

theile der Auflösung und trockenen Destillation, ist aber stickstofffrei. — Wird jetzt in Frankreich als äußerliches Mittel gebraucht.

Die schwefelhaltigen Bestandtheile der Pflanzen und Thiere.

Unter den flüchtigen Oelen sind mehrere Verbindungen beschrieben worden, die sich vor allen andern durch Mangel oder Abwesenheit von Sauerstoff und einen beträchtlichen Gehalt an Schwefel auszeichnen. Manche davon, wie das flüchtige Senföl, sind reich an Stickstoff. Man hat viele Gründe, zu glauben, daß diese Stoffe in dem Zustande, wie sie dargestellt werden, nicht fertig gebildet in den Pflanzen oder Pflanzentheilen vorkommen, sondern daß sie Produkte der Zersetzung von andern unbekannten Schwefelverbindungen sind.

Außer diesen Verbindungen, welche nur einzelnen Pflanzengattungen angehören, giebt es eine Klasse, die sich in allen Pflanzen ohne Unterschied findet; es sind dieß gewisse Stickstoffverbindungen, welche reich an Sauerstoff und vor allen andern ausgezeichnet sind durch einen nie fehlenden Gehalt an Schwefel; sie sind ohne Ausnahme fest, werden in höheren Temperaturen zerlegt, und liefern beim Erhitzen eigenthümlich stinkende, flüchtige, schwefelhaltige, ammoniakalische Produkte und sind ohne alle medicinische oder giftige Wirkungen auf den thierischen Organismus.

Der eine dieser Pflanzenbestandtheile, das *Pflanzenalbumin*, findet sich in allen Pflanzensäften im gelösten Zustande, in reichlichster Menge in den sogenannten Gemüsepflanzen, ferner in dem weißen Bestandtheile der ölreichen Saamen.

Der zweite, das *Pflanzen-casein*, ist vorzüglich in den Erbsen, Linsen und Bohnen enthalten.

Der dritte, das *Pflanzenfibrin*, findet sich im unlöslichen Zustande in den Saamen der Cerealien, so wie in dem Saft vieler Pflanzen, aus denen es sich nach dem Auspressen in der Form eines Coagulums abscheidet, was gewöhnlich durch fettige oder harzige Substanzen grün gefärbt ist.

Diese drei Stoffe besitzen den gemeinschaftlichen Charakter, sich unter Zersetzung in mäßig starker Salzsäure mit indigo- oder violett-blauer Farbe zu lösen; sie werden ferner mit Leichtigkeit von Kalilauge aufgelöst und geben, damit gekocht, einerlei Zersetzungsprodukte; ein Theil des Kali's geht nämlich hierbei in Schwefelkalium über, und wenn der Schwefel aus der Verbindung durch die Einwirkung des Alkali's vollkommen ausgetreten ist, so erhält man aus der alkalischen Lösung, wenn sie vorsichtig mit Essigsäure neutralisirt wird, unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff, einen gelatinösen Niederschlag, welcher eine gleiche Zusammensetzung besitzt, gleichgültig, welchen der drei Pflanzenstoffe man dieser Zersetzungsweise unterworfen hat.

Von der Bildung dieses Körpers her, welcher als Zersetzungsprodukt von Mulder zuerst beobachtet worden ist und von ihm den Namen *Protein* erhalten hat, heißen alle Verbindungen, aus denen er darstellbar ist, *Proteinverbindungen*.

Eine Vergleichung der Zusammensetzung und der Eigenschaften dieser an Stickstoff reichen Schwefelverbindungen mit den Bestandtheilen des Blutes der Thiere hat ergeben, daß beide nur der Form nach von einander verschieden, in ihrem chemischen Verhalten hingegen identisch sind.

Der eine Hauptbestandtheil des Blutes, das *Thierfibrin*, scheidet sich aus dem Blute ab, wenn es aus der Circulation genommen und sich selbst überlassen wird. Durch diese Abscheidung wird die von selbst vorgehende Gerinnung des Blutes bedingt.

Wird frisch gelassenes Blut während des Gerinnens mit einem Stabe gepeitscht oder geschlagen, so hängt sich das Thierfibrin an den Stab in

langen, zähen, elastischen Fäden an, und kann auf diese Weise von dem Blute getrennt erhalten werden.

Das in der Ruhe gerinnende Blut trennt sich in zwei Schichten, in eine gallertartige Masse, in *Blutkuchen*, von der, wie in einem Netzwerk von feinen Fäden, die färbenden Bestandtheile des Blutes eingeschlossen sich befinden, und in eine meistens schwach trübe, gelbliche oder grünliche Flüssigkeit, das *Blutserum*, *Blutwasser*, *Serum*. Das Blutwasser enthält als Hauptbestandtheil *Thieralbumin*.

Die Milch der Thiere enthält zuletzt eine stickstoffreiche Schwefelverbindung, die in ihren Eigenschaften und ihrer Zusammensetzung mit dem Pflanzencasein identisch ist.

Pflanzenalbumin.

Nur in dem durch Hitze coagulirten Zustand bekannt.

Das Pflanzenalbumin ist in den Säften der Pflanzen gelöst enthalten, und findet sich in vorzüglicher Menge mit Pflanzencasein in den ölreichen Saamen. Seine Löslichkeit in den Säften ist bedingt durch Kali oder Natron, oder durch Salze mit alkalischer Basis. (Viele Pflanzen, deren Saft keine Schwefelsäure enthält, geben nach dem Einäschern eine Asche, in welcher schwefelsaures Kali nachweisbar ist, dessen Säure von dem Schwefel des Pflanzenalbumins herrühren mufs.) Der Hauptcharakter des Pflanzenalbumins beruht in seiner Gerinnbarkeit, in seinen Eigenschaften nämlich, sich aus seinen Lösungen in einem unlöslichen Zustande abzuschcheiden, wenn sie auf 60—75° erhitzt werden. Aus Kartoffeln kann man sich coagulirtes Pflanzenalbumin in Menge und ziemlich rein verschaffen, wenn sie in Scheiben zerschnitten und mit Wasser übergossen werden, welches zwei Procent Schwefelsäure enthält. Gießt man das Wasser nach 24 Stunden ab und auf frische Kartoffeln und wiederholt dies noch mehrmals, so erhält man eine gelbliche Flüssigkeit, die nach der Neutralisation mit Alkali beim Sieden in dicken weissen Flocken gerinnt. Um das phosphorsaure Bittererde-Ammoniak in Auflösung zu behalten, ist es gut, einen schwachen Ueberschuß von Säure zu lassen. — In sehr verdünnten Auflösungen bleibt das Pflanzenalbumin beim Sieden gelöst, es scheidet sich aber in diesem Fall beim Abdampfen ab; einmal abgeschieden, ist es in der ursprünglichen Menge Wasser nicht mehr löslich. In den durch Auspressen ohne Wasserzusatz erhaltenen filtrirten Säften der Gemüspflanzen entsteht beim Kochen ein weißes oder grünlichweißes flockiges Gerinnsel, was nach Behandlung mit Aether und Alkohol reines coagulirtes Pflanzenalbumin hinterläßt; in seinen Auflösungen wird es durch Galläpfelaufguß, durch Kreosot und Sublimat in weissen Flocken gefällt. Siehe ferner Synaptase, S. 721. (Die andern Eigenschaften desselben siehe bei Thieralbumin.)

Pflanzenfibrin.

Hauptbestandtheil des *Klebers*, *Pflanzeneiweiß* (*Berzelius*).

Findet sich vorzüglich in Getreidearten, in reichlichster Menge in Weizen.

Zur Darstellung des Pflanzenfibrins knetet man einen festen Teig von Weizenmehl in einem reinen Sack von Leinwand oder in der Hand unter Wasser, so lange als dieses durch Aufnahme von Amylon noch milchig abfließt.

In weit reinerem Zustande erhält man ihn als Nebenprodukt bei der Bereitung der Weizenstärke aus den aufgequollenen ganzen Weizenkörnern, nachdem sie durch Kneten mit Wasser in Säcken von Leinwand von allem Stärkmehl befreit sind. Vertheilt man diese Hülsen in nicht zuviel Wasser und peitscht sie mit einem Besen aus Reisstroh oder mit einer aus Birkenreisern zusammengebundenen Ruthe, so hängt sich das Pflanzen-

fibrin an die Ruthe in Gestalt von laugen, durchscheinenden, zähen, elastischen Fäden an.

Aus Weizenmehl dargestellt, enthält das Pflanzenfibrin noch kleine Antheile von Stärkmehl und Kleie, sowie phosphorsaurer Ammoniak-Bittererde und fettem Oel; es ist im frischen Zustande eine blafsgraugelbliche, zähe, dehnbare und klebrige Masse, welche die letzteren Eigenschaften einer beigemischten fremden Materie verdankt, die sich durch Behandlung mit Alkohol, in dem das reine Pflanzenfibrin unlöslich ist, entfernen läßt.

Das aus den Rückständen der Weizenstärke dargestellte Pflanzenfibrin ist frei von Stärke und mechanischen Einmengungen. Nach Behandlung mit Aether und Alkohol bleibt es rein zurück. Der Aether nimmt etwa 5,7 p. c. eines dickflüssigen Oeles aus dem frischen Kleber auf.

Im trocknen Zustande ist das Pflanzenfibrin bräunlichgrau, in dünnen Stücken hornartig durchscheinend, hart, fest, zusammenhängend, von mattglänzendem Bruch, schwerer als Wasser, geschmack- und geruchlos. In der trocknen Destillation liefert es alle Produkte der trocknen Destillation animalischer Körper, und hinterläßt beim Glühen an der Luft eine Alkali-freie Asche, welche größtentheils aus phosphorsaurem Kalk besteht. Im feuchten Zustande sich selbst überlassen, erweicht es sich und geht in stinkende ammoniakalische Fäulniß über, es entwickelt kohlenstoffsaures und reines Wasserstoffgas. Das trockne Pflanzenfibrin erweicht sich in kaltem Wasser und nimmt seine frühere elastische Beschaffenheit wieder an. Beim Sieden mit Wasser schrumpft es zusammen, ohne sich bemerklich zu lösen, und verliert damit die Eigenschaft, mit Wasser aufzuschwellen. (Coagulirtes Pflanzenfibrin:

Verdünte Phosphorsäure löst das Pflanzenfibrin leicht auf, ebenso Essigsäure; die sauren Auflösungen werden durch kohlenstoffsaures Ammoniak in weissen, ferner durch Blutlaugensalz vollständig in weissen, durch Galläpfeltinctur in graugelben Flocken gefällt. In mäßig concentrirten Mineralsäuren ist das Pflanzenfibrin nicht löslich; es geht eine Verbindung mit diesen Säuren ein, die sich in reinem Wasser löst.

In sehr verdünntem kaustischen Kali löst sich das Pflanzenfibrin in gelinder Wärme vollständig; die gesättigte Auflösung ist farblos, ohne alkalischen Geschmack, sie wird durch Mineralsäuren in der Form eines weissen Gerinnsels gefällt, Phosphorsäure und Essigsäure bringen in dieser Lösung bei der Neutralisation einen Niederschlag hervor, der sich in überschüssiger Säure sehr leicht wieder löst.

Das durch Kochen mit Wasser coagulirte Pflanzenfibrin ist in ätzendem Ammoniak nicht mehr löslich; das aus sauren Auflösungen durch kohlenstoffsaures Ammoniak gefällte Pflanzenfibrin enthält Ammoniak, was ihm die Eigenschaft ertheilt, beim Waschen rothes Lackmuspapier blau zu färben, und sich nach und nach zu lösen.

Das in verdünnten Mineralsäuren gelöste Pflanzenfibrin wird durch Galläpfelaufguss und Sublimat gefällt, der Niederschlag durch Sublimat ist in Phosphorsäure und Essigsäure löslich.

Pflanzencasein.

Legumin (Braconnot). Hauptbestandtheil der Hülsenfrüchte, ist ferner in den öligen Saamen neben Pflanzenalbumin enthalten. Nur in Verbindung mit Säuren oder Alkalien, nicht in reinem Zustande bekannt.

Zur Darstellung des Pflanzencaseins übergießt man Bohnen, Linsen oder Erbsen mit warmem Wasser und läßt sie damit so lange stehen, bis sie weich und in einem Porcellanmörser zerreibbar geworden sind. Den feingeriebenen Brei verdünnt man mit vielem Wasser und gießt die Mischung auf ein feines Sieb, auf welchem die Hülsen zurückbleiben, während Amylon und Pflanzencasein, das letztere in der Flüssigkeit gelöst, durchfließen. Beim ruhigen Stehen setzt sich das Amylon zu Boden und man kann die

Auflösung des Pflanzencaseins klar abgießen. Sie ist gewöhnlich gelblich-weiß, milchartig getrübt und wird, an der Luft stehend, rasch sauer, indem sie gerinnt, ähnlich wie verdünnte abgerahmte Milch. Die Haupteigenschaften des Pflanzencaseins lassen sich an dieser Auflösung am besten darthun.

Zum Sieden erhitzt, wird sie nicht coagulirt; beim Abdampfen entsteht auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine Haut, die sich eben so oft erneuert, als man sie hinwegnimmt.

Durch vorsichtigen Zusatz von Pflanzensäuren entsteht sogleich ein dicker Gerinnsel, was durch einen Ueberschuß dieser Säuren wieder verschwindet; in diesen Auflösungen bringen Mineralsäuren bleibende Niederschläge hervor.

Die Auflösung des Pflanzencaseins in Wasser wird durch Alkohol zum Gerinnen gebracht; der durch Alkohol gefällte und mit Aether gewaschene Niederschlag ist weiß, im trocknen Zustande halbdurchscheinend, er hinterläßt nach dem Einäschern eine alkalische Asche, welche phosphorsauren Kalk enthält.

Zur Darstellung des reinen Pflanzencaseins versetzt man die aus den Hülsenfrüchten nach obigem Verfahren dargestellte Auflösung mit sehr wenig Essigsäure bis zur vollkommenen Gerinnung, wäscht den Niederschlag zuerst mit Wasser, sodann mit Alkohol und Aether aus, oder nach *Braconnot* mit verdünnter Salpetersäure, wäscht den Niederschlag mit Wasser, kocht ihn sodann wiederholt mit Alkohol aus, und löst ihn in siedendem Wasser, was durch etwas Ammoniak alkalisch gemacht ist. Diese Auflösung schlägt man zuerst mit Alkohol nieder und wäscht den Niederschlag von reinem (ammoniakhaltigem?) Pflanzencasein damit aus. (*Braconnot.*)

In diesem Zustande besitzt das Pflanzencasein das Ansehen von Stärkekleister, es bläut geröthetes Lackmuspapier (eine Eigenschaft, die sich beim Trocknen verliert) und stellt getrocknet eine durchscheinende glänzende Masse dar, die in der Wärme, ohne zu gerinnen, flüssig wird.

Im Wasser vertheilt sich das Pflanzencasein wie Stärkekleister. Mineralsäuren bringen in dieser Mischung ein Gerinnsel hervor; die nämliche Eigenschaft besitzt der Sublimat, Galläpfelaufguss und Kreosot. Es löst sich mit großer Leichtigkeit in verdünnter Weinsäure und Oxalsäure; die Auflösung in Weinsäure wird stark durch Galläpfelaufguss und durch Zusatz von Mineralsäuren niedergeschlagen, nicht durch Alkohol und Sublimatlösung. Die Verbindungen der schweren Metalloxyde mit Mineralsäuren (Blei-, Kupfer- etc. Salze) bringen in dieser Auflösung Niederschläge hervor. Wird die Auflösung unter Zusatz von schwefelsaurem Kalk erhitzt, so scheidet sich alles Pflanzencasein in der Form einer unlöslichen Kalkverbindung ab. (*Braconnot.*)

Das reine Pflanzencasein scheint sich in Berührung mit Iod in der Kälte zu lösen. Die Mischung erhitzt, giebt einen schön citrongelben Niederschlag, der sich mit Alkohol waschen und trocknen läßt, ohne Aenderung in seiner Farbe; in kochendem Wasser ist er unlöslich, mit Stärkekleister zusammengebracht nimmt dieser die bekannte blaue Farbe an; er löst sich in Ammoniak zu einer farblosen Flüssigkeit, durch Zusatz von Salpetersäure wird er aus dieser Auflösung wieder gefällt.

Das Pflanzencasein löst sich mit Leichtigkeit in reinen und kohlensauren Alkalien, in der Kälte selbst in verdünntem Kalk- und Barytwasser; die Auflösungen des Pflanzencaseins in Kali, Natron und Ammoniak erleiden beim Sieden keine Veränderung. Beim vorsichtigen Neutralisiren mit einer Pflanzensäure wird das Pflanzencasein wieder abgeschieden. Die in Baryt- und Kalkwasser coaguliren in der Hitze, es scheidet sich alles Pflanzencasein in Verbindung mit Kalk oder Baryt im unlöslichen Zustande ab. (*Braconnot.*)

Das schwefelsaure oder salpetersaure Pflanzencasein (d. h. der durch verdünnte Schwefelsäure oder Salpetersäure aus seinen Auflösungen erhaltene Niederschlag) giebt, mit kohlensaurem Kalk oder Baryt erwärmt, ein an der Luft fest und hart werdendes Gerinnsel, welches schwefel-

sauren oder kohlensauren Kalk in chemischer Verbindung enthält. Alle Kalksalze bringen, mit der aus den Hülsenfrüchten direct erhaltenen unreinen Lösung von Pflanzencasein erhitzt, diese unlösliche Kalkverbindung hervor. (Hartkochen der Hülsenfrüchte in Wasser, was Kalksalze enthält.) (*Braconnot.*)

Die Verbindungen des Pflanzencaseins mit Mineralsäuren sind in reinem Wasser schwierig löslich, leicht hingegen und schon in der Kälte in concentrirter Salz- und Schwefel-Säure; die letztern Auflösungen sind dick, syrupartig, schleimig, zähe, das Aufgelöste wird durch Zusatz von reinem Wasser vollständig wieder gefällt; wird die Auflösung in concentrirter Schwefelsäure erwärmt, so verliert sie ihre schleimige Beschaffenheit, und durch Zusatz von Wasser findet keine Fällung mehr statt; in diesem Zustande längere Zeit im Sieden erhalten, sodann mit kohlensaurem Kalk gesättigt, liefert die von dem Gyps abfiltrirte Flüssigkeit, zur Trockne abgedampft, einen Rückstand, aus welchem siedender Alkohol Leucin auflöst (siehe thierische Faser). (*Braconnot.*)

In der durch Wasser aus den Hülsenfrüchten erhaltenen Auflösung von unreinem Pflanzencasein entsteht, wenn sie sich selbst überlassen bleibt, Milchsäure. Das sich abscheidende Coagulum geht in stinkende Fäulniß über und bewirkt, in dem ersten Stadium der Zersetzung Zuckerauflösungen zugesetzt, eine lebhafte Gährung. (Kohlensäure-Entwicklung und Bildung von Alkohol.) (*Braconnot.*)

Nach der Untersuchung von *Braconnot* enthalten die Erbsen 18,4 p. c., die Bohnen 18,2 Pflanzencasein, und neben Amylon etwas Zucker, ein gelbes oder grünes Fett (Chlorophyll), sowie Kalisalze und phosphorsauren Kalk.

Nach den Bestimmungen von *Zytowicki* und *Noll* enthalten 100 Theile geschälter Erbsen 4,22 Stickstoff, wonach sich (den Stickstoffgehalt des Pflanzencaseins zu 15 p. c. angenommen) 28 p. c. Pflanzencasein berechnen.

Emulsin, Synaptase.

Die in den öligen Saamen (Mandeln, Wallnüssen, Bucheln etc.) enthaltene weiße Materie enthält Schwefel und ist reich an Stickstoff. Eine Emulsion von diesen Saamen ist der Thiermilch äußerst ähnlich; in der Ruhe sammelt sich das Oel in der Form von Rahm auf der Oberfläche der Flüssigkeit, und die wässrige Flüssigkeit wird von Essigsäure ähnlich wie Milch coagulirt. Der Hauptunterschied der Saamenmilch von der Thiermilch besteht darin, daß sie in der Siedhitze gerinnt und daß sich mit dem Oel eine dem coagulirten Eiweiß gleiche Materie im geronnenen Zustande abscheidet. Die von der geronnenen Masse getrennte (grünlich-gelbe) Flüssigkeit wird in 24 Stunden sauer, sie setzt ein blendend weißes Coagulum ab und in der Flüssigkeit findet sich Milchsäure. Setzt man derselben vor dem Sauerwerden Zucker zu, so geräth dieser in Gährung. Die faulende Saamenmilch verbreitet den Geruch nach Käse. (*Soubeiran, Journ. de Pharm. T. XII. p. 52, fand in der gefaulten Masse kein Käsoxid.*) — Der weiße Bestandtheil der öligen Saamen ist in kaltem Wasser löslich und nähert sich in seinen Eigenschaften dem Pflanzenalbumin, insofern er durch die Hitze, und dem Pflanzencasein, insofern er durch Essigsäure gerinnt. Der weiße Bestandtheil der süßen und bitteren Mandeln übt ferner eine eigenthümliche Wirkung auf das Amygdalin aus, und es ist von *Robiquet* gezeigt worden, daß sie einer leicht veränderlichen Materie angehört (*Synaptase*), die in den andern öligen Saamen fehlt. Durch Behandlung mit Aether und kochendem Alkohol scheinen die Eigenschaften des weißen Bestandtheils der öligen Saamen übrigens eine wesentliche Veränderung zu erleiden, wenigstens haben *Robiquet* und *Boutron* gezeigt, daß die mit kochendem Alkohol behandelte Kleie von bitteren Mandeln an kaltes

Wasser eine reichliche Menge löslicher Materie abgiebt, welche dem Wasser eine schleimige Beschaffenheit ertheilt. Diese Auflösung der Siedhitze ausgesetzt, wird trübe und dick, ohne zu gerinnen. Beim Erkalten nimmt sie die Beschaffenheit von Kleister an und wird beim Erwärmen flüssiger.

Alle diese Körper bedürfen einer genaueren Untersuchung.

In dem *Maismehl* oder *Welschkorn* (*Zea Mais*) fand *Gorham* eine eigene, zähe, klebende Substanz von wachsgelber Farbe, die er *Zein* nannte (*Journ. d. Phys.* 93, 158). *Bizio* zerlegte dasselbe in *Gladin*, *Zymon* und fettes Oel (*Schweigger's Journ. f. Ch. n. R.* Bd. 7. S. 377). Nach neueren Versuchen enthält das Welschkorn 4 pCt. eines gelben, durch Aether ausziehbaren, fetten Oels.

Fungin.

Diese Substanz macht die Hauptmasse der *Pilze* (*Schwämme*) aus. Eine weißliche, zellig-fibrose, im feuchten Zustande weiche, etwas elastische, fade schmeckende Substanz. Liefert in trockner Destillation nicht unbeträchtlich Ammoniak. Es verbrennt, an der Luft entzündet, mit Flamme; bildet, mit Salpetersäure destillirt, Blausäure, künstlichen Gerbestoff, sogenanntes künstliches Bitter, Kleesäure und eine fettige Substanz. In kochender Kalilauge löst es sich fast vollständig zu einer seifenartigen Verbindung auf.

Calendulin.

Dieser in der Ringelblume (*Calendula officinalis*) von *Geiger* und nachher von *Stoltze* gefundene eigenthümliche Stoff scheint dem Entdecker dem *Gladin* nahe zu stehen. — Man erhält es aus den Blättern und Blumen der Ringelblume, indem man sie mit Weingeist auszieht, verdunstet, das Extract mit Wasser behandelt, dann den unlöslichen Rückstand mit Aether digerirt. Das darin Unlösliche ist Calendulin. — *Eigenschaften*: Eine weißgelbliche durchscheinende Masse von festem Zusammenhang; geschmack- und geruchlos. Unlöslich in Wasser, schwillt aber damit zu einer häutigen elastisch zähen, sehr klebenden Masse, und dann zu einer Gallerte auf. In Verbindung mit den übrigen extractiven Theilen der Pflanze ist es löslich in Wasser und ertheilt dem wässerigen Auszug die Eigenschaft, selbst bei großer Verdünnung in der Kälte gallertartig zu gestehen. Ist leichtlöslich in Weingeist, die etwas Wasser haltende geistige Lösung hinterläßt beim Verdampfen das Calendulin als eine weiße, durchscheinende Gallerte. Unlöslich in Aether und ätherischen Oelen. Aber in ätzenden wässerigen Alkalien ist es leicht löslich, Säuren fällen es daraus in Flocken, welche auf Zusatz von Alkohol verschwinden. Auch in concentrirter Essigsäure ist es leichtlöslich, Wasser fällt es daraus in Flocken. — Mit Bassorin oder einer ähnlichen schleimigen Substanz kann es hiernach nicht zusammengeworfen werden. Dieser Körper scheint übrigens keinen Stickstoff zu enthalten (*Hofmann*). (Vergl. *Dissertatio de Calendula officinali etc. auctore Ph. L. Geigero, Heidelbergae 1818.*)

Anhang zu den schwefelhaltigen Bestandtheilen der Pflanzen.

In Pflanzensäften ist das Pflanzenalbumin in Verbindung mit Alkalien, mit Kali und Natron enthalten, denen es seine Löslichkeit verdankt; es findet sich vorzüglich in denjenigen Pflanzensäften, welche, wie der Saft der Gemüspflanzen, keine saure Reaction besitzen; in dem Traubensaft, sowie in andern, welche durch organische Säuren eine saure Reaction erhalten, scheint Pflanzen-casein enthalten zu seyn. Doch sind hierüber keine nähere Untersuchungen bekannt. Das Pflanzen-casein in den Hülsenfrüchten enthält eine reichliche Menge Kali in chemischer Verbindung. Das Pflanzenfibrin hinterläßt nach dem Verbrennen eine alkalifreie Asche.

Mit dem durch Siedhitze in Pflanzensäften coagulirenden Pflanzenalbumin scheiden sich fette, meistens kristallisirende, gelb oder grün gefärbte Materien ab, die sich durch Aether oder Alkohol davon trennen lassen; ebenso ist das aus seinen wässerigen Auflösungen sich von selbst abscheidende (milchsaure) Pflanzencasein begleitet von Fett, und aus dem Pflanzenfibrin, was dem ausgepressten Saft der Gräser die unklare und trübe Beschaffenheit giebt, läßt sich durch Aether ebenfalls ein Fett in schönen, klaren, durchsichtigen Kristallen ausziehen. Diese Materien sind nicht näher untersucht.

Die zähe klebrige Beschaffenheit erhält das aus Weizenmehl dargestellte Pflanzenfibrin durch einen in andern Säuren selten vorkommenden Bestandtheil, der sich durch wiederholtes Auskochen mit Alkohol davon trennen läßt. Die weingeistige Auflösung setzt beim Verdampfen diesen Stoff in Gestalt eines sehr zähen klebrigen Syrops ab, der, mit Aether behandelt, ein Fett abgibt und trocken die äußere Beschaffenheit des Horns besitzt. Dieser Stoff löst sich leicht in ätzendem Ammoniak zu einer trüben Flüssigkeit, welche, zum Sieden erhitzt, beim vorsichtigen Zusatz von Essigsäure ein weißes Gerinnsel absetzt, nicht unterscheidbar in seinem Ansehen von frisch geronnenem Käse. Dieses Gerinnsel enthält Schwefel und ist in seiner Zusammensetzung von dem des Pflanzenalbumins nicht verschieden. Von seinen klebenden Eigenschaften her hat das rohe aus Weizenmehl dargestellte Pflanzenfibrin den Namen *Kleber*, die klebende Substanz *Gliadin*, *Pflanzenleim* erhalten.

Eine Materie von gleichem chemischen Verhalten erhält man beim Auskochen von Roggenmehl mit Alkohol in dieser Flüssigkeit gelöst. Sie kann durch Zusatz von Wasser, oder Abdampfen, Behandlung des Rückstandes mit Aether rein erhalten werden. In diesem Zustande ist sie bräunlich, hart wie Horn, zähe, klebend, unlöslich in Wasser und Aether; ihre weingeistige Lösung wird durch Sublimat, Gerbesäure und Bleizucker gefällt; gegen Ammoniak, Kali verhält sie sich wie das Gliadin. Wird die concentrirte Auflösung in Aetzkali unter Zusatz von etwas essigsauerm Bleioxid gekocht, so wird die Flüssigkeit nach einiger Zeit schwarz wie Dinte, von gebildetem Schwefelblei. In Essigsäure löst sie sich leicht; in concentrirter Salzsäure mit purpurrother Farbe (*Held*). In 100 Theilen enthält sie 56,88 Kohlenstoff, 7,87 Wasserstoff, 15,83 Stickstoff, 19,92 Sauerstoff (und Schwefel). (*Held*.)

Eine dritte Substanz von schleimiger Beschaffenheit hat *Saussure* aus dem rohen Kleber dargestellt und ihr den Namen *Mucin* gegeben.

Werden Pflanzensäfte, welche frei von Gerbesäure und Gallussäure sind, bei Zutritt der Luft in höherer Temperatur abgedampft, so scheidet sich das in ihnen gelöste Pflanzenalbumin sogleich oder beim Abdampfen ab. Dasselbe geschieht mit dem darin gelösten Pflanzencasein; bei dieser Abscheidung findet Sauerstoffaufnahme aus der Luft statt, das Extract löst sich nicht mehr vollständig in Wasser, sondern hinterläßt eine in Wasser und Alkohol unlösliche, meist schwarze oder braune Substanz, welche auf glühenden Kohlen einen stinkenden Horngeruch verbreitet. Dieser Extract-Absatz ist früher mit dem Namen stickstoffhaltiger Extractivstoff bezeichnet worden, er besteht hauptsächlich aus Pflanzenalbumin oder Pflanzencasein, welche durch die Einwirkung der Luft eine (nicht näher untersuchte) Veränderung erlitten haben.

Alle Pflanzensäfte erleiden, frisch ausgepresst und der Luft ausgesetzt, eine Veränderung in ihrer Beschaffenheit, sie färben sich mehr oder weniger dunkel, manche braun oder schwarz, und werden trübe; diese Veränderung beschränkt sich anfänglich auf die Schwefel- und Stickstoffhaltigen Bestandtheile des Saftes; einmal eingetreten wird sie, wenn der Saft Zucker und andere leicht veränderliche stickstofffreie Materien enthält, auf diese übertragen und es tritt die sogenannte geistige Gährung ein, in welcher sich die Zersetzung des stickstoffhaltigen Bestandtheils im Saft vollendet. Meistens erhöht sich hierbei die Temperatur der gährenden Flüssigkeit und es scheidet sich ein schmutziggelber oder grauer Bo-

densatz ab, bekannt unter dem Namen *Hefe* oder *Ferment*. Die stickstofffreien Bestandtheile der Säfte, namentlich der Zucker, zerlegen sich hierbei in Alkohol und Kohlensäure, oder in Milchsäure, Schleim und Mannit; das relative Verhältniß dieser Produkte steht mit der Temperatur der gährenden Flüssigkeit in einer bestimmten Beziehung, und mit der Art und Weise der Umsetzung, in der sich die Bestandtheile der stickstoffhaltigen Substanz befinden.

Wenn die Umsetzung der Bestandtheile des Zuckers vollendet ist und es bleibt noch stickstoffhaltige Substanz im Saft gelöst, so hört bei Abschluß der Luft die weitere Veränderung auf. Bei Zutritt der Luft hingegen fährt diese Substanz fort, Sauerstoff aufzunehmen, und der Act dieser Oxidation überträgt sich auf den Alkohol, er wird in Essigsäure übergeführt. Bleiben in dem gebildeten Essig noch Materien zurück, welche die Fähigkeit haben, Sauerstoff aufzunehmen, so verschwindet nach und nach die Essigsäure und es erzeugen sich neue, nicht näher untersuchte Produkte.

Ist die Menge des Zuckers in den Pflanzensäften überwiegend, so geht der gelöste stickstoffhaltige Körper in den Zustand der unlöslichen Hefe über, und der Zucker in dem davon getrennten gegohrnen Saft erleidet keine weitere Veränderung mehr.

Bei Gegenwart von Weinsäure im gährenden Saft bilden sich Aetherarten (Oenanthsäureäther), welche den gegohrnen Flüssigkeiten einen eigenthümlichen Geruch ertheilen. (In einem Versuche, in welchem man einen vom fetten Oel befreiten, bereits in Zersetzung übergegangenen wässerigen Auszug von süßen Mandeln mit Zucker gähren ließ, wurde durch Destillation reiner, mit Wasser abscheidbarer Essigäther erhalten. J. L.)

Man unterscheidet *Obergährung*, *Untergährung*, *Nachgährung*. Die Obergährung findet bei Abschluß oder unvollkommenem Zutritt der Luft, die Untergährung bei vollem Zutritt der Luft in weiten offenen Gefäßen statt. Durch eine niedere Temperatur ($10 - 12^{\circ}$ C.) wird die Essigbildung bei der *Untergährung* gehindert. Die bei Ausschluß der Luft gegohrne Flüssigkeit behält, wenn der Saft arm war an Zucker, das Vermögen, Sauerstoff aufzunehmen, wodurch Essigbildung herbeigeführt wird. In der Untergährung wird die Abscheidung der stickstoffhaltigen Substanz vollkommen bewirkt; je nach dem Grade ihrer Entfernung vermindert sich das Vermögen der gegohrnen Flüssigkeit, in Essig überzugehen; bei vollkommener Abscheidung wird sie nicht mehr sauer.

Nachgährung nennt man die fortschreitende Veränderung der letzten Reste von Zucker und stickstoffhaltiger Substanz; es ist eine Art Untergährung, welche durch den unvollkommenen Luftzutritt sehr verlangsamt wird.

Werden Pflanzensäfte, welche die Fähigkeit haben, in Gährung überzugehen, oder schon in Gährung befindliche, in verschlossenen Gefäßen auf 100° erhitzt, so hört alle weitere Veränderung völlig auf, sie tritt erst mit der Berührung mit dem Sauerstoff der Luft wieder ein.

Werden frische Pflanzentheile, deren Saft Zucker und Pflanzencasein enthält, mit oder ohne Zusatz von Kochsalz, sich selbst überlassen, so entsteht nach und nach milchsaures Pflanzencasein, was in Fäulniß (Gährung) übergeht und seinen Zustand der Zersetzung den löslichen Bestandtheilen des Saftes mittheilt. Der Zucker verwandelt sich in Milchsäure, und die Pflanzentheile nehmen den Geruch von altem Käse an (*Sauerkraut, saure Rüben, gekochte unreife oder reife Erbsen*). Die grünen Schoten von Bohnen, welche eine reichliche Menge Pflanzenalbumin enthalten, werden unter diesen Umständen nicht sauer. Auf eine ähnliche Weise verhalten sich feuchte Pflanzenstoffe (Mehl), welche Pflanzenfibrin und der Lösung fähige stickstofffreie Materien enthalten.

Das Pflanzenfibrin, in dem Zustande, wie es in dem Weizenmehl enthalten oder frisch daraus dargestellt (also vor dem Auskochen mit Alkohol), geht bei Gegenwart von Wasser unausgesetzt einer Veränderung

entgegen, und auflert in den verschiedenen Perioden dieses Zustandes eine sehr merkwürdige Einwirkung auf Stärkmehl.

Setzt man einem dünnen Kleister von Kartoffelstärkmehl das gleiche Gewicht an Weizenmehl hinzu und setzt diese Mischung einige Stunden lang einer Temperatur von 60—70° aus, so verliert sie ihre kleisterartige Beschaffenheit und wird dünnflüssig, zuletzt süß; sie kann durch Hefe in Gährung gesetzt werden und liefert Alkohol und Kohlensäure. Die Kartoffelstärke findet sich theils in Dextrin, theils in Zucker verwandelt. Wendet man anstatt des Weizenmehls frischen Kleber an, so wird durch seine Einwirkung auf den Stärkekleister die Mischung durchsichtig und klar. Bei dieser Zuckerbildung bildet sich etwas Kohlensäure, sie findet übrigens statt bei völligem Ausschluss der Luft. (*De Saussure.*)

Manche Mehlsorten, oder Saamen, die fertig gebildetes Dextrin oder eine dieser ähnlichen Substanz enthalten, wie Roggenmehl, werden, mit Wasser von 65—70° zu einem dicken Brei angerührt, schon nach 3—4 Stunden durchsichtig und sehr süß.

Bei dieser Umwandlung wird der die Zerlegung bewirkende Theil des Pflanzenfibrins löslich in der Flüssigkeit (im Wasser).

Am vollkommensten geht die Ueberführung des Pflanzenfibrins in eine lösliche Materie, welche die Eigenschaft besitzt, Stärkmehl und Dextrin in Zucker überzuführen, bei dem Keimungsproceß der Pflanzenfibrinhaltigen Saamen vor sich. Ein klarer, mäßig concentrirter, kalter oder warmer Auszug von gekeimter Gerste oder Weizen (*Malz*), mit Stärkmehlkleister in einer 75° C. nicht übersteigenden Temperatur in Berührung, macht den Kleister in einigen Minuten dünnflüssig, und bewirkt die völlige Verwandlung des Stärkmehls in Traubenzucker nach einigen Stunden. Je nach der Menge des angewendeten Gerstenmalzes ist die Verwandlung des Stärkmehls mehr oder weniger vollkommen. 100 Stärkmehl, 1000 Wasser und 25 Th. Gerstenmalz lieferten *Dubrunfaut* 90 Th. Zucker; bei Anwendung von weniger Gerstenmalz bleibt ein Theil der Stärke unverändert, oder er findet sich in der Auflösung als *Dextrin*.

Die in dem Keimungsproceß gebildete Substanz hat von *Payen*, der sie mit *Persoz* entdeckte, den Namen *Diastase* erhalten; sie wird nach ihm auf folgende Weise erhalten.

Diastase. Frisch gekeimte Gerste wird in einem Mörser mit der Hälfte ihres Gewichtes Wasser zu einem Brei zerrieben und in einem Sack von Leinwand stark ausgepresst. Man setzt der ablaufenden Flüssigkeit nicht mehr Alkohol zu, als nöthig ist, um ihre schleimige Beschaffenheit aufzuheben und um sie filtrirbar zu machen. Hierdurch wird eine stickstoffhaltige Materie gefällt, welche als Pflanzenalbumin betrachtet werden muß, da sie durch eine Temperatur von 75° zum Gerinnen gebracht werden kann. Nach der Absonderung derselben setzt man aufs Neue so lange Alkohol hinzu, als noch Trübung bewirkt wird. Der Niederschlag wird durch wiederholte Auflösung in Wasser und Fällungen mit Alkohol gereinigt. Man sammelt den zuletzt erhaltenen Niederschlag auf einem Filter, nimmt ihn noch feucht davon ab und trocknet ihn, in dünne Schichten auf Glas ausgebreitet, bei 40—50°.

Man kann auch die gekeimte Gerste mit ihrem gleichen Volum Wasser auf 75° erhitzen, wodurch das Pflanzenalbumin in der Gerste coagulirt wird. Wird die Masse nun ausgepresst, so erhält man eine Lösung von Zucker, färbender Substanz und von Diastase im Wasser, die man filtrirt und mit Alkohol fällt. Der Niederschlag ist unreine Diastase, sie scheidet sich in Flocken ab, die man auf einem Filter sammelt und bei niedriger Temperatur trocknet. Wie aus diesen Verfahrungsweisen sich von selbst ergibt, fehlt jeder Anhaltspunkt zur Beurtheilung ihrer Reinheit, sie kann namentlich nicht frei von *Dextrin* seyn. Nur soviel ist gewiß, daß diese nach beiden Methoden gewonnenen Niederschläge das Vermögen, Stärkekleister in Zucker überzuführen, im höchsten Grade besitzen. Aus der gekeimten Gerste der Bierbrauer erhält man selten mehr wie $\frac{1}{500}$ Diastase. (*Payen*).

Die Diastase ist fest, weiß, nicht kristallinisch, unlöslich in Alkohol, löslich in Wasser und schwachem Weingeist; die wässrige Lösung ist ohne Reaction, ohne hervorstechenden Geschmack, sie wird nicht durch basisch essigsaures Bleioxid gefällt; die wässrige Auflösung verändert sich äußerst rasch, wird sauer und verliert ihre Wirkung auf den Stärkekleister; in trockenem Zustande geschieht dies ebenfalls, wiewohl erst in längerer Zeit, durch Sieden mit Wasser augenblicklich.

Sie enthält um so weniger Stickstoff, je mehr sie sich dem Zustand der Reinheit nähert (?) (je weniger gefärbt sie ist). Rohrzucker und Gummi, sowie Inulin, werden durch Diastase nicht in Traubenzucker verwandelt, was bekanntlich durch verdünnte Schwefelsäure geschieht; allein sie übertrifft diese im hohen Grade in der Fähigkeit, Stärkekleister in Dextrin oder Zucker überzuführen. Ein Theil Diastase reicht hin, um 2000 Theile Amylon ihres kleisterartigen Zustandes zu berauben (in ein Gemenge von viel Dextrin mit sehr wenig Zucker zu verwandeln).

Man kann dem Stärkekleister durch kohlensaures Kali, Natron, Kalk eine alkalische Reaction ertheilen, ohne dafs damit die Einwirkung der Diastase gehindert wird. (*Payen & Persoz*).

Nach *Guerin-Varry* lieferten 100 Amylon, 1000 Wasser und 1,7 Diastase 17,58 Zucker, mit 6,13 Diastase erhielt er aus 100 Amylon 86,91 Zucker. Da nun, wie oben angegeben, *Dubrunfaut* bei Anwendung von 25 Gerstenmalz, aus 100 Amylon 90 Zucker erhielt, so sollte man in 25 Pfund Gerstenmalz 6,35 Diastase vermuthen, was nahe soviel beträgt als wie der ganze Gehalt der Gerste an stickstoffhaltigen Bestandtheilen. Bei einem Verhältnifs von 1 Th. Gerstenmalz auf 20 Kartoffelstärke, wird die letztere vorzüglich in Dextrin verwandelt.

Nicht alle Theile des gekeimten Saamens enthalten das auf Stärkekleister wirkende Princip, es findet sich namentlich nicht in den Würzelchen, sondern vorzugsweise in der Nähe des Keims. (*Payen & Persoz*.)

Aus dem Verhalten der stickstoffhaltigen Bestandtheile der Getreidesaamen gegen Stärkemehl ergibt sich ihre Wirkungsweise in der Bier- und Brauntwein-Fabrikation.

Bierwürze. Zur Darstellung der Bierwürze wird Gerste mit Wasser eingequellt, sodann in einer nicht zu hohen Schicht der Luft ausgesetzt, wo sie nach häufigem Wenden den vierten bis fünften Tag zu keimen beginnt. Ein hinlänglicher Zutritt von Luft (Sauerstoff) ist eine Bedingung zur Entwicklung des Keims. Die Körner, welche feucht, vor der Luft geschützt, sich selbst überlassen werden, keimen nicht, sondern schimmeln. Durch häufiges Umschäufeln wird die zu hohe Erwärmung verhütet und der Luft ein hinlänglicher Zutritt gestattet. Bei diesem Keimungsprocefs entwickelt sich eine beträchtliche Menge Kohlensäure. Die Saamen nehmen eine schwach saure Reaction und einen süßen Geschmack an. Die gekeimten Körner heißen *Matz*. Wenn der Keim die Länge des Kornes erreicht hat, so wird der Keimungsprocefs unterbrochen. Dies geschieht durch Austrocknen in der Luft (*Luftmatz*), oder in einem warmen Luftstrom (*Darrmatz*). Wird zum Austrocknen eine die Temperatur von 100° übersteigende Hitze angewendet, so wird die Wirkung der gebildeten Diastase auf frisches Stärkemehl zerstört.

Das geschrotene Malz wird grob gemahlen und für sich allein oder mit Zusatz von ungemalzter Gerste (Weizen, Hafer etc.) mit Wasser von 60—75° ausgezogen. Am besten ist, das Malz mit Wasser in einem durch Wasserdampf zu erhaltenden Gefäße mehrere Stunden lang in einer Temperatur von 75° zu erhalten. Hierdurch wird Stärke und Diastase im Wasser löslich, und die Verwandlung der ersteren in Zucker, die nur theilweise beim Keimen stattgefunden hat, vollendet. Die Flüssigkeit wird sehr süß, sie heißt jetzt *Würze*. Man läßt sie abfließen und laugt das einmal ausgezogene Malz mit kochendem Wasser vollständig aus. Dieses Auslaugen geschieht am zweckmäßigsten auf die Weise, dafs man das Malz in drei kleine Kufen (ohne doppelten Boden) vertheilt, sodann eine derselben mit kochendem Wasser anfüllt, nach dem Durcheinanderarbeiten das

noch heiße Wasser auf die zweite, von dieser auf die dritte Kufe abfließen läßt, wodurch man concentrirtere Auszüge erhält, die man dem ersten Auszuge hinzufügt. Ein dreimaliger Auszug mit heißem Wasser wird zu verdünnt, als daß er die Kosten des Eindampfens lohnen würde.

Alle Auszüge zusammen, kommen jetzt in einen gemeinschaftlichen Kessel und werden darin ins Sieden gebracht und darin erhalten, theils um das aufgelöste Pflanzenalbumin durch Coagulation abzuschcheiden, theils um die (zu verdünnte) Würze zu concentriren. Gegen das Ende dieser Operation wird (1 bis 2 p. c. von dem Gewichte des Malzes) Hopfen der kochenden Flüssigkeit zugesetzt, eine Zeitlang noch im Sieden erhalten, sodann auf 12—15° C. abgekühlt und durch Hefe in Gährung gesetzt. Die gegohrne Flüssigkeit ist *Bier*.

In Belgien werden spirituöse Flüssigkeiten aus ungemalztem Getreide, aus Gerste, Weizen etc., wiewohl nie ohne Zusatz von Gersten- oder Dinkel- (Dinkel oder Spelz, *Seigle blanc*) Malz, gebraut, welche unter die Biere nicht gerechnet werden können, da man keinen Hopfen zusetzt; sie sind sehr süß, kommen ohne Hefe in Gährung und sind sehr wenig haltbar.

Ein Zusatz von Kartoffelstärke beim Einteigen des Malzes hat man an vielen Orten mit Vortheil in Anwendung gebracht. Andere Bierbrauer setzen vor der Gährung der Bierwürze Syrup aus Kartoffelstärkmehl zu.

Die braune Farbe vieler Biere beruht theils auf der Anwendung des in höherer Temperatur getrockneten Malzes (Darrmalz), theils wird sie durch geröstete Gerste oder Gerstenmalz gegeben. Ein lange dauerndes Kochen der Würze giebt ihr ebenfalls eine mehr oder weniger braune Farbe.

Branntweinbrennerei. Aus Getreide. Zur Darstellung des Getreidebranntweins wird entweder ungemalztes Getreide (in ein grobes Mehl verwandelt) für sich allein, gewöhnlicher aber mit einem Zusatz von Malz angewendet. Man hat es vorthellhaft gefunden, nicht einerlei Getreide, sondern eine Mischung zweier Getreidearten (Roggen und Gerste, oder Weizen und Gerste, Hafer etc.) zu verwenden. Auf 4 Th. Getreide nimmt man 1 Th. Malz. Das Mehl (10 Theile) wird mit Wasser von 70—75° (81 Theile) aufs innigste gemischt und mehrere Stunden in bedeckten Gefäßen sich selbst überlassen. Sehr bald fängt die anfänglich dicke Masse an, dünnflüssig zu werden und nimmt einen süßen Geschmack an. Man verdünnt alsdann mit (49 Theilen) Wasser, so daß die Mischung eine Temperatur von 24 bis 26° C. behält. Man setzt alsdann Hefe zu und unterwirft nach beendigter Gährung die Flüssigkeit der Destillation. Kalkhaltiges Wasser (Brunnenwasser) oder Zusatz von Kreide beim Einmischen, erhöht den Ertrag an Branntwein, indem es die Säurebildung (den Uebergang des Alkohols in Essig und die Bildung der Milchsäure) hindert. Wie erwähnt erhält man durch Einteigen von Roggenmehl mit Wasser von 70—75° ohne allen Malzzusatz eine sehr süße Flüssigkeit, die mit Hefe in Gährung übergeht.

Aus Kartoffeln. Zur Darstellung des Kartoffelbranntweins werden die Kartoffeln mit Wasserdampf gar gekocht und durch mechanische Vorrichtungen noch heiß in einen Brei verwandelt; diesem Brei wird $\frac{1}{16}$ von dem Gewicht der Kartoffeln (ein Drittel oder Viertel von dem Gewicht des darin enthaltenen Stärkmehls) frisches oder lufttrocknes Malzschrot aufs innigste zugemischt, und soviel Wasser zugesetzt, daß die Temperatur der Mischung 66—70° beträgt. Nach einer bis zwei Stunden ist die Masse dünnflüssig und süß; sie wird rasch abgekühlt (um die Säuerung zu verhüten), mit Hefe in Gährung gesetzt und sodann der Destillation unterworfen.

An manchen Orten setzt man den zerkleinerten Kartoffeln Roggenmehl zu, erhält die Temperatur eine Zeitlang auf 70° und verfährt wie angegeben. Zusatz von Alkalien, welche die Säure binden, hat sich beim Branntweinbrennen aus Kartoffeln vorzüglich bewährt.

100 Th (50 Kilogr.) Weizen liefern in guten Brennereien 15,3 D. M. (30,7 Litres) Branntwein von 50 %.

100 $\mathcal{R}$ Roggen liefern	14,7 D. M.	(29,4 Litres)	Branntwein von 50 %.
— Gerste —	14,08 —	(28,16 —)	— —
— Kartoffeln —	5,5 —	(11 —)	— —

Aus zuckerhaltigen Früchten, Äpfeln, Birnen, Pflaumen, Kirschen, Heidelbeeren, Johannisbeeren, Vogelbeeren etc., erhält man nach der Gährung der mit den Kernen zerstoßenen und mit etwas Wasser angerührten Früchte oder des Saftes (Traubensaftes) für sich, durch Destillation, mehr oder weniger durch den Geschmack sich unterscheidende Branntweine. Der Rückstand des gegohrnen und der Destillation unterworfenen Johannisbeersaftes enthält Citronsäure und läßt sich auf ihre Darstellung benutzen (2800 Kilogr. lieferten *Sitloy* 182 Litres Branntwein von 20° B. und 21 Kilogr. Citronsäure). Aus den Früchten der wilden Kastanien, wenn sie von ihrem adstringirenden Bestandtheil durch Behandlung mit etwas Aschenlauge und Auswaschen befreit sind, läßt sich durch Zusatz von Malz, wie aus den Kartoffeln, Branntwein erhalten.

Der aus Kartoffeln dargestellte Branntwein enthält in der Form des sogenannten Fuselöls Amyloxydhydrat, was ihm Geruch und Geschmack und schädliche Eigenschaften ertheilt. Durch Filtriren über hinlängliche Mengen grobem Kohlenpulver von leichten Hölzern, Zusatz von Bleichkalk, Salpeter- und Schwefel-Säure, Destillation mit Aetzkali wird das Fuselöl theils zerstört, theils zurückgehalten. Dafs dieses Fuselöl ein Produkt der Gährung ist und durch genauere Beachtung der Bedingungen, unter denen es sich bildet, vermieden werden kann, geht zweifellos aus der Erfahrung hervor, dafs es ebenfalls aus dem letzten Syrup in der Runkelrübenzuckerfabrikation (Melasse) durch Gährung desselben in reichlicher Menge zum Vorschein kommt. (*Gaultier de Claubry*, Comptes rendus T. XV. p. 171.)

Der Getreidebranntwein erhält seinen Geruch und Geschmack von dem Aether einer fetten Säure, die sich namentlich aus Roggenmehl durch Auskochen mit Alkohol ausziehen läßt. Das aus dem Getreidebranntwein gewonnene Fuselöl ist von *Mulder* untersucht worden. Das rohe Oel, mit Kalilauge destillirt, liefert im Rückstand önanthsaures und margarinsaures Kali; das Destillat besteht aus Weingeist und einem flüchtigen Oel, welches 85 Kohlenstoff, 10,27 Wasserstoff und 4,67 Sauerstoff enthält. *Mulder* nennt es Getreideöl (Ol. siticum, von $\sigma\tau\iota\varsigma$ frumentum).

Der Weinbranntwein enthält Oenanthsäureäther; in vorzüglicher Menge erhält man denselben durch Destillation der in der Gährung sich abscheidenden Weinhefe.

Brod. Zur Brodbereitung dienen alle Mehlarthen, welche Pflanzenfibrin enthalten. Ein Theil des Mehls wird mit Wasser von 27 bis 45° zu einem dünnen gleichförmigen Teige eingeknetet, sodann mit einem Gährmittel aufs innigste gemengt und 4—6 Stunden oder länger an einem warmen Orte sich selbst überlassen. In dieser Masse stellt sich sehr bald eine Gasentwicklung ein, die Masse hebt sich und wird dünnflüssiger. Um ihr die zum Backen gehörige Consistenz zu geben (das Auseinanderfließen zu verhindern) wird in diesem Zeitpunkte eine gehörige Quantität Mehl eingeknetet, in Brode geformt und diese einer Temperatur von 160—170° ausgesetzt.

Beim Einteigen des Mehls mit warmem Wasser ist bei dem Weizenmehl die Temperatur nicht hoch genug, um die Stärke in Kleister zu verwandeln und mittelst dieser Zucker- und Dextrin-Bildung durch die Einwirkung des Pflanzenfibrins einzuleiten. Als Gährmittel wird beim Weizenmehl vorzüglich Bierhefe angewendet, durch deren Wirkung auf den im Mehle enthaltenen Zucker Weingeist und Kohlensäure gebildet wird. Die letztere treibt den Teig auf und macht ihn blasig und porös. Beim Backen entweicht der Alkohol und die Kohlensäure, und in der hohen Temperatur wird das Amylon zum Theil in einen süßen, elastischen Kleister verwandelt. Kaltes Wasser löst aus Weizenbrod nur wenig auf; mit warmem Wasser bekommt man einen Auszug, der durch Iod stark blau gefärbt wird.

In feuchtem Weizenmehl stellt sich bei Abschlufs der Luft eine Zersetzung, oft erkennbar durch Ammoniakbildung, ein, welche sich ausschliesslich auf das Pflanzenfibrin beschränkt. Zusatz von Hefe zu einem Teige aus diesem Mehl befördert diese Zersetzung, der Teig wird dünnflüssig, bleibt schmierig und fließt beim Backen. Durch Zusatz zum Mehl von sehr verdünnter Schwefelsäure oder Alaun ($\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{5}$ p. c.) wird dieser Nachtheil gehoben, ohne schädliche Folgen für die Gesundheit. Durch diese Zusätze wird die Zersetzung des Pflanzenfibrins unterdrückt; eine zu grofse Quantität davon, hemmt die Gährung ganz.

Beim Einteigen von Roggenmehl mit warmem Wasser findet Zuckerbildung statt, durch den Zusatz von Sauerteig wird geistige Gährung eingeleitet, der gebildete Alkohol geht sehr rasch in Essigsäure über. Ist der Sauerteig zu alt, so enthält er Milchsäure und es findet durch ihn Milchsäurebildung in dem Teige statt. Das Roggenbrod löst sich zum Theil in kaltem Wasser, dieser Auszug wird durch Iod schwach weinroth gefärbt, er enthält eine beträchtliche Menge Gummi.

Da in dem gewöhnlichen Verfahren der Brodbereitung, um das Mehl in den zum Kauen geeigneten und verdaubareren Zustand zu versetzen, eine gewisse Anzahl seiner für die Ernährung vollkommen tauglichen Bestandtheile geopfert werden mufs, um die Gährung zu bewirken, ist man namentlich in England bedacht gewesen, diesem Verluste vorzubeugen und ein gutes und schmackhaftes Brod ohne Gährung hervorzubringen. Diese Versuche sind vollkommen gelungen. Man backt in England vortreffliches Brod, indem man dem Teige zuerst eine gewisse Menge doppelt kohlensaures Natron und sodann eine zur Bildung von Kochsalz genau entsprechende Menge reine Salzsäure zusetzt. In Glasgow wendet man hierzu Alaun und doppelt kohlensaures Natron an.

Der Verlust an Brod, der durch die Gährung des Teiges verursacht wird, beträgt nach der Bestimmung *Thomson's* $6\frac{1}{2}$ p. c., in der Art, dafs wenn ein gegebenes Gewicht Mehl 1500 Laibe gegohrnes Brod giebt, so erhält man daraus ohne Gährung 1600 Laibe von gleichem Gewichte (*Thomson.*)

Die Nahrhaftigkeit aller Mehlsorten steht im geraden Verhältnifs zu ihren zur Blutbildung dienenden stickstoffhaltigen Bestandtheilen. Von dem aus verschiedenen Mehlsorten bereiteten Brod müssen, um einen gleichen Effect im Körper hervorzubringen, ungleiche Mengen genossen werden, von dem an Blutbestandtheilen armen Brod mehr, wie von andern Brodsorten. Hieraus ergibt sich von selbst, dafs der Zusatz von Kartoffeln, von Stärkmehl und Dextrin die Nahrhaftigkeit des Brodes vermindert. Um diese Thatsache in ihrer richtigen Bedeutung aufzufassen, darf man sich nur an die Quantität von Nahrung erinnern, welche verschiedene Thierklassen zu ihrer Ernährung bedürfen. Die Gefräfsigkeit derselben steht im umgekehrten Verhältnifs zu den in der Nahrung enthaltenen Blutbestandtheilen, die sie verzehren. Eine Holzraupe z. B. verzehrt ihr 5- bis 8faches Gewicht von der an Pflanzenalbumin oder stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen ärmsten Holzsubstanz der Waldbäume. Aehnlich wie bei dieser, geht bei den Menschen alle stickstofffreie Substanz, die sie mehr genießen, als von dem Organismus aufnehmbar ist und verwendet wird, in die Excremente über; es ist deshalb vernünftiger, nicht über ein gewisses Verhältnifs davon in den Körper zu bringen, und auch das an den Blutbestandtheilen reichste Mehl enthält immer noch eine zu grofse Menge davon. (Die Excremente eines Hundes, der mit Weizenbrod gefüttert wird, enthalten Amylon.)

Fäulniß der Schwefel- und Stickstoff-haltigen Pflanzenstoffe.

Das Verhalten der Saamen der Getreidepflanzen im Keimungsproceß zeigt, dafs der stickstoff- und schwefelhaltige Bestandtheil derselben eine

Veränderung erleidet, in deren Folge er in wässerigen Flüssigkeiten löslich wird. In diesem löslichen Zustande sowohl, wie während seines Uebergangs, erleidet er eine Umsetzung, die sich den Elementen des Amylons überträgt. Das Amylon verwandelt sich in Dextrin, zuletzt in Zucker. Die unzweifelhaftesten Erfahrungen beweisen, dafs der organische Proceß des Keimens keineswegs die Bedingung ist zur Verwandlung des Amylons in Zucker, oder zu dem Uebergang der stickstoffhaltigen Bestandtheile in die lösliche Substanz, durch deren Gegenwart sie bewirkt wird. Es ist erwähnt worden, dafs an vielen Orten Belgiens aus Gerste, Weizen, Buchweizen, Hafer geistige Getränke ohne Hopfen, sogenannte *Weissbiere*, gebraut werden, die sich durch ihren süßen Geschmack vor allen eigentlichen Bieren auszeichnen. Der wichtigste und bemerkenswertheste Umstand in dieser Bierbereitung ist, dafs sich in der erhaltenen Würze, der Abwesenheit des Hopfens wegen, die Gährung von selbst einstellt, deren Eintreten in den braunen Bieren durch die aromatischen Bestandtheile des Hopfens gehemmt wird, dafs man also, um sie einzuleiten, keine Hefe zusetzt, und dafs in diesen Flüssigkeiten die Gährung sich genau so vollendet, wie in Trauben und andern Säften. Diese Biere enthalten übrigens nach der Gährung noch eine beträchtliche Menge Amylon. In Boutheillen gefüllt, vollendet sich die Gährung, wobei das gelöste Amylon verschwindet. Geschieht dieß Einfüllen in Boutheillen nicht sehr bald, so werden diese Biere von gebildeter Milchsäure sehr sauer. (*De Konink.*)

Es muß hieraus geschlossen werden, dafs die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Saamen nach und nach die nämliche Form anzunehmen vermögen, in welcher sich die stickstoffhaltigen Stoffe befinden, durch deren Zersetzung bei Gegenwart von Luft die Gährung in dem Trauben- und andern Säften bewirkt wird.

Da nun überdieß mit Kleber allein die Verwandlung des Stärkekleysters in Zucker bewirkt werden kann, so geht hieraus hervor, dafs der Stoff, dem man den Namen *Diastase* gegeben hat, nichts weiter ist, als Kleber in einem gewissen Stadium der Umsetzung seiner Bestandtheile.

Nach der Untersuchung *Proust's* (*Ann. de chim. et de phys. T. V. p. 342*) enthalten 100 Theile Gerstenmehl

	von ungekeimter	von gekeimter Gerste.
Gelbes Harz	1	1
Gummi	4	15
Zucker	5	15
Kleber	3	1
Mit heißem Wasser Kleister- bildendes Stärkmehl }	32	56
In heißem Wasser unlösliches Stärkmehl }	55	12

Nach *de Saussure's* Untersuchung sind die Bestandtheile des Weizens:

	Vor dem Keimen.	Nach dem Keimen.	Nach 6monatlicher Berührung mit Wasser beim Ausschlufs der Luft.
Stärkmehl	72,72	65,8	61,81
Kleber	11,75	7,64	0,81
Dextrin	3,46	7,91	1,93
Zucker	2,44	5,07	10,79
Albumin	1,43	2,67	8,14
Kleie	5,5	5,6	4,07
Kohlensäure, Essig- säure, Alkohol	0,000	0,000	unbestimmte Mengen.

Aus der bloßen Ansicht dieser Zahlen ergibt sich, dafs der Kleber (das Pflanzenfbrin) durch den Keimungsproceß sowohl, wie durch die

Berührung mit Wasser, in den löslichen Zustand übergeht; eine Modification, die in der zweiten und dritten Analyse als Albumin aufgeführt ist.

Unter dem Namen *Mucin* beschrieb *de Saussure* eine Substanz, die in dem rohen Kleber enthalten und von Pflanzen-Fibrin, -Albumin und Pflanzenleim in mehreren Eigenschaften abwich; in unreinem Zustande bleibt es aufgelöst im Wasser zurück, wenn der frisch dargestellte Kleber aus Weizenmehl mit Alkohol ausgekocht, die Auflösung mit ihrem Volum Wasser gemischt und bis zur Entfernung alles Alkohols im Wasserbade erhitzt wird; diese wässrige Lösung, welche ohne Wirkung auf Pflanzenfarben ist, geht schnell in Fäulniß über und reagirt dann alkalisch; durch Abdampfen derselben erhält man das Mucin in Gestalt einer durchsichtigen Masse, welche verbrennt die Produkte der Thiersubstanzen giebt; es löst sich in Kalilauge und zeigt in dieser Lösung alle Eigenschaften des Pflanzenalbumins oder Pflanzenfibrins; es macht etwa 1 p. c. des trocknen Klebers (also $\frac{1}{2}$ p. c. des Weizenmehls) aus. Die Wirkung der Bestandtheile des rohen Klebers auf Amylon ist, wie sich wegen ihres verschiedenen Grades von Löslichkeit in Wasser voraussehen liefs, sehr verschieden: 100 Th. Amylon in Kleister verwandelt, geben, im Wasserbade mit der gehörigen Menge Wasser auf 50 bis 70° 10 Stunden lang erhalten, mit 50 Pflanzenleim (dem in Alkohol löslichen Bestandtheil des rohen Klebers) 6 Th. Dextrin und $1\frac{1}{4}$ Th. Zucker, mit 50 Mucin (dem in Wasser löslichen Bestandtheil des Pflanzenleims) 15 Th. Dextrin und 22 Th. Zucker, mit 50 rohem Kleber $16\frac{1}{2}$ Th. Dextrin und $14\frac{1}{2}$ Th. Zucker. (*de Saussure*, Biblioth. universelle 1833. Juli. pag. 200—276.)

Fäulniß des feuchten Klebers (unreinen Pflanzenfibrins). Der aus Weizenmehl dargestellte frische Kleber schwillt unter Wasser bei 10—15° nach einigen Tagen unter Gasentwicklung auf, und entwickelt eine reichliche Menge kohlen-saures Gas, reines kohlenstoffreies Wasserstoffgas und Schwefelwasserstoff, er wird weicher und flüssiger, fadenziehend; das Wasser, womit er bedeckt ist, wird sehr sauer und enthält *Käsoxid*, essig-saures, phosphor-saures und käss-aures Ammoniak; seine Farbe ändert sich in braunroth, zuletzt wird er schwärzlich, er löst sich zuletzt in mehr Wasser zu einer trüben Flüssigkeit, welche sauer reagirt und durch Chlor, Mineralsäuren, Sublimat und Galläpfelaufgufs gefällt wird, Alkalien damit zusammengebracht, entwickeln Ammoniak. (100 Grm. frischer Kleber entwickelten in *de Saussure's* Versuchen in 5 Wochen 2807 Kubikcentimeter Gas, was $\frac{3}{4}$ Kohlensäure und $\frac{1}{4}$ reines Wasserstoffgas enthielt.) *Siehe Käsoxid und Kässäure.*

Das Pflanzencasein fault unter Wasser mit stinkendem Käsegeruch und entwickelt reichlich Schwefelwasserstoffgas.

Ferment, Weinhefe, Bierhefe. — Der in der Gährung des Weins sich bildende Absatz, die *Weinhefe*, ist grau oder gelblichweifs; unter dem Microscope betrachtet scheint er aus lauter durchscheinenden Kügelchen zu bestehen, an denen sich weder ein Kern noch sonst ein Zeichen von Organisation wahrnehmen läfst, zuweilen sind sie perlenschnurartig aneinandergereiht; sich selbst überlassen fährt dieser Absatz fort, Kohlensäure zu entwickeln, zuletzt geht er in stinkende Fäulniß über. *Bracconot*, welcher die Weinhefe aus rothem Weine untersucht hat (*Ann. de chim. et de phys.* T. XLVII. p. 59), fand, dafs dieser Absatz sich vollständig in schwachen alkalischen Laugen, selbst in Kalkwasser löst, und dafs er daraus durch alle Säuren gallertartig wieder gefällt wird. Die gefällte-Masse röthet kaum Lackmus, in Berührung mit kohlen-saurem Kalk oder Bittererde löst sie sich wieder vollständig in Wasser und wird aus dieser Lösung durch Säuren wieder unverändert gefällt. In Wasser zertheilt sie sich, ohne eine vollständige Lösung zu geben; damit gekocht, gerinnt sie zu dicken festen Flocken, scheidet sich vollständig von der Flüssigkeit ab und verliert dadurch ihre Löslichkeit in schwachen alkalischen Laugen. Nur durch Kochen mit starker Kalilauge geht sie wieder

eine lösliche Verbindung damit ein und nimmt ihre früheren Eigenschaften wieder an. In schwacher Ammoniakflüssigkeit gelöst und abgedampft, bleibt eine braune, glänzende, zerbrechliche Substanz, die in Wasser wie Bassoragummi aufquillt, ein Theil davon löst sich im Wasser, der unlösliche Theil geht mit Gerbsäure eine Verbindung ein, ähnlich wie Leim, er wird von Kalkwasser und Ammoniak nicht mehr aufgenommen.

Durch trockne Destillation erhält man daraus Ammoniak, empyreumatisches Oel und Schwefelwasserstoff. In Säuren ist dieser Bestandtheil der Hefe nicht löslich. Frisch niedergeschlagen, ist sie ohne Wirkung auf den Zucker. Mit siedendem Alkohol behandelt, giebt die Weinhefe (von rothem Wein) eine kristallinische wachsartige Substanz ab, und die Flüssigkeit hält in Lösung einen rothen Farbstoff, sowie etwas Gerbsäure und eine ölarartige Materie. Trocken verbrannt, hinterläßt sie 36 p. c. einer weissen Asche, von der sich 25 Theile im Wasser lösen. 100 Th. Weinhefe enthalten nach *Br.* Analyse 20 Th. org. Substanz, 0,50 wachsähnliches Fett, 1,60 salbenähnliches Oel, 6 phosphors. Kalk, 60,75 Weinstein, 5,25 weinsauren Kalk, 6,40 weinsaure Bittererde, 2,80 schwefelsaures und phosphorsaures Kali, 2,00 Sand. (*Braconnot.*)

Die Bierhefe zeigt unter dem Microscope eine der Weinhefe ähnliche Beschaffenheit, eine chemische Untersuchung derselben ist sehr wünschenswerth. Sie selbst überlassen, geht sie bald in stinkende Fäulnis über; ihre Wirkung auf den Zucker wird durch Auskochen mit Wasser, Berührung mit starkem Alkohol, Quecksilbersalzen, Holzzessig, ätherischen Oelen, schwefliger Säure vernichtet.

Mit Traubenzucker in Berührung, bewirkt sie sehr rasch die Zerlegung des Zuckers. Rohrzucker gährt langsamer und verwandelt sich vor dem Zerfallen in Alkohol und Kohlensäure, in Traubenzucker (*H. Rose*).

Eine gegebene Quantität Bierhefe mit immer neuem Zuckerwasser in Berührung gebracht, hinterläßt 10 — 15 p. c. Rückstand, welcher frei von Stickstoff ist, ohne Horngeruch verbrennt, und die Fähigkeit, Gährung zu erregen, völlig verloren hat. Unter denselben Umständen bleibt bei Anwendung von Weinhefe von rothem Wein zuletzt ein Rückstand, welcher nach *Braconnot* noch sehr reich an Stickstoff ist; allein die Hefe, welche *Braconnot* untersuchte, enthielt Gerbsäure, d. h. eine gerbsaure Verbindung des stickstoffhaltigen Bestandtheils des Traubensaftes, von dem sich nicht behaupten läßt, dafs er die Eigenschaft, Gährung zu erregen, jemals besafs, der, ähnlich wie der Leim, durch die Gerbsäure seine Fähigkeit, zu faulen, verliert und unverändert im Rückstande bleiben mufs, wenn der die Gährung bedingende Theil der Hefe sich in neue Produkte umgesetzt hat.

Die Bierhefe unterscheidet sich zuletzt von der Weinhefe (aus rothem Wein) durch ihre Löslichkeit in Säuren. (*Thomson.*)

Käsoxid, Kässäure (Aposépédine); entdeckt von *Proust*. Wenn man feuchten Kleber mehrere Monate, mit Wasser bedeckt, sich selbst überläßt, bis die Gasentwicklung in Folge der vollendeten Fäulnis aufgehört hat, die Masse mit vielem Wasser verdünnt, von dem Ungelösten abfiltrirt, in der Wärme bis zur Syrupconsistenz concentrirt und an einem kühlen Ort sich selbst überläßt, so erhält man eine kristallinische Masse von widrigem Käsegeruch und Geschmack. Mit Alkohol gemischt, löst sie sich zum grofsen Theil auf, unter Abscheidung eines weissen Pulvers, was man durch Waschen mit Alkohol, sowie durch Auflösung in Wasser, Behandlung mit Thierkohle und Kristallisation oder Fällung der concentrirten Flüssigkeit mit Alkohol rein erhält. (*Proust, Walter Crum.*)

Diese Materie, welche von *Proust* den Namen *Käsoxid* erhalten hat, stellt glänzendweisse glimmerartige Blättchen dar, welche weich und fettig im Anfühlen, durch kaltes Wasser kaum benetzt in heifsem Wasser leicht gelöst werden. Die kaltgesättigte Auflösung enthält in 15 Theilen 1 Theil *Käsoxyd*. Die Auflösung ist geruchlos, von einem schwachen Geschmack

nach gebratenem Fleisch, ohne Wirkung auf Pflanzenfarben; es löst sich wenig in kaltem Alkohol, nicht in Aether, leicht in alkalischen Laugen; in einem Luftstrom auf einem Platinblech schmilzt es und verflüchtigt sich dem Anschein nach ohne Zersetzung; der Destillation unterworfen, wird ein Theil davon in Ammoniak und ein höchst stinkendes Oel zersetzt, es bleibt ein Rückstand von Kohle. Zusammensetzung unbekannt.

Kässaure. Wenn man die oben erwähnte alkoholische Auflösung, aus welcher sich das Käsoxid abgesetzt hat, mit ihrem gleichen Volumen starken Weingeist vermischt, so scheidet sich eine syrupartige, nicht näher untersuchte, Flüssigkeit ab, und die darüberstehende Flüssigkeit enthält essigsaures, phosphorsaures Ammoniak, so wie das Ammoniaksalz einer eigenthümlichen Säure, welche *Proust* mit *Kässaure* bezeichnet. Kocht man den Rückstand, welcher nach Entfernung des Alkohols bleibt, mit überschüssigem kohlensaurem Bleioxid, so entweicht kohlensaures Ammoniak, es schlägt sich unlösliches phosphorsaures Bleioxid nieder, und die Flüssigkeit enthält essig- und kässaures Bleioxid gelöst. Das letztere, durch Einleiten von Schwefelwasserstoff getrennt, liefert eine Flüssigkeit, welche abgedampft Kässaure, in der Form eines Syrups, von bitterlich saurem käsartigem Geschmack hinterläßt; ihre wässrige Auflösung ist ohne Wirkung auf Platinchlorid, auf Kalk-, Zinn- und Bleisalze; in Silberauflösung bringt sie einen weissen Niederschlag hervor, der am Licht roth wird; Sublimat wird ebenfalls davon gefällt; mit Galläpfelaufguss gemischt, entsteht ein weisser dicker Niederschlag. Die Kässaure wird von Salpetersäure leicht zerlegt, es entsteht hierbei eine reichliche Menge Oxalsäure, Benzoesäure (?), zuletzt Picrinsalpetersäure. (*Proust* bemerkt, daß sich hierbei auch oxalsaurer Kalk bilde, was auf einen Kalkgehalt in seiner Säure hindeutet.) Trocken erhitzt zerlegt sie sich und liefert die Produkte der thierischen Körper. Diese Säure bedarf, in Hinsicht auf ihre Eigenthümlichkeit, einer neuen Untersuchung. (Siehe übrigens die Zersetzungsprodukte des Käses durch Fäulniss.)

Schwefel- und stickstoffhaltige Bestandtheile des Thierorganismus.

Die Bestandtheile des Thierkörpers, welche Schwefel und Stickstoff enthalten, finden sich hauptsächlich im Blute, in der Muskelfaser und in der Milch. Die Hauptbestandtheile des Blutes sind *Thieralbumin* und *Thierfibrin*, die Milch enthält *Thiercasein*; ausser diesen muß zu den schwefelhaltigen Thierbestandtheilen noch das *Chondrin* (Knorpelleim) und der *Schleim* der Galle und das *Horn* gerechnet werden.

Thieralbumin. Eiweißstoff.

In reinem Zustande ist das Thieralbumin nur unvollkommen bekannt; die Eigenschaften, die man ihm zuschreibt, beziehen sich auf sein Verhalten im Blutserum und im Weißen der Hühnereier.

Als reinstes Thieralbumin ist (nach *Pr. Denis*) der Niederschlag zu betrachten, welcher entsteht, wenn man Blutserum oder Eiweiß mit Essigsäure genau neutralisirt und mit sehr vielem Wasser verdünnt; das Albumin scheidet sich in Gestalt von durchscheinenden, körnig gelatinösen Flocken ab, die, mit reinem Wasser gewaschen, ein kleisterartiges Ansehen haben, übrigens frei von Säure und löslichen Salzen sind.

Albumin im Blutserum. Das Blutserum, in gelinder Wärme verdampft, hinterläßt eine durchscheinende, harte, brüchige Masse, welche sich durch Digestion wieder vollständig in Wasser löst. Gepulvert und auf einem Filter mit Wasser gewaschen, bleibt ein gelatinöser Rückstand, der alle Eigenschaften des obigen durch Essigsäure gefällten Albumins