

# Bestimmung des Chromgehaltes (DIN 53309)

Mit diesem Verfahren wird das im Leder enthaltene Chrom bestimmt und als Chromoxid  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  berechnet. Die Methode ist für alle chromhaltigen Leder anwendbar. Es wird die Gesamtasche verwendet. Die Chromverbindungen werden durch eine oxidierende Schmelze oder durch Perchlorsäure aus dem dreiwertigen in den sechswertigen Zustand oxidiert. Das Chrom wird danach durch Titration oder photometrisch bestimmt. Zur Bestimmung des Chroms mit dem AAS-Gerät Atomabsorptionsspektrophotometer kann ebenfalls die vorgenannte Schmelze eingesetzt werden. Das Originalleder kann dazu aber auch mit einer Schwefelsäure-Wasserstoffperoxid-Lösung aufgeschlossen werden. Für die RFA (Röntgenfluoreszenz-Analyse) wird ein Borataufschluss verwendet. Bei orientierender oder vergleichender Messung kann das Leder auch direkt eingesetzt werden.

## Bestimmung des Chroms durch eine oxidierende Schmelze (Titration)

Die Asche von 2 bis 5 g Leder wird mit der zwei- bis dreifachen Menge eines Schmelzgemisches im Originallühtiegel versetzt. Dazu können folgende Gemische eingesetzt werden:

1. Gemisch aus sechs Gew.-Teilen Kaliumchlorat  $\text{KClO}_3$  und fünf Gew.-Teilen wasserfreiem Natriumcarbonat  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
2. Gemisch aus gleichen Gew.-Teilen wasserfreiem Natriumcarbonat  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , Kaliumcarbonat  $\text{K}_2\text{CO}_3$  und Natriumtetraborat  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ .
3. Gemisch aus fünf Gew.-Teilen wasserfreiem Natriumcarbonat  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , drei Gew.-Teilen Kaliumcarbonat  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , und zwei Gew.-Teilen Kaliumchlorat  $\text{KClO}_3$ .

Nach dem guten Durchmischen mit einem Platindraht wird kurze Zeit vorsichtig erwärmt und dann etwa 30 Minuten auf  $(800 \pm 25)^\circ\text{C}$  erhitzt. Der Gesamtziegelinhalt muss eine homogene Schmelze bilden. Nach dem Erkalten muss die beim Glühen orange-rote Schmelze als fester Schmelzkuchen eine rein gelbe Farbe zeigen. Sonst ist nach einem Zusatz von weiterem Schmelzgemisch noch einige Zeit erneut zu glühen. Der erkalte Schmelzkuchen wird in einem 250 ml Becherglas in 150 bis 200 ml kochendem Wasser gelöst und die Lösung oder Suspension durch ein Filter in einen 500 ml Erlenmeyerkolben filtriert. Das Filter wird zur quantitativen Überführung mit heißem Wasser nachgewaschen.

## Jodometrische Bestimmung

Die erhaltene Lösung wird durch vorsichtige Zugabe von Salzsäure neutralisiert und dann stark angesäuert. Nach dem Abkühlen werden 20 ml einer 10 %igen Kaliumjodidlösung zugesetzt. Die Gesamtlösung wird 10 min im Dunkeln belassen, danach werden 5 ml einer frischen 1 %igen Stärkelösung als Indikator zugegeben und mit 0,1 n-Natrium-Thiosulfatlösung bis zum Farbumschlag nach Hellgrün titriert.

Der Gehalt an Chromoxid ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ), bezogen auf die Probeneinwaage, wird wie folgt berechnet:

$$\% \text{Cr}_2\text{O}_3\text{-Gehalt} = \frac{\text{verbr. Thiosulfatlsg. in ml} \cdot 0,002534}{\text{g Ledereinwaage zur Aschebestimmung}} \cdot 100$$

Das Ergebnis wird auf Trockensubstanz berechnet, bei Doppelbestimmungen darf eine Höchstabweichung von 0,1% der Einwaage nicht überschritten werden. Die Bestimmung ist sonst zu wiederholen.

## Titration mit Eisen(II)-sulfat-Lösung

Die gelöste und filtrierte Schmelze wird in dem 300ml Weithals-Erlenmeyerkolben mit 10 ml 96%iger Schwefelsäure versetzt. Danach wird die Lösung auf Raumtemperatur abgekühlt und mit 1 ml 0,025 molarer Ferroinlösung versetzt. Mit einer 0,1 n-Eisen(II)-sulfat-Lösung wird bis zu dem Farbumschlag von Blassblau nach Orangebraun titriert. Der Gehalt an Chrom wird als Chromoxid wie folgt berechnet:

$$\% \text{Cr}_2\text{O}_3\text{-Gehalt} = \frac{\text{verbr. Eisensulfatlsg.} \cdot \text{Faktor} \cdot 0,002534}{\text{g Ledereinwaage zur Aschebestimmung}} \cdot 100$$

## Aufschluss der Asche mit Perchlorsäure

Die Gesamtasche aus 2 bis 5 g Leder wird quantitativ in einen 300 ml Weithals-Erlenmeyerkolben überführt und mit 5 ml konzentrierter Schwefelsäure und 10 ml Perchlorsäure ( $\text{HClO}_4$ ) versetzt. (In Porzellantiegeln festhaftende Ascherückstände werden mit zusätzlich 1 ml conc. Schwefelsäure und 2 ml Perchlorsäure erhitzt und auf diese Weise aufgeschlossen). Das gesamte Reaktionsgemisch wird zum Sieden erhitzt. Dabei wird auf die Kolbenöffnung ein kleiner Trichter gesetzt, um Spritzverluste beim Verdampfen des Wassers zu vermeiden. Die Farbe der Lösung verfärbt sich von Grün nach Orange. Nach dem vollständigen Farbumschlag wird noch etwa zwei Minuten gekocht und dann rasch abgekühlt, um eine Reduktion des gebildeten sechswertigen Chroms durch Überchlorsäure zu verhindern, deren kritischer Temperaturbereich zwischen 190 bis herunter zu einer Temperatur von 168 °C liegt. In diesem Bereich wirkt die  $\text{HClO}_4$  auf Dichromate reduzierend.

Zu einer Nachoxidation wird der Kolbeninhalt mit 50 ml einer 0,05 %igen Kaliumpermanganatlösung versetzt und 1 ml halbkonz. Salzsäure zugegeben (1:1). Danach wird verdünnt auf etwa 150ml und zehn Minuten gekocht, um eventuell vorhandenes Chlor, das durch den Zerfall der Perchlorsäure entsteht, zu vertreiben. Die Anwesenheit von Chlor kann durch die Blaufärbung von Jodkaliumstärkepapier nachgewiesen werden. Wenn kein Chlor mehr vorhanden ist, wird die Lösung abgekühlt und zur Tarnung (Maskierung) eventuell vorhandenen Eisens mit 15 ml einer 85 %igen Phosphorsäure versetzt, wenn die jodometrische Chrombestimmung vorgesehen ist. Die vorbereitete Lösung kann direkt für die maßanalytische Chrombestimmung verwendet werden.

## Photometrische Chrombestimmung

Hierzu können die erhaltenen Aufschlüsse verwendet werden. Das Schmelzgemisch wird mit heißem Wasser gelöst und durch ein Filter quantitativ in einen Messkolben überführt. Es wird so viel Schwefelsäure vorsichtig zugegeben, dass in der Lösung nach dem Abkühlen auf 20 °C und dem

Auffüllen zur Messmarke ein pH-Wert von 1 in der Stammlösung (gegen Indikatorpapier gemessen) vorliegt. Bei Verwendung der stark sauren Aufschlusslösung wird diese in einen Messkolben gegeben und mit Natronlauge soweit abgestumpft, dass nach dem Auffüllen zur Marke ein pH-Wert von 1 in der Stammlösung vorliegt (Indikatorpapier-Messung).

Es wird eine Kaliumdichromat-Standard-Lösung 1,935 g eines bei  $(110 \pm 2)$  °C bis zur Gewichtskonstanz getrockneten  $K_2Cr_2O_7$  in einem 1 l Messkolben durch Auffüllen mit destilliertem Wasser bis zur Messmarke hergestellt (entspricht 1 mg  $Cr_2O_3$  / ml). Daraus werden abgestufte Mengen von 1, 2, 5, 10, 15, 20 und 25 ml entnommen. Diese werden jeweils in 100 ml Messkolben gegeben. Es wird mit verdünnter Schwefelsäure aufgefüllt, so dass der End-pH-Wert jeweils 1 beträgt. Von dieser Verdünnungsreihe werden in 20 ml Küvetten mit dem Spektralphotometer die Extinktionen gegen Wasser als Vergleich mit 436 nm und 20 °C gemessen. Die erhaltenen Werte werden in Abhängigkeit der Konzentration der Lösung in mg Chromoxid auf Millimeterpapier aufgetragen. Diese Vergleichskurve verläuft bei ausreichend monochromatischem Licht geradlinig. Aus der jeweiligen Stammlösung wird ein bestimmter Anteil entnommen und in einem Messkolben unter Zusatz von verdünnter Schwefelsäure zur Marke aufgefüllt. Der pH-Wert beträgt auch hier 1 (gegen Indikatorpapier gemessen). In einer 20ml Küvette wird die Extinktion der Messlösung gegen Wasser als Vergleichslösung bei 436 nm und 20 °C gemessen. in der Vergleichskurve wird die Menge als Chromoxid ermittelt.

Die Auswertung wird, wie folgt, vorgenommen:

$$\% Cr_{2}O_{3}\text{-Gehalt} = \frac{\text{Volumen d. Stammlösg.} \cdot \text{Masse an } Cr_{2}O_{3} \text{ der Messlösg.}}{1000 \cdot \text{g Einw. z. Veraschung} \cdot \text{Vol. des aus d. Stammlösg. entn. Anteils}} \cdot 100$$

Die Ergebnisse der Doppelbestimmungen dürfen nicht mehr als 0,1 % der Einwaage voneinander abweichen, sonst sind die Bestimmungen zu wiederholen. Das Ergebnis wird auf Trockensubstanz berechnet.

## Nachweis von Chrom-VI-Verbindungen

Zu der qualitativen Prüfung werden von der vorschriftsmäßig entnommenen und zerkleinerten Lederprobe 5 g eingewogen und diese entfettet. Danach wird das Leder in ein Becherglas gegeben und mit 100 ml destilliertem Wasser etwa 15 Minuten gekocht. Die Lösung wird abfiltriert. Ein aliquoter Teil wird entnommen, in einem Reagenzglas mit Schwefelsäure angesäuert und nach dem Übersichten mit Äther und der Zugabe von Wasserstoffperoxid vorsichtig, aber gründlich, durchgeschüttelt. Bei Anwesenheit von sechswertigen Chromverbindungen färbt sich die Oberschicht infolge der Bildung von Chromperoxid blau. In einer weiteren Prüfung kann ein aliquoter Teil des zuvor hergestellten Lederauszeuges ebenfalls in einem Reagenzglas mit 10 %iger Schwefelsäure angesäuert und mit fünf Tropfen einer Diphenylcarbazidlösung versetzt werden. Beim Auftreten einer Rot-violett-Färbung sind lösliche Chrom-VI-Verbindungen vorhanden. Wenn die Prüfung auf sechswertige Chromverbindungen negativ ausfällt, so ist auf Anwesenheit löslicher dreiwertiger Chromverbindungen zu prüfen. Dazu wird ein Anteil des hergestellten wässrigen Auszeuges (etwa 50 ml) mit etwa 0,1 g Natriumperoxid versetzt und zur Zerstörung des Wasserstoffperoxids aufgeköcht. Dabei werden dreiwertige Chromverbindungen in den sechswertigen Zustand überführt. Das danach sechswertige Chrom kann, wie zuvor beschrieben, durch die Farbreaktionen qualitativ nachgewiesen werden. In der TGL 37279 (Prüfung auf lösliche Chromverbindungen) ist zusätzlich eine Arbeitsweise bei Ledern angegeben, die mit chromhaltigen Hilfsmitteln nachbehandelt wurden. Dabei kann es sich z. B. um Chromkomplexfarbstoffe, chromhaltige Imprägnierungs- oder Hydrophobierungsmittel usw. handeln. Diese Hilfsmittel gehen bei der Herstellung des zuvor beschriebenen Lederauszeuges

teilweise mit in Lösung. Bei der Bestimmung löslicher Chrom-III-Verbindungen werden die Hilfsmittel durch die Oxidationsreaktion zerstört und geben eine Reaktion von Chrom-VI-Verbindungen. In einem derartigen Fall ist der durch das Kochen des Leders erhaltene Auszug nach dem Abfiltrieren mit etwa 0,5 g pulverförmiger Aktivkohle zu versetzen und nochmals 15 Minuten zu kochen. Durch die Aktivkohle werden die gelösten Anteile von Farbstoffen oder anderen chromhaltigen Hilfsmitteln adsorbiert. Nach dem Filtrieren dieser Lösung kann der Nachweis löslicher Chromverbindungen, die nicht aus diesen Hilfsmitteln stammen, durchgeführt werden.

## **Bestimmung des Chroms und anderer Kationen mit dem Atomabsorptionsspektrophotometer (AAS)**

Mit dieser Methode, die eine hohe Spezifität und Selektivität aufweist, können Metalle und Halbmetalle von der Wellenlänge des Cäsiums bei 852,1 nm bis zur Wellenlänge des Arsens bei 193,7 nm bestimmt werden. Dazwischen liegen die Wellenlängen der bei der Lederanalyse wichtigen Elemente des Chroms, Aluminiums, Eisens, Zirkons und so weiter. Nicht erfassbar mit dieser Methode sind dagegen die typischen Nichtmetalle, wie Schwefel, Kohlenstoff oder die Halogene. Die Bestimmung eines einzelnen Elementes erfordert die spezielle Einstellung des AAS- Gerätes mit der entsprechenden Lichtquelle, die das Spektrum des interessierenden Elementes aussendet. Grundlegend wichtig ist aber die Art des gewählten Aufschlusses, der ebenfalls elementspezifisch für das zu bestimmende Metall und das Substrat, in dem dieses enthalten ist, gewählt werden muss. Erst danach kann noch in der Atomisierungseinrichtung durch die Wahl der Flammentemperatur oder durch die flammenlose Atomisierung die thermische Dissoziation mit der Überführung in die Atome beeinflusst und damit weitere Störmöglichkeiten zusätzlich ausgeschaltet werden. Diese Störungen entstehen sehr oft durch chemische Interferenzen, die auf der Bildung schwer schmelz- oder verdampfbarer Verbindungen während des Eindampfens des in die Flamme eingesprühten Lösungströpfchens beruhen. Es können auch Reaktionen mit Bestandteilen der Flamme eintreten.

Bei dem Aufschluss sind damit im Hinblick auf das zu bestimmende Metall alle Substanzen zu vermeiden, die die genannten Schwierigkeiten hervorrufen können oder aber solche Reagenzien zuzusetzen, die während des Eintrocknens des Lösungströpfchens die darin vorhandenen Bedingungen dahingehend ändern, dass leichter schmelz- und verdampfbare Verbindungen entstehen.

Zur Bestimmung des Chroms im Leder kann die hergestellte Schmelze ebenso verwendet werden wie mit anderen Aufschlussverfahren hergestellte wässrige Auszüge, bei denen das Chrom unabhängig von der Wertigkeitsstufe quantitativ in Lösung gegangen ist. Für Chromleder hat sich die Zerstörung des Leders (40 bis 60 mg) im Kjeldahlkolben mit konzentrierter Schwefelsäure (10 ml) und der nachfolgenden langsamen Zugabe von Wasserstoffperoxid (10ml einer 30 %igen wässrigen Lösung) als zweckmäßig erwiesen. Das Leder löst sich dabei innerhalb von 10 min vollständig auf. Das starke Schäumen ist durch die langsame Zugabe der Wasserstoffperoxidlösung zu begrenzen. Nicht aufgeschlossene Fettsubstanzen können durch das Abfiltrieren durch ein weiches Filter entfernt werden. Das Filter muss quantitativ ausgewaschen werden. Nach der anschließenden Verdünnung mit doppelt destilliertem Wasser und der Überführung in einen Messkolben entsteht eine klare Lösung. Zur Bestimmung weiterer Kationen müssen z.B beim Zirkon andere Aufschlussverfahren angewendet werden, da dabei Sulfate störend wirken. Das Leder (etwa 500 mg) wird im Autoklaven unter erhöhtem Druck und höherer Temperatur (160°C) mit Salpetersäure (5 ml 60 %ige Säure) und Flusssäure (1 ml 40 %ige Säure) gelöst (etwa 60 min) und nach dem Abkühlen des Autoklaven aus dem Ausschlussgefäß in einen Messkolben überführt. Ein aliquoter Teil daraus dient der Bestimmung

des Zirkons im AAS-Gerät. Bei den beiden hier aufgeführten Bestimmungsverfahren, die bisher keine offiziellen Methoden darstellen, wird im AAS-Gerät mit der Distickstoffoxid (Lachgas) / Acetylen-Flamme gearbeitet.

## Bestimmung des Chroms und anderen Kationen im Leder durch die Röntgenfluoreszenzanalyse

Mit dieser Methode ist es möglich, die für die mineralische Gerbung in Frage kommenden Elemente (Cr, Al, Si, P, Fe, Zr und Ti) einzeln oder simultan zu messen. Da durch die Röntgenfluoreszenz aber nur eine dünne Oberflächenschicht (100 µm) erfasst wird, muss aus den Lederproben mit wechselnden Oberflächenstrukturen über eine Veraschung nach dem vorherigen Abbrauchen mit Schwefelsäure und über eine Boratschmelze ein messfähiger Probekörper hergestellt werden. Nur auf diese Weise wird die Zusammensetzung der Probenoberfläche repräsentativ für die gesamte Substanz. Der Messkörper und die Eichprobe müssen absolut gleiche Strukturen haben. Die Methode hat den Vorteil hoher analytischer Sicherheit und guter Reproduzierbarkeit bei insgesamt geringer Zeit, aber hohem apparativem Aufwand. Zur vergleichenden Bestimmung einer Elementkonzentration können auch Lederproben direkt eingesetzt werden, z.B. bei verschiedenen, aus einem Leder hergestellten Spalten, um den Verlauf der Mineralgerbstoff-(Chrom-)konzentration über die Lederdicke hinweg zu verfolgen.

## Bestimmung von Zirkon und Aluminium in einem Chromleder

In vielen Fällen wird die Chromgerbung zur Erzielung bestimmter Ledereigenschaften und Effekte mit der Zirkon- und / oder Aluminiumgerbung kombiniert. Daher sind Zirkon und Aluminium oft neben Chrom zu bestimmen.

### Prinzip der Methode:

Die über die Veraschung und durch einen sauren Sulfataufschluss aufgeschlossene Probe wird quantitativ gelöst in einen Messkolben gegeben. Zur Bestimmung der Summe der Oxide werden aus einem aliquoten Teil mit Ammoniak die drei Ionen als Hydroxide bzw. Oxidhydrate gefällt und zu den entsprechenden Oxiden geglüht. In einem weiteren aliquoten Teil wird im stark sauren Gebiet das Zirkonium mit Diammoniumphosphat als sekundäres Zirkoniumphosphat gefällt und zum  $ZrP_2O_7$  geglüht. Danach wird in einem weiteren Anteil der Ausgangslösung das dreiwertige Chrom mit Ammoniumperoxodisulfat zum sechswertigen Chrom oxidiert, jodometrisch bestimmt und als Chromoxid berechnet. Das in der Ausgangsprobe enthaltene Aluminiumoxid kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$Al_2O_3 = \text{Summe der Oxide} - (\text{Auswaage } ZrP_2O_7 + \text{bestimmtes } Cr_2O_3)$$

### Durchführung der Bestimmung:

Aufschlussverfahren: 2 bis 3 g des entnommenen und gemahlene Leders werden auf 0,001 g genau

in einen Platintiegel eingewogen und in üblicher Weise verascht. Anschließend wird mit der etwa zehnfachen Menge Kaliumdisulfat und einigen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure zuerst mit sehr kleiner Flamme bis zum Entweichen des Wassers erhitzt und anschließend 30 min unter gelegentlichem Schwenken des Tiegels bei mäßiger Rotglut und bedecktem Tiegel geschmolzen. Nach Beendigung des Schmelzvorganges wird der abgekühlte Schmelzkuchen in einem Becherglas in 50 ml Wasser, dem vorher 25 ml konzentrierte Schwefelsäure zugesetzt worden waren, unter Erwärmen gelöst. Anschließend wird nach Entnahme des Tiegels so lange gekocht, bis die Lösung klar geworden ist. Die gesamte Flüssigkeit wird filtriert, in einen 250 ml Messkolben überführt und nach dem Erkalten zur Marke aufgefüllt. Die zu bestimmenden Metalle liegen als Sulfate vor.

## **Bestimmung der Summe der Oxide:**

Dem Messkolben werden 50 ml entnommen und in ein 250 ml Becherglas einpipettiert. Nachdem noch etwa 100 ml Wasser, 5 g Ammoniumchlorid und einige Tropfen Methylrot hinzugesetzt wurden, erhitzt man zum Sieden und fällt durch Zugabe von halbkonzentriertem Ammoniak das Chrom und die eventuellen Begleitelemente Zirkonium und Aluminium aus. Nachdem der Indikator eben umgeschlagen ist, gibt man noch tropfenweise verdünnten Ammoniak hinzu, bis ein deutlicher Geruch nach Ammoniak über die Lösung wahrnehmbar ist. Nach kurzem Aufkochen lässt man auf dem Wasserbad während zehn Minuten den Niederschlag absitzen und filtriert anschließend durch ein weiches Filter. Der Niederschlag wird mit 2 %iger Ammoniumchloridlösung sulfatfrei gewaschen und anschließend, speziell bei Anwesenheit von Aluminium und Zirkonium, bei 1000 °C zweckmäßig im Muffelofen geglüht.

## **Bestimmung des Zirkoniums**

### **Gravimetrisches Verfahren:**

Für die Bestimmung des Zirkoniums werden, je nach dem Zirkoniumgehalt, 50 bis 100 ml aus dem Messkolben entnommen und in ein 400ml Becherglas einpipettiert. Man setzt 15ml konzentrierte Schwefelsäure hinzu und verdünnt anschließend die Lösung auf etwa 200ml. Nach dem Erwärmen auf 50°C wird tropfenweise mit 25 ml 10%iger Diammoniumphosphatlösung unter Rühren versetzt und der sich bildende Niederschlag anschließend zwei Stunden lang bei leichtem Erwärmen auf dem Wasserbad absitzen gelassen. Die Lösung mit dem Niederschlag wird durch ein weiches Filter filtriert und mehrfach mit warmer Ammoniumnitratlösung (5 %ig) bis zum Verschwinden der Sulfatreaktion gewaschen. Der Niederschlag wird mit dem Filter in einen Platintiegel überführt und vorsichtig verascht. Danach wird bei einer Temperatur zwischen 950 bis 1000°C eine Stunde geglüht. Der Glührückstand besteht aus  $ZrP_2O_7$  und wird durch Multiplikation mit dem Faktor 0,4647 auf Zirkondioxid  $ZrO_2$  umgerechnet.

### **Volumetrische Bestimmung nach IUC 13294:**

Für die komplexometrische Zirkoniumbestimmung wird ein aliquoter Teil von 50 ml aus dem 250 ml Messkolben entnommen und in einen 500ml Erlenmeyerkolben zur Depolymerisation vorhandener Mehrkernkomplexe ohne weiteren Zusatz von Säure so lange gekocht, bis nach Verdampfen des Wassers Schwefeltrioxiddämpfe entstehen. Nach dem Abkühlen werden 250ml Wasser vorsichtig

hinzugegeben und 40 ml 2-n-Natronlauge zur Teilneutralisation der vorhandenen Schwefelsäure. Zur Titration werden 8 bis 10 Tropfen Xylenolorange hinzugefügt, aufgekocht und in der Siedehitze die himbeerrote Lösung des Zirkoniums mit 0,02 molarer Komplexon-III-Lösung bis zur Orangefarbeinstellung titriert. Anschließend werden sofort in der Siedehitze 10 ml 7-n-Ammoniak zugegeben, wobei die Farbe der Lösung wieder nach rein Rot umschlägt. Bei der weiteren Titration schlägt der Indikator im Endpunkt der Titration nach rein Gelb um. Ein Zusatz von weiteren 1 bis 2 ml 7-n-Ammoniaklösung sollte keine Rückfärbung mehr bringen, sonst muss noch einmal bis zum Ende, d. h. der Gelbfärbung, titriert werden. Die Einhaltung der Aciditätsbedingungen ist für einen ordnungsgemäßen Umschlag des Indikators wichtig. 1 ml der verwendeten 0,02 molaren Komplexon-III-Lösung entspricht 2,4644 mg  $ZrO_2$ .

## Bestimmung des Chromgehaltes:

Der Chromgehalt des Leders kann in einem aliquoten Teil wie üblich bestimmt werden. Sollte die Lösung nicht mehr ausreichen, so empfiehlt es sich, einen separaten Aufschluss der Originallederprobe mit anschließender Chrombestimmung durchzuführen.

## Berechnung des Aluminiums:

Der Aluminiumoxidgehalt des Chromleders berechnet sich, indem von der Summe der Oxide der Gehalt der Oxide von Chrom und Zirkonium abgezogen wird.

---

## Kategorien:

[Alle-Seiten](#), [Gesamt](#), [Lederpruefung](#), [Umwelt](#), [chrom-vi](#)

---

## 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](http://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/lederpruefung\\_lederbeurteilung/bestimmung\\_des\\_chromgehaltes\\_din\\_53309](https://www.lederpedia.de/lederpruefung_lederbeurteilung/bestimmung_des_chromgehaltes_din_53309)

Last update: **2019/04/27 14:59**

