

### III. Tonica.

Mittel, welche den Tonus, d. i. jenen constanten, activen, unwillkürlichen schwachen Contractionszustand (*J. Müller*), in dem sich die mit contractilen Elementen versehenen Organe befinden, zu heben vermögen, sobald derselbe gesunken ist. Indem die unter der Einwirkung der Tonica stehenden Organe eine Zunahme ihrer Dichte und Resistenz erfahren, stehen sie somit in einem gewissen Gegensatze zu den als Emollienta, bezügl. Relaxantia geltenden Mitteln. Sonst wurden in das Gebiet der Tonica häufig auch noch solche Arzneisubstanzen einbezogen, welche die hier ausgesprochenen Wirkungserscheinungen nicht auf dynamischem Wege, nämlich durch Erregung der den Muskeltonus beeinflussenden Nerven oder ihrer Centra realisiren, sondern, wie dies von den Adstringentien gilt, die lebenden Gewebe vorwiegend durch ihre chemische Action auf die sie constituirenden Eiweisssubstanzen, wahrscheinlich unter Verminderung ihres Wassergehaltes dichter, zäher und resistenter gestalten.

Von besonders hoher Bedeutung ist der Einfluss der Tonica in bestimmten Stärkegraden auf den Contractionszustand der bis in ihre feinsten Verzweigungen reichlich glatte Muskelfasern führenden Gefässe (Arterien wie Venen), sowie der mit diesen und eigenen Muskelausbreitungen versehenen Apparate, welche die Verdauung, Respiration, die verschiedenen Se- und Excretionsvorgänge, dann die geschlechtlichen Functionen vermitteln, deren durch herabgesetzten Tonus bedingte functionellen Störungen und Rückwirkung derselben auf den Gesamtorganismus sie nicht selten ganz oder theilweise zu beheben vermögen.

Die Zahl der tonisch wirkenden Mittel ist eine nicht unbeträchtliche. Ausser den zur Classe der Amaricantien zählenden sind es besonders eine Reihe alkaloider Substanzen, wie die Chinabasen, Coffein, Theobromin, Brucin, Strychnin und andere organische Verbindungen (Ergotin, Digitalin etc.), dann die Säuren, namentlich mineralische, sowie gewisse physikalische Agentien (Kälte, Elektrizität), deren erregender Einfluss auf den Tonus sich bald im Gesamtorganismus, bald nur in einzelnen der mit contractilen Fasern versehenen Apparate deutlich zu erkennen gibt. Da jedoch die Wirkungsweise dieser Arzneisubstanzen sich auch nach anderen Richtungen und oft noch auffälliger äussert, so pflegt man sie zweckmässiger an den ihrem Gesamtverhalten mehr entsprechenden Orten abzuhandeln.

Indirect verhalten sich als Tonica noch solche Mittel, welche die Vorgänge der Verdauung (Peptica), die Hämatoze (Martialia) und damit die Gesamternährung unterstützen. Mit der Hebung derselben nimmt auch der Muskeltonus im allgemeinen zu.

## I. Amara, Bittermittel.

Eine Reihe stark bitter schmeckender pflanzlicher Arzneistoffe von verhältnissmässig geringer physiologischer Wirkung, welche therapeutisch vorzugsweise bei darniederliegender Verdauung und Ernährung in Anwendung gezogen werden.

Die wirksamen Bestandtheile derselben sind mit wenigen Ausnahmen stickstofffrei, im übrigen von sehr verschiedenem chemischem Verhalten. In den Mutterpflanzen werden sie meist noch von anderen, ihre Wirkungsweise modificirenden Substanzen, namentlich von ätherischen Oelen, Harzen, von Gummi, Amylum, Zucker, Kali- und Kalksalzen in mehr oder minder erheblichen Mengen begleitet und von diesem Gesichtspunkte die Bittermittel als Amara mera, aromatica mucilaginoso und salina (resolventia) unterschieden.

Der von ihnen in der Mundhöhle verursachte Reiz bewirkt neben einer stark bitteren Geschmacksempfindung reflectorisch eine Vermehrung der Speichelabsonderung und zuweilen eine eigenthümliche, für Hungergefühl oft angenommene Empfindung. Sowohl im nichtverdauenden, Magensaft normal secernirenden Magen, wie auch in solchem, dessen Saftsecretion beeinträchtigt oder vermehrt ist, haben die Bittermittel nach Versuchen *Reichmann's* (1888), in Form eines Aufgusses (Infusum Centaurii, Trifolii fibrini, Gentianae, Quassiae, Absinthii) genossen, eine geringere Secretionsthätigkeit des Magens zur Folge, als nach dem Einbringen einer gleich grossen Menge destillirten Wassers; auch die künstliche Verdauung wird durch jene Mittel verzögert. Zu demselben Resultat kamen im wesentlichen schon *Buchheim* und *Engel* (1849). Mit dem Verschwinden des Infusum amarum aus dem Magen tritt aber eine energische Secretion von Magensaft mit Zunahme seines Aciditätsgrades ein. Bringt man hingegen das Infusum während der Verdauung in den Magen, so wird diese und, wie es scheint, auch die mechanische Thätigkeit des Magens beeinträchtigt.

*J. H. Schnurmans Stekhoven's* Versuche (1887) an Kranken mit einigen Bittermitteln ergaben ebenfalls, dass es durch sie zu einer deutlichen Salzsäurereaction, aber oft erst nach 1 Stunde kam. Durch ein Infusum Acori wurde nach 1 $\frac{1}{2}$ stündigem Verweilen im Magen wie durch Alkohol eine stärkere Salzsäurereaction herbeigeführt. Auch die alkalisch reagirende Ochsen-galle ruft im Magen des Menschen eine starke Salzsäurereaction hervor und schliesst sich so der Wirkungsweise der alkalischen Wässer an, welche die Magensaftsecretion anregen, ohne gleichzeitig das Pepsin zu fällen (*W. Jaworski* 1886). Nach Beobachtungen *Tschelzoff's* (1886) bei mit Magen fisteln behafteten Hunden machte sich nur nach kleinen Dosen der Bittermittel eine bald verschwindende Steigerung der Secretion bemerkbar; die Pankreasverdauung erschien durch sie beeinträchtigt, die Absonderung dieser Drüse, sowie die Menge und Beschaffenheit der Galle durch Amara jedoch nicht beeinflusst. Gährungs- und Fäulnisprocesse wurden durch sie eher verstärkt als verringert, auch die Stickstoffausscheidung gesteigert und damit das Körpergewicht herabgesetzt.

Der Umstand bezüglich der Zeit des Eintrittes der peptischen Wirkung der Amara erklärt die negativen Resultate, sowie die abweisenden Urtheile früherer Beobachter. Soll ihre Anwendung von Nutzen sein, so müssen sie mindestens  $\frac{1}{2}$ —1 Stunde vor dem Essen gereicht werden. Nach länger fortgesetztem Gebrauch der Bittermittel wird, wie auch bei Missbrauch anderer Peptica, deutliche Abnahme der Esslust und der Verdauung beobachtet. Grosse Dosen rufen Ekel, Brechneigung, allgemeines Unwohlsein, Blähungen, mitunter häufigen Stuhlgang hervor.

Die therapeutische Leistung der mehr beim Volke wie bei Aerzten als Stomachica in Ansehen stehenden Bittermittel beschränkt sich im wesentlichen auf jene dyspeptischen Zustände, bei denen die secretorische Thätigkeit des Magens herabgesetzt ist, welche sich durch mangelnde Esslust, zeitweise auftretende Uebelkeit, Aufstossen, Flatulenz, Cardialgien und Koliken, unregelmässigen Stuhlgang, hypochondrische Stimmung und andere nervöse Störungen äussert; ausserdem bedient man sich ihrer in Fällen von allgemeiner Schwäche, Blutarmuth und herabgekommener Ernährung, welche Zustände ihrerseits Atonie des Magens und damit einen Nachlass der Verdauungsthätigkeit bedingen, in solchen Fällen häufig in Verbindung mit Eisenpräparaten. Gegen intermittirende Fieber und als Wurmmittel haben sie sich wenig wirksam erwiesen. Reizungszustände des Magens contraindiciren ihre Anwendung.

a) *Amara mera*, Reine Bittermittel.

Sie enthalten ausser einem oder mehreren Bitterstoffen keinen für die Wirkung in Betracht kommenden Bestandtheil.

**73. Radix Gentianae**, Enzianwurzel. Die getrocknete Wurzel von *Gentiana lutea* L., *Gentiana Pannonica* Scop. und einigen anderen grossen Enzianarten der Gebirge Süd- und Mitteleuropas (*G. punctata* L., *G. purpurea* L.).

Bis 5 Cm. dicke, wenig ästige, meist mehrköpfige, aussen rothbraune, im Innern braungelbe, wenn gehörig trocken brüchige, aber leicht Feuchtigkeit anziehende und dann zähe, biegsame Wurzel, am Querschnitte fast gleichmässig gelbbraun, mit undeutlich strahligem Holzkörper, der durch einen glänzend dunkelbraunen Cambiumring von der Rinde getrennt ist. Geruch süsslich, an alte Feigen erinnernd; Geschmack intensiv und rein bitter.

Enthält einen krystallisirbaren, farblosen, in Wasser leicht löslichen Bitterstoff, Gentiopikrin, glykosider Natur, spaltbar in Zucker und Gentiogenin, einen krystallisirbaren Farbstoff, Gentisin (Gentianin, Gentiensäure), reichlich (12—15%) unkrystallisirbaren Zucker (daher in manchen Gebirgsländern zur Bereitung des Enzianbrantweins benützt), aber kein Stärkemehl. Aus dem Saft der frischen Wurzel wurde von Meyer (1882) eine besondere krystallisirbare Zuckerart, Gentianose, erhalten. Der getrockneten fehlt dieselbe. Die Zellwände sind der Sitz von Pectinstoffen, wodurch besonders die starke Quellbarkeit der Wurzel und ihre Benützung zur Anfertigung von Quellsonden, gleich der *Laminaria*, bedingt ist.

Die Enzianwurzel gehört zu den beliebtesten reinen Bittermitteln. Genaue Untersuchungen über ihre physiologische Wirkung, sowie über jene ihres Bitterstoffes fehlen. Die älteren Angaben über die Wirkung grosser Gaben (Erbrechen, narkotische Erscheinungen etc.) sind wenig vertrauenswerth. Wahrscheinlich handelte es sich um eine Verwechslung mit einer giftigen Wurzel.

Intern meist nur im Infus. oder Macerat.-Aufguss zu 2,0—10,0 auf 100,0 bis 200,0 Col. mit Wasser oder Wein, für sich oder häufig in Combination mit anderen bitteren und aromatischen Mitteln.

Präparate: 1. *Extractum Gentianae*, Enzian-Extract, Ph. A. et Germ. Wässriges Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0,2—0,5 pro dos. (1,0—5,0 pro die) in Pillen und Mixturen.

2. *Tinctura amara*, T. stomachica, Magentinctur. Nach Ph. A. aus Cort. Fr. Aurant., Herba Cent. min., Rad. Gent., Fol. Trif. fibrini aa. 2, Natr. carb. cryst. 1 und Aq. Cinnam. spirit. 100. Nach Ph. Germ. aus Rad. Gentianae, Herba Cent. min. aa. 3, Cort. Fruct. Aur. 2, Fruct.

Aur. immat., Rad. Zedoar. aa. 1, Spirit. Vini dil. 50. Intern wie Tinct. Gentianae, Enziantinctur, Ph. Germ., zu 20—60 gtt. (1,0 bis 2,0) pro dos. für sich, in Tropfen oder Mixturen.

3. Species amaricantes, Bitterthee, Ph. A. Rad. Gent., Rad. Calam. arom., Fol. Trif. fibr. aa. 5, Herba Absinthii, Herba Cent. minor., Cort. Fr. Aurant. aa. 10, Cort. Cinnam. 1,5. Als Volksmittel viel gebraucht.

**74. Folia Trifolii fibrini**, Fieberklee, Bitterklee. Die getrockneten Blätter von *Menyanthes trifoliata* L., einer einheimischen Gentianacee.

Sie sind langgestielt, dreizählig, die Blättchen eirund, ganzrandig oder etwas ausgeschweift-gekerbt, einnervig mit einem im unteren Theile breiten, eingesunkenen, längsfaltigen, gegen die Spitze zu sehr rasch abnehmenden Primär- und schlingläufigen Secundärnerven, von intensiv und rein bitterem Geschmack. Enthalten einen amorphen Bitterstoff, *Menyanthin*, der sich durch verdünnte Säuren spaltet in Zucker und einen ölartigen Körper vom Geruche des Bittermandelöles und brennendem Geschmack (*Menyanthol*).

Intern in Pulvern, Pillen, Species, im Infus. und Macerat.-Aufg. zu 5,0—15,0 auf 100,0—200,0 Colat., der Saft der frischen Blätter zum *Succus plantar. rec. express.*

*Extractum Trifolii fibrini*, Bitterklee-Extract, Ph. A. et Germ. Wässriges Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0,2—0,5 pro dos. (1,0—5,0 pro die) in Pillen und Mixturen.

**75. Herba Centaurii minoris**, H. Centaurii, Tausendguldenkraut.

Das getrocknete blühende Kraut von *Erythraea Centaurium* Pers., einer zweijährigen einheimischen Gentianacee.

Hat gegenständig sitzende, unten rosettenförmig gehäufte, ganzrandige, eirunde, eiförmige bis eiförmig-längliche, 3—5nervige, kahle Blätter und gebüschelt in einer endständigen flachen Trugdolde angeordnete Blüten mit regelmässiger trichterförmiger, 5spaltiger, rother Blumenkrone und 5 Staubgefässen, deren Antheren nach dem Stäuben korkzieherförmig gedreht sind. Ist fast geruchlos, schmeckt stark und rein bitter; enthält einen bisher nicht näher erkannten Bitterstoff, einen krystallisirbaren, geruch-, geschmack- und farblosen indifferenten Körper, *Erythrocentaurin*, der auch in anderen Gentianaceen nachgewiesen wurde und der die Eigenschaft besitzt, sich im directen Sonnenlicht lebhaft roth zu färben, ohne eine sonstige Veränderung zu erfahren, etwas Harz, Wachs etc.

Das Tausendguldenkraut ist ein noch viel gebrauchtes *Amarum purum*; schon seit altersher schreibt man ihm auch eine leicht abführende Wirkung zu und nicht nur im Volke ist es als Fiebermittel gebraucht, sondern seine Wirksamkeit in dieser Richtung wird selbst von mehreren Autoren hervorgehoben, von einigen wird es sogar als bestes Surrogat der China erklärt.

Intern zu 1,0—2,0 in Pulv., in Pillen, Spec., im Infus. (5,0 bis 15,0:100,0—200,0 Col.).

*Extractum Centaurii minoris*, Tausendguldenkraut-extract, Ph. A. Wässriges Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0,5—1,5 pro dos. (10,0 pro die) in Pillen, Mixturen.

Erwähnenswerth als dem Tausendguldenkraut sehr nahe verwandte, in Wirkung und Anwendung sich gleich verhaltende Gentianaceen sind folgende: 1. *Sabbatia angularis* Pursh der Vereinigten Staaten Nordamerikas; 2. *Chironia Chilensis* Willdenow (*Erythraea Cachenlahuan* R. et S.), die *Herba Cachenlaguen* von Chile; 3. *Chlora perfoliata* L. des südlichen und westlichen Europas, früher als *Herba Centaurii lutei* gebräuchlich und 4. *Ophelia Chirata* Grieseb., eine in den Gebirgen Nordindiens einheimische Pflanze. Das Kraut, *Herba Chiratae* s. *Chiraytae*, enthält nach *Höhn* (1869) als wesentlichste Bestandtheile zwei amorphe Bitterstoffe, die *Opheliasäure*

und das Chiratin, welches letzteres durch verdünnte Salzsäure in Chiratogenin und Opheliasäure zerlegt wird.

**76. Herba Cardui benedicti**, Kardobenediktenkraut. Ph. Germ. Das getrocknete blühende Kraut von *Cnicus benedictus* L., einer einjährigen, in Vorderasien und Südeuropa einheimischen, bei uns hin und wieder cultivirten Composite.

Besitzt länglich-lancettförmige, buchtig-fiederspaltige, zerstreut behaarte Blätter mit gerade abstehenden, nach beiden Enden des Blattes abnehmenden, stachelspitzig-bis dornspitzig-gezähnten Lappen und grosse vereinzelt Blütenkörbchen mit gelben Röhrenblüten; fast geruchlos, stark bitter und etwas salzig schmeckend.

Enthält einen von *Nativelle* (1839) entdeckten, von *F. Scribe* (1842) näher untersuchten krystallisirbaren Bitterstoff, Cnicin, der auch in anderen bitter schmeckenden Cynareen vorzukommen scheint.

Nach *Scribe* soll das Cnicin zu ca. 0,3 Hitze und Brennen im Schlunde und in der Speiseröhre, Wärmegefühl im Epigastrium, oft Uebelkeit, Erbrechen, Kolik und Durchfall erzeugen; soll auch (zu 0,3—0,5) antitypisch wirken, hat aber trotz weiterer Anempfehlungen (*Boucharlat*) als Wechselfiebermittel keinen Anklang gefunden. Das Kraut selbst wirkt nach Art der anderen Amara mera. Grösseren Dosen schreibt man auch eine diuretische und leicht abführende Wirkung zu. Grosse Dosen sollen Uebelkeit und bisweilen selbst Erbrechen und Durchfall erzeugen.

Anwendung findet es gleich den anderen reinen Bittermitteln. Intern zu 1,0—2,0 in Pulv., Pillen, häufiger im Infus. 5,0—10,0 auf 100,0—150,0 Col.

**Extractum Cardui benedicti**, Kardobenediktenkraut-extract, Ph. Germ. Wässeriges Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0,5—1,5 p. dos. m. t. in Pillen, Solut.

Nicht mehr officinell, aber als Volksmittel bei uns viel gebraucht, ist:

**Herba Polygalae amarae**, Bitteres Kreuzblumenkraut, die ganze bewurzelte blühende Pflanze *Polygala amara* L., eine sehr bekante einheimische Polygalacee mit ganzrandigen, unten rosettenförmig gehäuften, spatel- oder verkehrt-eiförmigen Blättern, welche stets weit grösser sind als die zerstreuten lineal-lancettförmigen Stengelblätter, und kleinen, unregelmässigen, traubigeordneten blauen Blüten, von stark bitterem Geschmack, frisch und getrocknet fast geruchlos, in welchem Zustande cumarinartig riechend. Enthält einen krystallisirbaren Bitterstoff, Polygamarin, und ein Stearopten von Cumaringeruch.

#### 77. Lignum Quassiae, Bitterholz.

Von *Quassia amara* L., einem kleinen Baume oder Strauche in Wäldern Surinams und auf den Antillen und von *Simaruba excelsa* DC. (*Quassia excelsa* Sw.), einem ansehnlichen, auf Jamaika und anderen westindischen Inseln einheimischen Baume aus der Familie der Simarubaceen.

Das Holz von *Quassia amara* ist als Surinamisches Bitterholz (*Lignum Quassiae Surinamense*), jenes von *Simaruba excelsa* als Jamaikanisches Bitterholz (*Lignum Quassiae Jamaicense*) bekannt. Beide Bitterholzsorten kommen sowohl in mit der Rinde versehenen oder in davon befreiten Stamm- und Aststücken, als auch in zerkleinertem Zustande (geraspelt) im Handel vor. Die daumen- bis armdicken Stücke des Surinamischen Bitterholzes besitzen eine sehr dünne, im Bruche faserige, locker dem gelblichen, feinfaserigen, zähen, leicht spaltbaren, ziemlich weichen und leichten Holzkörper anhaftende Rinde, während die bis 3 Dm. und darüber im Durchmesser erreichenden Stücke des Jamaikanischen Bitterholzes mit einer bis 1 Cm. dicken, harten, spröden, meist fest anhaftenden Rinde versehen sind.

Der Geschmack beider Sorten des Bitterholzes und ihrer Rinden ist sehr stark und anhaltend rein bitter. Als Träger desselben erweist sich ein indifferentere krystallisirbarer Bitterstoff, Quassiin (ca. 1%, *Christensen*, 1882).

Weder das Bitterholz selbst, noch das Quassin sind auf ihre physiologische Wirkung auch nur einigermaßen genauer untersucht. Ähnlich anderen Bitterstoffen wirkt letzteres fäulnishemmend. Die auf Fliegen und andere Insecten deletäre Wirkung eines wässerigen Auszuges des Lign. Quassiae und seine darauf basirende Anwendung zur Beseitigung von Fliegen (Fliegenholz) ist bekannt. Nach *Wright* kann kein Insect in aus diesem Holze verfertigten Kästen leben.

Das Bitterholz, ursprünglich als Volksmittel bei Wechselfiebern in Surinam (zuerst angeblich von einem Neger, namens Quassi, daher der *Linné'sche* Name der Pflanzengattung) gebraucht, wird auch bei uns jetzt noch ziemlich häufig nach Art der anderen Amara mera als Stomachicum benützt.

Intern im Infusum oder Mac.-Aufguss zu 2,0—5,0 auf 150,0 bis 200,0 Col. mit Wasser oder Wein (früher auch in Form von aus Jamaik. Bitterholz angefertigten Bechern, welche, mit Wasser oder Wein gefüllt, sehr rasch den Bitterstoff an diese Flüssigkeiten abgeben und in dieser Art sehr lange, ohne erschöpft zu werden, gebraucht werden können), gewöhnlich mit anderen bitteren und aromatischen Mitteln. Extern im Clysm. (Inf.) als Ascaridenmittel.

Extractum Quassiae, Bitterholz-Extract, Ph. A., wässeriges trockenes Extract. Intern zu 0,2—0,5 m. t. in Pill. oder Mixturen.

Von den dem Quassienholze verwandten Drogen sind hervorzuheben: 1. Die früher auch bei uns officinelle, wahrscheinlich gleichfalls Quassin enthaltende Rührinde, Cortex Simarubae, die Wurzelrinde von *Simaruba medicinalis* und *officinalis* DC. im tropischen Amerika, deren alkoholisches Extract nach *Husemann*, subcutan applicirt, Tauben nach vorausgehendem heftigen Erbrechen und flüssigen Dejectionen tödtet und deren Decoct in grossen Gaben auch beim Menschen Erbrechen und Durchfälle erzeugen kann. Früher bei Ruhr, Durchfällen, als Stomachicum etc. wie Lignum Quassiae verwendet, jetzt obsolet. 2. Bytteraholz, Lignum Bytterrae, von *Byttera febrifuga* Belang, einer baumartigen Simarubacee Westindiens, gleichfalls Quassin (Bytterin) enthaltend; volksthümliches Antitypicum auf den Antillen. *Delhou's* und *Gerard's* Erfahrungen nach in der That antiperiodische Wirksamkeit besitzend, welche aber jener der China nachsteht. Namentlich als Tonic. amar. empfohlen. 3. Cedronsamen, Semen Cedron, Semen Simabae, die länglichen planconvexen, an 3—5 Cm. langen, aussen hellgelb-bräunlichen, im Innern weissen oder gelblichweissen, compacten Cotyledonen von *Simaba Cedron* Planch., einer in Neugranada einheimischen Simarubacee. Hochgeschätzt daselbst als Mittel gegen Schlangenbiss, als Antiperiodicum, Tonicum etc. Das daraus von *Lewry* (1851) dargestellte wirksame Princip, Cedrin (krystallisirbar, sehr bitter schmeckend), wurde in neuerer Zeit von *Tanret* erfolglos gesucht. Nach *Restrepo* (1881) wirken die Cedronsamen unzweifelhaft antitypisch, aber weniger sicher und langsamer als Chinin; bezüglich ihrer Wirksamkeit bei Schlangenbiss kam er zu einem negativen Resultat. Grosse Dosen sollen toxisch wirken (2,0—3,0 durchschnittlich tödten kleine Kaninchen).

Verschieden von den Cedronsamen sind die in letzter Zeit in Frankreich viel besprochenen sogenannten Valdiviasamen, von *Picrolemma Valdivia* G. Planch., einer gleichfalls Neugranada angehörenden Simarubacee. Aus ihnen hat *Tanret* eine krystallisirbare Substanz, Valdivin, isolirt, von stark toxischer Wirkung (0,002 können Kaninchen, 0,006 Hunde tödten). Bei dem Umstände, als die Valdiviasamen zuerst mit den Cedronsamen vermischt nach Europa kamen, ist es sehr möglich, dass *Lewry* sein Cedrin aus einem solchen Gemenge dargestellt und dass es sich um Valdivin gehandelt hat. Dieses letztere wurde bei hydrophobischen Hunden versucht und will man gefunden haben, dass es zu 0,004 pro die subcutan die Krämpfe mässigt und das Chloral hier ersetzen könnte.

#### b) Amara salina s. resolventia, Salzreiche Bittermittel.

Sie enthalten neben Bitterstoff hauptsächlich noch grössere Mengen von Salzen, besonders von Salzen der Alkalien, von denen man ihre in grösseren Gaben hervortretende, den Stuhlgang befördernde Wirkung ableitet. Hieher werden gestellt:

**78. Folia et Radix Taraxaci, Löwenzahnblätter und Löwenzahnwurzel, von der allbekanntesten Composite Taraxacum officinale Wigg.**

1. Folia Taraxaci, Ph. A., die durchaus grundständigen, schrottsägeförmigen Blätter mit nach dem Grunde zu abnehmenden dreieckigen Seitenzipfeln und grossem spatelförmigen Endlappen.

2. Radix Taraxaci, Ph. A., die spindelförmige, einfache oder wenig ästige, meist mehrköpfige, frisch fleischige, von weissem Milchsafte strotzende, getrocknet spröde, harte, ebenbrüchige Wurzel, am Querschnitt eine breite, weisse, von concentrischen, feinen, braunen Linien zierlich gezeichnete Rinde und einen citronengelben, nicht strahlig gestreiften Holzkern zeigend; geruchlos, sehr bitter schmeckend.

Ph. G. hat Radix Taraxaci cum Herba, die im Frühlinge vor der Blüthezeit gesammelte, getrocknete ganze Pflanze.

Die Wurzel enthält ausser reichlichem Inulin, Zucker, Pectin- und Proteinsubstanzen im Milchsafte einen amorphen Bitterstoff (Taraxacin) und eine krystallisirbare Wachsart (Taraxacerin).

Die Wurzel für sich im Decoct zu 5,0—15,0 auf 100,0—200,0 Col., häufig mit anderen analogen Mitteln.

Extractum Taraxaci, Löwenzahnextract, wässriges Extract nach Ph. A. aus Fol. et Rad. T. aa., von dünner Consistenz (Mellago), nach Ph. Germ. aus Rad. T. cum Herba von gewöhnlicher Consistenz. Meist nur als häufig benütztes Constituens für Pillen, Bissen, Electuarien.

Aehnliche Bestandtheile enthält auch die als Volksmittel bei uns häufig verwendete Wegwartwurzel, Radix Cichorii, die von der wildgewachsenen, sehr bekannten einheimischen Composite Cichorium Intybus L. gesammelte, aussen hellbraune Wurzel mit verlängerten Köpfen und weisser, gleich dem citronengelben Holzkern strahlig gestreifter Rinde. Die Wurzel der cultivirten Pflanze liefert geröstet das allbekannte Kaffeesurrogat.

Diese Mittel, dann auch einzelne aus anderen Gruppen der Bittermittel, wie Folia Trifolii fibrini, Fol. Farfarae, Herba Cardui benedicti und Herba Millefolii, sowie noch eine Reihe von Pflanzen aus verschiedenen Familien, wie aus jener der Labiäten: Marrubium vulgare L. (Andorn) und Glechoma hederacea L. (Gundelrebe), aus jener der Scrophulariaceen: Veronica Beccabunga L. (Bachbungen-Ehrenpreis); von den Papaveraceen: Fumaria officinalis L. (Erdrauch) und Chelidonium majus L. (Schöllkraut); von den Cruciferen: Nasturtium aquaticum L. (Brannenkresse) und Cochlearia officinalis L. (Löffelkraut); von den Umbelliferen: Cerefolium sativum Hoffm. (Kerbelkraut) und Petroselinum sativum Hoffm. (Petersilie); von den Caryophyllaceen: Saponaria officinalis L. (Seifenkraut) und andere wurden, gewöhnlich in verschiedenen Combinationen, früher häufig zu methodischen Frühlingscuren in der Form des aus den frisch im Frühjahre gesammelten jungen Theilen (Blättern, Wurzeln), wo sie besonders reich an Salzen, Schleim, Zucker und ähnlichen Stoffen sind, dagegen noch wenig Bitterstoff und andere eigenthümliche Bestandtheile enthalten, ausgepressten Saftes, Succus plantarum recenter expressus (s. pag. 25), benützt, und zwar bei sehr verschiedenen krankhaften Zuständen, namentlich solchen, welche man auf Stockungen im Unterleibe zurückführte. Der Saft wurde zu 15,0—100,0 für sich oder mit Milch, Fleischbrühe etc. morgens nüchtern, in Verbindung mit einem entsprechenden diätetischen Verfahren, durch einige Wochen gebraucht. Gegenwärtig ist diese Medication, deren hauptsächlichster Effect jener eines milden Abführmittels ist, grösstentheils verlassen, höchstens noch hier und da als Vorcur für eine Mineralwassercur oder statt einer solchen bei schwächlichen Patienten benützt.

**c) Amara mucilaginoso, Schleimige Bittermittel.**

Sie enthalten neben Bitterstoff oder Bitterstoffen noch reichlich Schleim oder Stärkemehl und verwandte Stoffe.

**79. Lichen Islandicus, Isländische Flechte, Isländisches Moos.**

Die ganze getrocknete Pflanze Cetraria Islandica Ach., eine im hohen Norden in der Ebene, in den gemässigten Gegenden Europas

und Nordamerikas auf Gebirgen massenhaft vorkommende Flechte aus der Familie der Ramalineen.

Ihr rinnenförmig eingerolltes, aus schmälere Grunde allmählich verbreitetes, unregelmässig dichotom zerschlitztes Lager ist beiderseits kahl, am Rande gewimpert, von bräunlichgrüner, bräunlicher oder kastanienbrauner Farbe, stellenweise weisslich-grau, am Grunde oft blutroth angelaufen, knorpelig-steif, aufgeweicht lederartig, geruchlos, von schleimigem und bitterem Geschmack.

Der Hauptmasse nach besteht die Isländische Flechte aus dem Kohlehydrat Lichenin (Flechtenstärke, nach *Knop* und *Schneidermann* 70%). Von ihm ist der schleimige Geschmack der Droge und ihre Eigenschaft abhängig, beim Kochen mit Wasser eine schleimige Flüssigkeit zu liefern, welche, wenn genügend concentrirt, beim Erkalten gallertig gesteht. Der Träger des bitteren Geschmackes ist ein besonderer, als Cetrarin (Cetrarsäure) bezeichneter krystallisirbarer Bitterstoff (von *Rigatelli* und *Müller* einmal als Antiperiodicum statt Chinin empfohlen und versucht), welchen man durch Behandeln mit etwas alkalihaltendem Wasser der Flechte entziehen kann.

In nordischen Gegenden, z. B. in Island, als Arzneimittel und in Zeiten der Noth als Nahrungsmittel (gepulvert mit Mehl gemischt zu Brot verbacken oder mit Milch verköcht) längst benutzt, wurde die isländische Flechte ärztlicherseits, wie es scheint, zuerst von *Hjärne* (1683), namentlich als Mittel gegen Lungenphthise hervorgehoben, aber erst im 18. Jahrhundert vorzüglich durch *Linné's* und *Scopoli's* Empfehlungen in den europäischen Arzneischatz eingeführt.

Ihre Wirkung und medicinische Anwendung beruht einerseits auf ihrem reichen Gehalt an Lichenin, als schwach nährendes, reizmilderndes und einhüllendes Mittel bei Reizungszuständen der Respirationsorgane und des Darmcanales, besonders bei Phthisikern, andererseits auf ihrem Gehalte an Cetrarin als Tonico-Amarum. Je nach der Arzneiform ist sie bald blos Amarum (z. B. im Macerat. oder Infus., welches hauptsächlich nur Cetrarin enthält), bald ausschliesslich oder vorwaltend Nutriens-Mucilagosum (Zubereitungen der vom Bitterstoff befreiten Droge, Gelatinen, durch das in Lösung übergeführte Lichenin), bald beides zugleich (Decoet aus der nicht präparirten Flechte).

Intern meist im Decoet (8,0—10,0 auf 200,0—300,0 Col.), seltener im Infus. oder in Gallerte (1:3—6). Fast nur noch Volksmittel. Rp. 157.

Gelatina Lichenis Islandici, Isländische Flechtengallerte. Nach Ph. A., Edit. VI. 10,0 mit kaltem Wasser gewaschen. Lich. Isl. mit 300,0 Wasser auf 60,0 Col. eingekocht und diese nach Zusatz von 10,0 Sacchar. auf 40,0 eingedickt.

Erwähenswerth als Volksmittel sind: Lichen pulmonarius, Lungenflechte, Lungenmoos, die ganze getrocknete Flechte *Sticta pulmonacea* Ach., häufig in unseren Wäldern vorkommend, mit flach ausgebreitetem, laubartigem, im Umriss stumpfgelapptem, lederartigem, oberseits braunem oder braungrünem Lager, die der Cetrarsäure analoge Stictinsäure enthaltend, Volksmittel bei Lungenleiden.

Lichen parietinus, Wandflechte, die überall an Baumrinden, Planken, Steinen etc. vorkommende *Physcia parietina* Koerb. mit rosettenförmig ausgebreitetem, dachziegelig-gelapptem, oberseits gelbem oder orangegelbem Lager und zahlreichen schüsselförmigen Apothekien, interessant durch den Gehalt an Chrysophansäure (Parietinsäure), vor Jahren als Chinasurrogat empfohlen und gegen Diarrhöen und Dysenterie benützt.

**80. Folia Farfarae, Huflattigblätter.** Ph. Germ. Die getrockneten Blätter von *Tussilago Farfara* L., einer bekannten einheimischen Composite.

Sind durchaus grundständig, langgestielt, im Umriss kreisrund-herzförmig, ausgeschweift-gezähnt, oberseits kahl, dunkelgrün, unterseits locker- bis dichtfilzig. Geruchlos, bitter und herbe schmeckend. Enthalten Bitterstoff, Schleim, Gerbstoff.

Intern im Aufgusse oder Decoet zu 10,0—15,0 auf 100,0 Col. als reizmilderndes und expectorirendes Mittel. Gewöhnlich nur als Volksmittel. Bestandtheil der Species pectorales Ph. Germ. Extern zu erweichenden Umschlägen, Einspritzungen, Clysmen.

**81. Herba Galeopsidis**, Blankenheimer Thee, *Lieber'sche* Kräuter. Ph. A.

Unter diesen Namen kommt das zur Blüthezeit gesammelte, getrocknete und grob zerschnittene Kraut von *Galeopsis ochroleuca* Lam. (*G. grandiflora* Roth) vor, einer in manchen Gegenden Mitteleuropas, zumal auf sandigen Aeckern sehr häufig (z. B. bei Blankenheim) vorkommenden Labiatee, ausgezeichnet durch einen an den Gelenken nicht knotig verdickten flaumhaarigen Stengel, eiförmige oder eiförmig-lanzettliche, grob gesägte Blätter und bleichgelbe, am Grunde der weissen Unterlippe mit einem schwefelgelben Fleck gezeichnete Blumen.

Das geruchlose, schwach bitterlich, salzig und schleimig schmeckende Kraut war schon längst in Westdeutschland Volksmittel bei Brustleiden, gelangte aber erst seit 1811 zu einem unverdient grossen Ansehen, als es sich zeigte, dass die vom Reg.-Rath *Lieber* in Kamberg als Geheimmittel verkauften „Auszehrungskräuter“ aus demselben bestehen. Von da ab wurde es in mehrere Pharmakopöen aufgenommen, offenbar, um dem *Lieber'schen* Schwindel entgegenzutreten.

Es wird nur noch als Volksmittel im Theeaufguss oder in Abkochung zu 15,0—30,0 auf  $\frac{1}{2}$ —1 Liter Wasser oder Milch pro die, allerdings bei uns häufig genug benützt.

**82. Radix Calumbae**, R. Colombo, Kalumbawurzel.

Die getrocknete Wurzel von *Jateorrhiza Calumba* Miers. (*Cocculus palmatus* DC.), einem in Wäldern der südostafrikanischen Küstengegenden einheimischen Schlingstrauche aus der Familie der Menispermaceen.

Meist kreisrunde oder elliptische, 3—8 Cm. breite, bis 2 Cm. dicke, harte, mit graubraunem Periderm versehene Querscheiben, welche eine vorwaltend grünlich- oder bräunlich-gelbe, von braunen, im Holzkerne deutlich porösen Strahlen grobgestreifte Querschnittsfläche zeigen. Geruchlos, von stark bitterem Geschmack.

Enthält neben viel Stärkemehl (33 $\frac{2}{3}$ %), Pectinstoffen etc. drei verschiedene bitter-schmeckende Körper, nämlich das Alkaloid Berberin und zwei Bitterstoffe: das indifferentere krystallisirbare Columbin (Columbobitter) und die amorphe Columbusäure.

Wurde zuerst von *Fr. Redi* gegen Ende des 17. Jahrhunderts als giftwidriges Mittel empfohlen.

Wirkt als Amarum und ihres grossen Gehaltes an Stärkemehl und Pectinsubstanzen wegen zugleich als Mucilaginosum, unter Umständen daher auch stopfend. In grossen Dosen soll sie bei reizbaren Individuen Magendrücken, Uebelkeit, Erbrechen und Kolikschmerzen erzeugen. Das Infusum der Wurzel soll das Sauerwerden der Speisen verhindern.

Als einfaches Bittermittel wird sie selten benützt, dagegen häufig bei chronischen Durchfällen und hier oft genug mit gutem Erfolg, besonders nach Ablauf der Dysenterie; auch bei Kindern und bei Phthisikern.

Intern zu 0,5—2,0 p. d. m. t. in Pulv., Pill., Infus. (mehr als reines Amarum), meist aber im Decoct (Amar. mucilag.) zu 5,0—15,0 auf 100,0—200,0 Colat.

*Extractum Calumbae*, Kalumbawurzel-Extract, Ph. A., alkoholisches Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern (als Amar. pur.) zu 0,3—1,0 p. d., 4,0 p. die in Pulv., Pill., Mixturen.

Das Alkaloid Berberin kommt ziemlich verbreitet im Pflanzenreiche vor; so findet es sich in verschiedenen Theilen, besonders aber in der jetzt noch in manchen Ländern medicinisch benützten, herbe und bitter schmeckenden Wurzelrinde unseres

Sauerdorns, *Berberis vulgaris* L. und anderer *Berberis*-Arten, wie in der Ostindischen *B. aristata* DC., *B. Asiatica* Roxb. und *B. Lycium* Royle (in ihrer Heimat allgemein als *Tonica* verwendet); ferner im Wurzelstocke von *Podophyllum peltatum* L., in *Leontice thalictroides* L. und *Jeffersonia diphylla* Pers. (durchaus *Berberideen* Nordamerikas), dann in den unterirdischen Theilen der gleichfalls nordamerikanischen *Paoniaceen*: *Hydrastis Canadensis* L. und *Xanthorrhiza apiifolia* L'Hérit., in jenen von *Coptis*-Arten aus der Familie der *Ranunculaceen*, so namentlich in *Coptis Teeta* Wallich (Mishmi Tita, Mishmi-Bitter), einer kleinen krautartigen, in Assam wachsenden Pflanze, in der dem nördlichen Amerika, Asien und Europa angehörenden *Coptis trifolia* Salisb., in verschiedenen *Menispermaceen*, so ausser in der Kalumbo-Wurzel, im sogenannten Ceylonischen Colomboleholz von *Coscinium fenestratum* Colebr., ebenso in der westafrikanischen *Anonacee Coelocline polycarpa* DC. Ausser in Angehörigen der angeführten, sämtlich zur Classe der *Polycarpiceae* gezählten Familien, scheint das Alkaloid auch ausserhalb dieser in verschiedenen Pflanzenfamilien vorzukommen, so namentlich in jener der *Zanthoxyleen* (Rinde von *Zanthoxylum Caribaeum* Lam., *fraxineum* Willd. u. a.) und *Leguminosen* (Rinde von *Andira inermis* H. B. K., *Cortex Geoffroyae Jamaicensis*).

Das reine Berberin, *Berberinum purum*, bildet feine, glänzend gelbe, nadelartige oder prismatische, geruchlose, bitterschmeckende Krystalle, ist schwer in kaltem Wasser, leicht in Alkohol, nicht in Aether löslich und gibt mit Säuren gleichfalls bitterschmeckende Salze meist von gelber Farbe, von denen das schwefelsaure und salzsaure Salz die bekanntesten sind. In der Wurzelrinde von *Berberis vulgaris* ist es von einem zweiten bitterschmeckenden Alkaloid, *Oxyacanthin*, begleitet. Es soll in kleinen Gaben als Tonicum, in grösseren purgirend wirken (*Buchner, Reil, Wübner*) und wurde von *Buchner* und anderen als Stomachicum bei Dyspepsien, Cardialgien, gegen Wechselfieber, Durchfälle etc. empfohlen. Zu 0,03—0,2 p. d. m. täglich, am besten in Pillenform oder in alkoholischer Lösung (0,3 auf 35,0 Sp. V., davon 20—50 gtt.), bei Kindern zu 0,003—0,03 p. d.

#### d) Amara aromatica, Aromatische Bittermittel.

Neben Bitterstoff durch einen mehr oder weniger ansehnlichen Gehalt an ätherischem Oel ausgezeichnet.

**83. Herba Absinthii, Wermuthkraut.** Das getrocknete blühende Kraut von *Artemisia Absinthium* L., einer bekannten einheimischen Composite.

Es ist ausgezeichnet durch dicht grau-seidenhaarige Blätter, von denen die grundständigen, sehr langgestielten, dreifach-, die stengelständigen zweifach- und einfach-fiederschnittig sind mit spatelförmigen Zipfeln, sowie durch kleine nickende, strahllose, fast kugelige, rispig zusammengestellte, hellgelb blühende Blütenkörbchen. Geruch eigenthümlich und stark aromatisch; Geschmack sehr bitter und gewürzhaft.

Enthält neben Harz, Gerbstoff, Salzen etc., als hauptsächlich wirksame Bestandtheile: ein ätherisches Oel ( $\frac{1}{3}$ —2%) von grüner Farbe und einen indifferenten Bitterstoff, Absinthiin.

In kleinen Gaben wirkt der Wermuth analog anderen aromatisch-bitteren Mitteln. Die durch grössere Dosen hervorgerufene stärkere Wirkung auf das Nervensystem wird schon von älteren Aerzten hervorgehoben und einige sprechen geradezu von einer narkotischen Wirkung, welche man bald von dem ätherischen Oele, bald von dem Bitterstoffe ableitete.

In neuerer Zeit hat *Magnan* das Auftreten epileptiformer Krämpfe, infolge des übermässigen Genusses des besonders in Frankreich viel gebrauchten Absinthliqueurs, dem ätherischen Oele zugeschrieben, gestützt auf Versuche an Thieren, bei denen kleine Gaben des letzteren Schwindel und Muskelzuckungen in der vorderen Körperhälfte, grössere Mengen epileptische Krämpfe und Delirien hervorriefen.

Nach *Leonardi* (1828) bewirkt der Bitterstoff in grossen Gaben Schwindel und Betäubung und soll derselbe ein treffliches Febrifugum sein, während *Righini* ihm blos die Wirkung eines Amarum zugesteht. Hervorzuheben ist die Beobachtung, dass die Milch der Kühe und das Fleisch der Schafe, welche Wermuth gefressen, bitter schmeckt.

Die interne Anwendung der Herba Absinthii beschränkt sich gegenwärtig nur auf jene als Stomachicum gleich anderen verwandten Mitteln. Früher wurde sie unter anderem auch als Antitypicum und Anthelminthicum gebraucht, jetzt in dieser Richtung höchstens noch im Volke. Meist in Species, im Infus. oder Macerat (mit Wasser und Wein), 5,0—10,0 auf 100,0 Col. für sich oder mit anderen analogen Mitteln (Bestandtheil der Species amaricantes Ph. A.), seltener in Pulv., 0,5—2,0 p. d. Extern zu Fomentationen, Clysmen, Kräuterkissen, Bädern, Salben (Bestandtheil des Ung. aromat. und Ung. Juniperi Ph. A.), Pflastern (Bestandtheil des Emplastrum Meliloti Ph. A.), in Verbindung mit anderen aromatischen Vegetabilien, mit Olivenöl digerirt (Ol. Absinthii coctum) zu Einreibungen etc.

Tinctura Absinthii composita, Zusammengesetzte Wermuthtinctur, Ph. A. Digest.-Tinct. aus Herba Abs. 5, Cort. Fr. Aur. 2, Rad. Acori, Rad. Gentianae aa. 1, Cort. Cinnam.  $\frac{1}{2}$  und Spirit. Vin. dil. 50. Intern zu 20—60 gtt. (1,0—3,0).

Ph. Germ. hat: Tinctura Absinthii, Wermuth-Tinctur (Int. zu 10—50 gtt.), Extractum Absinthii, Wermuthextract (spirit.-wässrig. Extr. von gewöhnlicher Consistenz; intern als Amar. purum zu 0,5—1,0 p. d. in Pill., Mixt.) und Elixir amarum (Extract. Abs. 10, Elaeosacch. Menthae pip., Tinct. arom., Tinct. amara aa. 5, Aq. 25; intern wie Tinct. Absinthii).

Hierher gehören noch als ganz ähnlich wirkende, nicht mehr officinelle Mittel: Herba Absinthii Pontici, von Artemisia Pontica L., Herba Absinthii maritimi, von Artemisia maritima L., besonders als Wurmmittel in manchen Gegenden gebraucht, Herba Abrotani (Eberrautekraut) von Artemisia Abrotanum L., sämmtlich südeuropäische, bei uns hin und wieder in Gärten cultivirte Pflanzen. Ferner Herba Genipi, Herba Absinthii alpini, Genipkraut, im blühenden Zustande gesammelte kleine, gelbblühende, hochalpine Artemisia-Arten, besonders A. glacialis, A. Mutellina Vill., A. spicata Jacq., durch kräftiges Aroma ausgezeichnet, in der Schweiz sehr beliebt und zur Herstellung des Extrait d'Absinth verwendet.

**84. Herba Millefolii, Schafgarbenkraut.** Ph. A. Das zur Blüthezeit gesammelte und getrocknete Kraut von Achillea Millefolium L., einer sehr bekannten einheimischen Composite.

Mit länglichen oder lineallänglichen, 2—3fach fiederschnittigen, wechselständigen Blättern und in einer gedrungnen, doppelt zusammengesetzten Trugdolde angeordneten kleinen Blütenkörbchen mit fünf weissen oder röthlichen Strahlenblüthen und gelblichen Scheibenblüthen.

Die Blätter riechen schwach, die Blüthen stärker aromatisch; erstere haben einen krautartigen, etwas salzig-bitteren und schwach herben, die letzteren einen bitteren, etwas gewürzhaften Geschmack.

Die Schafgarbe enthält als wirksame Bestandtheile hauptsächlich ein ätherisches Oel, Bitterstoffe, Harz und Gerbstoff. Das von Zanon gefundene bitterschmeckende Achillein ist nach *Planta* (1870) eine organische Base.

Meist nur noch als Volksmittel benützt. Die frischen Blätter zum Succus plantar. recent. express. Das getrocknete Kraut häufiger Bestandtheil sogenannter blutreinigender Thees. Sonst für sich im Infus. 5,0—15,0 : 100,0—200,0 Col.

Verschiedene, zur Blüthezeit gesammelte und getrocknete kleine alpine und hochalpine Achillea-Arten, wie Achillea moschata Wulf., A. atrata L., A. nana L., A. Herba Rotae All., sind als Ivakraut, Herba Ivae (H. Ivae moschatae) bekannt. In der Schweiz bereitet man daraus Ivabitter und Ivaliqueur, Präparate, die gleich dem Kraute Gegenstand des Handels sind. *v. Planta* erhielt (1870) aus Herba Ivae ein ätherisches Oel, Ivaöl, von bläulichgrüner Farbe und pfefferminzähnlichem Geruche und Geschmack, ferner einen als Ivain bezeichneten Bitterstoff, Achillein (siehe oben) und Moschatin, eine stickstoffhaltige, aromatisch-bitter schmeckende Substanz.

**85. Cortex Fructus Aurantii, Orangenschalen, Pomeranzenschalen.**

Die getrockneten Fruchtschalen von *Citrus vulgaris* Risso, des bitterfrüchtigen Pomeranzbaumes (Bigaradier), einem aus Nordindien stammenden, in wärmeren Gegenden, besonders im Mittelmeergebiet, cultivirten Baume aus der Familie der Rutaceae-Aurantiae.

Die Orangenschalen kommen in spitz-elliptischen Segmenten oder spiral abgelösten Bändern im Handel vor, sind an der Aussenfläche gelbbraun, dicht warzig-runzelig, in den inneren Partien weiss und schwammig, von starkem, angenehmem, aromatischem Geruch und gewürzhaft-bitterem Geschmack. Zur pharmaceutischen Verwendung kommt nur die von dem inneren, etwas bitter und schleimig, aber nicht aromatisch schmeckenden, schwammigen, weissen Theil befreite äussere Partie, *Flavedo Corticis Aurantii*.

Die wesentlichsten Bestandtheile derselben sind ein ätherisches Oel, welches gleichfalls officinell ist, und ein krystallisirbarer Bitterstoff, *Hesperidin*.

Unter den aromatischen Bittermitteln nehmen die Orangenschalen eine hervorragende Stellung ein und finden als *Stomachicum*, seltener für sich (im Inf. 5,0—10,0 auf 100,0 Col. oder in Pulv., Pillen etc. zu 0,3—1,0), meist nur als Gemengtheil von *Species*, verschiedenen Präparaten und als Bestandtheil zusammengesetzter Mittel eine sehr häufige Anwendung (Rp. 165, 187).

1. *Oleum Aurantii corticis*, Orangenschalenöl, Bigaradeöl, Ph. A., durch Auspressen der frischen Fruchtschalen mit der Hand (Süd-Italien) oder durch Anstechen mit messingenen Nadeln (Süd-Frankreich) gewonnen, ist dünnflüssig, klar, gelblich, leicht in conc. Alkohol löslich, von 0,860 spec. Gew., von scharf-gewürzhaftem und bitterem Geschmack. Es besteht fast ganz aus einem Terpen, dem *Hesperiden* oder *Limonen* und scheint stärker und namentlich örtlich intensiver reizend zu wirken, wie viele andere ätherische Oele. Die mit dem Schalen der Früchte (in Süd-Frankreich) beschäftigten Arbeiter sollen nicht blos erythematöse und papulöse Hautaffectionen an den Händen davontragen, sondern auch Störungen der Verdauungsorgane und selbst des Centralnervensystems (Kopfschmerzen, Schwindel, Zuckungen, epileptiforme Krämpfe). Intern im *Elaeosaccharum*, als wohlriechender Zusatz zu Pulvern und anderen Formen. Extern als geruchgebender Zusatz, besonders zu kosmetischen Mitteln (Haarölen, Pomaden, Seifen, Pulvern etc.).

2. *Sirupus Aurantii corticis*, Orangenschalensirup, Ph. A. et Germ. Sehr beliebtes und vielgebrauchtes *Corrigens* für verschiedene Mixturen.

3. *Tinctura Aurantii corticis*, Orangenschalentinctur, Ph. A. et Germ. Digest.- resp. Macerat.-Tinct. (1:5). Intern zu 20 bis 60 gtt. für sich oder als *Adjuvans* für *Stomachica* in Mixturform, oder auch als *Corrigens* für schlecht schmeckende Mixturen. Bestandtheil des *Sirupus Aur. cortic.*

Ph. Germ. hat ausserdem *Elixir Aurantium compositum*. Ein Gemenge von Cort. Fr. Aur. 20 Th., Cort. Cinnam. 4 Th., Kal. carbon. 1 Th. mit 100 Th. Xereswein 8 Tage macerirt und in 92 Th. der Colat. je 2 Th. von Extr. *Gentianae*, Extr. *Absinthii*, Extr. *Cascarillae* und Extr. *Trif. fibr.* aufgelöst. Beliebtes *Stomachicum* gleich dem *Elixir amarum*.

Neben den Orangenschalen hat die Ph. Germ. auch die unreifen, abgefallenen, getrockneten Pomeranzen, *Fructus Aurantii immaturi*, *Aurantia immatura*, von Erbsen- bis Kirschengrösse, kuglig,

8—10fächerig, aussen graubraun, gewürzhaft-bitter schmeckend. Wie Cortex Fr. Aur. benützt, namentlich pharmaceutisch zu Tincturen. Sollen weniger excitirend, dagegen mehr verdauungsfördernd wirken. Allerdings ist ihr Gehalt an ätherischem Oel ein relativ geringerer.

Ph. A. hat neben Cortex Fr. Aur. auch Folia Aurantii, die getrockneten Orangenblätter, welche nur im Volke als krampfstillendes Mittel im Aufguss (2,0—4,0 auf 1 Tasse Wasser) häufig benützt werden.

Früher waren auch die getrockneten Orangenblüthen, Flores Aurantii, Flores Naphae, officinell und werden auch jetzt noch allgemein in Apotheken geführt als Volksmittel und als wohlriechender Zusatz zu Species und anderen Arzneiformen. Aus den frischen Blüthen werden besonders in Süd-Frankreich die nachstehend angeführten offic. Präparate durch Destillation gewonnen:

1. Aqua Aurantii florum, Aq. Naphae, Orangenblüthenwasser. Ph. A. Klare oder etwas trübe farblose Flüssigkeit von lieblichem Geruch. Als wohlriechender Zusatz und als Vehikel für Solutionen, Waschwässer und andere kosmetische Mittel. Als Zusatz zur Gelatina Liq. pellucida, Pasta gummosa und Sirupus Capill. Veneris Ph. A.

2. Oleum Aurantii florum, Ol. Neroli, Orangenblüthenöl, Neroliöl. Ph. A. Dünflüssig, gelblich oder röthlichgelb, löslich in gleichem Gewichte Weingeist, von sehr angenehmem Geruch. Meist nur pharmaceutisch als wohlriechender Zusatz zu verschiedenen Arzneiformen. Bestandtheil der Mixtura oleoso-balsamica.

**86. Cortex Fructus Citri**, Citronenschalen, Limonenschalen. Die getrockneten Fruchtschalen von Citrus Limonum Risso, einer aus Nord-Indien stammenden, besonders im Mittelmeergebiete cultivirten Aurantiacee.

Sie kommen in spiral abgelösten Stücken vor mit äusserer hochgelber oder bräunlichgelber, runzeliger, an ätherischem Oel reicher Aussenschicht von angenehm aromatischem Geruch und gewürzhaft bitterlichem Geschmack und einer weissen schwammigen, fast geruch- und geschmacklosen Innenschicht. Die von der letzteren befreite Aussenschicht wird als Flavedo Corticis Citri bezeichnet.

Die Citronenschalen enthalten hauptsächlich ätherisches Oel und Hesperidin.

Wirkung und Anwendung wie von Cortex Fruct. Aurant., selten jedoch für sich, meist nur pharmaceutisch als Zuthat zu verschiedenen officinellen Präparaten (Bestandtheil der Aqua carminativa, des Decoctum Sarsaparillae composit. mitius, Spiritus aromaticus Ph. A.).

Oleum Citri, Ol. de Cedro, Ol. Limonis, Limonen- oder Citronenöl, in Italien und Süd-Frankreich durch Auspressen aus den frischen Früchten von Citrus Limonum Risso gewonnen, ist dünflüssig, gelblich, in conc. Alkohol leicht löslich, von sehr angenehmem Geruche und 0,850 spec. Gew. Es besteht hauptsächlich aus Limonen und scheint in der Wirkung dem Terpentingöl nahe zu stehen. Intern zu 1—3 gtt. im Elacosacch., meist aber als wohlriechender Zusatz zu zahlreichen Präparaten für den internen und externen Gebrauch (Limonaden, Haarölen, Salben, Zahnmitteln etc.). Bestandtheil der Mixtura oleoso-balsamica.

Hierher gehört auch das Bergamottöl, Oleum Bergamottae Ph. A., welches hauptsächlich in Calabrien aus dem Pericarp der noch

nicht völlig reifen Früchte von *Citrus Bergamia* Risso et Poiteau, einer zwischen Orangen und Citronen in der Mitte stehenden, wahrscheinlich hybriden Culturform, gewonnen wird. Ist dünnflüssig, meist (durch Chlorophyll) blaugelbgrün, von 0.860 spec. Gew., sehr leicht in conc. Alkohol löslich, von gewürzhaft-bitterem, etwas scharfem Geschmack und starkem aromatischem Geruch.

Fast nur extern als Parfum und als geruchgebender Zusatz zu allerlei, namentlich kosmetischen Formen (Haarölen, Pomaden etc. Bestandtheil des Unguent. rosatum Ph. A.); auch als wirksames Antiparasitium (Krätzmilben, Läuse) empfohlen. Bestandtheil, neben anderen verwandten Oelen, des allgemeinbekannten sogenannten Kölnerwassers, Eau de Cologne, Aqua Coloniensis.

### 87. Cortex Cascarillae, Cascarillrinde.

Die getrocknete Rinde von *Croton Eluteria* Bennett, einem kleinen Baume oder Strauche aus der Familie der Euphorbiaceen in Westindien.

Kleine, meist röhrenförmige, ebenbrüchige Rindenstücke mit dünnem, weissem oder weisslichgrauem Periderm, darunter grünlich- oder graubraun, am Querschnitt mit fein radial gestreifter Innenrinde mit nach aussen keilförmig verschmälerten dunkleren Baststrahlen. Geruch schwach, eigenthümlich aromatisch, erwärmt etwas moschusartig; Geschmack gewürzhaft bitter. Enthält neben Amylum, Pectinstoffen etc. ein ätherisches Oel (1%), einen krystallisirbaren Bitterstoff, Cascarillin, ein nicht näher untersuchtes Harzgemenge (15%) und Gerbstoff.

Für die Wirkung der C.-Rinde, welche vielleicht schon in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts nach Europa gelangte, in Deutschland aber erst seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts zu einer allgemeineren Anwendung (anfänglich als Febrifugum, dann als Tonicum) kam, kommen neben dem ätherischen Oel und dem Bitterstoff wohl auch der Gerbstoff und die harzigen Bestandtheile in Betracht. Nähere Untersuchungen darüber fehlen jedoch. Grössere Dosen der Rinde sollen leicht Uebelkeit, Leibschmerzen und Durchfall erzeugen; einige Autoren geben an, dass selbst kleinere Gaben zuweilen Uebelkeit, Erbrechen und andere Störungen hervorrufen können, ja sogar Erscheinungen seitens des Nervensystems sollen namentlich durch das Rauchen der Rinde (als Zusatz zum Tabak) veranlasst werden. Andere wollen allerdings davon nichts beobachtet haben.

Im Ganzen gehört die Cascarillrinde zu den auch jetzt noch häufiger angewendeten Mitteln. Intern besonders bei torpider Verdauungsschwäche bei gleichzeitig vorhandenen Diarrhöen oder Neigung hiezu (vorausgesetzt die Zulässigkeit excitirender Mittel). Zu 0.5—1.0 in Pulv., Pillen, Infus. 5.0—15.0 : 100.0—200.0 Col. (Rp. 31.). Extern als Bestandtheil von Räuchermitteln, Zahnmitteln etc.

Tinctura Cascarillae, Cascarilltinctur, Ph. A. Macerat. Tinct. (1 : 10). Intern zu 20—40 gtt. (1.0—2.0) p. d., 10.0 p. die, für sich oder in Verbindung mit anderen ähnlichen Mitteln.

Ph. Germ. hat Extractum Cascarillae, wässriges Extr. von gewöhnlicher Consistenz. Intern: 0.3—1.0 p. d. (5.0 p. die) in Pill. und Mixt. Extern: zu Zahnmitteln.

Hierher gehört auch die manchmal mit Cascarillrinde verwechselte Copalchi-Rinde: Cortex Copalchi (Quina blanca, Cascarilla de Trinidad), angeblich von *Croton Pseudochina* Schl. in Mexiko, sowie die in Venezuela und Neu-Granada als Arzneimittel hoch geschätzte Malambo-Rinde, Cortex Malambo, von *Croton Malambo* Karst.

**88. Radix Calami aromatici, Rhizoma Acori, Kalmuswurzel.**

Der im Spätherbste gesammelte und getrocknete Wurzelstock von *Acorus Calamus* L., einer an Flussufern, Sümpfen, Teichen in einem grossen Theile von Asien, Nordamerika und in fast ganz Europa wachsenden Aracee.

Er kommt in verschieden langen, gewöhnlich etwas zusammengedrückten, an 1 bis  $2\frac{1}{2}$  Cm. dicken Stücken vor, die an der oberen Fläche abwechselnd nach beiden Rändern keilförmig verbreiterte, hellbraune Blattnarben und röthlichbraune Stengelglieder, an den Seiten einzelne grosse Stengelnarben und an der unteren Fläche zahlreiche kleine, kreisrunde, ziemlich regelmässig in einfachen oder doppelten Bogenreihen angeordnete Wurzelnarben zeigen und am Querschnitt blassröthlich und durch zahlreiche Luftgänge schwammig sind.

Die Kalmuswurzel hat einen eigenartigen, kräftigen, aromatischen Geruch und einen gewürzhaft bitteren Geschmack, enthält neben reichlichem Amylum als wirksame Bestandtheile ein ätherisches Oel (ca. 1—2%) und einen Bitterstoff, Acorin, der nach *Faust* ein stickstoffhaltiges Glycosid ist und eine bräunliche, halbflüssige, harzartige Substanz bildet.

Die Kalmuswurzel ist ein gutes, besonders in der Volksmedizin sehr geschätztes *Amarum aromaticum*. Man gibt sie als *Stomachicum* gleich andern analogen Mitteln und häufig mit solchen combinirt, besonders gerne bei rhachitischen, scrophulösen und atrophischen Kindern, auch in der *Reconvalescenz* nach schweren, acut fieberhaften Krankheiten. Intern 0,5—2,0 m. t. in Pulv. oder gewöhnlich im Infus. 10,0 bis 15,0 : 100,0—200,0 Col., auch in Latwergen. Beliebt sind die mit Zucker eingemachten Stücke des frischen Wurzelstockes (*Confectio Calami*). Extern zu Bädern (für rhachitische und scrophulöse Kinder), zu Fomentationen (Infus.), als Kaumittel bei üblem Geruch aus dem Munde, zu Zahnpasten, auch als Streupulver für torpide Krebsgeschwüre etc.; pharmaceutisch als Pillen-Conspergens.

1. *Extractum Calami aromatici*, E. Acori, Kalmusextract, Ph. A. et Germ. Alkoholisches Extract von gewöhnlicher Consistenz. Intern zu 0,3—1,0 p. die in Pillen.

2. *Tinctura Calami*, Kalmustinctur, Digest.- (Ph. A.) resp. Mac.- (Ph. Germ.) Tinct. von bräunlich-gelber Farbe. Intern zu 20 bis 60 gtt. (1,0—3,0) p. d., 10,0 p. die, für sich und als Adjuvans und Corrigens mit andern analogen Mitteln. Extern zu Zahntincturen, Mund- und Gurgelwässern.

*Oleum Calami*, Aetherisches Kalmusöl, Ph. G., gelbbraun, von starkem Geruch, sehr leicht in Weingeist löslich. Intern zu 1—4 gtt. im *Elaeosacch.*, in *Rotulis*, spirit. Lösung. Extern in alkoh. Solut. (1:200) gegen Gicht empfohlen zu Waschungen, Bädern etc.

**89. Glandulae Lupuli, Lupulinum, Hopfendrüsen, Hopfenmehl, Lupulin. Ph. A.**

Die einzelnen Theile der bekannten Fruchtzapfen der Hopfepflanze, *Humulus Lupulus* L., aus der Familie der *Cannabinae*, des Hopfens (*Strobili Lupuli*), tragen eigenthümliche, locker aufsitzende, gelbe, glänzende Drüsen, welche mittelst Durchsieben von den übrigen Theilen getrennt, das Hopfenmehl oder Lupulin, als ein im frischen Zustande grün-gelbes, etwas klebriges Pulver von starkem, eigenthümlichem, aromatischem Geruche und gewürzhaft bitterem Geschmacke geben.

Schon nach kurzer Zeit der Aufbewahrung nimmt dieses eine gold- oder orange-gelbe, zuletzt eine braungelbe Farbe und zugleich einen unangenehmen käseartigen Geruch an. Unter dem Mikroskop erweist es sich zusammengesetzt aus 0,14—0,23 Mm.

grossen vielzelligen Drüsen (Drüenschuppen) von kreiselförmiger, verkehrt pilzförmiger, flach-glockenförmiger etc. Gestalt. Im Innern schliessen sie einen Oel- oder Balsamtropfen ein.

Der Geruch des Hopfenmehls (und des Hopfens überhaupt) ist bedingt durch ein ätherisches Oel (circa 1%) von grünlichgelber bis hell braungelber Farbe und brennend-gewürzhaftem, zugleich etwas bitterem Geschmack, welches neben Kohlenwasserstoffen (nach *Personne*) Valerol enthält und sehr leicht verharzt. Der unangenehme käseartige Geruch des schlecht aufbewahrten und alten Hopfenmehles wird auf Rechnung der aus dem Valerol entstandenen Baldriansäure gesetzt. Der Träger des bitteren Geschmackes des Lupulins ist ein besonderer, früher als Lupulin oder Lupulit bezeichneter, von *Lermer* (1863) und später von *Bungener* rein dargestellter und Hopfenbittersäure (*Acide lupulique*) genannter krystallisirbarer Bitterstoff. Er ist sehr unbeständig und wird an der Luft leicht in eine gelbe, harzige Masse oxydirt, wobei ein in Wasser etwas löslicher amorpher Bitterstoff sich bildet, welcher auch im Hopfen neben der Hopfenbittersäure sich findet und so ins Bier übergeht. Das Hopfenmehl enthält nur geringe Mengen der Hopfenbittersäure und noch geringere von einem anderen, von *Lermer* für ein Alkaloid gehaltenen krystallisirbaren Körper. Die Hauptmasse des Drüseninhaltes besteht aus Wachs und aus Harzen, welche offenbar durch Oxydation aus dem ätherischen Oele entstanden sind; eines davon soll eine krystallisirbare Harzsäure sein. Das Lupulin enthält ferner ca. 2% hygroskopisches Wasser; sein Aschengehalt soll 10% nicht überschreiten.

Durch seinen Gehalt an Bitterstoff und ätherischem Oel schliesst sich das Lupulin, wie der Hopfen selbst, den bitter-aromatischen Mitteln an. Ueber seine Wirkung sind ziemlich zahlreiche Beobachtungen mitgetheilt worden; dieselben sind aber zum guten Theile einander widersprechend und mangelhaft. Eine ganze Reihe von Autoren schreibt dem Hopfen und dem Lupulin narkotische Effecte und speciell hypnotische Wirkung zu, andere leugnen dieselbe.

Dass ein längerer Aufenthalt in Hopfendepôts Eingenommenheit des Kopfes, selbst Betäubung herbeiführen könne, hat nichts Befremdendes an sich und ist auf die Einathmung der mit dem verdunstenden ätherischen Oele geschwängerten Luft zurückzuführen. Einige Autoren haben die schläfrigmachende Wirkung des Bieres auf dessen Gehalt an Hopfenbestandtheilen zurückgeführt.

*W. Jauncey* (1858) schliesst aus seinen Versuchen, dass das Lupulin sedativ und schmerzlindernd, aber nicht hypnotisch wirke. In grossen Gaben genommen, soll es Kopfschmerzen, Uebelkeit und Appetitlosigkeit erzeugen, auch diuretisch und antierotisch wirken. *Fronmüller* (1869) konnte bei zwei Gesunden nach 1 Unze Lupulin bester Qualität, in 2 Dosen abgetheilt gegeben, keine narkotische Wirkung beobachten.

Bei der experimentellen Prüfung des Präparates von *Bungener* fand *Dreser* (1887), dass ihm eine bedeutende Wirksamkeit zukommt, indem es Frösche schon zu  $\frac{1}{4}$  Mgrm. und Kaninchen zu 0,02—0,025, bei directer Einführung in die Blutbahn, zu tödten vermag. Bei Kaltblütern bewirkt es hauptsächlich Lähmung des Centralnervensystems und des Herzens; bei Warmblütern wird besonders das verlängerte Mark betroffen, und zwar hauptsächlich die Athemfunction, welche zunächst mächtig erregt wird, deren schliessliche Lähmung aber die eigentliche Todesursache ist. Das im Biere enthaltene Hopfenbitter (aus 20 Liter wurden 0,397 Grm. erhalten) ist nach den Versuchen *Dreser's* eine unschädliche Substanz.

Das Lupulin wurde 1813 von dem Pariser Apotheker *Planche* zuerst eingeführt. Gegenwärtig findet es, auf die Empfehlung von *Byrd Page* und anderen nordamerikanischen Aerzten, *Ricord*, *v. Sigmund* etc. hin, fast nur Anwendung als Sedativum bei krankhaft gesteigerten Reizungszuständen der Geschlechtsorgane, besonders des Mannes, bei schmerzhaften Erectionen, häufigen Pollutionen etc. Intern zu 0,3 bis 0,6 pro dos. in Pulv. und Pillen.

#### Anhang.

Unter dem Namen *Orexin* (von ὄρεξις, Esslust) hat *Penzoldt* (1889) das salzsaure Salz des Phenylidihydrochinazolins als Stomachicum in die Therapie eingeführt. Daneben wird auch, und jetzt mit Vorliebe, die Orexinbase selbst, *Orexinum basicum* und das *Orexintannat* zu therapeutischen Zwecken empfohlen und angewendet.

**1. *Orexinum basicum***, die Orexinbase ( $C_{14}H_{13}N_2$ ), krystallisirt in zu Warzen vereinigten sechsseitigen glänzenden Tafeln, ist fast unlöslich in Wasser und Alkali, leicht löslich in Alkohol, Aether etc.

**2. *Orexinum hydrochloricum***, Orexinhydrochlorat, bildet farblose oder schwach gefärbte, bei  $80^\circ$  schmelzende nadelförmige Krystalle, welche in 13–15 Th. kaltem, leicht in heissem Wasser, auch in Weingeist löslich, in Aether fast unlöslich sind, von bitterem und brennendem Geschmacke.

**3. *Orexinum tannicum***, Orexintannat, ist ein gelblich-weisses, geschmackloses, in Wasser unlösliches, in verdünnten Säuren sehr leicht lösliches Pulver.

Das Orexin ist vielfach nach der Anempfehlung von *Penzoldt* angewendet worden und hat zahlreiche Lobredner, allerdings auch Autoren gefunden, welche sich über seinen Werth nichts weniger als günstig aussprechen, zum Theil dasselbe direct zurückweisen.

Nach *Battistini* (1894) scheint es ein starkes Protoplasmagift zu sein. An Kaninchen wurden klonische und tonische Zuckungen, Pulsbeschleunigungen und manchmal Hämoglobinurie, bei Hunden allgemeine Zuckungen und Schlagbewegungen, Erbrechen, aber keine Hämoglobinurie beobachtet. Grosse Dosen setzen den Blutdruck deutlich herab.

Als Nebenerscheinungen bei damit behandelten Menschen wurden ausser mehr oder weniger starkem, oft sehr anhaltendem Brennen im Munde und Schlunde Schwindelgefühl, Schüttelfrost, allgemeines Unwohlsein, Lenden- und Bauchschmerzen, starke Nausea, Erbrechen etc. beobachtet. Da das Hydrochlorat die Schleimhäute stark reizt, bitter und intensiv brennend schmeckt, zieht *Penzoldt* jetzt die Orexinbase vor. Indessen scheint unter Umständen auch diese heftiges Brennen im Munde und Schlunde sowie Erbrechen (schon nach 0,25, *Reissig* 1896) zu erzeugen.

Das Orexin soll in vielen Fällen (bei Anämischen, Phthisikern, Operirten etc.) den fehlenden Appetit herbeiführen und dadurch die gesunkene Ernährung heben, auch bei Hyperemesis gravidarum sich bewähren.

Intern: In Pulvern (in capsul. amylac.) mit grösserer Menge Flüssigkeit (Fleischbrühe, Milch etc.) zu 0,3 pro dos., resp. zunächst probeweise 0,1–0,2, gewöhnlich um 10 Uhr vormittags, einmal im Tage. Contraindicirt bei Ulcus ventriculi und bei allen Zuständen, wo Erbrechen unbedingt vermieden werden muss. Vorsicht bei schwererer Nephritis (*Penzoldt* 1893).

Das Orexintannat wird als Stomachicum besonders in der Kinderpraxis wegen Geschmacklosigkeit empfohlen. Mittags und abends, 2 Stunden vor der Mahlzeit, 0,5 in Pulv.; bei Kindern von 3–12 Jahren zu 0,5 für sich oder mit Sacchar. in Pulv. oder Tabletten à 0,25 (*Steiner* 1897, *Künkler* 1899), auch gegen Hyperemesis gravidarum (*Bodenstein* 1899).

## 2. Peptica (Digestiva), Verdauungsmittel.

Als solche bezeichnet man diejenigen Substanzen, welche die zur Verdauung geeignete Lösung der genossenen Nahrungsstoffe direct zu bewirken oder sie zu fördern vermögen und auf solche Weise eine reichlichere und raschere Aufnahme von Ernährungsbestandtheilen in die Säftemasse ermöglichen.

Im allgemeinen finden Peptica bei träger oder unvollkommener Magen- und Darmverdauung Anwendung, wenn die Menge der die Nahrungsstoffe lösenden und verdauenden Secretionsflüssigkeiten herabgesetzt oder deren Qualität eine abnorme geworden ist, und infolge verminderter Zufuhr von Ersatzstoffen zum Blute und zu den Geweben die Ernährung und der Kräftezustand gesunken sind.

Den hier angedeuteten Indicationen entsprechen im allgemeinen: 1. diejenigen Substanzen, welche die zum Behufe der Digestion der genossenen Nahrungssubstanzen fehlenden oder in unzureichender Menge secernirten Fermente den Verdauungswegen ersetzen; 2. solche Mittel, welche den Digestionsprocess in der Weise bethätigen, dass sie vermöge ihrer chemisch-physiologischen Action die denselben beeinträchtigenden Einflüsse hintanhaltend oder beseitigend, indem sie die Innervationszustände des Magens und Darmes heben, dieselben regeln, anti-

fermentativ wirken, oder aber durch den von ihnen hervorgerufenen Reiz die Absonderung der Verdauungsflüssigkeiten und meist auch die Muskelaction der genannten Organe steigern, und so die darniederliegende Verdauung heben.

Zu den erstgedachten, nämlich den Ersatzmitteln für die in unzureichender Menge producirten Verdauungsfermente und Lösungsmittel gehören das Pepsin, in einem gewissen Sinne auch das Pancreatin und (an Stelle des saccharificirenden Fermentes des Speichels) die Diastase des Malzauszuges mit den sie führenden Zubereitungen.

Sonst hat man, doch mit Unrecht, auch die Ochsgalle und ihre Präparate als Ersatzmittel fehlender oder unzureichender Gallensecretion hieher gezählt.

Zu den Mitteln der zweiten Gruppe zählen gewisse Salze der Alkalien, namentlich die Chloride und Bicarbonate derselben, dann die für die Magenverdauung wichtigen, die Quellung und Lösung der genossenen Eiweisssubstanzen bedingenden, wie auch die Pepsinsecretion anregenden Säuren, insbesondere die verdünnte Salzsäure, endlich die Bittermittel, die Gewürze und Alkoholica, welche, insofern ihre hier ausgesprochene Wirkungsweise sich auf den Magen beschränkt, auch *Stomachica* genannt werden.

Der richtige Gebrauch derselben, wie auch der zuerst erwähnten Mittel steigert die darniederliegende Verdauungsthätigkeit nicht selten in dem Masse, dass die Lösung grösserer Mengen von Nahrungssubstanzen als sonst ermöglicht, ja selbst den nachtheiligen Folgen im Uebermasse genossener oder sonst schädlicher Speisen durch sie begegnet werden kann.

**90. Pepsinum**, Pepsin, das verdauende Ferment des Magendrüsensecretes. Es wird fabrikmässig und ziemlich rein aus der Labdrüschichte des Magens von Säugethieren, namentlich vom Schweine und vom Kalbe gewonnen. Dasselbe stellt ein zartes, weisses oder schwach gelbliches, nahezu geruch- und geschmackloses Pulver dar, welches sich im Wasser trübe, auf Zusatz einiger Tropfen verdünnter Salzsäure jedoch klar löst. 10 Cgrm. davon in 150,0 Wasser und 2,5 verdünnter Salzsäure gelöst, müssen 10 Grm. fein zerriebenes gekochtes Hühnereiweiss bei 40°, öfter geschüttelt, innerhalb 4—6 Stunden zu einer schwach opalescirenden Flüssigkeit lösen.

Die digestive Wirksamkeit des Pepsins beschränkt sich ausschliesslich auf die Eiweisssubstanzen und leimgebenden Gewebe der Nahrung, welche im Magen unter der Mitwirkung seiner freien Säure in Peptone überführt werden und in dieser Form aus den Verdauungswegen in die Säftemasse übergehen, um innerhalb derselben in Gewebssubstanz sich zu verwandeln. Das von der Magenschleimhaut abgesonderte, freie Chlorwasserstoffsäure führende Verdauungssecret entzieht zunächst den Eiweisskörpern organische Salze und bringt sie zur Quellung, worauf das Pepsin die Lösung und Umwandlung derselben in Pepton vollzieht.

Verschiedene Pepsinsorten, doch von sehr wechselnder Beschaffenheit, wurden bis jetzt in den Handel gebracht. Sorgfältig dargestelltes Pepsin ist gleich anderen Fermentkörpern eine weisse, amorphe eiweissartige Substanz, die sich mit neutraler Reaction in Wasser löst.

Verdünnte Salzsäure von der Stärke, in der sie im normalen Magensaft (im Mittel 1,5—2,0%) enthalten ist, löst schon für sich Blutfibrin, wie auch die Muskelsubstanz auf. Aus dieser Umwandlung der Eiweisssubstanzen in das nur in verdünnten Säuren, nicht auch im Wasser lösliche Parapepton (*Syntonin*), welche auch im Wasser lösliche Albuminate bei Gegenwart von HCl eingehen, kommt erst unter Mitwirkung des Pepsins die assimilationsfähige Modification derselben, *Pepton* genannt.

zustande. Weder Pepsin noch die Salzsäure allein sind imstande, jene Umsetzung der Albuminate und leimgebenden Gewebe zu bewirken, auf der die Magenverdauung beruht. Dasselbe Pepsinquantum vermag aber in der verdauenden Flüssigkeit neue Eiweissmengen in Peptone zu verwandeln, wenn für die verbrauchte Säure der entsprechende Ersatz geleistet wird.

Bei der Wichtigkeit des Pepsins für den im Magen vor sich gehenden Verdauungsprocess wird dasselbe häufig zu Heilzwecken verwerthet, insbesondere 1. bei ungenügender oder fehlerhafter Labdrüsensecretion, wie sie als Folge allgemeiner Schwächezustände, bei Blutarmuth und anderen chronischen Dyskrasien, kachektischen Leiden, nach erschöpfenden Krankheitsprocessen und im hohen Alter vorkommen pflegt; 2. bei träger peristaltischer Bewegung, Mangel an Trituration und infolge dessen längerem Verweilen der Nahrungssubstanzen in den Verdauungswegen, wo sie, wie z. B. bei Erkrankungen der Magenwände, bei herabgesetzter Muskelthätigkeit derselben etc., zu krankhaften Gährungszuständen und deren Folgen Anlass geben; 3. bei zu kurzem Verweilen der Ingesta im Magen, chronischen Durchfällen, zumal künstlich ernährter Kinder, welche das Milcheasein nur mangelhaft zu verdauen vermögen, desgleichen bei solchen Kindern, welche trotz leicht verdaulicher Nahrung bald nach dem Genusse derselben erbrechen.

In vielen Fällen liegt die Ursache der dyspeptischen Beschwerden nicht so sehr in ungenügender Pepsinsecretion, als in mangelhafter Säurebildung, wie bei fiebernden Kranken und bei Katarrhen der Magenschleimhaut, wo viel alkalisch reagirender Schleim die saure Reaction des Magensaftes abstumpft, und die Anwendung verdünnter Säuren, namentlich der Salzsäure, statt des in genügender Menge producirtten Pepsins um so eher angezeigt erscheint, als verdünnte Säuren, namentlich die Salzsäure, auf die Secretion des Pepsins anregend wirken (*Jaworski* 1887).

Man reicht das Pepsin zu 0,1—0,3 bis 0,5 pro dosi, 1—3mal im Tage in Pulvern (mit Milchzucker verrieben), in Gallertkapseln, aromatischen Vehikeln, säuerlichen Syrupen oder als Pepsinwein kurz vor oder gleich nach der Mahlzeit und lässt, wenn nöthig, noch eine zweite Gabe  $\frac{1}{2}$  Stunde später folgen. Bei Dyspepsien mit saurer Gährung verbindet man das Präparat mit etwas Salicylsäure (0,2:0,05 Acid. salicyl.). Kindern gibt man 3mal im Tage 1 Messerspitze davon, in etwas Wasser gelöst, kurz vor der Darreichung der Nahrung.

Zur Unterstützung der verdauenden Thätigkeit des Pepsins hat man noch für das Vorhandensein freier Säure im Mageninhalte Sorge zu tragen. Zu dem Ende verbindet man das Pepsin in trockener Form mit Citronen- oder Weinsäure, in flüssiger mit Salzsäure oder Milchsäure. Zweckmässiger ist es, die Säure, am besten Chlorwasserstoffsäure, zu  $\frac{1}{2}\%$  in Wasser gelöst, in der Menge von  $\frac{1}{2}$ —1 Deciliter nachtrinken zu lassen, vorausgesetzt, dass keine excessive Säurebildung besteht (Rp. 175).

Ohne Beeinträchtigung seiner verdauenden Kraft kann das Pepsin mit Fleischbrühe, Leberthran, Kalkphosphat, Chinin, auch mit Wein, dagegen nicht mit Bismutsubnitric., noch auch in spiritüösen Flüssigkeiten von höherem Alkoholgehalte als 20% (*Bardet*) verabreicht werden.

#### Vinum Pepsini, Pepsinwein, Ph. A. et Germ.

24 Th. Pepsin werden mit 20 Th. Glycerin, 3 Th. Salzsäure und 20 Th. Wasser 24 Stunden macerirt, dann 92 Th. Syrup. simpl., 2 Th. Tinctura cort. Aurant. und 839 Th. Vinum Marsalaense (V. Xerense Ph. Germ.) zugesetzt. Das Filtrat sei klar von gelblicher Farbe. Pepsinwein wird thee- bis esslöffelweise nach der Mahlzeit genommen.

Extern hat man das Pepsin in salzsaurem Lösung, desgleichen auch frischen Magensaft in Anbetracht ihrer Eigenschaft, Blutfibrin, sowie thierische Gewebe zu lösen, zu parenchymatösen Injectionen, behufs

Zerstörung grösserer Neubildungen (*Heine, Lussana*) und zu Einspritzungen in die Blase zur Lösung von Ischurie bedingenden Blutgerinnseln (*Hollmann*), reines Pepsin auch als Streupulver auf carcinomatöse Geschwüre (*Billroth*) in Anwendung gebracht.

Die oben angeführten Indicationen für die Anwendung des Pepsins gelten im wesentlichen auch für den Gebrauch der durch künstliche Verdauung im Grossen erzeugten käuflichen Peptonpräparate. Dieselben werden besonders in den Fällen benützt, wo consistente Nahrung Digestionsbeschwerden verursacht, wie bei fieberhaften Zuständen, beginnender Reconvalescenz nach Typhus, Dysenterie etc. Ist aber die Ernährung vom Magen unmöglich geworden, z. B. bei hartnäckigem Erbrechen oder aus anderen Ursachen, dann bietet die Einfuhr des Peptons in den Darm ein wichtiges Ernährungsmittel, da dasselbe von der Darmschleimhaut ziemlich leicht resorbirt wird.

Die im Magen begonnene Peptonbildung setzt sich im Darne unter dem Einflusse des Pankreassaftes bei alkalischer Reaction fort. Früher noch als lösliche Albuminate gelangen Peptone in die Blutmasse, wo sie zum Theile verbrannt, zum Theile in Gewebe umgewandelt werden. Controlversuche an Thieren ergaben, dass die Einfuhr von Pepton die durch den Stoffwechsel sich ergebenden Körperverluste nicht bloss zu decken, sondern auch, bei ungestörtem Wachsthum der Thiere, die Masse ihrer Gewebe zu vermehren imstande ist und der Nährwerth guten Peptons noch über den der Eiweisskörper hinausgeht (*Adamkiewicz, Maly, Plosz* u. A.).

Dieser Umstand hat den Peptonpräparaten sehr bald Eingang in die Praxis verschafft; doch sind die von verschiedenen Seiten in den Handel gebrachten Erzeugnisse von sehr wechselnder Güte. *I. Munk* (1888) hält *Kemmerich's* und *Antweiler's* Peptonpräparate für sehr verlässlich. Der Nährwerth des letzteren (Albuminosepepton) entspricht in der Menge von 100 Grm. ca. 350 Grm. magerem Rindfleisch und enthält auch das für die Zellen- und Muskelbildung wichtige Kaliumphosphat. Das von *Dr. Witte* in Rostock nach dem von *Adamkiewicz* (1878) angegebenen Verfahren bereitete steht, mit Rücksicht auf seine Darstellungsweise (zumal mit Zusatz von *Liebig's* Fleischextract), natürlich verdaulichem Fleische kaum nach. 100,0 davon, mit 300,0 Stärke, 90,0 Fett, 30,0 Kochsalz und 1 Liter Fleischbrühe bis zur Lösung des Peptons erwärmt und hierauf einigemal aufgekocht, geben eine dem Erwachsenen für den Tag ausreichende Ernährungsflüssigkeit, welche alle wesentlichen Nahrungsbestandtheile enthält und tassenweise genossen wird, wie auch im Klystier dem Dickdarm einverleibt werden kann, wenn die Einfuhr durch den Mund unmöglich geworden ist. In diesem Falle wird die Flüssigkeit portionweise, nach dem Einbringen einer englischen Schlundsonde in das Rectum, mit Hilfe einer Druckspritze ziemlich hoch in die Flexura sigmoidea eingetrieben.

Je nach der Güte des Präparates, dem Alter und den Ernährungsverhältnissen des Kranken wird das käufliche Fleischpepton zu 50,0–200,0 im Tage mit Zusatz von Citronensaft, Säuglingen in Milch, Herabgekommenen mit Wein gegeben und für die Anwendung in Klystieren zuvor in 3–6 Theilen Wasser gelöst.

Es mögen hier einige in der jüngsten Zeit aufgetauchte Nährmittel Erwähnung finden.

**1. Somatose**, ein Fleischpräparat, welches der Hauptsache nach aus Albumosen (87,5%) bestehen soll. Ein feines, trockenes, hell gelbbraunliches, fast geruch- und geschmackloses, in Wasser leicht lösliches, beim Kochen nicht coagulirendes Pulver.

**2. Sanose**, ein Gemenge von 80% Casein und 20% Albumose. Weisses, geruch- und geschmackloses Pulver, welches mit Wasser angerührt beim Kochen eine der Milch ähnliche Flüssigkeit gibt.

**3. Sanatogen**, ein aus Milchcasein hergestelltes Nährpräparat, glycerinphosphorsaures Natriumcasein. Blendend weisses, feines, in Wasser leicht lösliches Pulver, das zu 1 Theelöffel voll mit kaltem Wasser angerührt, mit warmer Suppe, mit Cacao etc. verdünnt genossen, angeblich gut verdaulich und vom Organismus gut ausgenützt wird.

**4. Eucasin**, eine Casein-Ammoniakverbindung, ein weisses, feinkörniges Pulver, welches sich in heissem Wasser zu einer weisslichen Flüssigkeit löst. Man nimmt es mit Hafermehlschleim, Reisschleim, mit Cacao etc. und es wird bei darniederliegender Ernährung, bei Arthritikern und namentlich auch bei Kindern (*Baginsky* u. *Sommerfeld*, 1897) empfohlen.

**5. Tropon**, ein aus animalischen Eiweissstoffen verschiedener Herkunft, sowie aus vegetabilischen Proteinsubstanzen (Leguminosen und Cerealien) hergestelltes Präparat, ein graubraunes Mehl, angeblich chemisch reines Eiweiss, fast geruch- und geschmacklos, in Wasser unlöslich. Soll 90–97% Eiweiss, 0,5–1% Asche enthalten und Spuren bis 0,8% Aetherextract geben. *Strauss* (1898) fand in einem Muster 83% Eiweiss und erhielt 0,3% Aetherextract.

**6. Nutrose**, ein lösliches Casein-Natriumsalz, ein geruch- und geschmackloses, in Wasser vollkommen lösliches weisses Pulver.

**Pancreatinum**. Das Secret des Pankreas besitzt nicht blos die Fähigkeit, Eiweisskörper in alkalischer Lösung zu peptonisiren, es vermag auch noch zu gleicher Zeit gequollene Stärke in Dextrin und Glykose, dann die Fette (Glyceride) in leicht emulgirbare und verseifbare Fettsäuren, unter Abscheidung von Glycerin, umzuwandeln. Durch Extraction des zerkleinerten Pankreas mit Glycerin lässt sich ein haltbarer Auszug gewinnen, der alle drei Fermente des Saftes, das saccharificirende, emulsionirende und peptonisirende (Trypsin von Kühne) enthält. Das von Löwe möglichst rein dargestellte Pankreatin ist ein weisses Pulver, das sich im Wasser leicht mit schwach saurer Reaction löst, Fibrin energisch verdaut und auch diastatisch wirkt.

Injectionen von Pankreatin in die Venen von Hunden haben, wie die mit Pepsin, das Resultat ergeben, dass die darnach auftretenden Erscheinungen mit denen der Fermentintoxication im allgemeinen übereinstimmen. Es kommt zur Fibrinausscheidung in den Lungen und im Herzen, häufiger noch zu putrider Intoxication (*E. v. Bergmann* und *O. Angerer* 1882).

Man hat sich verschiedener Pankreatinpräparate, wie auch der Glycerinauszüge des Pankreas vom Kalbe, Schaf, Rind, Schwein (*Pancreatinum liquidum*) bedient, um mit deren Hilfe gemischte Nahrungssubstanzen in möglichst verdaulichem Zustande dem Magen zuzuführen. Ob unter dem Einflusse von Pankreas aus Eiweissstoffen ein dem Magenpepton in seinem Nährweith äquivalentes Product erhalten wird, lässt sich nicht bestimmt entscheiden. Das, was als Pankreaspepton hergestellt wird, erklärt *Adamkiewicz* als eine in Fäulniss begriffene Eiweisslösung. Auch *Kronecker* (1887) spricht denselben jede ernährende Eigenschaft ab.

Bei directer Einfuhr von Pankreatin in den Magen, zum Zwecke der Verdauung genossener Nahrungssubstanzen, geht dessen Wirksamkeit im Magensaft nur vorübergehend verloren; sie tritt nach dessen Neutralisation im Duodenum wieder zutage (*A. Lees* 1880). Die Stärke seines Verdauungsvermögens wird verschieden geschätzt. Vom Pankreas-glycerin-Extract *Ewald's* sollen 10 Ccm. gleichwerthig 0,5 Pankreatin sein; ersteres wird theelöffelweise, letzteres bis zu 0,5 p. d. nach jeder Mahlzeit verabreicht.

Am besten sollen sich als Ernährungsmittel vom Mastdarme aus *Leube's* Pankreasklystiere bewährt haben. Sie bestehen aus einem Gemische von sehr fein gehacktem Rindfleisch und Bauchspeicheldrüse (vom Rinde oder Schweine) im Verhältniss von 2:1, welches, mit heissem Wasser zu einem dünnen Brei angerührt, in der Menge von 150,0 bis 300,0 für den Tag wie oben (pag. 229) in den Mastdarm eingebracht wird.

**Papainum**, Papain. Das dem animalischen Pepsin, resp. Trypsin, in seiner verdauenden Wirksamkeit nahestehende Ferment Papain (*Würtz*) oder Papayotin (*Peckoldt*), auch vegetabilisches Pepsin genannt, bildet einen Bestandtheil des Milchsaftes hauptsächlich der unreifen Früchte und der Blätter des Melonenbaumes, *Papaya vulgaris* DC. (*Carica Papaya* L.), einem wahrscheinlich in Südamerika einheimischen, in vielen Tropenländern cultivirten Baume aus der Familie der Papayaceen.

Das Papain bildet ein feines, weissgelbliches oder weisses Pulver von schwachem eigenthümlichen Geruche, in Wasser nur theilweise, besser, aber auch nicht vollständig, in schwach alkalischem oder säurehaltigem Wasser löslich (*A. Hirsch* 1894).

Der frische Milchsaft, insbesondere aus geritzten halbreifen Früchten (*Brunton*), sowie das daraus gewonnene Papain lösen und peptonisiren in kurzer Zeit, in neutraler, wie auch in schwach alkalischer Lösung, geronnenes Eiweiss, Muskelfleisch, aufgeweichte Hülsenfrüchte, coaguliren die Milch und lösen den geronnenen Käsestoff, desgleichen diphtheritische Membranen (*Roszbach* 1881); auch wirken sie verdauend auf Helminthen, so dass der Milchsaft im tropischen Amerika als Wurmmittel benützt wird. Gleich dem Pepsin und Pankreatin besitzt auch Papayotin toxische Eigenschaften und führt den Tod der Versuchsthiere herbei, wenn es diesen in etwas grösseren Dosen subcutan injicirt wird (*Roszbach* 1883).

Die in Hinsicht auf ihre Wirksamkeit sehr variablen Papainpräparate des Handels werden gegen dieselben Störungen wie Pepsin, in Form von Syrupen und weinigen Auszügen empfohlen, das trockene Ferment, von dem 1 Th. 10 Th. des Saftes entsprechen soll, auch in Pulver- und Pillenform.

Nach den Versuchen von *A. Hirsch* verdaut das im Handel vorkommende Papain Fibrin, rohes, fein zertheiltes Fleisch und Eieralbuminlösung in neutralen und schwach alkalischen Medien ganz energisch; coagulirtes und fein vertheiltes Hühnereweiss in neutraler und schwach alkalischer Flüssigkeit bringt es zwar auch zur Auflösung, aber erheblich langsamer. Anwesenheit freier Salzsäure beschleunigt seine lösende Wirkung

auf die untersuchten Eiweisssubstanzen (mit Ausnahme des Eieralbumins). Versuche am Menschen haben ergeben, dass es einen vollen Ersatz der Pepsinverdauung nicht zu bieten imstande ist. Nur die Verdauung leicht angreifbarer Eiweisssubstanzen (rohes Eieralbumin, rohes Fleisch, Milch) vermag es in hinreichend wirksamem Grade zu unterstützen, dagegen ist es nicht imstande, schwer verdauliche Eiweisskörper (coagulirtes Hühnereweiss, gekochten Schinken) in genügend kurzer Zeit in neutralen Medien zur Auflösung zu bringen. *Hirsch* empfiehlt, es in möglichst wenig Wasser suspendirt, gleich nach der Mahlzeit nehmen und 2—3mal hintereinander in  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ stündigen Intervallen zu 0,25—0,5 wiederholen zu lassen.

Auch *Osswald* (1894) fand, dass Papain dem Pepsin nachsteht. Es hat aber den Vorzug, in alkalischer, neutraler und saurer Lösung wirksam zu sein, so dass es noch imstande ist, nach dem Verlassen des Magens peptonisirend zu wirken.

Wie Pepsin hat man auch Papayotin zu parenchymatösen Injectionen, behufs Erweichung grosser carcinomatöser Tumoren (*Bouchut*), versucht, wo es nach jeder Einspritzung wie jenes sehr heftige Schmerzen und hohes Fieber hervorrufft. Zugängliche diphtheritische Membranen werden von Papayotin erweicht, hierauf gelöst, und zwar umso vollständiger, je häufiger gepinselt wird. Sowie die Behandlung unterbrochen wird, bilden sich frische Belege. Gegen die infiltrirte Form der Diphtheritis (5% Lösung als Bepinselung und Einträufelung) hat es sich aber nutzlos erwiesen (*Kohls* und *Asch* 1882). *Bromwell* (1888) führt 6 Fälle von Diphtheritis an, bei denen Papayotin mit Erfolg benützt worden ist. Dasselbe soll sich auch sehr wirksam bei Soor und Aphthen erwiesen haben (*Fischl* 1886).

Das im Saft von *Ficus doliaria* Mart. in Brasilien enthaltene Ferment, *Doliarin*, ist nach *Moncorvo* (1881) fast identisch mit dem Papain.

Ein analoges Ferment kommt in den sogenannten fleischfressenden Pflanzen (*Nepenthes*, *Darlingtonia*, *Drosera* etc.) vor, und dürfte hieher auch ein Bestandtheil des frischen Ganchheilkrautes, *Anagallis arvensis* L. (*Primulaceae*), gehören, welches in Toscana ein Volksmittel ist zur Zerstörung fleischiger Exerescenzen (*Daucomo* und *Tomasoli* 1892).

**91. Maltum, Malz.** Zu Heilzwecken wird in der Regel Gerstenmalz, *Maltum Hordei*, Ph. A., d. i. die bis zu einem gewissen Grade zur Keimung gebrachte und sodann an der Luft (Luftmalz) oder in künstlicher Wärme (Darrmalz) rasch getrocknete Gerstenfrucht verwendet.

Die daraus gewonnenen Präparate können als Unterstützungsmittel der Verdauung amylnreicher Nahrungsmittel angesehen werden, wenn sie die bei der Keimung sich bildende Diastase (Maltin) in wirksamem Zustande besitzen, da diese gleich dem Fermente des Speichels (*Ptyalin*) die Umwandlung der Stärke in Dextrin und Zucker (Maltose und Glykose) zu bewirken imstande ist. Ihre Fermentwirkung wird aber durch den Magensaft (bei einem Gehalte von 0,05% HCl sicher) sistirt, so dass sie nur im Beginne der Magenverdauung auf gequollenes Amylum ihre Wirksamkeit auszuüben vermögen.

Von der rohen Gerste unterscheidet sich das Malz wesentlich durch den grossen Zuckergehalt und das Vorhandensein von Diastase. Letztere bildet sich aus dem Kleber des Fruchtkornes während des Keimens und wandelt mit ihrer Entstehung das Stärkemehl desselben in Dextrin und Zucker um. Sie ist stickstoffhaltig (*Lintner* 1887), doch gibt sie nicht die Reaction der Albuminate, dagegen die des Gummi (*E. Hirschfeld*) und gehört nicht den Eiweisskörpern an. Pflanzendiastase, Hundem im Verhältniss von 0,06—0,08 des Körpergewichtes in die Venen injicirt, hindert die Gerinnbarkeit des Blutes ohne Aenderung seiner morphologischen Elemente (*G. Salvioli* 1886).

Die arzneilichen Wirkungen des Malzes und seiner Zubereitungen hängen einerseits von der Menge der oben genannten Verbindungen, andererseits von ihrem Reichthum an Proteinstoffen und Nährsalzen, namentlich phosphorsaurem Kalium und Calcium ab. Diese Bestandtheile machen in ihrer Gesammtheit das Malz zu einem Heilnahrungsmittel.

Nach *Payen* geben 1000 Th. Gerstenmalz 5—6 Th. Maltin (*Ptyalinum vegetabile*, *Coutaret*) und 1 Th. des letzteren soll 1000—1500 Th. aufgekochte Stärke in Maltose und Glykose umzusetzen vermögen. *Ewald* fand jedoch, dass das *Ptyalinum vegetabile* (von *Witte* in Rostock) weit schwächer auf Amylum verdauend wirke als der gemischte Mundspeichel. Die aus der Einwirkung der Diastase auf Amylum hervor-

gegangene Maltose (Malzzucker) krystallisirt in feinen Nadeln, löst sich leicht im Wasser und dreht die Polarisationssebene nach rechts. Im Darne wird sie theilweise in Traubenzucker umgewandelt. Hunden ins Blut injicirt, erscheint ein Theil ( $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ ) derselben im Harn als solche (*Philips*). Gleich dem Traubenzucker wird die Maltose im Organismus zu Kohlensäure und Wasser verbrannt und schützt, wie andere Kohlehydrate, die Eiweisskörper und Fette vor dem Zerfalle.

Man wendet Gerstenmalz, geschrotet, in Abkochung mit Wasser oder Milch (1:5—10 Col.), wie auch das durch Eindampfen des wässerigen Malzauszuges zur Honigconsistenz erhaltene Malzextract, Extractum Malti als Bechicum und Nutriens für Herabgekommene, an chronischen Katarrhen der Luftwege Leidende und mit Citronensaft oder Sauerhonig bei Scorbut an, Malzaufguss (nicht über 40° C.) als Pepticum bei Verdauungsschwäche und dyspeptischen Zuständen, desgleichen Maltin, Maltina, Diastasis vegetabilis, zu 0,05 p. d. in Pillen oder Pastillen, für sich und mit Pepsin (0,05—0,3 p. d.), im Beginne jeder Mahlzeit.

Die in den Handel gebrachten maltinhaltigen Extracte werden zur Erhöhung der Verdaulichkeit und Nahrhaftigkeit von mit Getreidemehl bereiteten Speisen (Suppen), besonders bei schweren Fiebern, wo ein zäher, sauer reagirender, wenig saccharificirender Speichel abgesondert wird, empfohlen (*Uffelmann*). Ausserdem bedient man sich käuflicher Malzextracte als Excipientien für arzneiliche Substanzen (Extractum Malti ferratum, E. M. ferro-jodatum, E. M. chinatum, E. M. pepsinatum, E. M. cum Calcaria phosphorica etc.) in den geeigneten Dosenverhältnissen.

Unter dem Namen Taka-Diastase kommt aus Nordamerika ein daselbst fabrikmässig (*Parke, Davis et C.*) hergestelltes diastatisches Präparat aus dem in Japan zur Bereitung des Reisweines benützten Reisschimmelpilze, *Aspergillus Oryzae*, in den Handel. Die Wirkung der Taka-Diastase soll eine sehr schnelle und vollständige sein und der Wirkung des Ptyalins nicht nachstehen. *Leo* (1896) fand, dass sie von der Salzsäure weniger beeinflusst wird als das Ptyalin, daher ausser bei ungenügender Production von Speichel (bei Kindern in den ersten Lebensmonaten, wenn stärkemehlreiche Kost erwünscht ist), auch bei verschiedenen Erkrankungen des Magens, zumal solchen mit abnormer Säureproduction verwendbar ist. Am besten in Pulv. zu 0,1—0,3, in Wasser gelöst, während der Mahlzeit.

**Fel Tauri**, Ochsen-galle. Frische Ochsen-galle und ihre Zubereitungen wurden von älteren Aerzten für ein Amicans resolvens gehalten und bei chronischen Magen- und Darmkatarrhen, wie auch als Ersatzmittel für mangelnde oder fehlerhafte Se- und Excretion der Galle, zumal bei icterischen Leiden und anderen chronischen Affectionen der Unterleibsorgane in Anwendung gezogen. Die genossene Galle, sowie ihr Extract gelangen jedoch nicht unverändert bis ins Duodenum, am wenigsten bei Vorhandensein von Chymus im Magen, dessen saure Reaction in der Regel so stark ist, dass mit seiner Neutralisirung durch das gallensaure Natron das Syntonin gefällt, die aufgequollene Eiweisskörper zum Schrumpfen gebracht, das Pepsin von den sich ausscheidenden Gallensäuren niedergerissen, und so die Magenverdauung gestört, wenn nicht völlig vernichtet wird. Grössere Dosen der Ochsen-galle und ihrer Präparate rufen daher Appetitlosigkeit, Durchfall, längere Zeit verabreicht, Abmagerung hervor. Mit Recht sind die Gallenpräparate nicht wieder in die Pharmakopoe aufgenommen worden.

Die Ochsen-galle enthält als wesentliche Bestandtheile: gallensaures (glykocholsaures und taurocholsaures) Natron, Gallenfarbstoffe, Cholesterin, Lecithin, fettsaure und andere Salze. Das früher officinelle Fel Tauri depuratum, ein alkoholisches, durch Thierkohle entfärbtes trockenes Extract der Ochsen-galle, war gelblich-weiss, hygroskopisch, in Wasser und Weingeist klar löslich und enthielt ca. 70% des gallensauren Natronsalzes, aus dessen wässriger Lösung Säuren die Glykochol- und Taurocholsäure als harzige Masse niederschlagen. Letztere, in der Menge von 1,0—2,0 genommen, verursachen bei Erwachsenen von Kolik, Ekel und Brechneigung begleitete diarrhoische Entleerungen, während die an Natron gebundenen Gallensäuren (in Form sogenannter krystallisirter Galle) in Gaben von 10,0—15,0 noch keine purgierende Wirkung zu äussern pflegen (*Bernatzik* 1862).

Gallensaures Natron, Hunden ins Blut injicirt, bewirkt nach kurz vorübergehender Beschleunigung eine Retardation der Herzbewegung, sodann verlangsamte Respiration, Temperaturabnahme, Zerstörung der rothen Blutkörperchen, endlich Fettdegeneration der Gewebe (*Röhrig, Landois*). Infolge von Ausscheidung der Gallensäure in den Nieren kommt es zur entzündlichen Reizung derselben und deren Folgen (*R. Werner* 1887).

Das Extract der Ochsen-galle, Fel Tauri depuratum, wird zuweilen noch als Tonicum und Amarum solvens zu 0,1–0,5 p. d. einigemal täglich, gewöhnlich in Pillen, verabreicht. Frische, noch unzersetzte Ochsen-galle hat man für diesen Zweck zu 1–2 Theelöffel p. d., als eröffnendes Mittel zu 1–2 Esslöffel und in dieser Gabe auch im Klystier gegen Mastdarmwürmer in Anwendung gezogen. Menschen in der Menge von 30,0–100,0 versuchsweise in den Magen gebracht, bewirkte die Galle, dass die Magensäurereaction wie nach Einfuhr alkalischer Wässer stark angeregt, dagegen die Peptonisationsfähigkeit des Magens gänzlich aufgehoben wurde (*Jaworski* 1886).

### 3. Martialia, Eisenmittel.

Eisen, Ferrum, bildet einen constanten und lebenswichtigen Bestandtheil des Organismus, in welchem es hauptsächlich dem Blute, an das Hämoglobin der rothen Körperchen gebunden, angehört.

Seine Menge wird von *Gorup-Besancez* beim Manne von mittlerem Körpergewicht auf 3,077 Grm. geschätzt. Mit der Abnahme des Hämoglobins sinkt entsprechend auch der Eisengehalt des Blutes und kann dieser bei Chlorotischen und Leukämischen auf die Hälfte des Normalgewichtes und selbst darunter (*H. Quincke*) herabgehen.

Durch Wasser, vegetabilische und thierische Nahrung, besonders Leguminosen und Fleisch, dann durch verschiedene Genussmittel (Rothwein, Bier, Thee, Kaffee) wird dem Organismus die für seinen Bestand nöthige Eisenmenge unausgesetzt zugeführt (*Bunge*). Nach Versuchen *Boussingault's* (1853) beträgt diese im Durchschnitte 6–9 Ctgrm., um den täglichen Bedarf des gesunden menschlichen Körpers damit zu decken. Nach *Bunge's* (1884) Anschauung enthalten die gebräuchlichen Nahrungsmittel das Eisen in complicirten organischen Verbindungen und nur in solchen wird es resorbirt und zur Hämoglobinbildung verwendet.

Eine Beschränkung der Zufuhr von Eisen oder vermehrte Abgabe desselben, so dass mehr davon ausgeschieden als aufgenommen wird, oder endlich Behinderung jener Vorgänge im Körper, durch welche das Metall zum Eintritt in das Blut als Hämoglobineisen befähigt wird, müssen den Organismus nothwendig in einen krankhaften Zustand versetzen.

Fütterungsversuche *H. v. Hösslin's* (1882) bei noch wachsenden Hunden grösserer Race ergaben, dass die Zufuhr von nur 0,004–0,006 Fe für den Tag in möglichst eisenfreier Nahrung ausreicht, um das weitere Wachsthum der Thiere noch zu ermöglichen, dass aber Abnahme des Hämoglobingehaltes des Blutes, unter sichtbaren Erscheinungen von Anämie, bei vermehrter Pulszahl und rascher Ermüdbarkeit darnach auftritt; andererseits ergaben Fütterungsversuche an Hunden mit Zusatz verschiedener Eisenpräparate, dass der Gehalt des Blutes an festen Bestandtheilen und mit diesen auch die Menge des Eisens, wenn auch nicht sehr erheblich, zunimmt. Besonders günstig wirkt in dieser Beziehung der Zusatz von Fett zur Nahrung, wo dann das Knochenmark massenhaft eisenhaltige Körnchen enthält (*Nasse* 1877). Fütterung von Hunden mit möglichst eisenarmer Nahrung (mit nicht mehr als 0,0012–0,0013 Eisen p. die) ergab eine Abfuhr von 0,00465–0,0173 Fe im Tage in den Excreten, mithin weit über das Mass der Einfuhr. Bei eisenreicher Nahrung (0,116) betrug die Abfuhr 0,1145 (*Dietl* 1875).

Metallisches Eisen ist ohne Einfluss auf die Schleimhaut der Mundhöhle und ihre Secrete. Im Magen findet seine Lösung unter Entbindung von H statt und veranlasst, wenn es kohlen-, schwefel- oder phosphorhaltig war, unangenehm schmeckenden Ructus von den sich bildenden gasigen Wasserstoffverbindungen. Die löslichen Eisensalze, insbesondere die Ferrisalze, besitzen einen stark zusammenziehenden tintenhaften Geschmack. Bei ihrem Verweilen in der Mundhöhle wirken sie, gleich den verdünnten Säuren, nachtheilig auf die Zahnschubstanz, der sie wie der Zunge (durch Bildung von Schwefel- oder Tannineisen)

eine bräunliche Färbung ertheilen. Zusatz von Eiweiss benimmt Eisensalzen den herben metallischen Geschmack (*Buchheim*).

Die Allgemeinwirkungen des Eisens können dann erst zutage treten, wenn dieses als lösliches Salz dem Organismus zugeführt oder mit Hilfe von Säuren in einen löslichen Zustand versetzt wird. Im Wasser nicht lösliche Eisensalze, metallisches Eisen, seine Oxyd- und Oxydulpräparate werden im Magen von der freien Säure desselben in grösserer oder geringerer Menge gelöst und erlangen nun als magensaure Salze (Chloreisen) die Fähigkeit, mit den eiweissartigen Substanzen in chemische Beziehungen zu treten und mit denselben ein lösliches und resorptionsfähiges Albuminat, bezüglich Peptonat zu bilden. Doch auch die meisten löslichen Eisensalze, namentlich die Ferrosalze, erleiden im Magen eine im wesentlichen gleiche Umwandlung.

Die im sauren Magensaft löslichen Ferroalbuminate oxydiren sich bald durch den mit Speichel und Speisen eingeführten Luftsauerstoff und veranlassen nach Untersuchungen an Thieren eine gelbbraune Färbung des Duodeninhaltes, sobald durch den Zutritt der Galle und des pankreatischen Saftes die Reaction eine alkalische geworden (*Buchheim* und *Mayer*). In den tieferen Abschnitten des Darmes färben sie dessen Inhalt dunkler, bis zuletzt der Koth, unter Abnahme seines Geruches, von dem entstandenen Schwefeleisen schwärzlich erscheint.

Auf die Magenschleimhaut wirken die gelösten Eisensalze ähnlich anderen adstringirenden Mitteln. Sie contrahiren dieselbe, beschränken die Absonderung ihrer Labdrüsen und erschweren auf solche Weise die Verdauung. In arzneilichen Gaben rufen sie daher, namentlich die Ferrosalze, bei Kranken leicht Abnahme der Esslust, Magendrücken und Unverdaulichkeit hervor, so dass der Arzt oft genöthigt ist, die kaum begonnene Eisentherapie auszusetzen. Die Stuhlentleerungen werden seltener und fester, nach grossen Gaben aber weicher und häufiger.

Nach Untersuchungen von *Buzdyan* (1897) an Kranken (meist Anämischen und Chlorotischen) erhöht das intern eingeführte Eisen die Acidität des Magensaftes und steigert alle Beschwerden seitens des Magens, wenn der Mageninhalt schon während der Verdauung zu sauer reagirt. In solchen Fällen muss vor der Darreichung des Eisens der anormale Zustand durch passende Mittel (alkalische M., reizlose Kost) behoben werden. In Fällen, wo die Ausscheidung der Salzsäure normal oder vermindert ist, leistet die Eisentherapie gute Dienste, indem sie die Magenschleimhaut manchmal zur Salzsäurereaction anregt.

Die Resorptions- und Eliminationsverhältnisse des Eisens sind, hauptsächlich veranlasst durch die mit den Erfahrungen der Praxis nicht in Einklang zu bringenden Anschauungen *Bunge's*, welche sehr zahlreiche Anhänger fanden, in den letzten Jahren erneuerten Untersuchungen unterworfen worden.

Nach jener Lehre werden die günstigen therapeutischen Erfolge der Eisenmittel bei Chlorose damit erklärt, dass im Digestionstractus Chlorotischer, infolge abnormer Gährungsprocesse, Zersetzungen sich geltend machen mit excessiver Bildung von Schwefelwasserstoff, resp. von Schwefelalkali. Durch die intern eingeführten anorganischen Eisenpräparate werde der Schwefel gebunden und damit die organischen Eisenverbindungen der Nahrung vor Zersetzung im Darmcanale geschützt. Zum Theil werden die günstigen Erfolge der Eisentherapie auf die Diät, auf Zufall oder Suggestion zurückgeführt. Bei unversehrter Magen- und Darmmucosa werde das in Form anorganischer Präparate eingeführte

Eisen gar nicht oder höchstens in Spuren resorbirt und für die Blutbildung nicht verwerthet.

*Marfoni* (1892) schliesst aus seinen Versuchen, dass das organische Eisen resorbirt wird, während die üblichen Eisenpräparate den Magen und Darm gar nicht verlassen und mit den Fäces entleert werden. Nur jenes Eisen also wird resorbirt, welches als organische Verbindung in den Digestionstractus gelangt. Jedoch sei die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass unter Bedingungen solche Verbindungen, wenn auch nur in geringer Menge, im Magen und Darm sich bilden, und dass unter diesen Umständen auch kleine Antheile des in anorganischer Form einverleibten Eisens zur Resorption gelangen.

Von anderen Seiten wurde indessen experimentell das Stattfinden der Resorption auch von anorganischem Eisen neuestens nachgewiesen und damit die Jahrhunderte alte Erfahrung über den therapeutischen Werth der altbewährten derartigen Eisenpräparate auf experimentellem Wege bestätigt.

*Kunkel* (1895) wies durch Fütterung von Mäusen mit einer Nahrung, welcher Liquor Ferri sesquichlorati beigemischt wurde, eine Zunahme des Gesamtkörper-Eisens und bei jungen Hunden Zunahme des Eisengehaltes der Leber nach.

*Hochhaus* und *Quincke* (Arch. f. experim. Path. u. Pharm. 1896, XXXVII) kamen durch ihre Versuche zu dem Ergebnisse, dass bei Mäusen medicamentös zugeführtes Eisen ausschliesslich im Duodenum resorbirt und jedenfalls theilweise durch die Lymphwege den Mesenterialdrüsen zugeführt, zum Theil vielleicht auch durch die Blutgefässe resorbirt wird. Wahrscheinlich wird auch das sogenannte Nahrungseisen an derselben Stelle resorbirt. Für die in Anwendung gebrachten Eisenpräparate (Carniferin, Ferratin, Ferro-phosphat, Ferrum hydricum) war ein Unterschied der Resorption nicht erkennbar.

Nach *J. Gaule* (1896) bildet das intern eingeführte anorganische Eisen mit einem Bestandtheil des Mageninhaltes eine organische Verbindung mit einem Kohlehydrat als Paarling; diese Eisenverbindung wird im Duodenum aufgelöst, des Eisens bemächtigen sich die Epithelien und geben es durch die Lymphspalten des adenoiden Gewebes an das centrale Lymphgefäss ab. In den Lymphstrom gelangt, passirt es die mesenterialen Lymphdrüsen und erscheint, wie *J. Gaule* nachweisen konnte, im Ductus thoracicus abermals in organischer Verbindung, wahrscheinlich mit einem Eiweisskörper als Paarling. Von da geht es ins Blut über, um in der Milzpulpa in eigenthümlichen Zellen in einer noch lockeren, abspaltbaren Form gespeichert zu werden. Wie es von da aus in die dauerhafte feste Bindung und in die Blutkörperchen gelangt, bedarf noch weiterer Erforschung.

Aus experimentellen Untersuchungen folgert *Eger* (1897), dass der thierische Organismus nach einer Entziehung von  $\frac{1}{3}$  seines auf  $\frac{1}{13}$  des Körpergewichtes berechneten Blutes dasselbe bei relativ eisenarmer Nahrung nur langsam, unvollständig, mitunter gar nicht zu ersetzen imstande ist. Der Zusatz von anorganischem Eisen beschleunigt den Blutersatz, ist aber nicht so wirksam, wie eine genügend organisch gebundenes Eisen enthaltende Nahrung (Fleisch). Auch bei dieser Nahrung scheint ein Zusatz von anorganischen Eisen die Wiederherstellung zu beschleunigen.

Die Ausscheidung des Eisens geschieht nach den Untersuchungen von *Hochhaus* und *Quincke* durch die Schleimhaut des Coecums und Dickdarms, doch scheinen die einzelnen Darmtheile je nach Thierart in verschiedenem Grade an der Elimination theilhaftig zu sein. Dieselbe scheint in zeitlichen und örtlichen Schüben durch Auswanderung von Leukocyten und Abstossung von Epithel zu erfolgen.

Nur minimale Mengen verlassen den Körper mit dem Harn (in Verbindung mit Harnfarbstoff), im Speichel, Schweiss und auf anderen Wegen. Selbst nach Einspritzung von Eisensalzen in das Blut lässt sich der grösste Theil des Eisens aus dem Kothe wieder gewinnen.

Von den ins Blut injicirten Eisensalzen wird innerhalb der nächsten Stunden nach der Injection nur ein sehr kleiner Theil (ca. 10%) im Harn, mit dem Darmsecret und der Galle zur Ausscheidung gebracht. Die Hauptmasse (gegen 50%) wird in der Leber, der Rest in anderen Organen (Milz, Nieren, Darmwand) abgelagert, und zwar ist diese Deposition innerhalb 2—3 Stunden beendet, so dass nach dieser Zeit das Blut von dem eingeführten Metall befreit ist (*Jacobi* 1891).

Sehr wahrscheinlich geht das resorbirte Eisen bei seiner Ablagerung in verschiedenen Organen, hauptsächlich in der Leber (als Vorrathseisen, *Woltering*) mit Eiweissstoffen eine organische Verbindung ein, ähnlich dem von *Bunge* aus dem Eidotter zuerst dargestellten sogenannten Hämatogen, welches 0,29% Eisen enthält, und zwar

in einer eigenartigen complicirten Bindung, welche nicht gestattet, es mit den üblichen Eisenreagentien direct nachzuweisen (*Marfori*).

Das Vorrathseisen wird bei Verarmung des Organismus an Hämoglobin (resp. Arterin) zum Neuaufbau desselben, resp. der rothen Blutkörperchen verwendet, der Ueberschuss aber langsam durch die Darmschleimhaut in ungelöster, locker gebundener Form und durch die Nieren in gelöster gebundener Form eliminirt (*Köbert* u. A.). Die Fortschaffung des Eisens in die Darmmucosa wird durch Leukocyten vermittelt, wie auch die Zufuhr des Eisens für den Embryo der Säuger und der Menschen (*Lipski*).

Die Fähigkeit des Hämoglobins, Sauerstoff unter Bildung von Oxyhämoglobin aufzunehmen, denselben in die active Form zu überführen und, ohne selbst weiter verändert zu werden, zur Oxydation an andere Körperbestandtheile abzugeben, hängt wesentlich von seinem Eisengehalte ab. Viele Umstände sprechen dafür, dass derselbe proportional zum Sättigungsgrade des Blutes mit Sauerstoff sich verhalte. Damit stehen wohl die während des Eisengebrauches bei Chlorotischen sich bemerkbar machenden Erscheinungen: Steigerung des Stoffwechsels neben Vermehrung von Harnstoff, Zunahme der Temperatur (um  $\frac{1}{2}$  bis  $1^{\circ}$  C.), der Stärke des Herzimpulses und des Körpergewichtes einigermaßen im Einklange (*Pokrowsky*, 1861), wie dies auch *H. Köhler* und *Rabuteau* fanden, während *I. Munk* bezüglich des Eiweissverbrauches zu dem Resultate kam, dass Eisen auf denselben ohne Einfluss sei und möglicherweise der Eisengebrauch dem Organismus nur durch Beschränkung des Stickstoffumsatzes zum Vortheile gereiche.

Am deutlichsten macht sich der Einfluss der Eisenpräparate auf die Hämatoze bei Chloroanämie geltend. Nach fortgesetzter Einfuhr mässiger Arzneigaben macht sich allmählich eine lebhaftere Färbung zarthäutiger Theile, namentlich der Lippen, Wangen und des Zahnfleisches bemerkbar, zugleich Besserung des Appetites, der Verdauung und Ernährung, sowie Hebung der Muskelkraft und der Herzthätigkeit. Kopfschmerz, Schlaflosigkeit, Gastralgie, psychische Verstimmung und andere nervöse Zufälle schwinden unter dem Gebrauch der Eisenmittel. In dem Verhältnisse, als die Hämatoze bei Anämischen fortschreitet, heben sich Ernährung, Innervation sowie Stoffwechsel, und die spärliche oder fehlende menstruelle Blutung wird wieder hergestellt, während andererseits passive Uterinalblutungen, vermöge der adstringirenden Eigenschaften der Eisenpräparate, zum Stillstande gebracht werden können.

*v. Ziemssen* und *Graebner* (1887) fanden, dass bei Chlorose die Zahl der rothen Blutkörperchen gar nicht oder nur unwesentlich vermindert, hingegen ihr Hämoglobingehalt bedeutend, von 1,446 des Normalen auf 1,0—0,8, im ungünstigsten Falle auf 0,2 gesunken sei. Der Einfluss guter, reichlicher Nahrung auf die Blutbeschaffenheit Chlorotischer war nur ein geringer, dafür stieg unter dem Einflusse des Eisens der Hämoglobingehalt des Blutes sehr rasch, zumal bei Einfuhr grösserer arzneilicher Gaben. Nicht so günstig wie bei Chlorose war die Heilwirkung des Eisens bei Anämischen, bei welchen die Zahl der Blutkörperchen bedeutend verringert ist.

Eine auffällige Zunahme des Hämoglobingehaltes des Blutes, sowie der rothen Blutkörperchen ist bei unter dem Einflusse des Eisens stehenden gesunden Menschen bisher nicht constatirt worden. Länger fortgesetzter Eisengebrauch, namentlich bei gut genährten Personen, führt nach vielfach gemachten Beobachtungen einen krankhaften Zustand herbei, der sich durch Magen- und Darmbeschwerden, Gefühl von Hitze, Beklemmung, Blutandrang nach dem Kopfe und Herzklopfen mit Neigung zu Blutungen kundgibt (*Pereira* u. a.). Bei Fiebernden werden unter dem

### Einflüsse des Eisens Temperatur, wie auch die übrigen Fiebersymptome gesteigert.

Versuche von *H. Schulz* (1888) an vier gesunden jungen Männern zur Ermittelung der Wirkungen fortgesetzter, relativ kleiner Eisendosen (täglich 30 Tropfen einer 0,5%igen Lösung von Eisenchlorid, wöchentlich um 30 Tropfen, bis 90 im Tage steigend), ergaben schon nach der ersten Versuchswoche das Auftreten von Magenbeschwerden, Flatulenz bei angehaltenem Stuhle, hierauf Ansteigen des Pulses, Klopfen der Carotiden, Unruhe und Anfälle von Präcordialangst; in der dritten Woche: Schlaf unruhig, Hitzegefühl, lästiges Hautjucken, Aneubildung, gesteigerte Schweisssecretion, Schwere und Verkleben der Augenlider, dabei Gefühl erhöhter Muskelkraft, Gefühl von Congestion nach Brust und Kopf, Aufregung und spät sich einstellendes Schlafbedürfniss; in der vierten Woche: Steigerung der Bindehauthyperämie, Hitzegefühl und Jucken der Haut, Zunahme der Acne und Auftreten von Furunkeln. In der hierauf folgenden eisenfreien Woche (nach einem Verbrache von 0,473 Ferr. sesquichlor.) Fortdauer der Magen- und Darmbeschwerden, Abgeschlagenheit, Schläfrigkeit, Abnahme der früheren Pulsfrequenz, an manchen Tagen ohne äussere Veranlassung Angstgefühl, Dyspnoe, stürmische Herzbewegungen, Beklemmung, aber fortschreitendes Heben des Allgemeinbefindens.

Eisenvitriol, Hunden in der Menge von 7,5 ins blossgelegte Bindegewebe gestreut, ruft den Tod, wie bei Vergiftung vom Magen aus, in 12–15 Stunden unter Erscheinungen von Asphyxie hervor (*Smith* u. *Orfila*). Ferrosalze, Hunden ins Blut gespritzt, tödten diese erst in relativ grossen Dosen (0,5–1,0 Fe Cl<sub>2</sub>) unter schweren dyspnoischen Symptomen durch Herzstillstand, wie es scheint, nach theilweiser Umwandlung in Ferrisalze, welche, in solcher Weise eingebracht, in weit geringeren Mengen tödtlich wirken (*Rabuteau*). Kurze Zeit nach der Injection findet sich das Eisen im Harne und lässt sich in der Leber wie in den Nieren eine Zeit lang mikrochemisch nachweisen (*Glaevecke*, *Quincke*).

Die auf solche Weise zustande kommende acute Eisenvergiftung ist nicht die Folge embolischer Circulationsstörung, sondern wird, wie aus Injectionsversuchen von *H. Meyer* und *Fr. Williams* (1881) mit Eiweiss nicht coagulirenden Eisendoppelsalzen (weinsaurem Eisenoxyd-Natron) hervorgeht, durch directe Lähmung des Centralnervensystems und periphere Gefässlähmung bedingt. Der Tod erfolgt bei Säugern schon nach 0,025–0,04 Eisen für je 1 Kgrm. des Körpergewichtes unter schweren Magen- und Darmsymptomen, sowie unter dyspnoischen Beschwerden nach mehreren Stunden. Als Erscheinungen chronischer Eisenvergiftung hat *Kobert* (1883) nach längerer Einverleibung von citronensauren und weinsauren Eisendoppelsalzen: Auftreten von Erbrechen und schmierigen Durchfällen, Degeneration der Leber und Nieren mit Icterus und nephritischen Symptomen beobachtet.

Die örtliche Wirkung löslicher Eisensalze stimmt im wesentlichen mit jener der anderen Adstringentien, namentlich des Alauns, überein. Von der unverletzten Haut gelangt kein Eisen zur Resorption und lassen sich Allgemeinwirkungen bei Anwendung der Eisenwässer als Bäder nur durch deren Reizwirkung auf die zuleitenden Nerven, im übrigen nur locale Heileffekte, vermöge der adstringirenden Wirksamkeit der darin gelösten Eisensalze, erzielen.

In concentrirter Lösung applicirt, veranlassen die löslichen Eisensalze, namentlich die Ferrisalze, auf wunden und schleimhäutigen Theilen Schrumpfung, Anätzung und Entzündung derselben, bringen das Blut leicht in und ausser den Gefässen zur Gerinnung und wirken so blutstillend; im verdünnten Zustande contrahiren sie die Gewebe der mit ihnen in Berührung kommenden Theile und setzen deren abnorm gesteigerte Secretion herab. Auf Bacterien, als Erregern von Fäulnisprocessen, üben diese Salze, namentlich die Verbindungen des Eisens mit Mineralsäuren, eine deletäre Einwirkung aus und desinficiren, insbesondere Ferrisalze (Eisenchlorid), die von Sepsis ergriffenen Theile in wirksamer Weise.

Subcutan applicirt rufen die Eisensalze auch in verdünnter Lösung Schmerz, entzündliche Reaction, selbst Eiterung und Gangränescenz hervor.

In Fällen pernicioser Anämie mit hochgradig darniederliegender Verdauungsthätigkeit hat man die Einverleibung verschiedener Eisenpräparate auf diesem Wege versucht und bei deren Anwendung unzweifelhaft eine Zunahme des Hämoglobingehaltes des Blutes constatirt (*v. Ziemssen* 1885); doch eignen sich hiezu nur neutral oder schwach alkalisch reagirende Eisenalbuminate, sowie Peptonate und von leicht löslichen, wenig styptisch wirkenden Eisensalzen das Ferrum pyrophosphoricum c. Natrio (vel Ammonio) citrico (in 6 Th. Wasser gelöst), während die hiezu sonst empfohlenen Eisensalze: Ferrum citric. oxydat., Chininum ferro-citricum, Kalium tartaricum ferratum, Ferrum oxydatum dialysatum u. a. ihrer, in therapeutischen Gaben noch hochgradigen Reizwirkung wegen nicht vertragen werden (*Neuss* 1881, *Glaevecke* 1883).

Die interne Anwendung der Eisenpräparate ist im allgemeinen in den Krankheitsfällen angezeigt, wo neben deutlicher Abnahme von Hämoglobin im Blute die Hämatose darniederliegt. Vor allem sind es die beim weiblichen Geschlechte während der Entwicklungsperiode auftretende Chlorämie und solche Fälle von Blutarmuth, die infolge unzureichender Ernährung und anderer ungünstiger Lebensverhältnisse, durch Blutverluste (Metrorrhagien), copiose Schleimflüsse (chronische Leukorrhoe), profuse und langwierige Eiterungen, durch starke Säfteverluste bedingende Curen, erschöpfende Krankheitsprocesse und cachectische Leiden, durch geschlechtliche Excesse oder durch andere die Energie des Nervensystems und die Ernährung herabsetzende Einwirkungen herbeigeführt worden sind.

Ausserdem werden noch die Eisenmittel mit mehr oder weniger Nutzen bei Amenorrhoe und Dysmenorrhoe, Sterilität, dann bei Dyspepsien und verschiedenen nervösen Störungen, besonders dann, wenn diese Leiden Symptome bestehender Blutarmuth sind, wie auch bei Scrophulose und Rhachitis (mit anderen restaurirenden Mitteln), bei Hydrops infolge hydrämischer Beschaffenheit des Blutes, gegen Scorbut, Purpura haemorrhagica und Malariakachexie (mit Chinin) in Anwendung gezogen. Latente Syphilis soll durch Eisencuren zum Vorschein kommen.

Gegenanzeigen für den internen Eisengebrauch bilden Vollblütigkeit, Neigung zu Blutungen, namentlich bei Brustkranken, Tuberculose der Lungen und anderer Organe, organische Erkrankungen des Herzens und der grossen Gefässe (Steatose) mit Stauung im venösen Kreislauf, Verdauungsstörungen als Folge materieller Erkrankungen der Digestionsorgane und fieberhafte Zustände, aber nicht die Schwangerschaft (*Scholz*), noch auch das zarte Kindesalter.

Die grosse Zahl der Eisenpräparate lässt sich vom arzneilichen Gesichtspunkte übersichtlich in drei Gruppen sondern, davon die erste Gruppe die Präparate mit vorwiegend reiner Eisenwirkung, die zweite solche mit stark adstringirender Nebenwirkung und die dritte Eisenmittel mit besonderen Nebenwirkungen umfasst.

**I. Gruppe: Präparate mit vorwiegend reiner Eisenwirkung.** Sie finden vorzugsweise in den Fällen Anwendung, wo die Hebung der darniederliegenden Hämatose und ihrer Folgezustände als Hauptziel der Medication erscheint. Hieher gehören das metallische Eisen in zwei Formen, die Oxydpräparate, und von Verbindungen mit Säuren vornehmlich die Ferrosalze, insbesondere jene mit Kohlensäure und mit organischen Säuren, endlich die jetzt vielfach befürworteten Verbindungen des Eisens mit Eiweissstoffen.

Da die jeweilig zur Resorption gelangenden Eisenmengen verhältnissmässig geringe sind, so bedarf es einer länger fortgesetzten

Verabreichung, ehe bei Anämischen ein entscheidender Curerfolg zutage tritt. Zweckmässig ist es, die Eisenpräparate, um sie der Verdauung zugänglicher zu machen, mit bitteren und würzigen Mitteln zu verbinden, oder sie in Wein und anderen spirituösen Vehikeln nehmen zu lassen. Im allgemeinen genügt eine 2—4malige Wiederholung derselben im Tage, am besten bald nach dem Essen, wo bei noch gefülltem Magen durch den sauer reagirenden Chymus die Eisenmittel in grösserer Menge gelöst und in Peptone umgewandelt werden können. Ihre Darreichung ist besonders dann von heilsamem Erfolge, wenn diese mit einem entsprechenden roborirenden Regime verbunden wird, daher für leicht verdauliche, kräftige Kost, mässige Bewegung in frischer Luft und eine gesunde, der Sonne zugängliche Wohnung Sorge zu tragen ist.

A. Präparate des metallischen Eisens.

**92. Ferrum pulveratum**, *Limatura Ferri alcoholisata*, Eisenpulver. Ph. A. et Germ. Schweres, graues, schwach metallisch glänzendes Pulver, welches vom Magnete angezogen wird. Es muss sich in Salzsäure unter reiner Wasserstoffentwicklung lösen und mindestens 98% Eisen enthalten. Intern zu 0,01—0,30 p. d. 2—3mal täglich in Pulvern, Pillen, Chocladepastillen und Dragées.

**93. Ferrum (hydrogenio) reductum**, *Reducirtes Eisen*. Ph. A. et Germ. Grauschwarzes, glanzloses, unter Druck Metallglanz annehmendes Pulver, welches vom Magnete angezogen wird und beim Erhitzen unter Verglimmen in schwarzes Eisenoxyduloxyd übergeht, im übrigen (gegen Reagentien) wie das vorige sich verhält. Es soll mindestens 90% metallisches Eisen enthalten und wird wie dieses in denselben Formen, und trotz der höchst feinen Vertheilung des Metalles in nahezu ebenso grossen Dosen verabreicht.

B. Eisenoxydpräparate.

**94. Ferrum hydroxydatum dialysatum liquidum**, *Ferrum oxydatum dialysatum solum*, *Dialysirtes flüssiges Eisenhydroxyd*. Ph. A. Das aus basischem Eisenchlorid (s. pag. 245) mittels Dialyse gewonnene lösliche Eisenhydroxyd bildet eine klare, tiefrothe, schwach zusammenziehend schmeckende, neutral reagirende Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,046, mit 5% Eisenhydroxyd, welche auf Zusatz eines Tropfens verd. Schwefelsäure rasch zu einer aus Eisenhydroxyd bestehenden gelatinösen Masse erstarrt.

Das Präparat ist nicht ganz frei von Eisenchlorid. Hitze, Säuren, Alkalien, viele Salze und andere Körper heben seine Löslichkeit im Wasser auf. Mit destill. aromat. Wässern und weingeistigen Flüssigkeiten (mit Ausnahme der meisten Tincturen), Zuckersyrup und Glycerin lässt es sich mischen, ohne zu coaguliren. Mit  $1\frac{1}{2}$  Th. Zuckerpulver gibt es einen klaren *Syrupus Ferri dialysati* von 2% Eisengehalt.

Man reicht das im künstlichen Magensaft unlösliche, wenig resorptionsfähige und für die Therapie wenig brauchbare Präparat zum Zwecke allgemeiner Eisenwirkung in Gaben von 5—10 Tropfen 2—4mal täglich, steigend bis zu 20 Tropfen (0,5—1,2) p. d. als mildes Adstringens bei Blutungen und profusen Durchfällen  $\frac{1}{2}$ - bis 1stündlich; extern als Adstringens und Haemostaticum.

An Stelle dieses Präparates hat Ph. Germ.

**95. Liquor Ferri oxychlorati**, *Flüssiges Eisenoxychlorid*, aufgenommen, welches jenem analog, aber von constanter Beschaffenheit

und weniger veränderlich, in gleicher Weise und mit demselben Erfolge intern in ca. um  $\frac{1}{3}$  kleineren Dosen, wie auch extern verwendet werden kann.

Braunrothe, klare, geruchlose, schwach zusammenziehend schmeckende Flüssigkeit mit 3,5% Eisengehalt, welche sich mit spirituösen, wie auch zuckerhaltenden Flüssigkeiten (Syrupen) leicht mischen lässt.

Zur Darstellung dieses Präparates werden 35 Th. Liquor Ferri sesquichlorati mit 160 Th. Wasser verdünnt, mittels Ammoniak (35 Th. mit 320 Th. Wasser) gefällt, hierauf der gut gewaschene und abgepresste Niederschlag von Eisenoxydhydrat in 3 Th. Salzsäure bei gelinder Wärme gelöst und zum spec. Gew. von 1,050 gebracht.

Von grösserer Bedeutung für die Therapie als jene Eisenoxydpräparate sind solche Verbindungen des Eisenoxyds mit organischen Stoffen, welche, in Wasser löslich, gegen Milch und andere eiweissartige Flüssigkeiten sich indifferent verhalten, wie auch die charakteristischen Reactionen der Eisenoxydsalze gar nicht oder nur undeutlich geben. Hieher gehören die Verbindungen des Eisenoxydes mit Zucker und die weiter unten folgenden Verbindungen des Eisens mit Eiweiss und eiweissartigen Substanzen.

**96. Ferrum oxydatum saccharatum solubile (siccum)**, Lösliches Eisenoxydsaccharat, Eisenzucker. Ph. A. et Germ. Rothbraunes, süss, zugleich schwach eisenhaft schmeckendes Pulver von mindestens 2,8% Eisengehalt, das mit 20 Th. heissen Wassers eine völlig klare, rothbraune, schwach alkalisch reagirende Lösung gibt, die von Ferrocyankalium allein nicht verändert werden darf.

Das von *Hornemann* und *Köhler* zuerst dargestellte trockene Eisenoxydsaccharat ist eine Verbindung von löslichem Eisenhydroxyd mit Zucker, wobei dieser die Rolle einer schwachen Säure spielt. Es besitzt weder den herben Geschmack, noch schwärzt es genossen die Zähne, wie andere Eisenmittel, und wird auch seine Lösung nicht, wie flüssiges Eisenhydroxyd, verändert.

Man reicht dieses leicht verdauliche Eisenpräparat zu 0,5—2,0 p. d. einigemal im Tage in Pulvern, Pillen, Zuckerkapseln oder in Form des Syrupus Ferri oxydati solubilis, Eisenzuckersyrup, Ph. Germ. (Ferr. oxyd. sacch. solub., Aq., Syr. simpl. ana part. aeq.; mit 1% Eisengehalt), zu  $\frac{1}{2}$ —2 Theelöffeln p. d., 3—4mal täglich.

C. Verbindungen mit Säuren, hauptsächlich Ferrosalze.

**97. Ferrum carbonicum saccharatum**, Carbonas Ferri saccharatus, Zuckerhaltiges kohlen-saures Eisen. Ph. A. et Germ. Graugrünes Pulver von süssem und schwach eisenhaftem Geschmack, in Chlorwasserstoffsäure unter Kohlensäureentwicklung zu einer grünlichgelben Flüssigkeit sich lösend. Es enthält 9,5—10% Eisen.

Dieses Präparat ist ein durch Fällen von in heissem Wasser gelöstem Eisenvitriol mit Soda erzeugtes kohlen-saures Eisenoxydulhydrat, welches, sorgfältig gewaschen, mit gepulvertem Zucker gemischt, rasch im Wasserbade getrocknet wird. Der die Eisentheilchen einschliessende Zucker hindert die oxydirende Wirkung des aus der Luft begierig Sauerstoff aufnehmenden Eisenoxyduls und seine Ueberführung in das für weniger wirksam erachtete Eisenoxyd. Das Präparat löst sich in kohlen-säurereichen Wässern und gibt damit ein sogenanntes künstliches Stahlwasser, Aqua chalybeata artificialis. In der Verbindung mit Kohlensäure bildet Eisen den wesentlichen Bestandtheil der später zu erwähnenden Stahlquellen.

Man reicht das kohlen-saure Eisensaccharat zu 0,2—0,5 p. d. 2—4mal tägl. in Pulvern (Rp. 164), Pastillen (zu 0,1—0,2 mit Pasta cacao.) oder in Pillen.

Pilulae Ferri carbonici, Ph. A. et Germ. (loco pilularum Ferri Valletti) aus Ferrosulfat, Natriumbicarbonat, Zucker, Mel depurat., Rad. Althaeae in p. u. Aq., 0,1 schwere Pillen jede mit 0,02 Eisen.

**98. Ferrum et Natrium pyrophosphoricum**, Natrium pyrophosphoricum ferratum, Pyrophosphas Ferri et Sodae, Pyrophosphorsaures Eisennatrium. Ph. A. Weisses, krystallinisches Pulver von salzigem, nicht zusammenziehendem Geschmack, in kaltem Wasser schwer und langsam, aber vollständig, in heissem leicht löslich und gelblich sich färbend.

Das von *Léras* als sehr verdaulich empfohlene, keine Obstipation verursachende Salz wird bei mit Verdauungsschwäche einhergehender Blutarmuth, namentlich bei Kindern vorgezogen, denen man es zu 0,2—0,5 p. d., messerspitzenweise in Suppe gelöst, 2- bis 3mal tägl., auch in Pulvern, Pillen, Pastillen (Rp. 205) und Mixturen reicht.

Das von *Robiquet* (1857) für die Therapie vorgeschlagene Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico, Pyrophosphas Ferri citro-ammoniacalis, Pyrophosphorsaures Eisen mit Ammoniumcitrat, gelblichgrüne, milde eisenartig schmeckende Schuppen mit 18% Fe, wird durch Lösen von frisch gefälltem pyrophosphorsaurem Eisenoxyd in Ammoniumcitratlösung und Verdunstung zur Trockene dargestellt; intern wie das Vorige, hypodermatisch (1:6 Aq.) zu 0,02—0,03 p. d. (*Huquenin*); ebenso das ihm ähnliche Ferrum pyrophosphoricum cum Natrio citrico.

Ferrum phosphoricum, Ferrum phosphoricum oxydato-oxydulatum, Phosphas ferrico-ferrosus, Phosphorsaures Eisen, Ferrophosphat, ist nicht mehr officinell, desgleichen Ferrum phosphoricum oxydatum, Phosphorsaures Eisenoxyd, Ferriphosphat.

Man erhält das Ferrophosphat durch Fällen einer Eisenvitriollösung mit (ortho-)phosphorsaurem Natron. Infolge von Oxydation des Niederschlages bei Zutritt von Luft färbt sich derselbe und es resultirt nach dem Trocknen ein schmutzig bläuliches, in verdünnten Säuren, nicht in Wasser lösliches Pulver. Ferriphosphat wird durch Fällen von schwefelsaurer Eisenoxydlösung mit Natriumphosphat gewonnen und stellt ein weisses, im übrigen dem vorigen ähnlich sich verhaltendes Pulver dar. Diese beiden orthophosphorsauren Eisenverbindungen werden in beiläufig halb so grossen Gaben und in denselben Formen wie Ferrum carbonicum sacchar, meist mit Kalkpräparaten bei Scrophulose, Rhachitis, Atrophie der Kinder etc. zuweilen noch verordnet.

**99. Ferrum lacticum**, Lactas Ferri, Milchsäures Eisen, Ferrolactat. Ph. A. et Germ. Grünlichweisse krystallinische Krusten, oder ein fast krystallinisches Pulver von schwachem eigenartigem Geruche, das in heissem (12 Th.), minder leicht in kaltem (40 Th.) Wasser und kaum in Weingeist löslich ist. Soll mindestens 27% Eisenoxyd geben.

Milchsäures Eisen gewinnt man durch Gährenlassen von sauer gewordener Milch mit Zucker und Eisen, so lange als sich Ferrolactat in krystallinischen Krusten absetzt, die man durch Umkrystallisiren reinigt. Heiss gelöst, geht das Salz in Ferrilactat über.

Dieses Salz coagulirt nicht die Milch und soll die Verdauung weniger als andere Eisenpräparate beeinträchtigen. Man reicht es zu 0,05—0,3 p. d. 2—4mal im Tage in Pulvern, Pillen, Dragées, auch in Molken (0,1—0,2:500,0) gelöst (*Serum Lactis ferruginosum*).

**100. Extractum Malatis Ferri** Ph. A., Extr. Ferri pomatum Ph. Germ., Aepfelsäures Eisenextract. Ein mildes Eisenpräparat, welches zu 0,2—0,5 p. d. 2—4mal täglich in Pillen (Rp. 187), Mixturen, in Wein gelöst (1:100—200 Vin. gener., Vinum ferratum s. martiatum), oder in Form der offic. Tinctura Malatis Ferri verwendet wird.

Man stellt das Extract durch mehrwöchentliches Digeriren von Feilspänen aus einem Eisen mit zerstoßenen reifen, sauren Aepfeln (im Verh. von 1:6), Abpressen und

Verdunsten des Filtrats zur steifen Extractconsistenz dar. Es ist von grünlich schwarzer Farbe, in Wasser klar, in spirit. Flüssigkeiten grösstentheils löslich und enthält 7 bis 8% Eisen.

Tinctura Malatis Ferri, T. Ferri pomata (Lösung des Extractes in Aq. Cinnam. spir. im Verh. von 1:5 Ph. A., von 1:9 Ph. Germ.) Intern zu 1,0—3,0 (20—60 Tropfen).

**101. Ferrum citricum oxydatum**, Citronensaures Eisenoxyd, Ferricitrat, Ph. Germ., in Gestalt dünner, durchscheinender Blättchen von rubinrother Farbe und von milde eisenhaftem Geschmacke. Es ist in siedendem Wasser leicht, in kaltem Wasser nur langsam, aber vollständig löslich und enthält 19—20% Eisen.

Es wirkt nach Versuchen an Hunden in verd. Solut. diuretisch, in conc. Lösung die Nieren entzündlich reizend (*Köllicker* und *H. Müller*). Intern zu 0,1—0,2.

Das in Wasser wenig lösliche, an feuchter Luft leicht sich oxydierende citronensaure Eisenoxydul, Ferrum citricum oxydulatum, Ferrocitrat, wird wie Ferr. lactie. angewendet und ist gleich dem Ferricitrat therapeutisch entbehrlich.

#### D. Verbindungen des Eisens mit Eiweissstoffen.

Die hierher gehörenden Mittel, künstliche Verbindungen des Eisens mit Eiweissstoffen und aus dem Blute selbst hergestellte Präparate, verdanken ihre Einführung dem durch *Bunge's* (s. oben) verbreitete Anschauungen über die Resorption des Eisens veranlassten Bestreben, an Stelle der bisher üblichen Eisenmittel sog. organische, leicht resorbirbare Eisenpräparate zur therapeutischen Anwendung zu benutzen. Von ihnen ist bisher nur eines in der Ph. Germ. aufgenommen.

#### 102. Liquor Ferri albuminati

, Eisenalbuminat-Lösung. Ph. Germ.

Eine durchgeseigte Lösung von 35 Th. trockenem Eiweiss in 1000 Th. Wasser wird in eine Mischung von 120 Th. Eisenoxychlorid mit 1000 Th. Wasser eingegossen. Der vollständig ausgewaschene Niederschlag wird sodann in 3 Th. mit 50 Th. Wasser verdünnter Natronlauge gelöst und zur Lösung hinzugefügt; 150 Th. Weingeist, 100 Th. Zimmtwasser, 2 Th. Tinctura aromat. und soviel Wasser, dass das Gesamtgewicht der Flüssigkeit 1000 Th. beträgt.

Eine rothbraune, klare, kaum alkalisch reagirende, nur schwach nach Zimmt schmeckende Flüssigkeit mit nahezu 0,4% Eisengehalt.

Intern zu 2,0—4,0 ( $\frac{1}{2}$ —1 Theelöffel); Kindern zu 5—30 Tropfen p. d., 2—3mal tägl. in 1 Tasse Milch, mit Wein etc. Extern hypoderm.  $\frac{1}{2}$ —1 *Pravaz'sche* Spritze. Hieher auch:

Liquor Ferri albuminati dialysatus, Dialysirte Eisenalbuminat-Flüssigkeit, durch Dialysiren erhalten, wodurch der Alkaligehalt auf ein Minimum reducirt wird. Eine ursprünglich goldgelbe klare, im reflectirten Lichte leicht trübe, fast neutrale Flüssigkeit.

Liquor Ferri albuminati saccharatus (Syrupus Ferri albuminati), Eisenalbuminatsyrup. Eine dicke, klare dunkelrothbraune Flüssigkeit von aromatischem und eisenhaftem Geschmack mit 0,63% Eisengehalt.

Ferrum albuminatum (solubile), Eisenalbuminat. Durchsichtige, granatrothe, in Wasser lösliche Lamellen, je nach der Bereitung mit 13—20% Eisengehalt. Intern zu 0,3—0,5 p. d. 2—3mal tägl. in Pulv., Pillen, Pastillen etc.

Ferrum albuminatum cum Natrio citrico, Eisenalbuminat-Natriumcitrat, in granatrothen, mit Wasser eine klare neutrale Lösung gebenden Lamellen mit 15% Eisengehalt.

Ferrum peptonatum, Ferripeptonat, Eisenpeptonat, aus Hühnereweiss, Salzsäure, Wasser, Pepsin, flüssigem Eisenchlorid und Natronlauge bereitet, in dunkelgranatrothen, in kaltem Wasser langsam, rascher in heissem Wasser löslichen Lamellen mit 25% Eisengehalt.

Liquor Ferri peptonati, Eisenpeptonat-Flüssigkeit, eine klare, dunkelrothbraune Lösung des vorigen in Aq. dest., unter Zusatz von Spirit. Vini, Cognac, Syrup.

simpl., aromatisirt mit etwas Benediktineressenz und Essigäther oder mit Tinct. arom., T. Vanillae und T. Cinnamomi, schwach sauer reagirend und wenig eisenartig schmeckend mit 0,42% Eisengehalt. Auch mit Chinin als

Liquor Ferri peptonati cum Chinino (mit 0,4% Eisen und 0,5% Chinin).

Liquor Ferro-Mangani peptonati, Eisen-Mangan-Peptonat-Flüssigkeit. Intern 3mal tägl. 1 Esslöffel nach der Mahlzeit.

Ferratinum, Ferratin. Von *Marfori* über *Schmiedeberg's* Veranlassung (1894) dargestelltes, jetzt fabrikmässig aus der Schweinsleber geliefertes Eisenpräparat, eine Ferrialbuminsäure, kein Eisenalbuminat, von diesem verschieden durch das Verhalten zu Schwefelammon, welches nicht unmittelbar braune Färbung bewirkt. Das von *Marfori* dargestellte Präparat ist ein lockeres Pulver von strohgelber Farbe, leicht und vollständig löslich in verdünnten wässerigen Lösungen von Ammon, Natrium und Kaliumcarbonat. Es verhält sich Eisenreagentien gegenüber analog dem *Bunge's*chen Hämatogen. Das Ferratin des Handels ist ein rothbraunes, fast geruch- und geschmackloses, neutrales Pulver mit 7% Eisengehalt. Es kommt in zwei Formen vor: als in Wasser unlösliches Pulver und als leicht in Wasser lösliche Natriumverbindung.

Nach *Schmiedeberg* ist Ferratin die Eisenverbindung, welche wir unter gewöhnlichen Verhältnissen mit den Nahrungsmitteln aufnehmen. Sie wird im Darmcanal unmittelbar als solche mehr oder weniger rasch resorbirt und in den Geweben, zumal in der Leber abgelagert als Reservestoff für die Blutbildung.

Er empfiehlt das Mittel intern zu 0,5–1,5 tägl. auf einmal oder in 2–3 Portionen vertheilt in Pulv. Zu meiden dabei die gleichzeitige Aufnahme von Säuren und saueren Nahrungsmitteln. Bei kleinen Kindern genügen 0,1–0,5 pro die. Nach *Schmiedeberg* ist das Ferratin in erster Linie ein Nährstoff bei schlechter Ernährung und Blutbildung bei sonst anscheinend gesunden Kindern und bei Mädchen in der Pubertätsperiode insbesondere, dann ein Arzneimittel an Stelle der bisher üblichen Eisenmittel.

*Banholzer* 1894, *Kündig* u. A. waren mit den Erfolgen zufrieden. Letzterer gab 3mal tägl. 1.0. Ausser der Besserung der Blutbeschaffenheit trat auch Hebung des Allgemeinbefindens, Anregung des Appetits, Zunahme des Körpergewichtes ein. *Gerulinos* (1897) dagegen meint auf Grund seiner Erfahrungen mit Ferratin, dass es vom klinischen Standpunkte keine Vorzüge vor anderen Eisenmitteln habe.

Haemolum, Hämol und Hämogallolum, Hämogallol. Von *Kobert* angegebene und empfohlene Präparate. Er hat gefunden, dass frisch dargestelltes, in physiologischer Kochsalzlösung gelöstes Hämoglobin mit verschiedenen Schwermetallen (Hg, Fe, Cu, Zn etc.) in Kochsalzlösungen nicht lösliche Verbindungen (Metallparahämoglobine) bildet. Eine derartige Verbindung entsteht auch in Blutlösungen beim Versetzen derselben mit Metallsalzen. Auf Grund dieser Untersuchungen wurden dann Zinkhämol, Kupfer-, Eisenhämol etc. hergestellt. Das erstgenannte Präparat lässt sich auch durch Schütteln von Zinkstaub mit Blutlösungen (Rinderblut) darstellen. Wird aus dem so erhaltenen Zinkhämol, bevor es getrocknet ist, das Zink wieder entfernt, so entsteht das Hämol, ein dunkelbraunes, von anhaftenden kleinen Mengen Salmiak oder Kochsalz meist schwach salzig schmeckendes Pulver mit 0,2% Eisengehalt. Lässt sich in Form von Pulvern mit Cacao aa. 0,3–0,5 oder Pillen (mit Succus Liquirit. dep.) verordnen, kommt im Darm langsam zur Lösung und Resorption; auch in Tabletten à 0,25 und Chocoladepastillen à 0,5 (*Bartelt* 1896). Sonst als Arsenhämol mit 1% Acid. arsenicos. Bromhämol, mit 2,7% Brom, als Jodquecksilberhämol mit 13% Hg und 28% Jod etc.

Hämogallol entsteht, wenn man stromafreie (conc. wässerige) Rinderblutlösung mit conc. wässriger Pyrogallolösung versetzt. Rothbraunes, in Wasser nicht lösliches, geschmackloses Pulver. In Dosen und Formen wie Hämol.

Unter dem Namen *Sanguinal* kommt ein Hämoglobinpräparat in den Handel in Form von Pillen. Seine Zusammensetzung soll genau der des normalen Blutes entsprechen und soll jede Sanguinalpille die wirksamen Bestandtheile von 5,0 Blut enthalten.

Carniferrin ist eine aus Fleischextract dargestellte Eisenverbindung der Phosphorleisensäure, Carniferrol ein Fleischpepton-Eisenpräparat.

**II. Gruppe. Eisenpräparate mit stark adstringirender Nebenwirkung.** Zu dieser Gruppe zählen vornehmlich die in Wasser leicht löslichen Ferrisalze, von denen das Eisensesquichlorid und das Eisenacetat in flüssiger Form, von Ferrosalzen der jenen physiologisch nahestehende Eisenvitriol officinell sind. Selbst in starker Verdünnung macht sich ihre Einwirkung auf die Organe der Mundhöhle (pag. 238) noch deutlich geltend. In kleinen, länger fortgesetzten Gaben rufen

sie, gleich den oben abgehandelten Präparaten der I. Gruppe, die allgemeine Eisenwirkung hervor und werden auch wie diese gegen die dort angeführten Leiden therapeutisch verwerthet; doch beeinträchtigen sie weit eher die Verdauung und halten auch den Stuhl mehr an. In grossen Gaben, namentlich in concentrirter Form, können sie, infolge von Anätzung, ausgebreiteter Schrumpfung und Entzündung der Schleimhaut des Magens und Darmcanales, unter den Erscheinungen der Gastroenteritis selbst zum Tode führen. Die afficirten Schleimhäute erhalten hiebei ein gelbrothes Aussehen und erscheinen wie gerberbt.

Die Mehrzahl der bisher bekannt gewordenen, grösstentheils zufälligen Vergiftungen geschah durch Eisenvitriol, in vereinzelten Fällen durch gerbsaures Eisen in Form von Tinte. Die Dosis letalis des ersteren kann für den Menschen mit 15,0–20,0 angenommen werden; doch wirkten noch 30,0 davon in einem Falle nicht tödtlich (*Christison*). Weit stärker ätzend wirkt Eisenchlorid und vermag in viel geringeren Mengen unter ähnlichen Erscheinungen den Tod herbeizuführen (*Beranger-Feraud & Porte*).

Auf Schleimhäuten und wunden Flächen gehen die hieher gehörigen Eisensalze, insbesondere Eisenchlorid, mit den eiweissartigen Bestandtheilen der Secrete, wie auch der oberflächlicher Gewebsschichten chemische Verbindungen ein; in wenig verdünnter Lösung verdichten sie die mit ihnen in Berührung kommenden Gewebe, verwandeln das Blut zu einem festen Coagulum und wirken auf die grösseren Gefässe contrahirend, während die Capillaren sich erweitern (*Rosenstirn* 1876). Sie werden darum bei Blutungen mit Erfolg benützt; nur haben sie den Nachtheil, in stärkerer Lösung die Wund- und Schleimhautflächen entzündlich zu reizen und concentrirt eine unerwünschte Aetzung hervorzurufen.

Unverdünnt applicirt, bewirkt Eisenchlorid auf denselben einen Zustand von Mumification der Gewebe, Aufhören der Eitersecretion und auf septischen Geschwüren einen schwarzbraunen Schorf, wobei die von Sepsis ergriffenen Theile desinficirt werden und nach Abstossung des nicht tief gehenden Schorfes eine meist rein granulirende, bald heilende Wundfläche verbleibt. Wuchernde Granulationen, fungöse wie auch weiche vasculöse Neubildungen können, infolge der durch das Salz bewirkten Dichte und Trockenheit der kranken Gewebe und Gerinnung des in ihren Gefässen circulirenden Blutes zum Schrumpfen und zur Rückbildung gebracht werden.

In Gefässneubildungen injicirt, verwandelt Eisenchlorid die getroffenen Partien in einen schwärzlichen Schorf, der sich nach und nach abstösst. In die Höhle varicöser Venenausdehnungen oder aneurysmatischer Säcke eingespritzt, coagulirt das Salz, nachdem der Blutstrom durch Druck auf beiden Seiten des Gefässstammes zum Stillstand gebracht worden, rasch das darin stagnirende Blut und ermöglicht eine Verödung der erkrankten Gefässabschnitte; doch sind nach vielfältigen Erfahrungen intravasculäre Injectionen, mit Rücksicht auf die zu befürchtende Bildung embolischer Herde in lebenswichtigen Organen, von nicht geringer Gefahr für das Leben der betreffenden Individuen.

**103. Ferrum sesquichloratum**, Chloretum ferricum, Ferrum oxydatum muriaticum, Eisensesquichlorid, Eisenchlorid. Dasselbe ist sowohl in fester Form (krystallisirt): Ferrum sesquichloratum crystallisatum, als auch in flüssiger: Ferrum sesquichloratum solutum Ph. A., Liquor Ferri sesquichlorati Ph. Germ., Eisenchloridlösung, Flüssiges Eisenchlorid, officinell. Ersteres bildet eine krystallinische, gelbe, an der Luft zerfliessliche, in Wasser, Weingeist und Aether lösliche Masse. In der gleichen Menge Wasser verflüssigt, stellt es die zu Heilzwecken hauptsächlich benützte Eisenchloridflüssigkeit dar, welche das spec. Gewicht 1,28 besitzt, was einem Eisengehalte von 10% entspricht.

Zur Gewinnung des Eisenchlorids wird reines Eisen (in Form von Draht oder Nägeln) mit Chlorwasserstoffsäure behandelt, in der sich das Eisen unter Entwicklung von H zu einer blaugrünen Flüssigkeit von dem entstandenen Eisenchlorür ( $\text{Fe Cl}_2$ ) löst. In diese wird nun entweder Chlor (Ph. A.) geleitet oder selbe mit einer Mischung von Salzsäure und Salpetersäure (Ph. Germ.) in der Wärme so lange behandelt, bis sie sich infolge der Bildung von Eisenchlorid ( $\text{Fe}_2 \text{Cl}_6$ ) rothbraun gefärbt hat und (nach vollständiger Umwandlung in diese Verbindung) eine mit Wasser und einigen Tropfen Salzsäure erhitze Probe auf Zusatz eines Tropfens einer Lösung von Kaliumeisencyanid eine blaue Färbung nicht mehr erleidet, worauf die Flüssigkeit im Wasserbade zur Syrupconsistenz eingedampft und im bedeckten Gefässe an einen kühlen Ort zur Krystallisation gebracht wird. Die hierauf entstandene gelbe krystallinische Masse ist, in Stücke zerschlagen, in einem völlig trockenen Gefässe, wohl verschlossen, an einem kühlen Ort aufzubewahren.

In der gleichen Menge destillirten Wassers zum Zerfliessen gebracht, stellt das Salz die Eisenchloridflüssigkeit der Ph. Austr. dar. Nach Vorschrift der Ph. Germ. wird aber zur Herstellung derselben die in oben erwählter Weise gewonnene Lösung von  $\text{Fe}_2 \text{Cl}_6$  nur so weit verdampft, bis der Rückstand für je 100 Th. Eisen 483 Gew.-Th. wiegt, worauf sie noch warm mit Wasser bis zum spec. Gew. von 1,280 bis 1,282 verdünnt wird. Um sie in festes Eisenchlorid überzuführen, werden 1000 Th. dieser letzteren im Wasserbade auf 483 Th. verdampft und wie oben zur Krystallisation gebracht.

Das 40% Wasser einschliessende krystallinische Eisensesquichlorid ( $\text{Fe}_2 \text{Cl}_6 + 12 \text{H}_2 \text{O}$ ) zerfliesst sehr bald in feuchter Luft (Oleum Martis) und schmilzt schon in gelinder Wärme. Versetzt man die wässrige Lösung des Salzes mit ätzendem oder kohlenurem Alkali, so scheidet sich gelatinöses Eisenoxydhydrat (pag. 121) ab, das beim Schütteln im Ueberschusse der Eisenchloridflüssigkeit sich wieder löst und diese braunroth färbt. 1–2% krystallisirten kohlenurem Natrons reichen hin, um dem offic. Liq. Ferri sesquichlor., neben Bildung einer gewissen Menge von Eisenoxychlorid, alle freie Säure zu entziehen und damit dem Präparate, ohne Beeinträchtigung seiner hämostatischen Wirksamkeit die bei Blutstillung höchst unwillkommene ätzende Eigenschaft wesentlich zu benehmen (*Bernatzik und G. Braun*). In dem Masse, als der Eisenchloridlösung unter Umschütteln Alkali zugesetzt wird, färbt sich dieselbe von dem darin gelösten Eisenoxydhydrat dunkler, verdickt sich gelatinös und enthält, völlig gesättigt, auf 1 Mol.  $\text{Fe}_2 \text{Cl}_6$  20 Mol.  $\text{Fe}_2 \text{O}_3$ . Wird jedoch zur Vermeidung der Mitbildung von alkalischem Chlorid frisch gefälltes Eisenoxydhydrat in Liq. Ferri sesquichlor. gelöst und der damit gesättigten Flüssigkeit durch Dialyse der grösste Theil der noch vorhandenen Salzsäure entzogen, so verbleibt eine dunkelrothbraune Flüssigkeit, Ferrum hydroxydatum dialysatum (pag. 239).

**Therapeutische Anwendung.** Eisenchlorid ist ein wichtiges Hämostaticum bei allen, localer Behandlung zugänglichen Blutungen, intern bei Magen- und Darmblutungen, bei letzteren, wenn die Quelle der Blutung im oberen Abschnitte des Darmes gelegen ist. Gegen Hämoptyse ist die Inhalation zerstäubter Eisenchloridflüssigkeit (1:100 Aq.) wegen des heftigen, zu Entzündung und starkem Husten anregenden Reizes nur in besonderen Fällen, desgleichen intrauterine Injectionen damit, zumal bei Blutungen nach der Geburt, nur unter grosser Vorsicht gestattet, da solche in vielen Fällen durch Embolie und Peritonitis zum Tode führten.

Für Injectionen in Höhlen, z. B. in die Nase, Scheide, den Mastdarm, passt zum Behufe der Blutstillung eine Verdünnung der officinellen Eisenchloridflüssigkeit mit 3–4 Th. Wasser. Bei Blutungen aus frischen Wunden, die sich durch kaltes Wasser oder einfache Tamponade nicht stillen lassen, genügt eine solche Verdünnung nicht mehr, und es muss die Flüssigkeit entweder concentrirt oder höchstens mit dem doppelten Gewichte Wasser verdünnt genommen werden. Vor Application des Mittels ist es geboten, die blutende Fläche zu reinigen, um das Präparat mit den blutenden Gefässmündungen in unmittelbarem Contact zu bringen. Zu dem Ende muss die Blutung vorher gemässigt oder womöglich momentan suspendirt, mindestens alles Blutgerinnsel vollständig abgewischt sein. Die zur Blutstillung empfohlene Eisenchloridbaumwolle oder Blutstillende Watte, *Gossypium haemostaticum*, *G. stypticum*, wird bereitet aus 40,0 gereinigter Baumwolle, welche mit einer Mischung

aus je 60,0 Liq. Ferri sesquichl. und Spirit. Vini concentr. getränkt, unter Abhaltung des Tageslichtes getrocknet und in braunen Gläsern aufbewahrt wird.

Unverdünnte Eisenchloridflüssigkeit, wie auch das leicht zerfließende Salz werden nicht selten als Aetzsubstanz auf fungöse und polypöse Wucherungen, weiche Exerescenzen und Schleimhautgranulationen, wenig verdünnt (1:1—3 Aq.) zum Bepinseln und Verbands unreiner und vergifteter Wunden, gangränescirender Ulecerationen, granulöser Bildungen, diphtheritischer und pseudomembranöser Auflagerungen, von Frostbeulen, bei Phagedänismus und Milzbrandcarbunkel verwendet, ausserdem zu Injectionen in varicöse Venenerweiterungen, sackförmige Aneurysmen und nicht weniger bedenklich in Teleangiectasien und cavernöse Tumoren.

In verdünnter Lösung (0,2—4,0:100,0 Aq.) bedient man sich des Liq. Ferri sesquichlor. als Adstringens zu Injectionen, Klystieren (0,2—1,0:100,0 Aq.), Verbandwässern, zum Eintröpfeln und Pinseln bei blennorrhöischen Affectionen, bei schwammiger Auflockerung und bei Blutungen zugänglicher Schleimhauttheile, wie auch der Conjunctiva und des Ohrcanales, doch mit keinem grösseren Vortheile als anderer gebräuchlicher Metallsalze, zerstäubt zu Inhalationen (0,2—1,0:100,0 Aq.) bei Ozäna, granulöser Pharyngitis und Laryngitis, und in Form von Waschungen und Umschlägen auf Blutaderknoten, Mastdarm- und Scheidenvorfälle; doch lassen die Eisensalze unvertilgbare, die Wäsche zerstörende Rostflecke zurück, daher ihnen Alaun womöglich vorgezogen wird.

Innerlich wird Liquor Ferri sesquichlorati zu 2—10 Tropfen (0,1—0,5 p. d.) mehreremale täglich auf Zucker, in Wein, aromatischen oder schleimigen Vehikeln (Rp. 1), in Syrup oder Glycerin gelöst (1,0 bis 2,0:60,0 Glycerin, theelöffelweise), sowohl als Hämostaticum, wie auch als Adstringens und Antisepticum, bei Rachendiphtherie (mit Glycer. ana zu 2—5 Tropfen  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ —1stündlich oder in 2%iger Solut. mit Glycerin corrigirt, stündlich 1 Thee- oder Esslöffel Tag und Nacht; *Rosenthal* 1892), seltener zur Hervorrufung allgemeiner Eisenwirkung, in Dosen von 1—5 Tropfen 2—4mal täglich verabreicht. Neuerdings besonders von *Israel* (1897) sehr warm empfohlen als billiges und sehr wirksames Mittel bei Chlorose. Er lässt 5mal im Tage nach dem Essen auf ein Weinglas voll Wasser anfangs 1 gtt. nehmen, steigt allmählich mit der Tropfenzahl, so dass die Kranken 3 gtt. auf ein Glas Wasser, 10—12 Tropfen pro die nehmen.

Spiritus Ferri sesquichlorati aethereus Ph. A., Tinctura Ferri chlorati aetherea Ph. Germ., Tinctura nervino-tonica Bestuscheffii, Eisenchloridhaltiger Aetherweingeist, Aetherische Eisenchlorid-tinctur, zu 0,5—1,5 (10—30 Tropfen) p. d. einigemal im Tage, auf Zucker getropfelt, in Syrup oder Wein.

Nach Vorschrift der Ph. A. wird dieses Präparat durch Lösen von 1 Th. kryst. Eisenchlorid in 12 Th. Aetherweingeist (nach Ph. Germ. durch Mischen von 1 Th. Liq. Ferri sesquichl. mit 2 Th. Aether und 7 Th. Weingeist) in einem nicht voll gefüllten Gefässe bereitet, welches den Strahlen der Sonne bis zur Entfärbung ausgesetzt, hierauf die Flüssigkeit vom Bodensatze befreit und an einen dunklen Ort gestellt wird, bis sie eine gelbe Farbe angenommen hat. Sie hat einen ätherischen Geruch, eisenhaft zusammenziehenden Geschmack und enthält ca. 1% Eisen in der Zusammensetzung von Eisenchlorür-Chlorid, das sich neben Chloräther gebildet hatte.

Wie Eisenchlorid verhalten sich in Wirkung und Anwendung: Ferrum sulfuricum oxydatum, Sulfas ferricus, Schwefelsaures Eisenoxyd, Ferrisulfat, früher officinell (Ph. Germ.) als Liquor Ferri sulfurici oxydati, Schwefelsaure

Eisenoxydflüssigkeit für die Bereitung des Antidotum Arsenici (pag. 121), dann Ferrum nitricum oxydatum, Salpetersaures Eisenoxyd, welche Eisensalze jedoch nicht weiter arzneilich benützt werden.

**104. Liquor Ferri subacetici**, Basisch-essigsaurer Eisenflüssigkeit, in Ph. Germ. aufgenommen, hauptsächlich für die Darstellung der Essigsaurer Eisentinctur, Tinctura Ferri acetici aetherea Ph. Germ. (Tinct. Martis Klaprothi).

Man stellt die essigsaurer Eisentinctur durch Mischen von 8 Th. basisch-essigsaurer Eisenoxydlösung mit 1 Th. Weingeist und 1 Th. Essigäther dar. Sie bildet eine tief braunrothe, nach Essigäther riechende, säuerlich herbe schmeckende Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,044—1,046 und 4% Eisengehalt.

Zur Gewinnung von essigsaurer Eisenoxydflüssigkeit werden 5 Th. Eisenchloridlösung mit 25 Th. Wasser verdünnt und unter Umrühren einer Mischung von 5 Th. Aetzammoniak und 100 Th. Wasser zugefügt. Der Niederschlag wird, nachdem er gewaschen und abgepresst worden ist, mit 4 Th. verdünnter Essigsäure macerirt, bis sich fast alles gelöst hat, worauf die Flüssigkeit zum spec. Gew. 1,087—1,091 verdünnt wird. Eine rothbraune, nach Essig riechende, stark tintenhaft schmeckende Flüssigkeit, welche erhitzt einen rothbraunen Niederschlag bildet; enthält 4,8—5,0% Eisen. Man hat das Präparat, mit Wasser stark verdünnt, als Antidot bei Vergiftungen mit arsenigsauren und arsensauren Salzen empfohlen, ohne damit einen besonderen Erfolg erzielt zu haben. Um der Reizwirkung desselben auf die Magenschleimhaut zu begegnen, soll dasselbe mit 2 Th. Ferrum hydrooxydatum in Aqua (pag. 121) gemischt (Ferrum hydrooxydatum acetium) verabreicht werden.

Liquor Ferri subacetici wird intern zu 0,2—0,5 (3 bis 10 Tropfen) p. d. 2—4mal täglich in denselben Fällen und Formen wie Ferr. sesquichlor. sol., doch selten angewendet; extern zu Umschlägen und Verbänden (1:1—15 Aq.) auf krebsige und septische Verschwürungen; Tinctura Ferri acet. aether. in halb so grosser Dosis als der oben erwähnte Spir. Ferri chlor. aeth., und wie dieser vorzugsweise bei Anämischen mit stark gesunkener functioneller Thätigkeit des Gefäss- und Nervensystems.

**105. Ferrum sulfuricum (oxydulatum)**, Sulfas ferrosus, Schwefelsaures Eisen, Ferrosulfat. Dasselbe ist im krystallisirten wie auch im entwässerten Zustande, Ferrum sulfuricum siccum, Trockenes Ferrosulfat, officinell. Ersteres stellt ein bläulichgrünes, an der Luft verwitterndes, in Wasser leicht (1,8 Th.) lösliches Krystallpulver dar, welches für den Fall, wo das entwässerte Salz benöthigt wird, im Wasserbade so lange gehalten wird, bis die Krystalle zu einem weissen Pulver zerfallen sind und 35—36 Th. ihres Gewichtes verloren haben.

Zu Arzneizwecken darf nur reines schwefelsaures Eisenoxydul verwendet werden. Man erhält es durch Behandeln von 2 Th. Eisen mit verdünnter Schwefelsäure (3:8 Aq.); die noch warme Lösung wird, sobald die Gasentwicklung nachgelassen hat, in 4 Th. Weingeist filtrirt, welchen man in kreisender Bewegung erhält. Das Krystallmehl wird sofort auf ein Filter gebracht, mit Weingeist nachgewaschen, ausgepresst und getrocknet.

Schwefelsaures Eisenoxydul ruft in kleinen, länger fortgesetzten Gaben die anderen Eisenpräparaten zukommenden therapeutischen Wirkungen bei gesunkener Hämatose hervor. Man reicht es für diesen Zweck in Gaben von 0,05—0,20, 2—4mal täglich (ad 1,0 p. die), am zweckmässigsten in Pillen, in dieser Form nicht selten mit Zusatz von kohlenensaurem Kali oder Natron zur Bildung eines leicht verdaulichen Eisencarbonates (Rp. 16), oder mit Aloë, behufs Anregung der Menstrualthätigkeit und Beseitigung der vom Salze ausgehenden Stuhlverhaltung, am besten in Form der

Pilulae aloëticae ferratae, Eisenhaltige Aloëpillen, Ph. Germ. (Ferri sulfur. sicci, Aloës pulver. ana part. aeq. F. c. Spirit. saponat. s. q. tritur. pilulae pond. 0,1. Illinantur Tinct. Aloës).

Extern wird Ferrosulfat als Adstringens und Hämostaticum in Form von Streupulvern, in Lösung zu Pinselungen (1:5—10 Glycer.) und Injectionen wie Alaun benützt.

Ferrum sulfuricum siccum wird intern in halb so grossen Gaben als das krystallisirte Salz, hauptsächlich bei Verordnung in Pillen, dann zu Streupulvern als mildes Aetz- und Blutstillungsmittel verwendet.

Der käufliche oder rohe Eisenvitriol, Ferrum sulfuricum crudum Ph. G., Vitriolum Martis, bildet blassgrüne, etwas feuchte, äusserlich von einem weissen Pulver, zuweilen auch rostartigem Ueberzuge bedeckte Krystalle, welche von fremden Metallen (Kupfer, Zink, Mangan) und Erden (Thonerde, Magnesia) stets mehr oder weniger verunreinigt sind.

Derselbe wird zu adstringirenden Umschlägen und Bädern (pag. 41), am meisten jedoch für die Desinfection thierischer Auswurfstoffe, namentlich fäcaler Entleerungen bei Cholera, Typhus und Dysenterie, verwendet. Er benimmt, in 3—10 Th. Wasser gelöst, dem Latrininhalt den üblen Geruch, besonders den von Ammoniak, welcher durch die Säure des Vitriols gebunden wird, und den von Schwefelwasserstoff, indem sich Schwefeleisen bildet. Zur Desinfection werden für 1 Person und 1 Tag durchschnittlich 25 Grm., für 1 Cbm. Latrininhalt beiläufig 2—3 Kgrm. rohen Eisenvitriols, in der 3—4fachen Menge Wasser gelöst, erfordert (*Pettenkofer*).

Das dem Eisenvitriol in seinen chemischen und arzneilichen Eigenschaften nahestehende, nicht mehr officinelle Ferrum chloratum, Ferrum muriaticum oxydulatum, Eisenchlorür, wird in Anbetracht der Bildung dieses Salzes im Magen, beim Gebrauche von metallischen, kohlen-sauren und anderen Eisenpräparaten (pag. 234), von manchen Aerzten zur Hebung der Hämaturie anderen Eisenmitteln vorgezogen. Es bildet blassgrüne, an der Luft durch Oxydation bald sich bräunlich färbende und dabei zerfliessende Krystalle ( $\text{Fe Cl.} + 4\text{H. O.}$ ), welche in Wasser und Wein-geist leicht löslich sind. Man reicht es in Pillen, in gleicher Gabe wie Eisenvitriol; die Lösung des Salzes (mit 16% Eisen), Liquor Ferri chlorati, zu 0,3—1,2 (5 bis 20 Tropfen) p. d. m. t., in Tropfen, Syrupen und Mixturen.

### III. Gruppe. Eisenpräparate mit besonderen Nebenwirkungen.

Bei den Präparaten dieser Gruppe wird das Eisen noch von einer anderen, seine therapeutischen Eigenschaften nicht unwesentlich modificirenden Substanz begleitet, mit deren Hilfe bald gewisse Nebenwirkungen des Eisens behoben werden, bald die arzneiliche Leistung desselben wesentlich gefördert oder in irgend einer Weise abgeändert wird. Hieher gehören:

a) Lösungen von Eisensalzen in alkoholischen oder ätherischen Flüssigkeiten. Unter Mitwirkung dieser letzteren wird die bei Anämischen oft stark darniederliegende Verdauungsthätigkeit und gesunkene Herzaction, sowie die Energie der centralen Nerven-thätigkeiten gehoben und damit der Erfolg der Eisencur wesentlich unterstützt. Zubereitungen solcher Art sind: Tinctura Ferri acetici aetherea, Spiritus Ferri sesquichlorati aethereus und Tinct. Ferri pomati, dann Vinum chalybeatum, deren an den betreffenden Orten (pag. 247, 246 und 242) bereits gedacht ist.

b) Jodeisenpräparate. Eisenjodür, Ferrum jodatum, ist als Liquor Ferri jodati (Ph. Germ.) und Syrupus Ferri jodati (Ph. A. et Germ.) officinell.

Reines Jodeisen ( $\text{FeJ}_2$ ) stellt eine graugrüne, bei Zutritt von Luft sehr bald zerfliessende und leicht oxydirbare Salzmasse dar, in der sich das Jodür in kurzer Zeit zu braunem Eisenoxyjodid umwandelt. Zur Hintanhaltung dieser Veränderung ist das Salz, in Zucker eingehüllt, als Jodeisensyrup vorgeschrieben.

Jodeisen zersetzt sich fast vollständig schon innerhalb der Verdauungswege und lässt sich nach  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Stunde das Jod im Harne und Speichel nachweisen. Nahezu alles Jod verlässt den Körper mit dem Harne, so dass nach 48 Stunden kaum mehr Spuren davon zu entdecken sind, während das von Jod gebundene Eisen in den Fäces sich wiederfindet (*Bernatzik* 1853). Im Vergleiche zu anderen Eisensalzen wirkt Jodeisen weit mehr störend auf die Verdauung. Aus diesem Grunde und mit Rücksicht auf seine leichte Zersetzbarkeit erachtet man es für zweckmässiger, statt dessen Jodkalium gleichzeitig mit Eisenpräparaten zu verabreichen, wenn die Heilwirkung des Eisens neben jener des Jods angezeigt erscheint.

#### 106. Liquor Ferri jodati, Eisenjodürlösung. Ph. Germ.

In eine Mischung aus 50 Th. Wasser und 41 Th. Jod wird soviel Ferr. pulverat. nach und nach eingetragen, bis unter fortwährendem Umrühren, wenn nöthig, unter Abkühlung, eine grünliche Lösung entstanden ist, welche filtrirt 50% Eisenjodür enthält. Ist bei Bedarf frisch zu bereiten und wenn Eisenjodür verschrieben wird, sind 2 Theile der frisch bereiteten Lösung zu nehmen und nöthigenfalls in einer eisernen Schale rasch einzudampfen.

#### 107. Syrupus Ferri jodati, Jodeisensyrup.

Aus 4 Ferr. pulverat., 87 Aq. dest. und 10 Jod wird, wie oben, eine Eisenjodürlösung hergestellt, die klare Lösung in ein mit 141 Saccharum versehenes Gefäss filtrirt und das Gemisch bis zur vollständigen Lösung des Zuckers geschüttelt und erwärmt. Der Syrup enthält etwa 5% Ferrum jodatatum.

Hierher auch die Pilulae Ferri jodati, Jodeisenpillen (*Blancard'sche* Pillen, Jodi 4,0, Ferri pulv. 2,0, Aq. dest. 6,0. Misce agit. e liquor. filtr. adde Mellis 6,0. Ad 10,0 evapor. et refrig. adm. Pulv. rad. Alth. ana q. s. ut f. pil. N. 100; jede Pille mit 0,05 Jodeisen).

Bei internem Gebrauche des Jodeisens machen sich vorwiegend die Wirkungen des Jods bemerkbar. Man verordnet es intern zu 0,03—0,10 p. d. 2—4mal im Tage, am besten in Pillen, Jodeisensyrup zu 2,0—5,0—10,0! ( $\frac{1}{2}$ —2 Theelöffel) p. d., Kindern bis zu 10 Jahren 1,0—3,0, Säuglingen 0,2—0,5 p. d. in Syr. gummos., Syr. cort. Aurant. etc. (Rp. 75) vorzugsweise bei mit Syphilis behafteten anämischen Subjecten, ausserdem in Fällen chronischer Schwellung drüsiger Organe, verzögerter Rückbildung exsudativer Processe serophulöser oder sonst herabgekommener Individuen und im allgemeinen in den Fällen, wo neben den Heilwirkungen des Jods die Unterstützung der Hämatose zugleich angezeigt erscheint.

108. Ferrum Kalio-tartaricum, Weinsaures Eisenkalium. Das nach Ph. A. nur im unreinen Zustande unter dem Titel: **Globuli martiales**, Eisenweinsteinkugeln, Stahlkugeln, officinelle Doppelsalz dient in dieser Form lediglich zur Bereitung von Eisenbädern, in der Menge von 30,0—120,0 (1—4 Kugeln in heissem Wasser gelöst) für ein allgemeines Bad.

Zur Darstellung der Eisenweinsteinkugeln wird 1 Th. Eisenpulver mit 5 Th. gepulvertem saurem weinsaurem Kalium in einer eisernen Pfanne mit Wasser zu einem Breie vermischt und aus diesem, sobald sich nach einiger Zeit unter öfterem Umrühren fast alles Eisen gelöst hat, Kugeln im Gewichte von 30 Grm. geformt, welche in gelinder Wärme getrocknet werden. Sie sind schwarz, glänzend, eisenhaft schmeckend und sollen mit 8 Th. siedenden Wassers eine schwarzgrüne Flüssigkeit mit nur geringem Rückstand geben.

Reines weinsaures Eisenkalium, auch Kali tartaricum ferratum, Tartaras Lixivae et Ferri, Tartarus ferratus, Reiner Eisenweinstein, genannt, wird durch Digeriren von frisch bereitetem Eisenoxydhydrat mit in Wasser vertheiltem

hydroweinsäuren Kalium, Filtriren der entstandenen braunrothen Lösung und vorsichtiges Verdunsten zur Trockene erzeugt. Krystallinische, glänzende Schuppen von fast schwarzer, bei durchgehendem Lichte tieferer Farbe, in kaltem Wasser, aber nicht in Weingeist löslich.

Das wenig tintenhaft schmeckende, leicht verdauliche, den Stuhl nicht anhaltende Salz wird zu 0,2—0,5 p. d. 2mal täglich in Wein (*Vinum ferratum vel martiatum*), in Molken (*Serum Lactis ferruginosum*) oder in Sodawasser gelöst (*Aqua carbonica ferrata*), auch in Brausepulvern (Rp. 176), Pillen und Pastillen nicht selten noch verabreicht.

Kalium ferro-cyanatum, Kal. borussicum, Cyaneisenkalium, Gelbes Blutlaugensalz, sowie Ferrum cyanatum, Eisencyanürcyanid, Berlinerblau (beide nicht giftig), üben keinerlei Eisenwirkung aus und hat das erstere, sowie Schwefeleisen, dieses in Hydratform, einen nur antidotarischen Werth (pag. 120).

**109. Ferrum citricum ammoniatum, Ferrum citricum cum Ammonio citrico, Citras Ferri ammoniacalis, Citronensaures Eisenammonium, Ferri-Ammoniumcitrat.** Ph. A. Braunrothe, glänzende, in Wasser leicht lösliche Blättchen.

Man erhält das Salz durch Sättigen einer wässerigen Lösung von Citronensäure mit frisch gefälltem Eisenoxydhydrat, sodann Lösen einer neuen, halb so grossen Menge von Citronensäure im Filtrate, Versetzen desselben mit Ammoniak bis zu schwach alkalischer Reaction und Austrocknen der zur Syrupdicke verdunsteten Flüssigkeit auf flachen Schalen.

Das von *Béral* und *Haiden* (1844) in die Therapie eingeführte Salz wird als eines der mildesten Eisenmittel in denselben Fällen, wie auch in gleicher Form und Gabe wie die pyrophosphorsauren Eisendoppelsalze angewandt.

**110. Ammonium chloratum ferratum, Murias Ferri ammoniacalis, Flores Salis ammoniaci martiales, Ammonium-Eisenchlorid, Eisensalmiak.** Ph. Germ. Rothgelbes, an der Luft feucht werdendes, in Wasser leicht lösliches Pulver, das 2,5% Eisen besitzt.

Das in Oesterreich nicht mehr officinelle Eisenpräparat wird durch Mischen von 32 Th. Salmiak mit 9 Th. Eisenchloridlösung in einer Porzellanschale und Eindampfen zur Trockne erhalten.

Der Salmiak mässigt die adstringirende Eigenschaft des Eisenchlorids. Man hat dieses Präparat einst häufiger als jetzt als auflösendes Eisenmittel zu 0,2—0,5 p. d., mehreremal im Tage, in Mixturen oder Pillen in Fällen von Anämie mit abnormer Secretion der Schleimhäute, besonders bei blutarmen scrophulösen Kranken und gegen chronische Leber- und Milztumoren, zumal im Gefolge von Wechselfiebern, behufs Rückbildung derselben, doch ohne besonderen Erfolg gebraucht.

*Liquor Ferri oxydati natronati saccharati*, unter dem Namen *Ferrosol* empfohlen. Soll ein Doppelsaccharat von Ferrum oxydatum und Chlornatrium sein mit 0,77% Eisengehalt, eine braunschwarze Flüssigkeit ohne adstringirenden Geschmack. Für sich 3mal tägl. 1 Theelöffel oder in Mixturen mit Aq. dest. und Syrup. simpl., Cognac, Tinct. aromat., Liq. Ammoniae anisat. etc.

*Ferropyrin (Cubasch)* und *Ferripyrin (Witkowski)*, eine Doppelverbindung von Eisenchlorid und Antipyrin. Ersteres aus 1 Fe<sub>2</sub>Cl<sub>6</sub> und 3 Antipyrin, ein dunkelrothes krystallinisches, gepulvert morgenrothes Pulver, in 5 Th. kalten Wassers löslich mit dunkelblutrother Farbe. Enthält 12% Fe, 24% Chlor und 64% Antipyrin. Die Lösung hat einen schwachen, zusammenziehenden Geschmack und soll selbst concentrirt keine Aetzwirkung ausüben. Besonders bei chlorotischen und anämischen, mit Kopfschmerz, Migräne, Gastralgie etc. einhergehenden Zuständen, dann als Adstringens und Haemostaticum empfohlen.

Als Letzteres intern in Pulv. mit 0,5 als Mitteldosis für Erwachsene (*Schaeffer*), sonst in Solut. 0,3—0,6 in 180,0 Aq. und 20,0 Syrup. Cort. Aurant. 3mal täglich 1 Esslöffel, auch in Combination mit Pepsin (Ferrop. 0,6, Acid. hydrochl. gtt. 5, Pepsin 5,0, Aq. dest. 200,0. Nach jeder Mahlzeit 1 Esslöffel) oder mit Tinct. Valerianae aeth. (Ferrop. 0,6, Tinct. Valer. aether. 4,0, Aq. 200,0, 2—3mal täglich 1 Essl.) oder (bei chronischen

Darmkatarrhen) mit Tinct. Opii (Ferrop. 0,6—1,0, Tinct. Opii simpl. 2,0, Aq. dest. 200,0, 3stündl. 1 Essl.; *Cubasch* 1895).

Auch extern zu adstringirenden und hämost. Injectionen, z. B. bei Gonorrhoe (0,3% Solut.) und in der Gynäkologie (*Schaeffer* 1895) in 16% Solut. oder in Pulver, wirkt nicht ätzend, sondern nur adstringierend und schmerzlindernd. Die von *Witkowski* (1896) empfohlenen Ferripyridin-Verbandstoffe (Lint, Mull, Binden, Compressen) dürften sich nach *Merkel* wegen ihrer alles färbenden Eigenschaft wenig Eingang verschaffen.

In diese Gruppe gehört auch das officinelle Chininum ferro-citricum (siehe den Artikel Chinin).

Eisenführende Mineralwässer. Die das Eisen in denselben begleitenden alkalischen und erdigen Salze, sowie die Kohlensäure vermögen die Eisencur in mehrfacher Beziehung je nach Menge und Wirkungsweise jener Substanzen zu unterstützen. Die absolute Menge des Eisens in den verschiedenen natürlichen Wässern, namentlich in den Eisensäuerlingen, ist eine verhältnissmässig geringe, aber mit Rücksicht auf die zur Cur erforderlichen Mengen mehr als ausreichend.

Vom Gesichtspunkte ihrer Heilwirksamkeit unterscheidet man die natürlichen Eisenwässer in kohlensaure und schwefelsaure. Erstere enthalten das Eisen als kohlensaures Eisenoxydul mit Hilfe freier Kohlensäure gelöst, sogenannte Stahlwässer (Aquaе chalybeatae), häufig in Begleitung von kohlensaurem Manganoxydul (in manchen Quellen in nicht unbedeutender Menge), letztere als schwefelsaures Eisenoxydul, meist neben anderen schwefelsauren (Natron-, Kalk-, Thonerde-) Salzen, sogenannte Vitriolwässer.

Die kohlensäurereichen eisenhaltigen Wässer, auch Eisensäuerlinge genannt, werden je nach Menge und Art der sie begleitenden Salze als einfache, alkalische, salinische und erdige unterschieden. Ihr Eisengehalt schwankt zwischen 0,01 bis 0,08 Fe in 1 Liter Wasser. Die meisten derselben besitzen eine niedere Temperatur (*Bartfeld* und *Buzias* in Ungarn, *Franzensbad* und *Königswart* in Böhmen, *Pyrawarth* in Niederösterreich, *Pyrmont*, *Schwalbach*, *Brukenau*, *Cudowa*, *Langenau* u. a. in Deutschland, *Spaa* in Belgien, *St. Moritz* in der Schweiz u. a.); nur wenige treten als laue Quellen (*Reinerz*) und als Thermen (*Szliács* bis 32° und *Vihnye* 30° in Ungarn, *Rennes* in Frankreich bis 51°) zutage.

Man lässt die Eisensäuerlinge sowohl innerlich in Mengen von 400—600 Grm. pur, mit Milch, Molken oder Wein, am Morgen, wie auch im Laufe des Tages, während oder bald nach der Mahlzeit, wie auch in Form von Bädern (Stahlbädern) und Einspritzungen gegen verschiedene nervöse Leiden (Neuralgien, Lähmungen, Spinalirritation etc.) gebrauchen.

Die schwefelsauren Eisenwässer (*Mitterbad*, *Lotterbad*, *Levico*, *Roncegno* und *Ratzes* in Tirol, *Parád* in Ungarn, *Alexisbad* und *Muskau* in Deutschland) treten als kalte Quellen zutage. Die Menge des in ihnen gelösten schwefelsauren Eisenoxyduls schwankt beträchtlich, zwischen 0,04—2,4 im Liter. Sie werden hauptsächlich zu Bädern und Injectionen bei chronischen Katarrhen und anderen Affectionen der weiblichen Sexualorgane, bei Gicht, chronischen Dermatosen und gegen die oben erwähnten nervösen Zustände, innerlich zu 100,0—500,0 1—2mal im Tage bei chronischem Darmkatarrh, Folgeübeln der Malaria etc. wie oben genommen und meist gut vertragen.

#### Anhang: Manganum, Mangan.

Das dem Eisen in seinem chemischen Verhalten nahestehende Mangan findet sich neben diesem, doch stets nur spurenweise, im Aschenrückstande des Blutes, der Milch, der Galle, in den Haaren etc., ohne gerade ein wesentliches Element des Organismus (*Glénard* 1854) zu bilden, noch auch eine dem Eisen ähnliche arzneiliche Wirksamkeit zu besitzen, wie man dies sonst behauptet hatte. In seinen Allgemeinwirkungen äussert es sich in einer von diesem verschiedenen Weise.

Nach Untersuchungen von *Laskiewitsch* (1866) an Thieren, denen sich die von *Mert* und *Luchsinger* (1882), dann von *Kobert* (1883) und *J. Cahn* (1884) anschliessen, rufen leicht lösliche Mangansalze bei Warmblütern in toxischen Dosen, intravenös oder subcutan eingebracht, grosse Schwäche, Somnolenz, Abnahme der Reflexe, erschwertes Athmen, Krämpfe, Sinken des Blutdruckes und der Wärmeproduction, häufige, dunkelgefärbte Darmentleerungen, bei brechfähigen Thieren heftigen Vomitus und den Tod durch Herzlähmung hervor. Die quergestreiften Muskeln werden davon nicht paralysirt (*Harnack*). Im Erbrochenen findet sich Mangan, noch mehr in den fäcalen Entleerungen und Spuren davon fast in allen Organen. Bei der Nekroskopie: die Leber nach subcutaner, nicht zu rasch abgelaufener Vergiftung verfettet, dabei Icterus, die Nieren

parenchymatös entzündet, aber keine ausgesprochene Gastroenteritis. Im Vergleiche zum Eisen ergab sich Mangan um 5mal giftiger und würden 0,5 Manganoxydul (als citronensaures Manganoxydul-Natrium in die Blutbahn gebracht) genügen, einen erwachsenen Menschen zu tödten (*Kobert*). Das dem Blute zugeführte Mangan wird alsbald von allen parenchymatösen Organen, namentlich von der Leber und den Nieren, aber nicht von den Blutkörperchen aufgenommen und in den verschiedenen Secreten zur Ausscheidung gebracht.

Das oben genannte Doppelsalz, Kaninchen zur Hervorrufung chronischer Manganvergiftung durch 3 Monate in steigenden Dosen (im ganzen 15,0 Mn O) per os beigebracht, verursachte ausser Abmagerung keine bemerkbaren Krankheitserscheinungen. Leber und Nieren erschienen normal und Mangan war in denselben nicht nachzuweisen (*Kobert*). Die intacte Magenschleimhaut resorbirt Mangansalze nur in sehr unbedeutenden Mengen (*Cahn*). Bei gleichbleibender Nahrungszufuhr wird unter dem Einflusse derselben eine Zunahme der Harn- und Harnstoffmenge ohne Aenderung der Temperatur beobachtet. Im Harn selbst lassen sich nur Spuren des Metalles, erheblich grössere Mengen in der Gallenasche nachweisen (*Weidenbusch*).

Den Mangansalzen kommt bis jetzt keinerlei arzneiliche Bedeutung zu. In Mengen von 0,2—0,5 wiederholt gereicht, ruft Mangansulfat beim Menschen flüssige Stuhlentleerungen und Erbrechen, in grösseren Dosen toxische Zufälle, nach Versuchen an Hunden Brechdurchfall und den Tod unter Erscheinungen allgemeiner Lähmung hervor. Bei gleichzeitigem Genusse von Milch wird die Aetzwirkung der Mangansalze gehindert (*Cahn*).

*Hannon* und *Pétrequin* (1849) haben dieses und andere Mangansalze (Manganum chloratum, M. carbonicum, M. lacticum u. a.), doch ohne erwiesenen Nutzen, für solche Fälle von Chlorose empfohlen, deren Entstehung einem Mangel oder Armuth an Mangan im Blute zuzuschreiben sei und die nur der Anwendung dieses Metalles oder seiner Combination mit Eisen weichen. Aeltere Aerzte haben die Mangansalze bei chronischen Hautleiden, Milz- und Lebererkrankungen in Anwendung gezogen.

Das früher in Ph. Germ. aufgenommene Mangansulfat, Manganum sulfuricum, wird durch Behandeln von natürlichem Manganhyperoxyd (Braunstein) mit concentrirter Schwefelsäure, Auslaugen des Rückstandes und Krystallisiren erhalten. Es bildet rosafarbene, leicht verwitternde, in 0,8 Th. Wasser, nicht in Weingeist lösliche rhombische Krystalle. Man reicht es intern zu 0,05—0,20 p. d. 2—4mal im Tage in Pulvern, Pillen und Mixturen. Extern hat man es als Stypticum wie Eisenvitriol und auch in Salben (1:5 bis 10 Axung.) benützt, bei deren Anwendung das Salz auf scrophulöse und gichtische Schwellungen zertheilend und resorptionsfördernd wirken soll (*Hoppe, Krell* 1887).

Der Braunstein, Manganum hyperoxydatum nativum s. Manganesium, kommt in grauschwarzen, krystallinischen, schwarz abfärbenden Massen vor, die von Eisen, Kieselsäure und Erden mehr oder weniger stark verunreinigt sind; für den Zweck der Chlorbereitung müssen sie mindestens 60% reines Hyperoxyd enthalten.