Chemische Versuche über eine Wurzel, welche im Handel unter dem Namen Aegyptische Seifenwurzel bekannt ist.

Von

M. Bussy.

(Journal de Pharmacie, XIX. v.)

Diese Versuche wurden mit einer unbekannten Wurzel unternommen, mit deren Untersuchung die Société d'encouragement mich beauftragte und von welcher derselben angegeben war, daß sie in einigen Fällen statt der Seife angewendet werden könne.

Aus der Untersuchung dieser Probe ergibt sich, daß diese Wurzel dieselbe ist, welche in Persien und im Orient seit langer Zeit zum Auswaschen der Cachemir-Shawls und anderer Stoffe benutzt wird. Einige französische Fabrikanten machen seit mehreren Jahren Gebrauch davon; sie beziehen sie unter dem Namen *ägyptische Seifenwurzel*. Obgleich der Ursprung dieser Wurzel in den letzteren Jahren der Gegenstand von Untersuchungen mehrerer Naturforscher gewesen ist, so bleiben doch noch einige Zweifel über ihre Mutterpflanze. Am wahrscheinlichsten scheint sie einer Pflanze aus der Gattung *Gypsophila*, die den Saponarien sehr nahe steht, der *G. Struthium* anzugehören, welche in Ungarn, in Griechenland und in mehreren Gegenden des Orients zu Hause ist.

Diese Wurzel ist cylindrisch, oft $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß lang, ihr Durchmesser schwankt zwischen 6 bis 18 Linien und nimmt von oben nach unten sehr regelmäßig ab; sie ist mit Fasern oder Würzelchen besetzt, ihre Farbe ist auf der Oberfläche gelb, etwas in's Rosenrothe, im Innern gelblich

weiß; sie hat einen anhaltend scharfen Geschmack und macht beim Kauen den Speichel schäumend. *)

Das Pulver bewirkt Niesen, wie Euphorbium und andere scharfe Substanzen. Das im Wasser vertheilte Pulver ertheilt der Flüssigkeit eine Süßigkeit und eine eigenthümliche Fettigkeit, so wie die Eigenschaft beim Schütteln zu schäumen, wie eine Seifenlösung, ohne jedoch dem Wasser eine sehr große Schleimigkeit zu geben.

Nachdem ich die angegebenen Eigenschaften dieser Wurzel, das Wasser schäumend zu machen und die Gewebe zu reinigen bestätigt fand, untersuchte ich, welcher Substanz man diese Wirkung zuschreiben könnte.

Analyse der Wurzel.

Durch Behandlung der Wurzel mit Aether erhält man eine gelbliche, schwach sauer reagirende, nicht merklich schmeckende Flüssigkeit. Diese enthält eine feste, fette Materie (Stearin), eine flüssige fettige Substanz und eine röthliche harzige Materie.

Die durch Aether erschöpfte Wurzel verlor durch wiederholtes Kochen mit Alkohol von 36° ihren scharfen Geschmack, ihre Niesen erregende Eigenschaft und die Fähigkeit das Wasser durch Schütteln schäumend zu machen. Die schwachgelb gefärbte alkoholische Flüssigkeit hatte einen scharfen Geschmack, kochend filtrirt schied sich nach dem Erkalten eine flockige weiße Substanz ab, welche die Eigenschaften besaß, die die Wurzel durch die Behandlung mit Alkohol verloren hatte. Sie war im Aeußern dem Stearin ähnlich, hatte aber ein mehr gelatinöses Ansehen; sie löste sich in Wasser auf, ertheilte ihm einen scharfen Geschmack und machte es schäumend. Wegen dieser letzten Eigenschaft habe ich sie mit dem Namen *Saponia* bezeichnet **).

*) Vgl. üb. diese Wurzel Geig. Handb. d. Pharm. B. 2. S. 911. d. H.

**) Ich muß noch anführen, daß Buchholz vor langer Zeit eine

Die mit Alkohol ausgekochte Wurzel gab durch Behandlung mit Wasser noch eine geringe Menge eines wenig gefärbten geschmacklosen Extracts.

aus der *Saponaria officinalis* abgeschiedene Substanz mit diesem Namen bezeichnet hat. Seine Rechte glaube ich am besten durch Anführen der Stelle aus der Chemie von Berzelius, wodurch ich von dieser Arbeit in Kenntniß gesetzt wurde, sichern zu können. „Bucholz, welcher die *Saponaria* untersucht hat, fand darin 0,25 braunes und weiches Harz, 34 schäumendes Extract, 33 Gummi mit etwas vegetabilischem Schleim, 22,25 Holzfaser, 0,25 Apothem, 13 Wasser, Ueberschuß 2,75; dem schäumenden Extract gab er den Namen *Saponin*.“ Ich will nur bemerken, daß die dem alkoholischen Extract gegebene Benennung Saponin anzudeuten scheint, als enthielte es nur Saponin, während es wirklich alle im Alkohol lösliche Substanzen enthält. Aus dem Detail mehrerer Eigenschaften des Saponins wird man endlich sehen, daß Bucholz diese Substanz im reinen Zustande, oder wenigstens so wie ich sie erhalten habe, nicht kannte. Um eine vollständige Zusammenstellung der Arbeiten, welche mit dieser Substanz angestellt sind, zu haben, muß ich noch anführen, daß Henry d. J. und Boudron dieselbe Substanz bei ihrer Untersuchung der Wurzel von *Guillaja Saponaria* erhielten, aber so wie Bucholz als alkoholisches Extract, nämlich mit allen im Alkohol löslichen Substanzen gemengt (*Journ. de Pharm.* XIII). Die Analyse einer geringen Menge von dieser Wurzel ergab, daß sie ihre Eigenschaften derselben Substanz verdankt, welche in der ägyptischen Seifenwurzel enthalten ist.

Bussy.

Vergl. auch die Untersuchung über diesen Gegenstand von Bley im IV. Bande S. 283 dieser Annalen. Bley erhielt das Saponin nicht in dem reinen Zustande, als Bussy es dargestellt hat, sondern als eine mehr extractivstoffartige Materie. Wir erinnern bei dieser Gelegenheit an die Versuche von Osborn in Dublin, welcher in der *Saponaria officinalis* einen eigenthümlichen krystallisirbaren, in Wasser, Aether und Alkohol löslichen Stoff fand (*Archiv* XX. 58), und an die Versuche von Bernt u. Hiecke über das Satzmehl dieser Wurzel (*Archiv* XXV. 287).

Bereitung des Saponins.

Man behandelt die gröblich gestoßene ägyptische Seifenwurzel mit kochendem Alkohol von 36°, nach einige Minuten anhaltendem Kochen filtrirt man, giebt das durch Erkalten theilweise abgeschiedene Saponin auf Leinen, preßt den Niederschlag so viel als möglich aus und trocknet ihn. Die Wurzel wird so fort behandelt, bis sie erschöpft ist.

Durch Abrauchen der gelb gefärbten alkoholischen Flüssigkeiten erhält man ein Extract und aus diesem durch Behandlung mit kochendem Alkohol eine neue Menge Saponin, welches gewöhnlich etwas gefärbt ist, durch fortgesetztes Behandeln mit kochendem Alkohol aber völlig weiß dargestellt werden kann. Es hinterläßt durch die Calcination stets einen sehr schwachen, oft nicht $\frac{1}{500}$ betragenden Rückstand von Kali- und Kalksalzen, welche durch das Saponin mit in die Auflösung eingehen *).

*) Berzelius sagt in dem schon angeführten Artikel: »Man kann auch das Saponin darstellen durch Fällen des Dekokts der Wurzel mittelst Bleiacetat, und Abrauchen der Lösung bis zur Trockne, nachdem das überschüssige Blei durch Schwefelwasserstoff abgeschieden ist.« Wenn man zu einem Dekokte der Seifenwurzel essigsaures Blei in Ueberschuß zusetzt, so wird das in der Auflösung zurückgebliebene Blei durch Schwefelwasserstoff nicht mehr gefällt, die Flüssigkeit färbt sich zwar braun, aber das Sulfür bleibt durch das Saponin, welches selbst durch das neutrale essigsaure Blei nicht gefärbt wird, in der Auflösung zurück. Diese Eigenschaft scheint Bucholz entgangen zu seyn. Um das Saponin frei von den Salzen zu erhalten, welche es beim Präcipitiren aus Alkohol mit sich zieht, löse ich dieses unreine Saponin in ungefähr 100 Theilen Wasser; setze zu der filtrirten Auflösung essigsaures Blei, wodurch ein Niederschlag entsteht, welcher apfelsaures, phosphorsaures und salzsaures Blei enthält; filtrire aufs Neue und gebe zu der Flüssigkeit basisches essigsaures Blei, welches das Saponin in Form eines weißen Magma fällt. Dieser Niederschlag

Eigenschaften des Saponins.

Das Saponin ist weiß, unkrystallisirbar, von einem scharfen, pikanten anhaltenden Geschmack; gepulvert erregt es starkes Niesen; löst sich im Wasser in allen Verhältnissen, wie das Gummi. Seine Auflösung ist trübe, wird aber durch wiederholtes Filtriren hell; selbst verdünnt schäumt sie beim Schütteln stark.

Das Saponin löst sich in *Alkohol* von allen Graden, jedoch nimmt diese Auflöslichkeit mit der Concentration desselben ab; 500 Theile kochenden Alkohols von 44° lösen einen Theil Saponin auf, welches sich durch Erkalten nicht völlig wieder abscheidet, in schwachem Alkohol löst es sich in allen Verhältnissen auf.

Der *Aether* wirkt nicht auf das reine Saponin; ist dieses aber ohne vorherige Behandlung der Wurzel mit Aether bereitet, so entzieht er demselben einen Theil der oben erwähnten fetten Substanzen.

Beim Erhitzen in verschlossenen Gefäßen blähet sich das Saponin auf, wird schwarz, verflüchtigt sich nicht, gibt viel saures empyreumatisches Oel; beim Zutritt der Luft verbrennt es unter Aufblähen mit Flamme und verbreitet einen sehr dicken, etwas aromatisch riechenden Rauch.

Verdünnte Säuren bringen in der wässrigen Lösung des Saponins keine Veränderung hervor; sie bilden darin keinen Niederschlag. Salzsäure und Essigsäure vermehren die Auf-

wird ausgesüßt, in Wasser vertheilt und durch Schwefelwasserstoff zersetzt; ist die Flüssigkeit concentrirt, so scheidet sich etwas Schwefelblei ab, ist sie aber etwas verdünnt, so scheidet sich nichts ab. Man muß alsdann der Flüssigkeit ein beinahe gleiches Volum Alkohol von 40° zusetzen, welcher das Schwefelblei präcipitirt. Durch Abrauchen erhält man das Saponin. Es ist gut, sich durch die Calcination zu versichern, ob es noch Blei enthält; in diesem Falle löst man es in Alkohol wieder auf und leitet Schwefelwasserstoffgas hindurch.

löslichkeit in Alkohol; anstatt sich aus der Flüssigkeit in flockiger Form abzuscheiden, bildet es eine gelatinöse durchscheinende Masse ohne Aenderung der Eigenschaften.

Die *Salpetersäure* verhält sich zum Saponin auf eine eigenthümliche Weise; die Untersuchung ihrer Wirkung ist um so interessanter, weil sie einige Eigenschaften hervorbringt, die zur Bestimmung der Stelle, in welche man diese Substanz bringen muß, beiträgt.

Ich gab in eine Retorte mit Vorlage auf 5 Grm. dieser Substanz 20 Grm. Salpetersäure von 1,33 Dichtigkeit; bei Einwirkung der Wärme zeigte die Flüssigkeit eine theilweise Coagulation, wie eiweißhaltiges Wasser; die Reaction wurde bald sehr lebhaft. Unter starker Gasentwicklung blähte sich die Substanz auf und es bildete sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine gelbe, scheinbar resinöse Substanz; nach beendeter Reaction der Salpetersäure, welche nach mehrmaligem Zurückgießen der Flüssigkeit stattfand, und nach Erkalten wurde die fest gewordene resinöse Substanz von der Oberfläche abgenommen.

Die durch Salpetersäure erhaltene harzige Substanz.

Diese gelbe, trockne, brüchige Substanz hat einen schwach bittern Geschmack, löst sich weder in warmem noch in kaltem Wasser auf, ist auflöslich im Alkohol, woraus sie durch Abrauchen der Flüssigkeit ohne krystallinische Form wieder erhalten wird; diese gelbe Auflösung röthet das Lakmuspapier. Dies ist auch der Fall, wenn das Harz zur Entfernung aller Salpetersäure mehrmals ausgewaschen wird. Aetzkali löst diese Substanz mit dunkelrother Farbe auf; sie zersetzt das kohlensaure Kali in der Wärme unter Entbindung der Kohlensäure; die Auflösung ist ebenfalls dunkelroth.

Durch Einwirkung der Wärme wird sie beim Schmelzen unter Aufblähen und Gasentwicklung, begleitet von einem sehr merkwürdigen Geruch nach brenzlichtem Essiggeist, zersetzt und es bleibt eine leichte voluminöse Kohle zurück, welche ohne Rückstand verbrennt. In einigen Eigenschaften nähert sich diese Substanz dem Bitter, im Minimum von *Chevreul*, sie scheint jedoch davon verschieden zu seyn, denn sie ist unlöslich im Wasser und röthet nicht die Eisenoxydsalze.

Nach erschöpfter Einwirkung der Salpetersäure auf die angegebene Menge Saponin und nach Abscheidung des Harzes hatte die saure Flüssigkeit eine gelbe Farbe angenommen. Durch Zusatz von Wasser wurde ein schwach gelber Niederschlag mit den Eigenschaften des Harzes und durch vorsichtiges Abrauchen 0,20 Grm. Schleimsäure, einige Krystalle von Oxalsäure und ein gelber, saurer, unkrystallisirbarer schleimiger Rückstand erhalten.

Wirkung der Alkalien auf das Saponin

Die verdünnten Alkalien äußern keine Wirkung auf das Saponin; setzt man zu einer Auflösung von 1 Theil Saponin in 4 Theilen Wasser Barytwasser zu, so erhält man einen weissen Niederschlag, welcher sich in Wasser, wie auch in einem Ueberschuß von Saponinlösung wieder auflöst. (Das arabische Gummi giebt unter denselben Umständen keinen Niederschlag.) Kalkwasser und neutrales essigsaures Blei geben keinen Niederschlag. Das basische Acetat hingegen gibt einen starken, weissen, käsartigen Niederschlag, welcher sich in einem Ueberschuß von Saponinauflösung auflöst; Hydrothionsäure fällt kein Blei aus dieser Auflösung). die

*) Diese Abwesenheit des Niederschlages von Schwefelblei in den Lösungen von Gummi und Saponin ist eine Thatsache, welche die Aufmerksamkeit der Chemiker verdient. Sie scheint von

Flüssigkeit färbt sich braun; dieselben Phänomene zeigen sich beim Gummi.

Nach den angeführten Eigenschaften nähert sich das Saponin in vielen Verhältnissen dem Gummi; es ist, wie dieses, im Wasser auflöslich, unkrystallisirbar und bildet Schleimsäure. Es unterscheidet sich jedoch davon durch die Bildung der erwähnten gelben Substanz, durch seinen scharfen Geschmack und Auflöslichkeit in Alkohol, welche Eigenschaften dasselbe dem Harze zu nähern scheinen. Die Idee, daß das Saponin eine Verbindung von Gummi und Harz sey, wurde durch sein Verhalten gegen Alkohol nicht bestätigt, und man muß dasselbe bis jetzt als eine eigenthümliche Substanz ansehen, die zu den Gummiarten gerechnet werden kann und gewissermaßen den Uebergang zu den Harzen bildet. Dieser Materie nähert sich die Substanz aus der Quillaja und aus der inländischen Saponaria und man wird wahrscheinlich in der Folge aus anderen Vegetabilien ähnliche Substanzen abscheiden, welche zusammen eine Gattung bilden werden.

Was die Bildung der Schleimsäure betrifft, durch welche Eigenschaft sich das Saponin dem Gummi vorzüglich nähert, so muß man nicht vergessen daß die Substanzen,

ger von einem eigenthümlichen Zustande der Bleiverbindung als von der Schleimigkeit der Flüssigkeit abzuhängen, welche die Vereinigung der Molecüle des Schwefelbleis verhindert, denn wenn man zu den braunen Auflösungen Alkohol zusetzt, so wird Schwefelblei gefällt, welches Gummi oder Saponin mit sich zieht, je nachdem man mit der einen oder der andern Substanz operirt. In vielen andern Fällen bringt die Schleimigkeit der Flüssigkeiten ähnliche Wirkungen hervor, gegen welche die Chemiker sich nicht genug in Acht nehmen können. So beobachtete ich, daß wenn man einer Auflösung von gewöhnlicher Seife Blei zusetzt, der Schwefelwasserstoff, wie bei obigen Substanzen, die Flüssigkeit bräunt, aber nicht das Blei präcipitirt.

die durch ihre Eigenschaften und durch ihre Zusammensetzung völlig verschieden sind, wie z. B. der Milchzucker, analoge Resultate geben, und daß man viele andere Körper findet, die, obgleich sie sehr entfernt von einander stehen, dennoch durch Behandlung mit gewissen chemischen Agentien analoge Producte liefern.

Zusammensetzung des Saponins.

Das Saponin verbindet sich mit dem Bleioxyd, wie oben angeführt ist; aber wie es scheint, in nach den Umständen veränderlichen Verhältnissen. So habe ich durch Zusatz von überschüssigem basischem essigsaurem Blei zu einer Auflösung von Saponin eine Verbindung von 61,6 Saponin und 38,4 Bleioxyd erhalten. Setzte man aber nur so viel basisches Acetat hinzu, als zur Sättigung erforderlich ist, bis kein Niederschlag weiter entsteht, so enthielt die Verbindung 72,3 Saponin und 27,2 Bleioxyd. Die erstere Verbindung entspricht merkwürdigerweise sehr genau derjenigen von Gummi und Bleioxyd, die man unter ähnlichen Umständen erhält. Die Sättigungscapacität würde in diesem Falle 4,4 seyn, wie die des Gummi. Die Analyse der beiden Verbindungen von Saponin und Bleioxyd mittelst Kupferoxyds, in dem von Liebig angegebenen Apparate, gab dieselbe elementare Zusammensetzung des Saponins, nämlich

Kohlenstoff	51,0
Wasserstoff	7,4
Sauerstoff	41,6
	<hr/>
	100,0

Die Schwierigkeit aber, welche einerseits über die wahre Sättigungscapacität der Substanz existirt und die Ungewissheit, worin man stets über eine Substanz ist, welche sich weder verflüchtigen noch krystallisiren läßt und keine krystallinische Zusammensetzungen bildet, erlauben nur dieses Resultat als annähernd zu betrachten.

Betrachtungen über die Anwendung der ägyptischen Seifenwurzel.

Obgleich die ägyptische Seifenwurzel mit der Seife keine andere Analogie hat, als das Wasser durch Schütteln schäumend zu machen, so verdankt sie doch diesem Umstande ihre nützlichen Eigenschaften und die Anwendung zum Reinigen gewisser Gewebe.

Beim gewöhnlichen Waschen beschränkt sich die Wirkung des Wassers nur auf die Auflösung der darin löslichen Substanzen, so daß mit Wasser allein eine vollständige Reinigung nicht möglich ist; auch erhält man bei Anwendung der Alkalien, selbst in größeren Mengen, nie dieselbe Wirkung wie mit Seife und die Rolle der Alkalien wie der Seife besteht nicht darin, die fetten und harzigen Substanzen, womit die Gewebe imprägnirt sind, zu verseifen, sondern sie mit dem Wasser mischbar zu machen.

Man kann dieses Resultat beim Waschen durch jede Substanz erreichen, welche das Wasser schleimig macht und dadurch verhindert, daß die durch Reiben von den Geweben losgerissene, in dieser Flüssigkeit schwimmende Molecüle sich nicht so leicht wieder auf die Wäsche ablagern oder auf die Oberfläche erheben. So gehen die Seife, das Gummi, die verschiedenen Arten Schleim, obgleich in sehr verschiedenem Grade *) dem Wasser diese Eigenschaft und können deshalb mit mehr oder weniger Vortheil zum Waschen verwandt werden. Seit langer Zeit hatte man diese Wirkung

*) Die Schleimigkeit, welche das Saponin und die sogenannten Seifenpflanzen dem Wasser ertheilen, ist etwas verschieden von derjenigen welche das gewöhnliche Gummi, so wie die Schleime von Leinsamen und Althaeawurzel hervorbringen, sie verdicken das Wasser weniger als diese letzteren, machen es weniger consistent und geben ihm in weit stärkerem Grade die Fähigkeit durch Schütteln zu schäumen.

bei verschiedenen Pflanzen bemerkt, welche die Alten mit dem Namen Seifenpflanzen belegten. Auch setzte man dem Wasser, um das Waschen zu erleichtern, Thonerde, Kiesel und stärkmehlartige Substanzen zu.

Man sieht leicht, daß in vielen Fällen die Seifenpflanzen *) und vorzüglich die ägyptische Seifenwurzel, welche diese Eigenschaft in einem eminenten Grade besitzt, mit Vortheil und besser als Seifen und Alkalien angewandt werden können, so z. B. zum Waschen der Wolle, der Cachemire und überhaupt der thierischen Substanzen, welche durch die Wirkung der Alkalien eine Trockenheit und Härte erhalten, während hingegen die schleimigen Substanzen ihre Geschmeidigkeit und Zartheit zurücklassen, worin vorzüglich ihre Güte besteht.

Beim Färben und zum Entfetten müssen die guten Eigenschaften dieser Wurzel vorzüglich geschätzt werden, denn in vielen Fällen ist die Anwendung jedes Alkalis sehr nachtheilig. Noch ist in Bezug auf das Färben anzuführen, daß die schleimigen Substanzen das Präcipitiren der Kalksalze und der erdigen Materie verhindern, welche nicht nur auf die Nuance, sondern auch auf den Glanz und auf die Schönheit der Farben einen so großen Einfluß haben.

*) Die oben erwähnte Rinde der Quillaja wird in Peru wie Seife gebraucht und auf den Märkten in Lima zu diesem Gebrauche verkauft.