730**	**41.556.125**
	E U	**3.031.625**	**2.866.929**	**2.153.096**
	Drittländer	**61.029.546**	**58.187.801**	**39.403.029**
2010		**75.079.688**	**89.572.137**	**72.466.279**
	E U	**2.420.330**	**1.783.380**	**4.122.335**
	Drittländer	**72.659.358**	**87.788.757**	**68.343.944**

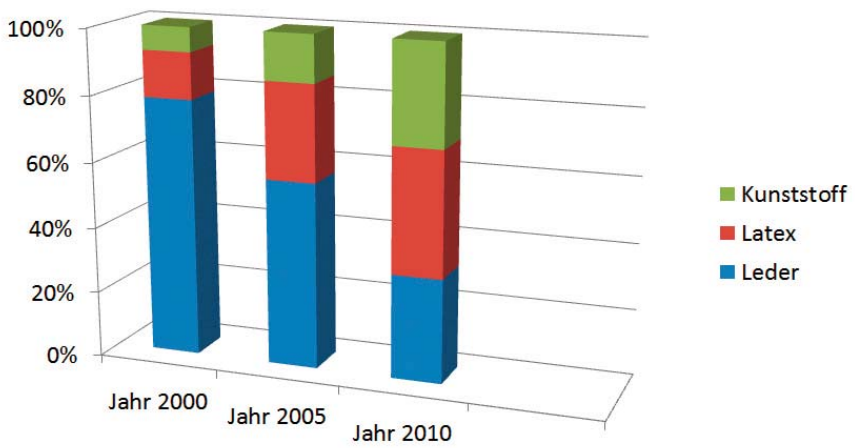
Warenverzeichnis für die Außenhandelsstatistik:

4203 29 10 Bekleidung und Bekleidungszubehör, aus Leder oder rekonstituiertem Leder: Schutzhandschuhe für alle Berufe (Fingerhandschuhe, Handschuhe ohne Fingerspitzen und Fausthandschuhe, aus Gewirken oder Gestricken)

6116 10 20 Fingerhandschuhe, mit Kautschuk getränkt, bestrichen oder überzogen

6116 10 80 andere (u.a. PVC)

Handschuhe - Import Deutschland



3. Ledereigenschaften

Leder ist *schön, echt, natürlich, edel* und begegnet uns täglich, auch in unserer Arbeitswelt. Echtes Leder kann auch schützen!

Es ist insbesondere die **Rohware,** die die Qualität der Ledersorte und letztendlich die Qualität des Endproduktes bestimmt. Geeignete Tierhaltung erhöht den Wert der Tierhaut und damit die Qualität des Leders. Sie ist somit eine wesentliche Voraussetzung für qualitativ hochwertiges Leder.

Die Ledereigenschaften und die Art des Einsatzes von Leder sind weiterhin abhängig von den Gerbverfahren.

Die Struktur der Tierhaut bedingt unterschiedliche Lederqualitäten. **Abb. 1** zeigt die Aufteilung der Rindshaut. Der **Croupon** ist dabei die wertvollste und bevorzugte Fläche des Leders zur Fertigung von hochwertigen Endprodukten. Dicke und Struktur des Leders sind hier gleichmäßig, die physikalischen Eigenschaften haben die besten Werte. Zu den Flanken und zum Hals hin werden die physikalischen Eigenschaften ungünstiger, da sich auch die Struktur der Haut verändert. So ist das **Halsstück** an seinen Halsriefen erkennbar. Die **Flanken** haben eine lockere Hautstruktur als der Croupon und sind damit nicht ganz so fest. Die Übergänge zwischen Croupon/Hals und Flanken sind fließend und letztlich auch abhängig von zahlreichen Faktoren, wie:

- Tierschlag
- Gattung und Alter des Tieres
- Herkunftsland (Zahm-/Wildhaut)
- Tierhaltung, Ernährung
- Zeitpunkt der Schlachtung

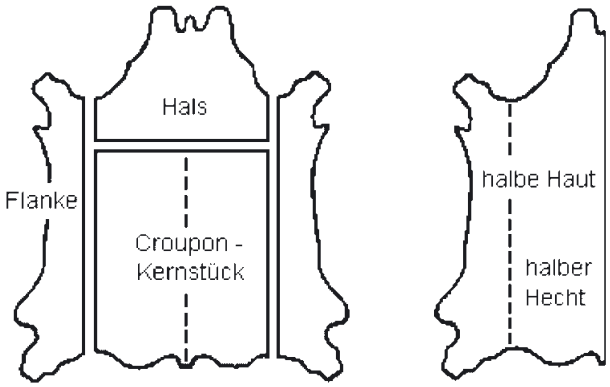


Abb. 1: Flächeneinteilung der Rindshaut

3.1 Trageverhalten von Leder

Die Kerntemperatur eines Mitteleuropäers liegt zwischen 36,4 °C und 37,4 °C. Veränderungen durch Erwärmung über 40 °C und Abkühlung unter 32 °C führen rasch zu massivem Unwohlsein und/oder Erschöpfung. Langanhaltende Über- oder Untertemperaturen gefährden Gesundheit und Leben des Menschen!

Der Körper versucht durch Abgabe von Schweiß die Gefahr von Überhitzungen abzubauen. Ein Mensch kann während einer 8-Stunden-Schicht bis zu 10 Liter Schweiß absondern! Wird die Schweißabsonderungen unterbunden, so steigt die Körpertemperatur rapide an: Bei mittelschwerer Arbeit ohne Wärmeabgabe steigt die Körpertemperatur um 5 °C pro Stunde an. Bei schwerer Arbeit wird der doppelte Wert erreicht!

Schutzkleidung sollte daher die Temperaturregelungsvorgänge des menschlichen Körpers möglichst nicht behindern. Diese Anforderungen erfüllen die Lederschuhe, Lederbekleidung und Lederhandschuhe. Es ist aber auf die Bauart und Behandlung des Leder zu achten.

Leder ist „atmungsaktiv“, hat durch sein dreidimensionales Fasergeflecht eine große innere Oberfläche und kann je nach Behandlung Wasserdampf passieren lassen oder aufnehmen. Es kann daher relativ große Mengen an Feuchtigkeit aufnehmen und wirkt auch temperaturausgleichend.

Leder ist ausreichend gut geschmeidig und etwas elastisch. Dies ermöglicht im Falle von Schutzhandschuhen eine gute Fingerbeweglichkeit und damit einen hohen Tragekomfort.

Verschmutztes Leder kann unter Berücksichtigung der entsprechenden Reinigungsrichtlinien wieder aufbereitet werden und kann dann die Eigenschaften des neuwertigen Produktes erreichen.

Wichtigste Ledereigenschaften

- **Langlebigkeit**
- **Schutz**
- **Hoher Tragekomfort**
- **Geringer Abrieb**
- **reißfest und robust**
- **witterungsbeständig**
- **atmungsaktiv**
- **vielseitig einsetzbar**
- **nachwachsender Rohstoff**

Wichtigste positive Trageeigenschaften von Leder

1. **Gute Wasserdampfaufnahme (Schweiß) vom menschlichen Körper**
2. **Guter Transport des aufgenommenen Wasserdampfes nach außen.**
3. **Gute Isolation von Hitze und Kälte durch das eingeschlossene Luftpolster zwischen dem dreidimensionalen Fasergeflecht.**

4. Begriffsbestimmung: Rind-Narbenleder / Nappaleder / Rind-Spaltleder

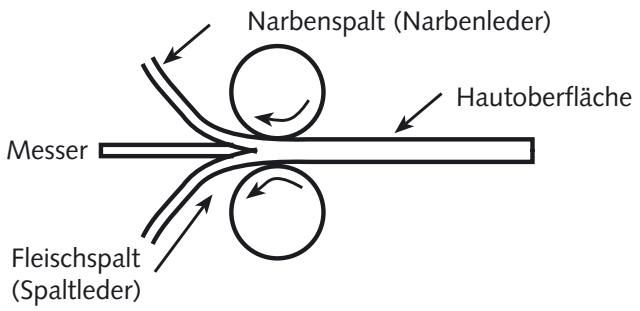
Im Allgemeinen können Rindshäute in der Dicke über die gesamte Fläche geteilt werden. Theoretisch können auch Schweinshäute gespalten werden, jedoch ist dies wenig lohnend. Der mechanische Vorgang wird mit einer Spaltmaschine **(Abb. 2)** entweder

- in der „Blöße“ (noch nicht gegerbte Rohhaut)
- als „wet blue“ (gegerbte Haut, nass) oder
- als Trockenware

durchgeführt. Dabei wird die Haut waagerecht durch Führen gegen ein maschinell umlaufendes Messer geteilt. Man erhält nach dem Spalten der Haut zwei verschiedene Lederschichten: Spalt- und Narbenleder.

Das Narbenleder (Oberleder) wird abhängig vom Verwendungszweck ggf. durch Nachbearbeitung auf die gewünschte Stärke gebracht. Narbenleder von geringer Dicke wird für besonders feinfühlige Produkte verwendet, z.B. Montagehandschuhe, Argonschweißerhandschuhe, Jacken, Hosen. Narbenleder hat eine feste und glatte Oberfläche und ist daher beständiger als Spaltleder gegen Öle und Fette. Handschuhe aus Narbenleder sind jedoch wegen der festen Faserstruktur der Oberfläche schnittempfindlicher als Spaltleder.

Abb. 2: Spalten von Rindleder



4.1 Rind-Narbenleder

Die Dicke kann bestimmt werden zwischen 0.8-3,0 mm oder mehr. Das Narbenleder besitzt eine geschlossene, glatte Struktur, die Narbenschicht, in der ursprünglich die Haare eingebettet waren, die durch den Prozess des Äschers in der Lederherstellung aufgelöst worden sind. Die Unterseite des Narbenleders ist rau.

Schrumpfarme Spezialleder halten einer Wärmeeinwirkung bis 250 °C stand. Normales Leder sollte nicht höheren Temperaturen als 80 °C ausgesetzt werden.

4.2 Rind-Spaltleder

Die Dicke des Spaltleders ist abhängig von der Dicke des abgespaltenen Narbenleders. Die Struktur des Spaltleders ist nach beiden Seiten rau. Es ist möglich, das Spaltleder bei entsprechender Dicke nochmals zu spalten. Man erhält dann:

- *Mittelspalt*
  Das dreidimensionale Fasergefüge der Haut ist in beiden Ebenen durchschnitten. Dadurch werden die mechanischen Eigenschaften herabgesetzt.

- *Fleischspalt*
  Auf diesem Spaltleder lässt sich in den meisten Fällen auf der Unterseite (zum Tierkörper hin) noch das Aderngefüge und Muskelfasern erkennen. Vorteil: Sehr gute Festigkeitseigenschaften, auch bei geringer Dicke.

Spaltleder ist nicht so weich wie Narbenleder. Aufgrund der höheren Festigkeit (dichtere Faserstruktur gegenüber gleich dickem Narbenleder) können hitzebeständige und "schnittfeste" Produkte gefertigt werden, z.B. Schweißerhandschuhe, Schürzen, Gamaschen. Der natürliche Schutz gegen Aufnahme von Wasser und Öl kann durch eine Hydrophobierung verbessert werden. Zum Anfassen heißer Gegenstände ist Spaltleder mit entsprechender Gerbung und isolierendem Innenfutter gut geeignet. Zur Wärmereflexion kann Leder mit einer Aluminiumfolie kaschiert oder mit Aluminium bedampft werden.

4.3 Nappaleder

Nappaleder wurde im 17. Jahrhundert durch eine spezielle Gerbart (Glacé-Gerbung, Alaungerbung) hergestellt. Die Felle wurden dazu mit einem Gemisch aus Wasser, Alaun, Kochsalz, Eigelb und Weizenmehl behandelt. Es resultierten besonders weiche und zügige Handschuhleder.

Heute bezeichnet man alle dünnen und zügigen Narbenleder in den Dicken 0,6—1,2 mm als Nappaleder, meist chromgegerbt oder auch pflanzlich übersetzt, unabhängig von Haut- oder Fellart (Rind-, Ziegen- oder Schafs-Nappaleder).

Nappaleder findet Anwendung bei Schweißerschutzkleidung sowie in allen Bereichen, die besondere Feingefühl erfordern.

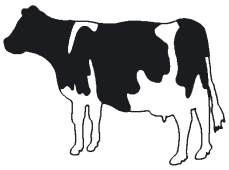
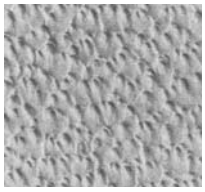
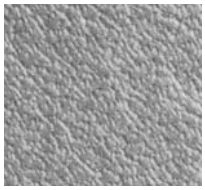
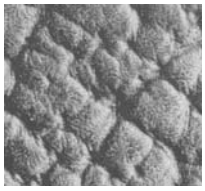
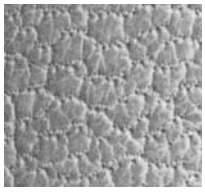
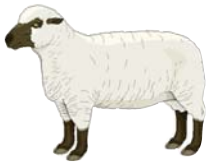
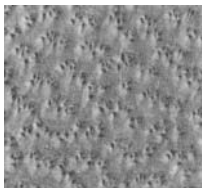
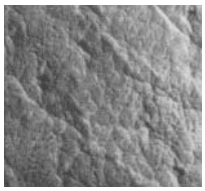
	Lederart	Narbenstruktur	Struktur
	• Rindnarbenleder von Ochsen, Kühen und Bullen		gleichmäßige Verteilung der Poren
	• Rindnarbenleder von Kälbern		größere Anzahl von dünnerer Poren
	• Rindnarbenleder von Büffeln		kleinere Anzahl von groben Poren, die das Narbenbild etwas rauer erscheinen lassen
	• Ziegenleder		typische Anordnung von halbmondförmigen Haarfollikel, die schräg in der Narbenschicht verlaufen
	• Schafsleder		dichte Anzahl von feinen Haarporen im Narbenbild, ausschlaggebend für schlechtere Festigkeitseigenschaften des Leders
	• Schweinsleder		typische Anordnung von drei Borstenlöchern, die schräg durch die gesamte Haut, bzw. das gesamte Leder laufen, die Haarwurzeln liegen im Fettgewebe. Bei allen anderen aufgeführten Lederarten enden die Haare in den Haarwurzeln, die in der Narbenschicht eingebettet sind.

Tabelle 2: Strukturelle Besonderheiten verschiedener Lederarten:

4.4 Lederbezeichnungen

Leder können nach Herstellungsverfahren, nach Oberflächenbehandlung und nach Herkunft der Haut benannt werden:

- nach Herstellungsverfahren: z.B. Blankleder, Chromleder, Pflanzlich gegerbtes Leder, Sämischleder, Spaltleder, Alaungegerbtes Leder (Weißgerbung).
- nach Herkunft der Haut, z.B. Kalbsleder, Lammleder, Rindleder, Schweinsleder, Ziegenleder
- nach Oberflächenbehandlung, z.B. Farbleder, Nubukleder,, Veloursleder

Blankleder

Blankleder ist klassisch rein vegetabil (pflanzliche Gerbstoffe) und hauptsächlich in Gruben gegerbt. Es kommen nur Kuhhäute (keinen Bullen sowie andere Tierhäute) zum Einsatz. Daraus resultiert eine gleichmäßige Stellung der Haut (Faserstruktur, Dicke) über die gesamte Fläche. Das Blankleder hat einen etwas geringeren Fettgehalt von 5 – 11%, es ist nicht so weich wie Bekleidungsleder.

Rau- oder Velourleder

Veloursleder ist ein Sammelbegriff für Ledersorten mit aufgerauter Oberfläche, die auf der Fleisch- oder der Narbenseite angeschliffen werden. Es wird oft auch als „Wildleder“ bezeichnet.

Nubukleder gehört zu den Velourledern. Seine feine, samtartig aufgeraute Struktur entsteht durch Anschleifen der Oberfläche von Rind- oder Kalbleder.

5. Anforderungen an die verschiedenen Lederarten

Der Verband der Deutschen Lederindustrie hat in Zusammenarbeit mit den verschiedenen Lederfachverbänden ein Anforderungsprofil für die hergestellten Lederarten erstellt.
Zur Fertigung von Arbeitsschutzartikeln (ASA-Leder) sind diese Anforderungen in die entsprechenden DIN-EN-Normen übernommen worden.

Es werden die nachfolgend genannten physikalischen Eigenschaften bestimmt / bewertet: :

- Narbendehnfähigkeit
- Weiterreißkraft
- Temperaturverhalten
- Haftung der Zurichtung
- Dauerbiegeprüfung
- Reibechtheit
- Antistatik
- Bruchdehnung
- Wasserdichtigkeit
- Wasserdampfdurchlässigkeit
- Wasserdampfaufnahme
- Lichtechtheit
- Luftdurchlässigkeit
- Zugfestigkeit

sowie chemische Bewertungen vorgenommen, wie:

- Fettgehalt
- Gerbstoffgehalt
- pH-Wert
- Auswaschverlust
- Aschegehalt
- Gehalt gesundheitsschädlicher Stoffe
- Wassergehalt

Qualitätsvorgaben
Grundsätzlich sollen in Endprodukten aus Leder in der Anwendung keine Stoffe freigesetzt werden, die kurz-, mittel- oder langfristig die Gesundheit der Anwender beeinträchtigen. Speziell gelten folgende Vorgaben:

- PCP – Gehalt max. 5 mg/kg gemäss der Pentachlorphenol-verordnung der BRD.
- Der Gehalt an Chrom-VI muss bei der Bestimmung nach dem Prüfverfahren gemäß EN ISO 17075 unter 3,0 mg/kg liegen.
- Keine Azo-Farbstoffe gem. der 3. Verordnung zur Änderung der Bedarfsgegenständeverordnung vom 16.12.94.

Neben den verschiedenen physikalischen und chemischen Prüfungen spielt immer noch die persönliche Wahrnehmung über die Beurteilung des Leders eine wesentliche Rolle!

Mitentscheidend sind daher immer Griff, Stand, Sprung, Biegsamkeit, Elastizität, Zug- und Narbenfestigkeit des Leders. Auch das Aussehen der Lederoberfläche und der charakteristische Geruch des Materials werden von dem Fachmann beurteilt.

6. Einsatzgebiete von Schutzhandschuhen aus Leder

Aus „ASA Ledern“ (= Arbeits-Schutz-Artikel-Leder) werden Produkte für den Schutz vor Gefahren und Verletzungen am Arbeitsplatz hergestellt. Ein Lederhandschuh bietet als „zweite Haut“ eine zusätzliche „gehärtete“ Barriere zur menschlichen Haut, schützt die Hände vor mechanischer Belastung und ist trotzdem feinfühlig. Dies eröffnet umfänglichen Schutz, insbesondere für

- Quetschungen
- Schlag-, Schnitt- und Stichverletzungen
- Hitze und Kälte

Schutzhandschuhe aus Leder bieten damit, je nach Bauart neben ausreichend gutem Tragekomfort vielfältige Einsatzmöglichkeiten zum Schutz der Hände bei mechanischen und physikalischen Einwirkungen / Aggressionen am Arbeitsplatz. Durch Materialkombinationen, z.B. mit Baumwoll-Gewebe oder Einnähen schnittfester Gewebe, wie Kevlar, werden sie auch speziellen Arbeitsplatz-anforderungen gerecht.

Vor der Auswahl der geeigneten Schutzhandschuhe wird zunächst ein Anforderungsprofil erstellt (Gefährdungsermittlung). Danach wird der Handschuh ausgewählt, der dem erstellten Leistungsprofil zum geeigneten Schutz gegen die Gefährdungen entspricht. Ein geeigneter Test unter Praxisbedingungen soll die Eignung des gewählten Schutzhandschuhes (CE und mindestens Kategorie 2) in der Anwendung vor Entscheidung der breiten Anwendung bestätigen. Es ist wichtig, dass geeignete Passformen und verschiedene Größen verfügbar sind.

Für spezielle Einsatzzwecke gibt es Lederhandschuhe mit

1. Baumwoll-Einziehfutter für die Winterperioden/Kältebereiche
2. KEVLAR-Schnittschutzeinlagen im Innenhandbereich sowie im Oberteil
3. GORE-TEX-Nässeschutz-Membranen (o. ä.)
4. Sondermodelle nach Kundenwunsch je nach Wunsch des Kunden und dessen Vorstellungen, bzw. Schutzbedarf.

Feuerwehr- und Schweißerhandschuhe aus Leder werden nach besonderen Kriterien hergestellt und geprüft. Die Leder sind hitzebeständig ausgerüstet.

7. Kennzeichnung von Lederhandschuhen

Grundsätzlich muss ein Handschuh das CE-Kennzeichen tragen, mit dem der Hersteller bestätigt, dass die grundlegenden Anforderungen für Gesundheitsschutz und Sicherheit des Anhangs II der RL 89/686/EWG erfüllt sind.

Das CE-Kennzeichen ist kein Sicherheitszeichen, sondern ein „Verwaltungszeichen“. Es richtet sich vor allem an die Marktüberwachungsbehörden und wird als „technischer Reisepass“ innerhalb der EU angesehen.

Die CE-Kennzeichnung für persönliche Schutzausrüstung ist Pflicht! Die Marktüberwachungsbehörden gehen davon aus, dass die Produkte, die das CE-Kennzeichen tragen, den Sicherheitsanforderungen der geltenden EU-Richtlinien entsprechen.

Je nach Kategorie erfolgt die CE-Kennzeichnung folgendermaßen:

Kategorie 1 und 2:	CE
Kategorie 3:	CE xxxx (Nr. des notifizierten Prüfinstitutes)

Ein Handschuh muss daneben nach EN 420 folgende Kennzeichnung tragen:

- Name, Handelsmarke oder andere Kennungen des Herstellers, bzw. offiziellen Repräsentanten
- Handschuhkennzeichnung (Handelsname oder Code, der dem Anwender die eindeutige Identifizierung des Produkts innerhalb des Sortiments des Herstellers oder bevollmächtigten Repräsentanten erlaubt)
- Handschuhgröße
- Verfalldatum, falls erforderlich
- Piktogramme mit Nummer der Prüfnorm und Angabe der Leistungsstufe

Für Lederhandschuhe gilt die EN 388: Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken. Diese Norm legt die Anforderungen, Prüfverfahren, Kennzeichnung und Herstellerinformationen für Schutzhandschuhe gegen die mechanischen Risiken Abrieb, Schnitt, Weiterreißen und Durchstichfestigkeit fest. Sie gilt zusammen mit der EN 420 und verweist auf EN 12947 sowie prEN ISO 13997.

Normen für Schutzhandschuhe

EN 420	Allgemeine Anforderungen für Handschuhe
EN 388	Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken
EN 407	Schutzhandschuhe gegen thermische Risiken
EN 511	Schutzhandschuhe gegen Kälte
EN 659	Feuerwehrschutzhandschuhe
EN 12477	Schutzhandschuhe für Schweißer

Zu beachten sind die jeweils gültigen Ausgaben in Verbindung mit zahlreichen weiteren verwandten Normen.

Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken müssen für wenigstens eine der in der Tabelle aufgeführten Eigenschaften mindestens die Leistungsstufe 1 erreichen:

Die Kennzeichnung von Schutzhandschuhen muss in Übereinstimmung mit dem entsprechenden Abschnitt in EN 420 erfolgen. Die mechanischen Eigenschaften des Handschuhs müssen durch das Piktogramm für mechanische Risiken, dem vier Zahlen für die Leistungsstufen folgen, wiedergegeben werden, z.B.:

Für Schutzhandschuhe gegen thermische Risiken (Hitze und/oder Feuer) legt die EN 407 Prüfverfahren, allgemeine Anforderungen und thermische Leistungen sowie deren Kennzeichnung fest. Sie ist für alle Schutzhandschuhe anzuwenden, die die Hände gegen Hitze und/oder Feuer, in einer oder mehreren der folgenden Formen schützen:

- Feuer
- Kontaktwärme
- konvektive Hitze
- Strahlungswärme
- kleine Spritzer geschmolzenen Metalls
- große Mengen flüssigen Metalls.

Folgendes Piktogramm ist unter Angabe der Leistungsstufen anzuwenden:

Für Kälteschutzhandschuhe legt die EN 511 die Anforderungen und Prüfverfahren gegen konvektive Kälte und Kontaktkälte bis -50°C fest. Die Kälte kann mit klimatischen Bedingungen oder einer beruflichen Tätigkeit zusammenhängen. Die spezifischen Werte der verschiedenen Leistungsstufen werden durch die speziellen Anforderungen für jede Risikoklasse oder den speziellen Anwendungsbereich bestimmt.

Prüfung	Leistungsstufe 1	2	3	4	5
6.1 Abriebfestigkeit (Anzahl der Zyklen)	100	500	2000	8000	–
6.2 Schnittfestigkeit (Faktor)	1,2	2,5	5,0	10,0	20,0
6.3 Weiterreißkraft in N	10	25	50	75	–
6.4 Durchstichkraft in N	20	60	100	150	–

Tab. 3: Leistungsstufen gemäß DIN EN 388

Folgendes Piktogramm ist für Kälteschutzhandschuhe unter Angabe der Leistungsstufen anzuwenden:

EN 511

2 2 1

- 1 – Wasserfestigkeit (0 oder 1)
- 2 – Kontaktkälte (0 - 4)
- 2 – Konvektionskälte (0 - 4)

Die EN 659 legt die Mindestanforderungen und Prüfverfahren für Feuerwehrschutzhandschuhe fest. Sie gilt nur für Feuerwehrschutzhandschuhe, die die Hände bei normalen Feuerbekämpfungstätigkeiten einschließlich Bergung und Rettung schützen. Die Feuerwehrschutzhandschuhe sind nicht für Arbeiten mit flüssigen Chemikalien vorgesehen, sie bieten jedoch einen gewissen Schutz bei versehentlichem Kontakt mit Chemikalien. Feuerwehrschutzhandschuhe für besondere Feuerbekämpfungstätigkeiten sind außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm.

Feuerwehrschutzhandschuhe tragen folgendes Piktogramm:

EN 659

Weiterhin müssen Schutzhandschuhe mit folgendem Piktogramm versehen werden:

Es bedeutet, dass der Anwender die Herstellerinformation beachten muss, in der weitere Angaben zur korrekten Anwendung des Schutzhandschuhs, Lagerungs- und Pflegehinweise, schutzbeschränkende Angaben, potentielle Allergene etc. aufgeführt sind.

8. Lagerung, Reinigung und Entsorgung von Leder

- Leder speichert Wasserdampf und gibt ihn langsam nach außen weiter. Damit dies in ausreichendem Maße geschehen kann, sollten Lederhandschuhe bei starkem Schwitzen ein über den anderen Tag getragen werden.
- Lederhandschuhe sollten zur Trocknung nie auf die Heizung gelegt werden, da das Leder verhärtet.
- Die sachgemäße Lagerung von Lederhandschuhen erfolgt bei normalem Raumklima in Schränken oder Regalen, wobei der unterste Regalboden ca. 10 cm vom Fussboden entfernt sein sollte. Eine hohe Luftfeuchtigkeit ist wegen der Gefahr der Schimmelbildung zu vermeiden. Zu trockene Luft kann zu einer Verhärtung und Versprödung des Leders führen. Auch direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, da es zu Verfärbungen, Entfärbungen oder auch Fettausschlägen kommen kann.
- Schutzhandschuhe aus Leder können in entsprechend guter Qualität reinigungsfähig sein. Der Hersteller gibt dazu genaue Anweisungen in der Herstellerinformation.
- Benutzte, verschlissene Handschuhe (mechanische Anwendung) sind hausmüllfähig.
- Benutzte, verschlissene Handschuhe mit Verunreinigungen (z. B. Öle, Fette. Farben) werden durch Reinigung neutralisiert und sind danach hausmüllfähig.

9. Herstellung von Leder

Die Herstellung des Leders, angefangen vom Eingang der Rohware bis zur Auslieferung des fertigen Leders dauert gewöhnlich mehrere Wochen. Gezielt eingesetzte Chemikalien machen aus der Tierhaut einen interessanten Werkstoff unter anderem auch für ASA Produkte.

Da die Verarbeitung der Tierhaut nicht direkt nach dem Schlachten erfolgen kann, muss sie bis zur Verarbeitung haltbar gemacht werden. In den meisten Fällen wird dies durch Salzung erreicht, wodurch der Haut das Wasser entzogen wird und die Bakterien keinen Nährboden mehr finden. Andere Konservierungsmethoden sind Trocknung, Kühlung und Pickel. Eine sorgfältig konservierte Haut kann unter geeigneten Lagerbedingungen bis zu einem Jahr gelagert werden und wird in dieser Zeit dem Gerbereibetrieb zur Weiterverarbeitung zugeführt.

Bevor die Rohware gegerbt werden kann, muss sie in vielen Arbeitsschritten gesäubert, entfleischt, enthaart und aufnahmefähig für den Gerbstoff gemacht werden. Die gerbfähige Haut wird „Blöße“ genannt.

Die Prozesse der Lederherstellung werden in den meisten Fällen in großen Fässern vorgenommen. Sie sind auf Achsen gelagert und werden durch Getriebemotoren über Zahnrad/Zahnkranz angetrieben. Üblich sind auch Keilriemenantriebe, die direkt auf dem Fass montiert sind. Die Fässer können mit verschiedenen Umdrehungszeiten angetrieben werden (Links- und Rechtslauf). Die Häute (je nach Fassgröße 80-200 Stück) werden durch den verschließbaren Deckel des Fasses beschickt.

In den meisten Fällen ist Wasser in rezepturgegebenen Temperaturen das Medium, in dem die Häute bewegt werden. Die Zugabe der verschiedenen Hilfsmittel erfolgt durch die hohle Achse des Fasses. Zapfen und waagerecht angebrachte Bretter im Fassinneren bewirken, dass die Häute mit den Chemikalien intensiv durchgewalkt werden. Dies beschleunigt die chemischen Reaktionen.

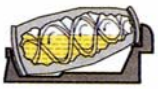
Nach der Gerbung wird das Leder je nach Einsatzzweck weiterbehandelt. Spezialausrüstungen von Ledern bewirken

- Hitzebeständigkeit
- Abriebfestigkeit
- Hydrophobierung
- Oleophobierung
- Hitzereflektion

Tab. 4 gibt einen Überblick zu den einzelnen Stationen der Lederherstellung.

Überblick zu den einzelnen Stationen der Lederherstellung

Lagern und Sortieren
In gekühlten Räumen wird die Rohware gelagert.



Weichen
Durch das Weichen wird die Rohware von Schmutz und Konservierungssalz befreit und erhält ihren ursprünglichen Wassergehalt zurück.

Äschern
Durch Zugabe von Kalk und Schwefelverbindungen lösen sich im Äscher die Haare von der Haut.

Entfleischen und Spalten
Beim Entfleischen werden Gewebe-, Fleisch- und Fettreste mit scharfen Messerwalzen entfernt. Um ein gleichmäßig dickes Narbenleder von bestimmter Stärke zu erhalten, wird das Leder gespalten. Das dabei anfallende Spaltleder kann u.a. zu Veloursleder weiterverarbeitet werden.

Beizen, Pickeln, Gerben
Beim Beizen und Pickeln wird das Fell mit Säure und Salz für die Gerbung aufbereitet. Während des Gerbens nehmen die Hautfasern die Gerbstoffe auf. Damit ist aus der rohen Haut Leder geworden.

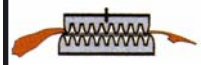
Abwelken
Um den Trocknungsprozess zu beschleunigen, werden durch Abwelken entwässert.

Sortieren
Die Leder werden nach verschiedenen Qualitätskriterien sortiert.

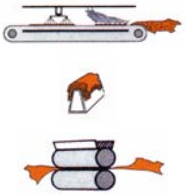
Falzen
Das Narbenleder wird auf eine gleichmäßige Stärke gebracht. Auf der Rückseite werden Unebenheiten entfernt. Anschließend wird das Leder zur Färbung zusammengestellt.

Neutralisieren, Füllen, Färben und Fetten
Die aus der Gerbung stammende Säure wird zunächst neutralisiert. Es folgen je nach Ledertyp, eine Füllung und das Färben mit wasserlöslichen Farbstoffen. Durch die Zugabe von Fetten wird schließlich die für das Fertigleder geforderte Weichheit erzielt.

Trocknen
Zwei Methoden werden zum Trocknen des Leders angewandt: das Vakuumtrocknen, bei dem die Feuchtigkeit abgesaugt wird und das Hängetrocknen, bei dem die Leder durch Trockenöfen gefahren werden.



Stollen
Um das Leder nach dem Trocknen weich zu machen, wird es maschinell gewalkt (gestollt) und in weiteren Arbeitsgängen für die Zurichtung vorbereitet.

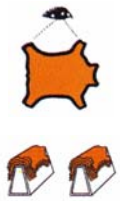


Zurichten
Nach der Gerbung ist das Leder noch nicht gebrauchsfähig. Es muss noch einige Arbeitsgänge durchlaufen, die je nach Art und Verwendungszweck des Leders verschieden sind. Alle Arbeiten, die nach der Trocknung am Leder vorgenommen werden, bezeichnet man als *Zurichten*.

Die Zurichtung erfüllt folgende Zwecke:

- Schutz der Lederoberfläche gegen chemische und mechanische Einflüsse.
- Gleichmässige Farbe und Glanz über die ganze Fläche
- Besondere optische und griffliche Eigenschaften
- Steigerung des Gebrauchwertes des Leders

Durch die *Zurichtung* erhält das Leder in einer abschließenden Oberflächenbehandlung sein endgültiges Aussehen. Durch Grundieren, Farbauftrag, Appretieren, Pressen und Bügeln wird dem Leder, je nach den modischen Anforderungen, eine glänzende oder matte, ein- oder mehrfarbige, glatte oder genarbte Oberfläche gegeben. Die Kunst des Zurichtens besteht darin, auf das Leder hauchdünne Schichten aufzubringen, ohne dass die Optik und die geschätzten Eigenschaften wie Geschmeidigkeit und Atmungsfähigkeit beeinträchtigt werden.



Kontrolle
Zwischen allen Arbeitsgängen wird immer wieder die Qualität geprüft. Die Endkontrolle stellt sicher, dass die einzelnen Fertigungspartien in allen Anforderungen dem Ledertyp bzw. der Mustervorlage entsprechen.
Dabei werden auch die Leder nach verschiedenen Qualitätsmerkmalen sortiert.

Versand
Die Leder werden elektronisch vermessen, verpackt und gehen in den Versand oder in die Weiterverarbeitung.

Tab. 4: Lederherstellung, Quelle: Verband der Lederindustrie

10 Die wichtigsten Gerbverfahren

Der Gerbprozess ist eine chemische Reaktion, die zwischen den Eiweißmolekülen der Haut und den Gerbstoffen abläuft. Die Vernetzung der Strukturketten ist irreversibel, also nicht mehr rückführbar in den ursprünglichen Zustand. Das Leder kann damit durch Fäulnisbakterien nicht mehr angegriffen werden.
Durch das Gerbverfahren und die Zurichtung werden die Leder je nach ihrer späteren Verwendung zu verschiedenen Produkten gefertigt. Schuhsohlen bedürfen z.B. anderer Eigenschaften als Leder für Möbel, Bekleidung, Handschuhe, Bucheinbände und Kleinlederwaren.

Die wichtigsten Gerbverfahren:

1. Mineralische Gerbung
   a. Chromgerbung (ca. 90%)
   b. Aluminiumgerbung
   c. Eisengerbung
   d. Kombinationen aus a), b) und c)

2. Vegetabilische Gerbung
   a. Extrakt aus gerbstoffhaltigen Blättern und Rinden
   b. Synthetische Gerbstoffe
   c. Kombinationen aus a) und b)

3. Kombi-Gerbung:
   Kombinationen aus mineralischer und vegetabilischer Gerbung

4. Sämisch-Gerbung
   Fettgerbung mit Tranen und synthetischen Fetten

Die Fettgerbung **(Sämischgerbung)** zählt zu den ältesten Methoden zur Haltbarmachung von Tierhäuten. Schon früh entdeckte der Mensch die weichmachenden Eigenschaften von Fetten, die die Haut auch resistenter gegen Fäulnisbakterien werden ließ. Die Fettgerbung wurde bereits in der Jungsteinzeit (ca. 6000 v.Chr.) angewendet, liefert jedoch Leder, die nur bis ca. 70°C belastet werden können, da sie stark schrumpfen.

Auch die Rauchgerbung über dem offenen Feuer sowie die mineralische Gerbung mit Alaun **(Weißgerbung)** gelten als sehr alte Gerbarten.

Seit der Bronzezeit (ca. 2000 v.Chr.) wurde die Gerbung auch mit pflanzlichen Extrakten durchgeführt **(vegetabile Gerbung, Lohgerbung),** wobei hauptsächlich Eiche- und Buchenrinden als Gerbmittel verwendet wurden. Sie wurde bald schon zur gebräuchlichsten Gerbmethode, da die Formbarkeit des vegetabil gegerbten Leders sehr geschätzt wurde. Aus diesen Anfängen entwickelte sich mit fortschreitender Zivilisation und Wissenschaft ein Handwerk und später ein Industriezweig.

Seit ca. 1900 ist die **Chromgerbung** mit Chromsalzen die wichtigste Gerbmethode, da sie eine kürzere Laufzeit hat als die Lohgerbung, die sich bis zu 15 Monaten hinziehen kann. Heute werden ca. 85% des gebräuchlichen Leders werden durch Chromgerbung hergestellt.

Neben der Chromgerbung und der vegetabilischen Gerbung haben andere Gerbarten heute nur geringe wirtschaftliche Bedeutung und werden nur für spezielle Zwecke eingesetzt, z.B. Aluminiumsalze bei der Glacégerbung und Pelzzurichtung oder Zirkoniumsalze für die Herstellung lichtechter, weißer Leder.

Die Chromgerbung ist das wirtschaftlichste Gerbverfahren, da sie eine wesentlich kürzere Laufzeit hat, als beispielsweise die lohgare Grubengerbung, die sich bis zu 15 Monaten hinziehen kann! Lohgare Rapidgerbung ist innerhalb von zwei Tagen möglich.

Das Gerbverfahren hat einen wesentlichen Einfluss auf die Lederfarbe. So hinterlässt die Lohgerbung eine bräunliche, die Sämischgerbung eine gelbliche, die Alaungerbung eine fast weiße und die Chromgerbung eine silbergraue Farbe. Die Chromgerbung ermöglicht die Herstellung sehr weicher Leder – ein bedeutender Vorteil im Tragekomfort von Schutzhandschuhen! Wesentliche Pluspunkte für die Sicherheit sind die besondere Widerstandsfähigkeit und Reißfestigkeit. Fülle und Festigkeit des Fasergewebes werden optimal durch eine Chromgerbung mit anschließender Aluminium-Nachgerbung.

10.1 Mineralische Gerbung

Chromgerbung (Chrom-III-Salze)	• Gute Verträglichkeit, Haltbarkeit und Waschbarkeit • Hohe Reißfestigkeit und Widerstandsfähigkeit • gute Hitzebeständigkeit • hoher Tragekomfort, da es weiche Leder liefert
Alaungerbung (Aluminiumsalze)	• Gute Verträglichkeit • Kompakter und härter als chromgegerbtes Leder • liefert flache Leder, die durch Hilfsmittel zusätzliche Fülle erhalten • Schlechtere Haltbarkeit und Wasserbeständigkeit als bei der Chromgerbung • Aluminiumsalze sind aquatoxisch und hemmen das Pflanzenwachstum • Verfahren wird nur noch selten angewendet • wertet in Nachgerbung chromgegerbte Leder auf, da eine höhere Reißfestigkeit erzielt wird
Eisengerbung (Eisen-III-Komplexe)	• Verfahren wurde erst in den letzten Jahren wieder aufgegriffen • Kostenintensiver, da technisch aufwändig (Vorgerbung notwendig) • Bei unzugerichtetem Leder (Crustleder): Reißfestigkeit zufrieden stellend, Hydrolysebeständigkeit besser als durch Gerbung mit Aldehyden, jedoch nicht so gut wie bei der Chromgerbung • Bei Fertigleder: Knick- und Reibechtheit einwandfrei, Schichtenhaftung schwieriger, Prägbarkeit zufrieden stellend

Gerbung mit Aluminium-, Eisen-, Zirkonium- oder Titansalzen führt zu härteren, festeren, kompakteren Ledern als mit Chromsalzen.
Herstellungsprozesse mittels Titan- oder Zirkoniumsalzen sind deutlich kostenintensiver als mit Chromsalzen.

10.2 Vegetabile Gerbung

Rinden / Hölzer / Früchte / Wurzeln Blätter / Auswüchse Eichenrinde / Fichtenrinde / Birkenrinde Weidenrinde / Mimosarinde / Hemlockrinde Mangrovenrinde / Malettrinde Eichenholz / Kastannienholz / Quebrachoholz Tizeraholz/ Urundayholz / Valonea und Trillo Dividivi / Myrobalanen / Algarobilla / Badan Canaigre / Sumach / Gambir / Gallen / Knoppern	• Sehr gute Verträglichkeit • Lange Herstellungsdauer • Pflanzliche Gerbmittel sind kompliziert aufgebaut und enthalten viele Stoffe, die nicht am Gerbprozess beteiligt sind, ihn jedoch maßgeblich beeinflussen können. • Schlechtere Haltbarkeit, Beständigkeit und Waschbarkeit als chromgegerbtes Leder • Sehr kostenintensiv • Die organische Fracht der Abwässer ist wesentlich höher und auch schlechter abbaubar, als im Falle der Chromgerbung.

10.3 Gerbung mit reaktiven organischen Verbindungen (synthetische Gerbstoffe; Syntane)

- Nachbau der in der Natur vorkommenden Gerbstoffe
- Einsatz finden v.a. Glutardialdehyde, andere Aldehyde, Isocyanate, organische Phosphorsalze, Acrylharze
- Relugan GT50 (Glutardialdehyd): Leder wird permanent waschbar und ist schweissbeständig, Verträglichkeit besser als bei anderen Syntanen
- Syntane sind toxisch, sensibilisierend und / oder allergieauslösend für den Menschen
- Ökologisch bedenklich
- Verfahren teuer
- Chromgegerbte Leder erhalten mehr Griff und Fülle, wenn sie synthetisch nachgegerbt werden.

11. Fakten zu Chrom in der Lederherstellung

Als Chrom vor mehr als 100 Jahren als neues Agens für die Gerbung entdeckt wurde, begann für die Lederindustrie eine neue Ära. Die Chromgerbung verringerte die Laufzeit von Monaten auf Tage. Erstmals konnten Leder mit völlig neuen Eigenschaften hergestellt werden, beispielsweise bessere Hitzebeständigkeit oder höhere mechanische Beständigkeit. Dies eröffnete neue Möglichkeiten und Einsatzgebiete – insbesondere für den heutigen Einsatz im Bereich der persönlichen Schutzausrüstung (Sicherheitsschuhe und Schutzhandschuhe).

Die Lederherstellung wurde mit der Chromgerbung deutlich preiswerter und effizienter, aber: mit der Zeit kamen auch viele Fragen auf, hauptsächlich hinsichtlich der Toxizität des Gerbstoffs Chrom. Daneben wird über Allergien berichtet, die mit Chrom in Zusammenhang stehen.

Gibt das den begründeten Anlass, die praktische, einfache und preisgünstige Chromgerbung generell abzulehnen? Gibt es überhaupt Alternativen und wenn ja: sind diese hinsichtlich Wirkung auf den Menschen und die Umwelt eindeutig besser oder billiger?

Tatsache ist,
dass Chromsalze abhängig von ihrer Wertigkeitsstufe unterschiedliche Toxizitäten zeigen: Chrom(III)-Salze sind für den Menschen unschädlich, während Chrom(VI)-Salze toxisch wirken. Chemische Verbindungen existieren bevorzugt in ihrer stabilsten Form. Unter den Bedingungen, die bei der Chromgerbung vorliegen ist das die dreiwertige Stufe des Chroms.

Tatsache ist ferner,
dass in den heutigen Verfahren nur Chrom(III)-Salze gerbwirksam sind! Chrom(VI)-Salze werden daher in Gerbereien gar nicht eingesetzt! Die Toxizität von Chrom(III)-Salzen ist vergleichbar ist mit herkömmlichem Speisesalz. Dies wurde in wissenschaftlichen Studien umfassend geprüft.

Nutzen/Risiko-Verhältnis der Chromgerbung
Jedes Gerbverfahren ist ein chemischer Prozess, bei dem – wenn auch in Kleinstkonzentrationen – Substanzen entstehen können, die unter Umständen Mensch und/oder Umwelt schaden können. Dies gilt für alle Gerbverfahren. Der völlige Ersatz der Chromgerbung gegen andere Gerbverfahren würde der Allgemeinheit keinen Vorteil bringen – zudem die Verfahren länger dauern und teurer sind.

Chromgerbung und Umwelt
Chrom(VI)-Salze sind umweltschädlich, nicht jedoch Chrom(III)-verbindungen, die in der Natur von jeher in Böden, Gestein und Pflanzen (z.B. Gemüse) zu finden sind. Dreiwertiges Chrom ist daneben ein essentielles Spurenelement in unserem Körper.
Eine Rindshaut selbst enthält auf einer Fläche von 5,5 m^2 arteigen etwa 80 g Chrom(III)-salz. Um sicher zu gehen, dass am Ende der Chromgerbung keine schädlichen Chrom(VI)-Salze existieren, wird der Rückstand des Gerbverfahrens in unlösliches Chrom(III)-hydroxid überführt. Dieses wird größtenteils recycelt und wieder verwendet.
Die im Schlamm befindlichen Reste liegen ebenfalls als Chrom(III)-Salze vor und stellen daher keine Gefahr für die Umwelt dar.

Fortschritte im Chromgerbungsverfahren

Die Chromgerbung ist das am besten und breitesten untersuchte Gerbverfahren. Durch umfangreiche und langjährige Erfahrungen wurden bereits große verfahrenstechnische Fortschritte und damit auch Erfolge zur Steigerung der Qualität wie auch des Umweltbewusstseins erzielt. Hier einige Beispiele:

Bei dem **hochauszehrenden Chromgerbverfahren** (Baychrom® C-Verfahren) wird von Anfang an nur soviel Chrom eingesetzt, wie für die definierte Qualität erforderlich ist. 95-97% des eingesetzten Gerbstoffes verbleiben im Leder. Die wesentlichen Vorteile im Vergleich zum konventionellen Verfahren, bei dem ein Überschuss an Chromsalzen zugegeben werden:

- Starke Verminderung der Chrom-Emission im Abwasser
- Bessere Fixierung des Chroms an der Lederfaser
- Damit verbunden: geringere Mengen auswaschbaren Chroms
- Erhebliche Verminderung des Chromgehalts im Klärschlamm

Weitere Optimierungen im Verfahren der Chromgerbung:

- Einhaltung des pH-Wertes während des Gerbprozesses zur Vermeidung der Oxidation von Chrom-III zu Chrom-VI
- Sorgfältiges Spülen des Leders zur Eluierung von nicht gebundenem Gerbstoff
- Zusatz von Eisen-II oder Zinn-II-salzen zum Spülwasser, um eventuell vorhandenes, während des Gerbvorgangs entstandenes Chrom-VI zu Chrom-III reduzieren und es dadurch unschädlich zu machen.
- Gerbstoffrecycling
- Vermeidung und Verwertung chromgegerbter Lederabfälle (Chromfalzspäne). Letztere können nach Verarbeitung als Lefa (Lederfaserstoff) beispielsweise zur Herstellung von Kappen in der Schuhindustrie oder als Ausgangsmaterial für Taschen genutzt werden.
- Recycling des Gerbereiabwassers als Brauchwasser führt zu hohen Einsparungen für die Abwasserentsorgung.

Eine umfassende Ausführung zur Chromgerbung im Vergleich zu anderen Gerbverfahren, veranlasst durch unser förderndes Mitglied AGKI (Arbeitsgemeinschaft der deutschen Körperschutzimporteure), steht als Download unter **www.bvh.de** zur Verfügung.

12. Transport von Lederhandschuhen aus Drittländern

Der heute übliche Seetransport stellt für das Leder eine enorme (klimatische) Belastung dar, da unterschiedliche Klimazonen mit hohen Temperaturschwankungen durchlaufen werden. Zu extremen Bedingungen kommt es insbesondere bei dem Transport aus oder durch die Tropen in kalte Regionen. Besondere Gefahren entstehen zudem bei Verschiffungen in den Regenzeiten der jeweiligen Regionen.

Meßstelle	Temperatur [°C]		Relative Feuchte [%]	
	Max.	Min.	Max.	Min.
Außenluft	31,5	1,5	99	45
Container				
an Deck	42,0	4,5	82	51
unter Deck	33,0	15,5	75	38

Tabelle 5: Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen / Messwerte auf einer Reise von Fernost

Um die Ladung während des Transportes vor direkten klimatischen Einflüssen (z.B. Regen, Schnee, Seewasser, UV-Strahlung) zu schützen, werden die Handschuhe in dicht geschlossenen Containern gelagert. Der Wärmeschutz hängt von der Positionierung des Containers auf dem Schiff ab. Im Innern des Schiffes werden stabilere Temperaturen erreicht, als auf dem Deck.

Das dicht geschlossene Transportsystem schafft im Innern des Containers ein spezifisches Klima. Dieses ist abhängig von der relativen Feuchte im Container, der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit beim Beladen, der Feuchtigkeit der Ladung sowie der Art der Verpackung. Die Ladung selbst, die Verpackung, Stauhilfen und die Luft, die beim Beladen mit eingeschlossen wird, können weitere Feuchtquellen darstellen. Zudem schwankt die relative Feuchte im Container entsprechend den klimatisch bedingten Temperaturveränderungen.

Die Temperaturschwankungen können zu Temperaturdifferenzen zwischen dem Containerinneren und seiner äußeren Umgebung führen. Auch ist eine Selbsterhitzung der Ladung möglich. Je nach Größe der Temperaturdifferenz und dem Anteil der relativen Feuchte im Container kann sich durch Kondensation Schwitzwasser bilden **(Abb. 4).**

Abb. 3: Bildung von Schwitzwasser im Container

Schlägt sich das Schwitzwasser an den Container-Innenwänden, am Dach und gegebenenfalls auch an den Packstücken nieder, so können Ladungsschäden, wie Schimmelbildung, Flecken, Verfärbungen, Zusammenkleben von Kartons oder Ablösen von Aufklebern hervorgerufen werden **(Abb. 4 und 5)**

Abb. 4: Lagerung der Fracht im Container

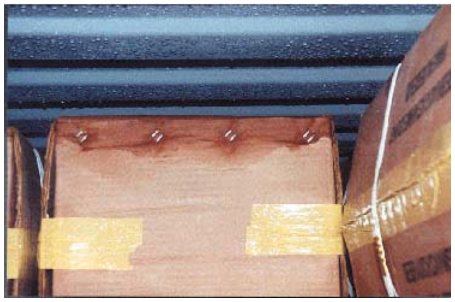


Abb. 5: Ladungsschäden durch Schwitzwasser

Um diesen unerwünschten Ereignissen entgegenzutreten, werden vorbeugend besondere Maßnahmen ergriffen, z.B. Stauanordnungen, Verwendung von Absorptionsstoffen, eingeschränkte Produktions- und Versendungszeiten.

Die BVH-Mitgliedunternehmen prüfen jede Lieferung eingehend. Die Ware wird erst dann freigegeben, wenn die Qualität mit den Qualitätsanforderungen übereinstimmt.

13. Handschuhbeispiele

	Handschuh aus chromgegerbtem Rindnarbenleder, für alle allgemeinen und schweren Arbeiten, Köper-Handrücken und Canvasstulpe rohweiss, Daumenvollfutter, innenliegender Gummizug, voll Flanell gefüttert, Doppelnähte, EN 388: 2-1-2-3 (Champ 1, Stiema Arbeitsschutz GmbH)
	Handschuh aus kräftigem chromgegerbten Rindspaltleder, für schwere Arbeiten mit äußerer mechanischer Einwirkung, u.a. in der Metall- u. Bauindustrie, EN 388: 2-1-4-4 (Boxer, Stiema Arbsitsschutz GmbH)
	Handschuh aus Schweinsvolleder in beige/gelber Qualität, „Allrounder“ für leichte bis mittelschwere Ansprüche an die mechanische Beanspruchung, EN 388: 1-1-1-2 (Fighter 1, Stiema Arbsitsschutz GmbH)
	Fingerloser Handschuh aus Nappaleder für Montagearbeiten, für die Verarbeitung von Kleinteilen. Mit Handflächenpolsterung für einen zusätzlichen Schutz bei Handauflage und Einsetzen von Bauteilen durch Stossbewegungen. (Stiema Arbeitsschutz GmbH)
	Der Allrounder“ unter den Montagehandschuhen: GS-geprüfter Montage- und Schweißerhandschuh, Innenhand aus Rindnarbenleder, Handrücken + Stulpe aus Rindspaltleder, Innenfutter aus trevira® BIOACTIVE (besondere Hautverträglichkeit). Schutz vor mechanischen sowie thermischen Risiken, hohe Griffsicherheit. Als Montage- und Schweißerhandschuh gleichermaßen einsetzbar (Schutz vor Funkenflug). EN 388: 3133 / EN 407: 413X4X (GS 1000 Bioactive, August Penkert GmbH)
	GS-schadstoffgeprüfter Lederhandschuh mit antimikrobiell wirkendem trevira® BIOACTIVE-Innenfutter (verhindert Geruchsbildung und bietet Sicherheit für überempfindliche Haut). Innenhand aus Rindnarbenleder, Knöchelschutz, Daumenrücken + Fingertips aus Rindspaltleder, Handrücken + Stulpe aus Textilgewebe. Feuchtigkeits- und ölbeständig, hervorragende Griffsicherheit und Fingerbeweglichkeit speziell für den täglichen Einsatz mit mechanischen Risiken. EN 388: 3133 (GS 2100 Bioactive, August Penkert GmbH)

	Komplett chromfrei gegerbte Lederhandschuhe, Typ Hautfreund. Schadstoffgeprüft (SG-Gütesiegel). Besonders für Allergiker geeignet. Handteil aus naturellem, chromfrei gegerbten Narbenleder (ca.1,0/1,2mm), Stulpe aus chromfrei gegerbtem Spaltleder, mit Doppelnaht befestigt. Zeigefinger-, Daumen- und Daumennahtverstärkung, Pulsschutz, eingenähter Knöchelschutz. Komplett mit KEVLAR® Markenfaser genäht. Anatomische Passform und hoher Tragekomfort, hervorragende Griffsicherheit und Fingerspitzenbeweglichkeit, wasserdampfdurchlässig. Für den täglichen Einsatz mit mechanischen Risiken. (MEC HEALTH, August Penkert GmbH)
	Chromfrei gegerbte Lederhandschuhe, Typ Hautfreund. Schadstoffgeprüft (SG-Gütesiegel). Besonders für Allergiker geeignet. Unterhand aus naturellem, schadstofffrei gegerbtem Narbenleder (ca. 1.0/1.2mm). Oberhand und Stulpe aus textilen Materialien, Pulsschutz + Knöchelschutz aus schadstofffrei gegerbtem Narbenleder (ca. 1.0/1.2mm) innenliegender Gummizug auf der Oberhand. Anatomische Passform und hoher Tragekomfort, hervorragende Griffsicherheit und Fingerspitzenbeweglichkeit, wasserdampfdurchlässig. Für den täglichen Einsatz mit mechanischen Risiken. (Mec Work, August Penkert GmbH)
	Rindspaltleder-Handschuh, Schutzstulpe aus massivem aber flexiblem Leder, Materialstärke: ca. 3 mm (Leder + Fleece-Futter). Im Handschuhinneren Handfläche und Finger mit 100 % Baumwolle verstärkt. Gute Beständigkeit gegen Schnitte und Stiche, Hitzeschutz bis 100°C. Ideal für Schweißarbeiten, Kesselschmieden, Handling heißer Teile. EN 388: 4-2-2-4 / EN 407: 413X4X (Calorproof Molleton, Comasec)
	Modell "Docker" aus Spaltleder, gummierte Stulpe für zusätzlichen Schutz. Handfläche, kompletter Zeigefinger, Fingerspitzen aus Spaltleder. Wandstärke: etwa 1,2mm. Verstärkter Handrücken mit ealstischen Band am Handgelenk.Innen gefüttert mit blau/gelbem Handrücken aus Baumwolle mit eingearbeiteten elastischem Band. Für allgemeine Einsätze in trockenen Bereichen, Instandsetzung, Gabelstapler. EN 388: 4-1-1-2 (Allwork, Comasec)
	Handschuh mit synthetischem Schnittschutzgewebe, an Handfläche und Fingern mit Leder verstärkt. Zusätzliche Lederverstärkung zwischen Daumen und Zeigefinger. Anatomisch geformt elastischer Strickbund EN 388: 4-5-4-2, EN 407: x-1-x-x-x-x (Kromet 832, Mapa)
	Extrem robuster Lederhandschuh, Lederstärke 1,1mm, mit atmungsaktiven Baumwoll-Handrücken. Gummierte Stulpe. Innenhand, Zeigefinger, Fingerkuppen, Knöchelbesatz und Daumen aus Rindvollleder. Doppelnaht. Gute mechanische Abriebfestigkeit, Atmungsaktiver BW-Handrücken, gute Griffsicherheit bei trockenen und feuchten Werkstücken, sehr guter Tragekomfort Einsatzgebiete: Handwerk, leichte bis mittlere Metallbearbeitung, Montage, Kontrollarbeiten. EN 388: 3-1-4-3 (Topgrade 8000, Uvex Profas)
	Lederhandschuh, Fahrer-Handschuh, Stulpe, Schutzhandschuh komplett aus Rindsvollleder. Für den mechanischen Einsatzbereich, weiches, geschmeidiges Rindsleder 1,1mm, mit guter mechanischer Festigkeit, sehr gutem Tragekomfort. Innenliegender Gummizug am Handrücken Einsatzgebiete: Handwerk, leichte bis mittlere Metallbearbeitung, Montage, Kontroll-und Wartungsarbeiten. EN 388: 2-1-3-3 (Topgrade 8400, Uvex Profas)
	TOP-Lederhandschuh mit Schnittschutz, 1,2mm Lederstärke, Kernspaltleder, Stulpe aus Spaltleder. Innenhand und Handrücken komplett aus Kevlar®, sehr guter Tragekomfort , hitze- und schnittresistent (Schnittschutzlevel 4).Einsatzgebiete: Handwerk, Metallindustrie, Montage, Blechbearbeitung EN 388: 4-4-4-4 (Topgrade 9300, Uvex Profas)
	Handschuh aus Rindspaltleder mit Spezialstrick (Polyamid / Glas) innen und Handrücken, Klettverschluss am Knöchel für optimalen Sitz, schnitthemmender Handschuh für Grobmontagen, Arbeit mit scharfkantigen Blechen (mit wenig Öl oder ohne Öl), Allrounder z.B. für Staplerfahrer, die auch z.B. Stahl- oder Holzpaletten anfassen müssen, EN 388 : 3-5-3-3 (W+R Seiz Gloves GmbH)
	Rindspaltleder, rot auf Handrücken und Innenhand, mit Futter aus nahtlos gestricktem SynFlex Feinstrick für beste Flexibilität, Stulpe aus Rindspaltleder, mit Kevlar-Faden vernäht, Einsatz überall dort, wo Schnittschutz erforderlich ist, z.B. Grobmontagen, im Rohbau der Automobil-Industrie, Bleche (auch ölige Bleche); Glasherstellung, Stahlwerke, EN 388 : 4-5-4-3 (W+R Seiz Gloves GmbH)

Tab. 6: Handschuhbeispiele, Quellen: August Penkert GmbH, Comasec GmbH, Mapa GmbH, Stiema Arbeitsschutz GmbH, Uvex Profas GmbH, W+R Seiz Gloves GmbH

14. BVH-Mitgliedsunternehmen: Verantwortung – Nutzen – Sicherheit

Sicher gibt es bei Schutzhandschuhen – wie bei jeder Produktklasse – Qualitätsunterschiede. Die BVH-Mitgliedsunternehmen verpflichten sich durch ihre Qualitätscharta zu ausgezeichneter Produktqualität. Ihre Produkte erfüllen nicht nur hohe anwendungstechnische Ansprüche, sondern bieten auch die bestmögliche Sicherheit für Mensch und Umwelt. Konservierungsstoffe und andere notwendige Chemikalien werden gesetzeskonform so sparsam wie möglich eingesetzt.

Der Gerbprozess ist ohne chemische Zusatzstoffe leider nicht durchführbar. Zudem muss das Leder zur Gewährleistung der Sicherheit von Mensch und Produkt durch Konservierungsstoffe haltbar gemacht werden. Dies setzt eine verantwortungsvolle Produktplanung einschließlich Schadstoffprüfung sowie einen sicheren Transport der Lederhandschuhe voraus.

Die BVH-Mitgliedsunternehmen unterstützen generell die Forderung, den Bestand an gesundheitsgefährdenden Stoffen in ihren Produkten auf ein Minimum zu beschränken und die gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte unbedingt zu unterschreiten. Sie verpflichten sich gemäß der Qualitätscharta, die geltenden Gesetze und Verordnungen einzuhalten und qualitativ hochwertige Produkte anzubieten. Dies beinhaltet als erstes die Unbedenklichkeit gemäß Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz sowie konkret für Schutzhandschuhe die DIN EN 420, die vorgibt, dass der Gehalt an Chrom(VI) in dem angegebenen Prüfverfahren unter der Nachweisgrenze liegen muss. Sie weisen dies durch die Baumusterprüfung, sowie Qualitätsprüfungen und –sicherung nach.
Die BVH-Mitgliedsunternehmen arbeiten ausschließlich mit Herstellern zusammen, die mit ihren hohen Sicherheitsanforderungen konform gehen. Die Hersteller ihrer Produkte werden kontinuierlich zum aktuellen Stand der Prüfmethoden und Qualitätsanforderungen informiert. Die BVH-Mitgliedfirmen lassen selbst, um vollkommen sicher zu gehen, die Ergebnisse aus den Herstellerländern regelmäßig überprüfen.

Die Chromgerbung sollte nicht generell abgelehnt werden. Die Vorteile überwiegen, wenn der Qualitätsgedanke nicht außer Acht gelassen wird. Selbstverständlich sollte jeder, der eine Chromat-Allergie hat - oder vermutet und wirklich sicher gehen will – chromfrei hergestellte Handschuhe tragen. Die Allgemeinheit jedoch sollte die vielen Vorteile der Chromgerbung schätzen und nutzen.

Die Autoren möchten mit dieser Info-Schrift einen Überblick zum Thema vermitteln. Leider konnten nicht alle Materialien, Materialkombinationen, Bauarten und Prüfungen zur Bewertung der Produktleistung berücksichtigt werden.

Wir überarbeiten unsere Info-Schriften regelmäßig und freuen uns auf Ihre Informationen, Erfahrungen und Vorschläge zu Verbesserung und Ergänzung unserer Info-Schriften.

Die BVH-Mitgliedsunternehmen unterstützen Sie gerne bei der Auswahl der geeigneten Schutzhandschuhe.

Bundesverband Handschutz e.V.
Skagerrakstraße 72
D-46149 Oberhausen
Tel.: +49 (0) 2 08 / 62 50 182
Fax: +49 (0) 2 08 / 62 50 181

eMail: geschaeftsstelle@bvh.de
Internet: www.bvh.de

Zu den Autoren:

Frank Zuther ist Geschäftsführer des Bundesverbandes Handschutz e.V. und Consultant im Bereich persönliche Schutzausrüstung. Er hat langjährige Erfahrung im Vertrieb und Marketing von Schutzhandschuhen und engagiert sich seit vielen Jahren aktiv in zahlreichen Gremien und Arbeitskreisen zur Gesetzgebung und Normung in der Hand-/Hautschutzbranche. Daneben leitet er den Arbeitskreis Persönliche Schutzausrüstung (AK PSA) im Verband der Deutschen Sicherheitsingenieure (VDSI) e.V.. Kontakt: zuther@bvh.de

Dieter Wiesrecker ist Geschäftsführer der Stiema Arbeitsschutz GmbH. Er arbeitet aktiv im Normenausschuss des DIN.

Bundesverband Handschutz e.V.

Ihr Partner in allen Fragen
zum Hand- und Hautschutz

BVH Info-Reihe

1 Wir über uns
2 Der Gesetzgeber fordert...
3 Europäische Standards für Chemikalienschutzhandschuhe
4 Chemikalienschutzhandschuhe
5 Durch die Gefährdungsermittlung zum optimalen Handschutz
6 Hitze, Schweißen, Feuer
7 Schnittschutz
8 Leder, ein vielseitiges Produkt
9 Hautschutz und Hautpflege
10 Hautreinigung
11 Hygienische Händedesinfektion
12 UV-Schutz
13 Einmalhandschuhe

Geschäftsstelle:

Skagerrakstraße 72
D-46149 Oberhausen
Tel. 02 08 / 62 50 182
Fax 02 08 / 62 50 181
E-Mail: geschaeftsstelle@bvh.de
Internet: www.bvh.de

Oktober 2011