

Die verschiedenen Theesorten hinterlassen nach dem Einäschern eine röthliche Asche, deren Farbe von Eisenoxid herrührt; die Farbe der Asche des chinesischen Thees ist viel mehr gefärbt wie die des javanischen, so dafs man durch den Unterschied in der Farbe der Asche diese Theesorten zu unterscheiden vermag. Diese Aschen enthalten Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlor, Kalk, Kali, Eisen und Kieselerde. (*Mulder.*)

#### *Guarana.*

Die Samen der *Paullinia*, von welchen das Guarantin bereitet wird, enthalten aufser dem Marke, dem Gummi und Amylon, eine grünliche fette ölarartige Materie, Gerbsäure, welche Eisensalze grün (wie der Caffeeabsud) färbt, und Guarantin. Das letztere ist in den Samen mit Gerbsäure verbunden, und diese Verbindung läfst sich, da sie in kaltem Wasser unlöslich ist, aus beiden, aus Gerbsäure und Guarantin, direct darstellen. (*Berthelot* und *Dechastelus.*)

### Allgemeine stickstofffreie Bestandtheile der Pflanzen.

Mit allgemeinen Bestandtheilen der Pflanzen bezeichnen wir eine besondere Klasse von Materien, von denen der eine oder der andere in keiner Pflanze fehlt; sie sind ungefärbt, ohne hervorstechenden Geschmack, ohne medicinische Eigenschaften und besitzen keinen bestimmten chemischen Charakter. Hierher gehören *Amylon* oder *Stärkmehl*, *Gummi*, *Schleim*, *Pectin*, *Holzfasern*, ihre Zersetzungsprodukte und die sich daran anreihenden Verbindungen.

#### *Stärkmehl (Amylum).*

*Synonyme:* Satzmehl (Faecula) zum Theil, Kraftmehl, Amidon.

Das Stärkmehl war den alten Griechen schon bekannt. Es soll auf der Insel Chios entdeckt worden seyn. — Dasselbe kommt in vielen Pflanzen vor, wie in den Samen aller Gräser (der Getreidearten u. s. w.). Auch in den meisten Samen der Dicotyletonen (Hülsenfrüchte, Kastanien, Eicheln u. s. w.). — In den Kartoffeln (von *Solanum tuberosum*), dem Manihot (*Janipha* [*Jatropha*] *Manihot*), den Zwiebeln der Zeitlose (*Colchicum autumnale*); Salap (von *Orchis Morio* etc.), jedoch nur in geringer Menge; Aron (*Arum maculatum*); in den Wurzelknollen und Sprossen vieler Scitamineen, als *Curcuma angustifolia*, *Curc. leucorrhiza* R. u. a., *Maranta*, *Sagittaria*, *Iris*, *Mechoakane*, *Jalappe*, den Bataten, der *Belladonna*-, *Osterluzey*-, *Kolumbo*-, *Dioscorea*-, *Bryonia*-Wurzel, überhaupt in den meisten Wurzeln; dem Stock von *Aspidium Filix mas*, *Polypodium vulgare*; im Stamme vieler Palmen (*Sagus farinifera*, *Bumphii*, *Cycas circinalis*, *C. revoluta*, *Caryota urens* etc.). In manchen Rinden, *China*, *Cannell*, *Geoffraea*; Obstarten, z. B. *Aepfeln* u. s. w.

Man bereitet das Stärkmehl im Grofsen meistens aus Getreide: Weizen wird im Wasser macerirt, bis er stark aufgequollen, weich und, zwischen den Fingern gedrückt, milchig ist, dann wird er unter Wasser in Säcken geknetet, oder unter Mühlsteinen so lange geprefst, als das Wasser milchig wird, oder zwischen Walzwerken zerquetscht und mit Wasser angerührt; das Stärkehaltende Wasser wird durch ein Haarsieb abgelassen. Die Stärke lagert sich ab. Den obenauf befindlichen Kleber zieht man ab, reinigt die Stärke durch wiederholtes Umrühren mit kaltem Wasser (zuweilen wird sie auch mit Weingeist gewaschen), und trocknet sie an der Luft. Oder geschroteter Weizen wird mit Wasser zu Brei angerührt, der

sauren Gährung überlassen, in Säcken unter Wasser die Stärke ausgetreten, und wie vorher verfahren. — Aus Kartoffeln, Möhren, der Wurzel von *Maranta arundinacea*, *Curcuma angustifolia* und *leucorrhiza*, *Tacca pinnatifida*, *Arracacha esculenta* u. s. w. bereitet man sie, indem dieselben wohl gereinigt, zerrieben, mit Wasser geknetet und ausgewaschen werden, so lange dieses milchig durch ein feines Haarsieb läuft. Die abgesetzte Stärke wird wie oben gereinigt und getrocknet. — Die *Tapiocca* erhält man, indem die frische Wurzel von *Janipha Manihot* zerrieben, und der Saft ausgepresst wird, aus welchem sich das Stärkmehl absetzt, welches wohl gewaschen und getrocknet wird. — Die *Sago* ist eine Art Stärke, welche sich im hohlen Stamm obengenannter Palmen befindet. Sie wird mit Wasser herausgespült, noch feucht durch Durchschläge getrieben, und in warmer Luft oder künstlicher Wärme getrocknet, wodurch sie einen festen Zusammenhang erhält, und etwas hornartig durchscheinend wird. — Die *Mandiocca*, *Cassave*, ist der Rückstand von *Tapioca*, den man in gelinder Wärme in Pfannen unter Umrühren eintrocknet. Da hiebei Wärme auf das feuchte Stärkmehl einwirkt, so wird dieses zum Theil verändert (in Amidin umgewandelt. — Die Bereitung der *Sago* und *Mandiocca* aus Kartoffelstärke geschieht auf ähnliche Art). — Aus Linsen, Bohnen, Erbsen erhält man das Stärkmehl, wenn man sie, mit warmem Wasser übergossen, weich werden läßt, sodann in einem Mörser zerreibt, den Brei mit vielem Wasser verdünnt auf ein Sieb schüttet, wo das Stärkmehl mit dem Wasser durchfließt, und beim ruhigen Stehen sich absetzt; durch wiederholtes Ausschlämmen mit frischem Wasser erhält man das Stärkmehl rein.

§. 256. Die *Eigenschaften* des Stärkmehls sind: Es ist ein blendend weißes, zartes Pulver, welches beim Drücken knirscht. Unter der Lupe erscheinen die Stärketheilchen als wasserhell durchsichtige, theils kugelige, theils ovale oder stumpfeckige Körner von verschiedener Größe (die Kartoffelstärke ist grobkörniger, glänzender und rollt leichter als Weizenstärke, welche feucht leicht zusammenbackt und in länglich viereckigen Stückchen zerschnitten als *Stärke*, staubartig zertheilt als *Puder* vorkommt und fast die feinste Stärkmehlart ist; zwischen beiden inne steht das *Arrowroot*, mit welchem das *Tikkur* und die *Tapiocca* übereinkommt). *Sago* kommt in rundlichen Körnern von der Größe eines Senfkorns und darüber mit blafsrothlicher Farbe, als *rothe Sago* (*Sago rubra*), oder in kleinen unregelmäßigen höckerigen Klümpchen von weißer Farbe und durchscheinend, *weiße Sago* (*Sago alba*), vor. (In Frankreich kommt jetzt *Sago* von braunrother Farbe vor, von welcher viel Rühmens gemacht wird. Es scheint gewöhnliche *Sago* zu seyn, die mit rothem Bolus gefärbt ist.) Die weiße Kartoffelsago kommt in sehr kleinen, kaum hirsenkorngroßen, kugeligen Körnern vor. Die *Mandiocca* besteht aus unregelmäßigen Körnern und staubartigen Theilchen von weißlicher oder gelblicher Farbe. — Das Stärkmehl ist ferner geschmack- und geruchlos; luftbeständig; spec. Gewicht 1,53. Im lufttrocknen Zustande enthält es 12 bis 18 p. c. Wasser, welches es nur beim anhaltenden Erhitzen über dem Wasserbad zum Theil verliert. Im luftleeren Raum bei 20° getrocknet behält es 9 p. c. Wasser zurück. Mit Feuchtigkeit gesättigt enthält es 35 p. c. und nafs gepresst 45 p. c. Wasser (*Payen*). In kaltem Wasser ist das Stärkmehl unlöslich, ebenso in Alkohol



und Aether. Das aus den Pflanzen gewonnene Stärkmehl ist nicht rein, es enthält Fette, Wachs, oder cautschuckähnliche Materien, von denen es nur schwierig zu befreien ist. Kartoffel-, Weizen-, Bohnen-, Linsen- und Erbsen-Stärkmehl erhält man rein, wenn sie mit einer Auflösung von 1 Th. Kalihydrat in 100 Th. Alkohol gekocht werden. Die alkoholische Flüssigkeit verliert hierbei ihre alkalische Reaction und nimmt meistens eine fette Säure auf. Zur völligen Reinigung wird dieses Stärkmehl zuerst mit reinem Weingeist und dann mit Wasser ausgewaschen. *Payen* bekam durch Auswaschen des Kartoffelstärkmehls mit Alkohol, nachdem er den Alkohol abdestillirt hatte, einen ölartigen Rückstand (aus 5 Kilogr. Kartoffelstärkmehl 2,5 Grm. fette Substanz), welcher ein kristallisirbares Fett und Kartoffelfuselöl (?) enthielt; allein das Kartoffelfuselöl, was im Alkohol gelöst wird oder gelöst ist, geht mit den Alkoholdämpfen bei der Destillation über und kann nicht im Rückstand bleiben.

Setzt man lufttrockenes Kartoffelstärkmehl in einem offenen Gefäße einer Temperatur von 200° aus, so verliert es eine gewisse Quantität Wasser, nimmt eine schwache Ambrafarbe an und erhält jetzt die Fähigkeit, sich zum größten Theil in kaltem Wasser zu einer schleimigen Flüssigkeit zu lösen. Wird dasselbe Stärkmehl (lufttrocken) in einem gut verschlossenen Gefäße sehr rasch einer Temperatur von 200° ausgesetzt, so schmilzt es zu einer gleichförmigen durchscheinenden Masse; dieses Schmelzen wird durch seinen Wassergehalt bedingt; vollkommen trockenes Stärkmehl schmilzt nicht (*Payen*), erhält jedoch durch den Einfluß der hohen Temperatur die Löslichkeit in kaltem Wasser. (*Payen*.)

#### *Wirkung des heißen Wassers auf Stärkmehl.*

Eine Mischung von 1 Th. Stärkmehl mit 15—20 Th. Wasser wird bei 55° schleimig, bei 72° bis 100° entsteht eine dicke gelatinöse Masse, bekannt unter dem Namen *Kleister*, *Papp* (*empois*). Der mit gereinigtem (s. o.) Stärkmehl bereitete Kleister ist durchsichtig oder durchscheinend, mit gewöhnlichem Stärkmehl erhält man ihn trübe, milchähnlich. Der Kleister von Weizen- und Reis-Stärkmehl (welche die kleinsten Körnchen haben) ist zusammenhängend, schmierig, der Kleister von Kartoffelstärkmehl hingegen gallertartig.

Ueber den Zustand, in welchem das Stärkmehl in diesem Kleister enthalten ist, war man lange Zeit in Zweifel, bis durch neuere Versuche von *Guerin* und *Payen* bewiesen worden ist, daß die Kleisterbildung mehr in einer Aufquellung, als in einer wirklichen Auflösung beruht.

Verdünt man frischen Kleister mit sehr vielem Wasser und gießt die Mischung auf ein Filter, so geht eine klare Flüssigkeit hindurch, die man früher für eine Auflösung eines veränderten Stärkmehls, von *Amidin* hielt, verschieden von den auf dem Filter zurückbleibenden gallertartigen Theilen durch seine Auflöslichkeit in kaltem Wasser. Allein diese scheinbare Auflösung trennt sich bei dem Gefrieren in reines Wasser und in gallertartige Flocken, die sich in Wasser nicht mehr zertheilen. Dasselbe geschieht, wenn die oben erwähnte Auflösung im leeren Raume abgedampft wird, wo ein Rückstand bleibt, der in Wasser gallertartig aufschwillt, ohne sich vollkommen wieder zu lösen.

Wird die von frischem Kleister abfiltrirte klare Flüssigkeit mit einer Iodlösung vermischt, so entsteht eine dunkelblaue ganz durchsichtige Flüssigkeit, welche mit derselben Farbe durch Filtrirpapier geht. Allein es läßt sich durch gute Microscope erkennen, daß die blaue Farbe durchsichtigen Flocken angehört, die in einer farblosen Flüssigkeit schwimmen. Wenn diese scheinbare Lösung mit gallertartiger Thonerde, oder mit in Wasser vertheilter Hausenblase vermischt wird, so schlägt sich die entstandene Iodverbindung nieder und die darüberstehende Flüssigkeit erscheint farblos. Eine Gypsauflösung,  $\frac{1}{10000}$  Chlorcalcium, sowie Säuren bewirken ebenfalls ihre Abscheidung von der Flüssigkeit. Kohle entfärbt die blaue



**Lösung.** Diese Erfahrungen berechtigen zu dem Schlusse, daß die Wirkung des heißen Wassers auf das Stärkmehl in der Bildung einer chemischen Verbindung beruht, welche große Mengen Wasser wie ein Schwamm mechanisch in sich aufnimmt, ähnlich wie dies bei den Schleimen (Trauganth, Salep etc.) geschieht.

Durch mehrere Tage lang fortgesetztes Kochen des Kleisters mit Wasser erhielt Vogel eine bitterschmeckende gummihaltige Auflösung und einen gallertartigen unlöslichen Rückstand.

Der Kleister trocknet an der Luft zu einer gelblichen, durchscheinenden, hornartigen Masse ein, die sich durch Wasser wieder erweichen läßt und zu einer undurchsichtigen kleisterartigen Gallerte wieder aufquillt.

Sich selbst überlassen wird der Kleister nach und nach dünnflüssig, bei eingemengten fremden Substanzen (Kleber) nimmt er einen süßen Geschmack an und wird zuletzt ohne Gasentwicklung sauer. Es entsteht hierbei Trauben- (Stärke-) Zucker, zuletzt Milchsäure. Kleister aus Weizenmehl (ein Gemenge von Stärkmehl mit Kleber), Reismehl und andern Mehlartern erleidet diese Veränderung noch rascher, mit dem Unterschiede jedoch, daß er zuletzt übelriechend (von freiwerdendem Schwefelwasserstoff) wird, und bei Zusatz von Alkalien Ammoniak entwickelt.

Die von einem mit Wasser sehr verdünnten Kleister abfiltrirte klare Flüssigkeit wird durch Baryt- und Kalkwasser in weißen Flocken gefällt, die sich in einem Ueberschuß des Fällungsmittels wieder lösen. *Phosphorsaurer Kalk* wird in einer Abkochung von Stärkmehlkleister in bemerklicher Menge gelöst. *Basisch essigsaures* und *salpetersaures Bleioid* bringen in dieser Flüssigkeit dicke weiße Niederschläge hervor; sie wird durch Zusatz von *Alkohol* in der Form eines durchscheinenden weißen Gerinnsels gefällt, was in reinem Wasser vollkommen wieder verschwindet. Durch *Gerbsäure* entsteht darin anfänglich eine milchige Trübung, später setzt sich eine durchscheinende zähe Masse in dieser Mischung ab, welche in der Wärme wieder verschwindet. Pflanzenstoffe, welche Gerbsäure und Stärkmehl enthalten, geben deshalb beim Abkochen klare Flüssigkeiten, die sich beim Erkalten trüben, während der kalte Auszug ein Extract liefert, was sich in kaltem und warmem Wasser klar auflöst. (Unterschied des kalt- und warmbereiteten Ratanhiaextractes.)

Durch Säuren wird das Stärkmehl in *Dextrin*, zuletzt in Zucker verwandelt, durch Alkalien in *Dextrin* (?). Mit Iod bildet es eine Verbindung von indigblauer Farbe; durch Brom wird es feuergelb gefärbt.

### Verhalten des Stärkmehls zu Säuren.

**Verhalten in der Kälte.** Verdünnte Schwefelsäure, Salzsäure und Pflanzensäuren haben auf Stärkmehl in seinem gewöhnlichen Zustande bei gewöhnlicher Temperatur keine Wirkung; die erstere wird in Stärke-zuckerfabriken angewendet, um das frisch dargestellte Stärkmehl in feuchtem Zustande aufzubewahren und vor dem Schimmeln zu schützen. Die im Winter aus Kartoffeln z. B. dargestellte Stärke, mit verdünnter Schwefelsäure angefeuchtet, hält sich Monate lang ohne Veränderung. Durch concentrirte Schwefelsäure wird das Stärkmehl unter Erhitzen verkohlt. Kalt damit zusammengerieben wird es bei Zusatz von Wasser vollkommen löslich und in *Dextrin* verwandelt.

Gegen sehr concentrirte Salpetersäure (spec. Gew. 1,5) verhält sich das Stärkmehl auf eine eigenthümliche Weise, sie geht nämlich eine Verbindung damit ein, die von *Braconnot* entdeckt und mit *Xyloidin* bezeichnet worden ist.

*Xyloidin.* Kartoffelstärke mit Salpetersäure in einem Porcellanmörser zusammengerieben, löst sich zu einer durchscheinenden schleimigen Gallerte ohne Gasentwicklung auf, welche durch Zusatz von reinem Wasser zu einer weißen, käsigen, in Wasser völlig unlöslichen Masse gefällt wird. Der entstandene Niederschlag, gewaschen und getrocknet, stellt das *Xyloidin* dar.



Das Xyloidin ist weiß, pulvrig, geschmacklos, ohne Wirkung auf Pflanzenfarben, durch Iodauflösung wird es gelb gefärbt. In siedendem Wasser und verdünnter Schwefelsäure wird es weich und klebrig, ohne sich bemerklich zu lösen. In concentrirter Salzsäure ist es in der Wärme löslich und wird durch Wasser wieder daraus gefällt. Concentrirte Schwefelsäure bildet damit eine klare Lösung, die durch Wasser nicht getrübt wird. Es ist leicht löslich in der Kälte in verdünnter Salpetersäure und giebt beim Sieden damit Oxalsäure, keine Schleimsäure. Alkalien fällen es aus der kalten Lösung. In starker Essigsäure ist es leicht zu einem dicken Schleime löslich, der durch Wasser zu einer festen weissen Masse coagulirt wird. Die essigsäure Lösung giebt eingetrocknet eine durchsichtige Masse, auf Papier und Holz gestrichen einen glänzenden firnisartigen Ueberzug, der der Wirkung des Wassers vollkommen widersteht. In der Kälte ist es in Ammoniak und kaustischer Kallauge nicht auflöslich, es wird aber klebrig und durchscheinend; beim Kochen erfolgt ein braune Auflösung. Das Xyloidin ist in Alkohol nicht oder sehr wenig löslich. Indigolösung wird in Berührung mit Xyloidin nicht entfärbt. Es ist im hohen Grade leicht entzündlich.

*Sägespäne, Leinwand, Baumwolle* liefern beim Erwärmen mit starker Salpetersäure ohne Gasentwicklung eine schleimige Lösung, aus der man durch Wasser ebenfalls Xyloidin erhält. *Traganthgummi, arabisches Gummi, Inulin und Saponin* (aus der Rinde von *Gymnot. canadensis*) liefern es ebenfalls, begleitet von einem andern Zersetzungsprodukt von bitterem Geschmack. Das Gummi aus Leinwand, feiner Rohrzucker, Mannit und Milchsücker geben kein Xyloidin.

*Pelouze* beobachtete, dafs die schleimige Auflösung der Kartoffelstärke in Salpetersäure, sich selbst überlassen, nach und nach die verschiedenen Färbungen eines Gemenges von Salpetersäure und Stickoxidgas annimmt, und dafs sie bei längerem Stehen ihre Eigenschaft, durch Zusatz von Wasser Xyloidin fallen zu lassen, vollständig verliert. Bei diesem Zeitpunkte abgedampft, erhält man eine zerfließliche sehr saure Masse, welche keine Oxalsäure enthält. (Es wird hierbei eine von der Zuckersäure verschiedene stickstofffreie Säure neben Ameisensäure gebildet.)

Das Xyloidin ist nach *Pelouze* nach der Formel  $C_6 H_8 O_4 + N_2 O_3$  zusammengesetzt.

Versetzt man ein Gemenge von Kartoffelstärkmehl und starker Salpetersäure mit concentrirter Schwefelsäure, so entwickelt sich viel Stickoxidgas und Wasser fällt daraus eine kleisterartige Substanz, welche getrocknet und mit Alkohol gekocht sich theilweise löst. Beim Erkalten der alkoholischen Auflösung schlägt sich eine weisse unkrystallinische Materie nieder, welche im Wasser zusammenbackt, an den Zähnen klebt und dem Wachs gleicht, aber nicht schmilzt. Diese Produkte verdienen eine genauere Untersuchung.

*Verhalten in der Wärme.* In einer Mischung von 1 Th. concentrirter Schwefelsäure mit 2 Th. Wasser löst sich das Stärkmehl in der Wärme vollkommen auf und diese Auflösung giebt bei der Destillation unter starkem Aufblähen eine reichliche Menge Ameisensäure, welche von einem die Augen stark reizenden flüchtigen Oele begleitet ist, während sie schwarz wird und eine poröse in Wasser unlösliche Masse hinterläßt.

Erhitzt man Kleister von Weizenstärkmehl unter Zusatz von Salzsäure, so wird die Mischung dünnflüssig, sie bleibt aber trübe und hinterläßt beim Filtriren auf dem Filter eine gelatinöse Masse, welche durch Iod nicht mehr blau gefärbt wird. Die durch das Filter gehende Flüssigkeit wird anfänglich durch Iodtinktur blau niedergeschlagen, bei längerem Stehen verliert sie diese Eigenschaft völlig. Die frische Auflösung enthält ihrem chemischen Verhalten nach unveränderte Stärkesubstanz. Aus der Auflösung von Stärkmehl in verdünnter Schwefelsäure erhält man durch Zusatz von Alkohol ein weisses Coagulum, welches keine Schwefelsäure in chemischer Verbindung enthält. (*Keller, A. W. Hofmann.*) Bei gelindem Erwärmen verwandelt sich das Stärkmehl in *Dextrin*.



**Dextrin.** Eine Mischung von 1000 Th. Kartoffelstärke mit 60 Th. Weinsäure, welche eine Stunde lang in einem verschlossenen Gefäße einer Temperatur von 125° ausgesetzt wurde, gab, mit Kreide gesättigt, beim Abdampfen auf  $\frac{1}{3}$  eine durchscheinende gallertartige Masse, die beim Trocknen den glasigen, muschligen Bruch und alle Eigenschaften des arabischen Gummi's zeigte (*Couwerchel*); sie besafs einen faden, schleimigen Geschmack und enthielt etwas Traubenzucker, der sich durch Auflösen in Wasser und Fällung mittelst Alkohol entziehen liefs. Das in Alkohol unlösliche Produkt der Einwirkung der Säure auf das Stärkmehl hat den Namen *Dextrin* von der Eigenschaft seiner wässerigen Lösung, den polarisirten Lichtstrahl nach Rechts abzulenken, erhalten. Es entsteht bei der Auflösung von Amylon in verdünnten Mineralsäuren, und ist das erste Produkt, was bei seinem Uebergang in Zucker (Stärkezucker) gebildet wird; daher es stets bei seiner Darstellung mehr oder weniger von Zucker begleitet ist. Am leichtesten erhält man das Dextrin, wenn man in Kleister verwandeltes Stärkmehl (100 Theile) mit einem warmen Auszug von (5 Theilen) Gerstenmalz einer Temperatur von 60—65° aussetzt. Sehr rasch verliert die Mischung ihre kleisterartige Beschaffenheit und wird schleimig; sobald die Flüssigkeit von Iodauflösung nicht mehr gefärbt wird, ist die Umwandlung als vollendet anzusehen. Je nach der Menge des angewendeten Malzes und der Dauer der Digestion hat man in der Flüssigkeit mehr oder weniger Zucker (siehe *Diastase*). Setzt man der Mischung Hefe zu, so geht die Flüssigkeit in Gährung über, aller Zucker verschwindet und in der schleimigen Flüssigkeit bleibt das Dextrin zurück. In diesem Zustande ist das Dextrin in dem Bier enthalten, was seine schleimige Beschaffenheit davon erhält. Die Mischung von Zucker und Dextrin wird durch Gerbesäure, durch Galläpfeltinktur, durch Bleiessig, Kalk- und Barytwasser nicht gefällt, durch Iod nicht blau gefärbt, ein Verhalten, was sie wesentlich von dem Amylon unterscheidet.

Durch Behandlung mit 84procentigem Alkohol, in welchem das reine Dextrin unlöslich, der Zucker leicht löslich ist, kann man den Zucker vom Dextrin scheiden. Am besten geschieht diefs, wenn eine concentrirte wässerige Lösung mehrmals mit 84procentigem Alkohol gefällt wird, wodurch sich das Dextrin in Gestalt eines dicken Syrups unlöslich abscheidet, während der Zucker in Auflösung bleibt.

In einem warmen Luftstrom getrocknet stellt das Dextrin eine nicht kristallinische Masse dar von 1,25 spec. Gewicht, welche die physikalischen Eigenschaften des arabischen Gummi's besitzt, sie ist aber wesentlich davon durch die Leichtigkeit verschieden, mit welcher sie durch verdünnte Schwefelsäure und einen warmen Malzauszug vollständig in Zucker übergeführt werden kann; sie liefert ferner, mit Salpetersäure oxidirt, keine Schleimsäure. Die mit Aetzkali versetzte Auflösung von Dextrin läfst sich mit verdünntem schwefelsaurem Kupferoxid vermischen, ohne dafs ein Niederschlag entsteht. Man erhält eine tief blaugefärbte Flüssigkeit, die, auf 85° erwärmt, rothes Kupferoxidul unter Entfärbung absetzt, eine Eigenschaft, die das arabische Gummi und die Schleime unter denselben Umständen nicht zeigen.

Das Dextrin löst sich leicht in Weingeist von 30 p. c. Alkoholgehalt, schwieriger in 45procentigem, es ist unlöslich in 80procentigem. Eine bei 24° gesättigte Auflösung von Dextrin in 56procentigem Weingeist setzt beim Abkühlen wasserhaltiges Dextrin in der Form eines Syrups ab, diese Auflösung wird durch neutrales oder basisches essigsäures Bleioxid nicht getrübt; versetzt man hingegen eine wässerige Dextrinauflösung mit Ammoniak und mischt sie mit basisch essigsäurem Bleioxid, so erhält man einen reichlichen weissen Niederschlag, welcher eine Verbindung von Dextrin mit Bleioxid enthält.

Eine Mischung von Holzgeist mit concentrirter wässeriger Dextrinlösung wird ferner durch eine Auflösung von Baryt in Holzgeist niedergeschlagen. Der Niederschlag ist *Dextrin-Baryt*.



*Leiocome.* Unter diesem Namen kommt im Handel eine durch den Einfluss einer höheren Temperatur in kaltem Wasser löslich gemachte Kartoffelstärke vor, welche in Cattun- und andern Fabriken als Verdickungsmittel anstatt des arabischen Gummi's angewendet wird. Ein sehr gutes Verfahren, um *Leiocome* von möglichst heller Farbe zu gewinnen, besteht darin, dass man 400 Th. Kartoffelstärke mit einer Mischung von 20 Th. Wasser und einem Theil Salpetersäure (1,42 spec. Gew.) befeuchtet, gut durcheinander arbeitet, an der Luft trocknet und alsdann einer Temperatur von 108 bis 120° aussetzt, bis alle Salpetersäure vollständig entfernt ist. Bei der Siedhitze des Wassers einige Zeit erhalten, bleibt diese Mischung weiss und wird mit kaltem Wasser dick und schleimig, ohne sich aber vollständig zu lösen; in heissem Wasser ist sie hingegen zu einer klaren, nicht gallertartigen Flüssigkeit löslich. In höherer Temperatur getrocknet wird sie schwach gelblich und löst sich alsdann wie Gummi im Wasser. Durch den bloßen Einfluss einer höheren Temperatur (150°) erhält die Stärke die Eigenschaften des Dextrins, allein es färbt sich in diesem Fall und nimmt eine hellbraune Farbe an. (*Payen.*) Dem im Handel vorkommenden *Leiocome* kann man durch Behandlung mit Alkohol den braunen Farbstoff entziehen, doch ist der Rückstand nicht reines Dextrin, sondern er enthält stets ein gewisse Menge Amylon eingemengt.

*Iod-Stärkmehl.* Die Eigenschaft des Stärkmehls, mit Iod eine indigoblaue Verbindung zu bilden, wurde zuerst von *Gauttier de Claubry* beobachtet; sie wird als ein sehr empfindliches Reagens auf Iod benutzt. Einige Eigenschaften der in Wasser löslichen Verbindung des Iods mit Stärkmehl sind S. 646 schon angeführt. Die blaue Auflösung in Wasser wird durch Zusatz von Mineralsäuren gefällt, ebenso durch Alkohol, ein großer Ueberschuss von Alkohol entzieht namentlich beim Erwärmen der Verbindung alles Iod.

Löst man in der von sehr verdünntem Stärkekleister abfiltrirten klaren Flüssigkeit Iodkalium auf und setzt nun Chlorwasser zu, so schlägt sich die Verbindung von Stärkmehl mit Iod als blaues Pulver nieder. (*Böttger.*) Der Niederschlag enthält Spuren von Salzsäure, er löst sich in reinem Wasser.

In einem ähnlichen Zustande erhält man das Iodstärkmehl, wenn Stärkekleister mit verdünnter Salzsäure erwärmt wird, so dass eine klare Auflösung entsteht, die man mit einer Auflösung von Iod in Alkohol so lange versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Der Niederschlag löst sich in reinem Wasser, nicht in säurehaltigem oder salzhaltigem Wasser. Man bringt ihn auf ein Filter, lässt ihn abtropfen und wäscht ihn mit kleinen Portionen Wasser, bis die Flüssigkeit intensiv blau gefärbt durchfließt. Die feuchte zurückbleibende blaue Masse trocknet man unter einer Glocke über concentrirter Schwefelsäure.

Das auf diesem Wege dargestellte Iodstärkmehl ist eine gummiartige, schwarzblaue, glänzende, zerreibliche Masse, welche die Feuchtigkeit der Luft anzieht und klebrig wird. Auf dem angegebenen Wege dargestellt enthält sie Salzsäure. Die dunkelblaue Auflösung der Iodstärke wird beim Kochen farblos, beim Erkalten wieder blau gefärbt. Die Entfärbung wird durch eine Trennung von Iod bewirkt, was sich beim Sieden mit den Wasserdämpfen verflüchtigt. Nimmt man zur Auflösung soviel Wasser, dass das sich abscheidende Iod gelöst bleibt, so wird nach dem Erkalten die Verbindung mit ihrer ursprünglichen Farbe wieder hergestellt; durch fortgesetztes Kochen kann alles Iod verflüchtigt werden, so dass die Farbe beim Erkalten nicht wieder erscheint. Zusatz von Iodtinktur färbt alsdann die Flüssigkeit wieder blau, ein Beweis, dass die Stärke hierbei nicht wesentlich geändert wird; beim Kochen geht ein Theil des Iods in Iodwasserstoffsäure über, daher durch Zusatz von Chlor die blaue Farbe wieder erscheint. Die blaue Auflösung, welche man durch wässrigen Stärkekleister beim Zusatz von Iodtinktur erhält, behält ihre blaue Farbe jahrelang unverändert. Die salzsäure- oder schwefelsäurehaltige blaue Auflösung entfärbt sich hingegen beim Aufbewahren, theils indem sich Iod verflüchtigt, theils durch Verwandlung des Stärkmehls in Dextrin.

Die blaue Auflösung der Iodstärke in Wasser entfärbt sich unter Bildung von Iodwasserstoffsäure durch Schwefelwasserstoff. Diese Entfärbung hat man als Mittel benutzt, um die Quantität von Schwefelwasserstoff in Mineralwassern zu bestimmen.

Durch starken Alkohol, durch alle Alkalien wird dem Iod-Stärkmehl das Iod entzogen, es wird entfärbt durch Chlor, Brom, schwefelige Säure, arsenige Säure und Sublimat.

Die wässrige Auflösung des Iod-Stärkmehls entfärbt sich im Sonnenlichte sehr rasch unter Bildung von Iodwasserstoffsäure, und nimmt in diesem Fall ihre ursprüngliche Farbe durch Chlor, Salpetersäure etc. wieder an.

Nach *Lassaigne* enthält das Iod-Stärkmehl auf 1 At. Stärkmehl ( $C_{10}H_{20}O_{10}$ ) 2 At. Iod, allein diese Verbindung enthält nach *Payen* freies Iod; es gelang letzterem nicht, Verbindungen zu erhalten, die über 4 p. c. Iod enthielten. Die nach der beschriebenen Methode dargestellte Iodstärke ist nicht analysirt.

Zur Entdeckung des Iods in Mineralwassern durch Stärke schlägt man verschiedene Wege ein. Am einfachsten vermischt man das zu prüfende Wasser mit etwas Stärkmehlekleister und setzt tropfenweise Salpetersäure zu; Chlorwasser kann zu demselben Zweck benutzt werden, doch nur mit großer Vorsicht, da durch den geringsten Ueberschuss von Chlor die blaue Farbe wieder verschwindet. Man dampft auch häufig das Mineralwasser zur Trockne ab, übergießt den Salzrückstand in einem verschleißbaren Gefäße mit concentrirter Schwefelsäure und hängt mit Stärkmehlekleister bestrichenen Papier in die Oeffnung des Gefäßes, die man nachher verschließt. Die Erscheinung einer blauen Farbe ist in allen diesen Fällen ein Beweis für das Vorhandenseyn von Iodmetallen.

Vermuthet man Iodsäure in einer Flüssigkeit, so vermischt man sie mit Stärkmehlekleister und setzt nach und nach tropfenweise eine Auflösung von schwefliger Säure hinzu.

Nach diesen Verfahrungsweisen läßt sich  $\frac{1}{40000}$  Iod in einer Flüssigkeit mit Sicherheit darthun.

**Brom-Stärkmehl.** Ein Auflösung von Stärkmehl in Salzsäure giebt mit Brom einen orangegelben Niederschlag, der sich beim Trocknen in gewöhnlicher Temperatur unter Verflüchtigung des Broms schon zerlegt.

Die feuergelbe Farbe, welche Stärkmehl in der Mutterlauge des Seewassers bei Zusatz von Chlorwasser annahm, führte *Balard* auf die Entdeckung des Broms. Eine Mischung von Stärkekleister mit einer Flüssigkeit, welche Brom und Iod enthält, nimmt durch Chlor zuerst eine blaue Farbe an, die nach kurzer Zeit oder bei stärkerem Zusatz von Chlor in feuergelb übergeht.

Mit Chlor geht Stärkmehl keine Verbindung ein.

**Inulin, Helenin, Alantin, Dahlin** — Von *Funcke* 1804 entdeckt; von *Rose*, *John*, *Braconnot*, *Payen*, *Waltl*, *Mulder*, zuletzt von *Parnell* untersucht. — *Mulder* fand für das Inulin die Zusammensetzung des Stärkmehls; *Parnell* erhielt zwei Bleiverbindungen, wovon die eine, nach seinen Analysen,  $C_{24}H_{42}O_{21} + 5PbO$ , die andere  $C_{24}H_{36}O_{18} + 3PbO$  ist; für das bei  $100^\circ$  getrocknete Inulin berechnet er die Formel  $C_{74}H_{42}O_{11}$ . — Findet sich in der *Alantwurzel* (von *Inula Helenium*), den Wurzelknollen der *Dahlie*, *Dahlia* (*Georgina*) *variabilis*, den *Erdäpfeln* (*Helianthus tuberosus*), *Cichorienwurzel* (*Cichorium Intybus*) und nach *Waltl* überhaupt blos in den *Wurzeln* vieler *Syngenesisten* (*Synantheren*), die alle kein gewöhnliches Stärkmehl enthalten, vorkommend. — Das Inulin wird am einfachsten aus den gefröhen Wurzelknollen der Dahlien (*Georgina variabilis* *W.*) oder andern inulinhaltigen Wurzeln wie das Kartoffelstärkmehl erhalten, indem man die Wurzeln zu Brei zerreibt, diesen auf ein feines Haarsieb bringt und so lange reines Wasser in einem feinen Strahl aufgießt, als dasselbe noch milchig durchläuft. Das Inulin setzt sich ab, man gießt das



helle Wasser ab, rührt den Brei mit reinem Wasser an, läßt ablagern, und wiederholt dieses so lange, bis das Wasser völlig farblos über dem Brei steht (auf einem Filter läßt es sich nicht waschen). Setzt sich das Inulin nicht ab, so erhitzt man die Flüssigkeit zum Kochen, nimmt den gerinnenden Eiweißstoff ab, und läßt erkalten, wo es sich bald ablagert und ausgewaschen werden kann. Aus trockenen Wurzeln wird es auch durch Auskochen mit heißem Wasser erhalten, wo es aus der heissen Colirten und durch Abdampfen bis zur Syrupsdicke concentrirten Flüssigkeit beim Erkalten niederfällt, und durch Auswaschen mit kaltem Wasser, wiederholtes Lösen in kochendem und Erkalten gereinigt wird. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Es trocknet zu einer weissen brüchigen Masse aus, die aus kristallinischen Körnern besteht, oder bildet ein zartes weisses Pulver; klebt an den Zähnen; über dem Kochpunkt des Wassers ist es schmelzbar (und wandelt sich hierbei nach *Wattl* in *Pyro-Inulin*, eine pechartige süßliche Masse, die auch in kaltem Wasser leichtlöslich ist, um. Auch kalte conc. Schwefelsäure und Salpetersäure verwandeln es unter Bräunung in diese Substanz). Es ist geschmacklos, unlöslich in kaltem, leichtlöslich in heißem Wasser. Die Lösung ist mehr dünnflüssig, nicht kleisterartig wie von Stärkmehl. Beim Erkalten fällt das Inulin wieder nieder. Hierdurch unterscheidet sich dasselbe vorzüglich vom Stärkmehl. Die sehr verdünnte Lösung trübt sich aber beim Erkalten nicht. Weingeist, in welchem Inulin unlöslich ist, fällt es hieraus. Iod färbt das Inulin nur vorübergehend braun. Kalkwasser, Zinnlösung, Bleizucker, Quecksilberoxidul-, Silberoxid-Salze und Gallustinktur fällen die wässerige Lösung nicht. Gegen Alkalien verhält es sich wie Stärkmehl. Verdünnte Schwefelsäure verwandelt es beim Kochen schnell in sehr süßen Schleimzucker; *Wattl*. Auch durch bloßes gelindes Erhitzen für sich verwandelt es sich in Zucker; *Raconnot*. Mit Hefe und Wasser vermengt ist es der geistigen Gährung fähig; *Payen*. — Seit Kurzem fängt man an, das Inulin als Arzneimittel zu gebrauchen. Es ist auch, wie oben angeführt, Bestandtheil officineller Pflanzen, und ist vielleicht nährender als Stärkmehl, da es leichter in Wasser löslich ist.

*Flechten- oder Moos-Stärkmehl.* — Formel:  $C_{12}H_{20}O_{10}$  (*Mulder*). — Von *Berzelius* entdeckt. — Es wird aus dem durch Kali u. s. w. von dem Bitterstoff befreiten Moos oder Flechte durch Auskochen, Erkalten des Decocts, Filtriren u. s. w. wie das Inulin erhalten. Schwarze, braunrothe, zusammenhängende, harte, spröde Masse. Von der schwarzfärbenden Substanz wird es befreit, wenn man die siedendheisse Lösung mit Alkohol fällt (*Guerin-Varry*). Der gelatinöse farblose Niederschlag ist dann beim Trocknen gelblich. — Geschmacklos. Schwillt im Wasser zu einer weissen durchscheinenden Gallerte. Löst sich in kochendem Wasser zu einer schleimigen Flüssigkeit, aus der sich beim Erkalten das Moosstärkmehl gallertartig ausscheidet. An der Luft mit Wasser gekocht, bildet die Lösung auf der Oberfläche unlösliche Häute, die

sich zu Boden senken und leicht am Geschirr anhängen (daher brennt das isländische Moos leicht an, wenn es ohne Umrühren auf offenem Feuer gekocht wird). — Chlor verändert sie nicht bedeutend. Iodtinktur färbt die Moosstärke in der Auflösung nicht, die Moosgallerte wird davon blau. Bleiessig und Gallustinktur fällt die Lösung des Flechtenstärkmehls. Verdünnte Schwefelsäure verwandelt es beim Kochen in Zucker, Salpetersäure in Oxal- und Zuckersäure, aber nicht in Schleimsäure. Gegen Basen verhält es sich wie gewöhnliches Stärkmehl.

Macht den Hauptbestandtheil der officinellen isländischen Flechte und mehrerer Präparate daraus, als Gelé, Pasta u. s. w., aus.

*Seifenkraut-Satzmehl.* Von *Trommsdorff* entdeckt. — Durch Auskochen der Seifenkrautwurzel und Kraut (*Saponaria officinalis*), Verdampfen des Auszuges bis auf  $\frac{1}{5}$ , wo sich unreines Satzmehl ablagert, welches durch wiederholtes Behandeln mit kaltem und wenig heissem Wasser und Weingeist gereinigt wird, zu erhalten. Eine weißgelbe, lockere, leicht zerreibliche, nicht krystallinische, geschmack- und geruchlose, an der Zunge klebende Masse, unlöslich in kaltem und in 700 Th. heissem Wasser mit gelber Farbe löslich; die Lösung liefert beim Verdampfen unverändertes Satzmehl. Säuren entfärben die Lösung, Alkalien färben sie grünlichgelb; Metallsalze, Gallustinktur und Leimlösung fällen sie nicht, aber Eisensalze fällen sie dunkelbraun; Iod färbt sie grün, dann blau. Säuren und Alkalien lösen es in der Hitze auf. In Aether und Oelen ist es unlöslich. In der Hitze wird es zerstört. Salpetersäure liefert damit keine Oxalsäure, sondern Kohlenstickstoffsäure.

*Hordein.* Ein sägespäanartiges Pulver, welches nach *Proust* durch Waschen des Gerstenmehls erhalten wird; ist nach *Braconnot* und *Guibourt* ein bloßes Gemenge von häutigen Theilen des Stärkmehls und Holzfaser, zum Theil auch Kleber. — Das präparirte Gerstenmehl, welches als sehr leicht verdauliches nährendes Mittel gerühmt wird, bereitet man, indem Gerstenmehl, in einen Beutel von Leinwand gebunden, 24 Stunden mit Wasser gekocht wird. Nach dem Erkalten zerschneidet man die feste Masse, und trennt den mittleren mehmartigen Theil als den gebräuchlichen von der dicken hornartigen Rinde.

### Ueber die Zusammensetzung des Stärkmehls und Dextrins.

Das Stärkmehl findet sich in den Höhlungen der Pflanzenzellen in Gestalt kleiner, im Sonnenlichte glänzender Körner, welche keine Kristallform besitzen; ihrem Verhalten nach zu heissem Wasser bestehen die Stärkekörnchen aus concentrischen Schichten einer und derselben Materie (*Fritzsche, Link, Payen, Jaquelain*), deren äußere Schicht durch kaltes Wasser nicht angegriffen wird. Da man nun durch Auflösung der Weizenstärke in Salpetersäure (bei der Darstellung der Oxalsäure) stets eine gewisse, wiewohl verhältnißmäßig kleine Menge Wachs erhält, so ist es nicht unwahrscheinlich, daß wachs-, harz- oder kautschuckähnliche Materien Bestandtheile von Stärkmehl ausmachen, welche in gewöhnlichen Temperaturen die Wirkung des Wassers hindern, während sie, durch heisfes Wasser erweicht, das Aufquellen des Amylons mit Wasser gestatten.

Durch Behandlung von Kartoffelstärkmehl mit Alkohol erhielt *Payen* nach dem Verdampfen des Alkohols  $\frac{1}{2000}$  von dem Gewicht der Stärke eines butterartigen Oels, was eine gewisse Menge eines kristallinischen Fettes enthielt. Das Oel hielt *Payen* für fertig gebildetes Fuselöl, was es um so weniger seyn konnte, da gewöhnlicher Branntwein, der 50mal mehr



Fuselöl enthält, bei der Destillation oder beim Verdampfen keine Spur davon hinterläßt.

Von dem Gehalt an diesen fremden Materien hängt in vielen Stärkmehlarten ihre besondere Wirkung auf den Organismus ab, welche bei Stärkmehl aus Aronwurzel (*Faecula aronis*) oder Schwerdtlilien (*Faec. iridis*) von einer Beimischung des in diesen Wurzeln enthaltenen wirksamen harzartigen Bestandtheils herrührt.

In reinem, oder gereinigtem Zustande besitzen alle Stärkmehlarten, aus welchen Pflanzen oder Pflanzentheilen sie auch dargestellt seyn mögen, einerlei Zusammensetzung.

Die Zusammensetzung des bei 100° im leeren Raum getrockneten Stärkmehls entspricht genau der Formel  $C_{12}H_{20}O_{10}$ .

Das reine Dextrin enthält die nämlichen Elemente in demselben relativen Verhältnisse.

Das Stärkmehl verbindet sich mit Bleioxid in zwei Verhältnissen. Der mittelst ammoniakhaltigem basisch-essigsauerm Bleioxid und einer klaren Stärkmehlabkochung erhaltene Niederschlag ist, im leeren Raum bei 100° getrocknet, nach der Formel  $C_{12}H_{20}O_{10} + 2PbO$  zusammengesetzt; bei einer Temperatur von 170 — 180° wird dieser Niederschlag gelb, unter Verlust von 1 At. Wasser (*Payen*), allein er enthält alsdann nach *Mulder* keine Stärke mehr. Das Dextrin giebt eine Verbindung mit Bleioxid, die nach der Formel  $C_{12}H_{20}O_{10}, PbO$  und eine zweite, welche nach der Formel  $C_{12}H_{20}O_{10} + 2PbO$  zusammengesetzt ist. Die letztere wird bei 180° gelb und erleidet einen Gewichtsverlust, der einem Atom Wasser entspricht.

**Holzartiges Stärkmehl.** (*Saussure.*) Nach der Behandlung des an der Luft zersetzten Stärkmehlkleisters mit kochendem Wasser, Alkohol, Aether und verdünnter Schwefelsäure bleibt ein unlöslicher Rückstand, der von schwacher Kalilauge aufgenommen und daraus durch Zusatz von verdünnter Schwefelsäure in der Form eines gelben leichten Pulvers fällbar ist, was sich mit Iodtinktur blau färbt und beim Trocknen an der Luft schwarz wird.

**Stärkmehlartige Faser.** Mit diesem Namen bezeichnet *Einhof* den faserigen Brei von Zellenwänden, welcher nach dem Zerreiben der Kartoffeln und Auswaschen der Stärke zurückbleibt. Sie erscheint in durchscheinenden Fasern, welche beim Kochen mit Wasser gallertartig aufquellen und erst bei langem Kochen einen Kleister bilden. Durch Iodtinktur werden sie tief blau gefärbt, beim Trocknen grauweiß, hart und brüchig.

*Vauquelin* erhielt durch Kochen mit Wasser aus dieser Faser  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  Holzfaser. *Clouet* erhielt nach dem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure daraus ebenfalls  $\frac{3}{4}$  p. c. von dem Gewichte der Kartoffeln einer reinen Holzfaser. Durch Verdampfen der wässrigen Abkochung der frischen Kartoffelfaser erhielt *Vauquelin* einen nur in siedendem Wasser löslichen Schleim oder Gummi (*Pectin* oder *Pectinsäure*; *L. Gmelin*), der sich von Dextrin dadurch unterschied, daß er bei Behandlung mit Salpetersäure Schleimsäure bildete.

Die jungen Wurzeln der Steckrüben und gelben Rüben enthalten ebenfalls stärkmehlartige Faser (*Pectin?*); *Einhof*.

Aehnlich dieser stärkmehlartigen Faser ist das von *Schleiden* beschriebene *Amyloid*, womit er eine Substanz der Zellenwände in den Samenhappen von *Schotia latifolia*, *Hymenaea Courbaril*, *Atumana urens* etc. bezeichnet. Zerschneidet man die Cotyledonensubstanz in feine Späne und benetzt sie mit Iodtinktur, so nehmen die Zellenwände eine blaue Farbe an. Mit Wasser gekocht bilden sie eine schleimige, nicht kleisterartige Flüssigkeit, die sich mit Iodwasser goldgelb färbt; durch weingeistige Iodtinktur wird sie hingegen als eine blaue Gallerte niedergeschlagen. Der blaue Niederschlag löst sich in destillirtem Wasser mit

gelber Farbe. (Da der Weingeist der Iodtinktur alle Arten von Schleime gallertartig fällt, und durch Vermischen mit Wasser Iod als feines Pulver daraus abgeschieden wird, so ist die Anwesenheit einer stärkmehlähnlichen löslichen Substanz in diesen Samen sehr zweifelhaft.) Nach dem Kochen mit Wasser wird das ungelöst zurückbleibende der Samenlappen von Iodtinktur noch blau gefärbt.

Papier erweicht sich in mäsig concentrirter Salpetersäure und wird gallertartig, bei Zusatz von Iodtinktur färbt sich die Masse stellenweise blau. (L. Gmelin.)

Wird nach *Schleiden* feinertheilte Holzsubstanz, z. B. Raspelspäne von Kiehnspänen (*Pinus sylvestris*) mit Aetzkalilauge abgedampft und eine Zeitlang im Sieden erhalten, das Alkali sodann mit Schwefelsäure übersättigt und Iodtinktur zugesetzt, so färben sie sich blau oder schwarzblau. Nach demselben Beobachter wird Baumwolle in Stärkmehl übergeführt, wenn sie mit mäsig concentrirter Schwefelsäure (3 Th. concentrirter Säure und 1 Th. Wasser) befeuchtet eine halbe Minute stehen gelassen, in einem Porcellanmörser zerrieben und zu der Masse eine reichliche Quantität Iodtinktur zugesetzt wird, wo sich die Baumwolle tief dunkelblau färbt.

Dieser Versuch gelingt leicht und die Baumwolle nimmt in der That unter diesen Umständen die blaue Farbe der Iodstärke an; allein nichtsdestoweniger darf man den Schlüssen, die man aus der Entstehung der blauen Farbe gezogen hat, keine zu große Bedeutung beilegen. Die blaue Farbe der Iodstärke ist nämlich nichts anders als die Farbe des unendlich feinertheilten Iods, ähnlich wie die Purpurfarbe vieler Goldverbindungen dem metallischen Golde angehört. Die Stärke verhält sich gegen Iod ähnlich wie Thonerdehydrat gegen Farbstoffe, und wenn wir die Oberfläche eines Körpers, eines organischen oder unorganischen, mit Iod in gleicher Weise zu verbinden vermögen, so erscheint diese blau, weil das feinertheilte Iod eine tief violettblaue Farbe besitzt. Leinwand mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtet wird gallertartig und durch Zusatz von Iodtinktur blau gefärbt. Wird die Schwefelsäure völlig, zuerst mit Alkohol, zuletzt mit Wasser ausgewaschen, so färbt sich der Rückstand durch eine Auflösung von Iod mit Essigsäure nicht mehr blau. Mit Iodtinktur befeuchtet erscheint sie ebenfalls nicht blau, setzt man aber Wasser zu, wodurch Iod aus der Iodtinktur auf die aufgequollene Faser gefällt wird, so nimmt sie eine blaue Farbe an. Dasselbe zeigt sich mit Leinwand, die man mit concentrirter Kalilauge einige Minuten im Sieden erhalten hat, bis sie eine braugelbe Farbe annimmt; wird alsdann das Kali durch Essigsäure neutralisirt, die Flüssigkeit hinweggegossen und die rückständige Leinwand mit Iodtinktur befeuchtet, so färbt sie sich beim Zusatz von Wasser tief blau.

Das sich in beiden Fällen Färbende ist nicht die Leinwand, sondern ein durch die Einwirkung der Schwefelsäure oder des Kali's neugebildeter Körper, der in seinem Verhalten von Stärke gänzlich abweicht.

Hängt man mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtete Leinwand über einer reinen Porcellanschale auf, so zieht die Schwefelsäure nach und nach Wasser an und es sammelt sich in der Schale eine farblose, ganz durchsichtige, sehr saure Flüssigkeit an, welche folgendes Verhalten zeigt. Sich selbst überlassen wird sie dick und gallertartig und giebt bei Zusatz von Wasser einen weissen Niederschlag, der bei Zusatz von Iodtinktur völlig weifs bleibt. Wird aber die Iodtinktur zuerst und nachher erst Wasser zugesetzt, so schlägt sich Iod und der weisse Körper gleichzeitig nieder, und in diesem Fall erhält man den Niederschlag blau, d. h. durch Iod gefärbt.

Das Flechten- oder Moosstärkmehl, sowie das Inulin, werden in ihren wässrigen Lösungen durch Iod nicht blau gefärbt, beide stehen aber in ihrem chemischen Verhalten dem Stärkmehl unendlich näher, wie die Holzfasern, und die Ursache, dass sie sich durch Iod nicht färben, liegt offenbar darin, dass sie sich in Wasser vollkommen lösen und im gelösten Zustande keine Verbindung mit Iod eingehen, während sich auf den feiner-



theilten aufgequollenen Flocken des Stärkmehls das Iod niederschlägt. Die durchscheinende Moosgallerte hingegen färbt sich mit Iodtinktur blau.

### Gummi.

Mit dem Namen *Gummi* bezeichnete man ehemals eine Menge höchst verschiedenartiger Substanzen, welche, aus Pflanzen ausschwitzend oder ausfließend und erhärtend, nur durch diese Form ihres Vorkommens Aehnlichkeit mit einander hatten; viele natürlichen Harze, Camphor hießen Gummi. Die nähere Kenntniss und Erforschung der Eigenschaften dieser verschiedenartigen Substanzen führte später, indem man die ähnlichen zusammenstellte, auf mehrere Gruppen, von denen die Gummigruppe in dem Folgenden abgehandelt werden soll.

§. 257. Mit Gummi bezeichnet man im Allgemeinen einen in dem Pflanzenreiche sehr verbreiteten Bestandtheil, welcher im reinen Zustande eine feste, trockne, spröde, durchsichtige oder durchscheinende, farblose (zuweilen durch fremde Beimischungen gefärbte) Masse von glänzendem muschligem Bruch darstellt. Der Hauptcharakter der Gummiarten ist ihre Unfähigkeit zu kristallisiren, ihre Geruch- und Geschmackslosigkeit und ihre Unlöslichkeit in Aether, Alkohol, fetten und ätherischen Oelen.

§. 258. Durch ihr Verhalten gegen kaltes Wasser lassen sich die verschiedenen Gummiarten in mehrere Unterabtheilungen bringen: 1) *In kaltem Wasser lösliches Gummi*; a) *Arabin*, b) *Schleim*. — 2) *In kaltem Wasser nur aufschwellendes Gummi*; a) *Bassorin*, b) *Cerasin*, c) *Pectin*. In ihrem chemischen Verhalten haben diese verschiedenen Gummiarten die Eigenschaft gemein, daß sie mit Salpetersäure unter andern Produkten Schleimsäure liefern.

§. 259. Nach ihrer Zusammensetzung geordnet gehören die verschiedenen Gummiarten zwei Klassen durchaus verschiedener Verbindungen an, welche getrennt werden müssen, indem sie, bis auf ihre Geschmackslosigkeit und Unkristallisirbarkeit, kaum eine andere Eigenschaft mit einander gemein haben, (da man namentlich die Bildung der Schleimsäure als Oxidationsprodukt durch Salpetersäure nicht als Charakter eines Gummi's ansehen kann, indem der Milchzucker, den man nicht zu den Gummiarten rechnet, unter denselben Umständen ebenfalls Schleimsäure liefert). Das *Cerasin* enthält nämlich in seiner Zusammensetzung Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, die beiden letzteren Elemente genau in dem Verhältniß wie im Wasser; *Schleim*, *Bassorin*, *Pectin* enthalten ein größeres Verhältniß von Sauerstoff.

#### 1) *In kaltem Wasser lösliches Gummi.*

##### *Arabin.*

Kommt möglichst rein als *arabisches*, *Senegal-Gummi* (*Gummi arabicum*, *G. Senegal*) vor. Fließt aus mehreren Acacienarten, als *Acacia*