Ueber die Zusammensetzung des Fibrins, über den Kleber, das Albumin und Casein;

von *Bouchardat*.

Fibrin. — Chevreul hat gezeigt, dafs das Fibrin immer Fett enthalte, und man hat allgemein angenommen, dafs dieses, von fetten Materien befreite Produkt, eine reine Verbindung sey. Ich werde zu beweisen suchen, dafs diese Annahme nicht gegründet ist, und dafs der Körper, welchen die Chemiker mit Fibrin bezeichnen, ein complexes, aus drei verschiedenen Stoffen bestehendes Produkt ist.

Zur Vermeidung jedes Doppelsinnes erwähne ich hier, dafs es sich hier immer um Blutfibrin handeln wird, sey es nun durch Schlagen dieser Flüssigkeit erhalten oder durch Stehenlassen, was unter gewissen Bedingungen zur Bildung einer den Pathologen unter dem Namen *Entzündungshäutchen* bekannten Pseudomembrane Veranlassung gibt.

Wenn man das Entzündungshäutchen von dem Blute der an acuter Pleuropneumonie oder acutem Gliederreumatismus Leidenden abnimmt, es sorgfältig zur Entfernung der Kügelchen wäscht, und wenigstens 24 Stunden lang maceriren läfst unter öfterer Erneuerung des Waschwassers, um es ganz weifs und frei von aller löslichen, eiweisartigen Materie zu erhalten, so hat man alsdann eine undurchsichtige, zähe, ganz weisse Membran.

Man halte dieses Produkt bisher als feuchtes, wechselnde Mengen von Fett enthaltendes Fibrin betrachtet, der nachstehende Versuch zeigt aber augenscheinlich seine complexe Zusammensetzung.

Wenn man diese feuchte Pseudomembrane mit dem 3 — 4 fachen Gewicht Wasser bis auf die Hälfte einkocht und das kochende Decoct durchsieht, so erhält man bei gehörigem Erkalten entweder eine dicke Flüssigkeit oder selbst eine ganz consistente

Gallerte. Man kann diese Gallerte in gelinder Wärme von Neuem flüssig machen. Versetzt man diese Flüssigkeit vorsichtig mit Salpetersäure, so entsteht kein Niederschlag oder eine kaum merkliche Trübung; wenn man dagegen eine Auflösung von Quecksilberchlorid oder von Gerbstoff hinzufügt, so bildet sich sogleich ein reichlicher, flockiger Niederschlag; leitet man Chlor hinein, so bemerkt man ebenfalls die Bildung reichlicher Flocken.

Diese Versuche zeigen, daß das aus dem Blute dargestellte Fibrin Leim enthalte.

Ich suchte durch zahlreiche Versuche ausfindig zu machen, in welchen Verhältnissen zu den andern Bestandtheilen der Leim in dem Fibrin vorhanden ist, ohne indessen diese Frage mit Schärfe lösen zu können; dieses Verhältniß ist in der That außerordentlich wechselnd. Im normalen Zustand, in dem Fibrin des gesunden Menschen ist es bisweilen schwierig die Gegenwart von Leim deutlich nachzuweisen; bei entzündlichen Affectionen der serösen Haut oder des Zellgewebes kann es dagegen in nicht unbeträchtlicher Menge zugegen seyn. Es ist leicht begreiflich, daß die Verhältnisse dieser organischen Bestandtheile in Folge von Nahrungs- oder Krankheitsverhältnissen unausgesetzt wechseln können.

Die Gegenwart von Leim, in dem Blut der an acuten, entzündlichen Affectionen der serösen Häute, oder des Zellgewebes Leidenden ist eine der Aufmerksamkeit der Pathologen würdige Thatsache.

Außer dem Leim enthält das von Fett befreite Fibrin noch zwei andere Substanzen; diese wichtige Thatsache kann durch die Einwirkung sehr verdünnter Säuren auf das Fibrin nachgewiesen werden.

Bringt man feuchtes Fibrin in Wasser, welches ein halb Tausendtel Salzsäure enthält, (eine Verdünnung, wo die Säure kaum durch den Geschmack bemerkbar ist), so schwillt es sogleich auf und verwandelt sich in eine Anhäufung von gallert-

artigen, sehr voluminösen Flocken; bei fortgesetzter Maceration zerreißen die strotzenden Bläschen, der größte Theil des Fibrins löst sich auf, es bleibt aber immer eine Quantität eines Produkts zurück, das durch einen Ueberschufs des Auflösungsmittels nicht angegriffen wird und das ausser Fett aus einer Substanz besteht, die mir mit der Materie identisch zu seyn scheint, welche die Grundlage der Epidermis oder auch der Horngebilde ausmacht.

Das Verhältniß dieser ungelösten Substanz, für welche ich den Namen *Epidermose* vorschlage, ist ziemlich gering; es ist schwierig genau zu bestimmen, da es von der aufgelösten Substanz nur durch Filtration geschieden werden kann, und diese Operation bei einer schleimigen, sehr veränderlichen Flüssigkeit kaum eine quantitative Bestimmung zuläfst.

Der Antheil des Fibrins, der durch angesäuertes Wasser so leicht aufgelöst wird, macht, wie später gezeigt werden wird, den wesentlichen Bestandtheil der verbreitetsten stickstoffhaltigen Materien, des Albumins der Eier, des Blutes, des Caseins und endlich des Hauptbestandtheils des rohen Getreideklebers aus.

Die saure Auflösung des Fibrins röthet kaum das Laccuspapier; durch überschüssige Salz- und Salpetersäure etc. wird sie reichlich gefällt, ein großer Ueberschufs an Säure löst den entstandenen Niederschlag wieder auf. In der Wärme trübt sie sich und setzt leichte Flocken ab, es wird aber nicht alles gefällt, der größte Theil bleibt bei vorsichtigem Verdampfen der Flüssigkeiten in dünnen, durchsichtigen, biegsamen, schwach gefärbten Häutchen zurück.

Die saure Fibrinlösung wird ferner durch Quecksilberchlorid, Blutlaugensalz und Gerbstoff gefällt. In dem Biot'schen Apparate lenkt sie die Strahlen des polarisirten Lichtes links ab; die Rotation ist aber immer nur unbedeutend, selbst in einer sehr langen Röhre, da die Auflösungen nur wenig mit Substanz beladen sind. Der neben dem Leim in dem Fibrin enthaltene

lösliche Bestandtheil ist identisch mit dem Hauptbestandtheil des Albumins der Eier, weshalb ich ihn *Albuminose* nenne.

Die saure Auflösung enthält nicht allein Albuminose, sondern auch Leim, da letzterer, wie folgender Versuch zeigt, in der nämlichen verdünnten Säure löslich ist.

Legt man trockene Hausenblase in Blättern oder die Membranen, woraus die Schwimmblase des *Accipenser Huso* besteht, in mit ein halb Tausendtel Salzsäure angesäuertes Wasser, und erwärmt das Ganze auf ungefähr 20°, so schwillt sie auf, zertheilt sich und löst sich zum größten Theil. Filtrirt man nach 12stündiger Einwirkung ab, so hat man eine Auflösung, die beim Erkalten um einige Grade zu einer ganz durchsichtigen, kaum sauer schmeckenden, consistenten Gallerte gesteht.

Dieser Versuch zeigt, daß in dem rohen, in schwach angesäuertem Wasser löslichen Fibrin zwei Materien, Leim und Albuminose vorhanden sind. Die saure Auflösung des Fibrins enthält beide Körper.

Es ist ferner hierdurch die Präexistenz des Leims in den thierischen Geweben nachgewiesen, wenn man nicht annehmen will, daß das Wasser, dessen Säuregehalt kaum fähig ist Laccmus zu röthen, bei gewöhnlicher Temperatur diese Umwandlung bewirken kann.

Einwirkung verschiedener verdünnter Säuren auf das Fibrin. — In verdünnten Auflösungen, die nur ein halb Tausendtel von Milchsäure, Essigsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure und Phosphorsäure enthalten, schwillt das Fibrin, gerade wie in der Salzsäure auf, und löst sich zum Theil; die Auflösung geht aber schneller und vollkommener mit Salzsäure, als mit den andern sauren Flüssigkeiten vor sich. Es ist jedenfalls aber erwiesen, daß es keine, der verdünnten Salzsäure eigenthümliche Wirkung ist; sie erstreckt sich auch auf andere eben so verdünnte Säuren, selbst auf die, welche in eiweißhaltigen Flüssigkeiten einen

Niederschlag hervorbringen und damit unlösliche Verbindungen eingehen.

Kleber. — Wenn man Getreidekleber in Wasser bringt, das $\frac{1}{4}$ — 2 Tausendtel Salzsäure enthält, so zertheilt er sich, löst sich nach und nach und man erhält beim Filtriren eine klare Flüssigkeit, die sich gerade wie die saure Auflösung von Albuminose verhält. Sie trübt sich ebenfalls beim Kochen, wird durch Salz- und Salpetersäure u. s. w. gefällt, der Niederschlag löst sich in einem großen Ueberschuß der nämlichen Säuren wieder auf. Sie wird ferner durch Quecksilberchlorid, durch Blutlaugensalz und durch alle Körper gefällt, die auch das Albumin niederschlagen.

Das Rotationsvermögen dieser Substanz ist ganz dasselbe, wie das des Albuminose aus Fibrin, es lenkt die Strahlen in derselben Richtung ab, die Intensität der Ablenkung ist viel stärker; die Auflösung kann auch concentrirter seyn, da man in dem rohen Kleber nicht die von mir *Epidernose* genannte Substanz findet, die das Albuminose in den Fibrinhüllen einschließt und deshalb die leichtere Auflösung verhindert.

Albumin des Blutes und der Eier. — Vertheilt man Blutserum in 1 — 2 Tausendtel Salzsäurehaltigem Wasser, so erhält man eine Auflösung, die absolut wie die saure Lösung des Albuminose aus Fibrin sich verhält und auf das polarisirte Licht die nämliche Ablenkung nach links ausübt, wie Biot beobachtet hat. Eiweiß aus Eiern scheidet, in angesäuertem Wasser vertheilt, Häute ab, die von diesem Lösungsmittel nicht mehr angegriffen werden; es löst sich die von mir mit Albuminose bezeichnete Substanz oder die reine Eiweißmaterie auf.

Casein. — Von geronnener Milch wurde, nach 48stündiger Aufbewahrung, sorgfältig der Rahm abgenommen; der Käsestoff wurde auf ein Filter geworfen, und mit kaltem Wasser vollkommen ausgewaschen; er wurde nun noch feucht in Wasser vertheilt, das ein halb Tausendtel Salzsäure enthielt. Nach

einigen Stunden war aller Käsestoff aufgelöst, indem nur einige Spuren von fetten Materien zurück blieben, welche die Flüssigkeit trübten. Durch Filtration wurde eine klare, schwachsaure Flüssigkeit erhalten, welche alle Eigenschaften einer Auflösung von Albuminose hatte.

Die wichtigsten Schlüsse, die sich aus vorstehenden Beobachtungen ergeben, sind folgende:

1. Das von fetten Materien befreite Fibrin besteht aus 3 Stoffen in wechselnden Verhältnissen: aus einer mit dem reinen, nicht coagulirten Albumin identischen Materie, für welche ich den Namen *Albuminose* vorschlage. Dieses flüssige Albuminose ist in dem Netz eines Gewebes enthalten, das aus Leim und einem Stoffe zusammen gesetzt ist, der alle Eigenschaften der Epidermisbildung hat und welchen ich aus diesem Grunde *Epidermose* nenne.

Ich gehe hier nicht näher auf die Schlüsse ein, die man aus dieser complexen Zusammensetzung des Fibrins ziehen kann, und erwähne nur noch, dafs nun zwei Hauptbestandtheile der thierischen Gewebe, der Leim und das Epidermose in dem Blute nachgewiesen sind, worin ihre Existenz noch nicht dargethan war.

2. Der Hauptbestandtheil des Albumins aus Eiern, aus dem Serum des Bluts, aus dem Kleber der Cerealien und dem Käse der Thiermilch; ist immer identisch; es ist das Albuminose, gemengt oder verbunden mit erdigen Materien, phosphorsaurem Kalk und Bittererde, so wie mit alkalischen Salzen und fetten Substanzen, welche seine wesentlichen Eigenschaften maskiren. Zersetzt man durch eine wirklich unbestimmbare Menge Säure diese lose Verbindung, so besitzt alsdann die Auflösung des Albuminose ein ganz gleiches chemisches und physikalisches Verhalten.