

um der lösenden Wirkung der Magensalzsäure auf das gebildete Alkaloïdtannat zu begegnen. Im Notfall hilft man sich mit *gerbsäurehaltigen Stoffen des Haushalts*, starken Abkochungen von Tee oder von Baumrinden.

Selten gebrauchte, gerbsäurehaltige Drogen sind:

\*†**Cortex Quercus**, Eichenrinde. Zu adstringierenden Bädern und bei Vergiftungen in Dekokten 10:100.

\***Folia Juglandis**, Blätter des Nußbaumes, *Juglans regia*, früher als Tee gegen Skrophulose in Gebrauch.

†**Lignum Haematoxyli**, Blauholz, von *Haematoxylon Campechianum*, Westindien, manchmal noch als Dekokt 10:100 bei Durchfällen gebräuchlich.

†**Extractum Hamamelidis fluidum**, aus den Blättern der *Hamamelis Virginiana* enthält eine eigenartige, sehr leicht zu Gallussäure spaltbare Gerbsäure und wird innerlich zu 30—40 Tropfen mehrmals täglich bei Diarrhöen und insbesondere Hämorrhoidalblutungen gebraucht.

**Resina Draconis**, Drachenblut, Harz der Früchte ostindischer Palmen, zum Färben von Zahnpulver verwendbar.

#### Rezept-Beispiele:

R<sub>y</sub>  
Acid. tannici 3,0  
Mucil. Gummi arab. q. s.  
ut f. pil. No. 30.  
DS. 3 stündlich 1 Pille.

R<sub>y</sub>  
Catechu 10,0  
Sacchari 40,0  
Mucil. Gummi arabici q. s.  
ut f. pastilli No. 50.  
DS. 4—8 Stück täglich.

R<sub>y</sub>  
Acid. tannici 5,0  
Ol. Cacao 15,0  
M. f. globuli No. 5.  
DS. Vaginalkugeln.

R<sub>y</sub>  
Decoct. Fol. Uvae ursi 180,0  
Sirup. Cort. Aurantii 20,0  
MDS. 2 stündlich 1 Eßlöffel.

R<sub>y</sub>  
Infus. Fol. Salviae (10,0) 200,0  
Spirit. Cochleariae 50,0  
Acid. borici 10,0  
MDS. Mit 1—2 Teilen Wasser verdünnt  
als Zahnwasser.

### Siebentes Kapitel.

#### Cauteria, Ätzmittel. Säuren und Alkalien.

Ätzmittel im pharmakotherapeutischen Sprachgebrauche sind *chemische Agentien, welche Zerstörung des Gewebes an der Applikationsstelle bewirken*. Das zerstörte Gewebe bildet mit dem Ätzmittel eine Masse, welche man Ätzschorf nennt.

Diese Ätzung ist indes nur der Gipfelpunkt ein und derselben Art von Veränderung, welche in ihren leichteren Graden zu sen-

sibler Reizung und Hyperämie und weiter zu Entzündung führt und mit Ätzung im therapeutischen Sinne, das ist Ätzung mit Substanzverlust, endigt (Schmiedeberg). Die therapeutische Anwendung der beiden ersten Grade von Ätzung wurde zum Teil bereits bei den Hautreizmitteln behandelt; es bleibt daher in dieser allgemeinen Einleitung nur der dritte Grad zu besprechen übrig.

Alle Stoffe mit starken chemischen Verwandtschaften zu den gewebebildenden Substanzen sind Ätzmittel, mithin alle *Halogene, Oxydationsmittel, Säuren, Alkalien und Salze der schweren Metalle.*

Vom praktischen Gesichtspunkte aus zerfallen sie in *zwei Gruppen*: in solche, welche die Eiweißkörper zur Fällung bringen, und in solche, welche sie auflösen. Im ersteren Falle ist der Ätzschorf fest und setzt dem Vordringen des Ätzmittels bald eine Grenze, die Ätzung ist daher scharf begrenzt und wenig ausgebreitet. Im zweiten Falle ist der Ätzschorf weich, zerfließlich, und die Ätzung verbreitet sich weit und ohne scharfe Grenze über die Applikationsstellen in das Gewebe.

In der *nächsten Umgebung des Ätzschorfes*, wohin das Mittel nur mehr in geringer Konzentration gelangt, bilden sich *die beiden ersten Grade der Ätzung* aus und führen die reaktive Entzündung herbei, welche den Ätzschorf vom normalen Gewebe abgrenzt und die Wunde unter Narbenbildung schließlich zur Heilung bringt.

Der frühere häufige Gebrauch der Ätzmittel ist meist durch das Messer verdrängt. Dasselbe arbeitet rascher, eleganter und hinterläßt nur eine lineare Narbe, welche im Gegensatz zu den strahligen, derben Narben nach Ätzmitteln weder entstellt, noch funktionell behindert.

Die *Anwendung* beschränkt sich daher heutzutage auf die *Eröffnung von Abszessen* und *Exstirpation kleiner Neubildungen* bei messerscheuen Personen, auf die *Injektion in Geschwülste und Cysten* und die *Zerstörung von Tiergiften und Bakterien* an Wunden.

Die Ätzung ist bei den meisten Mitteln mit starken *Schmerzen* verbunden. Man sucht sie durch vorausgehende Anwendung von Kokain oder Ätherzerstäubung zu mildern. Das Anästhetikum dem Ätzmittel selbst zuzusetzen, ist hingegen meist nutzlos, weil die Anästhesierung später eintritt als die Ätzung.

An dieser Stelle sollen bloß die Wirkungen der Säuren und Alkalien, soweit sie durch die Eigenschaft als Säure oder Alkali bedingt sind, besprochen werden. Die sonstigen, praktisch ver-

wendeten Ätzmittel: Jod, Arsenik, Chlorzink, Silbernitrat, Sublimat und Karbolsäure, sind an anderen Orten aufzusuchen.

## A. Säuren.

### I. Die verdünnten Säuren als örtliche Reizmittel.

Die Wirkungen der Säuren beruhen hauptsächlich auf den beiden Eigenschaften: *die Alkalien zu neutralisieren und mit Eiweiß- und ähnlichen Stoffen zu Azidalbuminen sich zu verbinden.*

Die Folgen dieser Reaktionen sind verschieden je nach der Örtlichkeit und der Konzentration der einwirkenden Stoffe. Sie finden vielfache therapeutische Anwendung.

1. Als *Hautreizmittel*. Hierzu eignen sich besonders die flüchtigen Säuren, die Kohlensäure, Ameisensäure und Essigsäure, deren Anwendung bereits bei den Hautreizmitteln besprochen wurde.

2. Als *Genusmittel und durstlöschende Mittel*. Die stark verdünnten Säuren erregen in der Mundhöhle eine angenehme Geschmacksempfindung und mindern schon hier das Durstgefühl. Außerdem sind sie das beste Mittel, um größere Mengen von kaltem Wasser dem Körper dauernd einzuverleiben, indem sie selbes für den Magen ertragbar machen, die Resorption befördern (für Kohlensäure nachgewiesen) und keinen Einfluß auf die Ausscheidungsorgane haben (vergl. Diuretica).

Saure Getränke spielen daher in der Therapie eine große Rolle. Was hierzu genommen wird, ob natürliche *Fruchtsäfte* oder künstliche *Limonaden* oder kohlensaure Wässer, *Säuerlinge* ist ziemlich gleichgültig und Geschmackssache. Zu beobachten bleibt indessen, daß alle Säuren, mit Ausnahme der Kohlensäure, andauernd und im Übermaße aufgenommen, Magen-Darmkatarrhe und hartnäckige Anämien erzeugen können, wie z. B. die Unsitte des Essigtrinkens junger Mädchen zur Erzielung einer interessanten blassen Gesichtsfarbe und der übertriebene Gebrauch der sog. „Citronenkur“ dartut. Andererseits sollen nach den Erfahrungen angesehener Brunnenärzte die kohlensäurereichen Wässer das Auftreten von Kongestionen und Blutungen (Haemoptoe) begünstigen und bei Menschen, deren Blutgefäße atheromatös sind, geradezu gefährlich werden.

Eine natürliche Limonade wird aus dem Saft einer Zitrone oder käuflichem Succus Citri, 25 Zucker, 500 Wasser angefertigt und enthält 2,0—2,5 Säure.

Zu künstlichen Limonaden mit Mucilaginoso und Zucker eignen sich:

\*†*Acidum hydrochloricum dilutum*, verdünnte Salzsäure, 12,5 % HCl enthaltend, in Mixturen 1 : 100—200.

\*†**Acidum phosphoricum, Phosphorsäure**, 25 resp. 20 %  $H_3PO_4$  enthaltend. 1:200 Flüssigkeit. Das Präparat der Ph. G. enthält 25 %  $H_3PO_4$ , jenes der Ph. A. 16,6 %. Ersteres ist also in halb so großen Dosen wie die verdünnte Salzsäure 0,5 : 100, letzteres in gleichgroßen 1 : 100 zu verordnen.

\***Mixtura sulfurica acida, †Liquor acidus Halleri, Hallersches Sauer**, erhalten durch Eintragen von 1 konzentrierter Schwefelsäure in 3 Weingeist, wobei Ätherschwefelsäure  $C_2H_5SO_2OH$  gebildet wird. 5–10 Tropfen in Zuckerwasser oder 5 zu 95 Himbeersyrup als *Mixtura pro potu acido Ph. A. E.*

\*†**Acidum tartaricum, Weinsäure**, säulenförmige, in Wasser leicht lösliche Kristalle, zu Limonaden 0,5 : 100–200.

\*†**Acidum citricum, Zitronensäure**, prismatische, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Kristalle, zu Limonaden 0,25 : 100.

Kohlensäure Getränke bilden:

\*†**Pulvis aerophorus (anglicus)**, englisches Brausepulver, enthält 2,0 Natriumbikarbonat in einer blauen und 1,5 Weinsäure in einer weißen Papierkapsel. Man löst zuerst den Inhalt der farbigen Kapsel in einem Glase Zuckerwasser, schüttet dann den Inhalt der weißen hinzu und trinkt während des Aufbrausens.

Empfehlenswert ist auch eine Mischung aus gleichen Teilen Natriumbikarbonat, Weinsäure und *Elaeosaccharum Citri*. Vor Feuchtigkeit geschützt aufzubewahren. 1 Teelöffel auf 1 Glas Wasser. Die Mischung ist auch ein *zweckmässiges Vehikel für Arzneimittel*, namentlich Morphinum, Chinin, Eisen.

\***Potio Riveri, Riverscher Trank**. 4 Teile Zitronensäure werden in 190 Wasser gelöst, 9 Teile Natriumkarbonat in kleinen Kristallen zugefügt und das Glas sofort verschlossen oder: Kalium carbonicum 4, Wasser 80, Zitronensäure 3,3, Sirup. simplex 15 (Ph. A. E.).

#### Rezept-Beispiele:

R <sub>y</sub>		R <sub>y</sub>	
Acidi hydrochlorici dil.	1,0	Acidi phosphorici	10,0
Infus. Rad. Althaeae	170,0	Aquae	30,0
Sirup. Rubi Idaei	29,0	Sirup. Rubi Idaei	60,0
MDS. 2 stündlich 1 Eßlöffel.		MDS. 1 Teelöffel voll in einem Glase	
		Wasser mehrmals täglich zu nehmen.	

R <sub>y</sub>		R <sub>y</sub>	
Acidi citrici	5,0	Acidi tartarici	10,0
Mucilag. Gummi arabici	45,0	Elaeosacchari Citri	4,0
Sirup. simpl.	150,0	Sacchari	86,0
MDS. Die Hälfte mit 1 Lit. Wasser		M. f. pulv. D. ad vitrum.	
zu mischen als Getränk.		S. 1 Teelöffel voll mit Wasser zur	
		angenehmen Säure zu verdünnen.	
		[Limonadenpulver.]	

3. *Zur Anregung der Magenfunktionen, insbesondere der Salzsäuresekretion* bei leichten Störungen, sog. Magenverstimmungen und bei chronischen, subaciden Katarrhen findet die auch bei alkalischer Reaktion wirkende Kohlensäure häufig ein günstiges Anwendungsgebiet.

Zu einmaligem Gebrauche bedient man sich gewöhnlich der **Brausepulver**.

Zu längerem Gebrauche geeignet sind die Mineralwässer, welche Kohlensäure als Hauptbestandteil führen, **einfache Säuerlinge** oder schwache kohlensäurereiche Kochsalzwässer.

Es wird insbesondere die Salzsäureabsonderung in mäßigem Grade angeregt. Den anderen Säuren geht dieses Vermögen vollständig ab (Pawlow).

Eine besondere Rolle im Verdauungskanal spielt die Salzsäure weil sie die natürliche, bei der Magenverdauung tätige Säure ist. Bei *Dyspepsien, welche auf Mangel an Salzsäure beruhen*, ist daher die Darreichung dieser Säure von entschiedenem Erfolge, nur muß sie in einer Konzentration geschehen, daß dadurch wenigstens einigermaßen die natürliche Säurezufuhr ersetzt wird. Hierdurch wird zugleich einer weiteren Funktion der Magensalzsäure nachgeholfen, d. i. *Bakterien zu töten oder wenigstens in ihrem Wachstum zu hemmen* und so Gärungen und vielleicht auch Infektionen zu unterdrücken. Typhusbazillen werden bei 0.2 % getötet, Cholerabazillen bei noch geringerer Konzentration. In gleicher Weise wirken die meisten anderen Mineralsäuren, während organische Säuren um 50—100 % zurückstehen.

2,0 (40 Tropfen) von \*†**Acidum hydrochloricum dilutum**, verdünnter Salzsäure, welche 12,5 % HCl enthält, oder 1,0 (20 Tropfen) des doppelt so starken \***Acidum hydrochloricum**, †**Acid. hydrochl. concentratum** auf ein Glas Wasser (100 ccm) kommt dem Gehalt eines normalen Magensaftes an Säure (0,25 %) annähernd gleich. Von einer solchen Flüssigkeit läßt man in den ersten Stunden nach der Mahlzeit alle  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Stunden ein halbes Glas, je nach Bedarf trinken, am besten, um das Stumpfwerden der Zähne zu verhüten und diese überhaupt zu schonen, mittels eines gebogenen Glasrohres, wie es bei Eisenwässern üblich ist.

4. *Zur Erregung der Pankreassekretion und der Peristaltik.* Der in den Darm gelangende saure Mageninhalt wirkt reflektorisch erregend auf die Bauchspeicheldrüse. Alle Säuren wirken in dieser Weise. Der Genuß sauren Gemüses gegen Schluß einer Mahlzeit ist darin begründet, und der Arzt hat es in der Hand, auf die Tätigkeit des so verborgenen Organes durch Säuredarreichung z. B. **Acidum hydrochlorium** anregend oder durch Abstumpfung der Magensäure durch Alkalien beschränkend einzuwirken. Da die Magensaftsekretion nur durch Kohlensäure, nicht durch andere Säuren angeregt wird, kann durch Darreichung saurer Speisen (z. B. gestockter Milch) die Verdauungstätigkeit vom Magen auf den Darm verlegt werden (Pawlow).

Auch die Gallenabsonderung scheint vom Duodenum aus durch Säuren angeregt werden zu können.

Zur Erregung von Peristaltik bei Verstopfungen sind die in schwer resorbierbarer Form (Obst, Fruchtmuße) aufgenommenen Pflanzensäuren besonders geeignet (Kapitel IV).

## II. Die konzentrierten Säuren als Ätzmittel.

\*†**Acidum nitricum fumans**, rauchende Salpetersäure, eine rote, erstickende Dämpfe (Stickstoffperoxyd) ausstoßende Flüssigkeit. Die Salpetersäure fällt das Eiweiß schon bei sehr geringer Konzentration unter Gelbfärbung (Nitrierung) und löst es erst bei großer wieder auf. Infolge dieser Eigenschaft ist sie ein sehr empfindliches Reagens für Eiweiß und ein *Ätzmittel, das durch festen Ättschorf und scharfe Begrenzung der Ätzung sich auszeichnet*. Sie wird durch Betupfen mit einem in die Säure getauchten Glasstabe oder Glaspinsel vollzogen. Die Schmerzen sind meistens sehr groß.

Vornehmlich zu Reagentien dienen \*Acidum nitricum und †Acidum nitricum concentratum mit 25 resp. 47 % Säure.

\*†**Acidum chromicum**, Chromsäure, purpurrote, zerfließliche Prismen. Die Säure geht mit Eiweiß und Leim eigenartige, schwerlösliche Verbindungen ein. Infolgedessen ist die durch sie bewirkte *Ätzung scharf begrenzt und wenig um sich greifend*. In konzentrierter Lösung oder in Substanz an Silberdraht angeschmolzen wird sie namentlich *im Nasenrachenraume und im Kehlkopf*, wo die flüchtige Salpetersäure nicht anwendbar ist, zur Beseitigung von Wucherungen und Neubildungen gebraucht. Anwendung auf ausgedehnten Flächen ist zu vermeiden, da das Mittel, falls es nicht zu Chromoxyd reduziert, sondern an Alkali gebunden resorbiert wird, schon in kleinen Mengen Nieren- und Darmentzündung erzeugen kann.

**Acidum sulfurosum**, schwefelige Säure, deren Anhydrid  $SO_2$  beim Verbrennen von Schwefel sich bildet, ist ein starkes *Ätzmittel, Desinficiens*, insbesondere für Schimmel und Hefepilze, und *Bleichmittel* vermöge seiner sauren und reduzierenden Eigenschaften.

Nach der Resorption und Neutralisation zu schwefelig-saurem Alkali wirkt es lähmend auf Respiration und Zirkulation, erfährt jedoch schnell Oxydation zu schwefelsaurem Salz. Die Verwendung von schwefeliger Säure und ihrer Salze (Präservesalz) zur Konservierung von Nahrungsmitteln, Fleisch usw., ist in Deutschland verboten.

\***Acidum trichloraceticum**, Trichloressigsäure,  $CCl_3.COOH$ . Weiße, leicht in Wasser lösliche Kristalle. Das Mittel besitzt in noch er-

höherem Maße als die Essigsäure das *Vermögen, Hornsubstanz zu erweichen und zu lösen*. Man benützt daher ihre konzentrierte wässerige Lösung vornehmlich zur *Entfernung von epithelialen Wucherungen und Neubildungen* (Hühneraugen, Schwielen, Muttermäler). Die gequollene Masse trocknet bald zu einer braunen Kruste ein, welche nach einigen Tagen abfällt, worauf das Verfahren, wenn nötig, wiederholt wird.

Man gibt indes vielfach den Salizylpräparaten den Vorzug, weil deren Wirkung auf Horngewebe intensiver und zugleich selektiver ist. Die Trichloressigsäure greift nämlich auch jedes andere Gewebe energisch an, und da ihre Verbindungen mit Eiweiß leicht löslich sind, wird die Ätzung leicht eine unerwünscht tiefgehende.

Verdünnte Essigsäure (Essig) dient im Volke als Stypticum. Bei direkter Applikation (Wunden, Nasenbluten) nicht mit Unrecht, da Säuren die Gerinnung des Blutes befördern.

\*†**Acidum lacticum, Milchsäure**, eine sirupöse Flüssigkeit, wird, mit dem gleichen bis dreifachen Volum Wasser verdünnt, zur *Ätzung von tuberkulösen Geschwüren, Lupus, fungösen Granulationen* empfohlen. Die Schmerzen sind erheblich und anhaltend.

**Acidum citricum** wirkt stark abtötend auf Diphtheriebacillen und wird als Unterstützungsmittel der Lokalbehandlung in Gestalt frisch ausgepressten und sorgfältig filtrierten Zitronensaftes mit Glycerin ana bei entsprechenden Formen von Bindehautkatarrh verwendet.

Über die Verwendung der Carbonsäure als Ätzmittel Kap. VIII.

### III. Die Säuren als Neutralisationsmittel.

Die Neutralisation größerer Mengen von aufgenommenen Säuren vollzieht sich schon im Verdauungskanaale, wenn derselbe abnorme Mengen von Alkali enthält. Wir benützen daher Säuren, z. B. die in jedem Haus in Gestalt von Essig vorrätige 4—6 prozentige Essigsäure, als *Antidot bei Vergiftungen mit Alkalien*.

Unter anderen Umständen wird die Neutralisation erst vollständig im Momente der Resorption durch die Alkalien des Blutes, vorzugsweise durch das Natriumkarbonat desselben. Das weitere Schicksal der nun im Blute als Salz zirkulierenden Säure hängt von der Natur derselben ab. Die Salze der meisten organischen Säuren werden nahezu vollständig zu Natriumkarbonat verbrannt. Der ursprüngliche Gehalt des Blutes an Alkalikarbonat wird dadurch alsbald wieder hergestellt. Die Salze der anorganischen Säuren, der meisten aromatischen Säuren und substituierten Fettsäuren hingegen sind unverbrennbar und werden unverändert durch den Harn ausgeschieden. Diesem, für den Ablauf der chemischen Prozesse im allgemeinen und für den Kohlensäuretransport im

speziellen nicht gleichgültigen Verluste an Alkali arbeitet der Organismus zunächst dadurch entgegen, daß er dieselben in möglichst saurer Form (als saure Salze) entläßt. Man benützt daher zeitweilig *anorganische Säuren als Mittel, alkalische Reaktion des Harns zu beseitigen* resp. die Acidität zu erhöhen z. B. bei Oxalurie.

Außer dieser Schutzmaßregel besitzt der Fleischfresser noch eine zweite. Die *Harnstoffbildung wird eingeschränkt* und das hierdurch verfügbare Ammoniak zur Neutralisation der Säure benutzt. Dem Pflanzenfresser (Kaninchen) fehlt diese Fähigkeit vollständig. Es geht daher auch an Alkaliverlust zu Grunde, noch ehe die Reaktion des Blutes völlig neutral geworden ist. Beim Omnivoren (Mensch) ist sie vorhanden, jedoch in nicht ausreichendem Maße. Massenhafte Bildung von organischen Säuren innerhalb des Organismus, welche bei darniederliegender Oxydation nicht verbrannt, sondern ausgeschieden werden ( $\beta$ -Oxybuttersäure bei Diabetes mellitus) führen daher zu einem so starken Verlust von Alkalien, daß schwere Störungen und Tod die Folge sind (diabetisches Coma). Bisweilen gelingt es, diesem Ausgange durch rechtzeitige künstliche Zufuhr von Alkalien entgegenzutreten.

Ob eine mäßige Verminderung der Alkaleszenz durch fortgesetzte kleine Gaben von unverbrennlichen Säuren zu einer therapeutisch ausnützbaren Herabsetzung der Stoffwechselintensität und damit zu einer Wiedereinsetzung der Säuren als Temperantia und Antiphlogistica im Sinne der älteren Medizin führen kann, ist nicht untersucht.

## B. Alkalien.

Unter dieser Bezeichnung sollen die alkalisch reagierenden Verbindungen der Alkali- und Erdmetalle: die *Oxyde, Hydroxyde, Karbonate, Seifen und Sulfide* besprochen werden, der Borax findet bei den Antiseptica Erwähnung. Die Wirkung der Alkalien beruht auf dem Vermögen *mit den Eiweißkörpern der Gewebe sich zu Alkalialuminaten umzusetzen und Säuren zu neutralisieren.*

### 1. Freie Alkalien.

#### a) Reiz- und Ätzmittel.

\**Liquor Ammonii caustici*, †*Ammonia*, *Ammoniakflüssigkeit*, Salmiakgeist, eine 10 prozentige Lösung von Ammoniakgas in Wasser, wird mit Öl oder Seife gemischt *zu hautreizenden Linimenten* gebraucht und dient als volkstümliches *Reizmittel der Nasenschleimhaut bei Ohnmachten* und Schwächezuständen. Letzteren Zweck erfüllt auch das ebenfalls flüchtige †*Ammonium carbonicum*, bekannt unter dem



Namen Hirschhornsalz, weil es beim Verbrennen von Horn und anderen stickstoffgehaltigen tierischen Stoffen sich bildet. Verbrennen von Federn ist daher auch ein beliebtes Ersatzmittel, wenn das reine Produkt nicht zur Hand ist. Das Ammoniak ist ferner ein gutes *Neutralisierungsmittel bei Stichen von Mücken, Bienen* und anderen Tieren mit saurem Giftsekret. Es ist zu allen diesen Anwendungen besonders geeignet vermöge seiner Flüchtigkeit, indem es einerseits schnell eindringend rasche Wirkung erzeugt, andererseits nicht so lange haften bleibt, um in intensiver Weise das Gewebe chemisch zu verändern, wie es bei den fixen Alkalien leicht der Fall ist.

Einige Vorsicht bei der Anwendung als Riechmittel ist am Platze. Die tieferen Luftwege werden zwar zunächst durch das Einsetzen des bei Chloroform näher zu besprechenden, allen reizenden Dämpfen gemeinsamen Hemmungsreflexes (Verschluß der Glottis usw.) geschützt. Bei etwas länger dauernder Applikation aber setzt die Atmung wieder ein und es erfolgt dann heftige Entzündung der Luftwege. Es ist sogar ein Fall mit tödlichem Ausgange bekannt geworden.

Die Verwendung von Ammoniakalien als Expectorantia ist in Kap. XII behandelt.

**\*Kali causticum fusum, †Kalium hydroxydatum**, das in Stängelchen gegossene Ätzkali wirkt unter allen Alkalien am stärksten wasserentziehend, auflösend und spaltend auf die Gewebe, selbst auf die sonst so widerstandskräftige Epidermis. Da die gebildeten Alkalialbuminate und sonstigen Umwandlungsprodukte in Wasser leicht löslich sind, setzt der weiche breiige Ätzschorf dem Vordringen des Mittels kein Hindernis entgegen. Die Ätzung breitet sich daher um das mehrfache über die unmittelbare Applikationsstelle nach Breite und Tiefe aus, und das Mittel ist darum sehr geeignet zur *umfassenden Ätzung vergifteter Wunden nach Bissen von Schlangen und wutkranken Hunden*.

**\*Calcaria usta, †Calcium oxydatum**, Ätzkalk, gebrannter Kalk entsteht durch Glühen von Kalziumkarbonaten und geht bei Gegenwart von Wasser unter starker Wärmeentwicklung in Kalziumhydroxyd über. Infolge der beschränkten Löslichkeit der Kalkalbuminate ist die *Ätzung begrenzter* als bei Ätzkali. Man gebraucht daher Mischungen beider Mittel, wenn man solche Ätzung haben will.

Gleiche Teile Ätzkali und Kalk zu Pulver zerrieben und mit wenig Alkohol zu einem Teige angerührt, geben die früher zum Eröffnen von Abszessen viel gebrauchte Wiener Ätzpaste (Pasta caustica viennensis), 2 Teile Ätzkali und 1 Teil Ätzkalk geschmolzen, in Stängelchen gegossen und mit Bleifolie umhüllt, die Filhos'schen Ätzstifte.

Ätzkalk ist auch ein billiges Desinfektionsmittel für Massengräber, Latrinen usw.

b) Neutralisationsmittel.

\***Aqua Calcariae**, †**Aqua Calcis**, **Kalkwasser**, ist die gesättigte Auflösung von Kalziumhydroxyd in Wasser (1:800), eine alkalische, durch Kohlensäureanziehung sich trübende Flüssigkeit. Es wirkt *säuretilgend*, *mucinlösend* und *adstringierend*, letzteres vermutlich vermöge der Eigenschaft, mit dem Eiweiß der Gewebe derbere Verbindungen einzugehen und mit der Kohlensäure Niederschläge zu geben, welche die Poren verstopfen und einen schützenden Überzug bilden. Das Kalkwasser ist das einzige Adstringens, welches Schleim löst, während alle anderen denselben fällen. Durch die Vereinigung beider Eigenschaften nimmt es daher eine ganz eigenartige Stellung ein, welche für seine therapeutische Verwendung nicht ohne Belang ist (Harnack).

*Äußerlich* wird es mit Erfolg angewendet als *austrocknendes Mittel bei Exkoriationen, insbesondere nach Verbrennungen* in Form von Pasten und Linimenten, z. B. mit Ol. Lini aa das Liniment Calcis s. Linimentum contra combustiones (Ph. A. E.). Auch auf krupöse und diphtheritische Beläge ist es nicht ganz einflußlos, indem damit ausgeführte Gurgelungen, Inhalationen und Pinselungen die Abstoßung dieser Massen durch Lösung der mucinhaltigen Kittsubstanz zu erleichtern vermögen.

*Innerlich* wird es als *säuretilgendes und stopfendes Mittel bei Darmkatarrhen* zu 50—100 ccm (25 bei Kindern) mehrmals täglich in Milch verordnet und gerne genommen.

\***Magnesia usta**, †**Magnesium oxydatum**, **gebrannte Magnesia**, ein weißes, sehr lockeres Pulver, ist in ihrer chemischen Zusammensetzung dem Kalziumoxyd analog, wirkt jedoch nicht ätzend, weil sie nur sehr wenig löslich ist. In Säuren dagegen löst sie sich sehr leicht auf. Sie ist darum das beste *Neutralisationsmittel bei abnormer Säurebildung und bei Säurevergiftungen*, noch besser als die in Wasser unlöslichen, daher ebenfalls nicht ätzenden Carbonate des Kalziums und Magnesiums, deren freiwerdende Kohlensäure in größeren Mengen durch Aufblähung des Magens die Herz- und Lungentätigkeit mechanisch behindert oder bei bereits vorhandener tiefer Anätzung eine Ruptur dieses Organs begünstigen kann.

Mit arseniger Säure und deren Salzen bildet die nicht zu stark gebrannte Magnesia das sehr schwer lösliche Magnesiumarsenit, weshalb sie als *Antidot bei Arsenikvergiftung* Verwendung findet.

*Magnesia wirkt abführend*, indem sie in das relativ leicht lös-

liche sehr schwer resorbierbare Magnesiumbikarbonat übergeführt wird. Lange fortgesetzter Gebrauch kann zur *Bildung von Darmkonkrementen* führen.

*Verordnung:* Kleine Mengen, wie man sie zur Neutralisierung bei abnormer Säurebildung nötig hat, werden als *Pulver* 0,1—0,5 mehrmals täglich verordnet, größere Mengen bei Arsenik- oder Säurevergiftung als *Schüttelmixtur* mit Wasser 10,0 : 200,0. Weniger Wasser zu nehmen ist nicht empfehlenswert, weil die Mischung dann nach einiger Zeit zu einer Gallerte von Magnesiahydrat erstarrt.

## 2. Kohlensaure Alkalien.

\**Natrium bicarbonicum*, †*Natrium hydrocarbonicum*, saures kohlen-saures Natrium,  $\text{CO}(\text{OH})\text{ONa}$ , in 13 Wasser löslich, findet unter den Alkalien zumal in Form der alkalischen Wässer die vielseitigste Verwendung, weil es vermöge seiner schwachen Alkaleszenz am wenigsten leicht ätzt und als Natronsalz keine giftigen Eigenschaften besitzt.

*Auf der Haut* in Form von Bädern wirkt das Natriumbikarbonat *erweichend auf die Epidermis und lösend auf eingetrocknete Absonderungsprodukte*, seine Gegenwart erhöht die dem warmen Wasser eigene weiche Beschaffenheit. Neben dieser erweichenden Wirkung tritt die reizende sehr zurück, vorausgesetzt, daß der Gehalt des Wassers an anderen Bestandteilen (Kohlensäure, Kochsalz) nicht groß genug ist, um die bereits bei den Hautreizmitteln besprochenen Vorgänge einzuleiten. Auf kleinen Wunden wirkt es schmerzstillend.

*Im Verdauungskanal* werden zunächst die *Säuren neutralisiert*, der bei Katarrhen häufig vorhandene dicke *Schleimbelag* gelöst und die *Magen- und Pankreassekretion eingeschränkt*. Alkalische Brunnen finden insbesondere Anwendung bei *subakuten und chronischen Magenkatarrhen*, welche mit Hypersekretion einhergehen, desgleichen zur Linderung der mit Hyperacidie verbundenen Abstinenzerscheinungen bei Morphinentziehungskuren. Im Darm tritt noch die *milde Abführwirkung* hinzu, welche dem Bikarbonat als peristaltikanregendes Salz, vermöge seiner Stellung zwischen den leichter resorbierbaren Chloriden und den schwer resorbierbaren Sulfaten zusteht und seine Verwendungsfähigkeit für *chronische Darmkatarrhe* erhöht. Ob außerdem noch nutritive Einflüsse auf die Schleimhaut im Spiel sind, ist derzeit noch unermittelt.

*Nach der Resorption* ermöglicht reichliche Zufuhr von Alkalien die Rückkehr des Blutes und der Gewebe zur

normalen Alkalescenz, wenn dieselbe durch Alkaliausfuhr infolge *Säurevergiftung* (diabetisches Koma) erniedrigt war.

Die normale Alkalescenz hingegen wird kaum merkbar beeinflusst. Dementsprechend findet auch keine Erhöhung des Stoffwechsels im ganzen statt, wohl aber scheint eine größere Zersetzungsenergie in der Weise einzutreten, daß manche Stoffwechselprodukte in höher oxydierter Form zur Ausscheidung gelangen. Dies wird zur Erklärung der erfolgreichen empirischen *Anwendung alkalischer Wässer bei Stoffwechselanomalien, Gicht harnsaurer Diathese, Diabetes, Fettsucht* herangezogen.

Die **Absonderungen** nehmen zu an Menge und Alkalescenz, am deutlichsten jene der Niere. Der *Harn wird verdünnter* durch die diuretische Wirkung, welche dem Natriumbikarbonat wie allen leicht resorbierbaren Salzen zukommt, und *der alkalischen Reaktion angenähert*.

*Chronische Nierenentzündung, Uretheren-, Blasen- und Harnröhrenkatarrhe* werden dadurch vorteilhaft beeinflusst und bei *Nephrolithiasis* der *Abscheidung von Harnsäurekonkrementen* *zuvorgekommen* oder bereits gebildete durch Lösung des schleimigen Bindemittels zum Zerfall gebracht, wobei zu beachten, daß bei andauerndem Alkalischhalten des Harns die ungelöst gebliebenen Konkremeente auch zu Kristallisationspunkten für eine Auflagerung von erdigen Schichten werden können.

Eine *Erhöhung der Alkalescenz und der Menge des Sekretes der Atmungsorgane* kann als wahrscheinlich bezeichnet werden. Sie führt zur *Lockerung und Lösung der zähen Schleimmassen* bei gewissen chronischen Formen von *Kehlkopf- und Bronchialkatarrh*, möglicherweise auch zu nutritiven Folgen, welche die Rückbildung der erkrankten Schleimhaut zur Norm befördern. Die Trinkkur wird in solchen Fällen häufig auch mit Inhalationskur kombiniert.

Der empirisch gefundene Nutzen der alkalischen Wässer bei *Katarrh der Gallenwege* und bei *Cholelithiasis* dürfte in ähnlichen Einflüssen zu suchen sein.

Die **Verordnung** des Natrium bicarbonicum erfolgt bei kleinen Dosen als *Pulver* oder *Pastillen* zu 0,5—1,5 mehrmals täglich. Die †*Pastilli Natrii hydrocarbonici*, sog. *Sodapastillen*, enthalten 0,1 auf 2,0 Zucker. Auch von den Salzen aller bekannteren alkalischen Quellen, z. B. von Bilin, Vichy, sind solche im Handel.

Größere Mengen, 15—30 g pro die, wie sie u. a. zur Neutralisierung und Ausschwemmung der  $\beta$ -Oxybuttersäure bei Diabetes not-

wendig sind, müssen als *Lösung* in *kohlensaurem Wasser* verabfolgt werden. Einen Teil des Bikarbonats kann man zweckmäßig durch pflanzensaures Alkali, z. B. Natrium citricum, das neutral reagiert und erst in der Blutbahn zu Karbonat verbrennt, ersetzen. Im diabetischen Koma, wo Eile not tut, tritt hierzu noch *intravenöse Infusion* von  $\frac{1}{2}$ -Natrium carbonicum, Soda 30—40 g in 1 l Wasser. Vom Blute werden solche starke (ätzende) Sodalösungen sehr gut vertragen, subkutan haben sie Gangrän zur Folge (Naunyn).

Zu längerem Gebrauche, zu Trinkkuren und Bädern eignen sich die alkalischen Mineralwässer, von denen 3 Arten zu unterscheiden sind:

Die einfachen **alkalischen Wässer** enthalten 1,0—5,0 Natriumkarbonat im Liter nebst viel freier Kohlensäure, sie werden darum auch alkalische Säuerlinge genannt, zum Unterschied von den einfachen Säuerlingen, welche im wesentlichen nur Kohlensäure absorbiert enthalten.

Die bekanntesten sind:

Bilin in Böhmen, Fachingen im Lahntal, Gießhübl bei Karlsbad, Neuenahr in Rheinpreußen (warm), Salzbrunn und Ober-Salzbrunn in Schlesien, Vichy in Frankreich (warm). Letzteres enthält auch Kalk- und Magnesiakarbonat, ungefähr 0,5 ‰, und kann daher auch die Indikationen der Kalkwässer erfüllen.

Die **alkalisch-muriatischen Wässer** enthalten 1,0—5,0 Natriumbikarbonat und ebensoviel Kochsalz im Liter nebst freier Kohlensäure, sie werden daher häufig auch als alkalisch-muriatische Säuerlinge bezeichnet. Von ihnen seien genannt:

Ems im Lahntal (warm), Gleichenberg in Steiermark, Luhatschowitz in Mähren, Selters (nur versandt).

Die alkalisch-muriatischen Quellen werden als Expectorantia in Form von Trinkkuren bei Bronchialkatarrhen, beginnenden Phthisen vielfach benützt. Emser Kränchen oder Selters mit heißer Milch vermischt ist ein bekanntes Hausmittel. Warmes Wasser ist an sich schon ein Expectorans, weil sich die Wärme von der Speiseröhre auf Luftröhre und Lungen fortpflanzt. Außerdem liefert es das Material zur Sekretbildung. An vielen Kurorten sind auch Kabinette zur Inhalation der zerstäubten Wässer eingerichtet. Die Wirkung ist einer „Waschung der Luftwege“ durch indifferente (isotonische) alkalische physiologische Kochsalzlösung (Ringersche Lösung) nahekommend. Die Schleimhäute werden von den ihnen anhaftenden Sekreten gereinigt, ohne daß das Epithel geschädigt wird.

Die **alkalisch-salinischen Wässer**, welche, soweit sie genügende Mengen von Kochsalz und kohlensaurem Natron enthalten, auch die Indikationen der vorhin genannten Mineralwässer erfüllen, werden wegen des sie besonders charakterisierenden Gehaltes an Natriumsulfat bei den salinischen Abführmitteln besprochen werden.

$\frac{1}{2}$ -Natrium carbonicum, Soda,  $\text{CO}_3\text{Na}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$ , das stark alkalisch reagiert, wird von Kristallwasser befreit als Natrium carbonicum

siccum in 1prozentiger Salbe mit Vaseline bei *Verbrennungen und Verätzungen im Auge* benutzt, um durch seine lösende Wirkung auf Schleim und Bindegewebe Verwachsungen der Bindehaut zu verhüten. Der Verwendung der Soda zur intravenösen Injektion bei *Coma diabeticum* wurde bereits oben gedacht.

\* $\dagger$ **Kalium carbonicum, kohlen-saures Kalium**, dient manchmal in  $\frac{1}{2}$ –2-prozentigen Lösungen äußerlich als *Waschwasser* bei verschiedenen Hautkrankheiten.

\***Kalium bicarbonicum, saures kohlen-saures Kalium** wird innerlich zu 0,1–0,5 mehrmals täglich als *Diureticum* gegeben, doch zieht man mit Recht die neutral reagierenden, erst im Blute verbrennenden pflanzensauren Kaliumsalze (Acetat, Tartrat) vor. Dieselben werden bei den Diuretica behandelt werden.

\* $\dagger$ **Ammonium carbonicum, kohlen-saures Ammonium**, dient äußerlich in bereits erwähnter Weise als *Riechsalz*, innerlich zu 0,2–0,4 mehrmals täglich als *Expectorans*, doch werden ihm mit Recht der neutral reagierende, nicht ätzende Salmiak oder die pflanzensauren Salze (*Ammonium aceticum*) vorgezogen.

*Ammonium tartaricum* hat sich in 10prozentiger genau neutralisierter Lösung — das Salz reagiert infolge von Ammoniakabgabe nicht selten sauer — als Augenbad bewährt zur Aufhellung von Kalk-, Alaun-, Blei-, Kupfer- und Zinktrübungen der Hornhaut.

\* $\dagger$ **Lithium carbonicum, kohlen-saures Lithium**, in 150 Wasser löslich, gleicht im allgemeinen Verhalten dem Kaliumkarbonat und steht im Rufe, ein *Lösungsmittel harnsaurer Konkreme* bei *Gicht* und *Nephrolithiasis* zu sein, weil harnsaures Lithium verhältnismäßig leicht in Wasser (in ca. 370 Teilen) löslich ist. Es ist indes mehr als fraglich, ob wirklich diese Eigenschaft des Lithium und nicht lediglich seine Wirkung als Alkali das ausschlaggebende Moment darstellt. Es handelt sich ja hier nicht wie im Reagenzglas um die Umsetzung von Harnsäure und Lithiumkarbonat allein, sondern um die Reaktion zwischen einer ganzen Reihe von Säuren und Basen, welche stets mit der Bildung der schwerlöslichsten Salze ihren Abschluß findet.

Man verordnet das Lithiumkarbonat, da es ähnlich den Kaliumsalzen die Schleimhaut leicht angreift, in kleinen Dosen 0,1–0,3 mehrmals täglich in kohlen-saurem Wasser gelöst, oder läßt alkalische Säuerlinge trinken, welche durch eine, allerdings sehr kleine Beimischung von Lithiumkarbonat (0,2‰) sich auszeichnen. Salzschlirf bei Fulda und Elster (Königsquelle) sind die bekanntesten.

Als Ersatz des Lithiumkarbonats sind in neuerer Zeit mehrere organische Basen empfohlen worden, welche noch leichter lösliche Urate bilden. Es sind das Piperazin,  $\text{NH} \begin{matrix} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \end{matrix} \text{NH}$ , Lysidin und andere

ähnlich gebaute. Der beim Lithium aufgestellte Standpunkt ist auch für sie einzunehmen.

**Urotropin**, Hexamethylentetramin,  $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ , durch Eindampfen einer ammoniakalischen Formaldehydlösung in weißen Kristallen gewonnen, wird zu 0,5–1,0 mehrmals täglich als Pulver oder in Sodawasser gelöst, mit Erfolg bei *Pyelitis*, *Cystitis*, *Lithurie* und ähnlichen Erkrankungen gegeben. Seine Wirkung beruht aber nicht auf seiner Eigenschaft eine Base zu sein, welche mit Harnsäure ein leicht lösliches Salz bildet, sondern auf dem Zerfalle in seine Komponenten in den Harnwegen. Das abgespaltene Formaldehyd wirkt sodann desinfizierend und gleichzeitig bindend auf Harnsäure.

### 3. Kohlensäure Erden.

\*†**Calcium carbonicum praecipitatum**, kohlensaurer Kalk ist ein feines mikrokristallinisches Pulver, während das als Kreide (*Creta alba*) vorkommende natürliche Karbonat amorph ist. Calciumkarbonat löst sich leicht in Säuren und wirkt daher *säuretilgend*. Außerdem findet es als Constituens für Pulver und Pasten Verwendung.

†**Pulvis dentifricius albus**, weißes Zahnpulver, besteht aus 40 Calcium carbonicum praecipitatum, 5 Magnesium carbonicum, 5 Radix Iridis und 4 Tropfen Oleum Menthae piperitae.

\*†**Magnesium carbonicum**, kohlensäure Magnesia, in Säuren, auch in Kohlensäure lösliches, lockeres Pulver, wirkt *säuretilgend und abführend wie Magnesia usta*.

Die Resorption der Kalk- und Magnesiasalze ist nur eine unvollständige. Die diuretische Wirkung ist daher auch eine geringere als die des Natriumkarbonats. Die Alkaleszenz der Gewebe und der Absonderungen aber nimmt in gleicher Weise zu, weil von der durch die erdigen Oxyde resp. Karbonate neutralisierten Magensäure nur ein Teil in den Körper zurückkehrt, der Bestand an Basen also vermehrt wird. Die Wiederausscheidung der Erden geschieht zum Teil durch den Darm, gebunden an Phosphorsäure, welche sonst durch den Harn zur Ausscheidung gelangen müßte. In dieser Erhöhung der Alkaleszenz und Entlastung des Harns an sauren phosphorsäuren Salzen liegt vielleicht die Erklärung für die von vielen Praktikern behauptete *bessere Wirkung der erdigen Wasser bei Steinkranken* gegenüber den gewöhnlichen alkalischen Quellen.

**Erdige Wässer** (Kalk- oder Gipswässer) nennt man die an Calcium- und Magnesiumbikarbonat oder Calciumsulfat reichen und als „hart“ be-

zeichneten Wässer; sind sie außerdem reich an freier Kohlensäure, so nennt man sie wohl auch erdige Säuerlinge.

Die wichtigsten sind: Wildungen (Fürstentum Waldeck) ca. 2‰ Erdkarbonat, sehr besucht bei Lithurie, Nieren- und Blasenkatarrhen. Leuk (Kanton Wallis), 1,5‰ Kalksulfat, hochgelegene Therme, analog den Wildwässern gebraucht bei Gicht, Rheumatismus, Hautausschlägen. Lippspringe (Westfalen) 0,6‰ Karbonat, 0,8‰ Sulfat, viel benutzt bei phthisischen Zuständen, an welche der Kalkgehalt des Wassers indes wohl ohne Einfluß ist.

\*†**Calcium phosphoricum, Calciumphosphat, phosphorsaurer Kalk**, ein weißes, kristallinisches, in Säuren, auch in Kohlensäure etwas lösliches Pulver ist ein zweckmäßiges *Neutralisationsmittel für den Darm*, weil es wegen seiner langsamen Löslichkeit weit hinabgeführt wird und wurde früher bei verschiedenen konstitutionellen Leiden (Phthise, Skrophulose, Chlorose) und insbesondere bei Knochenkrankheiten (Rhachitis) viel gegeben. Es gilt von ihr, wie von anderen zu diesem Zwecke empfohlenen Mitteln der Satz, daß die gewöhnliche, zweckmäßig zusammengesetzte Nahrung wohl in den meisten Fällen von diesen Nahrungsstoffen reichlich genug enthält, als daß auf künstliche Nachhilfe nicht zurückgegriffen zu werden braucht.

\*†**Talkum, Talk**, kiesel-saure Magnesia, ist ein weißes, kristallinisches fettig anzuführendes, in Wasser unlösliches Pulver. Es wird als *Constituens für Streupulver* verwendet und auch als *Antidiarrhoicum* (mechanisches Adstringens) 200 g in Milch verteilt empfohlen.

### Anhang.

*Toxikologisches über die Jonenwirkungen der Salze der Alkalien und Erdalkalien.*

**Kaliumsalze.** Örtlich wirken die Kaliumsalze *weit stärker* als die Natrium-salze. Die Toxikologie gibt dafür viele Belege: Kaliumkarbonat (Pottasche) erzeugt viel häufiger Verätzungen der Speiseröhre und des Magens wie das Natriumkarbonat (Soda). Die neutralen Kaliumsalze, z. B. Kaliumnitrat (Salpeter) und Kaliumsulfat, rufen in Mengen von 10–15 g schwere, selbst tödliche Magen-Darmentzündungen hervor, während entsprechende Mengen der Natronsalze es nur zu leichteren Reizerscheinungen oder zu einer abführenden Wirkung bringen.

*Resorptiv* sind die Natriumsalze so gut wie ungiftig, die Kaliumsalze hingegen bewirken *Lähmung des Herzens, des zentralen Nervensystems* und der *quergestreiften Muskeln*. Ob diesen Wirkungen erregende vorausgehen, wie vielfach angenommen wird, und woraufhin die Kaliumsalze auch als Genußmittel angesprochen werden, ist zweifelhaft.

Auf den Grad der Wirkung von größtem Einflusse ist der Aufnahmsort. Bei intravenöser Applikation genügen schon einige Zentigramme auf das Kilogramm Körpergewicht, um tödliche Vergiftungen hervorzurufen, bei innerlicher Darreichung hingegen sind viel größere Gaben nötig, so daß bei dieser Art von Aufnahme die Kaliumsalze meistens mehr durch die örtlichen Veränderungen als durch die resorptiven Wirkungen gefährlich werden. Der Grund für diese auffallende Differenz ist die *rasche Ausscheidung der Kaliumsalze* durch die Nieren, welche eine Anhäufung bis zu toxischer Wirkung nur dann leicht zuläßt wenn das Salz auf einmal in das Blut gelangt.

**Ammoniumsalsze.** Sie *reizen örtlich* ähnlich wie die Kaliumsalze und wirken



resorptiv erregend auf das zentrale Nervensystem, so daß es zur *Verstärkung der Atmung, Erhöhung des Blutdruckes und zu allgemeinen Krämpfen kommt.*

Diese Wirkungen zeigen sich indes nur in starkem Maße bei direkter Injektion in das Blut. Bei subkutaner Injektion sind sie nur schwach, bei innerlicher Darreichung gar nicht mehr zu erhalten, weil das Ammoniak unter Hinzutritt der Kohlensäure sehr rasch in Harnstoff umgewandelt wird. Resorption und Entgiftung halten daher soweit Schritt, daß eine Anhäufung zu wirksamer Dosis nicht statthat und daher auch keine (resorptiven) therapeutisch ausnutzbaren Wirkungen auf Atmung und Kreislauf durch Liq. Ammonii anisatus oder andere Ammoniakalien zu erwarten sind.

**Baryumsalze** sind *stark giftig, sowohl subkutan wie per os.* Sie wirken erregend auf die Krampfzentren des Kopfmarkes (wie Pikrotoxin), auf die Muskulatur der Gefäße und des Darmes. Zur Erreichung letzterer Wirkung wird von den Tierärzten \*Baryum chloratum in wässriger Lösung subkutan bei der Kolik der Pferde an Stelle von Physostigmin neuerdings verwendet. Baryum carbonicum in Pillen dient als Rattengift.

**Calciumsalze** sind zur normalen Blutgerinnung notwendig und bewirken in kleinen Dosen *Erhöhung der Erregbarkeit der Nerven und des Herzens.*

Sie sind vielleicht die Ursache der Kinder-Tetanie (Spasmophilie) bei Ernährung mit Kuhmilch, welche bekanntlich reich an Kalk ist.

**Strontiumsalze** ähneln den Calciumsalzen.

**Magnesiumsalze** intravenös oder subcutan in kleinen Dosen *wirken lähmend* schon in kleinen Dosen und töten durch Atmungsstillstand. Auf Nervenstämmen appliziert, „blockieren“ sie cocainähnlich die Leitung (Meltzer). Vom Darmkanale sind solche Wirkungen nicht zu erhalten, weil zu wenig resorbiert wird.

### 3. Seifen.

\***Sapo Medicatus**, †**Sapo medicinalis**, *medizinische Seife*, ist ein durch Einwirkung von Natronlauge auf Schweinefett oder Olivenöl hergestellte Natronseife.

*Ausserlich* dient die Seife als bekanntes *Hautreinigungsmittel* vermöge ihrer Eigenschaft, die Epidermis zu erweichen, das Fett zu emulgieren und auf dem gebildeten Schaume den Schmutz abzuführen. Auch ist sie geeignet als *Träger von Arzneimitteln*, weil sie in den beiden die Hornschicht durchtränkenden Stoffen, dem Wasser und dem Hautfett, gleich gut sich löst.

Bei beiden Verwendungen muß eine stärkere chemische Alteration des Horngewebes, eine Lösung desselben oder auch eine Entziehung des Fettes vermieden werden. Diese Anforderung erfüllen nur Seifen, denen durch besonderes Verfahren (Zentrifugieren) das freie Alkali entzogen wurde, oder welche noch dazu einen Überschuß von Fett oder Lanolin erhalten haben. Beide Sorten kommen in fester und in flüssiger Form als „zentrifugierte Neutralseifen“ und „überfettete Seifen“ für sich oder mit Zusatz verschiedener Arzneimittel in den Handel.

**Innerlich** wird Seife als *Pillenconstituens*, *Neutralisationsmittel* bei Säurevergiftungen (gewöhnliche Hausseife feingeschabt, mit warmen Wasser verrührt) und als *Seifenklistier* und *Stuhlzäpfchen* zur Anregung der Dickdarmperistaltik gebraucht. Neuerdings wird Olivenöl und ölsaures Natron in Pillen und Lösung als *Cholagogum* warm empfohlen. Neben dieser gallentreibenden Wirkung soll es auch das Cholesterin lösen resp. dessen Ausscheidung in Form von Steinen in den Gallenwegen verhindern.

\*†**Sapo kalinus**, **Kaliseife**, durch Verseifen von Leinöl mit Kalilauge hergestellt, erhärtet nicht nach dem Erkalten wie die Natronseife, sondern bildet eine weiche, schlüpfrige Masse, welche noch freies Alkali enthält und darum, sowie in ihrer Eigenschaft als Kalizalz, die *Epidermis viel stärker angreift und reizt*. Die Seife selbst wird in der Dermatologie als *kräftiges Reinigungs- und Erweichungsmittel der Hornschicht*, insbesondere zur Vorbereitung der Behandlung mit anderen Mitteln gebraucht. \*†**Spiritus saponatus**, Seifengeist, gelbliche, mit Wasser stark schäumende, alkalisch reagierende Flüssigkeit wird durch Verseifen von Olivenöl in spirituöser Kalilauge hergestellt und dient als *Hautreizmittel* zu Einreibungen und als *Desinficiens* für Instrumente, Haut und Hände.

Zur Parfümierung setzt Ph. A. 2% Lavendelöl zu.

\*Sapo kalinus venalis und †Spiritus Saponis kalini sind stärker alkalisch reagierende, billigere Kaliseifenpräparate.

#### 4. Schwefel, Schwefelwasserstoff und Schwefelalkalien.

Diese drei Mittel gehören insofern zusammen, als sich die *Wirkungen des Schwefelwasserstoffs und der Schwefelalkalien größtenteils decken* und der Schwefel erst durch seine *Umwandlung in Schwefelwasserstoff zur Wirkung gelangt*.

**Örtlich** wirken die Schwefelalkalien als *starkes Ätzmittel*, sie zeichnen sich insbesondere durch ihr großes *Lösungsvermögen für Horngewebe* aus. Die Wirkung der vorgebildeten Hydrosulfide und Sulfide ist rasch und stark, jene des Schwefels langsam und milde.

Ein gutes Beispiel für die keratolytische Wirkung ist das Calcium hydro-sulfuratum, Kalziumhydrosulfid  $\text{Ca}(\text{SH})_2$  erhalten, durch Sättigung von Kalkbrei mit Schwefelwasserstoff. Auf den Pelz eines Kaninchens aufgetragen, sind die Haare nach fünf Minuten zu einer leicht abstreifbaren Masse erweicht, ohne daß die Haut selbst schon wesentlich in Mitleidenschaft gezogen wäre. Wegen dieser begrenzten Wirkung ist es das beste *Enthaarungsmittel* (Depilatorium) dieser Gruppe, im Orient mit Schwefelarsen gemischt bekannt unter dem Namen Rhusma.

**Resorptiv** sind die Schwefelalkalien resp. der Schwefelwasserstoff und Schwefel *starke Nervengifte*. Schon sehr kleine Mengen rufen *Übelkeit, Schwindel, Atembeschwerden* und starken *drückenden Kopfschmerz* hervor. Größere erzeugen *Krämpfe* oder sofort *Bewußtlosigkeit* und *Tod durch Lähmung des Atmungszentrums*, noch ehe so viel dieser Stoffe aufgenommen, daß eine Verbindung derselben mit dem Blutrot zu Sulfhämoglobin in merklicher Menge möglich wäre.

Die **Ausscheidung** erfolgt größtenteils als *Schwefelwasserstoff durch Lunge, Haut und Niere*, indem die Schwefelalkalien schon im Blut durch die Massenwirkung der Kohlensäure eine teilweise Dissoziation erfahren. Nur ein kleiner Teil verbleibt länger im Organismus und wird zu Schwefelsäure oxydiert.

**Vergiftungen** geschehen am häufigsten durch *Einatmung von Schwefelwasserstoff* aus Kloaken, Abtrittgruben usw. Sie nehmen in diesem Falle meist einen raschen und gefährlichen Verlauf, da das Gift in toto durch das arterielle Blut den Nervenzentren zugeführt wird. Bei Resorption vom Darne oder von anderen Orten aus hingegen wird es vom venösen Blut aufgenommen und passiert zunächst die Lunge, wo es zum Teil wieder ausgeschieden wird (Claude Bernard).

**Autointoxikationen** schwerer Form durch Gärungsschwefelwasserstoff sind infolge dieses Verhaltens seltener, als man von vornherein erwarten möchte. Aus gleichem Grunde erzeugt auch *innerlich aufgenommener Schwefel* zunächst nur örtliche Intoxikation (Enteritis), zu der erst in verhältnismäßig größeren Dosen die resorptive sich gesellt.

Die **Therapie der Schwefelwasserstoffvergiftung** hat auf die Belebung der Atmung ihr Hauptaugenmerk zu richten, da diese bei der Vergiftung am meisten bedroht ist und die Ausscheidung des Giftes wesentlich durch sie geschieht.

### **Anwendung.**

1. **Äußerlich bei Hautkrankheiten** ist Schwefel ein viel gebrauchtes Mittel. Man erreicht damit einmal die Abschälung der Epidermis bis auf eine gewisse Tiefe, genügend, um *Pigmentationen* (Sommersprossen, Leberflecke) und abnorme *Abschuppungen* zu beseitigen. Außerdem zeigt er sich nützlich bei verschiedenen anderen namentlich *parasitären Affektionen*, bei *Acne, Psoriasis*, ohne daß es gegenwärtig möglich wäre, die Wirkung mit Sicherheit auf einfache Vorgänge zurückzuführen. Es scheinen dabei hauptsächlich desinfizierende keratoplastische und keratolytische Einflüsse (bei stärkerer Einwirkung) im Spiele zu sein.

Die **Verordnung** geschieht als *Schüttelmixtur, alkoholisch-ätherische Lösung, Salbe, Paste* und *Seife*, nicht selten unter Zusatz von Alkalien oder alkalischen Erden. Für langsame Wirkung geeignet ist \* $\dagger$ Sulfur depuratum, ein mikrokrystallinisches Pulver,

durch Waschen der sog. Schwefelblumen \*Sulfur sublimatum mit Ammoniak erhalten, wodurch die bisweilen vorhandenen Spuren von Schwefelsäure und Schwefelarsen entfernt werden. Rasche Wirkung erzielt man durch den viel feineren amorphen \*†Sulfur praecipitatum sog. Schwefelmilch, der durch Versetzen von Schwefelalkalien mit Säuren erhalten wird.

†Calcium oxysulfuratum, in wässriger Lösung bekannt unter dem Namen Solutio Vlemingkx, war früher Hauptmittel gegen Krätze.

2. Als *mildes Abführmittel* wird Schwefel bei chronischen Obstipationen und Hämorrhoidalleiden gern gebraucht. Man schätzt an ihm besonders, daß er die Verdauung im Magen und Dünndarm nicht stört und der Grad der Wirkung sehr leicht regulierbar ist. Lästig aber fällt er durch den bisweilen starken Geruch nach Schwefelwasserstoff, welchen Flatus, Lungen- und Hautausdünstung nach seinem Gebrauche annehmen. Da der Schwefelwasserstoff nachweislich die Peristaltik anzuregen vermag, so muß man in ihm resp. in den aus ihm im Darne zum Teil gebildeten Hydrosulfiden die Form erblicken, in der der Schwefel als Abführmittel wirksam ist, wenngleich mit präformiertem Schwefelwasserstoff oder Sulfiden sich eine derartige therapeutisch brauchbare Wirkung nicht erzielen läßt. Es erklärt sich dies aus dem Umstande, daß kleine Mengen dieser Mittel zu früh resorbiert wurden, größere aber Enteritis und resorptive Vergiftung erzeugen. Mit den nur ganz allmählich, speziell an Orten längerer Stagnation (Dickdarm) sich umwandelnden Schwefel ist die gewünschte begrenzte Wirkung bequem zu erreichen.

Der Chemismus der Umwandlung des Schwefels zu Schwefelwasserstoff im Darm ist noch nicht ausreichend klargelegt. Schwefel ist bekanntlich in Wasser so gut wie unlöslich, beim Kochen aber entsteht Schwefelwasserstoff. Die Mengen sind indes nur sehr gering, viel kleiner als jene, welche im Darm sich zu bilden vermögen. Es müssen daher hier Faktoren vorhanden sein, welche diese Umwandlung befördern. Die früher dafür gehaltenen Alkalikarbonate können es nicht sein, da Schwefel selbst in kochender Sodalösung unlöslich ist, was übrigens aus dem Umstande, daß Sulfide durch Kohlensäure z. T. zerlegt werden, zu erwarten war. Hingegen hat man Anhaltspunkte, daß die Eiweißkörper diese beschleunigende Rolle spielen.

Die *Verordnung* geschieht als Pulver, Sulfur depuratum zu 0,5—1,0 morgens und abends, Sulfur praecipitatum zu 0,1—0,5. Ersterer kann auch als Schachtelpulver abgegeben werden, letzterer aber nur in Dosen abgeteilt, weil er wegen seiner feinen Form sich viel leichter löst und Vergiftung erzeugen kann.

3. Als *Expectorans*. Als Schwefelalkali in kleinen Mengen

resorbiert und als Schwefelwasserstoff durch die Lunge ausgeschieden, vermag er Bronchialkatarrhe in ähnlicher Weise wie die alkalischen Wässer und die Ammoniakalien günstig zu beeinflussen. Man gibt das unter dem Namen Kurellas Brustpulver bekannte, schwefelhaltige \*†Pulvis Liquiritiae compositus (vergl. Fol. Sennae)  $\frac{1}{2}$ —1 Teelöffel oder läßt Schwefelwässer trinken.

Die **Schwefelwässer** sind charakterisiert durch den eigentümlichen Geruch nach Schwefelwasserstoff (Geruch nach faulen Eiern) und stehen als *Bäder* von altersher gegen *chronische Hautleiden, Gicht und Rheumatismen, veraltete Syphilis, chronische Metallvergiftungen* in hohem Ansehen. Viele von ihnen werden auch zu Trinkkuren, u. a. bei Stauungen im Pfortadergebiet (sog. abdominalen Plethora) und chronischen Metallintoxikationen gebraucht. Etwas Skeptizismus gegenüber diesem innerlichen Gebrauche dürfte am Platze sein, da diese Indikationen weniger empirisch gesichert als vielmehr meist von veralteten und unhaltbaren chemischen Gesichtspunkten abgeleitet sind. Eher läßt sich etwas vom Gebrauche als Expectorantia bei Bronchialkatarrhen erwarten.

Bezüglich der Erklärung der Wirkung der Schwefelbäder hat es den Anschein, als ob hier andere Gesichtspunkte maßgebend sein müßten, als bei anderen Arten von Bädern, indem es sich um einen gasförmigen Körper handelt, der von der Haut aus in nachweisbaren Mengen resorbiert wird und daher auch direkte Veränderungen in inneren Organen erzeugen könnte. Die kritische Betrachtung der mit den Schwefelbädern erzielten Heilerfolge ergibt indes, daß solche Vorgänge wohl kaum dabei in Frage kommen. Man hat die Menge des Schwefelwasserstoffes früher bedeutend überschätzt, indem man bloß nach dem Geruch und den Schwefelablagerungen, welche infolge der Zersetzung desselben durch die Kohlensäure an den Quellen gebildet werden, urteilte, ohne zu bedenken, daß der Geruchsinn ein sehr feines Reagens ist, und diese Niederschläge das Ergebnis vieler Millionen von Litern Wasser sind. In Wirklichkeit enthalten gerade einige der berühmtesten Schwefelwässer (Aachen, Pyrenäenbäder) nur Spuren von Schwefelwasserstoff, zu den starken zählt man schon jene, welche einige Kubikzentimeter pro Liter enthalten, und die allerstärksten besitzen nicht mehr als 30—40 ccm. In Gewichten ausgedrückt sind auch dies nur kleine Mengen, da 1 ccm Schwefelwasserstoff bei 0° und 760 mm Druck nur 0,0015 g wiegt. Trotz dieses so außerordentlich verschiedenen Gehaltes an Schwefelwasserstoff werden aber die verschiedenen Schwefelbäder bei gleichen Leiden mit angeblich gleichem Erfolge gebraucht. Wenn dies richtig ist, so muß man auch zugeben, daß der Schwefelwasserstoff das Wirksame dieser Bäder kaum sein kann, daß dieses vielmehr in anderen Momenten: dem Wasser als solchem, den sonstigen darin gelösten Bestandteilen, der planmäßigen Kombination anderer Heilmethoden mit den Bädern usw. gesucht werden muß.

Das in einigen ungarischen Bädern (Harkany) und wahrscheinlich auch in manchen anderen Schwefelwässern spurenweise enthaltene Kohlenoxysulfid COS, ein leicht zu Kohlensäure und Schwefelwasserstoff zerfallendes Gas, hat ebenfalls wohl kaum eine therapeutische Bedeutung.

Hergebrachter Weise teilt man die Schwefelwässer ein in:

**Schwefelkochsalzwässer** mit Kochsalz und zum Teil auch kohlen-saurem Natrium: Aachen-Burtscheid, Baden (Schweiz), Herkulesbad bei

Mehadia (Banat), Abanjo (Euganien), sämtlich warme Quellen; Weilbach (Tannus) kalte Quelle.

**Schwefelkalkwässer** mit kohlen- und schwefelsaurem Kalk: Baden bei Wien, Schinznach (Schweiz), beide warm; Eilsen (Schaumburg-Lippe), Neudorf (Kurhessen) und viele andere kalte Quellen.

**Schwefelnatriumwässer** mit kleinen Mengen von Schwefelalkalien: hierher gehören hauptsächlich die durch hohe Temperatur und hohe Lage ausgezeichneten Pyrenäenbäder (Barèges, Caunterets, Luchon), welche den indifferenten heißen Quellen, sog. Wildbädern am nächsten kommen.

**Künstliche Schwefelbäder** werden aus \*Kalium sulfuratum, Schwefel-leber hergestellt. Leberbraune, später grünlich-gelbe nach Schwefelwasserstoff riechende Stücke. Der innerliche Gebrauch in Pillen zu 0,1 mehrmals täglich unter denselben Indicationen wie jene der Schwefelwässer kann als verlassen bezeichnet werden. Zum äußerlichen Gebrauch wird ein billiges Rohprodukt †K. s. pro balneo abgegeben, 50—100 g für ein Vollbad in Porzellan- oder Holzwanne.

**Fango** ist der Mineralschlamm der Schwefelquellen von Abano (Battaglia), zu Schlammbädern (Massenkataplasmen) gebraucht bei Arthritis deformans und sonstigen Leiden.

**Fanghi di Selafani** [nennt] man die hellgelbe, vulkanische Erde aus Sicilien. Sie ist von saurer Reaction und enthält Schwefel in äußerst fein verteilter Form, daneben Erdsulfate und Reste pflanzlicher und tierischer Herkunft. Dient hauptsächlich zur Behandlung der Acne rosacea. Eine Messerspitze voll mit etwa 1 Teelöffel Wasser angerührt wird auf die gerötete Stelle abends aufgetragen und morgens das eingetrocknete Pulver durch feuchtes Abtupfen entfernt.

## Rezept-Beispiele:

R <sub>1</sub>		R <sub>2</sub>	
Sulfuris praecip.	12,0	Saponis Kalini	32,0
Camphorae	1,0	Axungiae Porci	
Gummi arab.	6,0	Sebi ovilis	
Aq. Calcariae		Sulfuris dep.	ana 16,0
— Rosae	ana ad 200,0	Calcii carbonici	4,0
MDS. Umgeschüttelt abends auf die Haut aufgetragen und morgens wieder abzuwaschen.		Picis liquidae	16,0
[Modifiziertes Kummerfeldsches Waschwasser gegen Comedonen, Akne, Sommersprossen.]		M. f. ung.	

DS. An zwei aufeinanderfolgenden Tagen je 2 mal einzureiben, am dritten ein laues Bad zu nehmen. [†Ung. sulfuratum, von Hebra modifiz. Wilkinsonsche Schwefelsalbe, insbesondere gegen Krätze.]

R <sub>1</sub>		R <sub>2</sub>	
Sulfuris praecipitati		Sulfur. depur.	30,0
Kalii carbonici		Tartari depur.	
Glycerini		Fruct. Carvi	ana 10,0
Aq. Amygd. amar.		M. f. pulv.	
Spirit.	ana 5,0	DS. Abends 1 Teelöffel zu nehmen	
M. f. pasta.		[Abführmittel.]	
DS. Mittels eines Pinsels aufzutragen und über Nacht liegen zu lassen.			
[Hebras Schwefelpaste gegen Akne.]			