



**Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der  
Chemie**

**Stöckhardt, Julius Adolph**

**Braunschweig, 1881**

Das Binde- und Knorpelgewebe

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](#)

stickstoffhaltige thierische Stoffe jene Farbenänderung hervorzurufen vermögen.

In dem Organ, welches die Galle abscheidet, der Leber, hat man das stärkeähnliche Glycogen aufgefunden, das mit dem Aufhören des Lebens rasch in Traubenzucker übergeht (611).

### VIII. Das Binde- und Knorpelgewebe.

(Leimgebende Gebilde.)

**850. Bindegewebe oder Zellgewebe.** Mit diesem Namen bezeichnet man die aus feinen Fasern bestehende Masse, aus welcher die mittleren Partien der äusseren Haut (Lederhaut), die Sehnen des Fleisches, die Bänder der Knochen, die Wände der Adern und anderen Gefässen, die inneren Schleimhäute, die Zellen des Fettgewebes und viele andere Theile des Thierkörpers bestehen. Seiner chemischen Zusammensetzung nach kommt das Bindegewebe fast ganz mit dem Knochenknorpel überein; man hat die Grundsubstanz desselben Collagen oder Leimsubstanz benannt, und diese ist dadurch charakterisirt, dass sie, an sich in Wasser unlöslich, durch anhaltendes Kochen löslich wird, indem sie in Glutin oder Knochenleim übergeht, dessen Lösung heiss dünnflüssig ist, beim Erkalten aber zu einer Gallerte gerinnt.

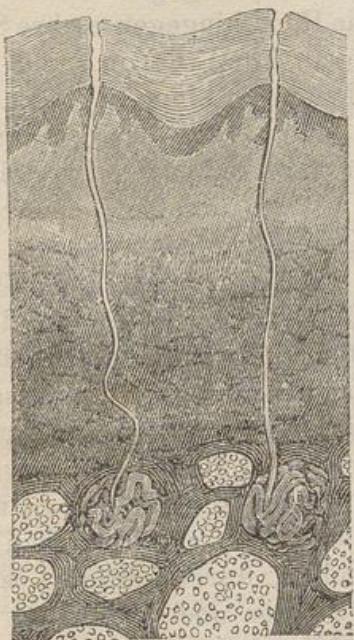
**Hausenblase.** Vorherrschend aus Collagen besteht auch die als Handelsartikel vorkommende Hausenblase. Man bereitet diese aus der Schwimmblase verschiedener Fische, insondere des Hausens und Störs, indem man die innere Haut (Schleimhaut) derselben ausschält und in Blättern oder hufeisenförmig zusammengerollten Ringeln trocknet. Bei längerem Kochen erhält man daraus eine farb- und geruchlose Leimlösung, die vielfach als Klebstoff, oder auf Taffet gestrichen als



englisches Pflaster, oder aber, mit Fruchtsäften und Zucker vermengt, zur Bereitung von Gelées gebraucht wird. Zu letztem Zwecke wird auch feingeraspeltes Hirschgeweih benutzt.

**851. Haut des Thierkörpers.** Der ganze Körper der Thiere ist äusserlich von der festen elastischen Haut umgeben,

Fig. 213.



die aus einem dichten Gewebe von Zellen und Fasern besteht und aus mehren über einander liegenden Schichten zusammengefügt ist. Die nebenstehende Figur stellt einen Durchschnitt der menschlichen Haut unter sehr starker Vergrösserung mit ihren drei Hauptschichten: Oberhaut, Lederhaut und Unterhautzellgewebe, dar. Die erstere besteht aus der Hornschicht *a*, die den äussersten, abgestorbenen, sich immer abschuppennden Theil der Haut bildet, und aus der dieselbe fort und fort neu erzeugenden Schleimhaut *b*. Unter dieser liegt die Lederhaut *c*, die eigentliche Hauptmasse der Haut, welche aus sehr

festen Bindegewebefasern besteht. Der unterste Theil, das Unterhautzellgewebe *d*, mit den eingeschlossenen Fettmassen *e*, hat zweierlei Arten von kleinen Canälen oder Drüsen, von denen die einen (durch die sogenannten Poren der Haut) eine wässrige, Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Kohlensäure, Harnstoff, Kochsalz etc. enthaltende Flüssigkeit, den Schweiss, die anderen eine fettige Masse, die Hautschmiere, absondern. Der thierische Körper des Menschen und der warmblütigen Thiere hat bekanntlich immer eine constante Temperatur von nahezu  $40^{\circ}$  C. und wird nicht heisser, selbst wenn eine doppelt so starke Sonnenhitze oder heisse Luft auf ihn einwirkt, oder wenn er starker Bewegung und Anstrengung ausgesetzt wird; wohl aber schwitzt er unter solchen Umständen stärker. Die Ausdünstung

Stöckhardt, die Schule der Chemie.

wirkt hier als Regulator der Wärme, indem durch sie aller Ueberschuss der letzteren latent gemacht, d. h. zur Bildung von dampfförmigem Wasser verwendet wird (36).

**852. Glutin oder Knochenleim.** *Versuch.* Man lege ein Stück frischer Thierhaut in Wasser: dieselbe schwillt darin auf, ohne sich zu lösen, bei längerer Aufbewahrung geht sie in stinkende Fäulniss über. Kocht man die Haut hingegen mehrere Stunden mit Wasser, so zergeht der grösste Theil davon, und man erhält eine Flüssigkeit, die beim Erkalten zu einer zitternden Gallerte gerinnt. Getrocknet bildet diese den bekannten, glasartig-amorphen Leim. Bei der fabrikmässigen Darstellung werden Hautabfälle oder Knochen, welche dieselbe Leimart liefern, gewöhnlich mit gespannten Wasserdämpfen behandelt. Die concentrirte und durch Absetzen geklärte heisse Leimlösung giebt beim Erkalten eine steife Gallerte oder Gelée, die durch Drähte in dünne Scheiben zerschnitten und auf Bindfäden geflechten getrocknet wird, wodurch sie das bekannte, geriefe Ansehen erhält. Die hellen, geruchlosen Leimsorten erhalten den Namen Gelatine; die gelben und braunen Sorten stellen den gewöhnlichen Tischlerleim dar. In kaltem Wasser schwillt der Leim zu einer undurchsichtigen, weichen Masse auf; erwärmt man ihn dann, so bekommt man eine vollständige, durchsichtige Lösung, die, selbst 100fach verdünnt, beim Erkalten noch gerinnt. Die Anwendung des Leims als Klebstoff ist bekannt genug; seine Bindekraft wird sehr vermehrt, wenn man ihm Bleiweiss (russischer Leim) oder Borax (etwa 1 Theil auf 10 bis 12 Theile Leim) zusetzt. Mit Zucker und Gummi versetzter Leim kommt im Handel als „Mundleim“, mit Essigsäure versetzter als „flüssig bleibender Leim“ vor.

**853. Glutin und Gerbsäure.** *Versuch.* Giesst man zu Leimwasser oder Fleischbrühe eine Flüssigkeit, welche Gerbsäure (Gerbstoff) enthält, so entsteht ein flockiger Niederschlag, eine Verbindung des Leims mit der Gerbsäure, der sich bald in eine dicke, zähe, klebrige Masse umwandelt. Diese ist in Wasser unlöslich und kann feucht an der Luft liegen bleiben, ohne in Fäulniss überzugehen. In derselben Weise wirkt die Gerbsäure auch bei der Lohgerberei auf die Leimsubstanz der Haut (769).

Der Leim eignet sich aus diesem Grunde vortrefflich dazu, um Flüssigkeiten, z. B. Weine, Farbebrühen etc., von einem etwaigen Gehalte an Gerbsäure zu befreien. Leimlösung ist demnach auch ein Reagens auf Gerbsäure und kann, am besten nach der Titrirmethode, zur quantitativen Bestimmung des Gerbsäuregehaltes der Baumrinden benutzt werden.

**854. Zersetzung des Glutins.** Das Glutin enthält 18 Proc. Stickstoff und gegen  $\frac{1}{2}$  Proc. Schwefel. In Wasser gelöst geht es unter den Thiersubstanzen am raschesten in Fäulniss über und erzeugt dabei, seinem Stickstoffgehalt entsprechend, reichliche Mengen von Ammoniak und Schwefelammonium (ferner Leucin, Tyrosin, flüchtige Fettsäuren etc.). Dieser Ammoniakentwicklung wegen befördern glutinhaltige Substanzen, der Erde einverleibt, das Wachsthum der Pflanzen aufs Kräftigste, wie man leicht wahrnehmen kann, wenn man Hyacinthen oder andere schnell wachsende Topfpflanzen mit dünnem Leimwasser begiesst. Bei dem Knochenmehl ist die düngende Wirkung antheilig der darin enthaltenen Leimsubstanz und dem phosphorsauren Kalk desselben zuzuweisen.

Bei der trocknen Destillation des Glutins wird ebenfalls ein grosser Theil seines Stickstoffs als Ammoniak ausgeschieden, wie aus anderen Thierstoffen. Hautabfälle und Knochen werden deshalb häufig zur fabrikmässigen Darstellung von Salmiak und anderen Ammoniaksalzen benutzt (323). Die nähere Untersuchung des hierbei miterzeugten Stinköls hat gelehrt, dass auch flüchtige Basen der verschiedensten Art gleichzeitig entstehen, so z. B. Methylamin, Butylamin, Pyridinbasen und andere. Man findet diese in dem ätherischen Thieröle (*Ol. anim. Dipp.*), welches bei der Rectification des Stinköles zuerst übergeht.

Glycin oder Glycocol, bildet sich aus dem Leim, wenn man ihn längere Zeit mit verdünnter Schwefelsäure, oder aber mit Kalilauge kocht; dasselbe krystallisiert in grossen, farblosen Säulen und schmeckt süß, weshalb es anfänglich den Namen Leimzucker erhielt. Diese Verbindung, deren schon bei der Glykocholsäure gedacht wurde, lässt sich auch als Amidoessigsäure betrachten.

50\*

**855. Knorpelgewebe.** Mit diesem Namen bezeichnet man die weiche, elastische Substanz des sogenannten permanenten Knorpels, den wir in der Nase, den Ohren, der Luftröhre, den Rippenknorpeln und Zwischengelenken etc. antreffen, sowie der Knochen, ehe sich in ihnen Knochenerde abgelagert hat. Ihre Grundsubstanz, das Chondrigen, verhält sich bei längerem Kochen mit Wasser wie das Collagen, es wird zu Leim gelöst und die Lösung erstarrt beim Erkalten. Man hat diesem Leim wegen einiger abweichenden Eigenschaften den Namen Chondrin gegeben.

**Chondrin oder Knorpelleim.** Von Ansehen ist das Chondrin wie das Glutin, auch verhält es sich gegen Gerbsäure und bezüglich seiner Zersetzungspredkte, wie das letztere. Seine Lösung wird aber auch durch Essigsäure und andere Säuren, Alaun, schwefelsaures Eisenoxyd und mehre andere Salze niedergeschlagen, wenn diese (mit Ausnahme der Essigsäure) nicht im Ueberschuss zugesetzt werden. Sein Stickstoffgehalt ist niedriger als der des Glutins, er beträgt 14 bis 15 Proc.

#### Verwandlung der Haut in Leder.

**856. Lohgares Leder.** Von besonderer Wichtigkeit ist die oben angegebene Einwirkung der Gerbsäure auf den Leim dadurch geworden, dass man die erstere anwenden kann, um thierische Häute in Leder umzuwandeln. Die Leimsubstanz der Häute wird nämlich auf dieselbe Weise wie der Leim verändert, wenn man die Häute schichtenweise mit zerkleinerter Eichen- oder Fichtenrinde (Lohe) in Gruben einpackt und mit Wasser angefeuchtet so lange liegen lässt, bis sie sich ganz mit dem braunen Gerbstoff der Baumrinden durchzogen haben (Lohgerberei). Rascher erfolgt diese Durchdringung durch Einpressen von gerbstoffhaltigen Flüssigkeiten in die Häute (Schnellgerberei). Das braune Sohlen- und Oberleder besteht demnach aus Zellgewebe, dessen Leimsubstanz sich innig mit Gerbsäure verbunden hat; es ist nun, namentlich dann, wenn es noch mit Oel oder Fett getränkt wurde, biegsam, geschmeidig und schwer durchdringlich für Wasser; auch geht es im feuchten Zustande nicht mehr in Fäulniss über.

857. Weissgahres Leder. Auf eine andere Weise verwandelt man Häute in Leder durch den Einfluss gewisser Salze, am häufigsten durch Einlegen in eine Lösung von Alaun und Kochsalz, und nachheriges Durcharbeiten (Walken) mit Fischthran und anderen Fetten; das auf diese Weise dargestellte Leder ist weiss von Farbe und weicher und geschmeidiger als das vorige (Weissgerberei). Noch weicheres, sogenanntes Wasch- oder Sämischeder erhält man, ohne Anwendung von Lohe oder Alaun, durch blosses, anhaltendes Walken der Häute mit Fetten. So verwandeln auch die Indianer Thierfelle in weiches Leder, indem sie dieselben mit dem in heissem Wasser aufgeweichten Gehirn von Thieren so lange durchkneten, bis sich das in diesem enthaltene Fett in die Felle eingezogen hat.

Pergament. Spannt man die aufgeweichten und reingeschabten Thierhäute in Rahmen aus und reibt sie während des Trocknens mit Bimsstein, bis sie ganz eben geworden sind, so erhält man daraus das dünne, durchscheinende, steife und elastische Pergament (sogenanntes Schweinsleder). Durch Einreiben von Kreide wird dasselbe weiss und undurchsichtig, durch Anstreichen mit Bleiweiss und Firniss glänzend und glatt (Schreiberpergament).

Enthaaren der Häute. Bevor die Thierhäute der einen oder anderen der hier angegebenen Operationen unterworfen werden können, müssen sie von den Haaren befreit werden. Dies geschieht auf eine einfache Weise durch Abschaben, nachdem die Oberfläche der Haut entweder durch den Einfluss von feuchter Wärme oder von Aetzkalk in Zersetzung übergegangen ist. Auch Calciumsulphhydrat kann hierzu gebraucht werden (521).

---

## IX. Die hornartigen Gewebe.

858. Die Haare, die Wolle, die Borsten und Federn, das Fischbein und Schildpatt, die Klauen, Hufe, Nägel, Hörner, Schuppen etc., die bei vielen Thiergattungen ent-