

nannt wird. Die Bildung desselben wird durch folgende Umstände begreiflich: Die Eis-Erzeugung wird, wie die einer jeden anderen Krystallbildung durch die Gegenwart eines festen Ansatzpunktes, eines bereits vorhandenen Krystalls oder auch anderer fester Punkte ungemein begünstigt. Selten bemerkt man daher, dass Eis zuerst in der Mitte eines Wasserbeckens entsteht. Wird aber ein Stück Eis mitten in die erkaltende Flüssigkeit gehängt, so setzt sich die Eisbildung, von demselben ausgehend, nach allen Richtungen fort. Wo solche feste Ansatzpunkte fehlen, kann das Wasser, bevor es erstarret, seine Temperatur sehr merklich unter 0° erniedrigen. Da nun das bei eintretendem Froste unter 0° abgekühlte Wasser eines Flusses durch den Strom nach unten gerissen wird, aber erst am Grunde feste Punkte findet, so muss auch hier die Eisbildung anfangen. Das Grundeis, durch fortdauernden Ansatz allmählig vergrößert, da es für sich leichter ist, als das Wasser, steigt endlich in die Höhe, Erde, Steine, Pflanzen, an denen es sich ansetzt, mit sich reisend. In stehenden Gewässern findet man niemals Grundeis.

B.

Grundstoffe s. Elemente. Bd. II. S. 875.

Guacin s. Guaco.

Guaco. Unter diesem Namen sind die Blätter und Stengel einer in Mexico und Südamerika wachsenden, der Gattung *Eupatorium* nahe verwandten Pflanze, Mikania Guaco nach Europa gebracht und hier gegen die Cholera angewandt. Sie enthalten einen bitteren Stoff, das Guacin, welcher brechenenerregend wirkt und nach Petterkofer — im noch nicht ganz reinen Zustande — erhalten wird, wenn man die Blätter mit Alkohol extrahirt, den Auszug mit Thierkohle entfärbt, dann den Alkohol abdestillirt, den Rückstand in Aether löst und diesen verdunsten lässt. Man erhält ihn so als eine hellbraune, harzähnliche, in Alkohol ganz, in Wasser zum Theil lösliche, sehr bitter schmeckende, beim Reiben mit Schwefelsäure betäubend riechende Masse.

Wp.

Guajacen. Von Pelletier und Deville ¹⁾ unter den Producten der trockenen Destillation des Guajakharzes entdeckt und analysirt. Formel: $C_{10}H_8O_2$.

Zusammensetzung:

		in 100 Thln.
10 Aeq. Kohlenstoff	. . 750,0	. . 71,5
8 " Wasserstoff	. . 100,0	. . 9,5
2 " Sauerstoff	. . 200,0	. . 19,0
<hr/>		
1 At. Guajacen =	1050,0	. . 100,0.

Es ist ein farbloses, indifferentes Oel von angenehm bittermandelartigen Geruch und 0,874 specif. Gew. Es siedet bei 118° C.; das gefundene specif. Gew. des Gases ist = 2,92. Es hat die Zusammensetzung der Guajaksäure minus 2 At. Kohlensäure und kann auch aus dieser durch Destillation mit kaustischem Kalk oder Baryt erhalten werden ($C_{12}H_8O_6 + 2CaO = C_{10}H_8O_2 + 2CaO.CO_2$). Ueber seine Abscheidung und Reindarstellung aus den Destillationsproducten des Guajaks geben P. und D. keine nähere Mittheilungen, doch unterliegt es keinem Zwei-

¹⁾ Compt. rend. XVII. 1143 und Journ. de Pharm. Sér. 3. T. 6. p. 118.

fel, dass sie durch fractionirte Destillationen in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas oder Kohlensäure, wobei man nur die Portionen des Oels, welche zuerst übergeben, auffängt, geschehen kann. An der Luft oxydirt es sich schnell, und verwandelt sich in einen, in zarten Blättchen krystallisirenden Körper, welcher aber nicht näher untersucht wurde.

Str.

Guajacin, ein im Guajakholz und in der Guajakrinde von Trommsdorf ¹⁾ entdeckter Körper, welcher ihn unter dem Namen bitterer kratzender Extractivstoff beschrieb. In der Rinde ist er in größerer Menge enthalten, wie im Holze und ist die Ursache des unangenehm kratzenden Geschmacks derselben. Um es darzustellen, werden diese mit Alkohol ausgezogen, der Alkohol größtentheils abdestillirt und die letzteren Antheile desselben bei Zusatz von Wasser in einem offenen Gefäße verdunstet. Nachdem die wässerige Lösung durch Filtration vom ausgeschiedenen Harze getrennt ist, wird sie im Wasserbade zur Trockene verdampft, und der Rückstand mit kaltem Alkohol von 95 Procent ausgezogen. Es bleibt eine gummiartige Substanz zurück, und die Lösung enthält das unreine Guajacin, welches, nachdem der Alkohol abgedunstet und der Rückstand in Wasser gelöst ist, durch Schwefelsäure ausgefällt werden kann. Der Niederschlag ist eine Verbindung des Guajacins mit Schwefelsäure, und bildet eine weiche harzartige Masse, welche fast unlöslich in Wasser, aber löslich in Alkohol ist. Die Lösung wird mit kohlensaurem Baryt, welcher vorher mit Wasser zu einer Milch angerieben ist, vermischt und bis zur Verdunstung des Alkohols gelinde erwärmt, wodurch man das Guajacin von der Schwefelsäure befreit und nach dem Verdunsten des Lösungsmittels als dunkelgelbe amorphe Masse erhält, welche an der Luft keine Feuchtigkeit anzieht, sich leicht in Alkohol und heißem Wasser, weniger in kaltem und nicht in Aether löst. Es hat einen unangenehm bitteren und kratzenden Geschmack, ähnlich der Senagawurzel. Die wässerige Lösung reagirt weder sauer noch alkalisch, ist indifferent gegen die Lösungen der Metallsalze, von denen nur die des basisch essigsauren Bleioxyds schwach getrübt wird. Mit Alkalien verbindet es sich nicht. Durch Säuren entstehen Niederschläge, welche bei Anwendung organischer Säuren von vielem kochendem Wasser gelöst werden, wogegen die Verbindungen mit unorganischen darin fast ganz unlöslich sind. Bei der trockenen Destillation giebt das Guajacin keine ammoniakalische Producte, enthält mithin keinen Stickstoff. Durch Einwirkung von starker Salpetersäure entsteht anfangs ein orangefarbenes Harz, bei längerer Einwirkung wird Oxalsäure gebildet.

Das Guajacin gehört nicht in die Reihe der Alkaloide; es schließt sich aber durch die Eigenschaft, von Säuren gefällt zu werden, dem Glycyrrhizin an, obgleich es nicht wie dieses Verbindungen mit Alkalien eingeht.

Mit dem Namen Guajacin bezeichneten Landerer und Pelletier auch das Harz im Guajak, welches durch Oxydation die Farbenveränderung erleidet (s. Guajak).

Str.

¹⁾ Trommsdorff n. Journ. Bd. XXI. St. 1. S. 10.

Guajacylwasserstoff (Guajakbrandsäure, Pyroguajaksäure, *Hydrure de gaïacile*), wurde von Unverdorben bei der trockenen Destillation des Guajakharzes entdeckt, und von Sobrero, Pelletier und Deville näher untersucht und analysirt. Formel: $C_{14}H_8O_4$ (P. und D.)

Zusammensetzung:

		in 100 Thln.
14 Aeq. Kohlenstoff . . .	1050,0	67,7
8 " Wasserstoff . . .	100,0	6,5
4 " Sauerstoff . . .	400,0	25,8
1 At. Guajacylwasserstoff =		1550,0
		100,0

Nach Unverdorben¹⁾ wird der Guajacylwasserstoff, welchen er Guajakbrandsäure nannte, erhalten, wenn man das bei der trockenen Destillation des Guajakharzes übergehende ölförmige Product, mit etwa $\frac{1}{8}$ seines Gewichtes Aetzkali und vielem Wasser vermischt, der Destillation unterwirft, wodurch die indifferenten Oele abgeschieden werden; die rückständige Kaliverbindung wird darauf mit Schwefelsäure zersetzt und alsdann der Guajacylwasserstoff abdestillirt. Nach Sobrero²⁾ wird das ölige Destillat des Guajaks mit destillirtem Wasser gewaschen und von Neuem einer Destillation unterworfen, wobei zuerst die indifferenten Oele, und wenn der Siedepunkt auf 210° C. gestiegen ist, der Guajacylwasserstoff übergehen. Man wechselt dann die Vorlage und setzt die Destillation fort, bis sich etwa noch $\frac{1}{3}$ von dem angewandten Oele in der Retorte befindet. Das schwach gelblich gefärbte Destillat wird in einem Strome von Kohlensäure rectificirt, wodurch der Guajacylwasserstoff vollkommen farblos erhalten wird. Sobrero nannte ihn Pyroguajaksäure, und fand ihn nach der Formel: $C_{15}H_9O_4$ zusammengesetzt. Pelletier und Deville³⁾ erhielten bei gleicher Darstellungsweise dasselbe analytische Resultat, sie fanden jedoch, dass Sobrero's Pyroguajaksäure noch durch einen fremden Körper verunreinigt ist, welcher nur äußerst schwierig und zwar auf dieselbe Weise, wie bei der Reinigung des Kreosots verfahren wird, davon getrennt werden kann. Sobrero's Pyroguajaksäure muss demnach in einer kaustischen Kalilauge von 1,12 specif. Gew. gelöst und die Lösung einige Zeit der Luft ausgesetzt werden, wodurch der fremde Körper zerstört wird. Die Kaliverbindung wird mit Schwefelsäure zersetzt, der Guajacylwasserstoff abdestillirt und noch einige Male auf dieselbe Weise behandelt, bis endlich das erhaltene farblose Liquidum bei Berührung mit Luft sich nicht mehr braun färbt. Auf diese Weise gereinigt, entsprach seine Zusammensetzung der Formel: $C_{14}H_8O_4$.

Nach Sobrero besitzt er folgende Eigenschaften: Er hat einen piquant pfefferartigen, an Gewürznelken erinnernden Geschmack, und einen dem verbrennenden Guajakharz ähnlichen Geruch. Sein specif. Gewicht ist 1,119 bei $+ 22^{\circ}$ C., das specif. Gewicht des Gases 4,90, und sein Siedepunkt $+ 210^{\circ}$. In einer Atmosphäre von Kohlensäure lässt er sich unverändert und ohne Rückstand verflüchtigen, bei Zutritt der Luft aber färbt er sich anfangs roth, trübt sich dann und wird

¹⁾ Annal. der Phys. u. Chem. VIII. 401.

²⁾ Ann. der Chem. u. Pharm. XLVIII. S. 19.

³⁾ Compt. rend. XVII. 1143 und Journ. de Pharm. Sér. 3. T. 6. p. 116.

endlich ganz schwarz. Von Aether und Alkohol wird er in jedem Verhältniss gelöst, dagegen nimmt Wasser nur eine geringe Menge davon auf. Nach Unverdorben wird das mit Alkohol befeuchtete Lackmuspapier nicht vom Guajacylwasserstoff geröthet. Pelletier und Deville fanden das specif. Gew. des Gases = 4,49. Nach ihnen bildet er ein vollkommen farbloses, ölähnliches Liquidum, welches sich nicht an der Luft verändert; ist er aber in Kali gelöst, so nimmt er Sauerstoff aus der Luft auf, färbt sich anfangs leicht roth, durchläuft dann alle die verschiedenen Färbungen, welche das Guajakharz unter dem Einflusse von Luft und Licht annimmt, und verwandelt sich endlich in einen schwarzen Körper, welcher der Melansäure Piria's analog zu seyn scheint. Dieser Umstand muss bei der Reinigung des Guajacylwasserstoffs berücksichtigt werden, indem bei zu lange dauernder Einwirkung von Luft eine gänzliche Zerstörung desselben eintreten kann.

Der Guajacylwasserstoff geht Verbindungen mit Alkalien, Erden und Metalloxyden ein, welche schon von Unverdorben beschrieben wurden. Die Verbindung mit Kali kann krystallisirt erhalten werden und gleicht, nach Deville, ganz der Kaliverbindung des Kreosots. Unverdorben stellte ferner Verbindungen mit Ammoniak, Kalk, Baryt, Eisenoxydul und Kupferoxyd dar. Die Ammoniakverbindung konnte von Sobrero nicht erhalten werden, die Bleiverbindung, welche er durch Fällen einer alkoholischen Lösung des Guajacylwasserstoffs durch basisch essigsaures Bleioxyd darstellte, entsprach der Formel: $2\text{PbO} \cdot \text{C}_{15}\text{H}_9\text{O}_4 = \text{PbO} \cdot \text{C}_{15}\text{H}_8\text{O}_3 + \text{PbO} \cdot \text{HO}$, welche jedoch nach P. und Deville in $\text{PbO} \cdot \text{C}_{14}\text{H}_7\text{O}_3 + \text{PbO} \cdot \text{HO}$ umgewandelt werden müsste; doch darf es nicht unerwähnt bleiben, dass Sobrero auch den aus dieser Bleiverbindung abgeschiedenen Körper nach der Formel: $\text{C}_{15}\text{H}_9\text{O}_4$ zusammengesetzt fand, was allerdings nicht dafür spricht, dass Sobrero's Pyroguajakssäure und Deville's Guajacylwasserstoff dieselben Körper sind, welche sich nur in einem verschiedenen Grade der Reinheit befinden. Nach Deville's höchst unvollkommenen Mittheilungen kann hierüber bis jetzt nicht mit einiger Sicherheit geurtheilt werden.

Wird die Lösung des Guajacylwasserstoff mit Gold- und Silbersalzen vermischt, so werden die Metalle regulinisch abgeschieden; Eisenoxyd- und Kupferoxydverbindungen sollen, nach Sobrero, auf die niedrigste Oxydationsstufe zurückgeführt werden.

Salpetersäure, selbst im verdünnten Zustande, greift den Guajacylwasserstoff schon bei gewöhnlicher Temperatur an und färbt ihn roth; beim Erwärmen entsteht eine lebhaftere Reaction und der Rückstand besteht dann aus Oxalsäure.

Durch Chlor färbt sich der Guajacylwasserstoff anfangs bräunlich und darauf fast schwarz; nach und nach verschwindet diese Färbung unter Wärmeentwicklung größtentheils wieder, es entweicht Chlorwasserstoff, und zuletzt bildet sich eine feste krystallinische Masse, welche bei niedrigerer Temperatur schmilzt und sich bei stärkerer Erhitzung in langen, durchsichtigen, biegsamen Krystallen sublimirt, in welchen nach P. und D. die Hälfte des im Guajacylwasserstoff enthaltenen Wasserstoffs durch Chlor vertreten ist. Auch mit Brom kann eine ähnliche Verbindung hervorgebracht werden.

Der Guajacylwasserstoff hat in mehrfacher Hinsicht Aehnlichkeit mit dem Kreosot, von welchem er sich in der Zusammensetzung nur

durch 2 Atome Sauerstoff, welche er mehr enthält, unterscheidet. Den Namen einer Säure verdient er nicht mit größerem Rechte, wie das Kreosot selbst, aber auch der Name Guajacylwasserstoff ist nicht zweckmäßig gewählt. Er wurde von Deville dem Namen Salicylwasserstoff nachgebildet, indem er auf einige Aehnlichkeiten dieser beiden Körper hinwies; doch ist auch der Name Salicylwasserstoff bereits außer Gebrauch gekommen, indem er sich auf eine falsche Ansicht über die Zusammensetzung der salicyligen Säure gründet. Str.

Guajak, (*Guajacum Resina guajaci nativa*), das Harz eines in Westindien, besonders auf Jamaika, St. Thomas und St. Domingo vorkommenden Baumes, *Guajacum officinale*, welcher zu der Familie der Rutaceen gehört. Es quillt theils freiwillig, oder durch Einschnitte aus dem Stamme hervor (*G. in granis*), theils wird es durch Ausschmelzen der harzreicheren Theile des Baumes gewonnen (*G. in massis*). Das erstere bildet rundliche oder längliche, haselnuss- bis wallnussgroße Stücke, das letztere unregelmäßig geformte Massen, welche sich nur durch eine größere Menge zufälliger Verunreinigungen, bestehend in Holz- und Rindenstückchen von dem ersteren unterscheidet. Es hat eine gelblich- oder röthlichbraune Farbe, ist in kleinen Stückchen ziemlich durchsichtig, doch findet man es meist mit einem grünlich grauen Pulver bedeckt, wodurch es seine Durchsichtigkeit verliert. Es ist hart, sehr spröde, auf dem Bruche glasglänzend und hat 1,205 — 1,228 spec. Gewicht. Zerrieben bildet es ein ziemlich weißes Pulver, welches an der Luft bald grünlich wird. Es hat einen süßlich bitteren, später scharfen und kratzenden Geschmack, doch soll, nach Buchner, das durch Auflösen in Alkohol von fremden Einmengungen befreite Harz fast geschmacklos seyn. In der Kälte ist es fast geruchlos, beim Erwärmen riecht es eigenthümlich aromatisch, schmilzt leicht und entwickelt bei stärkerem Erhitzen einen die Lungen stark reizenden Dampf. Mit Wasser der Destillation unterworfen, giebt es kein flüchtiges Oel. Von Alkohol wird es fast vollständig gelöst, weniger von Aether und Terpentinöl. Reines Wasser nimmt fast nichts daraus auf, wird aber eine weingeistige Lösung des Harzes in eine hinreichende Menge kalten Wassers gegossen, so trennt sich das Harz in weißen Flocken von einer klaren und farblosen Flüssigkeit, die in hohem Grade den angenehmen aromatischen Geruch des Harzes besitzt, sich auf Zusatz einiger Tropfen Ammoniak sogleich tief gelb färbt und durch Säuren wieder entfärbt wird.

Das Guajakharz ist ausgezeichnet durch seine leichte Oxydirbarkeit und die Farbenveränderung, welche es dabei erleidet; sowohl das Pulver, wie die weingeistige Lösung färbt sich durch oxydirende Körper sogleich grün oder blau, und diese Färbung kann durch Reductionsmittel und ebenfalls durch einen Ueberschuss des Oxydationsmittels wieder aufgehoben werden. Auch durch den Einfluss von Luft und Licht tritt diese Färbung ein und Wollaston fand, dass sie hauptsächlich durch den violetten Strahl des Farbenspectrums hervorgebracht wird, während der rothe Strahl die frühere Farbe wieder herstellt. Selbst durch verschiedene organische Stoffe wird das Guajakharz gebläut. Taddey und Planche stellten hierüber Versuche an, deren Resultate später durch Schacht und Müller bestätigt wurden. Schacht ¹⁾

¹⁾ Arch. der Pharm. XXXV. 3.

beobachtete, dass diese Reaction stets eintrat, wenn ein wässriger, kalt bereiteter Auszug von Hafer, Gerste, Roggen, Herbstzeitlosensaamen, Zwiebelsaft, eine Lösung von arabischem Gummi, Kuhmilch etc. angewandt wurden; bei den vier ersteren fand diese noch Statt, wenn der Auszug vorher gekocht war, bei den übrigen aber war die Wirkung nach dem Aufkochen verschwunden und auch der wässrige Auszug aus Hafer, Roggen, Gerste und Herbstzeitlosen reagirte nicht mehr auf das Harz, wenn ihm vor dem Aufkochen Alkohol, Stärke oder Eiweiß zugesetzt wurden. Schacht glaubt, dass diese Wirkung bei den vegetabilischen Körpern dem Pflanzenleim zuzuschreiben sey, und dass derselbe also durch Kochen mit den zuletzt genannten Substanzen diese Eigenschaft verliere. Blieben die genannten Auszüge längere Zeit mit dem Harze in Berührung, so verschwand die Farbe wieder, während sich ein schmutzig weißes oder bräunliches Harz abschied.

Nach Buchner besteht das käufliche Guajakharz aus 80 Proc. Harz, 16,5 eingemengter Rinde, 1,5 in Wasser löslichen Gummi's und 2 Proc. eines scharfen in Wasser löslichen Extractivstoffs. Pelletier fand ein sehr reines Guajakharz, bestehend aus 71,0 Proc. Kohlenstoff, 7,03 Wasserstoff und 23,97 Sauerstoff. Johnston, welcher ein mit Alkohol aus dem Guajakholz ausgezogenes Harz analysirte, fand 70,35 — 70,56 Proc. Kohlenstoff, 6,80 — 6,87 Wasserstoff und 22,85 — 22,57 Sauerstoff, und berechnete danach die Formel $C_{40}H_{23}O_{10}$, welcher 70,37 Kohlenstoff, 6,60 Wasserstoff und 23,01 Sauerstoff entsprechen.

Das Guajakharz ist jedoch kein einfacher Körper, es besteht aus zwei oder drei verschiedenen Harzen und einer geringen Menge einer eigenthümlichen Säure (s. Guajaksäure). Unverdorben¹⁾ zerlegte es mittelst Ammoniaks in zwei Harze; das eine bildet mit Ammoniak eine in Wasser in allen Verhältnissen lösliche Verbindung, während sich das andere damit zu einer theerartigen Masse vereinigt, welche zur Lösung etwa 6000 Theile Wasser bedarf. Das erstere nennt Unverdorben β Harz. Es soll nur in geringer Menge im Guajak enthalten seyn und die alkoholische Lösung desselben das essigsaure Kupferoxyd in der Siedhitze fällen. Das zweite Harz verhält sich weniger elektro-negativ als das erste und die theerartige Ammoniakverbindung verliert schon in der Siedhitze ihr Ammoniak. Es löst sich nicht in kohlen-saurem Natron und zersetzt nicht eine alkoholische Lösung von essig-saurem Kupferoxyd; wird es dagegen mit kohlen-saurem Kali bei gelinder Wärme zusammengeschmolzen, so treibt es die Kohlensäure aus und vereinigt sich mit dem Kali. Auch essigsaures Kupferoxyd wird durch schmelzendes Guajakharz zersetzt, indem Essigsäure entweicht und das Kupferoxyd zu Oxydul reducirt wird.

Pelletier²⁾ fand den größten Theil des Guajakharzes in Ammoniak löslich, etwa 10 Proc. blieben ungelöst; außerdem enthielt es einen gelben Farbstoff. Zur Abscheidung des reinen Guajakharzes wurde die weingeistige Lösung des natürlichen Harzes mit einer ebenfalls weingeistigen Lösung von essigsaurem Bleioxyd allmählig vermischt, die zuerst entstandenen Portionen des Niederschlages mit Wasser und Alkohol gewaschen und hierauf mit Wasser angerührt und durch Schwe-

¹⁾ Annal. der Phys. u. Chem. XVI. 369.

²⁾ Journ. de Pharm. XXVII. 386.

felwasserstoff zersetzt, worauf das Harz durch Alkohol vom Schwefelblei getrennt wurde. Auch durch Kalkhydrat soll das reine Guajakharz, welches Pelletier Guajacin nannte, aus der weingeistigen Lösung gefällt werden können und in hohem Grade die Eigenschaft besitzen, sich an der Luft bei Lichteinfluss oder durch Oxydationsmittel blau zu färben.

Das von Pelletier untersuchte Guajak unterschied sich also wesentlich von dem, welches Unverdorben untersuchte, da letzterer nur eine geringe Menge des in Ammoniak löslichen Harzes erhielt, während Pelletier's Guajak größtentheils darin löslich war. Diese Verschiedenheit möchte jedoch darin seinen Grund haben, dass das Guajakharz auch bei Gegenwart von Ammoniak sich außerordentlich schnell mit dem Sauerstoff der Luft verbindet. Ein fein zertheiltes, aus der weingeistigen Lösung durch Wasser gefälltes Harz löst sich vollständig in Ammoniak, die Lösung färbt sich aber sogleich grün und später scheidet sich ein unlöslicher Körper daraus ab. Je weniger also die ammoniakalische Lösung vor dem Zutritte der Luft geschützt war, desto mehr musste von der unlöslichen Harzverbindung erhalten werden.

Auch Jahn ¹⁾ untersuchte das Guajakharz und fand es aus drei verschiedenen Harzen zusammengesetzt, von denen das erste löslich in Aether und Ammoniak, das zweite ebenfalls löslich in Aether und schwerlöslich in Ammoniak und das dritte unlöslich in Aether, aber löslich in Ammoniak war. Die beiden erstere sollen Weichharze, das letztere, welches nicht ganz 13 Proc. ausmacht, ein Hartharz seyn; doch ist es sehr wahrscheinlich, dass die erhaltenen Körper theilweise aus Zersetzungsproducten bestanden, denn es ist nicht anzunehmen, dass ein Gemenge, in welchem über 87 Proc. Weichharz enthalten sind, ein Harz bildet, welches nicht einmal durch die Wärme der Hand erweicht.

Landerer ²⁾ fand in einer Guajakinctur, welche durch Digestion bei Sonnenwärme bereitet war, einen krystallinischen Körper ausgeschieden, welcher sich auf dem Boden der Flasche in sehr zarten Prismen abgesetzt hatte und nannte ihn ebenfalls Guajacin. Er war geruchlos, von bitterlich scharfem, fast brennendem Geschmack, löste sich weder in Wasser noch in kaltem Weingeist und Aether, wurde aber von kochendem Alkohol und Aether leicht gelöst, röthete in diesen Lösungen das Lackmuspapier und schied sich beim Erkalten als weißse, sternförmig zusammengehäufte Masse wieder ab. Weder kaustisches, noch kohlen-saures Kali lösten ihn, aber von Ammoniak wurde er in der Siedhitze aufgenommen und durch Säuren in weißen Flocken wieder abgeschieden. Er schmolz bei gelinder Wärme und verflüchtigte sich vollständig, wenn er bei Zutritt der Luft erhitzt wurde; wurde er aber im Kölbchen erhitzt, so verflüchtigte er sich nur theilweise, und der größte Theil wurde verkohlt. Die geringste Spur Salpetersäure oder salpetriger Säure färbte die Krystalle sogleich grün, und es ist demnach wahrscheinlich, dass eben dieser Körper die Farbenveränderung des Guajaks bewirkt. Er scheint seitdem nicht wieder als freiwilliger Absatz beobachtet worden zu seyn, und wurde deshalb noch nicht der Elementaranalyse unterworfen. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, dass das krystallinische Harz, welches in der Guajakrinde gefunden wird,

¹⁾ Archiv d. Pharm. XXXIII, S. 269—277

²⁾ Repert. f. d. Pharm. LII, 94.

damit identisch ist. Diese zeigt nämlich auf dem Längsbruche eine Menge kleiner weißer, glänzender Krystalle, welche von Guibourt für Benzoesäure gehalten wurden, die aber nach Richard und Trommsdorff ein krystallinisches Harz sind, welches zu etwa $2\frac{1}{2}$ Proc. in der Rinde enthalten ist. Trommsdorff führt zwar an, dass das Harz der Rinde durchaus von dem des Holzes verschieden sey, da er keine Farbenveränderung durch oxydirende Einflüsse daran bemerken konnte; doch möchte dieses durch Schacht's Versuche zu erklären seyn, indem das Harz durch einen in der Rinde enthaltenen Körper während der Digestion mit dem Lösungsmittel bereits eine Veränderung erfahren haben dürfte, wofür auch der Umstand spricht, dass Trommsdorff dieses Harz nicht in krystallinischer Form, sondern als bräunliche amorphe Masse erhielt.

Die Untersuchungen, welche bis jetzt über diesen Gegenstand vorliegen, sind nicht geeignet, um daraus die näheren Bestandtheile desselben mit einiger Sicherheit zu erkennen; eine neue Untersuchung, bei welcher man zur Trennung der verschiedenen Harze ein anderes Verfahren als die Behandlung mit Ammoniak anwendet, muss deshalb als wünschenswerth erscheinen. Wie bereits aus Pelletier's Versuchen bekannt ist, wird die weingeistige Lösung des Guajaks durch eine weingeistige Lösung von neutralem essigsäuren Bleioxyd gefällt, es bleibt aber ein zweites Harz zurück, welches durch basisch essigsäures Bleioxyd abgeschieden werden kann, und ebenfalls ist ein Theil des Guajakharzes in Aether unlöslich. Legt man also diese Thatsachen einer ferneren Untersuchung zu Grunde, so wird die Zerlegung des Harzes gewiss keine Schwierigkeiten darbieten.

Die Bläuung des Guajaks durch Oxydation wurde bereits im Allgemeinen erwähnt. Man kann dieses blaue Harz in größerer Menge erhalten, wenn man eine wässrige Lösung des Guajakharzkalis (durch Zusammenschmelzen von Guajak mit kohlen-säurem Kali bereitet), mit Eisenchlorid oder Quecksilberchlorid vermischt und bis nahe zum Sieden erhitzt. Der entstandene Niederschlag besteht aus einem Gemenge von Quecksilberoxydul- oder Eisenoxydulharz und blauem Harz, welches letztere durch Alkohol ausgezogen werden kann. Es wird von Kali unter Verlust seiner Farbe gelöst, auch geht diese beim Uebergießen mit Schwefelsäure oder Salzsäure und beim Schmelzen verloren, im letzteren Falle aber verhält es sich dem ursprünglichen Guajakharze wieder ganz analog, indem durch oxydirende Körper die blaue Farbe von Neuem hervorgerufen werden kann. Als Unverdorben Guajak in einer eben hinreichenden Menge kaustischen Kalis löste und mit einer überschlüssigen, sehr verdünnten Goldchloridlösung vermischte, entstand ebenfalls ein blauer Niederschlag, welcher beim Sieden pulverig wurde und nach dem Auswaschen mit verdünnter Salzsäure violett war. Von Kali wurde diese Verbindung mit purpurrother Farbe aufgenommen und durch Vermischen der concentrirten wässrigen Lösung mit Alkohol fiel ein rother pulveriger Körper nieder, welcher durch siedenden Alkohol zerlegt wurde, indem sich metallisches Gold abschied, und der Alkohol enthielt dann drei neugebildete elektronegative Harze gelöst. Wurde statt des Goldchlorids eine Lösung von salpetersäurem Silberoxyd angewandt, so entstand eine analoge, ebenfalls in Kali lösliche Verbindung.

Chlorgas, in die weingeistige Lösung des Guajaks geleitet, erzeugt einen blauen Niederschlag. Das mit Chlorwasser übergossene Pulver

wird sogleich grün, dann blau und zuletzt braun, worauf es sich in Ammoniak wieder mit grüner Farbe löst. Mit concentrirter Salpetersäure übergossen, färbt sich das Harz sogleich grün, wird darauf mit brauner Farbe unter starker Gasentwicklung gelöst, und nach vollendeter Einwirkung besteht der Rückstand aus Oxalsäure. Salpetrige Salpetersäure und sauer gewordener *Spiritus nitrico-aethereus* färben die weingeistige Lösung augenblicklich tief blau, doch verschwindet diese Farbe sehr schnell wieder. Concentrirte Schwefelsäure löst es mit rothbrauner Farbe und durch Zusatz von Wasser entsteht ein violetter Niederschlag.

Wird das Guajakharz der trocknen Destillation unterworfen, so schmilzt es bei ziemlich niedriger Temperatur, wird bei etwa 300° C. vollkommen flüssig und fängt dann an sich zu zersetzen, indem in die Vorlage ein Gemenge von Wasser und ölartigen Producten übergeht. Die Destillation geht sehr gut von Statten, bis endlich der dick gewordene Rückstand sich aufbläht und nur noch bei gesteigerter Temperatur flüssige Zersetzungsproducte liefert. Das vom Wasser getrennte Destillat besteht, nach Unverdorben¹⁾ hauptsächlich aus drei ölförmigen Körpern, von denen der eine schwache elektronegative Eigenschaften besitzt (s. Guajacylwasserstoff), die beiden anderen sind farblose indifferente Oele, welche sich durch verschiedene Siedepunkte und durch verschiedenes spec. Gewicht von einander unterscheiden. Das flüchtigere ist leichter als Wasser, hat einen starken, etwas rettigartigen Geruch und bräunt sich schnell an der Luft. Das weniger flüchtige indifferente Oel ist schwerer als Wasser und hat einen weniger starken Geruch, als das erstere. Beide lösen sich leicht in concentrirter Schwefelsäure und nach dem Verdünnen mit Wasser wird durch Destillation unverändertes Oel und etwas Guajacylwasserstoff erhalten, während einige harzartige Körper zurückbleiben. Durch freiwillige Oxydation gehen beide in Guajacylwasserstoff über, indem sie braun und dick werden und ein gelbbraunes Pulver absetzen. Pelletier und Deville beobachteten bei der trocknen Destillation des Guajaks nur ein indifferentes Oel, (s. Guajacen), dagegen erhielten sie außer dem Guajacylwasserstoff noch eine in perlmutterglänzenden Blättchen krystallisirende Substanz, welche schwach saure Eigenschaften besaß, bei 180° C schmolz, sich ohne Zersetzung verflüchtigte und aus 76,95 Proc. Kohlenstoff, 7,46 Wasserstoff und 15,59 Sauerstoff bestand, welche also ganz die Zusammensetzung des Kreosots (nach Ettiing's Formel) hatte. Pelletier und Deville geben diesem Körper weder einen Namen, noch suchten sie aus den Resultaten ihrer Analyse eine Formel abzuleiten; ist er aber wirklich nach der Formel $C_{14}H_8O_2$ zusammengesetzt, so steht er mit dem Guajacylwasserstoff, welcher nur 2 Atom Sauerstoff mehr enthält, in naher Beziehung.

Das Guajakharz findet als Arzneimittel Anwendung und wird in Pulverform, in weingeistiger Lösung oder in Verbindung mit Kali, als Guajakseife gegeben. Das im Handel vorkommende ist bisweilen mit Colophonium verfälscht, man entdeckt dies nach Schaub und Buchholz, wenn man die weingeistige Lösung mit Wasser vermischt und zu der milchigen Flüssigkeit Kalilauge bis zur Klärung gießt; wird dann mehr Kali zugesetzt, so entsteht bei Gegenwart von Colophon ein Nie-

¹⁾ Annal. der Phys. u. Chem. VIII. S. 401 u. 451.

derschlag, während die Lösung von reinem Guajak durch überschüssige Kalilauge nicht getrübt wird.

Str.

Guajakholzöl (Franzosenholzöl), wird durch trockene Destillation des Guajakholzes gewonnen, und bildet ein dickflüssiges, braunrothes Liquidum von unangenehmem Geruch. Es sind darin dieselben Körper, welche bei der trockenen Destillation des Guajakharzes auftreten, enthalten.

Str.

Guajaksäure wurde von Thierry ¹⁾ aus dem Guajak abgetrennt und von Pelletier und Deville analysirt. Formel: $C_{12}H_8O_6$.

Zusammensetzung:

	in 100 Thln.	
12 Aeq. Kohlenstoff . . .	900,0	56,2
8 " Wasserstoff . . .	100,0	6,3
6 " Sauerstoff . . .	600,0	37,5
<hr/>		
1 At. Guajaksäure =	1600,0	100,0.

Unter der Voraussetzung, dass diese Säure 1 At. durch Basen verdrängbares Wasser enthält, ist das Atomgewicht der wasserfreien Säure 1487,5, ihre Formel $C_{12}H_7O_5$ und die der krystallisirten Säure $HO.C_{12}H_7O_5$, deren Wassergehalt 7,02 Proc. betragen würde.

Zur Abscheidung der Säure aus dem Guajakharze wird letzteres in der nöthigen Menge Alkohol gelöst und von der Lösung $\frac{3}{4}$ des angewandten Alkohols abdestillirt. Die rückständige Flüssigkeit wird nach dem Erkalten vom ausgeschiedenen Harze getrennt, mit Barytwasser bis zum Verschwinden der sauren Reaction vermischt, zur Hälfte abgedampft, filtrirt, und nachdem die Baryterde durch vorsichtiges Vermischen mit Schwefelsäure entfernt ist, zur Syrupconsistenz verdunstet. Aus der syrupförmigen Flüssigkeit wird die Säure mit Aether ausgezogen, welcher sie nach dem Verdunsten in warzenförmigen Krystallen zurücklässt. Die so erhaltene Säure ist noch nicht rein und kann auch durch Umkrystallisiren nicht völlig von einem harzigen Körper, welcher ihr hartnäckig anhängt, befreit werden. Durch vorsichtige Sublimation wird sie in zarten glänzenden Nadeln erhalten, welche sich leicht in Aether, Alkohol und Wasser lösen, wodurch sie sich von der Benzoessäure und Zimmtsäure unterscheidet, mit welcher sie sonst einige Aehnlichkeit hat.

Schon früher hatte Righini aus dem Guajak einen Körper abgetrennt, welchen er für eine dem Guajak eigenthümliche Säure hielt, doch konnte dieser nach Righini's Vorschrift weder von Thierry noch von Jahn wieder erhalten werden. Jahn behauptet, dass auch Thierry's Säure nichts anderes als Benzoessäure sei, doch scheint er hierin von einer vorgefassten Meinung geleitet worden zu seyn, indem aus den zur Beweisführung angestellten Versuchen durchaus nicht die Identität mit Benzoessäure hervorgeht.

Verbindungen der Guajaksäure mit Basen wurden bis jetzt nicht dargestellt. Durch Destillation mit kaustischem Kalk zerfällt sie in Kohlensäure und einen flüchtigen ölartigen Körper, Guajacen, welcher auch bei der trockenen Destillation des Guajaks erhalten wird.

Str.

¹⁾ Journ. de Pharm. XXVII. S. 382.

Guajakseife (*Sapo guajacinus*), ein pharmaceutisches Präparat, wird bereitet durch Eintragen von gepulvertem Guajakharz in erlitzte Kalilauge, so lange diese noch etwas davon aufnimmt. Die Lösung wird durchgeseiht und bei gelinder Wärme zur Pillenconsistenz abgedampft, worauf sie eine dunkelbraune in's Grünliche sich neigende Masse von scharf alkalischem und kratzendem Geschmack und guajakähnlichem Geruch bildet. Sie löst sich leicht in Wasser und Alkohol. *Str.*

Guanin. Von B. Unger in dem Guano entdeckte, anfangs von ihm für identisch mit dem Harnoxyd gebaltene und deshalb Xanthin genannte organische Salzbase¹⁾. Formel: $C_{10}H_5N_5O_2$. — Zeichen $\overset{\dagger}{G}u$.

Zusammensetzung:			
10 Aeq. Kohlenstoff	. 750,0	. 39,56	
5 „ Wasserstoff	. 62,5	. 3,29	
5 „ Stickstoff	. 875,0	. 46,62	
2 „ Sauerstoff	. 200,0	. 10,53	
<hr/>			
1 „ Guanin	. 1887,5	. 100,00	

Das Guanin findet sich in allen Guanosorten; zu seiner Gewinnung wählt man den peruanischen, da der afrikanische weit weniger davon enthält. — Man digerirt den Guano so lange mit einer dünnen Kalkmilch, bis die Flüssigkeit beim Kochen nicht mehr braun, sondern schwach grünlichgelb gefärbt erscheint. Sie wird nun abfiltrirt und mit Salzsäure neutralisirt. Nach einigen Stunden hat sich das Guanin mit etwa dem gleichen Gewicht Harnsäure vollständig abgesetzt. Man trennt beide durch kochende Salzsäure, welche nur das Guanin auflöst, beim Erkalten scheidet sich salzsaures Guanin in Krystallen ab. Diese reinigt man durch Umkrystallisiren oder zweckmäßiger, indem man grössere Massen davon mit überschüssiger concentrirter Salzsäure in der Wärme behandelt, mit der Vorsicht, dass sich nicht Alles auflöst; das Ungelöste ist reineres Salz, das man sammelt und wiederholt dieser Behandlung unterwirft. — Aus dem reinen salzsauren Guanin fällt man die Base mittelst Ammoniak. Unger erhielt $\frac{5}{8}$ Proc. vom Gewicht des angewandten Guano.

Das Guanin ist weiss, pulverförmig, beim Reiben Wachsglanz annehmend, in Wasser ganz unlöslich. Mit Wasser in einer Glasröhre eingeschlossen und auf 250° C. erhitzt, zeigt es keine Zersetzung; das Wasser nimmt, in Folge geringer Ammoniakbildung, eine schwach alkalische Reaction an.

Verbindungen des Guanins. — Das Guanin ist löslich in Säuren und bildet damit farblose, meist kryallisirbare Verbindungen in mannigfachen Verhältnissen. Diese Verbindungen zersetzen sich meistens schon durch Wasser, unter Abscheidung von Guaninhydrat, oder durch höhere Temperatur, wenn die Säure eine flüchtige ist. Das Guanin ist ferner leicht löslich in ätzendem Kali oder Natron, mit welchen es ebenfalls Verbindungen eingeht. In Kalk- oder Barythydrat ist es nur sehr wenig löslich; Unger vermuthet deshalb, dass bei seiner Darstellung mittelst Kalkhydrat die in dem Guano enthaltenen Salze der Al-

¹⁾ Ann. der Chem. u. Pharm. Bd. LI. S. 395. LVIII. 19. und LIX. 18. — Pogg. Ann. Bd. LXV. S. 222.

kalien ätzend und dadurch sowohl das Guanin wie die Harnsäure aufgelöst würden.

Guaninhydrat $3 \hat{G}u . 4 HO$. — Man erhält es durch Zersetzung des schwefelsauren Guanins mit viel Wasser. Es fällt unlösliches Guaninhydrat nieder, während ein Theil des neutralen Salzes in der Säure gelöst bleibt. Unterscheidet sich von dem Guanin nur durch seinen 7,32 Proc. betragenden Wassergehalt, den es erst bei 125° völlig verliert.

Salzsaures Guanin. — a. Neutrales: $\hat{G}u . HCl$, entsteht aus der folgenden sauren Verbindung durch bloßes Aussetzen an die Luft oder durch Erwärmen auf 100° , bei 220° entweicht alle Säure und Guanin bleibt zurück. Es enthält 80,64 Guanin und 19,34 Wasser. —

b. Saures: $\hat{G}u . 2HCl$. Leitet man salzsaures Gas über Guanin, so nehmen 100 Thle. 47,9—48,3 Säure auf; die Verbindung verliert indessen schon in einem anhaltenden Luftstrom alle Säure. — c. Neutrales wasser-

haltiges: $3 \hat{G}u . 3 HCl + 7 aq$. — Löst man Guanin in kochender concentrirter Salzsäure und verdünnt mit viel heißem Wasser, so fallen beim Erkalten hellgelbe feine Nadeln heraus, die 72,56 Guanin, 17,41 Säure und 10,02 Wasser enthalten. Sie verlieren schon unter 100° ihren Wassergehalt, bei 300° die Säure.

Schwefelsaures Guanin: $\hat{G}u . HO . SO_3 + 2 aq$. — Man löst Guanin vollständig in Schwefelsäure und verdünnt mit heißem Wasser. Nach dem Erkalten scheiden sich farblose oder schwach gelbliche, bisweilen zolllange Nadeln aus, die durch Wasser, nicht aber durch Alkohol zersetzbar sind. Sie verlieren bei 120° 8,1 Proc. = 2 At. Wasser. Das trockene Salz enthält 75,58 Guanin, 19,94 Säure und 4,47 Wasser.

Mit salpetersaurem Silberoxyd liefern auch sehr verdünnte Lösungen von schwefelsaurem Guanin einen voluminösen, in Ammoniak und Säuren unlöslichen Niederschlag, der beim Trocknen stark einschrumpft, beim Erhitzen verpufft, und Silber, Guanin und Schwefelsäure enthält.

Salpetersaures Guanin. — a. Neutrales: $\hat{G}u . HO . NO_3 + 3aq$. — Man erhält es beim Auflösen von Guanin in einem Gemisch von gleichen Theilen Wasser und Salpetersäure von 1,25 specif. Gew. in langen, haarfeinen, concentrisch gruppirten Krystallen, die in der Wärme und ohne Zersetzung leicht in Wasser löslich sind, stark sauer reagiren und herb sauer schmecken. Enthält 62,7 Guanin, 22,4 Säure und 14,9

Wasser. — b. Saures: $\hat{G}u . 2HO . 2NO_3 + 4aq$. — Krystallisirt aus der Auflösung des Guanins in Salpetersäure von 1,25 specif. Gew. in kurzen Prismen. Enthält 48,24 Guanin, 34,50 Säure und 17,26 Wasser.

Die Verbindungen $3 \hat{G}u . 4HO . 4NO_3 + 8aq$. und $3 \hat{G}u . 5HO . 5NO_3 + 11 aq$., entstehen beim Vermischen der heißen Lösungen des neutralen und des sauren Salzes. Erstere enthält 58,39 Guanin, 27,76 Säure und 13,85 Wasser; letztere 52,25 Guanin, 31,14 Säure und 16,61 Wasser. Alle Verbindungen des Guanins mit Salpetersäure verwittern an der Luft und verlieren Säure. Mit salpetersaurem Quecksilberoxydul bilden sie ein Doppelsalz, das schwerlöslich und krystallisirbar ist und beim Erhitzen verpufft.

Phosphorsaures Guanin, $3 \hat{G}u . 4HO . 4PO_5$. — Fällt in Kör-

uern nieder, die sich zu einer Kruste vereinigen und erst bei 120° ihren Wassergehalt verlieren. Enthält 58,63 Guanin, 3673 Säure und 4,63 Wasser.

Oxalsaures Guanin, $3\text{Gu} \cdot 4\text{HO} \cdot 4\text{C}_2\text{O}_3$, scheidet sich in undeutlich krystallinischen Massen ab, wenn man eine salzsaure Lösung des Guanins mit oxalsaurem Ammoniak vermischt. Verliert bei 120° nichts am Gewicht.

Weinsaures Guanin, $3\text{Gu} \cdot 4\text{HO} \cdot 4\text{T} + 4\text{aq}$. — Krystallisirt aus einer verdünnten, sehr sauren Auflösung in gelblichen, bei der Berührung zerfallenden Warzen, die bei 120° ihr Gewicht nicht ändern.

Guanin-Platinchlorid, $\text{Gu} \cdot \text{HCl} + 2\text{PtCl} + 4\text{aq}$. — Versetzt man eine heifs gesättigte Lösung von Guanin in Salzsäure mit überschüssigem Platinchlorid und verdampft zur Hälfte, so erhält man pomeranzengelbe Krystalle, die schwerlöslich in Wasser sind, ein citrongelbes Pulver geben und bei 100° 4 At. Wasser = 6,34 Proc. verlieren. Sie lösen sich leicht in ätzenden und kohlen-sauren Alkalien und werden durch Säuren unverändert wieder gefällt. Unger fand 34,98 Platin, die Rechnung verlangt 35,07 Proc.

Guanin-Natron, $\text{Gu} \cdot \text{NaO} + \text{NaO} \cdot \text{HO} + 11\text{aq}$. — Setzt man zu einer concentrirten und erwärmten Lösung von Natronhydrat so lange Guanin, als es noch aufgenommen wird, und verdünnt mit vielem Alkohol, so krystallisirt die wasserhaltige Verbindung in verworrenen Blättern heraus. Sie verwittert an der Luft, zieht begierig Kohlensäure an und zersetzt sich, mit Wasser übergossen, unter theilweiser Abscheidung des Guanins. Es enthält 33,51 (gefunden: 33,26) Proc. Wasser; getrocknet 29,09 Natron und 70,91 Guanin.

Zersetzungsproducte des Guanins. — Durch die Einwirkung von Salzsäure und chlorsaurem Kali zerfällt das Guanin in Oxalsäure und Ammoniak: $\text{C}_{10}\text{N}_5\text{H}_5\text{O}_2 + 3\text{O} + 15\text{HO} = 5\text{C}_2\text{O}_3 + 5\text{NH}_3\text{O}$. — Behandelt man jedoch, nach Unger, ein inniges Gemenge von 5 Thln. chlorsaurem Kali und 3 Thln. Guanin, zuerst mit 25 Thln. Wasser und dann mit 30 Thln. Salzsäure, so bildet sich anfangs unter Festwerden der Masse oxalsaures Guanin, dann wird sie bei einer Temperatur von 25° C., unter Entwicklung von chloriger Säure wieder flüssig und nach 24 Stunden entstehen Krystalle eines Körpers, für den Unger den Namen Ueberharnsäure, Berzelius Guansäure vorschlägt, und der etwa 8 Proc. vom Gewicht des Guanins beträgt.

Er krystallisirt in kurzen rhombischen Prismen mit schiefen Endflächen oder fadenförmig wie Salmiak. Die Krystalle sind glänzend, farblos, ohne Geruch und Geschmack und knirschen zwischen den Zähnen; sie röthen Lackmus, sind schwerlöslich in Wasser und Säuren, aber leichtlöslich in ätzenden und kohlen-sauren Alkalien. Beim Glühen entwickeln sie viel Cyansäurehydrat und Wasser und es bleibt schwer verbrennliche Kohle. — Die Analyse gab im Mittel 31,1 C., 2,6 H und 29,0 N. Die Rechnung der von Unger vorläufig angenommenen Formel: $\text{C}_{10}\text{N}_4\text{H}_5\text{O}_9$ verlangt C 31,09, H 2,59, N 29,02, O 37,30. — Nach der Analyse einer Silberverbindung sind in der Säure 2 At. Wasser durch Basen vertretbar, die rationelle Formel wäre darnach $\text{C}_{10}\text{N}_4\text{H}_3\text{O}_7 + 2\text{HO}$, und unterschiede sich von der Formel der wasserfreien Harnsäure: $\text{C}_{10}\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_4$; nur durch Mehrgehalt von 1 Aeq. Wasserstoff und 3 Aeq. Sauerstoff.

Guanit. Diesen Namen schlägt Teschemacher ¹⁾ für einen in großen deutlichen Krystallen, fleckweise in dem zu Saldanha-Bay an der afrikanischen Küste sich findenden Guano eingelagerten, in Wasser unlöslichen Körper vor. Er enthält nach seiner Analyse 14,30 Ammoniak, 17,00 Talkerde, 30,40 Phosphorsäure, 38,10 Wasser. Seine Zusammensetzung lässt sich durch die Formel: $(2 \text{NH}_3 \text{O} + \text{MgO}) \cdot \text{PO}_3 + \text{MgO} \cdot \text{HO} + 7 \text{aq.}$ ausdrücken. Das specif. Gew. des Guanit's ist 1,65, seine Härte = 2; vor dem Löthrohr zerfällt er zu einem weissen Pulver unter Entweichen von Ammoniak und Wasser. Da die Krystalle in reinem Wasser unlöslich sind, so müssen sie, durch eine der im Guano vorhandenen Substanzen in Auflösung erhalten, bei deren Zersetzung sich gebildet haben. Große Massen sind davon nicht gefunden, würden aber als Düngemittel der Unlöslichkeit oder Schwerlöslichkeit halber von großem Werthe seyn. (S. Struvit.)

V.

Guano, ein in Peru allgemein als Düngemittel angewandter Körper, welcher jetzt zu gleichem Zwecke auch nach Europa gebracht wird. Es findet sich in zum Theil sehr mächtigen Lagern auf den an der Küste von Peru gelegenen Inseln und ist aus den Excrementen der dort in ungeheurer Menge hausenden Seevögel gebildet. Neuerdings hat man auch auf einigen an der Westküste von Afrika befindlichen Inseln Guano aufgefunden. Von dem Peruanischen kommen mehrere Sorten im Handel vor, eine weisse, eine gelbe oder braune und eine rothe. Sie stellen meist ein trockenes, gröbliches Pulver dar, worin mehr oder weniger compacte Massen sich finden. Eingemengt sind zuweilen vegetabilische Ueberreste, Federn und Thonmassen. Der Geruch ist urinös, der Geschmack stechend, die Reaction auf rothes Lackmuspapier alkalisch. Die Analyse hat ergeben, dass alle Sorten der Hauptsache nach aus Salzen von Ammoniak mit Harnsäure, Oxalsäure, Phosphorsäure und Salzsäure, aus Salzen von Kali, Natron, Talk und Talkerde mit Phosphorsäure, Schwefelsäure, Oxalsäure und Chlor bestehen, denen unbestimmte organische Stoffe, humusartige Substanzen, Thon und Sand in variablen Mengen beigemengt sind. Harnstoff fand sich in keiner Sorte. Dagegen hat Unger einen andern eigenthümlichen, basischen Körper im Guano entdeckt, das Guanin (s. d.).

Der afrikanische Guano enthält bedeutend weniger Harnsäure als der peruanische. Der Handelswerth der verschiedenen Sorten richtet sich nach dem Gehalt an Harnsäure und Ammoniak oder nach dem Stickstoffgehalt, die weisse wird am meisten geschätzt. Die Verschiedenheit des Guanos hängt ohne Zweifel von climatischen Verhältnissen ab. An den Küsten von Schottland werden auch Vogelexcremente zum Düngen gesammelt, sie enthalten aber nur wenig in Wasser auflösliche Salze, weil diese durch den häufigen Regen größtentheils weggespült sind; ihre Anwendung beruht hauptsächlich auf dem Gehalt an phosphorsauren Erdsalzen. So scheint auch die Oxalsäure des peruanischen und afrikanischen Guanos durch den Einfluss der Wärme und des Lichts aus der Harnsäure gebildet zu werden und letztere in dem afrikanischen deshalb in geringerer Menge vorhanden zu seyn, weil diese Einflüsse hier noch kräftiger wirken, als an der Küste von Peru, wo der Himmel oft bedeckt ist. Die verschiedenen Sorten des Guano sind mit folgenden Resultaten analysirt:

¹⁾ Durch Dingl. polyt. Journ. Bd. CI, S. 236 aus d. Phil. magaz. Suppl. Juni 1846.

	Völkel. Klaproth. Bertels.		
	Amerik. gelbe Sorte.	Sorteun- bestimmt.	Rothe perua- nische Sorte.
Harnsaurer Ammoniak	9,0	16,0	3,2
Oxalsaurer Ammoniak	10,6	—	13,4
Oxalsaurer Kalk	7,0	12,7	16,4
Phosphorsaurer Ammoniak	6,0	—	6,4
Phosphorsäure Ammoniak- Talkerde	2,6	—	—
Phosphorsaurer Kalk	14,3	10,0	9,9
Phosphorsaurer Natron	—	—	5,3
Schwefelsaurer Kali	5,5	—	4,2
Schwefelsaurer Natron	3,8	—	1,1
Chlornatrium	—	0,5	0,1
Chlorammonium	4,2	—	6,5
Thon und Sand	4,7	32,0	5,9
Unbestimmte organische Materie, Wasser und Verlust	32,3	28,8	27,6
	100,0	100,0	100,0

Fritsche hat eine weiße Sorte peruanischen Guano untersucht. Sie enthielt 7 Proc. Wasser, und gab an Wasser 20 Proc. lösliche Bestandtheile ab. Die Auflösung enthielt harnsaure, phosphorsaure und schwefelsaure Salze mit Ammoniak und fixen Alkalien, Chlorverbindungen, Extractivstoff und phosphorsaurer Kalk- und Talkerde, aber keine Oxalsäure. Ein Pfund dieser Sorte mit Aetzkali gekocht und die Lösung mit Salzsäure versetzt, gab 37 Proc. wasserfreie Harnsäure. Durch Schlemmen liefs sich eine thonige Beimischung daraus absondern, die auch schon in der unversehrten Masse sich deutlich unterschied.

Afrikanischer Guano.

Teschemacher.

Ammoniaksalze, oxalsaur., phosphors., humuss., Ammoniak, nebst organisch thierischer Substanz mit 5 Proc. Ammoniak	25
Fixe alkalische Salze:	
Chlorkalium	
schwefels. Kali	
phosphors. Kali	11
phosphors. Kalk und Talkerde	32
Wasser	30
Erdige Stoffe	2
	100

Francis.

Ammoniaksalze, Oxalsaur. Ammon., Salmiak, kohlen. Ammon., und org. Subst. mit 5,5 Proc. Humuss., Harns., und Extractivstoff und 9,70 Proc. Ammoniak	42,59
Wasser	27,13
Phosphors. Kalk und Talkerde	22,39
Sand	0,81
Alkalische Salze, phosphors., schwefels. und Chlorverbindungen	7,08
	100,00

Wp.

Guansäure s. Guanin. S. 726.

Guarana und Guarantin. Ersteres ist ein zusammenziehendes Gewürz, welches die Guarani-Indianer in Südamerika aus dem Samen einer Sapindacee, der *Paullinia sorbilis* bereiten, indem sie denselben quetschen, etwas rösten und mit Wasser zu Kuchen formen. Es findet sich darin das Guarantin, identisch mit Thein und Caffein, an Gerbsäure gebunden. Man stellt es dar, indem man das gepulverte Guarana öfters mit Alkohol auskocht, die Auszüge mit Bleioxydhydrat oder Kalkmilch digerirt und filtrirt. Von dem Filtrate wird der Alkohol abdestillirt, und aus dem Rückstande durch Wasserzusatz ein Oel abgeschieden, worauf man nach Absonderung desselben krystallisiren lässt und die Krystalle durch Umkrystallisiren und Behandlung mit Thierkohle reinigt.

Wp.

Guhren nennt der Bergmann gewisse parasitische Mineralbildungen, deren Habitus und Art des Vorkommens den Laien darauf hinführt, dieselben gewissermaßen als durch eine Gährung des Gesteins entstanden zu betrachten. Alle Guhren verdanken ihre Bildung einer Infiltration von Wässern in die Gesteinsmassen und daraus folgender Zersetzung der letzteren. Je nach den mineralischen Bestandtheilen (Kohlensäure, Schwefelsäure, Arseniksäure, Phosphorsäure, Kieselsäure u. s. w.), welche diese Wässer mit sich führten und auf ihrem Wege in sich aufnahmen, war nicht allein die zersetzende Wirkung eine verschiedenartige, sondern es wurden hierbei auch verschiedene Zersetzungs-Producte theils aufgelöst, theils mechanisch fortgeführt und an dazu günstigen Stellen wieder abgesetzt. Der genetische Begriff von Guhr fällt sonach mit dem von Sinter (s. d.) und Tropfstein (s. d.) zusammen; als Unterscheidungs-Merkmal der ersteren von den beiden letzteren dient jedoch ihre amorphe und sehr poröse Beschaffenheit, durch welche sie, besonders in ihrem ursprünglichen feuchten Zustande, einen bedeutenden Grad von Weichheit, ja selbst Elasticität zu erlangen. Breithaupt hat in seinem Mineral-System eine besondere Mineral-Ordnung unter dem Namen Guhren (Porodini) aufgestellt ¹⁾ und — was wissenschaftlich vollkommen zu billigen ist — den Begriff von Guhr hierbei in dem Maasse erweitert, dass er zugleich auch die Sinter umfasst.

Th. S.

Gummi. In sehr vielen, vielleicht in allen Pflanzen und Pflanzentheilen finden sich in größerer oder geringerer Menge eine oder mehrere stickstofffreie Substanzen, welche die charakteristische Eigenschaft besitzen, mit kaltem Wasser eine dickflüssige und klebrige geschmacklose Auflösung oder Mischung zu bilden, und daraus durch Alkohol gefällt zu werden. Diese Substanzen zeigen, soweit sie bekannt sind, in ihren Eigenschaften gewisse Abweichungen, lassen sich aber nach ihrem Verhalten zum Wasser in zwei Hauptabtheilungen bringen. Die der einen Abtheilung werden vom Wasser wirklich aufgelöst, und bilden damit eine klare farblose Flüssigkeit, welche sich, wenn sie hinreichend verdünnt ist, ohne Rückstand filtriren lässt; die der anderen Abtheilung dagegen bilden mit Wasser, wenigstens kaltem, keine wirkliche Lösung, sondern nur eine dickflüssige Mischung, indem sie, mit Wasser zusammengebracht, dasselbe einsaugen, und damit zu einer zähen und schleimigen, durchsichtigen oder durchscheinenden Masse an-

¹⁾ S. dessen Handbuch der Mineralogie. Bd. II. S. 320.

schwellen, welche, wenn man sie auf hinreichend dichtes Fließpapier bringt, durch dasselbe nur Wasser abfließen lässt, und wieder zu dem vorigen kleineren Volumen zusammenschrumpft. Die Substanzen der ersteren Art führen den Namen Gummi, und bilden den Gegenstand dieses Artikels, während die der zweiten Abtheilung unter der generischen Benennung Pflanzenschleim zusammengefasst und unter diesem Namen abgehandelt werden. Nach Guérin-Varry's Vorgange bezeichnet man das Gummi im Allgemeinen auch oft durch die Benennung Arabin, während Andere darunter nur das reine arabische Gummi verstehen; ebenso wird für Pflanzenschleim auch häufig die von demselben Chemiker herrührende Benennung Bassorin gebraucht.

Das Gummi ist in dem Saft sehr vieler und vielleicht aller Pflanzen aufgelöst enthalten, und scheint zu den allgemein verbreiteten Bestandtheilen des Pflanzenkörpers zu gehören. Man kann dasselbe aus einem Pflanzentheile darstellen, indem man denselben durch Behandlung mit Alkohol und mit Aether von allen darin löslichen Stoffen befreit, ihn dann mit kaltem Wasser auszieht, den Auszug durch Abdampfen concentrirt und hierauf mit Alkohol vermischt, wodurch das Gummi gefällt wird, welches man dann mit Alkohol auswäscht. Auf diese Art hat man aus vielen Pflanzen Materien abgeschieden, welche in der Eigenschaft, mit Wasser eine schleimige Auflösung zu bilden, mit einander übereinstimmen, allein diese Materien sind bis jetzt nicht näher untersucht, so dass es unbekannt ist, ob sie unter einander und mit dem von den Pflanzen ausgesonderten Gummi identisch sind, oder ob verschiedene Substanzen von ähnlichem Verhalten zum Wasser in den Pflanzen vorkommen. Ausserdem bietet dieses Darstellungsverfahren keine Sicherheit, dass das erhaltene Product eine reine ungemengte Substanz ist, es ist vielmehr anzunehmen, dass dasselbe in den meisten Fällen noch andere, in ihrem Verhalten zu Lösungsmitteln dem Gummi ähnliche Stoffe beigemengt enthält, welche man bis jetzt nicht weiter abgeschieden hat, die aber in manchen Fällen die Eigenschaften des Products wesentlich verändern können. Bis jetzt hat man nur dasjenige Gummi näher untersucht, welches von gewissen Pflanzen nach aufsen hin abgesondert wird, indem es, im Saft aufgelöst, aus der geborstenen Rinde ausquillt, und am Stamm eintrocknet. Aussonderungen dieser Art, deren physiologische Bedeutung noch wenig bekannt ist, die aber vielleicht mit Recht von Manchen als Folge einer gewissen krankhaften Entwicklung angesehen werden, kommen in vorzüglich reichem Maasse bei manchen Pflanzen der heissen Zone vor, während die der kälteren Zone daran verhältnissmässig ärmer sind. Sie bestehen zuweilen fast ganz aus Gummi, ohne erhebliche Beimengungen anderer Stoffe, so namentlich bei den verschiedenen Arten der Gattung Acacia, von denen auf diese Weise das arabische Gummi gewonnen wird, welches gewissermaassen den Prototyp bildet von dem, was man Gummi nennt. In anderen Fällen enthalten sie neben Gummi eine gröfsere oder geringere Menge Pflanzenschleim, oder bestehen fast ganz daraus. Producte dieser Art sind z. B. der Traganth und das Gummi, welches von vielen Arten der Gattungen Prunus und Amygdalus ausgesondert wird. In noch anderen Fällen enthalten sie harzige oder mancherlei andere Stoffe beigemengt, welche durch das Gummi in dem Saft suspendirt sind, und mit demselben einen Milchsaft bilden, welcher durch Austrocknen zu einem sogenannten Gummiharz erhärtet. Aussonderungen dieser Art sind

z. B. das Ammoniakgummi, das Gummigutt u. a. — Nach Mulder ¹⁾ ist der in den Pflanzen allgemein verbreitete gummiähnliche Stoff nicht gewöhnliches Gummi, sondern Dextrin, und dasselbe ist das hauptsächlichste Material für die Bildung der Zellsubstanz. Das Gummi, welches die Pflanzen aussondern, ist nach ihm kein allgemein verbreiteter Pflanzenbestandtheil, sondern entsteht blofs in gewissen Fällen und bei gewissen Pflanzen aus dem Dextrin, und wird dann als ein für die Pflanze nutzloser Stoff von derselben ausgesondert. Diese Angaben sind indess bis jetzt für blofse Vermuthungen zu halten, da, soviel bekannt, das Vorkommen von Dextrin im lebenden Pflanzenkörper bisher bei keiner Pflanze durch directe Versuche nachgewiesen ist.

Das von verschiedenen Pflanzen ausgesonderte Gummi zeigt in seinen Eigenschaften, namentlich in seinem Verhalten zu gewissen Reagentien, Abweichungen, von denen es noch ungewiss ist, ob sie in der Existenz mehrerer wirklich verschiedener Arten von Gummi ihren Grund haben, oder ob sie blofs von anderen, in solchen Aussonderungen dem Gummi beigemengten Stoffen herrühren. Bevor diese Verschiedenheiten, so weit man sie an der verhältnissmäfsig geringen Anzahl solcher Stoffe, welche einen Gegenstand des Handels bilden, aufgefunden hat, angegeben werden, scheint es angemessen, zunächst die allgemeinen Eigenschaften und die chemische Charakteristik des reinen Gummi anzuführen, wobei indess zu bemerken ist, dass unter der Bezeichnung reines Gummi nur ausgesuchte möglichst reine Stücke von arabischem Gummi zu verstehen sind, da man das Gummi in vollkommen reinem Zustande, frei von aller Beimengung fremder organischer und unorganischer Stoffe, welche, wenn auch in sehr geringer Menge, auch in dem reinsten arabischen Gummi vorkommen, bisher nicht dargestellt hat, und dass, wie schon angedeutet, vielleicht mehrere Arten von Gummi existiren, welche von dem in dem arabischen Gummi enthaltenen abweichen.

Das Gummi ist im reinen Zustande ohne Zweifel vollkommen farblos und durchsichtig. So wie es in den reinsten Stücken des arabischen Gummi sich darstellt, ist es fast farblos oder gelblich und durchscheinend, und bildet unregelmäfsige, tropfenförmig abgerundete oder deutlich tropfenförmige Stücke von verschiedener Gröfse. Auf der Oberfläche und auf dem Bruch zeigen diese Stücke einen glasähnlichen Glanz und im Wasser aufgelöst und eingetrocknet, lassen sie das Gummi, welches durchaus nicht krystallisirbar ist, in Gestalt einer amorphen gesprungenen Masse wieder zurück. Das Gummi ist geschmack- und geruchlos und zeigt keine Reaction auf Pflanzenfarben. Seine ausgezeichnete Eigenschaft ist die, dass es sich im Wasser in allen Verhältnissen auflöst, und damit eine klare farblose Flüssigkeit (Mucilago) bildet, welche eine dickflüssige, schleimige und klebrige Beschaffenheit hat, und deshalb die Eigenschaft besitzt, fein zertheilte Niederschläge oder andere in Wasser unlösliche Stoffe, z. B. Oele, Harze, in sich schwebend zu erhalten, und mit letzteren ein trübes, milchähnliches Gemisch (Emulsion) zu bilden, ferner krystallisirbare Substanzen, welche in ihr gelöst sind, mehr oder weniger an Krystallisiren zu verhindern, und verschiedene Körper, wenn man sie damit bestreicht und an der bestrichenen Fläche zusammendrückt, durch Adhäsion mit einander zu vereinigen. Die Auflösung erfolgt sowohl mit heifsem wie

¹⁾ Mulder's physiol. Chem. S. 231 u. f.

mit kaltem Wasser, mit letzterem jedoch langsamer, und in größeren Stücken löst sich das Gummi überhaupt nur langsam auf, rasch dagegen, wenn man es in Pulverform mit Wasser zusammen reibt. In Alkohol, Aether, den ätherischen und fetten Oelen ist das Gummi unauflöslich. Vermischt man seine wässerige Lösung mit Alkohol, so wird es als weißer käsiger Niederschlag ausgeschieden, von welchem ein Theil sehr fein zertheilt ist und lange suspendirt bleibt, so dass die Flüssigkeit ein milchähnliches Ansehen erhält und sich nicht klar filtriren lässt. Lässt man die Auflösung des Gummi bei gewöhnlicher Temperatur verdunsten, so behält das zurückbleibende lufttrockne Gummi, nach Berzelius, ungefähr 17 Proc. Wasser zurück, welches indess nicht chemisch gebunden ist, sondern bei 100° im luftleeren Raum neben Schwefelsäure vollständig entweicht. Es lässt sich dann ohne weitere Veränderung, und ohne zu schmelzen, bis 130° erhitzen. Bei 135° bis 140° nimmt es eine gelbliche Farbe an, und fängt an sich zu zersetzen, bei noch mehr gesteigerter Temperatur wird es gänzlich verkohlt und zerstört, indem brenzliche Oele, ein saures Wasser, Kohlensäure und Kohlenwasserstoffgas entweichen, und eine blasig aufgetriebene Kohle zurückbleibt.

Die wässerige Auflösung des Gummi besitzt in ausgezeichnetem Grade die Eigenschaft, beim Hindurchleiten polarisirter Lichtstrahlen die Polarisations-Ebene derselben nach links zu drehen. Durch Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure verwandelt es sich in eine andere Modification von Gummi, welche die Polarisations-Ebene nach rechts dreht, und welche durch fortgesetzte Einwirkung der Säure in Zucker übergeht. Wird eine Auflösung von 798 Thln. arabischem Gummi in 1724 Thln. Wasser, welche, in einer 160 Millim. dicken Schicht den polarisirten rothen Lichtstrahlen dargeboten, eine Drehung von 120,4 nach links bewirkt, mit einem wieder erkalteten Gemisch von 150 Thln. englischer Schwefelsäure und 200 Thln. Wasser versetzt, und stehen gelassen, so setzt sich daraus zunächst eine gewisse Menge Gyps ab, herrührend von dem Kalkgehalt des arabischen Gummi. Wird die davon abfiltrirte Flüssigkeit erwärmt, indem man sie immer höheren Temperaturgraden aussetzt, und wieder erkalten lässt, so setzt sie dabei jedesmal eine flockige Materie ab, welche in Bezug auf Ursprung und Zusammensetzung noch nicht genau untersucht ist, welche aber gar keine Einwirkung auf das polarisirte Licht zeigt und aus Kalk oder einer Kalkverbindung und einer gummiähnlichen Substanz zu bestehen scheint. Das Drehungsvermögen nach links wird dabei immer geringer, ist z. B. bei 50° nur noch 90,4, bei 70° 40,8, und bei 96° erlangt die Flüssigkeit plötzlich die Eigenschaft, eine starke, 250,3 betragende Drehung nach rechts zu bewirken, welche sich nun durch fortgesetzte Temperatur-Erhöhung und anhaltendes Kochen bei constant erhaltenem Volum nicht mehr ändert. Diese plötzliche Umkehrung der Drehungsrichtung scheint dadurch bewirkt zu werden, dass der bis dahin noch unverändert gebliebene Antheil des Gummi bei 96° auf ein Mal vollständig in die andere Gummi-Modification umgewandelt wird. Diese lässt sich dann durch Alkohol aus der Flüssigkeit fällen, und stimmt im Aeußern mit dem Dextrin aus Stärke überein, weicht aber dadurch von diesem ab, dass es bei Behandlung mit Salpetersäure Schleimsäure liefert, was Biot und Persoz, denen man diese Beobachtungen verdankt, veranlasste, sie durch die Benennung Gummi-Dextrin zu unterscheiden. Durch

fortgesetztes Kochen mit verdünnter Schwefelsäure geht sie nach denselben Chemikern in gährungsfähigen Zucker über, wodurch die in verschiedenen chemischen Werken sich findende Angabe, dass aus arabischem Gummi durch Behandlung mit Säuren kein gährungsfähiger Zucker entstehe, widerlegt wird. Dieselben Umwandlungen, wenigstens die in Gummi-Dextrin, erleidet das Gummi durch verdünnte Schwefelsäure auch bei gewöhnlicher Temperatur, jedoch erst in weit längerer Zeit. Von concentrirter Schwefelsäure wird es zu einer wenig gefärbten, allmählig dunkler werdenden Flüssigkeit aufgelöst, wobei es wahrscheinlich in dieselbe Gummi-Modification übergeht.

Die Umwandlungen, welche das Gummi durch andere zersetzende Einflüsse erleidet, sind bisher wenig untersucht. Seine Lösung in Wasser wird bei der Aufbewahrung allmählig sauer, oft unter Abscheidung gallertähnlicher Fäden oder indem sich die Oberfläche mit Schimmel überzieht. Nach vorhandenen älteren Angaben ist die hierbei gebildete Säure, wenn die Luft Zutritt hatte, Essigsäure, bei Luftabschluss dagegen soll sich Milchsäure bilden, und die Säuerung überhaupt nur erfolgen, wenn das Gummi fremde Beimengungen enthält, oder die Lösung mit Hefe oder Kleber vermischt wurde. Durch Behandlung mit Salpetersäure von einer gewissen Concentration bildet sich aus dem Gummi als charakteristisches Product Schleimsäure, unter Entwicklung von Stickoxydgas; bei stärkerer Einwirkung entsteht zugleich Oxalsäure, und außerdem scheint noch eine andere krystallisirbare Säure gebildet zu werden, deren Natur noch nicht bekannt ist. Concentrirte Salzsäure löst das Gummi zu einer braunen Flüssigkeit auf. Salzsäure-Gas wird von Gummipulver absorbirt, und eine weiche, zusammenhängende schwarze Masse gebildet, aus welcher durch Schwefelsäure Salzsäuregas entbunden wird. Wird in eine wässrige Gummilösung anhaltend Chlorgas geleitet, so bildet sich eine Säure, welche ihrer Natur nach ebenfalls noch nicht bekannt ist. Durch Sättigen der mit Chlor behandelten Flüssigkeit mit Kreide, Abdampfen der filtrirten Flüssigkeit und Vermischen mit Alkohol, wird, nach Simonin, diese Säure als Kalksalz in Gestalt einer zähen Masse ausgeschieden, die sich in Wasser wieder auflösen lässt. Wird diese Lösung mit überschüssigem Kalk behandelt, so nimmt die Säure noch mehr Kalk auf, und scheidet sich mit demselben als unlösliches Salz ab, aus welchem sie nach dem Auswaschen mit Wasser durch Zersetzung mit Schwefelsäure abgeschieden werden kann. Nach dem Abdampfen bildet sie eine nicht krystallisirbare gelbliche Masse von saurem Geschmack, die an der Luft feucht wird, in Alkohol wenig löslich ist, und mit allen Basen amorphe Salze bildet.

Die Zusammensetzung des Gummi entspricht nach den älteren Analysen von Gay-Lussac und Thénard, Goebel und Berzelius, welche mit ausgelesenem und bei 100° getrocknetem arabischem Gummi angestellt wurden, der Formel $C_{12}H_{11}O_{11}$, wonach das Gummi dieselbe Zusammensetzung hätte, wie der krystallisirte Rohrzucker. Mulder¹⁾ analysirte darauf das Gummi, nachdem es bei 130° getrocknet war, und fand für arabisches, Senegal- und Java-Gummi folgende Zusammensetzung:

¹⁾ Journ. für pract. Chem. Bd. XVI. S. 244.

	arab. G.	Senegal.-G.	Java.-G.
Kohlenstoff .	45,10	44,92	45,22
Wasserstoff .	6,10	6,09	6,09
Sauerstoff .	48,80	48,99	48,69

nach welcher er annimmt, dass das bei 130° getrocknete Gummi die Formel $C_{12}H_{10}O_{10}$ habe, also mit Stärke gleich zusammengesetzt sey. Es ist hiernach möglich, dass das bei 100° getrocknete Gummi 1 At. Wasser enthält, oder $= C_{12}H_{10}O_{10} + HO$ ist, und dass es dieses Wasser durch Erhitzen bis 130° verliert, was indess, bevor es als ausgemacht angesehen werden kann, noch durch wiederholte entscheidende Versuche zu beweisen ist.

Mit den Salzbasen geht das Gummi bestimmte Verbindungen ein. Wird eine concentrirte Gummilösung mit kaustischem Kali vermischt, so entsteht im Anfange ein aufgequollener Niederschlag, welcher aber nachher sich wieder auflöst. Durch Zusatz von Alkohol wird aus dieser Lösung eine bestimmte Verbindung von Gummi mit Kali in Form eines weissen Niederschlages gefällt, während das im Ueberschuss angewandte Kali in der Lösung bleibt. Mit den übrigen Alkalien und den alkalischen Erden bildet das Gummi ebenfalls in Wasser lösliche, in Alkohol unlösliche Verbindungen. Vermischt man seine Auflösung in Kali mit schwefelsaurem Kupferoxyd, so entsteht ein blauer Niederschlag von Gummi-Kupferoxyd, welcher in überschüssigem Alkali unauflöslich ist, und aus welchem auch beim Erwärmen kein Kupferoxydul ausgeschieden wird. Mit Bleioxyd bildet das Gummi eine weisse unlösliche Verbindung, welche erhalten wird, indem man geschlämmtes Bleioxyd mit einer Gummilösung digerirt, oder indem man letztere mit basisch essigsaurem Bleioxyd vermischt, wobei sie sich als käsiger Niederschlag ausscheidet, welcher in einem Ueberschuss von Gummi löslich ist. Ueber die Zusammensetzung dieser Verbindung finden sich sehr verschiedene Angaben. Nach Berzelius ¹⁾ enthält sie auf $C_{12}H_{11}O_{11}$ oder $C_{12}H_{10}O_{10}$ 1 At. Bleioxyd, nach Peligot dagegen besteht sie aus $C_{12}H_{10}O_{10} + 2PbO$, enthält aber in dieser Formel noch 1 At. Wasser, welches beim Erhitzen bis 180° entweicht, so dass nach ihm das wasserfreie Gummi-Bleioxyd aus $C_{12}H_9O_9 + 2PbO$ besteht. Mulder dagegen fand, dass das Gummi auch in seiner Verbindung mit Basen, wenigstens in der bei 130° getrockneten Bleiverbindung, aus $C_{12}H_{10}O_{10}$ besteht, und nimmt an, dass durch Erhitzen bis 180° das in der Verbindung enthaltene Gummi schon eine partielle Zersetzung erleide. Neue Versuche, bei denen namentlich auszumitteln ist, ob beim Erhitzen des Bleisalzes bis 180° neben Wasser auch brenzliche Producte entweichen, sind erforderlich, um diesen Gegenstand zu erledigen, denn der von Mulder angeführte Umstand, dass das Gummi bei 180° einen starken brenzlichen Geruch verbreite, ist wohl noch kein entscheidender Beweis, dass es auch in Verbindung mit Bleioxyd bei 180° zersetzt wird.

Nach der bis jetzt gegebenen Darstellung der bekannten allgemeinen chemischen Verhältnisse des Gummi mögen die bekanntesten Gummisorten, und solche Stoffe, welche daran vorzüglich reich sind, aufgeführt und nach ihren Abweichungen kurz charakterisirt werden.

¹⁾ Dessen Lehrbuch, 3te Aufl. Bd. VI. S. 101.

1) Arabisches Gummi, Mimosen- oder Acaciengummi, Gummi arabicum. Es wird in Arabien, Aegypten und Nubien von verschiedenen Acaciaarten, wie *Acacia tortilis* Hayne, *A. oera* Willd., *A. Seyal*, *A. nilotica* Delile u. a. m. auf angegebene Art gewonnen, und kommt in sehr verschiedenen Graden der Reinheit vor, welche durch den verschiedenen Gehalt an fremdartigen Beimengungen bedingt werden. Im Aeußern besitzt es darnach ein verschiedenes Ansehen; während die reinsten Stücke fast ganz farblos und ziemlich durchsichtig sind, haben die unreineren Sorten eine gelbliche, bräunlichgelbe oder braune Farbe und sind nur mehr oder weniger durchscheinend. Die geringeren Sorten besitzen zuweilen einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch. Die Stücke haben 1,32 bis 1,48 specif. Gew. An der Oberfläche sind sie uneben und mit vielen Rissen versehen, verbunden mit einem eigenthümlichen glasähnlichen Glanz. Sie lassen sich leicht zerreiben und werden an der Luft nicht feucht, enthalten aber, wie angeführt, im lufttrocknen Zustande gegen 17 Proc. Wasser. Von Wasser werden sie, bis auf geringe fremde Beimengungen, vollständig aufgelöst; die Lösung reagirt schwach sauer und ist klar, oder, namentlich in der Wärme, schwach trübe, was Guérin - Varry von einem Gehalt an einer stickstoffhaltigen Materie ableitet. Nach diesem Chemiker enthält das arabische Gummi außerdem geringe Mengen von saurem äpfelsauren Kalk, Chlorkalium, Chlorcalcium, essigsauerm Kali, einer wachsähnlichen Materie und Chlorophyll beigemengt, welche sich durch wiederholte Behandlung mit heissem Alkohol daraus ausziehen lassen. Beim Verbrennen lässt es nach demselben eine aus kohlen-saurem Kalk und kohlen-saurem Kali und geringen Mengen von Chlorkalium, Eisenoxyd, Talkerde, Thonerde und Kieselsäure bestehende Asche zurück.

Die Auflösung des arabischen Gummi zeigt verschiedene, demselben eigenthümliche Reactionen. Vermischt man sie mit einer Lösung von Kieselsaurem Kali (Wasserglas), so entsteht ein weißer Niederschlag, durch dessen Bildung sehr kleine Mengen von in Wasser aufgelöstem Gummi entdeckt werden können. Dieser Niederschlag ist nach Berzelius eine Doppelverbindung von Gummi und Kieselsäure mit Kali, während eine Verbindung von Gummi mit Kali gelöst bleibt. Gegen eine Auflösung von Borax zeigt das arabische Gummi ein ähnliches Verhalten wie die Stärke; seine Auflösung wird dadurch coagulirt, und dieses Coagulum wird von freier Säure und auf Zusatz von wein-saurem Kali aufgelöst. Es zeigt ferner ein eigenthümliches Verhalten zu schwefelsaurem Eisenoxyd. Mit einer Lösung desselben vermischt, bildet es einen gallertartigen Niederschlag von pomeranzengelber Farbe, welcher in Säuren, so wie in kaustischem Kali löslich ist, und eine Doppelverbindung von Gummi und Schwefelsäure mit Eisenoxyd ist, aus welcher durch Kochen mit Wasser Gummi und etwas schwefelsaures Eisenoxyd gelöst werden, mit Zurücklassung einer an Gummi relativ ärmeren Verbindung. Sind die Lösungen concentrirt, so bilden sie beim Vermischen eine steife Gallerte, und eine Lösung von Gummi in dem 1000fachen Gewicht Wasser giebt mit schwefelsaurem Eisenoxyd nach 24 Stunden noch einen Niederschlag. Eine ähnliche Reaction erfolgt auch mit Eisenchlorid. Mit salpetersaurem Quecksilberoxydul giebt

2) Journ. f. prakt. Chem. Bd. XIV. S. 457.

das arabische Gummi einen weissen Niederschlag, welcher sich anfangs beim Umschütteln wieder auflöst, nachher aber beständig wird.

2) Senegal-Gummi, Gummi Senegal. Diese Gummisorte wird vorzüglich in den Gummiwäldern nordwärts vom Senegal gesammelt, und ist ebenfalls ein Exeret verschiedener Acacien, unter denen *A. Senegal Willd.*, *A. Adansonii* u. a. als wahrscheinliche Stammpflanzen angesehen werden. Sie besteht im Allgemeinen aus gröfseren Stücken, wie das arabische Gummi, von schwach gelblicher bis röthlicher Farbe, welche weniger rissig und glänzend und aufsen rauh sind, auf dem Bruch Glasglanz zeigen, und im Innern meist eine Höhlung haben, auch nicht so spröde und mehr hygroskopisch sind wie das arabische Gummi. In Wasser löst sie sich meist vollständig auf, aber langsamer wie das arabische Gummi, und diese Lösung ist bei gleichem Concentrationsgrade weit schleimiger und dickflüssiger wie die Lösung des letzteren. Sie enthält ähnliche Beimengungen wie dieses, und stimmt auch im Uebri- gen, und in ihrem Verhalten zu den angeführten Reagentien, wesentlich mit demselben überein, nur soll ihre Lösung durch Borax und Eisenoxydsalze, namentlich durch letztere, noch stärker verdickt werden.

3) Gedda - Gummi und barbarisches Gummi. Diese weniger bekannten Sorten, welche von *Acacia gummifera* abstammen sollen, bilden den Uebergang zu denjenigen Substanzen, welche neben Gummi auch Pflanzenschleim enthalten, indem sie sich in Wasser nicht vollständig auflösen. Sie sind übrigens dem Senegalgummi ähnlich, und ersteres besitzt die Eigenschaft, an der Luft durch Wasseranziehung zähe zu werden.

4) Bassora- und Kutira-Gummi, zwei nach Wiggers wesentlich mit einander übereinstimmende Sorten, welche auch von einer *Acacia* abstammen, so wie der Traganth, das Exeret verschiedener Astragalus-Arten, enthalten Gummi und Pflanzenschleim, aber letzteren in vorwiegender Menge, weshalb hinsichtlich ihrer auf die betreffenden Artikel und auf den Artikel Pflanzenschleim verwiesen wird.

5) Kirschgummi, Gummi cerasorum, oder das von den Kirschbäumen (*Prunus Avium*) ausgesonderte Gummi, ist im Aeußern dem Senegalgummi ähnlich, jedoch meist von bräunlicher oder röthlicher Farbe, und löst sich nur zum Theil in Wasser, indem eine beträchtliche Menge Pflanzenschleim ungelöst bleibt, welcher in kaltem Wasser nur stark aufquillt, durch anhaltendes Kochen mit Wasser oder rascher durch Erwärmen mit verdünnter Säure aber gelöst wird, und das ausmacht, was Guérin-Varry Cerasin genannt hat. Nach diesem Chemiker enthält das Kirschgummi 0,521 gewöhnliches Gummi, 0,349 Cerasin, 0,12 Asche, und auferdem Wasser und ähnliche Beimengungen wie das arabische Gummi, oft auch Spuren von Gerbsäure. Nach Schmidt lässt es beim Verbrennen 4 Proc. Asche zurück, die aus kohlen-saurem und phosphorsaurem Kalk und etwas kohlen-saurem Kali und Eisenoxyd besteht. Das im Kirschgummi enthaltene Gummi betrachtet Guérin-Varry als identisch mit dem arabischen Gummi, obwohl es in seinem Verhalten wesentlich davon abweicht. Seine Lösung in Wasser ist nämlich weniger schleimig, und wird weder durch kieselsaures Kali, noch durch salpetersaures Quecksilberoxydul gefällt, gerinnt auch nicht mit Eisenoxydsalzen. Mit basisch essigsäurem Bleioxyd giebt es erst nach

längerer Zeit einen Niederschlag, dagegen wird es durch Zinnchlorid gefällt und gerinnt mit demselben zu einer steifen Gallerte. — Dem Kirschgummi sind die von andern verwandten Pflanzen, wie den Pflaumen-, Aprikosen-, Mandel- und Pfirsichbäumen ausgesonderten Gummiarten in Zusammensetzung und Eigenschaften sehr ähnlich, und kommen auch meist mit demselben gemengt vor. Das Gummi der Mandelbäume soll jedoch nur wenig Pflanzenschleim enthalten.

Außer dem in den Pflanzen enthaltenen und von denselben ausgesonderten Gummi giebt es noch eine Reihe von Stoffen, welche in mancher Hinsicht ein ähnliches Verhalten zeigen, die man aber bis jetzt nur künstlich dargestellt und nicht als Bestandtheil von Pflanzen nachgewiesen hat. Solche sind das Dextrin, welches durch Einwirkung verdünnter Säuren oder von Diastase auf Stärke entsteht, und die gummiähnlichen Materien, welche durch Rösten der Stärke, aus Stärkekleister bei längerer Aufbewahrung, aus arabischem Gummi und aus Pflanzenschleim durch Behandlung mit verdünnten Säuren (und bei gewissen Modificationen des letzteren, z. B. dem sogenannten Cerasin, dem Anschein nach schon durch bloßes Kochen mit Wasser) und aus Pflanzenfaser durch Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure gebildet werden. Alle diese Materien, über welche in Betreff des Näheren auf die Art. Dextrin, Stärke, Pflanzenschleim und Pflanzenfaser verwiesen wird, sind wahrscheinlich mit einander identisch, aus den bisherigen Untersuchungen (kann dies indess noch nicht mit Bestimmtheit gefolgert werden, da nur das eigentliche Dextrin bis jetzt specieller untersucht wurde, und nach Biot und Persoz das aus arabischem Gummi durch Schwefelsäure gebildete Product nicht ganz mit demselben übereinstimmt. Das Dextrin ist von dem eigentliche Gummi verschieden durch sein Verhalten zum polarisirten Licht, durch seine leichte Umwandlung in Traubenzucker ohne Bildung eines andern Zwischenproductes, ferner dadurch, dass es bei Gegenwart von Alkali das Kupferoxyd aus seinen Salzen zu Oxydul reducirt, und dass es durch Behandlung mit Salpetersäure keine Schleimsäure, sondern Oxalsäure und vielleicht Zuckersäure liefert. Schn.

Gummidextrin s. Gummi. S. 732.

Gummi elasticum s. Caoutchuk. Bd. II. S. 66.

Gummierz (*Hyacinthothes Pechuran*) dürfte wohl nichts anderes seyn als ein verändertes Uranpecherz. Nach Kerstens Analyse ¹⁾ besteht es aus 72 Uranoxyd, 6 Kalkerde, 2,3 Phosphorsäure, 4,26 Kieselerde, 14,75 Wasser, nebst Spuren von Manganoxyd, Arseniksäure und Flussäure. Es findet sich in Begleitung von Uranpecherz zu Johann-Georgenstadt. In Norwegen (Strömsheien in Sätersdalen) kommt eine durch ihre hyazinthrothe Farbe, gummiähnliche Beschaffenheit und chemische Zusammensetzung dem genannten Minerale sehr nahe stehende Substanz vor, welche sich auf ganz unzweifelhafte Weise als ein verändertes Uranpecherz herausstellt. Zuweilen erscheint sie auch durch etwas Kupferoxyd grün gefärbt. Th. S.

Gummiharze. Viele Pflanzen enthalten in besonderen Gefä-

¹⁾ Schweigger's Journ. Bd. LXVI. S. 18.

fsen einen Milchsafte oder eine trübe undurchsichtige Flüssigkeit, die in den meisten Fällen, wie bei dem Mohn, dem Salat, dem Löwenzahn und anderen Pflanzen, weiß und milchähnlich, in anderen, wie bei dem Schöllkraut, gefärbt ist. Manche von ihnen lassen diesen Milchsafte von selbst aus ihrer Rinde ausfließen, bei anderen erfolgt dies, nachdem in die Rinde Einschnitte gemacht, oder die betreffenden Pflanzentheile auf andere Art verletzt worden; und indem man den ausgetretenen Milchsafte in der Luft und in der Regel an der Pflanze austrocknen lässt, gewinnt man eine Reihe von Körpern, welche die Benennung Gummiharze führen, und von denen die meisten, wie *Asa foetida*, Ammoniakgummi, Opium, als wichtige Arzneimittel, einzelne, wie Gummigutt und Weihrauch, auch zu anderen Zwecken benutzt werden. Sie sind, wie der Name andeutet, im Allgemeinen Gemenge von Gummi mit einem oder mehreren Harzen, welche durch das aufgelöste Gummi im Saft suspendirt waren, und dadurch denselben zu einem sogenannten Milchsafte machten. Manche von ihnen enthalten jedoch, wie auch nach der Art ihrer Gewinnung wahrscheinlich ist, noch mancherlei andere Stoffe beigemengt, z. B. Pflanzenschleim, Pflanzenleim oder andere stickstoffhaltige Materien, fettes und ätherisches Oel, Caoutchouc, Farbstoffe, bittere oder scharfe Stoffe, organische Basen und Säuren und unorganische Bestandtheile. Die Art und relative Menge dieser Bestandtheile ist bei den einzelnen Gummiharzen sehr verschieden, in welcher Hinsicht auf die betreffenden Artikel verwiesen wird. In ihrem Verhalten stimmen sie darin überein, dass sie sowohl von Wasser, wie von Alkohol und Aether nur unvollständig gelöst werden, indem ersteres vorzüglich die gummiähnlichen, letztere die harzähnlichen Materien auflösen, und dass sie beim Anreiben mit Wasser wieder eine trübe, weisse oder gefärbte, dem ursprünglichen Milchsafte ähnliche Flüssigkeit bilden.

Schn.

Gummikino s. Kino.

Gummilack, *Gomme laque*, *Laque*, *Lac*. Verschiedene, in Ostindien und auf den benachbarten Inseln wachsende baum- oder strauchartige Gewächse lassen in Folge der Einstiche eines Insekts aus ihrer Rinde einen harzigen Milchsafte ausfließen, welcher, mit einem von diesem Insekt ausgesonderten rothen Farbstoffe gemischt, nach dem Austrocknen an der Luft unter dem Namen Gummilack in den Handel kommt. Die roth gefärbten Weibchen dieses Insekts, der Lackschildlaus, *Coccus Laccae Kerr.*, welche zu gewissen Zeiten die Zweige dieser Pflanzen fast ganz bedecken, so dass sie häufig in Folge der Saftentziehung absterben, durchbohren nach der Befruchtung die Rinde der dünneren Zweige, um in den dadurch austretenden Saft ihre Eier zu legen, wobei sie ganz von demselben umschlossen werden. Nach Beendigung dieses Geschäfts sterben sie ab, und ihr vertrockneter Körper bleibt dabei in dem Harzsaft in Gestalt einer Blase oder Zelle zurück, welche die Eier, und eine wahrscheinlich zur Entwicklung derselben bestimmte rothe Flüssigkeit einschließt. Nach Aufzehrung derselben durchbrechen die aus den Eiern entstandenen jungen Thiere ihre Hülle und fliegen davon, während die vertrocknete und noch mit rothem Farbstoffe durchdrungene Zelle in dem Harz zurückbleibt. Um einen grösseren Gehalt an Farbstoffe zu erzielen, soll nach vorhandenen Angaben das Harz auch zuweilen vor der Entwicklung und dem Auskriechen der Jungen gesam-

melt und an der Sonne getrocknet werden, vielleicht mögen auch manche Eier absterben und dadurch der Entwicklung entgehen, wenigstens findet man in dem Gummilack oft Theile, welche die vertrocknete Coccusbrut zu seyn scheinen. Die Pflanzen, bei denen auf diese Art die Ausscheidung eines harzreichen Saftes Statt findet, sind vorzüglich verschiedene Arten von *Ficus* (*F. indica*, *F. religiosa* u. a.), *Acacia* u. *Croton*, außerdem *Zizyphus Jujuba* u. a. m. Das im Handel vorkommende Gummilack soll jedoch hauptsächlich nur von *Aleurites laccifera* Willd. (*Croton lacciferum* L.) gesammelt werden. Es kommt entweder noch mit den abgebrochenen Zweigen vereinigt vor, als eine höckerige röthlich braune Masse dieselben bedeckend (Stocklack, *lacca in baculis s. in ramulis*), oder es ist von denselben durch Abklopfen getrennt, und bildet kleine unregelmäßige eckige Stücke (Körnerlack, *Lacca in granis*). Indem man dem letzteren durch Auskochen mit einer schwachen Lösung von kohlen saurem Natron den Farbstoff entzieht, und es dann zusammenschmilzt und in flache runde Kuchen formt, bereitet man das Kuchen- oder Klumpenlack (*L. in placentis s. in massis*), welches meist eine dunkelbraune Farbe hat. Auch dem Körnerlack ist oft schon ein Theil des Farbstoffs durch kohlen saures Natron entzogen, in welchem Fall es eine hellere Farbe hat. Die vierte und bekannteste Form des Gummilacks, das Schellack (*Lacca in tabulis*) soll dadurch entstehen, dass man den ausgekochten Körnerlack in einem länglichen schlauchartigen Sack über freiem Feuer bis zum Schmelzen erhitzt, das geschmolzene Harz hindurch drückt und auf Pisangblätter fließen lässt, und es dann auf diesen nach Auflegung eines anderen gleichen Blattes zu dünnen Tafeln¹⁾ presst. Je nach der Feinheit des zum Durchpressen verwandten Gewebes, dem Grade der Flüssigkeit, der Stärke des Drucks, der mehr oder weniger vollständigen Befreiung von Farbstoff u. s. w., fällt das Schellack mehr oder weniger rein aus, und bildet mehrere, in Farbe und Klarheit verschiedene Sorten.

Das Gummilack ist von Hatchett, John und Unverdorben untersucht worden. Nach ersterem enthält der

	Harz:	Farbstoff:	Wachs:	Pflanzenleim:	fremde Beimengungen:	Verlust:
Stocklack	68,0	10,0	6,0	5,5	6,5	4,0
Körnerlack	88,5	2,5	4,5	2,0	—	2,5
Schellack	90,5	0,5	4,0	2,8	—	1,8

Nach John hat das Körnerlack folgende Zusammensetzung:

Harz, zum Theil in Aether unauflöslich	66,65
Lackstoff	16,70
Farbstoff (Coccusroth)	3,75
Extract	3,92
Stocklacksäure	0,62
Insektenhäute (Chitin) durch Farbstoff geröthet	2,08
Wachsartiges Fett	1,67
Salze (stocklacksaures und schwefelsaures Kali, Kochsalz und phosphorsauren Kalk)	1,04
Eingemengten Sand und Erde	0,62
Verlust	3,96

¹⁾ Vergl. Zier im Journ. f. pract. Chem, Bd. XIV, S. 82, und Bächner in Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. LIX. S. 96.

Nach Unverdorben ist das Gummilack-Harz ein Gemenge von nicht weniger als fünf verschiedenen harzartigen Körpern, und das Körnerlack enthält nach ihm überhaupt folgende Bestandtheile:

- Alphaharz, in Alkohol und Aether löslich;
- Betaharz, in Alkohol, aber nicht in Aether auflöslich;
- Gammaharz, krystallisirbar;
- Deltaharz, in Alkohol und Aether löslich, in Petroleum unlöslich;
- Epsilonharz, in kaltem Alkohol wenig löslich;
- Nicht verseifbares Coccusfett, nebst Oelsäure und Margarinssäure;
- Wachs;
- Lackstoff;
- Extractiven Farbstoff.

Nach Büchner¹⁾ findet sich zwischen den dem Gummilack beigemengten erdigen Theilen, deren Gegenwart er von Flugsand, welcher sich an das Harz, wenn dasselbe in noch klebrigem Zustande die Pflanzen überzieht, anhängt, herleitet, häufig Schwefelarsenik in gelben Körnern, oft $\frac{1}{8}$ derselben ausmachend. Auch im Schellack fand er Schwefelarsenik.

Das Harz des Gummilacks, der wichtigste und bei der Anwendung allein benutzte Bestandtheil desselben, lässt sich durch Behandlung mit heissem Weingeist vollständig daraus ausziehen. Es ist braun, hart und spröde, und in Aether und ätherischen Oelen nur zum Theil auflöslich. Von verdünnter Salzsäure und Essigsäure wird es aufgelöst, ebenso von Kali- oder Natronlauge, deren alkalische Reaction durch Sättigung mit dem Harz gänzlich verschwindet. Das eingetrocknete Harz-Kali bildet eine durchsichtige rothbraune Masse, die in Wasser und Alkohol sich leicht wieder auflöst, und durch freies Alkali nicht gefällt wird, dagegen in einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Alkali unlöslich ist. In Berührung mit Ammoniak quillt das Gummilackharz auf und bildet eine gelatinöse Masse, die sich in warmem Wasser auflöst. Wird diese Lösung abgedampft, so bleibt eine in Wasser unlösliche Masse zurück, die ein Harz-Ammoniak mit geringerem Ammoniakgehalt ist. Durch Vermischen von Salmiaklösung mit dem Harz-Kali erhält man die Ammoniak-Verbindung als Niederschlag, der mit kaltem Wasser gewaschen werden kann, aber beim nachherigen Digeriren mit Wasser eine vollständige Auflösung bildet, die nach einiger Zeit gelatinirt. Wird in die dunkel gefärbte alkalische Lösung des Harzes Chlorgas geleitet, so wird der Farbstoff zerstört, und es schlägt sich bei Ueberschuss an Chlor das Harz ganz weiß nieder. In Alkohol ist das so gebleichte Harz mit gelber Farbe löslich, lässt dabei aber einen Stoff zurück, der dem Lackstoff (s. u.) ähnlich ist, aber in mit Salzsäure vermischem Alkohol sich nicht auflöst. — Um das Gummilackharz in die einzelnen Harze zu zerlegen, verfährt man nach Unverdorben auf folgende Weise: Gereinigtes Körnerlack wird mit Weingeist von 67 Proc. bis zur Erschöpfung ausgekocht, und die Flüssigkeit kochendheiß filtrirt. Beim Erkalten scheidet sich das Epsilonharz als gallertartiger Niederschlag daraus ab. Die von demselben abfiltrirte Flüssigkeit wird mit einem gleichen Volum Wasser vermischt, der Alkohol abdestillirt, und aus dem Rückstand das Wasser durch Verdunsten entfernt. Die zurückbleibende Masse wird wieder mit Wasser ausgezogen; dieses löst das

¹⁾ Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. LIX, S. 96.

Alphaharz daraus auf, wahrscheinlich in Verbindung mit einer Basis, die Unverdorben indess nicht näher bezeichnet hat. Das Alphaharz wird aus dieser Lösung durch Phosphorsäure gefällt und mit Wasser ausgewaschen. Die von dem Wasser nicht aufgelöste Harzmasse wird in einem gleichen Volum wasserfreien Alkohols aufgelöst, und diese Lösung mit der 8fachen Menge Aether vermischt; dieser bewirkt die Ausscheidung eines klebrigen Niederschlages, der aus Betaharz besteht, und von der Flüssigkeit getrennt und mit Aether gewaschen wird, worauf er in der Wärme durch Verdunsten des anhängenden Aethers seine klebrige Beschaffenheit verliert. Die von dem Betaharz geschiedene weingeistige Aetherlösung wird mit Wasser vermischt und destillirt; das dabei ausgeschiedene Harz wird getrocknet, in einer ganz kleinen Menge Aether wieder gelöst, und diese Lösung mit dem gleichen Volum Petroleum vermischt, worauf man den Aether durch Verdunsten entfernt. Der größte Theil des aufgelösten Harzes wird dadurch ausgeschieden, während das Coccusfett nebst sehr wenig Harz in Auflösung bleiben. Das ausgeschiedene Harz, welches nur zwei Procent vom Gummilack beträgt, ist ein Gemenge von Gamma- und Deltaharz, die man von einander trennt, indem man das Harz in einer möglichst geringen Menge Kali auflöst, die Lösung mit schwefelsaurer Talkerde fällt, und das unlösliche Talkerde-Resinat mit kautischem Kali digerirt, wobei das Resinat des Deltaharzes zersetzt wird und dieses sich auflöst, während ein basisches Talkerde-Resinat des Gammaharzes als violettes Pulver ungelöst bleibt. Die beiden Harze werden dann durch Salzsäure aus ihrer Verbindung mit den Basen abgeschieden. — Die so von einander getrennten Harze haben nach Unverdorben folgende Eigenschaften: das Alphaharz, welches ungefähr die Hälfte des Gummilacks ausmacht, ist braun, leicht schmelzbar und leicht löslich in Weingeist und Aether. Auf angegebene Art dargestellt, ist es jedoch noch nicht ganz rein, sondern enthält noch eine gewisse Menge eines in Aether unlöslichen Harzes, welches vielleicht Betaharz ist. Von Kali wird es mit violetter Farbe aufgelöst. Seine weingeistige Lösung giebt mit essigsaurem Kupferoxyd und mit Bleizucker Niederschläge, die in Alkohol und Aether unlöslich sind und in kochendem Wasser zusammenbacken. Wenn es in Kali gelöst und diese Lösung gekocht wird, soll es sich nach Unverdorben in der Art zersetzen, dass $\frac{1}{3}$ sich in Oelsäure und Margarinsäure verwandelt. Das Betaharz ist nach der Verdunstung des Aethers vollkommen hart. Es löst sich am besten in stärkerem Alkohol, und wird daraus durch Vermischen mit Wasser als eine starre Gallerte gefällt, die beim Kochen harzartig zusammenbackt. Es löst sich in Kali leicht auf, und zersetzt die kohlen saure Talkerde, wenn man seine Alkohollösung damit kocht, wobei es mit der Talkerde eine lösliche Verbindung bildet. Das durch Doppelzersetzung aus dem Kalisalz gebildete Talkerderesinat ist dagegen unlöslich in Alkohol. Mit essigsaurem Kupferoxyd giebt die Alkohollösung des Harzes einen pulverigen Niederschlag, der in Aether und Oelen löslich, in Alkohol unlöslich ist. Durch Kochen mit Kalilösung soll es sich, wie das Alphaharz, zum Theil in Oel- und Margarinsäure verwandeln. Das Gammaharz hat eine röthlich braune Farbe, ist leicht schmelzbar und ausgezeichnet durch seine Fähigkeit, zu krystallisiren. Es kann sowohl durch langsames Erkalten, wie durch freiwilliges Verdunsten seiner Lösung in orangegelben nadel förmigen Krystallen erhalten werden, die vorzüglich groß werden, wenn

man die Lösung in Aether mit etwas Salzsäure vermischt. Aus der Auflösung in warmem Terpentinöl scheidet es sich beim Erkalten in krystallinischen Flocken ab. Es verbindet sich leicht mit Basen. Das Kaliresinat ist in einem großen Ueberschuss von Alkali unlöslich, und scheidet sich aus der Lösung in heißem Alkohol beim Erkalten als gallertartige Masse aus. Es ist (wahrscheinlich wegen beigemengten Farbstoffs) violett und löst sich in Wasser mit rother Farbe: es giebt mit farblosen Erd- und Metallsalzen violette, oder, bei Ueberschuss an Harz, braune Niederschläge, die pulverig und in Aether und Alkohol unlöslich sind. Das Talkerde-Resinat wird durch Kali nicht zersetzt. Es wird als violetter Niederschlag ausgeschieden, wenn man die Alkohollösung des Gammaharzes oder des Gummilacks mit kohlensaurer Talkerde kocht, ein Verfahren, wodurch man dieses Harz leicht aus dem Gummilack darstellen kann. Das Deltaharz ist etwas weich, vielleicht wegen eines Gehalts an Fett. Es schmilzt leicht und ist in Aether und Alkohol, so wie in Kali und Ammoniak leicht löslich. Das Epsilonharz bildet nach dem Waschen mit Alkohol eine harte, poröse, braune Masse, die in kochendem Wasser zusammengeknetet werden kann, aber erst in höherer Temperatur schmilzt, und sich dabei verändert, so dass sie nachher ganz das Verhalten der gewöhnlichen Harze zeigt. In Alkohol, Aether und den Oelen ist das Epsilonharz in der Kälte unlöslich. In Kali löst es sich mit brauner Farbe, wird aber nach Unverdorben dabei zum Theil in fette Säuren zersetzt, die sich durch Petroleum von dem unveränderten Harz trennen lassen. Mit Ammoniak soll dieselbe Auflösung und Zersetzung eintreten.

Der Lackstoff bildet den größeren Theil des bei der Behandlung des Gummilacks mit Weingeist bleibenden Rückstandes. Er ist darin mit Wachs, etwas Harz und fremdartigen Theilen (Coccushüllen etc.) gemengt, und wird nach Unverdorben rein erhalten, indem man aus der Masse durch Petroleum oder Aether das Wachs auszieht, den Rückstand in mit Salzsäure vermischem 67 procentigem Weingeist durch Digestion auflöst, und aus dieser Lösung den Lackstoff durch Wasser niederschlägt, worauf man ihn zur gänzlichen Befreiung von Harz noch mit Aether oder Alkohol auskocht. Er bildet nach dem Trocknen eine durchsichtige, brüchige, hautartig zusammengebackene Masse von bräunlicher Farbe, die erst in höherer Temperatur schmilzt, sich aber dabei verändert und riechende Producte entwickelt. In Alkohol, Aether und Oelen ist sie unauflöslich, schwillt aber in ersteren etwas auf. Von mit Salzsäure oder Schwefelsäure vermischem Alkohol wird sie bei der Digestion aufgelöst, und durch Wasser wieder unverändert gefällt. Wird aber die Säure in der Auflösung mit Kreide gesättigt, so verwandelt sich der Lackstoff in zwei in Alkohol lösliche Harze, die dem Alpha- und Betaharz ähnlich sind. Kaustisches Kali löst den Lackstoff beim Erhitzen und soll ihn ebenfalls in Alpha- und Betaharz verwandeln. Nach John giebt der Lackstoff bei der trocknen Destillation kein Ammoniak.

Das sogenannte Wachs des Gummilacks wird am besten durch Auflösen desselben in Alkali erhalten, wobei das Wachs als weißse pulverige Masse zurückbleibt. Es ist in kochendem Alkohol löslich, und diese Lösung erstarrt beim Erkalten zu einer durchscheinenden Gallerte. Von Alkali wird es nur, wenn die Lösung ganz concentrirt und kochend ist, in sehr geringer Menge gelöst, und der gelöste Theil durch

Säure wieder unverändert gefällt. Es schmilzt ohne Zersetzung zu einer gelben Flüssigkeit und lässt sich im luftleeren Raume ohne Veränderung destilliren; an der Luft wird es dabei zum Theil zersetzt.

Die von John gefundene Lacksäure wird nach ihm auf folgende Art dargestellt: das Gummilack wird in Weingeist aufgelöst, aus der Lösung durch Zusatz von Wasser das Harz ausgefällt und die von letzterem getrennte Flüssigkeit zur Trockne verdunstet. Aus dem Rückstande wird die Lacksäure durch Behandlung mit Aether ausgezogen, nach dessen Verdunstung sie jedoch noch nicht ganz rein zurückbleibt. Sie wird daher nochmals in Wasser aufgelöst, die Flüssigkeit mit essigsaurem Bleioxyd gefällt, der Niederschlag durch Schwefelwasserstoff zersetzt und die Flüssigkeit verdunstet gelassen, wobei die Säure krystallisirt. Sie bildet körnige Krystalle, die an der Luft feucht werden, schmeckt sauer, giebt mit Kalk- und Barytsalzen keinen Niederschlag, fällt dagegen Blei-, Quecksilber- und Eisenoxydulsalze, letztere mit weißer Farbe. Mit den Alkalien und der Kalkerde bildet sie zerfließliche Salze, die auch in Alkohol löslich sind.

Das Gummilack, und namentlich das aus demselben dargestellte reinere Product, das Schellack, wird in bedeutender Menge verbraucht. Es dient hauptsächlich zur Bereitung des Siegelacks (s. d.), in Weingeist gelöst zur Politur der Tischler, zur Bereitung von Firnissen etc. Um es für letzteren Zweck zu bleichen, löst man es in Kalilauge auf, und leitet in die Lösung Chlorgas, bis die braune Farbe verschwunden ist, wodurch zugleich ein Theil des Harzes ausgeschieden wird. Man fällt dasselbe vollends durch Salzsäure und wäscht es mit Wasser, worauf es ganz weiß erscheint und mit Weingeist eine nur wenig gelbliche Lösung bildet. Man kann auch die alkalische Lösung bis zur Entfärbung mit einer Auflösung von Chlorkalk mischen, und dann das Harz mit Salzsäure ausscheiden.

Ueber den Farbstoff des Gummilacks s. d. Art. Lac-Dye.

Schn.

Gurhofian hat man einen bei Aggsbach in Oesterreich vorkommenden und hier Gänge im Serpentin bildenden Dolomit genannt, für dessen Fundort früher Gurhof ausgegeben wurde. v. Holger¹⁾ glaubt ihn als ein Zersetzungsproduct des Serpentin betrachten zu müssen und hat daher jenen Namen mit Terpentin-Dolomit vertauscht.

Th. S.

Gusseisen (Roheisen). Die Eigenschaften und Gewinnung desselben, so wie das Verfahren, es zu analysiren und namentlich den Kohlenstoffgehalt darin zu bestimmen, sind bereits im Art. Eisen Bd. II, S. 679, 693 und 695 ausführlich abgehandelt worden. Später hat Bromeis²⁾ noch eine andere Methode angegeben, im Gusseisen nicht bloß die gesammte Kohlenstoffmenge quantitativ zu bestimmen, sondern auch wie viel davon chemisch gebunden, oder nur mechanisch eingemengt ist, deren kurze hier folgende Beschreibung als ein Nachtrag zu dem obigen Artikel betrachtet werden mag.

Zur Bestimmung des im Gusseisen vorkommenden ganzen Kohlengehalts bedient sich Bromeis eines ähnlichen Verfahrens, wie zur

¹⁾ Erdmann u. Marchand's Journ. Bd. X. S. 446.

²⁾ Annal. der Chemie, Bd. XLIII. S. 241.

Verbrennung organischer Verbindungen mit Kupferoxyd. Etwa 3 Gram des mit einer harten Feile oder im Stahlmörser zerkleinerten Eisens werden mit 50 Thln. chromsaurem Bleioxyd und 6 Thln. zuvor geschmolzenem, gepulvertem chloresurem Kali gemischt, und in eine starke, etwa 1 Fuß lange Glasröhre von schwer schmelzbarem Glase gebracht, in deren hinteren zugeschmolzenem Ende sich bereits eine Lage einer bloßen Mischung von chromsaurem Bleioxyd und chloresurem Kali befindet; das vordere offene Ende ist, wie gewöhnlich durch einen Kork mit einem Chlorcalciumrohr und dieses mit einem gewogenen Kaliapparat verbunden, an welchem außerdem nothwendig noch ein mit festen Kalistücken gefülltes, am besten mit jenem zusammen gewogenes Röhrchen luftdicht befestigt seyn muss, um die Wasserdämpfe zurückzuhalten, welche der continuirliche Strom von entweichendem Sauerstoff aus der Kalilauge mit sich führt. Man beginnt alsdann, wie bei der organischen Analyse, die Röhre in dem Verbrennungsofen durch Umlegen mit Kohlen von dem vorderen Ende an, behutsam zu erhitzen; während dabei die Masse innig zusammenschmilzt, verbrennt das Eisen, die frei liegenden Partikelchen mit großem Glanze, zu Eisenoxyd und Kohlensäure; erst wenn die ganze das Eisen führende Lage roth glüht und sich wenig Gas mehr entwickelt, wird auch das hintere nur chromsaures Bleioxyd und chloresures Kali enthaltende Ende allmählig erhitzt, zuletzt bis zum starken Glühen, und durch den sich hierbei entwickelnden Sauerstoff der im Apparate noch befindliche Rest freier Kohlensäure durch den Kaliapparat gedrängt, wobei zugleich die letzten Antheile des vielleicht noch nicht völlig oxydirten Eisens verbrennen. Es ist dann überflüssig, nach beendeter Gasentwicklung das hintere Ende der Verbrennungsröhre zu öffnen und Luft hindurchzusaugen; aber man darf nicht unterlassen, den von der Kalilauge absorbirten Sauerstoff vor dem Wiegen des Apparats durch einen Luftstrom zu verdrängen, und wie vor dem Versuch durch atmosphärische Luft wieder zu ersetzen.

Das von Bromeis in Anwendung gebrachte Verfahren, den Gehalt des Eisens an mechanisch beigemengter Kohle zu bestimmen, stützt sich auf eine Voraussetzung, deren Richtigkeit zwar noch nicht bewiesen ist, aber wohl kaum einen Zweifel unterliegt, und außerdem in der großen Uebereinstimmung der vielen mit denselben Eisensorten angestellten Versuche selbst eine Stütze findet, nämlich die, dass beim Auflösen eines Eisens in verdünnter Salzsäure nur der chemisch gebundene Kohlenstoff sich mit dem Wasserstoff im status nascens zu flüchtigen Kohlenwasserstoffen verbindet, die bloß eingesprengte Kohle dagegen sich ohne Verlust abscheidet. Aufser gasförmigen Kohlenwasserstoffen erhält man hierbei häufig auch noch einen stinkenden flüssigen, der sich der abgetrennten Kohle innig beimeugt, nach Bromeis aber durch mehrtägiges Erhitzen des Rückstandes mit Salzsäure vollständig austreiben lässt.

Der Rückstand, welcher aufser Kohle meistens noch Kieselerde und andere Körper beigemengt enthält, wird auf ein kleines Filter gebracht, scharf getrocknet und gewogen, darauf in einem Platintiegel an der Luft so lange geglüht, bis die Kohle vollständig verbrannt ist, und abermals gewogen. Die erhaltene Differenz drückt alsdann das Gewicht der im Rückstande enthaltenen Kohle aus ¹⁾.

¹⁾ Bei diesem Verfahren kann der Gehalt der nicht chemisch gebundenen Kohle leicht zu hoch gefunden werden, weil jener Rückstand, worin die Kohle durch

Während man früher im krystallisirten Spiegeleisen einen Normalgehalt von circa 5,3 Proc. Kohlenstoff annahm, und diesem die krystallinische Beschaffenheit desselben ausschliesslich zuschrieb, hat Bromeis in Uebereinstimmung mit zahlreichen Analysen von Beethier in keinem Spiegeleisen mehr als 3,8 Proc. Kohle gefunden. Er hält es dagegen für sehr wahrscheinlich, dass der hohe Mangangehalt des Spiegeleisens, der nach ihm bei einigen Sorten sogar bis 7 Proc. beträgt, von wesentlichem Einfluss auf die Textur desselben sey.

H. K.

Gussstahl s. Eisen. Bd. II. S. 755.

Gutta gireck, eine der *Gutta percha* ähnliche Substanz, ebenfalls aus dem Milchsaft eines zu den Sapotaceen gehörenden Baumes *Achras sapota* herstammend, welcher roth blüht und eine saure Frucht trägt. Sie unterscheidet sich von der *Gutta percha* dadurch, dass sie in der Wärme zähe und klebrig und nicht blos weich wird¹⁾.

V.

Gutta percha, bisweilen Pertscha geschrieben, *Gutta tuban*, *Gomme Gettania* ist eine dem Kautschuk in vieler Beziehung ähnliche, aus dem Milchsaft einer in die Familie der Sapotaceen gehörenden, *Isonandra Gutta* genannten, an den Ufern der Meerenge von Malacca, Borneo, Singapore und den benachbarten Gegenden wachsenden, sehr mächtigen Baumes, gewonnene Substanz. Der Baum ist oft 40 und mehr Fufs hoch und hält 3—6 Fufs im Durchmesser, er blüht weifs und trägt eine süsse Frucht, die ein salzartiges, zu Speisen brauchbares Fett enthält. Sein Holz ist weich, schwammig und enthält Längs-Höhlungen, die mit *Gutta percha* gefüllt, braune Streifen bilden. Er ist deshalb als Nutzholz nicht zu gebrauchen.

Man macht Einschnitte in den Baum oder fällt und schält denselben, der ausfliessende Milchsaft, aus dem sich an der Luft die *Gutta percha* coagulirt und beim Verdampfen zurückbleibt, wird in grossen Trögen oder in Gruben gesammelt und verdampfen gelassen. Die einzelnen Stücke von *Gutta percha* werden in heissem Wasser erweicht, in Blöcke von 1 Fufs Breite, 1½ Fufs Länge und 3 Zoll Dicke zusammengepresst oder, in cylindrische Rollen geformt, in den Handel gebracht; ein grosser Baum liefert davon 20—30 Pfund. Montgomerie schickte davon zuerst im Jahre 1843 nach London, er hatte die Anwendung dieser Substanz zu dem Stiel der Hacke bei einem malaischen Holzhauer gesehen und von demselben gehört, dass man sie durch Eintauchen in heisses Wasser erweichen und in jede beliebige Form bringen könne. Nach Lackerstan soll d'Almerida aus Singapore schon früher Proben davon an die asiatische Gesellschaft in London gesandt haben, die aber nicht die verdiente Beachtung gefunden haben müssen.

Verbrennung und aus dem Verlust bestimmt wird, nach Wohler noch Arsenik und Schwefelmolybdän enthält, die sich beim Glühen an der Luft zum Theil mit verflüchtigen. Es mochte daher zweckmäßiger seyn, diese kohlehaltige Masse, wie oben das Eisen, mit einer Mischung von chromsaurem Blei und chlorsaurem Kali zu verbrennen, und die dabei erzeugte Kohlensäure direct zu bestimmen.

¹⁾ Archiv d. Pharm. CII, S. 172.

Die Gutta percha bildet in dem Zustande, wie sie in den Handel gebracht wird, keine gleichmäßige Masse, sondern sieht etwa wie lockere, braunrothe Lederschnitzeln, die zusammengeballt sind, aus. Es rührt dies wohl davon her, dass die noch feuchten einzelnen Stücke sich nicht recht zu verbinden vermögen. Sie enthalten Sand, Rindentheile und eine rothe färbende, in Wasser lösliche Substanz, in beträchtlicher Menge eingeschlossen, von denen sie vor ihrer Verwendung befreit werden muss. Brooman¹⁾ wendet dazu Walzen an, die bis zu dreiviertel in Wasser tauchen, welches in einem sie umgebenden Kessel bis nahe zur Siedhitze durch Dampf geheizt wird. Dadurch erweicht die Gutta percha und die fremden Bestandtheile werden bei dem häufigen Durchwalzen theils ausgepresst, theils ausgeschlemmt und ausgelangt. Hancock²⁾ reinigt die so erhaltene Masse noch weiter, indem er sie in einen Cylinder füllt, der durch Dampf geheizt wird, und dessen Boden aus einem System von durchbohrten Metallplatten und starken feinen Drahtgeflechten besteht, durch welche man die weiche Masse mit Hülfe des Deckels, der durch eine starke Presse niedergedrückt werden kann, hindurchpresst, wobei die Unreinigkeiten von den Sieben zurückgehalten werden. Um die auf diese Weise erhaltenen einzelnen Stücke und Fäden zu vereinigen, werden sie, gut abgetrocknet, in eine durch Dampf geheizte Knetmaschine gebracht. Diese besteht aus einer stark cannelirten Walze, die sich rasch in einer starken Trommel umdreht. Die durch die Wärme erweichte, ganz trockene Masse verbindet sich hierbei zu einem homogenen Teig, den man in diesem Zustande leicht in jede beliebige Form bringen kann.

Auf diese Weise möglichst gereinigt, besitzt die Gutta percha eine braune Farbe, die im Innern bald etwas heller, bald etwas dunkler erscheint und weißlich braun ist, wenn sie noch gebundenes Wasser enthält. In dickeren Stücken ist sie vollkommen undurchsichtig, in dünnen papierdicken Blättchen durchscheinend wie Horn. Bei gewöhnlicher Temperatur hat sie die Härte von in der Kälte erstarrtem Kautschuk, sie ist dabei zähe, sehr steif und so wenig elastisch, dass sie nach starkem Biegen nicht wieder ganz die ursprüngliche Form annimmt. Sie ist wenig dehnbar, und ist der Zug hinreichend, so längt sie sich bleibend; bei noch größerer Belastung reißt sie. Ueber die absolute Festigkeit hat Feistmantel³⁾ viele Versuche angestellt und gefunden, dass jede Quadrat-Linie des Durchschnittes eines Riemens aus Gutta percha mit 25 Pfund belastet werden musste, ehe er riss. Dies beträgt auf den Quadrat-Zoll 3744 Pfund. Die Grenze, wo die Elasticität noch nicht in Anspruch genommen wird, fällt nach denselben Versuchen auf 5 Pfund per Quadrat-Linie oder 720 Pfund per Quadrat-Zoll.

Das specif. Gew. ist 0,979. Bis zu 50° erwärmt, wird sie weich, bei 70°—80° leicht knetbar und formbar. Werden bei dieser Temperatur zwei trockene Stücke an einander gedrückt, so vereinigen sie sich vollkommen. In kochendem Wasser wird sie sehr weich, die Stücke verlieren von selbst einigermassen ihre Form, quellen auf, werden kleb-

¹⁾ Dingler's polytech. Journ. C S. 480, ferner XCVI und CII an mehreren Orten und Polytechn. Centralbl. 1847 und 1848.

²⁾ Dingler's polytechn. Journ. CII S. 365.

³⁾ Polytechn. Centralbl. 1848, S. 437.

rig und fadenziehend. Sie nimmt hierbei 5—6 Proc. Wasser auf, was sie sehr langsam wieder abgibt, wird sie aber nach und nach bis 150° erhitzt, so verliert sie es vollständig, ohne sich sonst wesentlich zu verändern. In diesem getrockneten Zustande ist sie ein sehr guter Isolator für die Elektrizität, nicht so in dem wasserhaltigen (Faraday¹⁾). Stärker erhitzt, beginnt sie unter Zersetzung noch flüssiger zu werden, bläht sich stark auf und giebt ähnliche Zersetzungsproducte wie das Kautschuk, mit dem sie eine ähnliche Zusammensetzung hat. Soubeiran²⁾ fand darin 87,8 Kohlenstoff, 12,2 Wasserstoff. Guibourt³⁾ glaubt darin aufer der eigentlichen Masse vier fremde Substanzen annehmen zu müssen, eine vegetabilische Säure, Casein, eine in Aether und Terpenthinöl leicht, und eine in Weingeist lösliche Substanz.

Sie ist in Wasser, Alkohol, verdünnten Säuren und Alkalien unlöslich. Concentrirte Schwefel- und Salpetersäure zerstören sie beim Erwärmen. Aether und ätherische Oele bewirken ein ähnliches Aufschwellen und zähes Teigigwerden wie bei Kautschuk. In warmem Terpenthinöl, Steinkohlentheeröl und Kautschuköl ist sie zu einer dicken Flüssigkeit auflösbar. Lässt man aber das Terpenthinöl verdampfen, so bleibt die Masse immer etwas zähe und hat weniger Festigkeit. Die aus Terpenthinöl durch Alkoholzusatz gefällte, mit Wasser ausgekochte und dann längere Zeit erhitzte Gutta percha ist wesentlich unverändert in ihren ursprünglichen Eigenschaften, am besten eignet sich zu ihrer Lösung Schwefelkohlenstoff, der sie bei seiner Verdunstung als einen gar nicht zähen unveränderten Rückstand hinterlässt.

Die Verwendung dieser Substanz ist jetzt schon sehr mannigfaltig und wird es noch immer mehr werden. Wegen ihrer Unveränderlichkeit in feuchter Luft, wo Leder leicht stockt, findet sie mit grossem Vortheil Anwendung zu Treibriemen, ausserdem zu Röhren für Wasserleitungen, Pumpen, ferner Sonden, Stiefelsohlen etc. Durch Aufeinanderlegen zweier mittelst eines warmen Eisens erweichter reiner Schnittflächen und Aufeinanderdrücken derselben mit einem warmen Eisen vereinigt man die Riemenenden oder die Ränder der breiten Streifen, die man um einen Dorn herum zu Röhren biegt. Letztere werden bisweilen auch auf die Art wie Bleiröhren gepresst. Als Hülle für die Birkford'schen Zünder⁴⁾ und zum Ueberziehen der Drähte der elektrischen Telegraphen, welche in die Erde gelegt werden sollen, wird sie ebenfalls nicht selten benutzt. Um sie zu färben, knetet man verschiedene Farbstoffe, Zinnober etc. hinein. Auch incorporirt man wohl Sägespäne, Korkabfälle etc., um die Masse zu vermehren, und bildet daraus nachher Pfropfen und dergl. Ein auf der Aufsenseite tuchähnliches Aussehen giebt man durch Ueberstreichen mit Kautschuklösung und Bestäuben der noch feuchten Oberfläche mit Tuschschererwolle⁵⁾.

Jedenfalls sehr schätzenswerth ist die Verwendung zum Abformen von Holzschnitten. Man erwärmt eine etwa zwei Linien dicke ebene

¹⁾ Dingler's polytechn. Journ. CVIII, S. 15.

²⁾ Pharm. Centralbl. 1847, S. 225.

³⁾ Pharm. Centralbl. 1847, S. 227.

⁴⁾ Polytechn. Centralbl. 1847, S. 1006.

⁵⁾ Polytechn. Centralbl. 1847, S. 1216.

Platte von Gutta percha in heißem Wasser, bepinselt sie mit Graphit, drückt den aufgelegten Holzstock mit einer kräftigen Presse ein und lässt bis zum völligen Erkalten zugeschraubt. Die erhaltene Form lässt sich nicht allein als Matrize zu galvanischen Niederschlägen gebrauchen, sondern auch selbst wieder in erweichte Gutta percha eindrücken. Die so erhaltenen Formen können sogar in der Buchdruckerpresse als Typen, wenn auch nicht sehr lange, doch als Aushülfe benutzt werden. Im aufgelösten Zustande dient sie zum Bestreichen und Wasserdichtmachen von Zengen.

Mit Schwefel lässt sich die Gutta percha auf ähnliche Weise wie Kautschuk verbinden¹⁾, vulkanisiren, indem man sie entweder in geschmolzenen Schwefel oder in Mischungen von Schwefelkohlenstoff mit $\frac{1}{20}$ Chlorschwefel taucht, einige Zeit darin liegen lässt und dann bis zu 150° erhitzt. Sie erhält dadurch etwas mehr Elasticität und ist für die sonstigen Lösungsmittel fast unangreifbar. v.

Gutti, Gummigutt. Ein gelbes Gummiharz, welches aus verschiedenen Gegenden Asiens in den Handel kommt, und in der Wassermalerei als gelbe Farbe, zur Darstellung gelber Firnisse, und als drastisches Purgirmittel in der Medicin angewendet wird. Der Baum, welcher das von Ceylon kommende Gummigutt liefert, ist nach neueren Bestimmungen *Hebradendron cambogioides* Murray (synon. mit *Garcinia morella* Lam. und *Mangostana morella* Gaertn.), eine Pflanze aus der Familie der Garciniceen, und man gewinnt es, indem man zu Anfang der Blüthezeit Einschnitte in den Stamm macht, aus welchen es als gelber Milchsaft ausfließt, den man dann sammelt und austrocknen lässt. Nach Christison kommt indess aus Ceylon wenig oder gar kein Gummigutt in den europäischen Handel, sondern der größte Theil desselben stammt aus Siam und wird hier wahrscheinlich von derselben oder einer nahe verwandten Pflanzenspecies gewonnen, da das Gummigutt von Siam in Zusammensetzung und Eigenschaften mit dem ceylonischen Gummigutt im Wesentlichen ganz übereinstimmt. Auch von Borneo und aus Mysore soll Gummigutt in den Handel kommen und von Arten derselben Gattung abstammen. Das Gummigutt von Siam bildet, so wie es im Handel vorkommt, theils röhrenförmige, in Blätter eingewickelte, durch Zusammenrollen entstandene Stücke (Röhren-Gummigutt), theils unbestimmt gestaltete, mehrere Pfunde schwere, oft Holzfragmente einschließende Massen (Klumpen- oder Kuchen-Gummigutt), welche sich von ersteren durch einen Gehalt an Stärke unterscheiden, daher wahrscheinlich durch Zusammenkneten des Saftes mit Stärkemehl gebildet sind, und meist eine weniger gute Sorte ausmachen. Christison unterscheidet außerdem noch eine dritte, noch geringere Sorte (gemeines Gummigutt), welche in der äußeren Form mehr unbeständig ist, aber einen erdigen Bruch besitzt und als Pulver eine graugelbe Farbe hat. Die besseren Sorten von Gummigutt bilden eine undurchsichtige, an der Oberfläche grünlich-gelbe, auf dem Bruch muschlige, glänzende und braun gelb gefärbte Masse, welche ein hellgelbes Pulver giebt und einen scharfen und kratzenden, erst nach einer Weile bemerkbaren Geschmack be-

¹⁾ Dingler's polytechn. Journ. Bd. C. Polytechn. Centralbl. 1847.

sitzt. Beim Anreiben mit Wasser giebt sie eine gelbe trübe Flüssigkeit, in welcher das gelbe Harz des Gummigutt durch das Gummi suspendirt erhalten wird, und welche das Material für die Anwendung des Gummigutt in der Malerei bildet. Alkohol und Aether lösen den gröfseren Theil des Gummigutt zu einer orangerothten Flüssigkeit auf.

Christison fand für die verschiedenen Sorten des Gummigutt folgende Zusammensetzung:

	Röhren-G.		Kuchen-G.		Gemeines G.		Ceylon.-G.	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Harz . .	74,2	71,6	64,3	65,0	61,4	35,0	68,8	75,5
Gummi .	24,0	27,8	20,7	19,7	17,2	14,2	20,7	19,0
Unlösliches			4,4	6,2	7,8	22,0	6,8	
Stärke			6,2	5,0	7,8	19,0		
Wasser	4,8	4,8	4,0	4,2	7,2	10,6	4,6	?

Büchner¹⁾ fand im feinsten siamischen Röhren-Gummigutt 79,8, im ceylonischen Gummigutt 78,8 Proc. Harz. Die Bestandtheile des Gummigutt wurden zugleich von demselben einer Untersuchung unterworfen, aus welcher das Folgende entnommen ist. Das Harz, welches Büchner nach seinen Eigenschaften zu den fetten Säuren zählt, lässt sich am besten durch reinen Aether aus dem Gummigutt ausziehen, und bleibt nach dem Verdunsten desselben als eine durchscheinende hyacinthrothe Masse zurück, die einen Theil des Aethers hartnäckig zurückhält, und dadurch klebrig bleibt, aber bei längerer Erwärmung hart und brüchig wird. Es ist geruch- und geschmacklos, und giebt durch Zerreiben ein schön gelbes Pulver. Seine Lösung in Alkohol reagirt sauer und es zeigt grofse Neigung, sich mit basischen Stoffen zu verbinden. Von Kalilauge wird es mit dunkelrother Farbe aufgelöst. Wird diese Lösung mit viel reinem oder kohlen saurem Kali vermischet, oder wird sie durch Abdampfen hinreichend concentrirt, so wird die Verbindung des Harzes mit dem Kali ausgeschieden, weil sie in einer concentrirten Lösung von freiem oder kohlen saurem Kali unlöslich ist. Sie bildet dann je nach dem Wärmegrade und der Concentration entweder einen flockigen Niederschlag oder eine weiche pflasterähnliche Masse. Concentrirte Kalilauge zeigt deshalb auf das Harz gar keine auflösende Wirkung. Man kann die Verbindung rein erhalten, indem man das Harz in einer etwas verdünnten Lösung von kohlen saurem Kali auflöst, die Flüssigkeit abdampft, bis das Harz-Kali sich abgeschieden und zu einer zusammenhängenden Masse vereinigt hat, dann diese absondert, austrocknet und mit absolutem Alkohol behandelt, welcher das Harz-Kali daraus auflöst, mit Zurücklassung des anhängenden kohlen sauren Kali. Nach dem Verdunsten des Alkohol bleibt es als neutral reagirende, in Wasser leicht lösliche Masse zurück. Die Verbindung des Harzes mit Natron kann auf dieselbe Weise dargestellt werden, und ist der Kaliverbindung sehr ähnlich, besitzt aber mehr einen messingähnlichen metallischen Glanz. Man erhält sie auch, wenn man die Auflösung der Kaliverbindung mit Kochsalz vermischet und abdampft, wobei Chlorkalium und Harz-Natron entstehen, welches anfangs in gelatinösen Flocken, später als zusammenhängende weiche Masse abgeschieden wird. Von Ammoniak wird das Harz mit tief hyacinthrother Farbe

¹⁾ Annal. der Chem. und Pharm. Bd. 45 S. 71.

gelöst, und aus dieser Lösung wird durch kohlen-saures Ammoniak ein Niederschlag, wahrscheinlich von Harz-Ammoniak, abgeschieden. Mit salpetersaurem Silberoxyd giebt sie einen bräunlich-gelben, mit essigsauerm Bleioxyd einen gelblich-rothen, mit Barytsalzen einen ziegelrothen Niederschlag. Der Bleiniederschlag ist in Alkohol, der Barytniederschlag in Wasser etwas auflöslich. Durch Zinnoxidulsalze wird die Ammoniaklösung schön gelb, durch Kupfersalze mit grüner Farbe gefärbt.

Nach dem Mittel zweier von Büchner ausgeführter Analysen enthält das Harz des Gummigutt, aus der Lösung in Ammoniak durch Säure abgeschieden und bei 100^o getrocknet, 72,05 Kohlenstoff, 7,23 Wasserstoff und 20,72 Sauerstoff, was mit Analysen, welche Johnston¹⁾ anstellte, nahe übereinstimmt. Ob es ein ungemengter Körper oder ein Gemenge verschiedener ist, wurde nicht ermittelt, letzteres ist indess nach den von Büchner und von Johnston angestellten Analysen nicht unwahrscheinlich. Ersterer analysirte nämlich die mittelst der Lösung in Ammoniak dargestellte Silber-, Blei- und Barytverbindung des Harzes, und erhielt dabei Zahlen, welche nur mit der von ihm gemachten sehr unwahrscheinlichen Annahme in Einklang zu setzen sind, dass 1 At. des Harzes = $C_{60}H_{33}O_{12}$ sey, dass aber die Silberverbindung aus 1 At. Harz und 1 At. Silberoxyd, die Bleiverbindung aus 2 At. Harz und 5 At. Bleioxyd, und die Barytverbindung aus 4 At. Harz und 3 At. Baryt bestehe. Johnston, welcher auf gleiche Art dargestellte Verbindungen zum Theil ganz anders zusammengesetzt fand wie Büchner, leitet dagegen aus seinen Analysen die Formel $C_{40}H_{23}O_9$ ab, und entwickelt außerdem eine Reihe von Formeln für die Verbindungen, welche füglich übergangen werden können.

Wird der bei der Ausziehung des Gummigutt mit Aether gebliebene, im Ansehen dem Kleber ähnliche Rückstand mit absolutem Alkohol ausgekocht, so löst sich darin ein Theil desselben auf, und bleibt nach dem Verdunsten als ein klebriges, feuchtes, rothbraunes Extract zurück. In Wasser ist diese Materie, von welcher nicht ermittelt wurde, ob sie Stickstoff enthält, ebenfalls leicht löslich und bildet mit demselben, wie es scheint, eine etwas schleimige Flüssigkeit, wenigstens besitzt das durch Alkohol aus dem Gummigutt ausgezogene Harz noch die Eigenschaft, mit Wasser eine gelbe Emulsion zu bilden. Ihre Menge beträgt nach Büchner im besten siamischen Gummigutt nur 0,57, im ceylonischen Gummigutt dagegen 4,03 Proc.

Nach der Behandlung des Gummigutt mit Aether und Alkohol bleibt Gummi zurück, welches durch Auflösen in Wasser und Fällung und Waschen mit Alkohol leicht rein erhalten werden kann. Es besteht, nach Büchner, aus $C_{12}H_{10}O_{10}$, und stimmt im Verhalten zu Kupfersalzen und zu Salpetersäure mit arabischem Gummi überein. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure verwandelt es sich in eine süß schmeckende Substanz, welche nur als Syrup dargestellt wurde, und durch Hefe nicht in Gährung versetzt werden konnte. Schn.

Guyanaöl, ein farbloses ätherisches Oel, welches durch Einschnitte aus der Rinde eines in Guyana vorkommenden, zu den Lauri-

¹⁾ Phil. transact. 1830. Bd. II, S. 284.