

# **Leitfaden Gefährliche Abfälle und Materialeffizienz in Gerbereien**

Wilfried Denz Umweltberatung  
Februar 2009

**Autor/Kontakt:**

*Umweltberatung Wilfried Denz  
Gasselstiege 231, 48159 Münster  
Fax. 0251/23908906  
e-mail: [w.denz@muenster.de](mailto:w.denz@muenster.de)  
[www.denz-umweltberatung.de](http://www.denz-umweltberatung.de)*

© Hinweis zum copyright: Das Kopieren und Weitergeben der Datei oder von Ausdrucken der Datei wird hiermit ausdrücklich erlaubt. Sie können den Text oder Auszüge aus dem Text auch in anderen Texten / Dateien / Veröffentlichungen verwenden, wenn Sie die Quelle nennen und ein Belegexemplar an W. Denz senden.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>ZIELSETZUNG .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>LEDERHERSTELLUNG.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ABFALLENTSTEHUNG .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>ABFALLVERMEIDUNG .....</b>	<b>6</b>
4.1	PIUS-Maßnahmen vor dem Gerben .....	7
4.2	PIUS-Maßnahmen beim Gerben.....	7
4.3	PIUS-Maßnahmen bei der Nachbearbeitung .....	8
<b>5</b>	<b>ABFALLARTEN IN BETRIEBEN DER LEDERHERSTELLUNG ...</b>	<b>9</b>
5.1	Fleischabschabungen und Häuteabfälle .....	9
5.2	Geäschertes Leimleder.....	9
5.3	Lösemittelhaltige Entfettungsabfälle.....	10
5.4	Gerbereischlämme.....	11
5.5	Lederabfälle, chromgegerbt.....	12
5.6	Weitere Abfälle .....	12
<b>6</b>	<b>WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN .....</b>	<b>13</b>
	<b>ANHANG: INNERBETRIEBLICHE BEHANDLUNG DER GERBEREIABWÄSSER....</b>	<b>14</b>

## 1 Zielsetzung

Dieser Leitfaden wendet sich an Praktiker aus Betrieben der Lederherstellung, die bei der Optimierung, Modernisierung oder Planung ihrer Anlage durch PIUS-Methoden gleichzeitig die Abfallmengen senken, Umwelt schützen, Qualität optimieren und Kosten senken wollen.

Unter PIUS (ProduktionsIntegrierter UmweltSchutz) werden sowohl organisatorische als auch technische Veränderungen von Produktionsabläufen und/oder Produktionsanlagen verstanden, durch die sich eine deutliche Verminderung von Umweltbelastungen erzielen lässt. Gleichzeitig soll die Qualität optimiert und durch höhere Material- und Energieeffizienz die Kosten gesenkt werden. Dabei wird durch PIUS das Entstehen von Umweltbelastungen nicht erst im Anschluss an den eigentlichen Produktionsprozess durch nachgeschaltete Schutzmaßnahmen vermindert, sondern dies erfolgt bereits innerhalb der einzelnen Produktionsschritte und Teilprozesse.

Dieser Leitfaden konzentriert sich auf PIUS-Maßnahmen durch effizienteren Einsatz von Chemikalien und Hilfsstoffen und das Vermeiden, Vermindern und Verwerten von Abfällen bei der Lederherstellung.

## 2 Lederherstellung

Die Lederherstellung und –bearbeitung ist ein Verfahren, das schon seit Beginn der menschlichen Zivilisation ausgeführt wird. Dabei werden die ansonsten schnell faulenden rohen Felle und Häute zu einem haltbaren Material verarbeitet, so dass es bei Feuchtigkeit nicht fault und kaum aufquellt, bei Kälte nicht bricht, bei Hitze nicht leimt sowie die gewünschten optischen und mechanischen Eigenschaften erhält.

In der Frühzeit wurden die Häute dazu mit Fetten, Rauch oder Alaun gegerbt, im Mittelalter meist mit pflanzlichen Mitteln, in der Regel mit den Gerbstoffen aus den Rinden von Eichen und Buchen.

Erst etwa 1900 ist die Chromgerbung – das so genannte wet-blue-Verfahren – entwickelt worden und seither zum wichtigsten Verfahren geworden, da sie erheblich kürzere Bearbeitungszeiten benötigt und eine hohe Produktqualität garantiert: hohe Temperaturbeständigkeit, hohe Weichheit, hohe mechanische Festigkeit, gute Lichtechtheit und hervorragende Färbbarkeit. Heute werden 80 - 90 % des Leders nach diesem Verfahren produziert.

Von der angelieferten Ware, den Häuten mit Haaren, kann nur die mittlere Hautschicht (Lederhaut, Korum) zu Leder verarbeitet werden. Bei Leder werden die Haare entfernt, bei Pelzen sind sie entscheidend für den Verkaufswert.

Die Prozesse in einem Leder herstellenden Betrieb kann man grob gliedern in

- Häutelager, Konservierung und Vorbehandlung
- Wasserwerkstatt (Weiche, Äscher, Beize usw.)
- Gerbung
- Veredlung und Nachbearbeitung (Färben, Imprägnieren, Lackieren, Zurichten)

### **Auflistung der Verfahrensschritte im Detail:**

[In eckigen Klammern sind jeweils die wichtigsten bzw. häufigsten Einsatzstoffe aufgeführt.]

#### 1. Vorbehandlung

- **Vorsortierung** der Rohware nach verschiedenen Merkmalen
- **Zurechtschneiden** der Felle
- **Konservierung** der Rohhaut durch Salzen oder in Salzlake zur Fäulnishemmung und Verhinderung von Insektenfraß [*Salze, Konservierungsmittel*]; Alternative: Trocknen oder gekühlt Lagern
- **Lagern**

#### 2. Wasserwerkstatt

- **Weiche** zur Säuberung der Haut von Konservierungsstoffen/Salzen und Schmutz und Herstellung des natürlichen Quellungszustandes der Haut [*Tenside*]
- **Äschern** mit Zugabe von Kalk und Schwefelverbindungen zum Freilegen der Lederhaut (gerbfähiger Teil der Haut) bzw. Ablösen der Haare und Oberhaut [*Natriumsulfid/Kalk, Enzyme, Sulfide*] zur Erzeugung der so genannten Blöße.
- **Entfleischen** durch Entfernen von Gewebe-, Fleisch- und Fettresten mit scharfen Messerwalzen
- **Spalten** um eine gleichmäßige Dicke zu erreichen

- **Entkälken** zur Neutralisation der Äscherchemikalien und Beseitigung der Blößenschwelligung
- **Beizen** zur enzymatischen Auflockerung der Haut [*Ammoniumsulfat, Milchsäure, Phthalsäure, Salze, Pankreas*] zur Vorbereitung auf den Gerbprozess
- **Entfetten** zur Entfernung von Fetten aus der Haut [*Lösemittel, Tenside*]

### 3. Gerbung

- **Pickeln** durch Säureeinsatz zur Reduzierung des pH-Wertes [*NaCl, H<sub>2</sub>SO<sub>2</sub>, organische Säuren*]
- **Gerben**: Chromgerben, vegetables Gerben oder kombinierte Verfahren zur Konservierung der Lederhaut durch Aufnahme von Gerbstoffen in die Haut [*Chrom(III)-Salze, Soda, Formate oder Gerbstoffextrakte (z.B. Eiche, Buche, Akazie/Mimosa, Kastanie, Quebracho) oder synthetische Gerbstoffe*]
- **Abwelken** zum Entwässern des nassen Leders
- **Spalten** um eine gleichmäßige Dicke zu erreichen. Dabei wird das Leder als Narbenspalt waagrecht vom so genannten Kernspalt und Fleischspalt abgetrennt. Aus dem Fleischspalt lässt sich z. B. Velourleder herstellen
- **Falzen** um das Narbenleder auf eine gleichmäßige Stärke zu bringen und Unebenheiten auf der Rückseite zu entfernen
- **Neutralisieren** zur Neutralisation und Entfernung der eingesetzten Chemikalien [*NaHCO*]
- **Bleichen** zur Farbminderung nach Gerbung mit Naturstoffen
- ggf. nochmaliges **Gerben** zur Verbesserung der Produkteigenschaften [*Gerbstoffe s.o.*]

### 4. Veredlung und Nachbearbeitung

- **Farbzurichten** durch Färben, Imprägnieren und Lackieren von Leder [*Lacke, Farben*]
- **Fettzurichten (Lickern)** zum Veredeln des Leders durch natürliche Öle und synthetische Fettungsmittel für Geschmeidigkeit und Wasserundurchdringlichkeit.
- ggf. **Trocknen** zur Senkung des Wassergehalts, z.B. im Vakuum oder in Trockenöfen.
- **Zurichten** zur Nachbehandlung der Oberfläche, ohne die Ledereigenschaften zu verändern mit z.B.
  - **Stollen** durch Walken des Leders, um es weich und flexibel zu machen
  - **Schleifen** zu Oberflächenverfeinerung und -abtrag
  - **Bürsten** zum Reinigen nach dem Schleifen

Wichtig: es handelt sich bei obiger Auflistung um eine typische Prozessfolge. Es können einzelne Schritte entfallen, hinzukommen oder durch Alternativen ersetzt werden. Teilweise werden in Betrieben auch nur bestimmte Teilprozesse durchgeführt.

Ein weiterer wichtiger Gerberei-spezifischer Nebenprozess ist die **Behandlung der anfallenden Abwässer** (siehe Anhang).

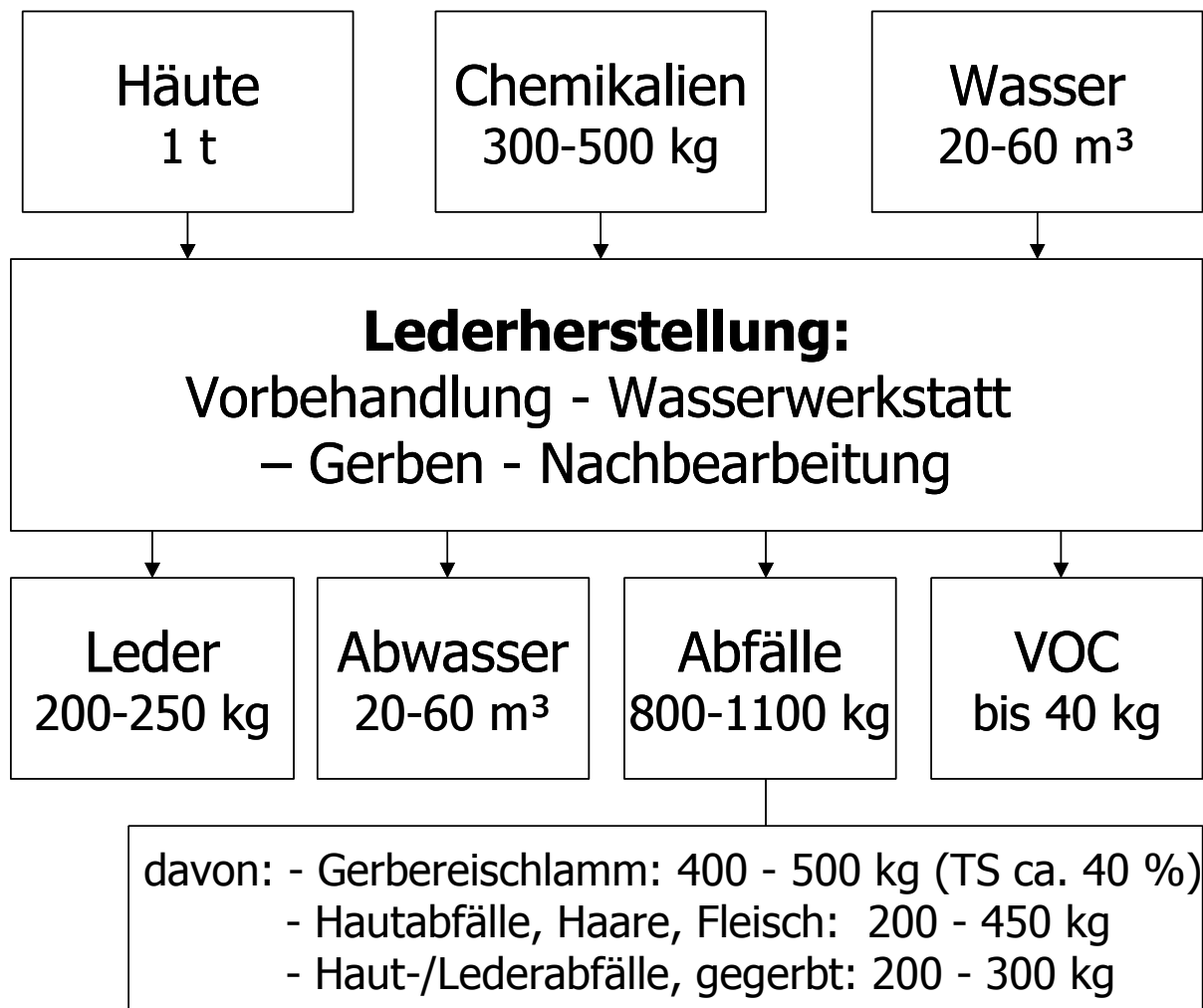
### 3 Abfallentstehung

In den verschiedenen Prozessschritten werden eine Vielzahl unterschiedlicher Chemikalien eingesetzt. Aus 1 t eingesetzter Rohware entstehen nur 200 - 250 kg Leder als Fertigprodukt. Es fallen Hautreste und Haare sowie Abwasser an, welches intern behandelt werden muss (Entstehung von Gerberei-/Abwasserschlämmen).

Im Abwasser bzw. Schlamm aus der Abwasserbehandlung können – je nach verwendeten Einsatzstoffen – unter anderem folgende Stoffe enthalten sein:  
Ammoniumsalze, Ammoniumsulfat, Biozide, Blut, Chromat(III)-Verbindungen, Eiweißstoffe, Enzyme, Farbstoffe, Fette, Formate, Kalk, Konservierungsmittel (AOX, Salze), NaCl, pflanzliche Gerbstoffextrakte, Soda, Sulfide, synthetische Gerbstoffe

Typische In- und Outputströme bei der Lederherstellung sind in folgender Abbildung zusammengefasst. In der darauf folgenden Tabelle sind die Gerberei-spezifischen Abfälle aufgelistet.

Abb. Überblick über die In- und Outputströme bei der Lederherstellung (typische Werte)



Tab.: Abfallarten aus Betrieben der Lederherstellung

<b>EAK</b>	<b>Bezeichnung</b>
Abfälle vor dem Gerben	
<b>040101</b>	<b>Fleischabschabungen und Häuteabfälle</b>
<b>040102</b>	<b>geäschertes Leimleder</b>
<b>040103*</b>	<b>Entfettungsabfälle, lösemittelhaltig, ohne flüssige Phase</b>
Abfälle nach dem Gerben	
040104	chromhaltige Gerbereibrühe
040105	chromfreie Gerbereibrühe
<b>040106</b>	<b>chromhaltige Schlämme, insbesondere aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung</b>
<b>040107</b>	<b>chromfreie Schlämme, insbesondere aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung</b>
<b>040108</b>	<b>chromhaltige Abfälle aus gegerbtem Leder (Abschnitte, Schleifstaub, Falzspäne)</b>
040109	Abfälle aus der Zurichtung und dem Finish
Sonstige Abfälle	
040199	Abfälle anders nicht genannt

Hinweise: \* bei Abfall-Code: gefährlicher Abfall;  
fett formatierte Abfallart: mengenrelevant oder gefährlicher Abfall

## 4 Abfallvermeidung

Da die Rohstoffe (Häute/Felle und Chemikalien) 60 - 80 % der Produktionskosten ausmachen, ist eine hohe Ausnutzung der eingesetzten Stoffe für jeden Betrieb von größter Bedeutung. Es gibt eine ganze Reihe an Maßnahmen, mit denen sich der Chemikalien- und Wasserverbrauch und somit die Abwasser- und Abfallmenge reduzieren lassen.

Ein geringerer Einsatz von Chemikalien bzw. deren höhere Effizienz sorgt nicht nur für geringere Kosten beim Einkauf, sondern auch für weniger Schadstoffe im Rohabwasser, geringeren Auswand bei der Abwasserreinigung, weniger Gerbereischlamm und geringere Entsorgungskosten. Viele der in Kap. 4.1 – 4.3 aufgeführten PIUS-Maßnahmen zielen in diese Richtung. Je nach betrieblicher Situation und Art, Menge und Qualität des Leders sind einige der genannten Maßnahmen nicht durchführbar bzw. nicht sinnvoll.

Des Weiteren sollte als allgemeine Maßnahmen die Getrennthaltung der Abfallteilströme – dadurch bessere oder günstigere Verwertbarkeit - und der Abwässerteilströme – dadurch besser und mit weniger Chemikalieneinsatz behandelbar und geringere Schlammengen – geprüft und ggf. umgesetzt werden.

## **4.1 PIUS-Maßnahmen vor dem Gerben**

### **Konservieren:**

Den Salzverbrauch und die Salzfracht im Abwasser können Sie durch die Verarbeitung frischer Häute komplett vermeiden. Die Transportzeiten dürfen dabei aber nur max. 8-12 Stunden betragen bei frischen, ungekühlten Häuten, oder 5-8 Tage, wenn eine Temperatur von 2 °C eingehalten wird. Ausnahmen bei Schaf- und Kalbfellen.

Verringern Sie ansonsten die eingesetzte Salzmenge so weit wie möglich.

Verzichten Sie so weit wie möglich auf Biozide (Fungizide / Insektizide).

### **Zurechtschneiden:**

Die Abfälle aus dem Zurechtschneiden der Häute nach dem Gerben können als Lederfaserstoff verwertet werden.

### **Äschern:**

Setzen Sie bei der Haarentfernung haarerhaltende Technologie zur besseren Entsorgbarkeit der Haare (Dünger oder getrennt auf Deponie) bzw. Wolle ein. Dadurch kann auch die Abwasserbelastung und die Abwasserschlammmenge deutlich reduziert werden. Alternativ, wenn keine Verwertungsmöglichkeit besteht, prüfen ob Haarentfernung durch Abbrennen sinnvoll ist.

Verringerung Sie den Sulfidverbrauch um bis zu 70 % durch den zusätzlichen Einsatz von Enzympräparaten (Ausnahme: Schaffelle).

### **Spalten:**

Spalten Sie die Häute so weit wie möglich bereits im geäscherten Zustand anstatt nach dem Gerben. Das reduziert Wasser- und Gerbstoff-/Chromverbrauch und die einzelnen Rückstände wie Narbenspalt und Fleischspalt können spezifisch verwertet werden.

### **Entkälken:**

Ersetzen Sie die Ammoniumsalze durch CO<sub>2</sub> und/oder schwache organische Säuren.

### **Entfetten:**

Setzen Sie oberflächenaktive Substanzen zur Optimierung der Nassentfettung ein, möglichst ohne organische Lösemittel. Auf halogenhaltige Lösemittel kann in jedem Fall – außer bei Merinoschaffellen – verzichtet werden.

## **4.2 PIUS-Maßnahmen beim Gerben**

### **Pickeln:**

Führen Sie eine teilweise Kreislaufführung oder Wiederverwendung von Pickelfloten durch Rückführung in die Prozessstufe Pickeln oder Einsatz beim Gerben durch.

Prüfen Sie, ob Sie die Pickelflotte von typischerweise 100 %, d.h. 1 m<sup>3</sup> Wasser pro t entfleischter Blöße, auf 50 % reduzieren können, wodurch Salzgehalt und Abwassermenge deutlich reduziert werden.

### **Gerben:**

Es gibt zwar Alternativen zum Chrom-Gerben, nämlich Gerben mit vegetabilen oder synthetischen Gerbstoffen. Diese sind jedoch nur für ganz spezielle Lederqualitäten einsetzbar, so

dass derzeit etwa 80-90 % des Leders mit Chrom(III) gegerbt wird. Die Rückstände aus dem Gerben mit alternativen Gerbstoffen sind auch nicht immer umweltverträglicher als Chrom(III)-Rückstände.

#### Chrom-Gerben:

Erhöhen Sie den Wirkungsgrads des Chromgerbungsprozesses durch sorgfältige Kontrolle des pH-Werts, der Flotte, der Temperatur, der Laufzeit und der Drehzahl des Fasses in Kombination mit der Rückgewinnung von Chrom durch Ausfällung bei Abwasserströmen mit einem Chromgehalt > 1 g/l. Dadurch können bis zu 35 % des eingesetzten Chroms ersetzt werden.

Setzen Sie hochauszehrende Gerbverfahren ein, wenn die Chromrückgewinnung nicht möglich ist. Damit ist eine Aufnahme von 80-90 % des eingesetzten Chroms statt der oft üblichen 50-70 % möglich.

Achten Sie in jedem Fall darauf, dass sich kein Chrom(VI) bildet bzw. eingesetzt wird, was heute Standard ist.

Prüfen Sie, ob bei Ihren Qualitätsanforderungen auf die Chromgerbung verzichtet werden kann und vegetabile oder synthetische Gerbstoffe eingesetzt werden können.

#### Vegetables Gerben:

Sorgen Sie für möglichst weitgehende Auszehrung der vegetabilen Gerbbrühe durch Anwendung des Gegenstromprinzips (Grubengerbung) oder Kreislaufführung (Fassgerbung). 95 % Auszehrung sind möglich.

#### Nachgerbung, Chromfixierung und Neutralisation:

Verbessern Sie die Auszehrung der Nachgerbstoffe und der Fixierung von Gerbstoffen im Leder und verringern Sie den Salzgehalt von verbrauchten Prozessflotten.

### ***4.3 PIUS-Maßnahmen bei der Nachbearbeitung***

#### Färben:

Verbessern Sie die Auszehrung der Farbstoffe.

#### Fettlickern:

Verbessern Sie die Auszehrung des Fettlickers und setzen Sie möglichst AOX-freie und lösemittelfreie/-arme Fettlicker ein.

#### Trocknung:

Optimieren Sie die mechanische Entwässerung vor dem Trocken. Prüfen Sie, ob das Leder auch ohne Energiezufuhr an der Luft getrocknet werden kann.

#### Auftrag einer Oberflächenschicht (falls nicht sehr dünn):

Setzen Sie Walzenauftrag, Gießverfahren, HVLP- oder Airless-Spritzpistolen zum Auftragen ein. Dadurch gehen weit weniger der eingesetzten Stoffe durch Overspray verloren, womit auch eine entsprechende geringere Einkaufsmenge und Lösemittlemission verbunden ist.



## 5 Abfallarten in Betrieben der Lederherstellung

Im folgenden werden die wichtigsten Abfälle beschrieben, die in Betrieben der Lederherstellung entstehen können. Zusätzlich werden Möglichkeiten für deren Verwertung und Beseitigungswege aufgeführt.

### 5.1 Fleischabschabungen und Häuteabfälle

#### Typische Bezeichnungen:

Felle, Rohfelle, Häute, Hautreste, Rohspalt, Gelatinespalt, Fleischabschabungen, Fleischreste, ungegerbte Lederabfälle, leimgebende Substanzen

#### Abfallcode und Bezeichnung:

040101 Fleischabschabungen und Häuteabfälle

#### Anfallstelle / Herkunft:

Bei der Herstellung von Leder werden vor dem Gerben bei der Vorbehandlung und in der Wasserwerkstatt in mehreren Arbeitsschritten unbrauchbare Haut-/Fellteile weggeschnitten sowie Fleischanhaftungen und Ober- und Unterhaut entfernt (Ausnahme: Oberhaut und Haare aus dem Äschern, siehe Abfallart 040102).

#### Abfallbeschreibung:

Inhaltstoffe: ungegerbte Häute, Felle, Haare, Fleischanhaftungen

Konsistenz: fest, teilweise schlammig

Dichte: etwa 1 t/m<sup>3</sup>

GGVE/GGVS: Kl. 6.2 möglich; geschlossene Behältnisse

#### Lager-/Transportbehältnis:

Lagerung in dichten Behältnissen (Metall- oder Kunststofffass mit Spannringdeckel, Spezialbehältnis ASP oder vergleichbar); längere Lagerung vermeiden (Geruchsprobleme), ggf. konservieren/kühlen

#### Externe Verwertung:

Verfahren: R 3

Herstellung von Spezialleimen, Gelatine, Talg, Futter- oder Düngemittel, bei Schaffellen ggf.

Wolle oder Lanolin, bei Spaltabfällen auch Wursthäute

Vergärung zur Biogasherstellung

#### Beseitigung:

Verfahren: D 1 (HMD), D 8 (Tierkörperbehandlung), D 10 (HMV)

### 5.2 Geäschertes Leimleder

#### Typische Bezeichnungen:

Leimleder oder Haare aus dem Äscher, Äschereischlamm

#### Abfallcode und Bezeichnung:

040102 geäschertes Leimleder

Anfallstelle / Herkunft:

Beim Äschern wird mit Zugabe von Kalk und Schwefelverbindungen die Lederhaut (gerbfähiger Teil der Haut) freigelegt und Haare und Oberhaut abgelöst

Abfallbeschreibung:

Inhaltsstoffe: Alkalischer, natriumsulfidhaltiger Schlamm, mit Haaren und organischen Substanzen aus der Rohfellverarbeitung

Konsistenz: schlammig bis fest

Dichte: etwa 1,2 t/m<sup>3</sup>

GGVE/GGVS: Kl. 8/45c möglich; i.d.R. WGK 2

Lager-/Transportbehältnis:

Lagerung in dichten Behältnissen (Metall- oder Kunststofffass, Spezialbehältnis ASP/ASF oder vergleichbar)

Innerbetriebliche Behandlung / Kreislaufführung:

ggf. Entwässern vor der Beseitigung

Externe Verwertung:

Verfahren: R 3

Gewinnung von Kollagen als Zusatz für Fleisch-, Backwaren, Pharmazeutika, Kosmetika, Gummi; Futter- oder Düngemittel nach Vorbehandlung

Vergärung zur Biogasherstellung und Haare als Zusatzstoff bei Kompostierung

Beseitigung:

Verfahren: D 1 (Deponie, ggf. vorab entwässern)

### ***5.3 Lösemittelhaltige Entfettungsabfälle***

Typische Bezeichnungen:

Lösemittelhaltige Abfälle, Entfettungsabfälle, Abfälle aus der Entfettung (Halogeniert oder nicht halogeniert)

Abfallcode und Bezeichnung:

040103\* Entfettungsabfälle, lösemittelhaltig, ohne flüssige Phase

Anfallstelle / Herkunft:

Entfettung vor dem Gerben zur Entfernung von Fetten aus der Haut

Abfallbeschreibung:

Inhaltsstoffe: Gemisch aus festen Stoffen aus der Entfettung von Leder mit Anhaftungen von halogenfreien oder halogenierten Lösungsmitteln (i.d.R. halogenfrei; nur bei Merinoschaffellen sind halogenhaltige Lösemittel erforderlich); ggf. auch noch andere Anhaftungen wie Öle oder Wasser

Konsistenz: schlammig bis fest

Dichte: ca. 1,05 t/m<sup>3</sup>

Je nach Art des Lösemittels GG-Kl. 3, 6.1 oder 8 möglich; wassergefährdend (WGK 1-2, je nach Art); evtl. Brand- und Explosionsschutz erforderlich

Lager-/Transportbehältnis:

Spezialbehältnis (z. B. ASF mit 250 - 1.000 l) o.ä.; Lagerung auf abgedichtetem Untergrund

Innerbetriebliche Behandlung / Kreislaufführung:

nicht möglich; nur flüssige, verbrauchte Lösemittel können innerbetrieblich destilliert werden

Externe Verwertung:

Verfahren: R 1 (thermische Verwertung), R 2 / R 3 (Rückgewinnung von Lösemitteln und Fetten)

Beseitigung:

Verfahren: D 10 (SAV)

## **5.4 Gerbereischlämme**

Typische Bezeichnungen:

Gerbereischlämme, Lederschlämme, Lederschleifschlämme, Schlämme aus der Gerberei-Abwasserbehandlung (chromhaltig oder chromfrei)

Abfallcode und Bezeichnung:

040106	chromhaltige Schlämme, insbesondere aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
040107	chromfreie Schlämme, insbesondere aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung

Anfallstelle / Herkunft:

Behandlung der Gerbereiabwässer

Abfallbeschreibung:

Inhaltsstoffe: Gerbstoffe, wie Tannine, Catechine, Phenole; ungesättigte Fette, Formalin, polymere Phosphate, teilweise Kalk enthaltend

bei 040106 auch Chromsalze (Chrom-III); bei 040107 auch Aluminium- oder Zirkonsalze

Konsistenz: schlammig (dünn-schlammig bis stichfest)

Dichte: etwa 0,95 - 1,2 t/m<sup>3</sup>

In der Regel kein Gefahrgut

Lager-/Transportbehältnis:

Fass, Tank, Spezialbehältnis (z. B. Spezialbehältnis ASF / ASP) oder vergleichbar

Innerbetriebliche Behandlung / Kreislaufführung:

Die Entstehung des Gerbereischlammes ist bedingt durch die notwendige Abwasserreinigung (Verminderung der Menge siehe Kap. 5 und Anhang). Ggf. zur Entwässerung trocknen/pressen in Absprache mit dem Entsorger.

Externe Verwertung:

Verfahren: R 3 falls chrom- und schadstofffrei Kompostierung, Vergärung bzw. Aufbringung in Landwirtschaft möglich. Strikte Getrennthaltung der Abwasserströme bzw. Schlämme aus der Abwasserbehandlung erforderlich.

Beseitigung:

Verfahren: je nach Zusammensetzung und Konsistenz D 9 (CPB), D 1 (HMD/SAD, ggf. entwässern), D 10 (Schlammverbrennung)

## **5.5 Lederabfälle, chromgegerbt**

Typische Bezeichnungen:

Ledermehl, Lederschleifmehl, Spaltleder (chromgegerbt)

Abfallcode und Bezeichnung:

040108 chromhaltige Abfälle aus gegerbtem Leder (Abschnitte, Schleifstaub, Falzspäne)

Anfallstelle / Herkunft:

Lederabfälle beim Spalten, Zurichten und Endbearbeiten von chromgegerbtem Leder

Abfallbeschreibung:

Inhaltsstoffe: Chromoxidhaltiges Leder

Konsistenz: fest

Dichte: etwa 0,5 t/m<sup>3</sup>

kein Gefahrgut

Lager-/Transportbehältnis:

Lagerung in loser Schüttung (abgedeckt) in einem Depot-, Mini- oder Abroll-Container oder vergleichbar

Externe Verwertung:

Verfahren: R 3

Herstellung von Leserfaserstoffen z.B. für Schuhinnensohle und sonstige Lederartikel.

Herstellung von Proteinen und Proteinderivaten (z.B. Proteinhydrolysat) durch sauren Aufschluss

Beseitigung:

Verfahren: D 1 (HMD), D 10 (HMD)

## **5.6 Weitere Abfälle**

Des Weiteren entstehen in Gerbereien noch eine ganze Reihe an weiteren gefährlichen Abfällen, die aber nicht direkt aus dem Bearbeitungsprozess stammen. Beispiele sind

- Nebenprozesse: Abluftreinigung (mit Lösemitteln belastete Aktivkohle), überlagerte Chemikalien, Verpackungen
- Druckluft: Kompressorkondensate
- Maschinen: Maschinen-, Hydrauliköle
- Haustechnik: Leuchtstoffröhren, Batterien und Rückstände aus der Wärmeerzeugung / Heizanlagen / Klimaanlage.

## 6 Weiterführende Informationen

Leider gibt es – da in Deutschland nur noch in geringem Umfang Leder produziert wird – kaum aktuelle, deutschsprachige Umweltschutz-Infos für Gerbereien. Viele PIUS-Infoschriften zum betrieblichen Umweltschutz allgemein finden Sie bei [www.pius-info.de](http://www.pius-info.de). Auch auf meiner Homepage gibt es dazu noch viele weitere Infos:  
[www.denz-umweltberatung.de/download-infoschriften/](http://www.denz-umweltberatung.de/download-infoschriften/)

Sehr hilfreich ist das größtenteils englischsprachige „Referenzdokument über die Besten Verfügbaren Techniken für die Lederindustrie“ (248 S.); download unter:  
[www.bvt.umweltbundesamt.de/archiv/Lederindustrie.pdf](http://www.bvt.umweltbundesamt.de/archiv/Lederindustrie.pdf)

## ***Anhang: Innerbetriebliche Behandlung der Gerbereiabwässer***

Wie beschrieben werden in einer Gerberei eine Vielzahl an Chemikalien und Hilfsstoffen eingesetzt, die oder deren Verbindungen sich im Gerbereiabwasser wiederfinden. Außerdem hat es einen hohen Gehalt an organischen Substanzen. Deshalb ist die Abwasserbehandlung ein wichtiger Prozess in einer Gerberei.

Besonders die Schadstoffe Chrom(III) und Sulfid, die im Rohabwasser je bei etwa 1 g/l liegen können, müssen entfernt werden, wozu eine getrennte Behandlung der Abwasserteilströme sinnvoll sein kann.

Des Weiteren enthält das Rohabwasser typischerweise noch BSB<sub>5</sub> und CSB im Bereich von einigen g/l und – bei Verwendung gesalzener Rohhäute – etwa 10 g/l Salz.

Sulfidelimination bis < 2 mg/l:

Am häufigsten verwendet werden

- Oxidation mit Luftsauerstoff mit Mangan(II)-Salzen als Katalysatoren
- Oxidation mit H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> oder Natriumhypochloritlauge (bei letzterer AOX-Bildung vermeiden)
- Fällung mit Eisen(III)-Sulfat. Bei ausreichend niedrigem pH-Werten werden gleichzeitig Eiweißstoffe ausgefällt und denaturiert, was durch Belüftung und dadurch Bildung von Eisen(III)-Hydroxid verstärkt werden kann.

Chrom(III)-Elimination bis < 1 mg/l:

Der chromhaltige Abwasserteilstrom wird neutralisiert und das sich bildende Chrom(III)-Hydroxid abgefiltert.

Die Chromrückgewinnung erfolgt durch Fällung und Auflösung des chromhaltigen Fällungsschlammes in Schwefelsäure. Die Chrom(III)-Sulfatlösung wird dann mit Natronlauge auf den gewünschten pH-Wert gebracht und wieder dem Gerbprozess zugesetzt.

Falls Abwasserteilströme nicht realisierbar sind, muss das Abwasser gemeinsam in einer chem.-phys. Anlage behandelt werden. In der Regel erfolgt die Fällung/Flockung durch Eisensalze und Flockungshilfsmittel. Auch hier können die oben genannten Werte für Chrom(III) und Sulfid erreicht werden. BSB<sub>5</sub> wird um etwa 50-70 % reduziert.

Je nach Grenzwert für die organische Belastung des Abwassers ist anschließend eine biologische Behandlungsstufe erforderlich.

### **Umweltschutz-Maßnahmen bei der Abwasserbehandlung:**

Prüfen Sie, ob Sie Abwasser/Spülwasser aus einigen Verfahrensschritten in weniger kritischen Verfahrensschritten einsetzen können.

Prüfen Sie, ob eine getrennte Vorbehandlung der Abwässer zur Sulfid- und Chrom-Elimination sinnvoll und wirtschaftlich ist (getrennte Erfassung erforderlich, geringere Chemikalien- und Schlamm-mengen, s.o.).

Prüfen Sie, ob die mechanische und/oder biologische Behandlung der Abwässer und eine Nachklärung (Sedimentation) notwendig bzw. sinnvoll ist.

Reduzieren Sie den Wassergehalt des Klärschlammes so weit wie möglich, wenn dieser anschließend deponiert oder verbrannt werden soll. Mit Filterpressen oder Zentrifugen sind TS-Gehalte von etwa 40 % erreichbar.

Falls mehrere Gerbereien in Ihrer Region produzieren: prüfen Sie, ob eine gemeinsame Behandlung der Abwässer oder Abwasserteilströme – wirtschaftlich – sinnvoll ist.