



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der Chemie**

**Stöckhardt, Julius Adolph**

**Braunschweig, 1881**

Glycoside und Bitterstoffe

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](#)

14) Balsame und Terpentine sind Gemenge von Harzen mit flüchtigen Oelen; Schleim- oder Gummiharze Gemenge von Harzen mit gummiähnlichen, in Wasser löslichen Stoffen.

---

## XIX. Glycoside und Bitterstoffe.

**763. Extracte.** Die bisher betrachteten natürlichen Pflanzenstoffe sind, wenn man die flüchtigen Oele und einige Harze ausnimmt, meistens ohne Geschmack und ohne auffallende medicinische Wirkung: die meisten derselben kommen sehr allgemein verbreitet im Pflanzenreiche vor und sind fast in allen Pflanzen anzutreffen. Nun bemerken wir aber an vielen Pflanzen einen eigenthümlichen Geschmack und, wenn sie eingenommen werden, eine eigenthümliche Wirkung auf unseren Körper, es müssen also noch eigenthümliche Stoffe darin enthalten sein, von denen Geschmack und Wirkung herrühren. Wermuth und Rhabarber schmecken bitter, Pfeffer und Bilsenkraut beissend und scharf, Quecken- und Süßholzwurzel süß; in den Magen gebracht, wirkt Wermuth magenstärkend, Rhabarber abführend, Pfeffer reizend, Bilsenkraut betäubend u. s. w. Diese und ähnliche Beobachtungen mussten schon in frühen Zeiten zu Versuchen anregen, diese schmeckenden und medicinisch wirksamen Stoffe aus den Pflanzen herauszuziehen (zu extrahiren), um sie als Heilmittel zu benutzen. Das Ausziehen geschah auf die einfachste Weise: bei saftreichen Pflanzenteilen durch Auspressen, bei trockneren durch Uebergiessen mit kaltem Wasser (Maceration), oder mit heissem (Infusion), oder durch längeres Kochen damit (Decoction). Da die Pflanzensaft oder Auszüge aber bald sauer oder schimmlich wurden, so verdampfte man das Wasser, und erhielt auf diese Weise daraus eine brei- oder teigartige, oder bei vollständiger Austrocknung eine feste, amorphe Masse, die mit dem Namen Extract (wässrigeres) bezeichnet wurde und sich nun Jahre lang unverändert und unzersetzt aufbewahren liess. Zuweilen wendete man auch Weingeist oder Aether statt des Wassers als Auflösungsmittel an (spirituöse und ätherische

Extracte). Viele dieser Extracte werden noch immer in den Apotheken als Heilmittel vorrätig gehalten und man hat oft in 1 Grm. davon eben so viele wirksame Stoffe als in 20, 40 oder noch mehr Grammen des Pflanzenstoffs, aus dem es dargestellt wurde. Die dunkle Farbe der Extracte erklärt sich aus der leichten Zersetzbarkheit der Pflanzenstoffe; bei längerer Einwirkung einer höheren Temperatur und des Sauerstoffs der Luft erzeugen sich, ähnlich wie bei der Verwesung, humusartige Verbindungen, und Hand in Hand damit geht gewöhnlich auch eine Geschmacksänderung. Der bekannte Lakritzensaft ist Süßholzwurzel-Extract; er giebt mit Wasser eine schwarzbraune Lösung von anderem Geschmack als der frische, weingelbe Aufguss von Süßholzwurzel, aus dem er durch Abdampfen entstanden. Bei den als Arzneimittel benutzten Extracten nimmt man das Abdampfen daher im Wasserbade, noch besser unter der Luftpumpe vor.

**764. Extractivstoffe.** Aus dem Früheren ist bekannt, dass die meisten Pflanzensaft bald grössere, bald geringere Mengen von Stärke (Satzmehl), Schleim, Gummi, Zucker, Gerbstoff, Chlorophyll, Pflanzeneiweiss, Salzen, Säuren etc. enthalten; es ist daher natürlich, dass alle diese Stoffe, da sie beim Verdampfen sich nicht verflüchtigen, auch in den wässerigen Extracten zu gegen sein müssen. Ebenso ist es klar, dass in den spirituosen und ätherischen Extracten alle diejenigen Stoffe vorhanden sein werden, welche aus den betreffenden Pflanzenstoffen durch diese beiden Flüssigkeiten aufgelöst werden können, z. B. Harze, Fette u. s. w. Die Extracte sind hiernach als Gemenge der verschiedenartigsten Pflanzenstoffe anzusehen, als Gemenge von bekannten Pflanzenstoffen mit unbekannten, von schmeckenden mit geschmacklosen, von wirksamen mit wirkungslosen, von ungefärbten mit gefärbten etc.

Bei näherer Untersuchung der Pflanzensaft oder Auszüge fand man, dass zuletzt, nachdem man die bekannten Stoffe, wie Stärke, Zucker, Eiweiss etc., daraus entfernt hatte, gewöhnlich eine braune oder schwarze, unkristallisirbare, lösliche Masse übrig blieb, die in der Regel den Geschmack und die medicinische Wirkung der Pflanze in verstärktem Grade zeigte, aus der man sie gewonnen hatte. Diese Masse nannte man Extractiv-

stoff, und unterschied nach den Eigenschaften: bittere (in Wermuth, Bitterklee, Aloë, Coloquinten etc.), aromatisch bittere (im Kalmus, Hopfen etc.), kratzende (in der Senegawurzel, Seifenwurzel etc.), süsse (in der Süssholzwurzel und Queckenwurzel), narkotische (im Schierling, Bilsenkraut etc.) und andere Extractivstoffe. Wie man sieht, war der Name überaus bequem, da er für alle die zahllosen, nicht genauer untersuchten Pflanzenstoffe passte, die eine dunkle Farbe besaßen und nicht krystallisirbar waren, mochten sie auch eine noch so verschiedene chemische Zusammensetzung haben. Wie gross diese Verschiedenheit sein kann, lässt sich schon daraus abnehmen, dass die meisten Pflanzenstoffe, z. B. Zucker, Gummi, wenn sie längere Zeit gekocht oder auch nur der Luft ausgesetzt werden, in braune, unkristallisirbare Verbindungen übergehen.

**765. Isolirte Extractivstoffe.** Den fortgesetzten Forschungen der Chemiker ist es gelungen, viele solche eigenthümliche Pflanzenstoffe in krystallinischer Gestalt, also als unzweifelhaft bestimmte und selbständige Verbindungen, andere zwar nur pulverig oder extractartig, aber doch als annähernd reine und feste Verbindungen darzustellen. Von diesen verhalten sich manche den unorganischen Basen (Kali, Natron, Ammoniak etc.) überaus ähnlich, sie sind nämlich im Stande, Säuren zu neutralisiren und damit Salze zu bilden; dies sind die organischen Basen (XXI). Andere verhalten sich als Säuren, noch andere, und zwar die meisten, als indifferent, also weder basische noch saure Verbindungen; diese pflegte man, wenn sie einen bitteren Geschmack hatten, Bitterstoffe, wenn sie gefärbt waren oder in farbige Verbindungen umgewandelt werden konnten, Farbstoffe oder Pigmente zu nennen (XX). So unwissenschaftlich eine solche Eintheilung ist, so kann sie doch als Nothbehelf so lange festgehalten werden, bis man das chemische Naturell und die innere Constitution dieser Körper näher erforscht und daraus ein besseres Classificationsprincip abgeleitet haben wird. Der Anfang hierzu ist dadurch gemacht, dass man bei einer grösseren Anzahl derselben die gemeinsame Eigenthümlichkeit, unter besonderen Umständen in Zucker und einen neuen Körper zu zerfallen, entdeckte und unter der Bezeichnung Glycoside zusammenfasste. Sie bilden mit den Bitterstoffen den

Inhalt des gegenwärtigen Abschnittes. Die Zahl der bis jetzt bekannten Pflanzen übersteigt 100,000, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass in den meisten derselben besondere eigenthümliche Stoffe anzutreffen sind; also ein hübsches Feld zu neuen Entdeckungen!

### Glycoside.

**766.** Die gemeinsame Aehnlichkeit der hier in eine Gruppe zusammengefassten eigenthümlichen Pflanzenstoffe besteht darin, dass dieselben sich durch Säuren, Alkalien oder Fermente in Zucker — meistens Traubenzucker oder Glycose — und andere Stoffe eigenthümlicher Art spalten lassen. Man bezeichnete sie daher auch als „gepaarte Zuckerverbindungen“, indessen enthalten sie keinen fertigen Zucker, sondern dieser erzeugt sich erst während der Zersetzung, gewöhnlich unter Bindung von Wasser. Die meisten Glycoside verhalten sich als indifferente Körper, doch haben manche derselben auch ein saures oder basisches Naturell. Gleiches gilt von den Spaltungsproducten, welche sich neben dem Zucker bilden. Eine besondere Gruppe derselben bilden, ihrer Familienähnlichkeiten halber, die Gerbsäuren oder Gerbstoffe.

**767.** Die bekannteren Glycoside sind:

**Aesculin** (Schillerstoff),  $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{O}_9$ , aus der Rinde der Rosskastanien und anderer Bäume; farblose Nadeln, die in kleinster Menge in Wasser gelöst dieses stark blauschillernd machen, (Fluorescenz); durch Säuren spaltbar in Aesculetin und Zucker.

**Amygda lin**,  $\text{C}_{20}\text{H}_{27}\text{NO}_{11}$ , aus den bitteren Mandeln, schwach bitter, in seidenglänzenden Schuppen krystallisirbar; sehr merkwürdig dadurch, dass es durch verdünnte Säuren, wie durch eine eigenthümliche Gährung in Bittermandelöl, Blausäure und Zucker zerfällt. Eine solche Gährung wird durch das als Ferment wirkende, eiweissähnliche Emulsin der bitteren Mandeln hervorgerufen, wenn man sie, zerstossen, mit Wasser einige Zeit stehen lässt. Destillirt man die Masse nachher, so gehen Bittermandelöl und Blausäure mit dem Wasser über (Bittermandelwasser, Kirschchlorbeerwasser, 726).

**Myronsäure**,  $C_{10}H_{19}NS_2O_{10}$ , aus dem schwarzen Senfsamen, seidenglänzende Nadeln; zerfällt, in ähnlicher Weise wie das Amygdalin, durch eine eigenthümliche Gährung in Senföl und Zucker. So bildet sich das Senföl, wenn man den zerstossenen schwarzen Senfsamen mit Wasser einige Zeit in Be- rührung lässt (Senfteig). Als Ferment wirkt in diesem Falle das in diesem Samen enthaltene Myrosin.

**Populin**, aus den Blättern und der Rinde der Zitterpappel, süß, in farblosen Nadeln krystallisirbar; durch verdünnte Säuren zerfällt es in Saliretin, Benzoësäure und Zucker, durch starke Basen in Benzoësäure und Salicin.

**Phloridzin**, aus der Rinde der Aepfel- und anderer Obstbäume, bitter, in seidenglänzenden Prismen krystallisirbar; zerfällt durch verdünnte Säuren in Phloretin und Zucker.

**Salicin**,  $C_{18}H_{18}O_7$ , aus der Weidenrinde, bitter, in farblosen prismatischen Krystallen; wird durch Schwefelsäure intensiv roth; zerfällt durch verdünnte Säuren in einen harzartigen Körper, Saliretin, und Zucker, durch Einwirkung von Speichel oder Mandeleimulsion aber in Saligenin und Zucker.

**Saponin**,  $C_{32}H_{54}O_{18}$ , oder **Senegin**, aus der Seifen- und Senegawurzel, eine farblose, amorphe Masse von kratzendem Geschmack; als Staub Niesen erregend; macht grosse Mengen von Wasser stark schäumend und zerfällt durch Kochen mit Säuren in Chinovin (ein eigenthümlicher Bitterstoff der Chinarinden) und Zucker.

**Solanin**,  $C_{43}H_{71}NO_{16}$ , in mehren Solanumarten, vorzüglich in den jungen, weissen Kartoffelkeimen; farblose Krystallchen, bitter, schwach basisch, narkotisch-giftig, doch nicht so stark, als man bisher glaubte; durch verdünnte Säuren spaltbar in Solanidin und Zucker.

Noch gehören hierher: Arbutin, aus den Blättern der Bärentraube; Convolvulin und Jalappin, aus der Jalappenwurzel; Daphnin, aus der Seidelbastrinde; Digitalin, aus dem Fingerhutkraut; Fraxin, aus der Eschenrinde; Glycyrrhizin, aus der Süßholzwurzel; Helleborin, aus der grünen und schwarzen Niesswurzel; Ononin, aus der Wurzel der Hauechel und andere. Auch von den Bitterstoffen und Farbstoffen gehören einige zu den Glycosiden.

Die meisten Glycoside bestehen aus Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff; Amygdalin und Solanin enthalten aber auch noch Stickstoff und die Myronsäure Stickstoff und Schwefel in chemischer Verbindung.

### Gerbsäuren oder Gerbstoffe.

**768. Gerbsäuren.** Gerbsäuren (Gerbstoff, Tannin) nennt man im Allgemeinen die ungemein häufig in den Pflanzen, besonders in den Rinden der Bäume, verbreiteten Stoffe, welche diesen den bekannten herben und zusammenziehenden Geschmack ertheilen. Man hat sie als schwache Säuren anzusehen, weil sie sauer reagiren und im Stande sind, sich mit Basen zu verbinden. Die meisten derselben lassen sich durch Säuren in Zucker und andere organische Verbindungen spalten und deshalb zählt man sie jetzt zu den Glycosiden. Sie sind in Wasser und Weingeist löslich, und gehen mit Leim und leimgebenden Gebilden unlösliche Verbindungen ein; Leimlösung wird deshalb durch sie gefällt und thierische Haut in Leder umgewandelt oder gegerbt. Ebenso geben sie mit Eisenoxyd unlösliche, meist blauschwarze oder grüne Verbindungen. Nach den Pflanzen, in welchen sie vorkommen, pflegt man zu unterscheiden: Gallusgerbsäure, Catechu-, China-, Kaffeegerbsäure, Pinitannsäure etc. Am genauesten bekannt ist die erste, der Galläpfel-Gerbstoff.

**769. Gallusgerbsäure oder Tannin,  $C_{14}H_{10}O_9$ .** Diese Säure findet sich besonders reichlich in den gewöhnlichen und den sogenannten chinesischen Galläpfeln, dem Sumach oder Schmack und anderen. In reinem Zustande bildet sie eine farblose amorphe Masse, die sich sehr leicht in Wasser und Weingeist auflöst. In der Galläpfeltinctur (655) macht sie den Hauptbestandtheil aus. Zwei Eigenschaften sind es hauptsächlich, welche diese Gerbsäure charakterisiren und zu einem für's gewerbliche Leben überaus wichtigen Körper gestempelt haben:

a) Sie giebt mit Eisenoxydsalzen einen blauschwarzen Niederschlag von gerbsaurem Eisenoxyd (405) und wird deshalb allgemein zum Grau- und Schwarzfärben von Zeugen aller Art, zur Bereitung von Tinte etc. angewendet.

b) Weiter verbindet sie sich, wie auch die anderen Arten von Gerbsäure, mit der thierischen Haut zu einer im Wasser unlöslichen, der Fäulniss nicht mehr unterworfenen Verbindung, zu Leder; daher der Name Gerbstoff; daher die ausgedehnte Benutzung der gerbstoffhaltigen Pflanzenteile (Eichen-, Fichten-, Birkenrinde etc.) in den Lohgerbereien. Die alkalischen Salze saugen, gelöst, begierig Sauerstoff ein und färben sich roth und braun. Durch Kochen mit verdünnten Säuren spaltet diese Gerbsäure sich in Zucker und Gallussäure.

Die in der Eichenrinde neben der Gallussäure enthaltene Eichenrindengerbsäure erfährt durch verdünnte Säuren eine Spaltung in Zucker und Eichenroth, ähnlich wie die Chinagerbsäure der Chinarinden, welche bei gleicher Behandlung in Zucker und Chinaroth zerfällt.

Zu den Gerbsäuren gehören ferner: die Catechusäure und Catechugerbsäure, die Kinogerbsäure, die Moringerbsäure (776), die Ratanhiagerbsäure, die Kaffeegerbsäure und andere.

**770. Gallussäure,  $C_7H_6O_5$ .** Bleibt eine Auflösung von Gallusgerbsäure lange Zeit an der Luft stehen, so verwandelt sich die letztere in Gallussäure; ebenso, wie nur bemerkt, durch Einwirkung verdünnter Säuren. Die Gallussäure ist in weissen Nadeln oder Säulen krystallisirbar; ihre Lösung giebt, wie die der Gerbsäure, mit Eisenoxydsalzen einen blauschwarzen Niederschlag, wirkt aber nicht gerbend auf die Thierhaut; auf Gold- und Silberlösung wirkt sie reducirend und scheidet die Metalle regulinisch daraus ab. Bis zum Schmelzen erhitzt, spaltet sie sich in Kohlensäure und Pyrogallussäure.

Pyrogallussäure,  $C_6H_6O_3$ , krystallisirt bei der Sublimation der Gallussäure, wie des Galläpfel-Gerbstoffs, in glänzenden Blättern. Sie besitzt die Eigenschaft, in alkalischer Lösung Sauerstoff einzusaugen, sowie Gold- und Silbersalze zu reduciren, in noch weit höherem Grade als die Gallussäure und findet deshalb bei Gasanalysen wie in der Photographie Anwendung.

**771. Gerbmaterien.** Als gerbstoffreiche Färbe- und Gerbmaterien kommen hauptsächlich folgende im Handel vor:

a) **Galläpfel.** Sie entstehen auf den Eichenblättern durch den Stich eines Insectes. Die besten kommen aus Kleinasien

(Aleppische) und bestehen beinahe zur Hälfte aus Gerbsäure; geringhaltigere Sorten beziehen wir aus Italien und Ungarn (Knopern). Die an unsren Eichen wachsenden Galläpfel enthalten nur wenig Gerbsäure.

b) Chinesische Galläpfel, hohle, knollenartige, grau röthliche Pflanzengebilde (aus erhärtetem Baumsaft gebildete Blattlausblasen), die bis zu 70 Proc. Gerbsäure enthalten; bilden erst in neuerer Zeit einen Handelsartikel.

c) Catechu, das braune, trockne Extract der indischen Catechu-Acacie, wird jetzt sehr häufig in den Färbereien und Druckereien zur Erzeugung von braunen Farben, zuweilen auch zum Gerben von Häuten benutzt.

d) Kino, das braunschwarze Extract eines ostindischen Baumes.

e) Sumach oder Schmack, die gemahlenen Blätter mehrerer Rhus-Arten; sehr wichtig für die Färberei.

f) Divi-Divi, die Samenkapseln einer afrikanischen Pflanze.

g) Bablah, die Schoten einer ostindischen Mimosenart.

h) Granatschalen, Wallnusssschalen etc. etc.

i) Baumrinden, als: von Eiche, Erle, Birke, Weide, Fichte etc.

### Bitterstoffe.

772. Die meisten bitteren Pflanzen und Pflanzentheile enthalten besondere Stoffe, in welchen die Ursache ihres bitteren Geschmackes zu suchen ist. Mehre dieser Bitterstoffe sind bereits in reiner, krystallisirter Gestalt dargestellt, sie treten dann als indifferente, ternäre, aus C, H und O bestehende Verbindungen auf. Die in Wasser unlöslichen zeigen den bitteren Geschmack erst dann deutlich, wenn man sie in Weingeist, Aether etc. aufgelöst hat.

Die bekannteren Bitterstoffe sind:

Aloin,  $C_{17}H_{18}O_7$ , der purgirend wirkende Bestandtheil der Aloe; farblose Krystallnadeln, die anfangs süßlich, später sehr bitter schmecken.

Stöckhardt, die Schule der Chemie.

45

**Cantharidin**,  $C_6H_6O_2$ , der blasenziehende Bestandtheil der spanischen Fliegen; farblose Krystallblättchen, in Wasser unlöslich, in Aether leicht löslich, sehr giftig (726).

**Centaurin**, aus dem Tausendgüldenkraute; bis jetzt nur als Extract bekannt.

**Cetrarsäure**, aus dem sogenannten isländischen Moose; feine weisse Nadeln von intensiv bitterem Geschmack.

**Columbin**, aus der Columbowurzel; farblose Prismen von intensiv bitterem Geschmack.

**Gentianin** oder **Gentianasäure**, aus der Enzianwurzel; geschmacklose Krystallnadeln, also nicht die Ursache des bitteren Geschmacks dieser Wurzel.

**Imperatorin** oder **Peucedanin**, aus der Meisterwurzel; zerfällt beim Kochen mit Alkalien in Angelikasäure und Oreoselin.

**Pikrotoxin**, aus den Kokkelskörnern; farblose Nadeln und Blättchen; äusserst bitter und betäubend-giftig.

**Quassia**, aus dem Quassienholze; farblose, höchst bittere Krystallblättchen, die beim Schmelzen in eine harzhähnliche Masse übergehen.

**Santonin**,  $C_{15}H_{18}O_3$ , oder **Santonsäure**, der wirksame Bestandtheil des Wurmsamens; sehr glänzende, farblose Prismen, welche am Lichte bald gelb werden und schwach bitter schmecken.

**Coniferin**, schwach bitter schmeckend, ist in weissen, seidenglänzenden Krystallen aus dem Cambialensaft der Coniferen zu erhalten und hat dadurch ein grosses Interesse gewonnen, dass es bei der Einwirkung von Emulsin sich in Traubenzucker (es ist also ein Glycosid) und eine krystallisirbare Substanz spaltet, welche sich durch Oxydation in Vanillin,  $C_8H_8O_3$ , den aromatischen Stoff der Vanilleschoten, überführen lässt. Der auf letzteren häufig vorkommende Nadelbeschlag besteht aus Vanillin und Vanillinsäure.

Noch gehören hierher: Athamantin, aus den Wurzeln und den Samen der Bergpetersilie; Anthiarin, einer der giftigen Bestandtheile des Upasgiftes; Betulin, aus der Birkenrinde (747); Helenin, aus der Alantwurzel; Larixin, aus der Rinde des Lärchenbaumes; Olivil, aus dem Gummi des Olivenbaumes; Scoparin, aus dem Besenpfriemenkraut; Smilacin, aus den Sarsaparillwurzeln und andere.