

Flüssigkeit erhalten müsse, die sowohl durch Silbernitrat, als auch durch Baryumnitrat nicht mehr als opalisieren darf.

Eine starke Beimischung von Traubenzucker würde auch das Linksdrehungsvermögen abschwächen oder ganz aufheben.

Bei reinem Bienenhonig sind neben fertig gebildeter Glykose nur sehr wenig inversionsfähiger Zucker oder ähnliche Körper vorhanden. Findet man daher in einem zur Untersuchung vorliegenden Honig, dass sich sein Glykosegehalt durch Inversion (mehrständiges Behandeln mit 2 prozentiger Salzsäure im Wasserbade) wesentlich mehr als um 10 Prozent vermehren lässt, so ist entweder Rohrzucker oder Stärkezucker zugesetzt.

Dextrin, Stärkegummi, $C_{12}H_{10}O_{10}$ oder $C_6H_{10}O_5$ (*Dextrina*, *Dextrinum*), entsteht aus der Stärke durch die Wirkung der Diastase, beim Behandeln derselben mit verdünnten Säuren und wird durch Erhitzen des Stärkemehls auf 200° und darüber dargestellt. Das für den technischen Verbrauch in den Handel kommende Dextrin, wenn durch Erhitzen erzeugt, auch *Leikom* oder *Leiogomme* genannt, ist gewöhnlich mehr oder weniger gefärbt, mehr oder weniger schmutzig und auch selten frei von löslicher Stärke und Stärkezucker. Ein sehr weisses Dextrin des Handels (Sorte Nro. 1 oder 00) ist ein Gemisch von Dextrin und löslicher Stärke. In der Pharmacie und Medizin gebraucht man ein ziemlich reines Dextrin, welches grössere oder geringere Spuren Stärkezucker enthält und durch Einwirkung von Oxalsäure auf Kartoffelstärke erzeugt wird. Dextrin ist ein gewöhnlicher Bestandteil des Pflanzen, saftes und wurde früher als Pflanzengummi oder Extraktivstoff bezeichnet. Es fehlt auch nicht im tierischen Körper und wurde im Pferdefleisch, in der Leber mit Hafer gefütterter Pferde, im Blute der Herbivoren im Darminhalte nach dem Genusse von stärkemehlhaltigen Speisen angetroffen. Dextrin ist ein steter Bestandteil des Stärkezuckers, Bieres, Malzextrakts.

Reines Dextrin ist gelblich weiss oder fast farblos, in Stücken dem Arabischen Gummi ähnlich, in Pulverform gelblich weiss oder weiss, geruch- und geschmacklos. Bis zu 130° erhitzt färbt es sich gelblich, bei 220° beginnt es unter Bräunung zu schmelzen. Es bildet, mit dem gleichen Gewichte Wasser gelöst, eine sirupdicke, blassgelbliche Flüssigkeit, welche sich mit einem 1,5fachen Volum 60proz. Weingeist (0,913 spezifischem Gewicht) und auch mit einem 3fachen Volum 50proz. Weingeist (0,934 spezif. Gewicht) unter wiederholtem Schütteln klar mischen lässt. In 90proz. Weingeist (0,833 spezifischen Gewicht) ist Dextrin unlöslich. Beim Versetzen einer nicht zu verdünnten Dextrinlösung mit 90proz. Weingeist findet eine weisse Trübung statt und Dextrin setzt sich in etwas grossen, weisslichen Flocken theils an die Wandung des Gefässes, theils sinkt es zu Boden und fliesst hier endlich zu einer honigdicken, durchscheinenden Masse zusammen; die weisse

Trübung erhält sich aber gewöhnlich viele Stunden hindurch. In Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Amylalkol etc. ist Dextrin nicht löslich.

Gegen Reagentien verhält sich Dextrin der Glykose einigermassen ähnlich, jedoch gegen Kupferacetat sowie gegen ein Gemisch von Kupferacetat mit Bleiacetat, dann gegen Ferridcyankalium in kalischer Lösung und Ammoniummolybdänat völlig indifferent. Ammoniakalische Bleiacetatlösung erzeugt einen weissen, breiartigen, weder in vielem Wasser, noch in der Wärme löslichen Niederschlag.

Verdünnte Schwefel- oder Salzsäure verwandeln das Dextrin in der Wärme in Glykose. Konzentrierte Schwefelsäure löst es in der Kälte ohne Färbung, in der Wärme unter Schwärzung; konzentrierte Salpetersäure verwandelt es in Oxalsäure. Ätzkalilösung färbt Dextrin nicht.

Kalische Kupferlösung wird von Dextrin bei einer Wärme von 80—90° zersetzt. Wird Dextrinlösung zuerst mit Ätzkalilösung gemischt, dann mit etwas Cuprisulfatlösung versetzt und bei 85° C digeriert, so scheidet sich rotes krystallinisches Kupferoxydul ab.

Jodlösung giebt mit Dextrin keine Farbenreaktion.

Die Dextrinlösung lenkt die Polarisationssebene nach rechts ab.
(α)_D = + 176°.

Von der löslichen Stärke unterscheidet sich das Dextrin dadurch, dass es mit Jodlösung keine violette Farbenreaktion giebt und von Gerbsäure und Barytwasser nicht gefällt wird.

Die Nachweisung und Bestimmung des Dextrins ist wegen seiner Unlöslichkeit in starkem Weingeist nicht schwierig. Wo die Abscheidung mittelst Weingeist nicht ausführbar ist, fällt man mit einem Überschuss ammoniakalischer Bleiacetatlösung und zersetzt den mit Wasser ausgewaschenen Niederschlag durch Schwefelwasserstoff. Die Austrocknung des Dextrins geschieht im Glycerinbade bei 110° C.

Das Dextrin für technische Zwecke kommt in 4—5 verschiedenen Sorten, die sich in der Farbe und Löslichkeit in kaltem Wasser unterscheiden, in den Handel. Ein Gehalt bis zu 15 Proz. löslicher Stärke ist im allgemeinen für technische Zwecke ohne Belang. Verfälscht wird es angetroffen mit Gipspulver, Kochsalz, zerfallenem Glaubersalz. Solche Beimischungen werden entweder in der in bekannter Weise gewonnenen Asche des Dextrins bestimmt oder man kocht die Dextrinlösung mit reiner Salpetersäure, dampft die Flüssigkeit bis zur Trockne ab und äschert den Verdampfungsrückstand ein. Die Asche darf nicht über 2 Prozent betragen, denn der Aschengehalt eines guten, bei 110° getrockneten Dextrins übersteigt 1,1 Prozent nicht.

Eine den Wert des Stärkekummis herabdrückende Verunreinigung ist ein Gehalt an geröstetem Kleber. Wird nämlich ein noch Kleber enthaltendes Stärkemehl behufs Umwandlung in Dextrin erhitzt, so wird die Klebersubstanz trocken und geht in eine verkohlte, in Wasser unlösliche Masse über, ehe sich die Dextrinbildung vollendet hat. Ein

solches unreines Dextrin ist in der Zeugdruckerei gar nicht verwendbar. Beim Auflösen des Dextrins in 45proz. Weingeist bleibt die Klebersubstanz ungelöst.

Die Prüfung des reinen Dextrins, wie es für arzneiliche Zwecke Anwendung findet, geschieht auf folgende Weise: Dasselbe muss in dem gleichen Gewichte Wasser vollkommen löslich sein und damit eine schleimige, neutral reagierende Flüssigkeit geben. An kochenden Alkohol soll es höchstens bis zu 5⁰/₀ abgeben. (Traubenzucker). Ferner darf es durch Jod nicht blau gefärbt werden, mithin muss es frei sein von Stärke. Auf einen etwaigen Gehalt an Oxalsäure (von der Bereitung herrührend) prüft man in der wässrigen, mit Essigsäure angesäuerten Lösung durch Calciumchlorid.

Lösliche Stärke entsteht aus dem Stärkemehl bei längerem Kochen mit Wasser, durch Einwirkung von Alkalilösung, Diastase, neben Glykose beim Kochen mit verdünnten Säuren, neben Dextrin beim Erhitzen des Stärkemehls und bildet gleichsam ein Übergangsglied bei der Umwandlung des Stärkemehls in Dextrin. Eine besondere Verwendung hat die lösliche Stärke weder in der Technik, noch in der Medizin gefunden. Erwähnung findet sie hier nur, weil man ihr häufig als Verunreinigung des Stärkezuckers und des Dextrins begegnet. Sie ist in dem *Liquor Amyli volumetricus* gelöst enthalten. (Vergl. auch S. 474.)

Die lösliche Stärke hat die prozentische Zusammensetzung des Stärkemehls, unterscheidet sich aber von letzterem durch ihre Auflöslichkeit in kaltem Wasser, vom Dextrin durch ihre Unlöslichkeit in 50proz. Weingeist und durch die blaue Färbung, welche ihre Lösung beim Vermischen mit Jodlösung annimmt. Die aus der wässrigen Lösung durch Weingeist ausgefällte und dann getrocknete lösliche Stärke bildet eine amorphe, weissliche Masse oder ein weisses Pulver; die aus der wässrigen Lösung durch Eintrocknen gewonnene eine dem Dextrin ähnliche Substanz.

Arabisches Gummi und andere Gummiarten. Es kommen im Handel eine Menge Gummiarten vor, unter welchen das Arabische Gummi in der Technik und Medizin eine grosse Verwendung findet. Ein hauptsächlichster Bestandteil des Arabischen Gummis ist an Calcium gebundenes Arabin, Arabinsäure, welche aus der wässrigen, mit Salzsäure sauer gemachten Gummilösung durch Weingeist abgeschieden, mit Weingeist gewaschen und dann getrocknet und zerrieben eine amorphe, geschmacklose Masse von saurer Reaktion darstellt, die sich noch feucht leicht in Wasser löst, eingetrocknet aber sehr an Löslichkeit in Wasser verloren hat und dann im Wasser zum Teil nur aufquillt, jedoch auf Zusatz von etwas Alkalilösung oder Kalkwasser ihre völlige Löslichkeit wiedergewinnt. Aus seiner wässrigen Lösung wird das reine Arabin beim Vermischen mit Weingeist nicht gefällt, was aber sofort

geschieht, wenn etwas von einer neutralen Salzlösung oder etwas Säure hinzugesetzt wird. Beim Erhitzen bis auf 150° verliert es 1 Äq. Wasser und ist dann völlig unlöslich in Wasser, indem es in Metagummsäure oder Paraarabin verwandelt ist. Die Gegenwart des Arabins verhindert die Krystallisation leichtlöslicher Substanzen. Durch Kochen mit verdünnten Säuren geht es in Glykose über. Die Polarisationsebene lenkt es nach links ab.

Das *Gummi Arabicum* kommt in einer ganzen Menge von Sorten in den Handel, die sich durch den Grad ihrer Färbung und Verunreinigung mit Holz u. s. w. unterscheiden und dem entsprechend in der Preislage starke Abweichungen zeigen. In den letzten Jahren ist der Export aus den Ursprungsländern infolge der sudanesischen Wirren gänzlich ausgeblieben und der Preis des arabischen Gummis auf eine exorbitante Höhe gebracht worden.

Das Arabische Gummi, Mimosengummi (*Gummi Arabicum*, *Gummi Mimosae*), in auserlesener, sehr weisser Waare (*electum s. albissimum*), bildet rundliche, weisse oder schwach gelbliche, durchscheinende, mehr oder weniger von zahlreichen Rissen durchsetzte und dann undurchsichtige, weissliche, beim Drücken in kleinere Stücke zerspringende, auf dem muschligen Bruche glasglänzende, durchsichtig irisierende Stücke, ohne Geruch und von fadem, schleimigem, nicht oder kaum säuerlichem Geschmack. Es lässt sich zu einem weissen Pulver zerstoßen und ist weder in Stücken, noch als Pulver hygroskopisch. Asche: 1,5 bis 2,5 Prozent.

In chemischer Hinsicht ist das reine Arabische Gummi eine Verbindung von Arabin (Arabinsäure) mit Calcium nebst kleinen Mengen Kalium und Magnesium; es ist unlöslich in Weingeist, Äther etc., löslich in Wasser, mit diesem zu gleichen Teilen eine klare, farblose, honigdicke, mit 2 Teilen Wasser eine sirupdicke Lösung (von 1,13 spezifischem Gewicht) gebend, welche mit einem $2\frac{1}{2}$ -fachen Volum 35 proz. Weingeist nach einigem Schütteln eine klare oder fast klare Flüssigkeit giebt, durch 90 proz. Weingeist aber unter Abscheidung des Calciumarabinats in weissen Klumpen getrübt wird. 100 Teile 45 proz. Weingeist lösen höchstens 5 (4,5) Teile Gummi. Die wässrigen Lösungen des Arabischen Gummis werden, längere Zeit mit Luft in Berührung, sauer und enthalten dann geringere oder grössere Mengen Glykose. Eine solche saure Lösung reduziert dann, mit einigen Tropfen Ätzkalilauge alkalisch gemacht, kalische Kupferlösung beim Erwärmen bis zu 50° C. Durch Trocknen bei 90 — 100° C verliert das Arabische Gummi 10—15 Proz. Feuchtigkeit; wenige Grade über 100 ausgetrocknet, hat es einen Teil seiner Löslichkeit in Wasser eingebüsst und quillt dann darin zum Teil nur auf. Nicht zu konzentr. Gummlösungen schäumen sowohl beim Schütteln als auch beim Kochen stark (Unterschied vom Dextrin).

Eine konzentrierte Gummlösung, mit einem mehrfachen Volum konzentr. Schwefelsäure gemischt, bräunt sich unter Selbsterwärmung

und wird nach wenigen Minuten schwarzbraun (ebenso das Dextrin des Handels); — mit Ätzkalilösung gemischt, giebt sie eine schwache weissliche Trübung, aber keine Bräunung, selbst nicht beim Erhitzen bis zum Aufkochen. Mit neutraler Bleiacetatlösung lässt sich die wässrige Gummilösung in jedem Verhältnis mischen, während dieselbe mit ammoniakalischer Bleiacetatlösung oder mit Bleiessig einen weissen, dicken, schlammigen Niederschlag giebt; — mit Gallusgerbsäure keine Reaktion (Unterschied vom flüssigen Leim); — auf kalische Kupferlösung wirkt sie, nachdem sie mit Ätzkali alkalisch gemacht ist, erst bei 100° reduzierend, oder bei gelinderer Wärme nach 5—15 Stunden, — auf ammoniakalische Silberlösung selbst nicht beim Erwärmen. — Mit Ammoniummolybdäat aufgekochte Gummilösung färbt sich nicht blau; dann im Wasserbade eine Stunde erhitzt, wird sie milchig trübe (Dextrinlösung bleibt klar und nimmt einen blaugrünlichen Farbenton an). — Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure geht das Arabin des Gummis in Glykose über. — Eine 20proz. Salpetersäure verwandelt das Arabin in der Siedehitze in Oxalsäure, Schleimsäure, Weinsäure, Malonsäure. — Die Lösung des Gummis, mit wässriger Oxalsäure versetzt, wird fast milchig getrübt (Unterschied vom Dextrin). — Einige (5) *ccm* der (nicht zu konzentrierten) Gummilösung mit einigen Tropfen gesättigter Mercurichloridlösung versetzt und gemischt, werden durch Zusatz von Ammoniakflüssigkeit oder Ätzkalilösung weder getrübt, noch gefärbt; wird aber die mit Ätzkalilösung versetzte Flüssigkeit dann im Wasserbade erwärmt, so findet Trübung unter Abscheidung von grauem Quecksilberoxydul statt (Dextrin verhält sich ähnlich). — Werden 5 *ccm* einer Lösung von 1 Teil des Arabischen Gummis in 2 Teilen Wasser mit 5—8 Tropfen einer konzentrierten Ferrichloridlösung versetzt, so erstarrt das Gemisch sofort zu einer gelben Gallerte, welche auch mit vielem Wasser durch Schütteln nicht in Lösung gebracht werden kann und sich nach dem Schütteln immer wieder in durchsichtigen, gelben Stückchen zu Boden setzt (Dextrinlösung gelatiniert mit Ferrichlorid nicht). Eine dünne Gummilösung gelatiniert auf Zusatz von Ferrichlorid nicht und die Mischung wird auf Zusatz von Ammoniakflüssigkeit oder Ätzkali nicht getrübt (die Dextrinlösung, mit Ferrichlorid und dann mit Alkali versetzt, lässt Ferriterhydrat fallen). Eine Lösung eines Gemisches aus Arabischem Gummi und Dextrin verdickt sich mit Ferrichlorid in gleicher Weise, setzt sich aber beim Schütteln mit Wasser weisslich trübe ab.

Wird Arabisches Gummi mit Ferrichloridlösung von 1,215 spezifischem Gewicht unter längerer Digestion im Wasserbade erhitzt, und öfter geschüttelt, so löst sich von dem Gummi nur ein geringer Teil. Versetzt man dann circa 3 *ccm* der von dem ungelösten Gummi abgegossenen Flüssigkeit mit 3 *ccm* 90proz. Weingeist, so wird eine eisenhaltige Verbindung in Flocken abgeschieden, welche nach Zusatz von 10—12 *ccm* Wasser weder durch Schütteln, noch durch Wärme

des Wasserbades wieder in vollständige Lösung übergeht. (Dextrin löst sich leichter in der erwähnten Ferrichloridlösung und der durch Weingeist in dieser Lösung bewirkte Niederschlag löst sich beim Verdünnen mit Wasser schon unter Schütteln auf.) Auch Boraxlösung bewirkt im Gummischleim die Abscheidung einer steifen Gallerte.

Der Unterschied des Arabischen Gummis vom Dextrin ergibt sich aus dem vorstehend angegebenen chemischen Verhalten beider Substanzen. Es ist wohl darauf zu achten, dass 1. das Arabische Gummi in natürlichen Stücken keine Glykose enthält, Dextrin aber davon nie ganz frei ist und selbst glykosefreies Dextrin kalische Kupferlösung schon in einer Temperatur von 80° reduziert; (ein in der Wärme getrocknetes Gummi enthält jedoch auch etwas Glykose); dass 2. die Lösung des Gummis durch Oxalsäurelösung stark und weiss getrübt, eine Dextrinlösung aber dadurch nicht oder kaum verändert wird, und 3. konzentrierte Lösungen des Arabischen Gummis mit Ferrisalzen gelatinöse Mischungen geben, nicht aber Dextrinlösungen. — Nun ist noch eine Probe anzugeben, um Dextrinstückchen neben Stückchen Arabischen Gummis zu erkennen: Man bringt in ein Glas mit flachem Boden und senkrechter Seitenwandung 10—20 kleine Stückchen des verdächtigen Arabischen Gummis, übergiesst sie mit einem Gemisch aus gleichen Volumen Eisenchloridlösung von 1,480 bis 1,484 spezifischem Gewicht und destilliertem Wasser, so dass die Stückchen gerade davon bedeckt sind, benetzt die Stückchen schnell und genügend durch Umrühren und stellt $\frac{1}{2}$ —1 Minute beiseite. Mit Ablauf der bemerkten kurzen Zeit sitzen die Gummistückchen bei sanfter Bewegung des Gefässes fest am Boden desselben, nicht aber gegenwärtige Dextrinstückchen.

Jod giebt mit Arabischem Gummi keine Farbenreaktion (wohl aber oft das Dextrin des Handels).

Das Senegalgummi (*Gummi Senegal*) ist eine dem Arabischen Gummi äusserlich ähnliche Gummisorte, nur sind die Stücke meist weniger rundlich und von mehr gelblicher als rötlicher Färbung. Die Stücke sind weniger rissig, als dies beim arabischen Gummi der Fall ist; sie bekommen aber auch durch die ganze Masse Risse, wenn sie bei Wasserbadtemperatur oder über Schwefelsäure getrocknet werden. In chemischer Beziehung weicht das Senegalgummi kaum von dem Arabischen Gummi ab. Es zeigt jedoch eine grössere Neigung zum Aufquellen, so dass es sich in der Kälte nur schwieriger löst.

Ausser den genannten giebt es noch einige geringere Gummisorten im Handel; sie bestehen aus mehr oder weniger bräunlichen, rötlichen oder gelben Stücken (Sennaargummi, Suakingummi, Geddahgummi, Salabreda, Capgummi etc.), auch wohl untermischt mit Gummi, welches sich teilweise oder gar nicht in Wasser löst und darin nur aufquillt.

Ein mit Schwefligsäure gebleichtes Arabisches Gummi wie es sich im Handel in Form von kleinen Körnern oder als grobes Pulver bisweilen vorfindet, lässt sich erkennen, wenn seine wässrige Lösung

entweder mit Oxalsäure nicht weiss getrübt, oder wenn sie durch Chlorbaryum oder durch verdünnte Schwefelsäure getrübt wird; sowie dadurch, dass die alkalisch gemachte Lösung kalische Kupferlösung schon bei 40°C reduziert, oder wenn die einfach wässrige Lösung einen schwach ammoniakalischen Cochenilleaufguss entfärbt.

In der Färberei und Zeugdruckerei verlangt man von einem guten brauchbaren Gummi, dass es 1. zarte Farben nicht zerstöre oder modifiziere, 2. sich mit der Beize von gewisser Zusammensetzung vertrage, sich zu einer gleichmässigen Mischung damit vereinigen lasse, und die Beize in ihrer Wirkung nicht abschwäche, 3. dass es mit der Farbenlösung nicht gelatineiere oder klümprige Mischungen gebe. Eine Prüfung des Gummis ist in jedem speziellen Falle erforderlich. Behufs Bestimmung der verdickenden Kraft und Klebrigkeit hat man Viscosimeter und besondere Aräometer, welche aber keine sicheren Resultate gewähren.

Stärke, Stärkemehl (*Amylum*) ($\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_{10}$) oder ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$). Das Stärkemehl ist die erste organische Verbindung, der wir in den Chlorophyllkörnern als Produkt eines Reduktionsprozesses begegnen, welcher sich in der Pflanze an der als wesentlicher Nahrung aus der Luft aufgenommenen Kohlensäure vollzieht. Dasselbe findet sich deshalb in allen Pflanzen, die selbständig zu assimilieren vermögen und wird sehr häufig in gewissen Teilen derselben mit der Bedeutung als „Reservebaustoff“ zu gewissen Zeiten in grösserer Menge als Zellinhaltskörper abgelagert. In grösster Menge findet man das Stärkemehl in dem Marke der Palmen, den Samen der Getreidearten, der Hülsengewächse, der Kastanien, Eichen, in den Wurzelknollen, Zwiebeln, Wurzeln.

Die Absonderung des Stärkemehls aus den Pflanzenteilen oder pulverigen Gemischen (Mehl) zum Zwecke der quantitativen Bestimmung lässt sich meist auf mechanischem Wege ausführen, indem man den frisch zerriebenen oder getrockneten und gepulverten Pflanzenteil mit kaltem Wasser mischt, auf ein Haarsieb bringt und daselbst unter Aufgiessen und Umrühren mit kaltem Wasser wäscht. Das Stärkemehl fliesst mit dem Wasser durch die Maschen des Haarsiebes und setzt sich beim Beiseitstellen des abgelaufenen Wassers zu Boden. Getreidekörner lässt man behufs Ermittlung ihres Stärkemehlgehaltes in kaltem Wasser aufquellen, um sie dann mit Wasser zerrieben in das Haarsieb zu bringen etc. Die als Bodensatz gesammelte Stärke wird zuerst durch Schütteln mit 45 proz. Weingeist, welchem man 0,1 Proz. Ätzkali zugesetzt hat, dann mit 60 proz. Weingeist, zuletzt mittelst Äthers ausgewaschen und entweder in lauer Wärme getrocknet, wenn man sie mikroskopisch untersuchen, oder bei 100 bis 110° getrocknet, wenn man sie dem Gewichte nach bestimmen will. Statt des Trocknens der pulverigen Substanz im Haarsiebe, schliesst man dieselbe auch wohl in ein Beutelchen von feiner Leinwand ein und knetet dieses