

Zweite Abtheilung.

Pflanzenauswüchse.

Erster Abschnitt.

Galläpfel und Gallen.

- §. 136. Eichengalläpfel, durch den Stich von *Cynips*-Arten hervorgebracht.

GALLAE HALEPENSES.

Quercus infectoria Oliv.

Syst. nat. Dicotylea, diclina epantha, fam. Cupuliferae.

Syst. sex. Monoecia Polyandria.

Die officinellen Eichen-Galläpfel entstehen durch den Stich der Gallwespe, *Cynips Gallae tinctoriae* Oliv., deren Weibchen mit ihrem Legestachel in die Knospen dieser und verwandter strauchartiger, in Kleinasien einheimischer Eichenarten bohrt, um die Eier hineinzulegen. Durch den dadurch hervorgebrachten Reiz, der ein gesteigertes Zuströmen von Säften zur Folge hat, bildet sich bald um den Punkt, in welchem die Eier liegen, Zellgewebe aus und sondert diesen Theil von dem gesunden ab. Indem der auf diese Weise angelegte Gallapfel ringsherum an Ausdehnung zunimmt, tritt er seitlich aus dem Ast hervor und wächst allmählig aus. Während der Zeit schlüpft auch das Ei, welches im Centrum der Anschwellung liegt, aus und durchläuft alle Entwicklungsstufen bis zum Zustande des vollkommenen Insekts, welches dann den Gallapfel durchbohrt und verlässt. Stirbt das Insekt vor der Umwandlung, so bleibt natürlich der Gallapfel undurchbohrt. Was den anatomischen Bau des Gallapfels anbelangt, so weicht dieser von dem der Knospenachse, auf der er entstand, wenig ab. Der zentrale Kern, in welchem das Insekt zur Entwicklung gelangte, besteht aus Zellen, die keine Gallusgerbsäure enthalten, dagegen von kleinen rundlichen, meist mit einer Kreuzspalte versehenen Stärkekörnern strotzen und zuweilen auch etwas grössere gelbrothe Körner enthalten. Bei den besseren Sorten findet sich in der Peripherie dieses Kerns eine durch Stärkezellen unterbrochene Schicht von gelben Steinzellen. Nach dem Umfange des Gallapfels verläuft von dem Kern ein Parenchym, dessen poröse Zellen gegen das Centrum radial gestreckt sind und eine granulöse Substanz enthalten, gegen den Umfang aber allmählig kleiner werden

und dort eine Art Rinde bilden. Durch die Mitte dieses Zellgewebes zieht sich ein weitläufiger Kreis von bräunlichen Gefässbündeln, die aus dem Holz des Zweiges oder der Blattstiele in den Galläpfel getreten sind. In den Zellen guter Galläpfel liegt eine farblose oder gelblich gefärbte, durchscheinende, durch Eintrocknen der Zellenflüssigkeit abgeschiedene Masse von unregelmässiger Form, die Gallusgerbsäure, welche sich in Wasser sehr schnell auflöst und mit Leimlösung sogleich eine in Wasser unlösliche Verbindung eingeht, die als ein Strom einer äusserst feinen granulösen Substanz ausgeschieden wird.

Es ist eine durch Nichts unterstützte Annahme, dass nach dem Ausschlüpfen der Gallwespe die Galläpfel heller werden, da es sowohl dunkle wie weisse durchbohrte und undurchbohrte Galläpfel giebt, und dass die undurchbohrten Galläpfel reicher an Gallusgerbsäure seien als die durchbohrten, denn sowohl in durchbohrten wie in geschlossenen Galläpfeln derselben Sorte, selbst in den kleinen jungen, den sogenannten Sorian-Galläpfeln, findet man die Gallusgerbsäure in gleichem Volumen abgeschieden. Vergleichende chemische Untersuchungen, welche von *Lasch* in dieser Hinsicht angestellt wurden, führten zu demselben Resultat.

Man unterscheidet im Handel asiatische und europäische Eichen-Galläpfel.

A. Asiatische Galläpfel. Sie sind schwer, mehr oder weniger kuglig, bis zu 1" Durchmesser, gegen die Basis verschmälert, auf der Oberfläche mehr oder weniger warzig-stachlig, heller oder dunkler graugrünlich (schwarze, blaue, grüne und marmorierte Galläpfel) oder grünlich-gelb bis schmutzig weiss (weisse Galläpfel.) Hierher gehören: 1) Mossulische Galläpfel, Gallae Mossulenses. Sie werden am Tigris gesammelt, sind im Allgemeinen die grössten und schwersten, von verschiedener Farbe und auf der Oberfläche fein bestäubt. 2) Aleppische Galläpfel, Gallae Hapenses. Diese sind etwas kleiner, minder schwer, glatt, zuweilen glänzend, ebenfalls von verschiedener, doch meist dunkler Farbe. Die ausgelesenen kleinen Exemplare von $1\frac{1}{2}$ –3" Durchmesser bilden die sogenannten Sorian-Galläpfel. Diese beiden eben beschriebenen Galläpfel sind allein officinell. 3) Smyrnaer Galläpfel, Gallae Smyrnaeae, vom Plateau von Anadol. Sie sind blass graugrünlich, wachsglänzend, innen hell, schwammig, mit einem grossen, braunen, porösen Kern versehen, der sich gewöhnlich von dem äussern Theil gelöst hat. 4) Tripolitanische Galläpfel, Gallae Tripolitanae. Sie werden in Syrien gesammelt, sind $\frac{1}{2}$ " im Durchmesser, rothbräunlich, bedeutend gegen die Basis verschmälert, sehr schwammig, innen rings um die Höhlung mit einem Steinzellenringe versehen, frei von Stärke.

B. Europäische Galläpfel. Diese bilden sich auf dieselbe Weise wie die asiatischen Galläpfel auf verschiedenen europäischen Arten der Gattung *Quercus* durch den Stich von *Cynips Quercus ramuli*, *C. Quercus folii*, *C. Quercus calycis*, *C. Quercus Cerris*, *Cynips Hayneana* etc. Sie sind leicht, von verschiedener Grösse, braun- oder röthlich-gelb, an der Basis gestielt, auf der Oberfläche nicht stachlicht, sondern eben oder runzlig, innen durch erweiterte Interzellulargänge schwammig, in den Zellen ohne Stärke, arm an Gallusgerbsäure. Hierher gehören:

1) Morea-Galläpfel, Gallae de Morea. In Farbe und Grösse stehen sie den tripolitanischen Galläpfeln nahe, sind aber aussen braun, eben oder runzlig, nicht stachlicht; die innere Steinzellschicht ist nicht scharf abgegrenzt. Sie werden von *Q. Cerris* L. gesammelt. 2) Ungarische Galläpfel, Gallae Hungaricae. Von diesen, die auf *Q. Austriaca* Willd. vorkommen sollen, kennt man 2 Sorten: a) Grosse oder Landgallus, von $1\frac{1}{2}$ " Durchmesser, sehr leicht, kantig-rund, mit Warzen besetzt, die durch Leisten verbunden sind, aussen blassbräunlich, glänzend, innen dunkelbraun, korkig, mit grosser zentraler Höhle versehen. Das Zellgewebe zeigt bei stärkerer Vergrösserung eine goldgelbe Farbe und ist durch weite Interzellularräume sehr lückig. b) Kleine Galläpfel. Diese sitzen gewöhnlich noch an ihren Zweigen zu 2—6 vereinigt, haben bis $\frac{1}{2}$ " Durchmesser, eine dunkelbraune Farbe und eine warzige oder runzlige Oberfläche. 3) Italienische Galläpfel, Gallae Italicae. Sie werden von *Q. Cerris* L. gesammelt, sind kleinen Morea-Galläpfeln sehr ähnlich; sie kommen wenig in den Handel. 4) Französische Galläpfel, Gallae Gallicae. Sie finden sich auf *Q. Ilex* L., sind rund, hart, ziemlich leicht, weissröthlich, glatt. 5) Deutsche Galläpfel, Gallae Germanicae. Die Galläpfel, welche in den Blattknospen der jungen Zweige von *Q. sessiliflora* und *Robur* durch den Stich der *Cynips Quercus ramuli* gebildet werden, stehen den übrigen europäischen Sorten keineswegs an Güte nach, sind kuglig, von $\frac{3}{4}$ " Durchmesser, aussen sehr eben, rehbraun, glänzend, innen heller, markig, mit einem starken porösen Kern versehen, der sich leicht von der äusseren Umgebung trennt. Sie bestehen aus einem lockern gelben Zellgewebe, dessen elliptische poröse Zellen einen Kern von fester Eichengerbsäure, aber keine Stärke enthalten und durch weite Interzellularräume von einander getrennt werden. Dagegen werden die Auswüchse, welche *Cynips Quercus folii* auf den Blättern derselben Eichen erzeugt, nicht weiter angewendet. Diese sind im frischen Zustande fleischig, aussen grünlich-weiss und karmoisinroth, fallen aber beim Trocknen sehr zusammen, werden schwammig und braun und schmecken wenig herbe.

An die Galläpfel schliessen sich durch ihre Abstammung die Knopperrn und die Valonen.

Die Knopperrn oder ungarischen Knopperrn, Gallae *Quercus cupulae*, sind die Auswüchse, welche durch den Stich von *Cynips Quercus calycis* an den jungen Bechern von *Quercus sessiliflora* und *Robur* entstehen. Sie sind sehr unregelmässig, bis 1" breit, kantig-gefügelt, braun und schliessen die Früchte gewöhnlich ganz ein oder bilden sich auch wohl nur an der einen Seite derselben aus. Das Zellgewebe ist sehr unregelmässig, indem die Schichten desselben in verschiedener Richtung gegen einander verlaufen. Die Zellen sind porös und enthalten weder Stärke noch einen Kern von Gerbsäure.

Die Valonen, *Velani*, *Valonia* oder orientalische Knopperrn, *Cupulae Valoneae*, sind die Fruchtbecher von *Q. Valonea Kotschy*, einer in Kleinasien einheimischen Eiche, welche für sich oder noch mit den Früchten versehen in den Handel kommen. Die Becher sind halbkuglig, 1" im Durchmesser und bestehen aus sparrig abstehenden, dicken, harten Schuppen, die nach innen mit einander verwachsen sind. In neuerer Zeit

ist das im Vaterlande aus denselben bereitete Extrakt eingeführt, so dass sie selbst nur noch selten vorkommen. Nach *Stenhouse* scheint die Gerbsäure der Valonen von der Gallusgerbsäure verschieden zu sein.

§. 137. Rosengalläpfel, durch den Stich von *Cynips*-Arten hervorgebracht.

Bedeguar, Rosenschwamm, Schlafäpfel, *Gallae Rosae*, *fungus Bedeguar*, *fungus Rosarum*, *spongia Cynosbati*. Der Bedeguar entsteht durch den Stich der Rosen-Gallwespen, *Cynips Rosae* Linn. und *Cynips Brandtii* Ratzeburg, deren Weibchen mit ihrem Lege- stachel junge Zweige, Blattstiele und Unterkeleche der Rose, zumal der Hundsrose, bis auf die Gefässbündel durchbohrt und von einander etwas entfernt mehrere Eier hineinlegt. Auf ähnliche Weise wie beim Eichen-Galläpfel bildet sich um die Stelle, auf welcher die Eier liegen, Zellgewebe aus, welches nach und nach anwächst und aus der Rinde hervortritt. Der ausgewachsene Bedeguar bildet rundliche, walnussgrosse oder grössere Auswüchse, welche aussen dicht von zahlreichen, in einander gewebten, meist mehrfach verästelten, gekräuselten Fasern und Borsten bekleidet sind. Diese sind im frischen Zustande schön grün und roth gefärbt, nehmen jedoch beim Trocknen eine braune Farbe an. Der feste Kern ist hornartig, bräunlich, innen mit zahlreichen, kleinen Höhlungen versehen, die durch dünne Scheidewände gesondert sind. In diesen Höhlungen durchlaufen die Gallwespen ihre Verwandlung und entschlüpfen endlich, nachdem sie ihre Behausung durchbohrt haben. Der Bedeguar besteht aus Zellgewebe und Gefässbündeln, welche in die derberen Fasern eindringen. Abgesehen von der äusseren Beschaffenheit und den chemischen Bestandtheilen unterscheidet sich der Bedeguar vom Eichen-Galläpfel besonders dadurch, dass er nicht ein einzelnes Insekt, sondern eine ganze Kolonie umschliesst. Er schmeckt herbe.

§. 138. Gallen, durch *Aphis*-Arten hervorgebracht.

Verschieden von den Eichen-Galläpfeln durch Ursprung, Abstammung und Gestalt sind die Auswüchse, welche auf Blättern und Aesten durch Arten der Gattung *Aphis* hervorgebracht werden, sich häufig bedeutend ausdehnen, innen eine grosse Höhlung enthalten, die von den Insekten nicht ausgefüllt wird, aber häufig eben so reich oder noch reicher an Gerbstoff sind als die Eichen-Galläpfel. Zu diesen Auswüchsen, die auch ähnlich auf unseren Ulmen, Pappeln, Weiden etc. entstehen, gehören:

A. Die chinesischen Gallen, *Gallae Chinesens*. Sie sind vor einigen Jahren von Kanton ausgeführt und entstehen nach *Schenk* und *Hambury* auf *Rhus semialata* Murray β . *Osbeckii*. Das Insekt, welches sich in denselben findet, wird von *Doubleday* vorläufig *Aphis Chinesensis* genannt. Die Form und Grösse dieser Gallen ist sehr verschieden, gewöhnlich sind sie etwas gestielt, zweispaltig, mit ausgespreizten, zylindrischen oder etwas plattgedrückten, gegen die Spitze zackigen Abtheilungen, 1—3" lang, $\frac{1}{2}$ —1" im Durchmesser, $\frac{1}{2}$ " dick, aufgetrieben, innen hohl, sehr leicht, leicht zerbrechlich, rehbraun, mit einem kurzen sammtartigen Ueberzuge versehen, fein gestreift, hornartig, durchscheinend, im Bruch eben, wachsglänzend, von stark zusammenziehendem Geschmack. Sie bestehen aus einem mauerförmigen, gegen die innere Wand von einem Gefässbündelkreise durchzogenen Parenchym, dessen Zellen kleine Stärkekörner enthalten. Der Ueberzug wird aus kurzen, spitzen, gerade abstehenden Haaren gebildet. Wegen ihres grossen Gerbstoffgehalts (70 %), welcher den der besten Galläpfel übertrifft, sind sie in jüngster Zeit zwar in Aufnahme gekommen, jedoch nicht so hoch geschätzt wie jene.

B. Terpentingallen, Carobbe, *Gallae pistaciae*. Hohle Auswüchse, durch *Aphis Pistaciae* L. auf *Pistacia Terebinthus* L., einer in Kleinasien einheimischen, im südlichen Europa verwilderten, baum-

artigen Terebinthacee, hervorgebracht. Sie kommen je nach den Theilen, worauf sie entstehen, von verschiedener Form vor. An den Blütenstielen sind sie kuglig, auf den Blättern wulstig, an den Aesten hülsenförmig, zylindrisch oder breitgedrückt, auch hornförmig, an beiden Enden verschmälert, gekrümmt oder gebogen, längsfurchig, blass röthlich-braun, mit helleren und dunkleren Stellen, oft mit Harz überzogen. Sie riechen nach zypriischem Terpenthin und schmecken aromatisch, sehr herbe.

Durch Destillation der Eichen-Galläpfel mit Wasser soll man nach *Hagen* ein talgartiges ätherisches Oel, und zwar aus 6 H gegen $\frac{1}{2}$ Unze erhalten = 0,52 %. Nach *Guibourt* enthalten 100 Th. Galläpfel: 65,0 Gerbsäure; 2,0 Gallussäure; 2,0 Ellagsäure und Luteogallussäure; 0,7 Chlorophyll und flüchtiges Oel; 2,5 braunen Extraktivstoff; 2,5 Gummi; 2,0 Stärke; 1,5 Holzfaser; 1,3 unkrystallisierbaren Zucker, Albumin, schwefelsaures Kali, Chlorkalium, gallussaures Kali und Kalk, oxal- und phosphorsauren Kalk; 11,5 Wasser.

Die Gallussgerbsäure, $18\text{C } 16\text{H } 12\text{O}$ (*Liebig*), $28\text{C } 20\text{H } 18\text{O}$ (*Mulder*), $54\text{C } 44\text{H } 34\text{O}$ oder früher $40\text{C } 44\text{H } 26\text{O}$ (*Strecker*), findet sich in den Galläpfeln, in allen Theilen von *Quercus infectoria*, in *Rhus coriaria* und im grünen Thee, dagegen enthalten unsere einheimischen Eichen und die auf ihnen entstehenden Galläpfel eine andere Gerbsäure, Eichengerbsäure, die nach *Stenhouse* keine Gallussäure liefert. Die Gallusgerbsäure wird als eine glänzende, amorphe, poröse, schwach gelblich gefärbte Masse erhalten, schmeckt rein zusammenziehend, färbt Lackmus stark roth, wird an der Luft nicht feucht. In Wasser ist sie leicht löslich, dagegen nicht, wenn dasselbe viel Alkalisalz enthält, in Alkohol und Aether desto weniger, je wasserfreier diese sind, in fetten und ätherischen Oelen ist sie unlöslich. Ihre Haupteigenschaften bestehen darin, dass sie mit dem Leim und dem leimgebenden Gewebe eine in Wasser unlösliche Verbindung (Leder) bildet, bei sehr verschiedenenartigen Einwirkungen zu Gallussäure wird und Eisenoxydlösungen dunkelblau färbt. Dieser fast schwarz erscheinende Niederschlag wird von vegetabilischen Säuren mit grüner Farbe gelöst. Ihre wässrige Lösung trübt sich an der Luft durch Bildung von Gallussäure, schneller wird sie nach *Strecker* durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure in Gallussäure und gährungsfähigen Zucker gespalten $[54\text{C } 44\text{H } 34\text{O} + 8\text{H} = 3\text{ Gallussäure } (3 \times 14\text{C } 12\text{H } 10\text{O}) + 12\text{C } 24\text{H } 12\text{O}]$ — *Knop* konnte keinen Zucker finden —, bei der Einwirkung von Hefe geht sie unter Bildung von Alkohol in Gallussäure über, mit Kalilösung der Luft ausgesetzt erzeugt sie Rothgerbsäure (Tannoxydsäure) = $15\text{C } 10\text{H } 11\text{O}$ *Büchner*. Wird die Gallusgerbsäure auf $210\text{--}215^\circ$ erhitzt, so zerfällt sie in Brenzgallussäure (Pyrogallussäure) und Kohlensäure, bei 250° in Melangallussäure, Wasser und Kohlensäure. Durch Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure, aber nicht durch Pflanzensäuren, wird die Gallusgerbsäure gefällt, die Niederschläge sind in verdünnten Säuren unlöslich, Salpetersäure zersetzt die Gerbsäure in Zuckersäure und Oxalsäure. Die Lösungen ihrer Alkalisalze zersetzen sich bei längerem Stehen an der Luft, ihre neutralen Salze mit Erden und schweren Metalloxyden sind unlöslich, die sauren zum Theil löslich, Gold- und Silbersalze werden durch Gallusgerbsäure reduziert, reine Eisenoxydsalze nur bei sehr grosser Konzentration weiss, sonst gar nicht gefällt, Eisenoxydsalze färbt sie wie die Gallussäure schwarzblau.

Die Gallussäure, $14\text{C } 12\text{H } 10\text{O}$ nach *Strecker*, $14\text{C } 16\text{H } 12\text{O}$ nach *Knop*, $7\text{C } 4\text{H } 4\text{O} + \text{H}$ nach *Robiquet*, soll in den Galläpfeln durch ein in denselben enthaltenes Ferment, Pektasin, aus der Gallusgerbsäure unter Vermittlung von Wasser erst gebildet werden, dagegen schon gebildet in der Frucht von *Mangifera* (zu 15 %), den Arnikablüthen, in *Colchicum*, *Strychnos* vorhanden sein; neben Gerbstoff fanden sie *Schlossberger* und *Döpping* im Rhabarber, *Kawaler* in den Bärentraubenblättern. Sie entsteht ferner durch Einwirkung von Alkalien und Säuren auf Gallusgerbsäure. In wässriger Auflösung ändert sich mit der Zeit alle Gallusgerbsäure in Gallussäure und Ellagsäure um. Die Gallussäure krystallisiert in langen, glänzenden, farblosen Nadeln, schmeckt säuerlich-herb, reagiert stark sauer,

ist in 100 Th. kaltem und 3 Th. kochendem Wasser und in Alkohol leichter als in Aether löslich; auf $210-215^{\circ}$ erhitzt zerfällt sie in Brenzgallussäure (Pyrogallussäure) und Kohlensäure und bei 240° in Melangallussäure, Kohlensäure und Wasser (*Pelouze*). Sie fällt nicht die Leimlösung, ausser wenn Pflanzenschleim vorhanden ist (*Pelletier*), und giebt mit thierischer Haut kein Leder. Ihre Salzlösungen verändern sich an der Luft sehr leicht; eine Spur von freiem Alkali lässt sie eine ganze Reihe von Färbungen durchlaufen, nämlich gelb, grün, blau, roth; zuletzt werden sie unter Aufnahme von Sauerstoff und Kohlensäureentwicklung braun durch Bildung einer Art Humus. Die Gallussäure wird durch Salpetersäure in Oxalsäure umgeändert, mit Vitriolöl bis 140° erwärmt setzt sie nach *Robiquet* kermesrothe, in Wasser fast unlösliche Krystalle ab, die Rothgallussäure ($7C 4H 4O$). Durch Alkalien kann aus der Gallussäure die Gallhuminsäure, durch kohlensaure alkalische Erden die Blaugallussäure, deren Salze blau gefärbt sind, dargestellt werden; mit Eisenoxydsalzen bildet sie dunkelblau gefärbte Verbindungen, aber Gold- und Silbersalze werden reduziert.

Die Ellagsäure, $14C 8H 8O + H$ ($14C 4H 7O$), entsteht beim Schmelzen eines Galläpfelauszuges neben Gallussäure etc., ist nach *Grischow* im Knollstock der *Potentilla Tormentilla* fertig gebildet und bildet nach *Wöhler* und *Merklin* die Hauptschubstanz des Bezoars. Sie ist ein blassgelbes Pulver, geruch- und geschmacklos, in Wasser, Alkohol und Aether fast unlöslich, nicht schmelzbar, sondern wird beim Erhitzen theilweise verkohlt, theilweise sublimiert, röthet Lackmuspapier kaum, wird von Kali mit hochgelber Farbe gelöst und dann an der Luft roth, bei längerem Stehen setzen sich dunkelblaue Krystalle, Glaukomelansäure, ab.

Die Luteogallussäure, Gelbgerbsäure, findet sich in dem mit Aether ausgezogenen Rückstande der Galläpfel, aus welchem sie durch wässrigen Alkohol neben Ellagsäure gewonnen werden kann. Sie ist eine amorphe gelbe Masse, in Wasser, Alkohol und Aether unlöslich, in Kali löslich und wird aus der Lösung durch Chlorwasserstoffsäure in gelben Flocken niedergeschlagen.

Die Brenzgallussäure, Pyrogallussäure, $6C 6H 3O + H$, durch Sublimation des trocknen Galläpfel-extrakts bei 185° erhalten und von *Pettenkofer* in dem Holzessig nachgewiesen, entsteht auch durch den Verdauungsprozess aus der Gallusgerbsäure und findet sich dann neben Gallussäure und humusartiger Materie im Harn wieder. Sie ist weiss, krystallinisch, geruchlos, bitter, sehr leicht löslich in Wasser, Alkohol und Aether, reagiert sehr schwach sauer, reduziert bei gewöhnlicher Temperatur sehr leicht die Oxyde der edlen Metalle und schwärzt nach *Wimmer* mit wenig Wasser auf die Haare gebracht diese sehr dauerhaft durch ihre Zersetzungsprodukte, schmilzt beim Erhitzen. Ihre Auflösung in Kalilauge ist ein äusserst empfindliches Reagenz auf Sauerstoff, indem sie bei Luftabschluss bereitet durch jede Blase von Luft oder Sauerstoff sich sogleich schwarzfärbt. Ein Tropfen der Pyrogallussäurelösung giebt mit Kalkmilch einen purpurfarbenen Fleck, mit Eisenoxydsalzen liefert sie schwarzblaue, mit Eisenoxydlösung dunkelbraune Färbungen. Sie wird bekanntlich bei der Photographie angewendet.