

## H.

Haare. Capilli, Pili. Cheveux, Poils. Diese Substanzen sind zur Decke mehrerer Theile des thierischen Körpers um sie gegen die Kälte, auch wohl gegen Verletzung zu schützen, bestimmt. Nach Verschiedenheit der Länge, Stärke, Steifheit und des Kräuselns macht man mehrere Unterschiede. Die stärksten, steifsten und dabei kurzen Haare werden Borsten; die feineren, weichen, biegsamen, gekräuselten, Wolle, sind sie schlicht, Haare u. s. w. genannt.

Neumann unterwarf zuerst die Haare einer chemischen Untersuchung, sie ist aber sehr unvollkommen. Befriedigender sind die Analysen von Achard, Hatchett, Berthollet, zu denen man die neuesten von Baugues hin zufügen muß.

Achard und Hatchett versuchten ob die Haare durch Kochen mit Wasser auflösbliche Theile verlieren. Der erstere, welcher die Versuche mit Pferdehaaren, Ziegenhaaren, Hundehaaren, Kälberhaaren, Menschenhaaren und Schaafwolle anstellte; fand das Kochen unter dem Zutritte der Luft unwirksam; wandte er aber Papins Digestor an; so erweichten sie sich durch einstündiges Kochen, so sehr, daß sie mit den Fingern sich zu Brei drücken, und durch Ziehen in die Länge merklich ausdehnen ließen. Sie hatten dadurch wenig von ihrem Gewichte verloren, hatten aber an das Wasser eine gallertartige Substanz abgegeben, welche demselben eine gelbe oder braune Farbe ertheilte, und beim Verdunsten einen leimartigen Rückstand ließ. Die Haare, mit Ausnahme der Menschenhaare und Wolle, waren nach dem Trocknen spröde, und ließen sich zwischen den Fingern zu Pulver zerreiben.

Die Versuche von Hatchett gaben ihm dieselben Resultate. Das was das Wasser in sich genommen hatte, wurde durch Gerbestoff gefällt. Er schließt aus seinen Versuchen, daß aus den weichsten, biegsamsten Haaren, welche ihre Krause bei feuchtem Wetter am schnellsten verlieren, sich die Gallerte am leichtesten ausziehen lasse; daß hingegen starke und elastische Haare, die kleinste Menge davon enthalten und dieselbe mit der größten Schwierigkeit an das Wasser abgeben. Dieses ist durch die Erfahrung eines berühmten Londner Haarhändlers vollkommen bestätigt worden. Dieser versicherte Hatchett, daß die erste Art von Haaren ungleich mehr durch kochendes Wasser leide, als die letzte.

Die Haare brennen mit großer Lebhaftigkeit. Nhard verbrannte die Haare mehrerer Thiere, und erhielt aus einem Pfunde derselben, folgende Menge von Asche.

	Drachmen.	Grane.
Menschenhaare	— 1	— 20
Ziegenhaare	— 1	— 30½
Schweineborsten	— 1	— 55
Schaafrulle	— 1	— 32
Rälberhaare	— 2	— 40
Hundehaare	— 2	— 55
Pferdehaare	— 3	— 12

Die Farbe der Asche war in Nhard's Versuchen meistens gelblich oder gelb; von Pferdehaaren röthlich. Die Asche von Menschen- Pferde- und Hundshaaren war unschmackhaft; die von Ziegenhaaren und Schweineborsten etwas kochsalzhaltig. Wasser, womit die Asche der verschiedenen Haare ausgelaugt worden war, verändert die Farbe des Weilchensyrups nicht. Fourcroy und Wauquelin erhielten, als sie Pferdehaare verbrannten, einen Rückstand, welcher 0,12 betrug und fast ganz aus phosphorsaurer Kalkerde bestand.

Berthollet welcher 1152 Theile Haare destillirte, erhielt folgende Produkte:

90 Kohlensaures Ammonium,  
 179 Wasser, das nach verbrannten Haaren roch,  
 288 Del,  
 271 Gasarten,  
 324 Kohle.

---

1152.

Das Del hatte eine braune Farbe, es wurde erst bei einer Temperatur von  $73^{\circ}$  Fahr. flüssig, war in Alkohol sehr aufloslich, brannte mit lebhaftem Glanze und mit Funkenwerfen, wie die Haare. Die Kohle ließ sich schwer einäschern und wurde vom Magnete gezogen; sie enthält demnach Eisen.

Von den kausischen Alkalien werden die Haare in der Siedhize aufgeloßt und es wird eine Art Seife gebildet. Chaptal's Seife aus wollenen Lumpen, bestehet in einer Auflösung der Wolle in alkalischer Lauge.

Die kohlensauren Alkalien äußern weder in der Kälte noch in der Siedhize eine Wirkung auf die Haare.

Kalkerde scheint nur wenig Wirkung auf die Haare zu haben. Menschenhaare und Wolle, welche mit Kalk während man ihn löschte, digerirt wurden, hatten wenig von ihrer Festigkeit und nichts von der Biegsamkeit verloren; hingegen Haare von Schafen, Ziegen, Hunden, Pferden, so wie die Schweineborsten, waren bei dieser Behandlung trocken und spröde geworden.

Stößt man in eine Auflösung der Haare in Kali, Salzsäure, so wird eine beträchtliche Menge schwefelhaltiges Wasserstoffgas entwickelt, und es fällt eine schwarze Substanz zu Boden, welche wahrscheinlich Kohle ist. Dies

ses ist eine Anzeige, daß die Haare Schwefel enthalten. Taucht man ein Stück Silber in die Auflösung, so nimmt dasselbe eine schwarze Farbe an (Merat Guillot in den Annales de Chimie Vol. XXXIV. p. 70.).

Die Schwefelsäure löst die Haare unter Mitwirkung der Wärme auf, und es entsteht ein starker Geruch nach schwefelichter Säure.

Berthollet löste mit Hilfe schwacher Wärme Haare in Schwefelsäure auf, anfänglich war die Auflösung farbenlos; so wie aber die Hitze verstärkt wurde, wurde sie schwärzlich. Bei der Destillation der Haare mit Schwefelsäure in Verbindung mit dem pneumatischen Apparat, wurde eine beträchtliche Menge Gas erhalten; das von waren  $\frac{1}{2}$  kohlensaures, das übrige Wasserstoffgas. Gegen das Ende der Destillation sublimirte sich eine beträchtliche Menge sehr weißes schwefelsaures Ammonium. In der Retorte blieb eine Kohle zurück.

Von der Salpetersäure werden die Haare gelb gefärbt, und bei der Mitwirkung der Wärme aufgelöst; zugleich wird eine fettige Substanz abgeschieden und Klee-säure gebildet. Berthollet erhielt aus Wolle, vermittelst der Salzsäure, mehr als die Hälfte ihres Gewichtes an Klee-säure. Sechs Drachmen Wolle gaben 3 Dr. 4 Gran Klee-säure.

Die Salzsäure löst die Haare mit Leichtigkeit auf, die dunkelbraune, oder beinahe schwarze Auflösung, gab nach Achard beim Zusatz von Wasser keinen Niederschlag. Berthollet fand, daß von Salzsäure die Wolle mit größerer Leichtigkeit als von Schwefelsäure aufgelöst wurde; die Hitze mußte aber längere Zeit anhalten, bis die Auflösung sich schwarz färbte. Wurde die Auflösung bloß mit angelegter Vorlage der Destillation unterworfen, so ging gegen das Ende der Arbeit eine beträchtliche Menge

salzsaures Ammonium über, ein Theil davon war braun gefärbt, während der, welcher sich mehr oben im Halse der Retorte angelehnt hatte, weiß war. Die Menge der zurückbleibenden Kohle war ungleich größer, als bei der Behandlung der Haare mit Schwefelsäure; durch Auslaugen der Kohle erhielt man eine Flüssigkeit, in welcher die Gegenwart des Eisens deutlich wahrzunehmen war. Nach dem Geruch der sich entwickelnden Dämpfe, welche gegen das Ende der Operation entweichen, zu urtheilen, wurde Wasserstoffgas entbunden. Es ist ein bemerkenswerther Umstand, daß bei der Behandlung der Haare mit Schwefelsäure sehr wenig Kohle zurückbleibt, aber viel kohlen-saures Gas erhalten wird; während bei der Anwendung der Salzsäure, da eine weit größere Menge Kohle zurück bleibt, sich schon im voraus vermuthen läßt, daß ungleich weniger kohlen-saures Gas werde entbunden werden.

Die oxydirte Salzsäure färbt die Haare weiß, und zerstört ihre Festigkeit. Bringt man Haare in gasförmige, oxydirte Salzsäure, so werden sie in kurzer Zeit in einen Brei verwandelt. Man sehe: *Richard's Sammlung phys. Chem. Abhandl. B. I. S. 166 ff.* Berthollet, sur la nature des substances animales; *Mem. de l'acad. roy. des scienc. 1784 p. 120.* Uebers. in *Crell's Chem. Annal. 1786 B. I. S. 539 ff.*

Neuere Versuche über die Haare hat *Bauquelin* angestellt. Er ließ Haare mehrere Tage mit Wasser sieden; sie wurden davon nicht aufgelöst; jedoch enthielt das Wasser eine kleine Menge thierischer Substanz, welche durch Galläpfel-Linctur und andere Reagenzien angezeigt wurde. Sie machte das Wasser fäulnißfähig, schien jedoch den Haaren selbst fremd zu seyn. Im *Papinschen Digestor* und durch Mäßigung der Wärme, wurden sie ohne verändert zu werden, aufgelöst. Wird bei dieser Operation ein gewisser Hitzgrad überschritten, so wird die

Substanz der Haare ganz oder zum Theil zersetzt, was sich aus dem in der Auflösung befindlichen Ammonium, der Kohlensäure, dem stinkenden, brenzlichen Oele ergibt, welches letztere der Auflösung eine dunkelgelbe Farbe mittheilt. In beiden Fällen entbindet sich eine große Menge schwefelhaltiges Wasserstoffgas; seine Menge ist bei erhöhter Temperatur größer; welches anzuzeigen scheint, daß es während der Operation gebildet worden sey.

Wurde der Versuch mit schwarzen Haaren angestellt, oder wurde die Hitze nicht so weit getrieben, um die Haare zu zersetzen; so blieb eine schwarze Substanz zurück, welche wegen ihrer großen Zertheilung, und wegen der Konfizienz der Auflösung nur sehr langsam sich absetzte. Sie besteht vorzüglich aus einem schwarzen Oele, das dick wie ein Bitumen, in Alkohol und Alkalien wenig auflöslich ist; ferner aus Eisen und Schwefel, welche vielleicht mit einander verbunden sind. Rother Haare lassen einen gelblichrothen Rückstand, worin man viel Oel, Schwefel und ein wenig Eisen findet.

Nach dem Filtriren besitzen die Auflösungen fast keine Farbe; concentrirte Säuren trüben sie; schwache bewirken darin keine Veränderung; ein Uebermaaß von Säure giebt der Flüssigkeit ihre erste Klarheit wieder. Galläpfelaufguß und oxydirte Salzsäure erzeugen darin reichliche Niederschläge. Silber wird darin gefärbt, eßigsaures Blei davon braun gefällt. Diese Auflösungen gerannen, wenn sie auch mit Beobachtung aller Vorsichtsmaaßregeln abgedampft wurden, zu keiner Gallerte, sondern gaben nur eine klebrige, bindende Substanz; hieraus schloß *Banquelin*, daß die Substanz der Haare nicht von der Natur des Leimes sey.

Aus denjenigen Auflösungen, welche in höherer Temperatur bewirkt werden, fällen die Säuren mehr; aus dem

Grunde, weil sie eine Ammoniumseife zersetzen, die im andern Falle nicht vorhanden ist.

Bauquelin löste auch, sowohl schwarze als rothe Haare, im Wasser auf, dem nur 0,04 kaustisches Kali zugesetzt war. Während dieser Auflösung entband sich schwefelwasserstoffhaltiges Ammonium, was eine anfangende Zersetzung anzudeuten schien. Die schwarzen Haare lassen einen schwachen Rückstand, der aus dickem, noch etwas animalisirtem Oele, Eisen und Schwefel besteht; von den rothen Haaren bleibt bei der Auflösung ein gelbes Oel zurück, welches Schwefel und einen Atom Eisen enthält.

Säuren bewirken in diesen Auflösungen weiße Niederschläge, die in einem Uebermaße derselben auflöslich sind. War diese Wiederauflösung geschehen, so sonderte sich nach einiger Zeit, auf der Oberfläche der Flüssigkeit ein Oel, in Gestalt einer regenbogenfarbigen Haut, ab.

Wegen des in der kalischen Auflösung befindlichen schwefelhaltigen Wasserstoffs, fällt dieselbe des Blei schwarz; die Auflösung der rothen Haare scheint mehr davon zurück zu behalten. Sind die Auflösungen durch Ausstellen an die Luft vom Schwefel befreit, so besitzen sie nur noch einen Geruch nach Seife, nach deren Art sie auch schäumen.

Die Säuren wirken auf die Haare, jede nach ihrer Weise. Schwefelsäure und Salpetersäure nehmen zuerst eine schön rosenrothe Farbe an, und lösen die Haare nachher auf. Von Salpetersäure werden sie gelb gefärbt, und in gelinder Wärme ebenfalls aufgelöst. Auf der Auflösung erscheint, waren die Haare schwarz, ein schwarzes Oel, und ein rothes, wenn sie roth waren. Beide Oele gestehen beim Erkalten und bleichen mit der Zeit aus. Dampft man die Auflösung auf schickliche Weise ab, so giebt sie viel Klessäure, und die nicht krystallisirbare Mutterlauge ent-

hält die bekannte bittere Substanz, welche thierische Substanzen unter ähnlichen Umständen geben; viel Eisen und Schwefelsäure, die aus dem Schwefel der Haare entstanden ist; die der rothen Haare enthält weniger Eisen und mehr Schwefelsäure, als die von schwarzen.

Die gasförmige oxydirte Salzsäure bleicht erst die Haare, bald darauf erweicht sie sie, und macht sie zu einer klebrigen, durchsichtigen Masse, gleich dem Terpentin. Diese Substanz ist bitter, zum Theil im Wasser, zum Theil im Alkohol auflöslich.

Dem Feuer in einer verschlossenen Geräthschaft ausgesetzt, gaben die Haare dieselben Produkte, wie jede andere thierische Substanz, mit dem Unterschiede, daß sie mehr Schwefel lieferten und nur sehr wenig Gas. In der Retorte blieben 0,28 bis 0,30 Kohle zurück.

Durch Einäschern gaben sie Eisen und Manganoxyd welche der Asche eine braungelbe Farbe ertheilten; phosphorsaure, schwefelsaure Kalkerde; etwas salzsaures Natrum, und eine merkliche Menge Kieselerde.

Die Asche von rothen Haaren ist weniger gefärbt, weil sie weniger Eisen und Manganes enthält. Die Asche von weißen Haaren enthält auch weniger davon, aber man findet darin eine große Menge Kalkerde; eine relativ große nehmlich in Ansehung der übrigen Bestandtheile, denn die ganze Menge der Asche selbst beträgt kaum über 0,015.

Alkohol zieht aus schwarzen Haaren zwei Arten von Del aus: das eine, von weißer Farbe, setzt sich beim Erkalten in Gestalt kleiner glänzender Blättchen ab; das andere von grünlichgrauer Farbe, scheidet sich aus, in dem Maasse als der Alkohol verdampft, und wird auf die Länge auch fest.

Auch die rothen Haare geben ein festes, weißes Del gleich dem Wallrath; beim Verdunsten aber setzt der Alkohol ein anderes Del ab, das blutroth ist. Bei diesem Versuch ist es bemerkenswerth, daß die röthesten Haare dadurch braun oder kastanienfarben wurden. Hieraus schließt Bauquelin, daß die Farbe der rothen Haare von der Gegenwart dieses Oeles herrühre.

Nach Bauquelin enthalten demnach die schwarzen Haare neun verschiedene Substanzen:

- 1) Eine thierische Substanz die den größten Antheil davon ausmacht.
- 2) Eine kleine Menge eines weißen, konkreten Oeles.
- 3) Eine größere Menge eines grünlichgrauen Oeles.
- 4) Eisen dessen Zustand in den Haaren noch ungewiß ist.
- 5) Einige Spuren von Manganoxyd.
- 6) Phosphorsaure Kalkerde.
- 7) Kohlensaure Kalkerde in sehr geringer Menge.
- 8) Kieselerde in merklicher Quantität.
- 9) Endlich eine beträchtliche Menge Schwefel.

Die rothen Haare unterscheiden sich ferner von den schwarzen dadurch, daß sie ein rothes, statt daß jene ein grünlichschwarzes Del enthalten; endlich weichen die weißen Haare, von jenen beiden darin ab, daß ihr Del fast ungefärbt ist, und daß sie phosphorsaure Kalkerde enthalten, welche man in den ersteren nicht findet.

Aus diesen Versuchen glaubt Bauquelin ferner von den verschiedenen Farben Rechenenschaft geben zu können, durch welche die Haare sich von einander unterscheiden.

Die schwarze Farbe würde, nach ihm, von einem schwarzen, gleichsam bituminösen Oele; vielleicht auch von der Verbindung des Schwefels mit dem Eisen herrühren. Die rothen und blonden Haare hätten ihre Farbe von einem rothen oder gelben Oele; die weiße Farbe würde endlich von der Abwesenheit des schwarzen Oeles und des schwefelhaltigen Eisens herrühren. Bauquelin nimmt an, daß in den rothen und blonden, so wie in den weißen Haaren stets ein Uebermaaß von Schwefel vorhanden sey, weil wenn man weiße Metalloxyde mit ihnen in Berührung bringt, sie sehr geschwind schwarz werden. Daraus vermuthet er zugleich, daß der Schwefel mit Wasserstoff verbunden sey.

Die fette Substanz, welche in den verschieden gefärbten Haaren verschieden ist (während die thierische Substanz, welche die Grundlage der Haare ausmacht, in allen dieselbe ist), sieht Bauquelin als die Ursache der Weichheit, Elasticität und Unveränderlichkeit der Haare an; von ihr rührt wahrscheinlich auch die Eigenschaft derselben her, so schnell zu verbrennen und mit Alkalien reichlich Seife zu bilden.

Von der thierischen Substanz zeigt Bauquelin daß sie kein Leim sey, indem die nur schwierig zu bewirkende Auflösung derselben in Wasser beim Verdunsten keine Gallerte liefert; sie ist auch kein Eiweißstoff, denn sie würde sich dann nicht ohne Zersetzung in siedendem Wasser auflösen lassen, auch würde sich die Auflösung anders gegen die Reagenzien verhalten.

Diejenige thierische Substanz, mit welcher dieser in den Haaren vorkommende Bestandtheil am meisten überein kommt, ist der thierische Schleim (Mucus), welcher sich in den Nasenhöhern, dem Munde, überhaupt in allen Höhlen des thierischen Körpers absondert. Ann.

de Chim. T. LVIII. p. 41 — 55. übersezt im Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 222 — 230.

Die Haarhändler suchen durch mancherlei Mittel, die Farbe der Haare, ihren Absichten gemäß, zu verändern. Durch Einweichen in Lehmwasser und nachheriges Bleichen geben sie dunkleren Haaren eine hellere; hellen Haaren hingegen durch Galläpfel oder Nußschalen-Dekokt eine dunklere Farbe. Letztere, vorzüglich rothe Haare, schwarz zu färben, wendet man eine Pomade an, welche rothes Bleioxyd und Kalkerde enthält, man bestreicht sie auch wohl mit Aufschwämmen von essigsaurem Blei, salpetersaurem Blei, salpetersaurem Quecksilber, oder salpetersaurem Silber, und schmirt sie dann mit Del ein.

Diese Mittel müssen übrigens mit der größten Vorsicht angewendet werden, wenn nicht für die Gesundheit nachtheilige Zufälle daraus entstehen sollen.

#### Halbmetalle. Semimetalla. Demi-Metaux.

Mit diesem Namen belegte man sonst die spröderen Metalle, oder diejenigen welche sich unter dem Hammer nicht strecken lassen; im Gegensatz der dehnbaren unter dem Hammer streckbaren, welche man Ganzmetalle, oder auch Metalle schlechthin, nannte. Zu den Halbmetallen rechnete man: Zink, Wismuth, Antimonium, Nickel, Kobalt, Arsenik u. s. w. Zu den Ganzmetallen: Gold, Silber, Platin, Kupfer, Blei, Eisen, Zinn. Diese Eintheilung beruht übrigens ganz auf irrigen Begriffen, denen zufolge man sich unter den Metallen gewisse Grade der Zeitigung oder Reife dachte. Ueberdies gehen die verschiedenen Grade der Geschmeidigkeit, so unmerklich in einander über, daß sich keine bestimmte Gränzen festsetzen lassen, wo die Ganzmetalle aufhören und die Halbmetalle anfangen. Es kommt hierbei ferner auf das Mehr oder Weniger der angewandten mechanischen Kraft an, die zum Dehnen, Drüs-

den, Fletschen oder Hämmern angewandt wird, also auf etwas ganz Unbestimmtes, und die meisten der sogenannten Halbmetalle lassen sich im Zustande der Reinheit, wenigstens in einem gewissen Grade, fletschen.

Harn, Urin. *Urina. Urine.* Unter den thierischen Flüssigkeiten hat der Harn vorzüglich die Aufmerksamkeit der Chemisten auf sich gezogen, indem man glaubte, daß die Beschaffenheit desselben, mit dem Kranken und gesunden Zustande des thierischen Körpers in der genauesten Verbindung stehe. Der Gedanke, daß in ihm der Hauptbestandtheil des Steines der Welsen enthalten sey, so wie die Vereitung des Phosphors aus dem Harn, wurden neue Reize, die Untersuchung desselben mit der größten Aufmerksamkeit vorzunehmen.

Es würde langweilig und unnütz seyn, alle diejenigen anzuführen, die von falschen Ansichten geleitet, Arbeiten mit dem Harn vornahmen, indem diese auf das Gerathewohl angestellten Versuche keinesweges den Namen chemischer Analysen erhalten können. Boyle war der erste, welcher wahrscheinlich durch die Versuche von Brandt und Kunkel, welche bemüht waren, aus dem Harn den Phosphor zu bereiten, veranlaßt wurde, eine chemische Analyse dieser Flüssigkeit zu unternehmen. Fast um dieselbe Zeit (gegen das Ende des siebzehnten Jahrhunderts) beschäftigte sich Lorenz Bellini zu Pisa mit der Untersuchung des Harnes, und suchte das, was er von den Eigenschaften desselben erkannt hatte, zur Erklärung der Erscheinungen der thierischen Oekonomie zu brauchen.

Alle diese Untersuchungen wurden von Boerhave's Analyse des Harnes verdunkelt. Er ging dabey von acht chemischen Grundsätzen aus, und sie muß für den damaligen Zustand der Wissenschaft, als musterhaft angesehen

werden. Außerdem müssen Marggraf, Pott, Haupt, Schochwitz, Rouelle, Scheele, Klaproth, Fourcroy, Bauquelin, Cruikshank, Proust, Thénard u. a. m., als diejenigen genannt werden, welche ihre Aufmerksamkeit auf die Untersuchung einzelner Theile des Harnes richteten.

Der frische Harn von einem gesunden Menschen ist eine durchsichtige, wäßrige Flüssigkeit von gelber Farbe, welche von Hellzitronegelb bis Dunkelorange gelb abwechselfelt. Der Geruch des frisch gelassenen Harnes ist eigenthümlich aromatisch, keinesweges stinkend, ammoniakalisch, oder sauer. So wie sich ein stinkender, ammoniakalischer Geruch aus dem Harn entwickelt, ist es ein Zeichen von anfangender Fäulniß. Der Geschmack ist stechend, salzig, etwas scharf und schwach bitter. Das specifische Gewicht ist nach Cruikshank: 1,005 bis 1,033.

Mehrere Umstände, als die körperliche Beschaffenheit derjenigen Person, welche den Urin läßt, die Zeit, zu welcher er ausgeleert wird; die Beschaffenheit der genossenen Nahrungsmittel u. s. w. bringen beträchtliche Veränderungen in der Farbe, dem Geruche des Harnes u. s. w. zuwege. Der Genuß des Spargels, der Zwiebeln u. s. w. ertheilt ihm einen sehr stinkenden Geruch; Terpentin, selbst wenn er nur auf die äußeren Theile des Körpers gebracht wurde, den Geruch nach Weilschen. Der Harn, welcher gleich nach dem Essen gelassen wird, hat gewöhnlich wenig Geruch und Farbe, und kein von dem des Wassers verschiedenes specifisches Gewicht. Derjenige hingegen, welcher zwei bis drei Stunden nach dem Essen ausgeschieden worden, ist gefärbter, hat einen stärkern Geruch und Geschmack; allein in diesem Zustande ist er noch kein vollkommen ausgearbeiteter Harn. Derjenige, welcher sieben bis acht Stunden nach dem Essen, vorzüglich nach dem auf das Abendbrot erfolgten Schlaf ausgeleert

worden, ist stärker gefärbt, schärfer, von stärkerem Geruche als die beiden vorhergehenden Arten. Dieser muß als der am vollkommensten gezeitigte Harn bei den anzustellenden Versuchen gewählt werden.

Der frischgelassene Harn hat die Temperatur der innern Theile des menschlichen Körpers. So lange er diese Wärme beibehält, dunstet er etwas riechendes Wasser aus. Beträgt die Temperatur der Luft nicht mehr als  $43^{\circ}$  Fahr; und ist sie feucht, so bemerkt man einen sich erhebenden Rauch; ist die Temperatur der Atmosphäre höher als  $54^{\circ}$ , so ist nur der Geruch bemerkbar. So wie der Harn seine Wärme verliert, so verliert sich auch sein Geruch. Zuweilen trübt er sich, so wie er erkaltet. Dieses ist der Fall bei der Crisis in Krankheiten, wenn er mit sehr vielen Stoffen beladen ist; ferner im Winter, wo er sehr erkaltet, desgleichen im Sommer nach heftigen Gewittern.

Die Theilchen des Harnes haben einen etwas stärkeren Zusammenhang, als die des Wassers; doch ist er weniger beträchtlich, als bei dem Serum, dem Speichel und der Galle. Dieser Zusammenhang wird bei der kleinsten Veränderung, verändert, welche der Harn entweder selbst in seiner Grundmischung, oder in der Blase, in welcher er sich ansammelt und verweilt, erleidet.

Wird Lackmuspapier in frischgelassenen Harn getaucht, so wird es geröthet; auch durch Prüfung mit andern Reagenzien erkennt man in ihm die Gegenwart einer freien Säure. Wird er aber in einem offenen Gefäße bei gelinder Wärme erhitzt, so daß er nicht kocht, so entweichen Wasserdämpfe, seine Farbe wird dunkler; sein Geruch wird ammoniakalisch und stechend; es erfolgt eine Trübung und es scheidet sich ein weißlicher, oder wenig gefärbter Staub, mit koagulirten, eiweißähnlichen Flocken ab. Das Lackmuspapier wird ferner nicht geröthet, son-

bern das geröthete wird wieder blau, und das Curcuma-  
papier braun. Man sieht hieraus, daß nicht allein die  
freie Säure neutralisirt worden ist, sondern daß sich auch  
ein Ueberschuß von Ammonium gebildet hat.

Wird das Verdunsten des Harnes so weit fortgesetzt,  
bis er die Konsistenz eines klaren, nicht sehr dicken Sy-  
rups angenommen hat, so schießen, wenn man ihn an  
einen kühlen Ort hinstellt, eine Menge brauner, schmutz-  
ziger Krystalle an, welche man Harnsalz, *microcos-  
misch*es Salz (s. den nächstfolgenden Artikel) genannt hat.

Die Bestandtheile des Harnes sind: Wasser, Gallerte  
und Eiweißstoff; Harnstoff, mehrere Säuren, Salze und  
Schwefel.

Das Wasser macht bei weitem die größte Menge  
des Harnes aus. Entzieht man demselben alle wäßrige  
Feuchtigkeit, so findet man, daß sie  $\frac{7}{8}$  oft  $\frac{3}{2}$  von der  
Menge des ganzen Harnes beträgt.

Von dem Daseyn der Gallerte und des Eiweiß-  
stoffes überzeugt man sich, wenn man eine Auflösung  
des Gerbestoffes in den Harn schüttet. Es entsteht ein  
weißer Niederschlag, welcher die Eigenschaften einer Ver-  
bindung des Gerbestoffes mit Gallerte und Eiweißstoff be-  
sitzt. Das Daseyn dieser Substanzen wurde sonst schon  
im Harn vermuthet; Seguin war aber der erste, wel-  
cher die Gegenwart derselben darthat und von dem auch  
das hier angegebene Verfahren diese Stoffe abzuscheiden,  
herrührt. Im gesunden Zustande ist die Menge dieser Be-  
standtheile im Harne unbedeutend. Cruikshank fand  
(Philos. Magaz. T. II. p. 145.), daß der Niederschlag  
welchen der Gerbestoff im Harn hervorbrachte,  $\frac{1}{20}$  vom  
Gewichte des Harnes beträgt. Schultens (Neues allg.  
Journ. der Chem. B. III. S. 350) erhielt durch Gerbes-  
stoff aus 4 Unzen Harn ungefähr einen Skrupel Nieder-

schlag, mithin beinahe dreimal soviel als Cruikshank erhalten hatte.

Von dieser Substanz rührt die Wolke (wie man sie zu nennen pflegt) oder die schleimige Materie her, welche sich zuweilen beim Erkalten des Harnes absetzt.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß der Harn im gesunden Zustande nur Gallerte und keinen Eiweißstoff enthält. In manchen Krankheiten nimmt die Menge dieser Substanzen ungemein zu. Der Harn von Personen welche an der Wassersucht leiden, enthält so viel Eiweißstoff, daß er nicht allein bei dem Zusätze von Säure, sondern sogar bei Anwendung der Wärme gerinnt. Man sehe die Abhandlung von Fourcroy und Bauquelin in den Annales de Chimie Vol. XXXI. p. 61. In allen Fällen, in welchen die Verdauung gestört ist, nimmt die Menge des eiweißartigen Bestandtheils im Harn ausnehmend zu.

Die Abscheidung des Harnstoffes aus dem Harn, wird in dem Artikel: Harnstoff angegeben. Von seinem Daseyn überzeugt man sich, wenn man in Harn, welcher bis zur Syrupsdicke verdunstet worden, concentrirte Salpetersäure gießt. Es entstehen sogleich häufige, weiße, glänzende Krystalle, in Gestalt von Blättern, welche sehr viel Aehnlichkeit mit den Krystallen der Boraxsäure haben. Die Krystalle sind mit Salpetersäure verbundener Harnstoff.

Mit Ausnahme des wässrigen Bestandtheils, ist die Menge des Harnstoffes im Verhältniß gegen die übrigen Bestandtheile, die größte, indem er  $\frac{1}{2}$  von dem des Wassers beraubten Harn ausmacht. Er ertheilt dieser thierischen Flüssigkeit Geschmack und Geruch, und ist als der eigentliche charakterisirende Bestandtheil zu betrachten. Der Harn des gesunden Menschen, welcher vollkommen ausgearbeitet ist, enthält die größte Menge davon. Harn wel-

cher gleich nach dem Essen ausgeleert worden ist, enthält nur wenig. In dem Harn, welchen hysterische Kranke während ihres Paroxysmus lassen, wird er fast gar nicht angetroffen.

Während des Verdunstens des Harnes bemerkt man einen Schaum; dieser rührt von Kohlensäure her, welche unter diesen Umständen entweicht. Proust (Ann. de Chim. T. XXXVI. p. 260.) hält dieselbe für ein Edukt; Fourcroy und Vauquelin hingegen für ein Produkt, welches während des Verdunstens des Harnes, durch die Zersetzung des Harnstoffes gebildet wurde.

Die Blasensteinsäure ist ein anderer Bestandtheil des Harnes. Wenn frisch gelassener Harn erkaltet, so läßt er oft einen ziegelrothen Niederschlag fallen, von welchem Scheele zuerst gezeigt hat, daß er aus Blasensteinsäure bestehe. Diese Säure kommt in jedem Harn vor, auch wenn derselbe beim Erkalten keinen merklichen Niederschlag fallen läßt. Wird eine hinreichende Menge frischen, klaren Harnes durch Verdunsten bis auf  $\frac{1}{4}$  seines ursprünglichen Volumens zurückgebracht; so fällt beim Erkalten ein feines Pulver zu Boden, und setzt sich zum Theil sehr fest an das Gefäß an. Dieser Theil kann durch reines Alkali aufgelöst und wiederum durch Essigsäure gefällt werden. Diesen Niederschlag hält Scheele (Phys. chem. Schrift. B. II. S. 150) für Blasensteinsäure. Er ist übrigens keine reine Blasensteinsäure, sondern eine Verbindung aus Blasensteinsäure und phosphorsaurer Kalkerde. Der Niederschlag löst sich in verdünnter Salpetersäure auf. Wird die Auflösung erwärmt und zur Trockne verdunstet so nimmt sie wegen der in ihr enthaltenen Blasensteinsäure, eine schön rothe Farbe an. Das Verhältniß der Blasensteinsäure im Harn ist übrigens sehr großen Veränderungen unterworfen. Oft ist so wenig von derselben vorhanden, daß der Niederschlag fast nur aus

phosphorsaurer Kalkerde besteht. Setzt man Harn mit etwas Salpetersäure vermischet der Luft aus, so krystallisirt die Blasensteinsäure zum Theil auf der Oberfläche desselben in kleinen, rothen Prismen.

Auch die Phosphorsäure macht, an Grundlagen gebunden, einen Bestandtheil des Harnes aus. Nach andern soll sie auch im freien Zustande im Harn angetroffen worden, und ihm die Eigenschaften sauer zu reagiren ertheilen; Lhenard läugnet jedoch dieses, und sieht die Essigsäure (wie unten angeführt werden wird) für diejenige Säure an, von welcher diese Erscheinungen herühren.

Die Benzoesäure wurde zuerst von Scheele (Phys. chem. Schrift. B. II. S. 385) im Harn entdeckt. Er verdunstete denselben bis zur Trockene, schied die Salze ab, und erhitzte den Rückstand. Es sublimirte sich Benzoesäure, welche sich in der Vorlage in Krystallen ansetzte. Nach Fourcroy und Wauquelin bewerkstelligt man die Abscheidung dieser Säure ungleich leichter, wenn man Salzsäure in den Harn tröpfelt, wodurch ein Niederschlag bewirkt wird, welcher Benzoesäure ist.

Lhenard scheidet die Benzoesäure durch folgendes Verfahren ab: Er schüttet vor dem Abdampfen des Harnes zu diesem Kalkwasser, und behandelt den Rückstand mit Alkohol. Dieser nimmt außer der benzoesauren Kalkerde, Harnstoff, salzsaures Ammonium und Natrium, so wie die Essigsäure in sich; wenn indessen die Spirituose Aufösung in eine concentrirte wäßrige verwandelt wird, so zeigen hinzugesetzte Säuren, sogleich vorhandene Benzoesäure an, wenn auch nur sehr wenig davon zugegen ist (Journ. für Chemie und Physik B. II. S. 610).

Im menschlichen Harn macht die Benzoesäure  $\frac{1}{10000}$  bis  $\frac{1}{1000}$  aus. Der Harn der Kinder enthält die größte

Menge davon. Nach Lhenarb wird sie nur selten im Harn erwachsener und abgelebter Personen angetroffen. Proust hält diese Säure nicht für reine Benzoesäure, sondern für eine Säure welche der Benzoesäure sehr ähnlich ist. Sie unterscheidet sich, nach ihm, dadurch von dieser, daß sie von der Salpetersäure zersetzt wird, welche die Benzoesäure hingegen nur weiß macht (Ann. de Chim. T. XXXIV. p. 273).

Berzelius wurde dadurch, daß die flussäure Kalkerde (welche einen Bestandtheil des Knochens ausmacht) durch den Reproduktions-Proceß gleich den übrigen Bestandtheilen absorbiert und fortgeführt werden muß, auf die Vermuthung geleitet, daß sie auch in den thierischen, zur Ausleerung bestimmten Flüssigkeiten vorkommen werde. Er sättigte, um sich hiervon zu überzeugen, Harn mit kaustischem Ammonium, sonderte den Niederschlag ab, rieb ihn nach dem Auswaschen, Trocknen und Glühen fein, und theilte ihn in zwei Theile. Die eine Hälfte wurde mit gleichen Theilen Schwefelsäure, die mit doppelt so viel Wasser verdünnt worden war, aus einer gläsernen Tubulat-Retorte, an die eine mit etwas Wasser versehene Vorlage angelegt worden, destillirt. Nach beendigter Destillation, fand er, das Gewölbe der Retorte schwach angegriffen und mit einer losen Rinde von Kieselerde überzogen, die zum größten Theil fortgespült werden konnte. Die schwachsaure Flüssigkeit in der Vorlage wurde mit Kalkwasser gefällt und gab etwas flussäure Kalkerde.

Die andere Hälfte des Pulvers wurde mit Schwefelsäure übergossen und die aufsteigenden Dämpfe angewandt, damit in Glas zu äßen. Es entstand dadurch eine, wiewohl nur schwache, kaum merkliche Zeichnung, die jedoch beim Anhauchen der Platte vollkommen zum Vorschein kam.

Der mit Ammonium gefällte Harn, wurde mit salzsaurer

saurer Kalkerde niedergeschlagen, und der ausgewaschene Niederschlag auf gleiche Art behandelt, ohne daß die mindeste Spur, oder ein Geruch nach Flußsäure wahrgenommen wurde.

Der Harn enthält demnach flußsaure Kalkerde, welche in Phosphorsäure (?) aufgelöst ist; allein gar keine flußsauren Neutralsalze. (Journal für die Chemie und Physik B. III. S. 32.)

Thenard hat auch die Gegenwart der Essigsäure im Harnе dargethan: Er dampfte Harn fast bis zur Trockne ab, und zwar um den Harnstoff nicht zu zersetzen, im Wasserbade.

Der Rückstand röthete noch stark sowohl das Lackmuspapier, als die Lackmüstinktur. Er wurde wiederholt mit Alkohol, dessen specifisches Gewicht 0,818 war, behandelt; wodurch der größte Theil der Säure aufgelöst wurde. Alle fortzunehmen war ihm jedoch unmöglich, soviel, selbst erwärmten, Alkohol er auch anwandte. Sämmtliche Flüssigkeiten wurden zusammengegossen und bei gelinder Wärme wieder bis zur Syrupsdicke verdunstet. Es wurde hierauf ein Theil des Rückstandes, nachdem er mit Wasser verdünnt worden war, geprüft. Es erfolgte kein Niederschlag, wenigstens war er so geringe, daß er erst lange nach der Mischung sich zeigte. Ein anderer Theil wurde zu Asche verbrannt. Der Rückstand war nicht allein nicht sauer, sondern es gaben auch in der davon mit Wasser gemachten Lauge, Kalkwasser und Kalksalze keine Spur einer phosphorsauren Verbindung zu erkennen. Das was das Wasser unaufgelöst gelassen hatte, und welches viel Kohle enthielt, ließ nach vollständiger Einäscherung nur eine Spur von phosphorsaurer Kalkerde zurück.

Aus diesen Erscheinungen vermuthete Thenard, daß der Harn außer der Blasensteinsäure, noch eine andere

Säure, wenigstens mit zweifachem Radikal, enthalte. Da Lhenard auch in andern thierischen Flüssigkeiten Essigsäure angetroffen hat, da sie fast in allen Gewächsen vorhanden ist, und sich dieselbe fast bei allen Zersetzungen organischer Stoffe bildet, so fand er es wahrscheinlich, daß auch diese Säure, Essigsäure seyn möchte. Um sich hiervon zu vergewissern, goß er in den Antheil, welcher ihm von der mit Alkohol ausgezogenen Substanz noch übrig war und jene Säure enthielt, Barytwasser, dampfte bei sehr gelindem Feuer die Mischung bis zur Trockene ab, und behandelte den Rückstand von Neuem mit Alkohol. Es löste sich alles auf, ein gelbliches Pulver ausgenommen, welches wahre essigsaure Baryterde war.

Dieser Versuch verstattete die Meinung, daß Essigsäure im Harn enthalten sey; schließt aber nicht aus, daß nicht auch Phosphorsäure darin befindlich seyn könnte, da der im Wasserbade verdampfte und mit vielen Alkohol behandelte Harn einen Rückstand giebt, der immer noch schwach sauer ist welches vielleicht von Phosphorsäure herühren könnte. Da der Harn phosphorsaures Ammonium enthält, so konnte nicht das Eindampfen angewendet werden. Um hierüber zur Gewißheit zu kommen, indem unter diesen Umständen stets Phosphorsäure erhalten werden mußte, glaubte Lhenard nur die Synthese anwenden zu können. Es wurde daher der mit der angegebenen Vorsicht verdampfte Harn mit Kali gesättigt, etwas Essigsäure zugesetzt, dann mit Alkohol behandelt, worauf den vorhin erzählten, ganz gleiche Resultate erhalten wurden; es war nemlich der vom Alkohol unauflöslich gelassene Antheil auch nach mehrmaligem Auswaschen sauer.

Dieser Beweis kann zwar noch zweifelhaft scheinen: denn wenn Phosphorsäure im Harn vorhanden wäre, so würde sie, eben so wie die Essigsäure, von den darin befindlichen Salzen zum Theil zurückgehalten und im Alko-

hol unauslöslich werden. Bedenkt man aber, daß das Dafeyn der Essigsäure im Harn gewiß zu seyn scheint, daß nichts auf vorhandene freie Phosphorsäure deutet, daß der größte Theil der in dem zur Syrupsdicke abgedunsteten Harn befindlichen Säure, sich in Alkohol auflöst und dieser gänzlich Essigsäure ist; nimmt man endlich dazu, daß der Rückstand schwach sauer ist, und daß, wenn er mit Kali neutralisirt und nachher mit Essigsäure wieder angesäuert wird, er jetzt bei neuer Behandlung mit Alkohol ebenfalls sauer bleibt, so kann man sich überzeugt halten, daß die Säure, welche im Harn die phosphorsaure Kalkerde aufgelöst enthält, und von der die meiste Zeit auch die Röthung der Lackmustrinktur abhängt, bloß Essigsäure sey.

Es kann zwar während des Abdampfens des Harns im Wasserbade etwas Harnstoff zersezt werden und sich Ammonium, vielleicht auch etwas Essigsäure bilden. Dieses angenommen, bleibt es immer noch sehr wahrscheinlich, daß die Säure im Harn Essigsäure und keine andere sey, denn man kann zu Gunsten dieser Meinung nicht nur die bereits angeführten Thatsachen aufstellen, sondern auch jene Geneigtheit des Harnstoffes sich in Essigsäure umzuändern. (Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 607 — 609.)

Noch glaubte Proust im Harn eine eigene Säure, welche er von der Farbe, rosenfarbene Säure nannte, annehmen zu müssen; er hat sich aber in der Folge überzeugt, daß das, was er für eine eigenthümliche Säure hielt, eine Verbindung der Blasensteinsäure mit Ammonium sey. (Annal. de Chimie Vol. XLIX. p. 162.)

Scheele hat zuerst die Gegenwart der phosphorsäuren Kalkerde im Harn gezeigt (Phys. Chem. Schr. B. II. S. 151). Schüttet man eine Auflösung von Ammonium in frischem Harn, so fällt ein weißes Pulver zu

Boden, welches die Eigenschaften der phosphorsauren Kalkerde besitzt. Scheele machte ferner die Bemerkung, daß wenn man Kalkwasser in den Harn schüttet eine ungleich größere Menge phosphorsaurer Kalkerde niederfalle, als wenn Ammonium angewendet wurde. Hieraus schloß man, daß die phosphorsaure Kalkerde im Harn, durch einen Ueberschuß von Phosphorsäure aufgelöst werde, welchem jedoch, wie eben bemerkt wurde, Lhenard widerspricht. Vorzüglich häufig findet man dieses Salz im Harn der Kranken. Cruikshank schätzt die Menge der phosphorsauren Kalkerde, welche der Harn im gesunden Zustande enthält, auf  $\frac{1}{500}$  vom Gewichte desselben (Philos. Mag. II. 241).

Wird die phosphorsaure Kalkerde, welche aus dem Harn niedergefallen ist, untersucht, so findet man, daß dieselbe auch etwas Talkerde enthält. Wollaston war der erste, welcher bei seiner Untersuchung der Blasensteine auf die Gegenwart der Talkerde im Harn aufmerksam machte. Fourcroy und Bauquelin entdeckten sie gleichfalls. Sie leiten ihren Ursprung von einer kleinen Menge phosphorsaurer Talkerde her, welche im Harn enthalten ist, und die durch das Alkali, oder durch die Kalkerde, deren man sich zur Fällung der phosphorsauren Kalkerde bediente, zersetzt wurde. (Ann. de Chim. XXXVI. 260).

Proust hat unter den Bestandtheilen des Harnes die kohlen-saure Kalkerde aufgeführt. Er bemerkte, daß Harn, welcher in neuen Fässern aufbewahrt wurde, kleine Krystalle absetzte, welche an der Luft verwitterten und zu Pulver zerfielen. Diesen Eigenschaften nach, würden diese Krystalle kohlen-saure Kalkerde seyn. Dieser Umstand ist darum auffallend, weil im Harn eine freie Säure enthalten ist, welche dieses Salz zersetzen müßte, und es sind daher noch sorgfältigere Untersuchungen nöthig, um alle obwaltenden Zweifel zu heben.

Bei dem langsamen Verdunsten des Harnes bis zur Syrupsdicke, bilden sich auf der Oberfläche desselben Krystalle, welche die Eigenschaften des salzsauren Natrums besitzen. Der Harn enthält demnach Kochsalz. Die Krystalle dieses Salzes sind gewöhnlich Würfel, unter den angeführten Umständen, haben sie aber die Gestalt von Oktaedern. Diese Abänderung in der Krystallenform rührt von der Gegenwart des Harnstoffes her.

Unter den Krystallen, welche im vorsichtig verdunsteten Harnes anschießen, bemerkt man einige von kubischer Gestalt; diese zeigen die Eigenschaften des salzsauren Ammoniums. Auch in diesem Falle rührt die veränderte Gestalt der Krystalle, welche sonst Oktaeder sind, von der Gegenwart des Harnstoffes her.

Der salzige Rückstand, welcher nach Abscheidung des Harnstoffes durch Alkohol aus dem zu einer krystallinischen Masse geronnenen Harnes, bleibt; giebt, wenn die salzige Masse in einer hinreichenden Menge heißen Wassers aufgelöst, und zum Krystallisiren in einem verschlossenen Gefäße hingestellt wird, zwei Schichten von Krystallen. Die unterste hat die Gestalt flacher, rhomboidaler Prismen; diese sind phosphorsaures Ammonium mit einer geringen Menge phosphorsauren Natrums verbunden. Die Krystalle welche die oberste Schichte bilden, haben die Gestalt von rechtwinklichten Tafeln: sie sind phosphorsaures Natrium, welches mit einer kleinen Menge phosphorsauren Ammoniums vereinigt ist. Der Harn enthält demnach phosphorsaures Natrium und phosphorsaures Ammonium. Man sehe den Artikel Harnsalz.

Auch der Schwefel macht einen Bestandtheil des Harnes aus. Wird Harn in einer silbernen Pfanne gekocht, so schwärzt sich das Gefäß, und wenn die Menge des Harnes groß war, so lösen sich kleine Schuppen ab, welche schwefelhaltiges Silber sind. Man sieht

hieraus, daß im Harn auch Schwefel enthalten sey. Bei der Fäulniß des Harnes entweicht derselbe zugleich mit der Kohlensäure, denn die Dämpfe, welche sich unter diesen Umständen aus dem Harn entwickeln, schwärzen das mit essigsaurem Mel gefärbte Papier.

Proust nimmt ferner eine harzige Substanz im Harn an, welche mit dem Harz der Galle Aehnlichkeit hat, und dieser schreibt er die Farbe des Harnes zu. Wird der Harn bis zur Dicke eines Extractes verdunstet, mit Schwefelsäure vermischt und desillirt; so scheidet sich, nach Proust, dieses Harz während der Destillation ab, Das, was zuerst erhalten wird, ist weich, die letzten Antheile erscheinen aber in Gestalt eines trockenen Pulvers. In Ansehung der Farbe und Konsistenz ähnelt dieses Harz dem Bibergeiß. Vom Alkohol wird es mit Leichtigkeit aufgelöst, aus dieser Auflösung wird es durch Wasser gefällt. Es löst sich auch im Wasser auf, und nach Proust ist es der färbende Bestandtheil der Galle, der auf seinem Durchgange durch die Harnwege modificirt wurde. Man vergleiche hiemit die neuere Versuche von Thénard über die Galle, welche in dem Artikel Galle angeführt worden sind.

Nach Fourcroy und Bauquelin rührt die Farbe des Harnes vom Harnstoffe her; sie ist um so dunkler je größer die Menge desselben, um so blässer, je geringer sie ist.

Die angeführten Substanzen werden fast immer im Harn des gesunden Menschen angetroffen, ungeachtet in Ansehung der Menge beträchtliche Verschiedenheiten statt finden. Außerdem findet man zuweilen noch andere zufällige Beimischungen.

Unter den Krystallen, welche sich während des Verdunstens des Harnes bilden, bemerkt man oft die, des

salzsauren Kali. Von der Gegenwart dieses Salzes überzeugt man sich leicht, wenn man vorsichtig etwas Weinsäure in den Harn tröpfelt. Enthält derselbe salzsaures Kali, so fällt etwas Weinstein zu Boden, den man leicht an seinen Eigenschaften erkennen kann (Cruikshank im Philos. Mag. T. II. p. 241.).

Zuweilen trifft man im Harn auch schwefelsaures Natrum und sogar schwefelsaure Kalkerde an. Tröpfelt man eine Auflösung der salzsauren Baryterde in den Harn, so wird ein häufiger, weißer Niederschlag erhalten, welcher phosphorsaure Baryterde ist, und der, wosfern Schwefelsäure zugegen war, mit schwefelsaurer Baryterde vermischt seyn wird. Diesen Niederschlag behandelt man mit Salzsäure; dadurch wird die phosphorsaure Baryterde aufgelöst, hingegen bleibt die schwefelsaure Baryterde unverändert zurück.

Im gesunden Zustande läßt der Mensch binnen 24 Stunden ungefähr 20800 Gran Harn; davon kann man  $\frac{2}{3}$  für die wäßrigen;  $\frac{1}{3}$  oder 693 Gran =  $11\frac{1}{2}$  Quentchen für die festen Theile rechnen: von diesen kann man  $\frac{1}{5}$  =  $10\frac{1}{5}$  Quentchen für den Harnstoff; das Uebrige  $\frac{1}{5}$  =  $1\frac{2}{5}$  Quentchen für die Salze rechnen. Es versteht sich von selbst, daß diese Angaben nur als Annäherungen zur Wahrheit zu betrachten sind.

Die Analyse des Harnes veranstaltet man nach Thenard am zweckmäßigsten auf folgendem Wege: Man sucht die Gegenwart der Benzoesäure durch das oben erwähnte, oder jedes andere ähnliche Verfahren auf. Findet man auf diese Weise nichts davon, welches am öftersten der Fall ist; so kann man schließen, daß keine merkliche Menge derselben vorhanden sey. Hierauf verdampft man eine andere Quantität Harn im Wasserbade, dadurch wird die Menge Wasser bestimmt. Den Rückstand behandelt man wiederholt mit Alkohol, dessen specifisches Ge-

wicht 0,819, wodurch der Harnstoff, das salzsaure Ammonium, salzsaure Natrum und der größte Theil der Essigsäure aufgelöst werden. Das Gemisch dieser verschiedenen Substanzen, theilt man in drei Theile. Aus dem einen wird durch das angezeigte Verfahren die Essigsäure ausgeschieden; aus dem andern sondert man den Harnstoff durch Schwefelsäure ab, von welcher letzteren er wieder durch Behandlung mit kohlensaurem Kali und Alkohol geschieden wird. Des dritten Antheils endlich bedient man sich, um vermittelst der Sublimation die Menge des salzsauren Ammoniums und Natrums zu bestimmen. Bei dieser Sublimation wird der Harnstoff zerstört, die Essigsäure verflüchtigt, das Kochsalz bleibt zurück und kann in Rechnung gebracht werden; der Salmiak sublimirt sich und wird gesammelt. Da er aber stets unrein ist, und sich auch etwas kohlensaures Ammonium dabei befinden könnte; so reinigt man ihn durch Auflösen in Wasser und läßt die Auflösung zur Trockene verdunsten.

Es lösen sich demnach von den Bestandtheilen des Harnes fünf in Alkohol auf: nemlich die Essigsäure, die Benzoesäure, das salzsaure Ammonium, ein Theil des salzsauren Natrums und der Harnstoff. Die darin unausfälllichen sind zahlreicher: sie sind vier phosphorsaure Salze, das salzsaure Natrum, die schwefelsauren Verbindungen und Blasensteinsäure. Durch Behandlung mit Wasser wird das phosphorsaure Natrum und Ammonium, sehr wenig phosphorsaure Talkerde, das salzsaure Natrum, das schwefelsaure Natrum und Kali aufgelöst, welche man an der Krystallisation erkennen und durch Platinauflösung bis auf einen gewissen Punkt von einander trennen kann. Von der Gegenwart der phosphorsauren Talkerde kann man nach dem Verhalten des Kali urtheilen, welches eine kleine Menge dieser Erde fällt.

Die im Wasser unausfälllichen Substanzen sind nun

noch die phosphorsaure Kalkerde, das dreifache aus Phosphorsäure, Ammonium und Kalkerde bestehende Salz, und die Blasensteinsäure, welche man durch die gewöhnlichen Mittel von einander scheidet. (Thenard a. a. D. S. 610 — 612.)

Der Harn geht äußerst leicht in Fäulniß über, und stößt während dieser Veränderung einen sehr widrigen Geruch aus. Es findet übrigens hierin bei verschiedenen Harnarten ein sehr großer Unterschied statt. Bei einigen entwickelt sich die Fäulniß fast in demselben Augenblicke, in welchem der Harn gelassen wurde; bei anderen Arten bemerkt man nach einigen Tagen kaum eine Veränderung. Fourcroy und Bauquelin bemerkten, daß diese Unterschiede durch die Menge von Gallerte und Eiweißstoff welche im Harn enthalten sind, bestimmt werden. Ist von diesen Substanzen in ihm eine nur geringe Menge enthalten; so bleibt er lange Zeit unverändert; im Gegentheile, je größer die Menge der genannten Bestandtheile ist, um so schneller entwickelt sich die Fäulniß. Die Fäulniß des Harnes giebt demnach gewissermaßen, den Gesundheitszustand derjenigen Person, welche ihn gelassen hat, zu erkennen; denn ein Ueberschuß von Gallerte im Harn ist stets ein Beweis einer fehlerhaften Verdauung.

Die Erscheinungen welche der Harn eines gesunden Menschen der nach vollbrachtem Schlafe gelassen worden, darbietet, wenn er sich selbst überlassen, nach und nach in Fäulniß übergeht, sind folgende:

Zuerst zeigt sich im obern Theile dieser Flüssigkeit eine leichte Wolke; die Trübung nimmt nach und nach zu, und es bildet sich ein Bodensatz. In Zeit von vier und zwanzig bis acht und vierzig Stunden bilden sich mehrere Arten von Salzen. Auf der Oberfläche der Flüssigkeit und dem Boden des Gefäßes, setzen sich kleine rothe

Krystalle mit glänzenden Seitenflächen an, welche Blasensteinsäure sind. So lange Krystalle gebildet werden, behält der Harn seine Säure.

Nach einigen Tagen wird die Farbe desselben blässer, seine saure Beschaffenheit verschwindet, und er zeigt, indem er den Geruch nach Ammonium verbreitet, alkalische Eigenschaften. Jetzt scheidet sich keine Blasensteinsäure mehr ab; sondern es bildet sich auf der Oberfläche des Harnes ein weißes, leichtes gleichsam schleimiges Häutchen, in dem man einige weiße, prismatische Krystalle erblickt. Dasselbe Salz setzt sich an allen Seiten der weißen, oder gefärbten wolligen Flocken an, welche unter dem Häutchen schwimmen. Die Krystalle nehmen sechs bis acht Tage lang an Menge und Volumen zu. Sie sind sechsseitige Prismen, mit sechsseitigen pyramidalen Zuspitzungen, oder vierseitige Prismen mit vierseitigen pyramidalen Endspitzen. Dieses Salz bestehet, den Versuchen von Fourcroy und Bauquelin zufolge, aus Phosphorsäure Ammonium und Talkerde. Man trifft dieses Salz im frischen Harn nicht an, es krystallisirt dann erst, wenn derselbe ammoniakalisch wird.

Wird der Harn, nachdem sich dieses Salz nicht mehr erzeugt, filtrirt, so findet man ihn mit kohlensaurem Ammonium erfüllt. Er färbt nunmehr den Weisschensyrup grün, braus't mit Säuren, verbreitet, nachdem er bis zur Syrupsdicke verdunstet worden, beim Zugießen der Schwefelsäure oder Salzsäure einen merklichen Essiggeruch. In diesem Zustande ist der Harnstoff ganz, oder doch beinahe ganz, zerstrört.

Es scheint jedoch als wenn zur Bildung des Ammoniums die Gegenwart der atmosphärischen Luft erforderlich sey. Proust, welcher Harn fünf Jahre lang in einem mit einem eingeschliffenen Stöpsel verschlossenen Glase aufbewahrte, bemerkte, daß er nicht faulte, sondern nur eine

etwas dunklere Farbe annahm. Der Satz, welcher sich abschied, betrug nicht weniger als der, welcher aus einer gleichen, der Luft ausgesetzten Menge Harn abgefondert wurde. Unter diesen Umständen fand keine Zunahme von Ammonium statt.

Diese Bemerkung von Proust führt noch zu einem andern Resultate: daß nemlich, das durch Fäulniß gebildete Ammonium nicht nothwendig sey, die Abscheidung des Nohensäzes im Harn zu bewirken; weil auch der in verschlossenen Gefäßen aufbewahrte Harn, in welchem kein Ammonium gebildet wurde, eine eben so große Menge desselben gab, als der, welcher der freien Luft ausgesetzt war.

Die Erscheinungen des faulenden Harnes sind weder bei allen Personen, noch bei derselben Person zu allen Zeiten dieselben. Zuweilen ereignet es sich, daß diese Flüssigkeit fünf bis sechs Tage nachher, nachdem sie ausgeleert worden, nachdem sich die Blasensteinsäure und das leichte weiße Wöllchen abgeschieden haben, sich nicht mit einem Salzhäutchen, sondern mit grau und grün gefärbtem Schimmel überzieht. Dieser nimmt ungefähr zwanzig Tage lang zu, und es setzen sich weiße Krystalle in nur geringer Menge unter dem Schleimhäutchen ab. Die Flüssigkeit ist keinesweges alkalisch, sondern sauer, und stößt bei einem Zusatz von Salzsäure den Geruch nach Essigsäure aus. Diese Erscheinung, welche schon Halle beobachtet hat, findet nach Fourcroy und Vanquelin dann statt, wenn der Harn eine geringere Menge von der eiweißartigen Substanz als gewöhnlich, enthält; deren Menge wie oben bemerkt wurde, die raschere oder langsamere Fäulniß bestimmt.

Wird der Harn aus dem Wasserbade destillirt, so geht zuerst eine Flüssigkeit über, welche völlig wasserhell ist, und fast gar keinen Geruch besitzt, so wie sich aber

der Harn färbt, verdickt, und seine wässrigen Bestandtheile verliert, so wird seine Grundmischung verändert, und ein Theil desselben in kohlensaures Ammonium verwandelt; das später übergehende Wasser ist daher ammoniumhaltig und braust mit Säuren. Der Harn erleidet bei der Hitze des kochenden Wassers, eine ähnliche Zersetzung wie durch Fäulniß.

Wird die Destillation des Harnes bei nach und nach verstärktem Feuer bis zur Trockene fortgesetzt; so erhält man eine trübe, stinkende, mit kohlensaurem Ammonium angefüllte Flüssigkeit, welche die älteren Chemisten Uringest (Spiritus urinæ) nannten, und die auch wohl als Arzneimittel gebraucht wurde.

Ist der Harn vorher in Fäulniß übergegangen; so geht diese ammoniakalische Flüssigkeit früher, als das Wasser in die Vorlage über. Auf den Uringest folgt bald konkretes kohlensaures Ammonium, welches sonst Sal volatile urinæ genannt wurde. Es ist mit brenzlichem Oele verunreinigt, und läßt sich davon durch Sublimation über Kohlenpulver oder Thon reinigen. Mit dem kohlensauren Ammonium geht zugleich empyreumatisches Oel über, das anfänglich gelb, dann roth und fast fest wird, und einen äußerst stinkenden Geruch besitzt; durch wiederholte Rectifikationen kann es aber flüchtiger und heller gemacht werden. Sieht man jetzt ein sehr heftiges Feuer, so erhält man auch eine geringe Menge Phosphor. Wenn nun endlich alle flüchtigen Theile abgeschieden sind, so bleibt eine Kohle zurück, deren Gewicht  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{5}$  vom Gewichte des Harnes beträgt, und die aus Kohlenstoff, phosphorsaurem Natrum, salzsaurem Natrum, phosphorsaurer Kalkerde und bisweilen einer Spur von Eisen besteht.

Mit dem Wasser läßt sich der Harn in allen Verhältnissen vermischen; durch diese Beimischung wird die Farbe, Konsistenz und Klebrigkeit desselben geschwächt.

Das Wasser löst die zuweilen im Harn schwimmenden schleimigen Fäden auf. Der dunkle Harn erhält von zugesetztem Wasser eine zitrongelbe; der inflammatorische, einer alten Bemerkung von Bellini zufolge, die Farbe des Harnes von einem gesunden Menschen.

Die Säuren bringen im frischen Harn folgende Veränderungen zuwege; Die Keesäure verursacht einen Niederschlag, welcher kreesaure Kalkerde ist, dieser wird durch Zersetzung, der stets im Harn befindlichen phosphorsauren Kalkerde gebildet. In dem stark concentrirten Harn verursacht die Salzsäure zuweilen einen Niederschlag, welcher Benzoesäure ist. Die concentrirte Salpetersäure erzeugt augenblicklich, indem sie sich mit dem Harnstoff verbindet, eine große Menge weißer Krystalle von Perlmutterglanz. Ist der Harnstoff in Fäulniß übergegangen, so erhält man vermittelst der Salpetersäure keine Krystalle. Die oxydirte Salzsäure entfärbt den Harn. Fast alle Säuren, vorzüglich aber die concentrirte Salpetersäure, färben den frischen Harn braun, oder verfohlen ihn. Alle ammoniakalischen Produkte, welche durch die Destillation aus dem Harn erhalten werden, färben die Säuren roth.

Die Erden und Alkalien zerlegen mehr oder weniger lebhaft den Harn. Es ist eine längst bekannte Thatsache, daß wenn man Kalkerde oder ein Alkali in diese Flüssigkeit bringt, sich ein stinkender, ammoniakalischer Geruch entwickle. Dieses rührt nicht allein von der Zersetzung des phosphorsauren Ammoniums, sondern auch von der Einwirkung dieser Substanzen auf den im Harn enthaltenen thierischen Stoff her.

Die Auflösungen der Baryterde, Strontianerde, Kalkerde bringen im Harn augenblicklich einen Niederschlag zuwege. Die beiden ersten scheiden die phosphorsaure Kalkerde aus, indem sie sich mit der freien Säure, welche diese aufgelöst hält, verbinden. Außerdem fällt zugleich ein

Salz, welches aus der freien Säure, die sich mit diesen Grundlagen verbunden hat, besteht, zu Boden; auch wird das phosphorsaure Ammonium zersezt, und dadurch phosphorsaure Baryterde oder Strontianerde gebildet. Diefen ähnliche Wirkungen bringt die Kalkerde zuwege, nur daß in diesem Falle, die ausgeschiedenen Salze durchgängig die Kalkerde zur Basis haben.

Setzt man ganz frischem Harn ein feuerbeständiges Alkali im Uebermaaß zu; so werden dadurch nicht allein die angezeigten Wirkungen zuwege gebracht, sondern auch die Abscheidung der Blasensteinsäure verhindert, indem sie unter diesen Umständen aufgelöst bleibt. Das Ammonium bringt diese Wirkung nicht zuwege.

Unter den Salzen verursachen nur die Salpetersäure und salzsaure Baryterde und Kalkerde, indem sie die phosphorsauren Salze zerlegen, einen Niederschlag. Werden Kochsalz und Salmiak im frischem Harn bis zur Sättigung aufgelöst, und die Auflösung an die Sonne zum freiwilligen Verdunsten hingestellt, so krystallisirt, wie schon bemerkt wurde, wegen Anwesenheit des Harnstoffes, das Kochsalz in Oktaedern; der Salmiak in Würfeln.

Leicht oxydirbare Metalle werden, wenn man sie mit dem Harn in Berührung bringt, oxydirt, und wenn sie lange der Einwirkung dieser Flüssigkeit ausgesetzt werden, verwandeln sie sich, wegen der im Harn enthaltenen Phosphorsäure in phosphorsaure Salze. Bauquelin hat eine merkwürdige hieher gehörende Thatsache beobachtet. Er bemerkte, daß die am untern Theile eines öffentlichen Bözenganges befindlichen, breiten, dicken Eisenplatten, vorzüglich an den Stellen, an welchen sie in die Mauern gefügt waren, beträchtliche Veränderungen erlitten hatten. Sie waren gelbröthlich, gerostet, aufgebläht, höckerig und so spröde, daß eine geringe Kraft hinreichte, sie zu zerbrechen und beträchtliche Stücke abzulösen. Diese Verände-

zung war durch den Harn, welcher häufig an diesem Orte gelassen wurde, bewirkt worden. Bei den damit vorgenommenen Prüfungen verhielt sich dieses Eisen ganz wie phosphorsaures Eisen.

Mehrere metallische Salze, vorzüglich die Salze, welche Salpetersäure mit den Dryden des Quecksilbers, Bleies, Silbers, Zinks u. s. w. bildet, verursachen, wenn sie aufgelöst in Harn geschüttet werden, einen häufigen Niederschlag, der aus phosphorsauren und salzsauren Salzen besteht. Die warmbereitete Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure wird vom Harn rosenroth gefällt. Dieser Niederschlag ist seit mehr als hundert Jahren unter dem Namen des rosenrothen Niederschlages bekannt, und wurde von Lemeroy wegen seiner arzneilichen Kräfte empfohlen. Sammelt und trocknet man diesen Niederschlag auf dem Filtrum, so phosphorescirt er im Dunkeln, wenn man ihn abkratzt, oder reibt. Wird er in einem verschlossenen Gefäße erhitzt, so erhebt sich ein Theil davon, als salzsaures Quecksilber; ein anderer giebt, wenn der Feuergrad sehr erhöht wird, phosphorische und leuchtende Dämpfe. Der durch essigsaures Blei aus dem Harn gefällte Niederschlag, giebt mit dem vierten Theile Kohle erhitzt, Phosphor. Dieses Verfahren ist einfacher und bequemer, als wenn man den Phosphor aus dem eingedickten Harn, durch Destillation mit Kohle bereitet.

Der Gerbestoff scheidet, wenn eine Auflösung desselben in frischem Harn geschüttet wird, die gallertartige Substanz in gelbbraunen, unauslösblichen Flocken ab. Schüttet man höchst rectificirten Alkohol in den Harn, so werden die Blasensteinsäure, und die meisten Salze abgeschieden, die eine geringere Anziehung gegen das Wasser, als der Alkohol besitzen; hingegen hält er den Harnstoff, den Salmiak und einen Theil Kochsalz aufgelöst.

Von dem Verhalten der thierischen Substanzen gegen

den Harn ist wenig bekannt. Home führt in den philosophischen Transaktionen vom Jahre 1796 N. 21 an, daß warmes Blut, welches mit dem Harn vermischet wurde, zu einer Masse gerann, die vier und zwanzig Stunden in Harn, welcher dreimal erneuert wurde, gewicht, diesem vierzehn Tage lang eine röthe Farbe ertheilte. Nach dieser Zeit schieden sich weiße Flocken ab, die als Bodensatz von derselben Farbe niederfielen. Er schloß hieraus, daß das Blut, welches unter diesen Umständen nicht fault und verändert wird, sich in eben dem Zustande befindet, in welchem es in manchen Fällen zugleich mit dem Harn aus der Blase ausgeschieden wird.

Die bisher angeführte Eigenschaften kommen dem menschlichen Harn, der von einem erwachsenen, gesunden Menschen erhalten worden, zu; allein es finden mehrere Abweichungen statt, welche von nachstehenden Ursachen abhängen:

Vom Alter. Der Harn des Fötus ist beinahe ohne allen Geruch und Farbe und fast schleimig. Der Harn der Kinder in den ersten Jahren des Lebens enthält keine phosphorsauren, erdigen Salze; hingegen eine beträchtliche Menge Benzoesäure. Er ist wenig gefärbt, wenig scharf, wenig riechend und liefert eine nur unbedeutende Menge Harnstoff. Bei alten Personen ist die Menge der erdigen Salze größer, als in mittleren Jahren. Mit dem Harnstoff ist oft ein nährender Schleim, eine große Menge Blasensteinsäure und phosphorsaure Kalkerde, womit das Knochen-System überladen ist, verbunden; daher sind alte Leute dem Steine mehr ausgesetzt. Noch fehlt es an einer vergleichenden Analyse des Harnes in den verschiedenen Perioden des menschlichen Alters.

Daß nur der Harn, welcher nach völig beendigter Verdauung und Absonderung des Speisefaftes, sieben bis acht Stunden nach dem Essen ausgeschieden wird, als völig

völlig ausgearbeiteter Harn angesehen werden kann, ist schon oben bemerkt worden.

Auch die Jahreszeiten und die Temperatur haben auf die Beschaffenheit des Harnes Einfluß. Im allgemeinen ist Harn, welcher an sehr heißen Tagen, und unter einem sehr heißen Himmelsstriche gelassen wird, sehr gefärbt und sehr scharf. Er enthält weit weniger Wasser und eine größere Menge Harnstoff, er geht schneller in Fäulniß über, es entwickelt sich eine größere Menge Ammonium, auch krystallisiren die Salze rascher.

Der Harn der Bewohner kalter Länder, und der, welcher während der kalten Jahreszeit gelassen wird, ist gleichfalls sehr gefärbt, sehr roth, nicht häufig, trübt sich schnell, und bildet einen weißen Bodensatz, welcher aus erdigen, phosphorsauren Salzen besteht. Es scheiden sich aus ihm viel rothe Krystalle ab, welche größtentheils Blasensteinsäure sind. Beim Verdunsten desselben erhält man eine beträchtliche Menge phosphorsaures Natrum. Uebrigens verändert er sich nur sehr langsam und schwer. Schon seiner Grundmischung nach, zerfällt er sich nicht so leicht, als der, welcher im Sommer gelassen wird. Fourcroy fand ihn bei einem gesunden, völlig erwachsenen Menschen im Winter weit salziger und reichhaltiger an erdigen phosphorsauren Salzen und Blasensteinsäure, als im Sommer; hingegen enthielt er weniger Harnstoff und gallertartige Substanz.

Furcht, Gram, Traurigkeit, Schreck machen, daß oft eine größere Menge Harn, als mit dem genossenen Getränke im Verhältnisse stehet, und zwar in dem Augenblicke gelassen wird, da diese Leidenschaften die Seele befallen. Der Harn, welcher unter diesen Umständen ausgeleert wird, ist weiß, nicht gekocht, ohne Geruch, und Geschmack und besteht fast gänzlich aus Wasser.

Die Nahrungsmittel, welche anhaltend genossen werden, bringen, wie die Versuche von Schultens zeigen, gleichfalls Veränderungen in der Beschaffenheit des Harnes hervor.

Der mehrere Tage lang fortgesetzte Genuß des Bieres, beförderte die Absenderung einer größern Menge Phosphorsäure und ihre häufigere Ausführung durch die Nieren. Bei einer gemischten Diät von Fleisch- und Pflanzenspeisen enthielten 6 Unzen Harn: 29 bis 32 Gran phosphorsaure Salze; nachdem der Genuß des Bieres einige Tage fortgesetzt worden: 36 bis 42 Gran.

Das Bier, wovon bei dieser Beobachtung die Rede ist, war stark und sehr gehopft; es war demnach zweifelhaft, ob diese Wirkung von dem Biere selbst, oder dem Hopfen herzuleiten sey. Schultens trank, um dieses auszumitteln, einige Zeit nicht gehopftes Bier, und bemerkte die nehmlichen Veränderungen in dem Harn, nur mit dem Unterschiede, daß das nicht gehopfte Bier, eine größere Menge gallertartiger Substanz niedergeschlagen zu haben schien, indem der nämliche Galläpfelauszug, der aus 6 Unzen Harn, eine Quantität von 20 Gran niederschlug, diesem Harn in derselben Menge zugesetzt, einen Niederschlag von 26 Gran gab.

Der Verfasser bemerkt ferner, daß man das Bier mit Unrecht beschuldige, daß es die Erzeugung der Blasensteine begünstige; indem die größere Menge Phosphorsäure macht, daß weit größere Quantitäten Blasensteinsäure und phosphoraurer Kalkerde im Harn aufgelöst bleiben können, während der Hopfen die übermäßige Erzeugung der Gallerte im Harn verhindert. Beide Umstände verhindern demnach die Bildung der Blasensteine. Der Genuß der Säuren scheint denen, welche an Steine leiden, schädlich zu seyn, und sogar zu dieser Krankheit zu disponiren; saure und schlechte Biere können daher allerdings nachtheil-

lig werden; auch erklärt sich hieraus die Bemerkung von Dobson, daß in denen Provinzen Englands, wo Aepfelwein, (der einen Ueberschuß von Essigsäure enthält), das gewöhnliche Getränk ist, Steinbeschwerden häufiger sind, als in anderen Gegenden.

Auch der Wein vermehrt bei Menschen, welche nicht daran gewöhnt sind, die Phosphorsäure; das Gegentheil findet bei Personen statt, welche Wein täglich, aber mäßig genießen. Bei diesen enthielt der Harn, nach einem reichlicheren Trunke nicht eine größere Menge Phosphorsäure, sondern Blasensteinsäure; auch scheint eine reichlichere Absonderung der gallertartigen Substanz, durch dieses Getränk bewirkt zu werden. Camper bemerkte, daß nach mäßigem Genuß des rothen Weines, oft ein rother Sand oder Kryställchen von dieser Farbe (die unstreitig Blasensteinsäure waren) mit seinem Harn abgingen; als er überwiegen sich an den weißen französischen Wein gewöhnte, war das Uebel verschwunden. Der Genuß des Weines, vorzüglich des rothen Weines, würde demnach im Harn Veränderungen hervorbringen, welche zur Erzeugung der Blasensteine disponiren.

Die thierische Kost vermehrt in dem Harn (nach Schultens) dermaßen die Menge der Blasensteinsäure, der bindenden gallertartigen Substanz und des Harnstoffes, daß die nämliche Menge Harn, welche bei der gewöhnlichen Kost von der ersteren 10 bis 14 Gran zu enthalten pflegte; bei einem 3 Tage lang fortgesetzten Genuß der Fleischspeisen, ihrer mehr als 20 lieferte.

Auch der Harnabgang ist bey thierischer Kost sparsamer als bei jeder andern. Daß unter diesen Umständen im Harn mehr Harnstoff enthalten sey, wurde hauptsächlich aus der Farbe geschlossen. Diese Materie ist jedoch nicht rein, sondern mit vielem gallertartigem Stoffe vermischt. Thierische Kost ist demnach vorzüglich geeignet

zur Entstehung der Blasensteine zu disponiren. Man findet daher diese Konkretionen vorzüglich bei fleischfressenden Thieren, während sie den pflanzenfressenden ganz fremd sind. Den Erfahrungen von Gärtner zufolge, soll jedoch eine gemischte, aus den Thier- und Pflanzenreiche genommene Kost, einen größeren Einfluß auf die Erzeugung der Blasensteine haben. Man sehe Neues allgem. Journ. der Chemie, B. III. S. 335. ff.

Merkwürdiger als die bisher angeführten, sind diejenigen Veränderungen, welche durch Krankheiten im Harn hervorgebracht werden; so wichtig dieser Gegenstand ist, so unvollkommen sind unsere Kenntnisse hierüber.

Bei der Zucker-Harnruhr hat der Urin einen süßen, wenig salzigen Geschmack, er ist trübe, weiß, ohne Geruch. Die Lackmus-Tinktur färbt er, den Versuchen von Nicolaß zufolge, röthlichviolett. Das Kalkwasser verursacht einen Niederschlag, welcher phosphorsaure Kalkerde ist, und es entweicht etwas Ammonium. Salzsäure Baryterde erzeugt einen schwachen Niederschlag von grauer Farbe; aus dem Harn eines gesunden Menschen fällt unter diesen Umständen ein braunrother Niederschlag zu Boden. Kleeensäure bewirkt einen flockigen Niederschlag, welcher leichter war, als im gesunden Harn; derselbe bestand aus klee-saurer Kalkerde.

Schwefelsaures Quecksilber trübte diesen Harn und machte ihn weiß; der Niederschlag welchen dieses metallische Salz im gesunden Harn hervorbringt, hat eine röthlichgelbe Farbe.

Das reine Kali verursacht in demselben einen weißen, wenig häufigen Niederschlag, und es entweicht sehr wenig Ammonium. Im Harn eines gesunden Menschen ist der Niederschlag, so wie die Entwicklung von Ammonium häufig.

Das salzsaure Blei fällte den diabetischen Harn weiß, den gesunden roth.

Das salpetersaure Quecksilber wird durch den diabetischen Harn rosenroth niedergeschlagen, dieser wird dadurch hell wie Wasser. Der Harn eines gesunden Menschen bleibt gelb gefärbt.

Wurde Harn eines mit der Harnruhr Befallenen sechs Wochen lang einer Temperatur von 55 bis 60° Fahr. ausgesetzt, so schied sich eine beträchtliche Menge Eiweißstoff ab; er hatte einen sauren Geschmack und ähnelte Essig, welcher aus Milch bereitet worden. Wurde dieser Harn mit Kali gesättigt, so erhielt man phosphorsaures und essigsaures Kali. Ein häufiger Niederschlag welcher sich abschied, bestand aus Kalkerde und Talkerde.

Vier Pfund Harn eines Harnruhrkranken, welche bis auf 4½ Unze Rückstand verdunstet worden, gaben einen braunen Extrakt, welcher den Geruch nach gebranntem Zucker hatte. Dieser Extrakt wurde mit vier Theilen salzsaurem Blei und einem Theile Kohle vermischt, der Destillation unterworfen; man erhielt kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und stinkendes Del; eine bemerkbare Anzeige von Phosphor fand nicht statt.

Bei der Destillation dieses Extractes mit Salpetersäure, wurde Kleeensäure und etwas phosphorige Säure erhalten.

Vier Unzen dieses Extractes wurden mit Bierhefen in Gährung gebracht. Es wurde eine geistige Flüssigkeit erhalten, welche bei der Destillation 4 Unzen 2 Drachmen Alkohol, der einen unangenehmen Geruch verbreitete, lieferte.

Nicolaus behandelte den zuckerigen Harn wie Cassonade, um aus demselben Zucker darzustellen; er erhielt aus

demselben einige kleine Zuckerkrystalle von braungelber Farbe.

Diesen Versuchen zufolge würde der Harn der Harnruhrkranken weder Harnstoff, noch Blasensteinsäure, noch Benzoesäure enthalten; Ammonium und phosphorsaure Salze würden nur in kleiner Menge in demselben vorkommen; bei der Wein- und Essiggährung giebt er als Produkte: Alkohol, Essigsäure und eine schleimige zuckrige Substanz.

Cadet, welcher fast um dieselbe Zeit den Harn eines an der Harnruhr Leidenden untersuchte, fand die Resultate seiner Untersuchungen mit denen von Nicolas übereinstimmend. Der Harn enthielt keinen Harnstoff, keine freie Phosphorsäure; die phosphorsauren Salze wurden in nur geringer Menge in ihm angetroffen; allein die Menge des Eiweißstoffes war so beträchtlich, daß sie die Krystallisation des Zuckers verhinderte, und daß sogar der zuckerige Geschmack verschwand, wenn der Harn einige Zeit erhitzt wurde. Wurde er in Gährung gebracht, so wurde Essigsäure erhalten; in die Fäulniß ging er äußerst schwer über.

Klaproth fand einen ihm von Michaelis aus Harburg zugeschickten diabetischen Harn sauer, und es schien, als wenn die zuckerige Substanz Veränderungen erlitten hatte und in Essigsäure übergegangen wäre. Er hatte, ehe er Klaproth zugeschickt wurde, 14 Tage an einem sehr heißen Orte gestanden; auf dem Boden des Gefäßes befand sich ein röthlicher Schleim. Er enthielt Phosphorsäure. Essigsaures Blei brachte in ihm einen weißen Niederschlag zuwege, der auf der Kohle vor dem Abthrohre behandelt, nur wenig metallisches Blei gab; das Uebrige floß zu einem porzellanartigen Kügelchen, und nahm bei'm Erkalten eine polyëdrische Gestalt an. Es besaß alle Eigenschaften des phosphorsauren Bleies.

Der röhliche Niederschlag enthielt keine Blasensteinsäure, sondern schien eiweißstoffartig zu seyn.

Michaelis hatte einen Theil dieses Harnes bis zur Honigsdicke verdunstet. Die Substanz war von bräunlich-schwarzer Farbe, und auf dem Boden derselben waren bräunlich-schwarze körnige Krystalle befindlich. Er hatte keinen Geruch und einen säuerlichen Geschmack. Kaustisches Kali entwickelte aus demselben weder einen ammoniakalischen, noch sonst einen Geruch. Kohlensaures Kali erregte ein lebhaftes Aufbrausen. Der zur Extraktdicke verdunstete Harn wurde mit vier Theilen Alkohol vermischt, in eine gelinde Digestionswärme gestellt. Der Alkohol löste den größten Theil davon auf; als Rückstand blieb eine gummböse Substanz und das erwähnte Salz. Die weingeistige Auflösung wurde filtrirt, zur Extraktdicke verdunstet, und mit drei Theilen Salpetersäure übergossen, der Wärme ausgesetzt. Es entwickelte sich eine beträchtliche Menge Salpetergas, und der Rückstand glich an Farbe und Konsistenz einem wahren Honig. Wurde er zum zweiten Male mit einer gleichen Menge Salpetersäure digerirt, so verwandelte er sich ganz in Keesäure, welche beim Erkalten krystallisirte. Der salzige und gummböse Theil, welchen der Alkohol nicht in sich genommen hatte, wurde in heißem Wasser aufgelöst. Beim Erkalten fand man kleine, hellbraune Krystalle, welche flache, vierseitige Prismen zu seyn scheinen. Sie verhielten sich bei den damit vorgenommenen Prüfungen wie keesaures Kali.

Der Ueberrest der Auflösung in Wasser, ließ bei einem Zusatz von Alkohol den gummbösen Bestandtheil als eine hellbraune zähe Masse fallen. Das eingedickte Magna ähnelte mehr einem Pflanzen-Extrakt, als einer thierischen Substanz; vorzüglich fehlte ihm der den Harn charakterisirende Bestandtheil, der Harnstoff.

Wostock bemerkte gleichfalls die Gährungsfähigkeit des von ihm untersuchten diabetischen Harnes. Er fand bei seinen Untersuchungen; daß der Kranke mehr als sechsmal soviel Harn ließ, als ein gesunder Mensch. Die Menge desselben betrug in 24 Stunden 140800 Gran. Von diesem Harn machten die festen Bestandtheile ungefähr  $\frac{1}{3}$  oder 15644 Gran, oder ungefähr  $32\frac{1}{2}$  Unze aus. Vergleicht man damit die S. 583 angegebene Menge des Harnes und der in ihm enthaltenen festen Bestandtheile welche ein gesunder Mensch binnen dieses Zeitraumes ausleert; so findet man, daß bei dem von Wostock beobachteten Kranken, täglich 31 Unzen fester Substanz und 219 Unzen Wässrigkeit mehr abgingen.

Das Verhältniß der verschiedenen Salze in dem diabetischen Harn unter sich wurde eben so wie in dem gesunden gefunden; allein in einer gleichen Menge Harn des ersteren, waren nur  $\frac{1}{3}$  soviel als im letzteren enthalten. Da aber der Kranke mehr als sechsmal soviel Harn ließ, als im gesunden Zustande, so verlor er jenes geringeren Gehaltes ungeachtet, dennoch zweimal soviel von jenen Salzen, als ein gesunder Mensch.

Wichtig ist die Bemerkung von Wostock, daß auch der diabetische Harn, Harnstoff enthalte; welches Cruikshank, Nicolaß und andere läugnen. Er behandelte einen Theil des bis zur Syrupdickte verdunsteten diabetischen Harnes mit 6 Theilen Salpetersäure, die aus gleichen Theilen Salpetersäure und Wasser gemischt war, und erhielt einen Antheil Krystalle, welche auf den ersten Blick aus Kleesäure zu bestehen schienen; bei näherer Ansicht aber außer den spießigen Krystallen jener, noch Lagen von flachen, schuppigen Krystallen zeigten, welche von Harnstoff herrührten. Jene schossen zuerst, diese später an: in diesem Umstande fand Wostock ein Mittel, beide Ansätze von einander zu trennen; wovon der erstere bloß aus

Kleesäure; der letztere aus salpetersaurem Harnstoff bestand. Das Verhältniß beider konnte = 6: 1 gesetzt werden. Wiederholte Versuche bestätigten diese Erfahrung.

Es kam nun noch darauf an, die Menge des Harnstoffes auszumitteln. Der Zucker giebt etwas mehr als  $\frac{2}{3}$  seines Gewichtes Kleesäure, der Harnstoff  $\frac{2}{3}$  von den blättrigen Krystallen; um also diese beiden Substanzen in dem vorher angeführten Verhältnisse wie 6 = 1 liefern zu können, muß der Rückstand des diabetischen Harnes aus Zucker und Harnstoff bestehen, ungefähr in dem Verhältniß wie 12 zu 1. Es würde demnach die Menge des Harnstoffes in dem von Bostock untersuchten Harn in vier und zwanzig Stunden: 1192 Gran betragen. Es bleiben nehmlich, wenn man von den oben angegebenen  $32\frac{1}{2}$  Unze fester Bestandtheile, 140 Gran für die Salze hinwegnimmt, 15504 Gran für den zuckerigen Bestandtheil und den Harnstoff übrig, wo dann nach dem oben angegebenen Verhältnisse: 12 zu 1; für den zuckerigen Bestandtheil 14312 und für den Harnstoff 1192 Gran kommen. Dieser Harnruhrkranke verlor demnach fast doppelt so viel Harnstoff als während derselben Zeit im gesunden Zustande abgeht (Journ. für die Chem. und Physik B. II. S. 195 ff.).

Dupuytren und Thénard haben vorzüglich auf die Beschaffenheit der zuckerigen Substanz ihre Aufmerksamkeit gerichtet. Sie fanden, daß der von ihnen untersuchte diabetische Harn beinahe ganz aus einer Substanz bestand, die nur wenig süß war, dennoch aber alle Eigenschaften des Zuckers besaß, indem sie durch Hefe in Alkohol und Kohlenensäure umgewandelt wurde, mit Salpetersäure viel Kleesäure, aber keine Milchsäure lieferte; in Alkohol dessen specifisches Gewicht 0,819 war, sich in nur geringerer Menge aufschwammte und bei der trocknen Destillation we-

nig Del, und viel Wasser und Kohlensäure gab. Man muß daher diese Substanz, als einen Zucker eigner Art ansehen (Annales de Chimie LIX. p. 41 et suiv. und Journal für die Chemie und Physik B. II. S. 210 ff.).

Man sehe außer den angeführten Schriften: John Rollo, an Account of the diabetes mellitus. I. II. London 1797. Experiments and Manner of distinguishing several diseases by the Urine, by Mr. Cruikshank. Philos. Magaz. Nr. 8. Dec. 1798. Horkel's Archiv Heft I. S. 120 und S. 129. Neues allgem. Journ. der Chemie B. I. S. 343. ff. B. IV. S. 9. ff.

Uebrigens läßt sich wohl nicht erwarten, daß der Harn der Personen, welche an der Zucker-Harnruhr leiden, stets von derselben Beschaffenheit seyn werde. Körperliche Beschaffenheit des Kranken, so wie der Grad bis zu welchem die Krankheit gediehen ist, müssen beträchtliche Modificationen in dem Verhältnisse der Bestandtheile hervorbringen und es ist nicht unwahrscheinlich, daß der zuckerige Bestandtheil selbst mancherlei Abänderungen fähig sey.

Bojioc hat ferner den Harn eines Kranken, welcher mit dem Diabetes insipidus befallen war, untersucht. Die Menge des in 24 Stunden von dem Kranken gelassenen Harnes betrug 6 bis 7 Maaß (das Maaß zu 32 Unzenmaaß gerechnet), er war blaß, strohfarben, etwas trübe, besaß fast keinen Geruch und machte die Lackmuspinktur röthlich. Der Gehalt an festen Theilen betrug nur  $\frac{1}{30}$ , da er bei'm gesunden Harn  $\frac{1}{10}$  ausmacht; die phosphorsaure Kalkerde, welche sonst nur einen geringen Theil des bei'm Verdunsten gebliebenen Rückstandes beträgt, machte in diesem Falle fast die Hälfte des Gewichtes aus; der Harnstoff, welcher gewöhnlich  $\frac{1}{10}$  beträgt, war in diesem Falle nur  $\frac{1}{10}$ . Phosphorsaures Natrum und phosphorsaures Ammonium waren in großer, das salzsaure Natrum

in nur geringer, und die Gallerte in gewöhnlicher Menge darin enthalten. (Journ. für die Chemie und Physik, B. II. S. 206 ff.).

Fourcroy und Vanquelin haben eine Untersuchung des Harns in der Gelbsucht veranstaltet. Die Krankheit war nur leicht und der Kranke hatte essigsaures Natrum gebraucht. Der nach dem Verdunsten des Harnes bleibende Rückstand wurde mit Alkohol behandelt. Es blieb eine rothe, krystallinische Substanz zurück, welche viel Harnstoff und salzsaures Ammonium enthielt und sehr bitter schmeckte. Diese gab im Wasser wieder aufgelöst, durch das freiwillige Verdunsten sehr schöne Krystalle von essigsauren Natrum, denen von der gefärbten Flüssigkeit nichts mehr anhing.

In die von den Krystallen abgesehene Flüssigkeit wurden einige Tropfen schwacher Salpetersäure gegossen. Sie trübte sich augenblicklich und nach einigen Stunden entstand ein sehr dunkelrother Niederschlag. Die überstehende Flüssigkeit hatte ebenfalls eine lebhaftere rothe Farbe, als vor der Vermischung mit Salpetersäure und einen Geschmack, welcher dem, der salpetersauren, mit Kalkwasser gesättigten Muskelauslösung (s. diesen Band S. 265) ähnlich war. Der durch Salpetersäure bewirkte braunrothe Niederschlag löste sich in Wasser sehr wenig auf und röthete, ungeachtet er mit vielem Wasser gewaschen und in warmer Luft getrocknet war, das Lackmuspapier sehr stark. Diese Materie löste sich leicht in Alkohol auf, und diese Verbindung hatte, wie die der gelben Säure aus den Muskeln, eine blutrothe Farbe.

Die färbende Substanz in dem Harn der Gelbsüchtigen hat demnach dieselbe Beschaffenheit, wie die, welche durch Behandlung der Muskeln mit Salpetersäure gebildet worden ist, nur ist sie von dunklerer Farbe und auflöslicher. Gelbsucht scheint dann zu entstehen, wenn diese

Materie im Uebermaaß vorhanden ist, und in das absor-  
birende Haut-System geräth. (Journ. für die Chemie  
und Physik B. II. S. 258 ff.)

Bei Entzündungskrankheiten ist die Farbe des  
Harnes roth und er ist vorzüglich scharf. Wenn er einige Zeit  
stehet, so scheidet sich aus ihm kein Salz ab. Wird salz-  
saurer oxydirtes Quecksilber in denselben geschüttet, so ent-  
steht ein häufiger Niederschlag.

Gegen das Ende der Entzündungskrankheiten wird  
der Harn häufig; es sondert sich ein nelkenbrauner Nie-  
derschlag in beträchtlicher Menge ab, der aus Blasensteins-  
säure, welche zum Theil mit Ammonium verbunden ist  
und etwas phosphorsaurer Kalkerde bestehet.

In hysterischen Anfällen ist die Ausscheidung  
des Harnes häufig. Er ist durchsichtig und farblos, ent-  
hält eine beträchtliche Menge Salze und kaum noch et-  
was Harnstoff, oder Gallerte.

Den Erfahrungen von Berthollet zufolge, enthält  
der Harn der Gichtkranken ungleich weniger Phos-  
phorsäure, als im gefunden Zustande. Während eines An-  
falles der Krankheit enthält er hingegen ungleich mehr  
Phosphorsäure, als sonst; doch ist die Menge derselben  
nicht größer, als die, welche gewöhnlich im Harn ge-  
sunder Menschen angetroffen wird. (JOURN. de Phys. XXVIII.  
275).

Bei der allgemeinen Wassersucht enthält der  
Harn eine sehr große Menge Eiweißstoff, und wird mil-  
chig oder gerinnt sogar, wenn er erwärmt wird, wenig-  
stens doch in dem Falle, wenn er mit Säuren vermischt  
wird. In derjenigen Wassersucht, welche durch Krank-  
heit der Leber hervorgebracht wird, ist kein Eiweißstoff  
zugegen, der Kranke läßt nur wenig Harn, welcher eine

dunkle Farbe hat und den nelkenbraunen Bodensatz in beträchtlicher Menge absetzt.

In der Dyspepsie giebt der Harn stets mit dem Gerbestoff einen häufigen Niederschlag und kommt schnell in Fäulniß.

Bonhomme hat den Harn derer, welche an der englischen Krankheit leiden, untersucht. Er bemerkte, daß derselbe einen häufigen erdigen Niederschlag absetzte, in welchem er keine phosphorsaure Kalkerde entdecken konnte. Ein Pfund von diesem Harn, setzte zwei Unzen Niederschlag ab. Auch die Menge des Extractes, welche der verdunstete Harn dieser Kranken zurückließ, war beträchtlich größer als im gesunden Zustande. Kalkwasser verursachte in dem Harn, der mit der englischen Krankheit Behafteten, einen unbeträchtlichen Niederschlag von brauner Farbe. So lange er frisch ist, ist er gallertartig, hingegen staubartig, wenn er getrocknet worden und ähnelt im Außern der phosphorsauren Kalkerde nicht im Mindesten. Eine Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure bringt einen sehr häufigen Niederschlag zuwege; er ist aber weder rosenroth, wie bei Leuten in mittleren Jahren, noch grau, wie bei alten Personen, sondern stets weiß und ähnelt im Außern keinesweges der Verbindung der Phosphorsäure mit Quecksilber. Bonhomme ist geneigt ihn für klesures Quecksilber zu halten.

Eine merkwürdige krankhafte Beschaffenheit des Harnes ist von Caballe, der seine Versuche unter Bauquelin's Leitung angestellt hat, bemerkt worden.

Dieser Harn war weiß wie Milch, etwas dicker wie gewöhnlicher Harn, sonst von fast gleichem Geruch wie diese Flüssigkeit.

Wurde er erhitzt, so gerann er in weißen Flocken, welche durch das Sieden erhärreten, und sich an die Wän-

de des Gefäßes hingen. Das Gerinnen erfolgte geschwin-  
der im alten Harn, als im frischen.

Alle Säuren brachten diesen Harn in der Kälte, wie  
Milch, zum Gerinnen; die geronnene Masse ähnelte im  
Aeußern ganz dem Käse. Wurde Wasser mit der ausge-  
waschenen, geronnenen Masse gekocht, so gab diese mit  
Galläpfelaufguß einen reichlichen Niederschlag, zum Bewei-  
se, daß sich ein Theil darin aufgelöst hatte.

Dieselbe Substanz löste sich in verdünnten Säuren,  
besonders in Essigsäure auf, und diese Auflösungen wur-  
den durch Alkalien gefällt. Kaustisches Kali löste sie in  
reichlicher Menge, mit Entwicklung einer beträchtlichen  
Menge Ammonium auf. Alkohol löste sie nicht auf, son-  
dern verhärtete sie vielmehr.

Durch das Austrocknen nahm diese Substanz eine  
schwach gelbe Farbe, Halbdurchsichtigkeit und eine Art von  
Elasticität wie Horn an. In diesem Zustande auf glü-  
hende Kohlen gestreuet, prasselte sie, schrumpfte zusammen  
und schmolz mit Aufbrausen und Verbreiten weißer, stin-  
kender, ammoniakalischer Dämpfe; es blieb eine leichte,  
sehr poröse Kohle zurück. Bei der Destillation gab sie eine  
rothe, stinkende, wäßrige Flüssigkeit, ein dickes, fast kon-  
kretes, dunkelbraunes Del, festes kohlensaures Ammonium,  
und in der Retorte blieb eine harte, glänzende Kohle  
zurück, welche durch Einäschern eine weiße Asche gab, die  
sich in Salpetersäure auflöste, aus welcher Auflösung  
Ammonium viel phosphorsaure Kalkerde fällt.

Alle diese Erscheinungen kommen dem reinen Käse zu;  
um jedoch keinen Zweifel übrig zu lassen, wurden vergleichens-  
de Versuche mit Käse und abgerahmter Milch angestellt, und  
es wurden dieselben Resultate erhalten.

Der Harn, aus welchem der Käse geschieden worden,

enthält: freie Phosphorsäure; schwefelsaures Kali; salzsaures Natrum und Ammonium; phosphorsaures Natrum; phosphorsaure Kalkerde, und das dreifache aus Phosphorsäure, Ammonium und Kalkerde bestehende Salz, ferner Harnstoff und Blasensteinsäure.

Die Person, von welcher dieser Harn herrührte, war eine junge Frau von 26 Jahren, seit mehreren Jahren Wittwe, und erst seitdem sie Wittwe war, hatte der Harn diese Beschaffenheit. (Ann. de Chim. Vol. LV. p. 64. übers. im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 665.)

Der Harn der anderen Thiere unterscheidet sich in seiner Grundmischung wesentlich von dem Harn des Menschen. Mit Untersuchung des Harnes der vierfüßigen Thiere haben sich vorzüglich Kowelle und in neueren Zeiten, Fourcroy und Bauquelin beschäftigt.

Der Pferdeharn zeichnet sich durch einen eigenthümlichen Geruch aus, der mit dem Geruch des Heues oder Ruchgrases (*Anthoxantum odoratum*) Aehnlichkeit hat. Er ist dick, zieht sich wie eine Auflösung des Gummi, schmeckt bitter, salzig und nachher etwas zuckerhaft; nach einer heftigen Anstrengung des Thieres ist er trübe und weiß wie Milch. Der, welchen die Pferde im Stalle, oder auf der Weide lassen, ist anfänglich klar, trübt sich aber beim Erkalten, Sein specifisches Gewicht fällt zwischen 1,030 und 1,050. Er färbt den Weilsensyrup grün, braust mit Säuren, fällt das salpetersaure Quecksilber, das salpetersaure Silber und die salzsaure Baryterde. Die Klee säure, das Kalkwasser und die kausischen Alkalien verursachen in demselben einen häufigen Niederschlag.

Das feste Häutchen, welches sich auf der Oberfläche des Pferdeharnes, wenn dieser der freien Luft ausgesetzt wird, bildet, beträgt 0,002 bis 0,011 von dem Gewichte des Harnes. Es bestehet aus kohlensaurer Kalkerde, welche mit einer-vegetabilisch thierischen Substanz vermischt

ist; denn es schwärzt sich auf glühenden Kohlen, und stößt Dämpfe aus, welche aus branstiger Schleimsäure und Ammonium bestehen. Wird es in Säuren gebracht, so braust es, und auf der Oberfläche der Flüssigkeit setzt sich ein Schaum. So wie sich dieses Häutchen bildet, wird die Farbe des Harnes dunkler und wird Lage für Lage von Oben nach Unten zu braun. In verschlossenen Gefäßen findet diese Erscheinung nicht statt.

Auch wenn der Pferdeharn verdunstet wird, wird seine Farbe dunkler. Bringt man ihn auf den vierten Theil des anfänglichen Volumens zurück, so bilden sich auf seiner Oberfläche kubische Krystalle, von salzigem, stechendem Geschmack. Der beim Verdunsten bleibende, feste Rückstand, löst sich beinahe ganz in Alkohol auf; oft bleibt kohlenfaures Natrium unauflöslich zurück. Wird die weingeistige Auflösung verdunstet, so krystallisirt zuerst salzsaures Kali, dann ein braunes scharfes Salz, das benzoefsaures Natrium ist. Hat die Auflösung des eingedickten Pferdeharnes in Alkohol das salzsaure Kali, und durch einen Zusatz von Salzsäure, die Benzoesäure geliefert, so bildet sich beim Verdunsten derselben ein blicktes Häutchen und Krystalle von Kochsalz. Bis zur Syrupsdicke verdunstet, geräth sie beim Erkalten zu festem krystallinischem Harnstoff.

Hundert Theile Pferdeharn enthalten der Analyse von Fourcroy und Bauquelin zufolge:

Kohlensaure Kalkerde	—	1,1
Kohlenfaures Natrium	—	0,9
Benzoefsaures Natrium	—	2,4
Salzsaures Kali	—	0,9
Harnstoff	—	0,7
Wasser und Schleim	—	94,0

---

 100,0.

Den

Den Versuchen von Giese zufolge, ist die Menge des benzoesauren Natrums im Harn der Pferde sehr vielen Veränderungen unterworfen. In einigen Arten des Pferdeharnes fand er dasselbe im Ueberflusse und es konnte leicht durch Salzsäure gefällt werden; in andern fand er wenig oder gar nichts von demselben. Er untersuchte das Futter der Pferde und da er in diesem keine Benzoesäure fand, so schloß er, daß sie im Thiere selbst gebildet werde, und daß sie sich nur im krankhaften Zustande erzeuge (Scherer's allgem. Journ. der Chem. B. VII. S. 581 — 589.).

Kouelle war der erste, welcher den Pferdeharn einer chemischen Analyse unterworfen hat. Seine Abhandlung befindet sich in dem Journ. de Medecine T. XL. Nov. 1773. Fourcroy und Bauquelin fanden größtentheils die von Kouelle gemachten Bemerkungen bestätigt, und fügten zu denselben mehrere neue Thatsachen hinzu. Man sehe über die Versuche der letzteren. Memoires de l'Inst. nat. II. p. 401.

Der Harn der Kuh ist nur von Kouelle (a. a. D.) untersucht worden. Er fühlt sich fettig an, und hat einen starken, eigenthümlichen Geruch. Läßt man ihn einige Zeit stehen, so wird seine Farbe dunkler; nie hat er die gelbe Farbe des menschlichen Harnes. Ist er mit der freien Luft in Berührung, so bilden sich auf seiner Oberfläche nach achtzehn bis dreißig Stunden kleine, längliche Krystalle mit regelmäßigen Seitenflächen. Nach zwei bis drei Tagen scheidet sich ein gallertartiger Bodensatz ab.

Der Weilschensyrup wird von diesem Harn grün gefärbt, er braust mit Säuren und wird von kohlensauren Alkalien nicht verändert. Das kohlensaure Kali welches einen Bestandtheil desselben ausmacht, ist die Ursache des Aufbrausens mit Säuren. Schüttet man verdünnte

Salpetersäure hinzu, so schiefen beim Verdunsten Krystalle an, welche Salpeter sind. Man findet im Harn der Kühe Harnstoff, der jedoch etwas von dem im menschlichen Harn vorkommenden, verschieden zu seyn scheint. Außerdem enthält der Harn der Kühe eine ziemliche Menge schwefelsaures Kali, salzsaures Kali und Benzoesäure. Von letzterer glaubt Donelle, daß sie von der Gährung zersetzt werde, weil er sie im gefaulten Harn nicht antraf. Diese Säure schien ihm überdieß kein beständiger Begleiter des Harnes der Kühe zu seyn. Er bemerkt auch, daß dieser Harn weder Phosphor, noch phosphorsaure Salze enthält.

Der Harn neugebohrner Kälber hat eine etwas gelbliche Farbe, einen süßlichen Geschmack, eckelhaften Geruch und kommt in Ansehung der Konsistenz dem Wasser gleich. Beim Verdunsten im Wasserbade zeigte sich auf der Oberfläche keine Haut, es blieb ein syrupsähnlicher Rückstand von der Farbe eines braunen Honigs, von unangenehmen ammoniakalischen Geruche. Man nahm keine Krystalle wahr. Zur Trockne gebracht, blieb eine Masse zurück, gleich trockenem Leim, die sehr fest am Gefäße hing. Tausend Gran gaben 19 Gran Rückstand, der in höherer Temperatur sich aufblähte und einen ammoniakalischen Geruch verbreitete.

Salzsaure Baryterde brachte nach 12 Stunden einen weißen, unaufldlichen Niederschlag in demselben zuwege; kohlensaures Kali gab nach einigen Stunden dieselbe Erscheinung. Mit gleichviel Alkohol versetzt, entstand nach einigen Stunden ein weißer Satz, der Gallerte gleich. Die Auflösung des ätzenden Sublimats verursachte nach 12 Stunden ein Wöllchen. Beim Zusatz einer Auflösung von Weinsäure, trübten sich die unteren Zweidrittheile dieses Harnes, das obere Drittheil war klar. Wurde kausische Kalilauge zugesüttet; so setzte sich nach einigen

Stunden eine Wolke ab. Essigsaures Blei fällt etwas weißes Pulver, welches sowohl in vielem Wasser, als in Essig unauflöslich war.

Salpetersaures Silber fällt daraus ein weißes in Wasser unauflösliches Pulver. Mit gleichviel Kalkwasser gemischt, entstand nach einigen Stunden ein geringer Niederschlag. Galläpfelaufguß färbte eine reichliche Menge bräunlicher Flocken. Lackmuspapier und Fernambuckpapier wurden nicht verändert. Wurde diese Flüssigkeit einige Zeit aufbewahrt, so trübte sie sich schnell, verbreitete einen sehr übeln, urindsen Geruch, und es bildete sich ein ziemlich starker Satz. Ueberhaupt kam der Harn der eben geworfenen Kälber fast ganz mit dem Liquor Allantoidis überein. Man sehe; Supplementa ad Anatomiam et Physiologiam, potissimum comparatam, edita a Carolo Henrico Dz'ondi, Lipsiæ MDCCCVI.

Rouelle hat eine Analyse des frischen und gefaulten Kameelharnes geliefert. Zwei bis drei Stunden nachdem derselbe ausgeleert worden, hat er die Farbe eines dunkeln Weißbieres, ist etwas wollig, riechender als jeder andere Harn, hat aber doch mit dem Harn der Kühe die meiste Aehnlichkeit. Er ist nicht schleimig und setzt nicht, wie der Pferdeharn, kohlensaure Kalkerde ab. Ein Gefäß welches eine Unze destillirtes Wasser faßte, enthielt 1 Unz. 24 Gr. Pferdeharn; 1 Unz. 21 Gr. Kuhharn; 1 Unz. 15 Gr. Menschenharn und 1 Unz. 33 Gr. Kameelharn; mithin hat er unter allen diesen Arten von Harn das größte specifische Gewicht.

Der Weichensyrup wird von ihm schwach grün gefärbt, er braust mit Säuren, giebt beim Verdunsten Salpeter, oder schwefelsaures, oder salzsaures Kali, je nachdem Salpetersäure, oder Schwefelsäure, oder Salzsäure zugesetzt wurde. Beim Verdunsten im Wasserbade erhält

man einen Rückstand in einem festen Stücke, dessen Gewicht  $\frac{1}{5}$  des Ganzen beträgt, und welcher ein Drittheil mehr wiegt, als der, welchen der Kuhharn liefert. Rouelle schließt aus seiner Analyse, daß in dem Kameelharn Harnstoff, schwefelsaures, salzsaures und freies Kali angetroffen werden. Ammonium wurde von ihm nicht gefunden, wohl aber wegen der Ähnlichkeit mit dem Kuhharn vermuthet. Er bemerkte ferner, daß die eingäscherte und ausgegangte Kohle ungefähr  $\frac{1}{32}$  vom Gewichte des ganzen Harnes an Salzen gab, und wiederlegte die Meinung derer, welche behaupteten, daß in Egypten der Salmiak aus dieser thierischen Flüssigkeit bereitet werde, dadurch, daß unmbglich Salmiak neben freiem Kali in derselben vorhanden seyn könne (Rouelle, Journ. de Med. Avril 1777.).

Brande hat kürzlich den Harn des Kamels untersucht, und in demselben außer kohlensaurem Ammonium Blasensteinsäure angetroffen. Da der letztere Bestandtheil bei dieser Thierklasse sehr selten ist, so vermuthet er, da daß Thier schon sehr alt und abgefallen war, daß vielleicht Krankheit die Entstehung dieses Bestandtheiles veranlaßt habe (Journal für die Chemie und Physik B. II. S. 552.).

Den Harn der Kaninchen hat Bauquelin untersucht. Er bemerkte, daß er beim Erkalten trübe und milchicht wurde; an der Luft sich braun färbte und gähre. Die blauen Pflanzensäfte färbt er grün; er braust mit Säuren; das salpetersaure Silber, die salzsaure Baryterde und die kalkerdigen Salze werden von ihm gefärbt. Der Bodensatz, welchen er bildet, löst sich mit Aufbrausen in der Salzsäure und Salpetersäure auf, es bleibt etwas schwefelsaure Kalkerde zurück, und die Auflösung wird von den Alkalien gefällt.

Nach der Fäulniß verbreitet dieser Harn einen stark ammoniakalischen Geruch, die Galläpfel bewirken in ihm

einen Niederschlag, der aber nicht so häufig ist, als aus dem frischen Harn. Wird der verfaulte Harn verdunstet, so bedeckt er sich mit Schaum, schwärzt das Silber, stößt viel Ammonium aus, überzieht sich auf der Oberfläche mit einem bläulichen Häutchen, und es bleibt ein schwärzlicher Rückstand, welchem der Alkohol den färbenden Bestandtheil entzieht, und eine salzige Masse von ihm absondert. Die Menge des Harnstoffes ist in diesem Harn weit unmerklicher, als in den vorhergehenden Arten, und scheint durch die Gährung eine weit vollständigere Zersetzung zu erleiden, indem die Salpetersäure keine merkliche Fällung in ihm hervorbringt.

Der vom Alkohol nicht aufgelöste salzige Antheil ist ein Gemisch aus kohlensaurem und schwefelsaurem Kali. Das essigsaure Ammonium und salzsaure Kali, welche mit einer färbenden Substanz verbunden sind, wurden vom Alkohol aufgelöst, aus dem sich die beiden ersteren durch Verdunsten; letztere durch Destillation darstellen läßt. Aus seiner Analyse zieht Bauquelin den Schluß: daß der Harn der Kaninchen sehr veränderlichen Harnstoff enthalte, ferner einen gallertartigen Schleim, kohlensaure Kalkerde, kohlensaure Talkerde, kohlensaures, schwefelsaures und salzsaures Kali, und daß sich durch die Gährung Essigsäure, Kohlensäure und Ammonium bilde. Er nimmt eine geringe Menge Schwefel in demselben an, und bemerkt, daß er häufig den Geruch nach Kräutern, mit denen die Kaninchen gefüttert werden, annimmt.

Am Harn der Meerschweinchen bemerkte Bauquelin, daß er sich beim Erkalten trübe, und kohlensaure Kalkerde absetze, den Weichensyrup grün färbe, an der Luft braun werde, in Gährung übergehe und Ammonium und Essigsäure bilde. Er fand merkliche Spuren von freiem und salzsaurem Kali, und überzeugte sich, daß in diesem Harn keine phosphorsaure Salze enthalten sind.

Der Harn der Katzen zeichnet sich durch einen

äußerst sinkenden Geruch aus, welcher lange an den damit benetzten Gegenständen haftet. Bayen fand, daß bei dem freiwilligen Verdunsten dieses Harnes ein krystallinischer Rückstand blieb, der einigen damit angestellten Versuchen zufolge Salmiak zu seyn schien. Da aber das, was bei dem Verdunsten des Harnes, vorzüglich derjenigen Arten desselben, welche einen lebhaften Geruch verbreiten, zurückbleibt, größtentheils Harnstoff ist, so vermuthet Fourcroy, daß das was Bayen für Salmiak hielt, mit Harnstoff vermischter Salmiak gewesen sey.

Die Analyse eines in einer Hündin gefundenen Blasensteines, welche Laugier unter Fourcroy's Leitung unternahm, und in welchem außer dem dreifachen, aus Phosphorsäure, Ammonium und Talkerde bestehenden Salze, auch phosphorsaure Kalkerde gefunden wurde, zeigt, daß die phosphorsauren Salze gleichfalls einem Bestandtheil des Harnes der fleischfressenden Thiere ausmachen.

Ueber den Harn der Vögel fehlen die Versuche gänzlich. Diese Flüssigkeit hat bei diesen Thieren, keinen eigenen Kanal, sondern wird mit den festen Excrementen vermischt ausgeleert. Auf den Hühnerhöfen bemerkt man, wenige Zeit nachdem er gelassen worden, eine weiße pulvrichte Substanz, welche eine große Menge kohlsaurer Kalkerde andeutet. Wenn der Guano seine Entstehung den Vögeln verdankt, so würde auch Blasensteinsäure einen Bestandtheil des Harnes der Vögel ausmachen.

Mit dem Harn der Amphibien sind noch keine Untersuchungen angestellt worden. Von Bauquelin hat man nur einige Bemerkungen über eine teigige Masse, welche Bicq d'Azur im Jahre 1793 in der Harnblase der Schildkröte gefunden hat. Sie bestand aus Kochsalz, phosphorsaurer Kalkerde, thierischer Substanz und Blasensteinsäure.

Der menschliche Harn dient zur Bereitung des Phosphors; der Harn der Thiere überhaupt, zur Gewinnung des Ammoniums; der Harn der kräuterfressenden Thiere auch zur Abscheidung der Benzoesäure. Auch zur Erzeugung des Salpeters kann der Harn angewandt werden. Der, der übrigen Säugthiere ist jedoch in dieser Hinsicht dem menschlichen vorzuziehen. Dieser enthält Kochsalz und phosphorsaure Salze, wodurch der Salpeter sehr unreinigt wird, auch liefert er eine nur unbedeutende Menge davon. Der Harn der vierfüßigen Thiere hat hingegen den Vorzug, daß er Kali und salzsaures Kali in beträchtlicher Menge enthält; so wie demnach Salpetersäure gebildet wird, findet sie die Basis vor, um Salpeter darstellen zu können. Auch die salpetersaure Kalkerde, welche unter diesen Umständen erzeugt wird, wird durch das salzsaure Kali zersetzt.

Auch zum Walken, zum Reinigen der Wolle und wollenen Zeuge, und in den Färbereien, bedient man sich dieser thierischen Flüssigkeit.

Man sehe: Halle, Observations sur les Phenom. et Variat. qui présente l'urine considerée dans l'etat de santé. Mem. de la Soc. de Med. à Paris. 1779. p. 469. Uebers. in Crell's Chem. Annal. 1785 B. II. S. 252. Thom. Lauth Præs. Jac. Reinhold Spielmann de analysi urinæ et acido phosphoreo Argent 1781. 4. H. Fink de analysi urinæ et calculi urinarii, Gœttingæ 1788. Caroli Fried. Gärtneri observata quædam circa urinæ naturam. Tübing 1796 übers. in Neil's Archiv für die Physiologie B. II. S. 169. Memoire pour servir à l'histoire naturelle, chimique et medicale de l'urine humaine etc. par les cito. Fourcroy et Vauquelin Vol. XXXI. p. 48 Vol. XXXII. q. 113. übers. in Crell's Chem. Annal. 1800 B. I. S. 130. 230. 244. 342. Fourcroy, Syst. des

connolss. chim. Vol. X. p. 95. Auszug von F. Wolff.  
B. IV. S. 477 ff.

Harnsalz. *Sal urinæ. Sel d'urine.* Wird gefaulter, oder frischer Harn durch Verdunsten bis zur Honigsdicke gebracht, und nach dem Durchsiehen an einen kühlen Ort ruhig hingestellt, so schießt in demselben, außer salzsaurem Kali und salzsaurem Natrum, ein Salz in bräunlichen, festen prismatischen Krystallen an, welches, nachdem es durch wiederholtes Auflösen in Wasser, Durchsiehen und unmerkliches Verdunsten, von der braunen Farbe und den dabei befindlichen fremdartigen Salzen gereinigt und weiß gemacht worden ist, unter dem Namen schmelzbares Harnsalz, microcosmisches Salz (*Sal essentielle urinæ, Sal microcosmicum, Natrum amoniato-phosphoricum*) bekannt ist. Es ist dieses ein dreifaches, aus Phosphorsäure, Natrum und Ammonium bestehendes Salz.

Vor dem Löthrohre auf der Kohle fließt dieses Salz nach Verdunsten des Krystallisationswassers und Verflüchtigung des Ammoniums zu einer klaren, durchsichtig bleibenden Perle. Derjenige Antheil Phosphorsäure, welcher in diesem Salze mit dem Ammonium verbunden ist, ist es allein, welcher durch Kohle zersetzt, Phosphor geben kann.

Wird der Harn, nachdem dieses Salz erhalten worden, zur ferneren Krystallisation verdunstet, wobei es gut ist, die sich anfindende freie Säure von Zeit zu Zeit mit Ammonium zu sättigen, so erhält man gewöhnlich noch einen Theil des schmelzbaren Harnsalzes, das man, wie das vorige, durch wiederholtes Auflösen und Krystallisieren reinigt. Weiterhin erhält man aber ein von diesem verschiedenes Salz, das sogenannte Perlsalz (*Sal urinæ perlatum*), welches wie ersteres der Reinigung bedarf.

Letzteres besteht bloß in phosphorsaurem Natrum, und giebt sich dadurch zu erkennen, daß es auf der Kohle zwar ebenfalls zur klaren Perle fließt; diese aber während des Erkaltens undurchsichtig wird.

Hellot scheint der erste gewesen zu seyn, welcher im Jahre 1737 von diesem dem Harnsalze beigemengten Natrum redete; er hielt es aber für Selenit. Haupt machte es im Jahre 1740 näher bekannt und nannte es Sal mirabile perlatum. Marggraf gedenkt seiner 1745 unter dem Namen Sal urinæ fusibile secundum, und glaubte daraus, weil es zur Vereitung des Phosphors nicht geschickt ist, schließen zu müssen, daß keine Phosphorsäure darin enthalten sey. Pott hielt es 1757 für eine Art Glaubersalz. Rouelle der jüngere berichtigte die Meinungen zuerst darüber und nannte es schmelzbares Harnsalz mit einem mineralisch-alkalischen Grundtheile.

Proust, welcher die nach der Destillation des Phosphors aus dem Harnsalze zurückbleibende Salzmasse einer näheren weiteren Untersuchung unterwarf, behauptete daß außer der Phosphorsäure eine eigne saure Salzsubstanz im Harnsalze enthalten sey; daß Haupt's Perlsalz und Rouelle's natrumhaltiges, schmelzbares Harnsalz aus dieser besondern, die Stelle einer Säure vertretenden Substanz und Natrum bestehe; daß das wesentliche Harnsalz vom ersten Anschusse ein dreifaches, aus Ammonium, Phosphorsäure und jenem besondern Stoffe zusammengesetztes Salz sey; daß die beiden letztern, nach dem Schmelzen und Verjagen des Ammoniums übrig bleiben; daß also daraus keine reine Phosphorsäure erhalten werden könne; daß auch in der Knochenphosphorsäure neben der eigentlichen Phosphorsäure, diese Salzsubstanz enthalten sey.

Proust's Verfahren diese besondere eigenthümliche Säure aus dem Perlsalz zu scheiden, besteht darin, daß

man das letztere mit scharfem Essig stark digeriren und krystallisiren lassen muß, wo dann das essigsaure Natrium anschießt. Hierauf muß man die letzte Lauge davon mit einer reichlichen Menge wasserfreiem Weingeiste vermischen, wodurch sich eine etwas dicke Flüssigkeit abscheidet, die im Wasser aufgelöst, jene besondere, salzartige Substanz ausmacht. — Bergmann nahm dieselbe nachher unter die eigenthümlichen Säuren des Thierreichs auf, und nannte sie Perlsäure, doch unter der Bedingung, bis man durch genauere Versuche eines bessern belehrt seyn würde.

Klaproth zeigte aber, daß Proust's Perlsäure nichts anderes sey, als phosphorsaures Natrium, dem ein Theil Natrium durch die Essigsäure entzogen worden, und daß es in diesem Zustande der unvollkommenen Sättigung in Gestalt einer zähen Masse erscheine; mit Natrium aber völlig gesättigtes, krystallisirbares Perlsalz gäbe. Durch salpetersaure oder salzsaure Kalkerde läßt es sich sehr leicht zerlegen. Es fällt dann phosphorsaure Kalkerde nieder, aus welcher durch Schwefelsäure, die Phosphorsäure abgetrieben werden kann. Durch Sättigung des Natriums mit reiner Phosphorsäure erhält man auch wahres Perlsalz und durch eine geringe Uebersättigung mit der Säure die Proustische Perlsäure. — Es fallen demnach die vermeinten perlsauren Neutral- Mittel- und metallischen Salze und ihre Verwandtschaften von selbst weg.

Aus frischem Harn erhält man eine größere Menge wesentliches Harnsalz durch Krystallisiren, als aus gefaultem; der Grund liegt darin, daß während der Fäulniß und des Verdunstens, ein Theil Ammonium fortgetrieben wird. Darin liegt auch der Grund, warum das Harnsalz manchmal früher, manchmal später, als das salzsaure Kali und Kochsalz anschießt, und warum man es überhaupt leichter und in größerer Menge erhält, wenn man dem verdunsteten, faulen Harn vor dem Krystallisiren

Ammonium zusetzt. Denn schon bei dem Krystallisiren des Harnes bis zur Honigsdicke, und eben so beim Verdampfen der gereinigten Lauge des Harnsalzes, geht immer ein Theil Ammonium verloren. Hiemit stimmen auch die Versuche von Fourcroy überein. Dieser fand bei seinen Versuchen, welche er im Jahre 1790 mit dem wesentlichen Harnsalze anstellte, daß wenn es wiederholt aufgelöst und zum Krystallisiren hingestellt wurde, um es zu reinigen, die späteren Krystallisationen weit weniger phosphorsaures Ammonium enthielten, als die erstern; denn bei dem wiederholten Verdunsten wurde stets ein Antheil Ammonium weggetrieben.

Man sehe: Haupt, Dissert. de sale mirabili perlato Regiomont. 1740. J. A. Schlosfer dis. de sale urinæ humanæ nativo. Lugd. Batav. 1755. N. S. Marggraf Chemische Untersuchung eines sehr merkwürdigen Urinsalzes. Chem. Schrift. B. I. S. 80. J. H. Pott physik. Chem. Abhandl. von dem Urinsalze. Berl. 1757. Rouelle, Journ. de Medec. Juillet 1776. De analysi urinæ et acido phosphoreo commentarium. Auct. Thom. Lauth, Argent. 1781. Proust, Journ. de Phys. Fevrier 1781 p. 145. Klaproth, über die wahre Natur der Proustischen sogenannten Perlsäure in Crells Ann. 1785. B. I. S. 236. Fourcroy, Syst. des connoiss. chim. T. X. p. 135. Auszug von J. Wolff. B. IV. S. 511.

Harnstoff. Urea, Ureum? *Urée*. Der Harnstoff macht einen der wesentlichsten Bestandtheile des Harnes aus. Er läßt sich durch folgendes Verfahren darstellen: Man verdunstet bei einer gelinden Wärme Harn eines gesunden Menschen, der sechs bis acht Stunden nach dem Essen gelassen worden, bis zur Dicke eines Syrops. Läßt man ihn in diesem Zustande erkalten, so ge-

gerinnt er zu einer krystallinischen Masse. Diese übergießt man in verschiedenen Antheilen, unter Einwirkung einer gelinden Wärme, mit dem achtfachen Gewichte Alkohol. Dieser löst den größten Theil der krystallinischen Masse auf, und es bleibt nur eine geringe Menge von Salzen unaufgelöst zurück. Die weingeistige Auflösung wird in eine Retorte gethan und so viel von der Flüssigkeit übergezogen, bis der Rückstand einem dicken Syrup ähnelt. Beim Erkalten krystallisirt aus diesem der Harnstoff in sich kreuzenden Blättern, die viereckig, unvollständig, oder an ihrem Rande abgestumpft sind, und eine weißgelbliche, glänzende, an einigen Stellen ihrer Oberfläche aber eine braune Farbe haben. Diese Krystalle bilden denjenigen Stoff, welchen man den Harnstoff nennt.

In diesem Zustande ist er nicht rein. Nach Fourcroy enthält er etwas salzsaures Ammonium und eine kleine Menge Benzoesäure, wovon man ihn jedoch schwerlich ganz trennen kann. Fourcroy hält ihn übrigens für rein genug, um an ihm die charakteristischen Eigenschaften dieses Stoffes zeigen zu können. Nach Proust (Journ. de Phys. LVI. 115) ist der auf die beschriebene Art dargestellte Harnstoff mit Ammonium gesättigt. Auch Lhenard (Ann. de Chim. LIX. p. 278. Ann.) behauptet, daß der reine Harnstoff nicht krystallisire, und daß die Krystallisation immer eine Anzeige sey, daß er fremdartige Salze enthalte. Lhenard vermuthet, daß derselbe manche Salze, welche an und für sich im Alkohol unausfölich sind, in diesem ausfölich mache. Der Harnstoff ist jedoch bis jetzt nur im krystallisirten Zustande untersucht worden, und die nachfolgende Eigenschaften gelten von dem nicht ganz reinen Harnstoffe.

Er hat eine gelblich weiße Farbe, einen stinkenden, dem des Knoblauchs oder verdampfenden Arseniks ähnlichen Geruch. Sein Geschmack ist stark und scharf, und

hat Aehnlichkeit mit dem der ammoniakalischen Salze. Er ist sehr klebrig und schwer zu schneiden, ist hart, körnig, sehr fest in der Mitte, auf der Oberfläche wird er weich, und ähnet einem dicken Honig.

Wird er der freien Luft ausgesetzt, so zieht er bald Feuchtigkeit an, und der Theil, welcher dadurch flüssig wird, fließt wie eine dicke Feuchtigkeit um die Masse her, löst diese zum Theil von der Oberfläche der Gefäße ab, und färbt, wo sie eindringt, dieselbe braun.

Im Wasser ist der Harnstoff, wie auch schon aus seinem Zerfließen an der Luft hervorgeht, äußerst ausfölich. Gießt man eine geringe Menge Wasser auf denselben, so wird dieses schnell absorbirt, er zergeht in demselben, es wird eine merkliche Kälte erzeugt, und es entsteht eine dickliche Flüssigkeit von brauner Farbe. Ist die Auflösung recht flüßig und klar, welches der Fall ist, wenn man vier bis fünf Theile Wasser auf einen Theil Harnstoff nimmt, so stößt sie, wenn sie in Berührung mit der Luft geschüttelt wird, einige weiße Dämpfe aus, die von Entwicklung des Ammoniums, wie der zugleich stattfindende stinkende Geruch vermuthen läßt, herzurühren scheinen. Bewahrt man diese Auflösung in einem verstopften Glase auf, so bleibt sie lange unverändert. Setzt man ihr eine thierische Substanz, entweder Gallerte oder Eiweißstoff zu, so kommt sie nach einigen Tagen in Gährung, und verwandelt sich in Essigsäure und Ammonium. Fourcroy macht hierbei die Bemerkung, daß diejenigen Harnarten, welche diesen Stoff unvermischt mit andern Substanzen enthalten, lange Zeit unverändert bleiben werden; während diejenigen, in welchen Gallerte oder Eiweißstoff enthalten ist, sehr leicht werden zersetzt werden.

Der Alkohol löst den Harnstoff mit Leichtigkeit auf, kaum aber in so reichlicher Menge, als das Wasser. Aus der Auflösung in Alkohol schießt beim Verdunsten der

Harnstoff ungleich schneller in Krystallen an, als aus der Auflösung desselben in Wasser.

Wird der Harnstoff in einer mit dem pneumatisch-chemischen Apparate verbundenen Retorte der Einwirkung des Feuers ausgesetzt; so schmilzt er schnell, es steigen weiße Dämpfe auf, welche sich an den Seitenwänden der Retorte anlegen, und welche man für Benzoesäure erkennt. Bald hierauf sublimirt sich krystallisirtes kohlensaures Ammonium, dessen Erzeugung bis zu Ende der Operation fortbauert. Während der Destillation erhält man weder eine wärrichte Flüssigkeit, noch eine bemerkbare Menge von Del; das Produkt, welches sich sublimirt hat, ist nur braun gefärbt.

Das entweichende Gas hat einen stinkenden, knoblauchartigen Geruch, welcher dem der faulenden Fische ähnlich ist. Es hält kohlensaures Ammonium aufgelöst, wie man aus dem Niederschlage erkennen kann, den es in dem Brunnenwasser hervorbringt, mit welchem man die pneumatisch-chemische Wanne angefüllt hatte. Ist die Hitze sehr groß, so wird der Gestank der Gasart wirklich unerträglich. Die in der Retorte befindliche Substanz ist dann trocken, schwärzlich, mit einer weißen Rinde bedeckt, aufgebläht, und erhebt sich gegen das Ende als ein schwerer Dampf, der sich an den niedrigsten Stellen der Wölbung der Retorte, als Salmiak ansetzt. Wird die Operation zwei Stunden lang fortgesetzt, und das Feuer bis zum Rothglühen und beinahe bis zum Schmelzen der Retorte verstärkt, so zeigen sich außer den angeführten, keine fernere Erscheinungen. Wird auf den kohligen Rückstand Wasser gegossen, so entwickelt sich der Geruch nach Blausäure. Es bleibt eine weiße scharfe Asche zurück, die ungefähr ein Hunderttheil vom Gewichte der ganzen Substanz beträgt, den Weichensyrup grün färbt, und etwas kohlensaures Natrum enthält.

Zweihundert achtzig Theile Harnstoff geben bei der Destillation nach einer genauen Schätzung der erhaltenen Produkte: 200 Theile kohlen-saures Ammonium, 10 Theile kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, 7 Theile Kohle, 63 Theile Benzoesäure, salzsaures Natrum und salzsaures Ammonium. Sieht man die drei zuletzt genannten Bestandtheile, mit Fourcroy und Bauquelin für fremdartige Beimischungen an, welche der Alkohol, zugleich mit dem Harnstoffe in sich genommen hat; so läßt sich das Verhältniß der aus 100 Theilen Harnstoff erhaltenen Produkte folgendermaßen festsetzen:

92,027	kohlen-saures Ammonium.
4,608	kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas,
3,225	Kohle,
<hr/>	
99,860.	

Der Analyse von Fourcroy und Bauquelin zufolge enthalten 100 Theile kohlen-saures Ammonium: 43 Ammonium; 45 Kohlen-säure und 12 Wasser. Es sind demnach 100 Theile Harnstoff zusammengesetzt aus:

39,5	Sauerstoff,
32,5	Stickstoff,
14,7	Kohlenstoff,
13,3	Wasserstoff,
<hr/>	
100,0	

Höchst wahrscheinlich ist aber das Wasser, welches in dem kohlen-sauren Ammonium angetroffen wird, schon vor der Destillation völlig gebildet in dem Harnstoffe vorhanden gewesen.

Die Destillation des im Wasser aufgelösten Harnstoffes bietet einige merkwürdige Erscheinungen dar. Würde die Destillation bei gelindem Feuer angefangen, und die

Hitze nach und nach bis zum Kochen der Flüssigkeit verstärkt, so ging, nachdem die Flüssigkeit bis zur Syrupsdicke verdunstet war, ein sehr fettes, mit kohlensaurem Ammonium beladenes Wasser über. Fourcroy und Bauquelin setzten bei ihren Versuchen zu vier verschiedenen Malen, jedesmal vier Theile Wasser zu, und setzten die Destillation bis zu derselben Dicke der Flüssigkeit fort. Es wurden dieselben Produkte, immer mehr und mehr gefärbt, erhalten, und es fiel aus denselben etwas Kohle nieder.

Durch dieses Verfahren erhielt man aus dem Harnstoff zwei Drittheile desselben als kohlensaures Ammonium; der zuletzt bleibende Rückstand war unzersetzter Harnstoff, der gleichfalls in jenes Salz verwandelt werden konnte.

Die Temperatur des kochenden Wassers, welche die eigentlich sogenannten thierischen Substanzen in ihrer Grundmischung wenig verändert, zersetzt den Harnstoff leicht und verwandelt ihn in kohlensaures Ammonium. Es findet demnach zwischen jenen Stoffen und dem Harnstoffe der merkwürdige Unterschied statt, daß erstere bei der Siedhitze sich weich kochen, und fähig werden, als Nahrungsmittel zu dienen; der Harnstoff hingegen bei eben dieser Temperatur zersetzt und in Ammonium und Kohlensäure verwandelt wird. Auch die Bildung der Kohlensäure ist merkwürdig, indem sie bei anderen Substanzen erst bei einer ungleich höhern Temperatur statt findet.

Ueberläßt man eine Auflösung des Harnstoffes in Wasser einige Zeit lang sich selbst; so wird sie nach und nach zersetzt. Auf ihrer Oberfläche bildet sich ein Schaum, und es entweichen Luftblasen, welche einen starken unangenehmen Geruch haben, und an denen der Geruch nach Ammonium und Essigsäure bemerkbar ist. In der Flüssigkeit wird Essigsäure angetroffen. Ungleich rascher erfolgt die Zersetzung, wenn der Auflösung etwas Gallerte zugesetzt

setzt wird. In diesem Falle entweicht Ammonium und die Menge der Essigsäure ist nicht so groß.

Wird concentrirte Schwefelsäure auf Harnstoff gegossen, so wird derselbe verkohlt. Vermischt man eine Auflösung des Harnstoffes in Wasser mit dem vierten Theile verdünnter Schwefelsäure dem Gewichte nach, so erfolgt kein Aufbrausen. Wendet man aber Wärme an; so bildet sich auf der Oberfläche Del, welches beim Erkalten gerinnt. Die Flüssigkeit welche in die Vorlage übergeht, enthält Essigsäure, und in der in der Retorte zurückbleibenden nicht überdestillirten Masse, ist schwefelsaures Ammonium aufgelöst enthalten. Durch wiederholte Destillation läßt sich aller Harnstoff in Essigsäure und Ammonium verwandeln.

Läßt man Salpetersäure auf den Harnstoff wirken, so sind die Erscheinungen verschieden, je nachdem das Verfahren, welches dabei befolgt wird, verschieden ist. Wird auf krystallisirten Harnstoff concentrirte Salpetersäure geschüttet, so erfolgt eine lebhaft, dem Kochen ähnliche Bewegung. Der Harnstoff bläht sich stark auf, sößt rothe, dicke Dämpfe aus, ohne sich zu entzünden, und wird zuletzt in gelblichweiße feste Krystalle, und in eine sehr glänzendrothe Flüssigkeit verwandelt. Die Einwirkung ist so heftig, daß man kein Gas auffangen kann, Wird dieser Rückstand erwärmt, so detonirt er wie salpetersaures Ammonium.

Gießt man verdünntere, allein immer noch starke Salpetersäure, auf eine sehr gesättigte Auflösung des Harnstoffes in Wasser, so werden augenblicklich häufige, blättrige, strahlige Krystalle gebildet, welche eine gelblichweiße Farbe haben, sich sanft und fettig anfühlen lassen, beinahe das Gefäß anfüllen, und eine Verbindung des wenig oder gar nicht veränderten Harnstoffes mit Salpetersäure zu seyn scheinen. Dieselbe Erscheinung findet statt, wenn

stark eingedickter Harn mit etwas concentrirter Salpetersäure behandelt wird.

Setzt man Salpetersäure und eine verdünnte Auflösung des Harnstoffes in Wasser in einer Destillirgeräthschaft der Einwirkung einer gelinden Wärme aus, so entweicht, bei einem mehrere Tage anhaltenden Aufbrausen, eine beträchtliche Menge kohlensaures Gas und Stickgas; zugleich entbindet sich gasförmige Blausäure. Die im Wasser aufgefangenen Produkte machen dasselbe scharf und sehr stechend. So wie die in der Retorte befindliche Masse sich anfängt zu verdicken, so entzündet sie sich mit starker Explosion, und es bleibt ein fettiger Rückstand, von bräunlicher oder schwärzlicher Farbe, welcher dem Wasser, mit welchem man ihn auslaugt, die Eigenschaft ertheilt, das schwefelsaure Eisen blau zu fällen. Bei dieser Operation wird der Harnstoff zersetzt; es entwickelt sich eine große Menge Stickgas und Ammonium, das mit der Salpetersäure die Detonation verursacht. Es wurde auch eine beträchtliche Menge kohlensaures Gas und sehr wenig Blausäure gebildet. Ein Theil der Kohle des Harnstoffes fällt zu Boden. Das flüssige Produkt hat eine gelbliche Farbe und ist mit etwas Del bedeckt.

Die Salzsäure löst den Harnstoff ohne ihn zu verändern, auf. Gasförmige oxydirte Salzsäure wird von einer verdünnten Auflösung des Harnstoffes begierig absorbirt; es werden kleine, weiße Flocken gebildet, die bald braun werden und sich an die Seitenwände des Gefäßes als ein festes Del anhängen. Es entweicht zugleich, unter einem schwachen Aufbrausen kohlensaures Gas und Stickgas. Wurde die Auflösung, nachdem sie eine beträchtliche Menge oxydirt salzsaures Gas eingesogen hatte, sich selbst überlassen, so fuhr sie fort, ausnehmend langsam aufzubrausen, und es entwickelten sich kohlensaures

Gas und Stickgas. Nachdem dieses Aufbrausen vorüber war, enthielt die Flüssigkeit salzsaures und kohlensaures Ammonium.

Die kausitischen Alkalien erweichen und lösen den Harnstoff mit Leichtigkeit auf; sie entbinden aus demselben Ammonium, indem sie die kleine, ihm beigemischte Menge salzsaures Ammonium zersetzen. Erhitzt man eine Auflösung dieser Substanz mit einer Lauge aus kausitischem Kali, so verflüchtigt sich eine beträchtliche Menge Ammonium, und das Kali ist mit vier verschiedenen Substanzen: der Salzsäure und Benzoesäure welche schon im Harnstoffe vorhanden waren, und der Essig- und Kohlen-säure, welche durch Einwirkung des Kali und des Wärmestoffs erzeugt werden, verbunden. Destillirt man hiers auf den Harnstoff, auf welchen das Kali schon reagirt hat, mit Schwefelsäure, so erhält man Wasser, welches mit etwas Essigsäure und Benzoesäure vermischt ist. Der Harnstoff verhält sich demnach mit den Alkalien, wie bei der langsamen freiwilligen Zersetzung und der Einwirkung einer gelinden Wärme. Unter allen diesen Umständen bildet sich Ammonium, Kohlen-säure und Essigsäure.

Baryterde und Strontianerde verhalten sich gegen den Harnstoff genau wie das Kali und Natrum. Das Ammonium bringt auf denselben keine merkliche Wirkung hervor. Die Kalkerde entwickelt durch bloßes Reiben damit, Ammonium, welches von der Zersetzung des beigemischten Salmiaks herrührt. Ist die Kalkerde sehr ähend, so entzieht sie dem Harnstoffe zuerst die ihm beigemischte Feuchtigkeit, und erhitzt sich mit derselben; sie trocknet ihn dann aus und zersetzt ihn zum Theil.

Schüttet man Galläpfelaufguß in eine Auflösung des Harnstoffs im Wasser, so nimmt dieser eine gelblich braune Farbe an, es erfolgt aber kein Niederschlag. Auch der Gerbestoff bringt keine Veränderung hervor.

Vorzüglich merkwürdig ist der Einfluß, welchen der Harnstoff auf die Krystallisation des im Harn enthaltenen Salmiaks und Kochsalzes hat. Als Fourcroy und Bauquelin die oktaëdrischen Krystalle untersuchten, welche sich in der Lauge des Harnsalzes, das gereinigt wurde, bildeten, so überzeugten sie sich, daß sie wahres Kochsalz wären, welches von einer fremden Substanz gefärbt wurde; die kubischen Krystalle hingegen, welche unter diesen Umständen gebildet wurden, waren Salmiak. Als, um den Grund dieser abweichenden Krystallform aufzufinden, diese Salze durch Einwirkung des Feuers von einander geschieden wurden, und dadurch die färbende Substanz zerstört wurde, sonderte sich bei nachfolgendem, wiederholten Auflösen und Krystallisiren eine kohlichte Substanz ab, und nunmehr krystallisirten die Salze in ihrer ursprünglichen Gestalt; das Kochsalz in Würfeln, das salzsaure Ammonium in Oktaëdern.

Fourcroy und Bauquelin vermutheten, den angeführten Erscheinungen zufolge, daß diese Veränderung der Krystallgestalt von der Beimischung der färbenden Substanz herrühre. Um sich hieron zu überzeugen, lösten sie in einem Theile einer Auflösung von Harnstoff sehr reines Kochsalz, in einem andern Theile dieser Auflösung reinen Salmiak auf. Nach einigen Tagen krystallisirten in der ersten dieser Auflösungen regelmäßige Oktaëdern, in der zweiten Würfel, ohne daß dadurch die Grundmischung der Salze eine Veränderung erlitten hätte. Dieselbe Erscheinung fand statt, wenn frischer Harn mit dem einen oder andern dieser Salze gesättigt wurde.

Schon vor fünf und zwanzig Jahren machte Mongez der ältere, welcher den unglücklichen La Peyrouse auf seiner Reise begleitete, auf die Erscheinung aufmerksam, daß in mit Kochsalz gesättigtem und an der Sonne langsam verdunstetem Harn, sich große oktaëdrische Kry-

stalle bildeten; man schenkte aber dieser Bemerkung keine fernere Aufmerksamkeit.

Die wichtigsten Versuche über den Harnstoff sind von Fourcroy und Vanquelin (*Annales de Chimie* Vol. XXXII. p. 85 et suiv. Uebers. in *Crell's Annalen* 1800 B. I. S. 130, 230, 244, 342; man vergleiche auch Fourcroy, *Système des connoissances chimiques* T. X. p. 155 et suiv. Uebers. von J. Wolff B. IV. S. 523 ff.) angestellt worden; doch hat schon Rouelle der jüngere im Jahre 1773 denselben unter den Namen des seifenartigen Harnextrakts beschrieben, und mehrere seiner Eigenschaften bemerkbar gemacht; auch scheint Scheele unter dem Namen: *blichter Extrakt*, (*Phys. chem. Schr.* B. II. S. 152) diesen Stoff zu verstehen.

*Harz. Resina. Resine.* Die Harze sind eine zahlreiche Familie von Naturkörpern, welche ursprünglich dem Pflanzenreiche angehören. Ihr Hauptunterschied von den Gummen besteht darin, daß sie sich nicht im Wasser, wohl aber im Alkohol auflösen lassen. Da von den einzelnen Harzen in besondern Artikel gehandelt wird; so kann am gegenwärtigen Orte nur von den allgemeinen Eigenschaften derselben die Rede seyn.

Sie fließen als dicke, zähe Säfte aus den Bäumen aus, und erhärten an der Luft. Gewöhnlich sind sie spröde. Die herrschende Farbe derselben ist die gelbe, von mancherlei Abstufungen. Ihr Geschmack ist verschieden. Einige sind fast ohne Geschmack, bei andern ist derselbe mehr oder weniger scharf und heiß, wie der der flüchtigen Oele; sie haben aber keinen Geruch, es sey denn, daß ihnen ein fremdartiger Körper beigemischt wäre. Ihr spezifisches Gewicht ist in den Gränzen von 1,0180 und 1,2289 enthalten. Sie sind Nichtleiter der Elektrizität,

und wenn sie gerieben werden, so sind sie negativ elektrisch.

Setzt man sie der Hitze aus, so schmelzen sie; wird die Temperatur verstärkt, so entzünden sie sich und brennen mit starker, gelber Flamme, indem sie zugleich eine beträchtliche Menge Rauch ausstoßen.

Sie sind sämmtlich, sowohl in kaltem als warmem Wasser unauf löslich. Schmilzt man sie aber mit Wasser, oder unterwirft man sie, nachdem sie vorher mit einem flüchtigen Oele vermischt worden, mit Wasser der Destillation, so scheinen sie sich mit einem Theile dieser Flüssigkeit zu verbinden: denn sie werden undurchsichtig und verlieren sehr viel von ihrer Sprödigkeit; wenigstens ist dies bei dem gemeinen Harze der Fall.

Sie lösen sich, vorzüglich bei der Mitwirkung der Wärme, in Alkohol auf. Die Auflösung ist in den meisten Fällen durchsichtig, und wenn der Alkohol verdunstet wird, so bleibt das Harz in seinen Eigenschaften unverändert zurück. Gießt man zu der Auflösung eines Harzes in Alkohol, Wasser; so wird sie milchicht, und das Harz scheidet sich als ein weißes Pulver aus. Die Aetherarten lösen sie gleichfalls auf. Mit dem Schwefel lassen sich die Harze leicht durch Schmelzen vereinigen; schwerer mit der Phosphorsäure.

Einige Harze sind in den fetten, vorzüglich in den trocknenden Oelen, auflöslich. Die meisten lösen sich in den flüchtigen Oelen auf; wenigstens in Terpentinöl, dessen man sich hiezu gewöhnlich bedient.

Trägt man in eine alkalische Lauge aus Kali oder Natrum, die Alkalien mögen rein, oder mit Kohlensäure verbunden seyn, gepulvertes Harz ein, so wird es aufgelöst. Die Auflösung ist beständig. Hachett hat mehrere Versuche über diesen Gegenstand angestellt, und fand

die Auflöslichkeit der Harze in feuerbeständigen Alkalien durchgängig bestätigt. Diese Thatsache war, wenn auch nicht in ihrem ganzen Umfange, auch von deutschen Chemikern bemerkt worden. Schaub fand das Guajakharz und Jalappenharz in Ketzlauge auflöslich; Thiemann auch das Colophonium.

Bringt man in die Auflösung eines Harzes in Alkalien, Salpetersäure, so entsteht ein Niederschlag, welcher mit geronnener Milch Aehnlichkeit hat. Von diesem bemerkte Hatchett, daß er bei einem Uebermaaß von Säure in der Siedhitze völlig wieder aufgelöst werde. Wurde statt der Salpetersäure, Schwefelsäure oder Salzsäure angewendet, so fand diese Erscheinung nicht statt. Durch diesen Umstand wurde Hatchett veranlaßt, die Auflösung des Harzes in Salpetersäure zu versuchen.

Er übergieß gepulvertes Harz in einer Tubulat-Retorte mit Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,38 war. Durch wiederholte Destillation gelang es ihm eine vollständige Auflösung welche eine braungelbe Farbe hatte zu bewirken. In einem offenen Kolben erfolgte die Auflösung schneller, als in verschlossenen Gefäßen. Auch an der Luft blieb sie beständig. Bei einem Zusatze von Wasser trübte sie sich, wurde aber die Mischung gekocht, so wurde alles wieder aufgelöst. Als Hatchett den durch Wasser gefällten Niederschlag auf dem Filtrum sammelte und untersuchte, so fand er, daß er noch immer die Eigenschaften eines Harzes zeigte.

Das Harz wird aus seinen Auflösungen in Salpetersäure durch alle drei Alkalien gefällt; setzt man aber ein Uebermaaß derselben zu, so löst sich der Niederschlag wieder auf, und es wird eine bräunlichorange Flüssigkeit gebildet.

Hatchett bemerkte, daß bei Auflösung des Harzes

in kochender Salpetersäure, eine beträchtliche Menge Salpetergas entwickelt wurde. Schüttete er gepulvertes Harz in kalte Salpetersäure, so erfolgte sogleich ein lebhaftes Aufbrausen, und es erzeugte sich eine schwammige Masse, welche gewöhnlich eine dunkelorange Farbe hatte. Man sehe, so wie über die Wirkung der Schwefelsäure auf die Harze, den Artikel Gerbestoff.

Werden Harze der zersetzenden Destillation unterworfen, so erhält man kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, kohlen-saures Gas, eine sehr geringe Menge säuerliches Wasser und empyreumatisches Del. Die Kohle welche zurückbleibt, ist leicht und glänzend und enthält kein Alkali. Hieraus ergibt sich, daß die Bestandtheile der Harze: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in jedoch noch nicht ausgemittelten Verhältnissen sind.

Alle flüchtigen Oele und natürlichen Balsame, nehmen mit der Zeit, wenn sie der Luft ausgesetzt sind, die Eigenschaften der Harze an. Diese Umänderung beschleunigt man, wenn man sie mit Salpetersäure oder anderen Stoffen, welche reichhaltig an Sauerstoff sind, behandelt. Westrumb brachte 30 Gran Terpentindl in 40 Kubikzoll gasförmige, oxydirte Salzsäure. Es wurde Wärme entwickelt, das Del verlor nach und nach seine Flüssigkeit und wurde einem gelben Harze ähnlich (Crell's Annal. 1790 B. I. S. 12). Proust bemerkte, wenn er flüchtige Oele der Luft aussetzte, daß sie zum Theil in Harz, zum Theil in eine krystallinische Säure verwandelt wurden, welche gewöhnlich Kampfersäure oder Benzoesäure war. Er ist demzufolge geneigt, in den flüchtigen Oelen zwei verschiedene Bestandtheile anzunehmen, von denen der eine in Säure überzugehen fähig ist; jeder derselben bedarf aber zu seiner Umwandlung eines Antheils Sauerstoff, den er aus den sauerstoffhaltigen Körpern absorbiert.

Dieser Behauptung glaubt Fourcroy (Syst. des connoiss. chim. T. VIII. p. 6. Auszug von F. Wolff. B. III. S. 298) nicht beipflichten zu können. Läßt man ein flüchtiges Del in einem verschlossenen Raume einige Zeit mit der atmosphärischen Luft in Berührung, so giebt es, seinen Erfahrungen zufolge, an dieselbe Wasserstoff ab, welcher mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft Wasser bildet; zugleich lassen sie einen Theil ihres Kohlenstoffes fahren. Denn die gesperrte Luft, welche mit diesen Delen in Berührung war, enthält nach einiger Zeit eine mehr oder weniger beträchtliche Menge Kohlenensäure. Er ist geneigt bei der Einwirkung der atmosphärischen Luft auf die Dele, eine doppelte Einwirkung anzunehmen. Die eine, welche als die ausgezeichnetere zu betrachten ist, besteht in dem Verluste des Wasserstoffgas; die zweite in dem Einsaugen des Sauerstoffs aus der Atmosphäre. Die Harzbildung würde demnach eine Art Drydation der flüchtigen Dele seyn, die durch Entweichung von einem Theile ihres Wasserstoffs und durch die Absorption eines kleinen Antheils Sauerstoff bewirkt wird. Das Harz wird sich demnach zu den flüchtigen Delen ungefähr so, wie die Pflanzenbutter und das Wachs zu den fetten Delen verhalten, und dasselbe wird sich an allen Orten erzeugen können, wo flüchtiges Del befindlich ist, und den angeführten Umständen gemäß verändert werden kann.

Die Harze sind als ein näherer Bestandtheil der Pflanzen zu betrachten; sie fließen theils freiwillig, theils aus künstlich in die Pflanzen gemachten Einschnitten aus: auch sind sie in verschiedenen Pflanzen, desgleichen in verschiedenen Theilen derselben Pflanzen in verschiedener Menge enthalten.

Da das Harz vom Alkohol aufgelöst wird, dieser aber das Gummi nicht in sich nimmt; so giebt diese Flüssigkeit ein Mittel an die Hand, die Harze frei von Gummi, aus den Pflanzen abzusondern. Man übergießt

zu dem Ende, die auszuziehende Pflanze, nachdem sie zerschnitten worden, mit wasserfreiem Alkohol, und digerirt sie damit einige Tage unter öfterem Umrühren. Im Kleinen geschieht dieß in einem Kolben; im Großen in einer Destillirblase. Die Flüssigkeit wird abgegossen und der Rückstand auf ähnliche Art so lange mit Alkohol behandelt, als dieser noch etwas in sich nimmt. Die Flüssigkeiten werden zusammengegossen und ihnen so lange Wasser zugesetzt, als noch ein Niederschlag erfolgt. Weil der verdünnte Alkohol noch Harztheile zurückbehält, so destillirt man die weingeistige Flüssigkeit über, wo dann die Harztheile zurückbleiben.

Man bedient sich der Harze als Arzneimittel; zur Bereitung der Firnisse, des Siegellacks; der gröbern Arten, als des Theers und Pechs, zu mannigfaltigen bekannten Anwendungen.

Harz aus Botany-Bay. Das Harz, welches diesen Namen führt, soll von *Acarois resinifera*, einem in Neuholland, vorzüglich in der Gegend von Botany-Bay häufig wachsenden Baume kommen. Man brachte davon im Jahre 1799 Proben nach London, wo man damit Versuche über seine Wirkung als Heilmittel anstellte. Einige Nachrichten davon findet man in der Reisebeschreibung des Gouverneur Philips und in White's Journal seiner Reise nach Neu-Süd-Wallis. Lichtenstein hat dieses Harz chemisch untersucht. Eine Nachricht von seinen Versuchen findet man in Crell's Annalen 1799, B. II. S. 242 ff.

Das Harz fließt freiwillig aus dem Stamme des oben angeführten Baumes aus; noch reichlicher, wenn man Einschnitte in denselben macht. Es ist anfänglich flüssig, wird aber, wenn es an der Sonne getrocknet wird, nach und nach fest. Nach Philips sammelt man es gewöhnlich von dem den Baum umgebenden Boden

auf, wohin es wahrscheinlich aus dem Baume fließt. Es bestehet aus Stücken von verschiedener Größe, von gelber Farbe, außer daß sie zuweilen mit einer grünlich-grauen Rinde überzogen sind.

Es ist hart, aber doch spröde, und wenn es im Mörtel gestoßen wird, so hängt es sich an denselben nicht an und bröckelt auch nicht zusammen. Es läßt sich leicht kauen, ohne daß es sich an die Zähne hängt; man bemerkt zugleich einen schwach-süßlichen, adstringirenden Geschmack. Wird es mäßig erwärmt, so schmilzt es; auf glühenden Kohlen verbrennt es zu einer Kohle und stößt einen weißen Dampf aus, welcher einen stärkeren Geruch, der dem des Storax ähnlich ist, verbreitet. Wirft man es in das Feuer, so verstärkt es die Flamme desselben wie Pech.

Dem Wasser ertheilt es den Geruch nach Storax, wird aber von dieser Flüssigkeit nicht aufgelöst. Wird es mit Alkohol digerirt, so lösen sich zwei Drittheil davon auf; der unauf lösliche Rückstand bestehet aus einem Theile Extraktivstoff, welcher durch Verbindung mit Sauerstoff im Wasser unauflöslich geworden zu seyn scheint, und einen adstringirenden Geschmack hat; ferner aus zwei Theilen Holzfasern und andern Unreinigkeiten, welche vollkommen ohne Geschmack und unauflöslich sind. Die Auflösung hat eine braune Farbe, und ähnelt im Aeußern und im Geruche einer Auflösung der Benzoe. Das Wasser schlägt dasselbe aus der Auflösung unverändert nieder. Die Produkte der Destillation waren: Wasser, empyreumatisches Del und Kohle; von einer Säure, einem Alkali und Salze zeigte sich auch dann keine Spur, wenn es mit Wasser destillirt wurde.

Lichtenstein kochte zwölf Theile dieses Harzes mit einer Lauge aus Natrum. Zwei Theile des Harzes wurden aufgelöst, die übrigen zehn Theile schwammen in der

Auflösung herum und bildeten Klümpchen. Beim Verdunsten der Auflösung wurden keine Krystalle erhalten, und als man in einen andern Theil der Auflösung Schwefelsäure tröpfelte, so schied sich das Harz unverändert ab.

Wurde das Harz mit zwei Theilen Salpetersäure, dem Gesichte nach, übergossen, so schwamm das Harz unverändert auf der Oberfläche der Flüssigkeit; bei Anwendung der Wärme erfolgte ein sehr lebhaftes Aufbrausen. Die Digestion wurde so lange fortgesetzt, bis das Aufbrausen nachließ. Das Harz schwamm noch immer in kleinen Klümpchen auf der Oberfläche der Flüssigkeit; man schied es durch das Filtrum ab, und es verhielt sich bei der damit vorgenommenen Untersuchung folgendermaßen:

Es hatte  $\frac{1}{2}$  von seinem Gewichte verloren, schmeckte bitterlich, schmolz nicht so leicht als vorher, und der Alkohol konnte nur die Hälfte desselben auflösen. Die Auflösung hatte eine braune Farbe, schmeckte wie bittere Mandeln, und ließ, wenn sie mit Wasser vermischt wurde, einen gelben, harzigen Niederschlag fallen, welcher einen sehr bitteren Geschmack hatte. Der unauflöbliche Antheil ließ sich mit Wasser vermischen, bildete aber eine trübe Flüssigkeit, welche durch das Filtrum hindurchging. Die salpetersaure Auflösung, welche von dem Harze durch das Filtrum geschieden war, war durchsichtig, hatte eine gelbe Farbe, einen bitteren Geschmack und färbte die in dieselbe getauchten Substanzen gelb. Beim Verdunsten lieferte sie Klee säure, und setzte ein gelbes, erdähnliches Pulver ab. Die zuletzt genannte Substanz war in Wasser unlöslich, in Alkohol kaum auflöslich. Sie hatte einen äußerst bitteren Geschmack, fast wie Quassia. Sie vermischte sich mit dem Speichel und färbte leicht die Haut und das Papier gelb. Der Rückstand war noch bitter und gelb, gab aber, weder mit Kali noch mit salpetersaurer Kalterde einen Niederschlag. Die bittere Substanz kommt in

ihren Eigenschaften ganz mit Welters bitterer Substanz überein.

Schrader hat in diesem Harze eine eigenthümliche bis jetzt noch unbekante Substanz entdeckt.

Er digerirte zwei Unzen der reinsten Stücke dieses Harzes mit sechs Unzen Alkohol. Sie wurden bis auf einen Rückstand von 21 Gran, welcher nur aus Unreinigkeiten bestand, zu einer dunkelgoldfarbenen Tinktur aufgelöst. Diese wurde mit Wasser versetzt, und durch Destillation vom Weingeiste befreit. Nach dem Erkalten fand man das Harz ausgeschieden am Boden; auf der Oberfläche desselben lag aber eine schwefelgelbe, lockere, krystallinische Masse, welche durch Unrütteln, so viel es sich thun ließ, mit dem Wasser vom Harze abgeschieden wurde. Das Harz war sehr glänzend und klar, und löste sich vollkommen in Aether auf.

Die abgeseihlte Masse wog getrocknet 45 Gran, es war aber noch ein Drittheil dieses Gewichtes beim Harze geblieben, womit es sich, weil das Harz noch weich war, vermischte.

Dieses getrocknete, schwefelgelbe Pulver löst sich vollkommen in Aether und Alkohol auf, und scheidet sich durch Wasser wieder davon in seiner vorigen Gestalt. Die rauchende Salpetersäure löst es wie ein Harz unter Aufschäumen auf, und es scheidet sich durch Wasser wieder in einem veränderten Zustande aus. Mezlaug löst es vollkommen auf. Es fühlt sich harzig an, hängt im Munde schwach an den Zähnen und hat den Geruch und Geschmack des Harzes, nur letzteren in etwas minderm Grade.

In dem Grade der Hitze in welchem das Harz fließt, bleibt es unverändert; wird die Hitze aber vermehrt, so schäumt es auf, zerfällt sich und läßt ein schwarzbraunes

Harz zurück, welches sich noch in Alkohol und Aether auflöst. In einer Flamme entzündet es sich und verbrennt bis auf das schwarze, hierauf zurückbleibende Harz. Dem darüber destillirten Wasser, theilt es einen ganz schwachen Geruch und Geschmack des Harzes, aber keine anderen Eigenschaften mit.

Das Wasser löst es im Kochen gänzlich auf. Es sind ungefähr vierzig Theile Wasser, gegen einen Theil desselben erforderlich; die Auflösung wird aber sehr schnell wieder milchicht trübe. Es läßt sich aber unter schicklicher Behandlung, durch gänzlich, langsames Abdampfen und besonders durch Versetzen mit Alkohol, in Krystallen daraus abscheiden, und schießt hierbei büschelförmig in strahligen Krystallen an, welche aus einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte divergiren.

Diese wäßrige Auflösung färbt das Lackmuspapier schwach röthlich, und neutralisirt sich mit alkalischen Salzen, wobei die Flüssigkeit gelb gefärbt wird.

Die Schwefelleber wird dadurch weiß niedergeschlagen. Mit oxydulirtem Eisen niedergeschlagen, liefert sie durch Galläpfeltinktur und durch Blausäure einen sehr starken Eisenniederschlag. Das schwefelsaure Eisen wird braun und sehr stark dadurch gefällt. Die Klee säure trübt sich ziemlich (eben so wie die Benzoesäure) und mit concentrirter Schwefelsäure bleibt sie ebenfalls nicht klar.

Das salpetersaure Quecksilber fällt sie unrein weiß, und der Niederschlag wird nachher stark fleischroth. Das salpetersaure Silber und das essigsaure Blei werden von ihr schmutzig weiß niedergeschlagen. Die Niederschläge lösen sich in Salpetersäure wieder auf, doch wurde bei ersteren die Flüssigkeit bald wieder gelblich und ein wenig durch braune Flocken getrübt.

Essigsaure Baryterde und essigsaure Kalkerde wurden davon nicht geändert.

Man kann diese Substanz auch durch das Auswaschen des gelben Harzes mit Wasser erhalten. Den angeführten Eigenschaften zufolge, scheint sie eine Substanz eigener Art zu seyn, welche die Natur einer Säure zeigt, und noch wohl etwas von dem gelben Harze innigst aufgelöst enthält. Fernere Versuche müssen die Natur derselben weiter aufklären. Journ. der Pharmacie B. V. St. II. S. 96 ff.

Mit den Harzen nahe verwandt, ist diejenige Substanz, welche Bauquelin an den Zweigen der Robinia viscosa, eines in Süd-Eurolie wachsenden Baumes entdeckt hat. Ihre Farbe ist dunkelgrün; sie hat weder merklichen Geruch noch Geschmack, in kaltem Alkohol ist sie nicht auflöslich; von erwärmtem wird sie in geringer Menge aufgelöst; bei dem Erkalten scheidet sich aber das Aufgelöste größtentheils wieder aus. Vom Aether wird sie mit Leichtigkeit aufgelöst, die dadurch gebildete Auflösung hat eine graue Farbe. Mit Oelen und Fetten verbindet sie sich leicht, keinesweges aber mit Alkalien. Sie hängt sich stark an alle Körper an, trocknet aber an der Luft nicht aus wie andre Harze, sondern bleibt immer klebrig (Tromsdorff's Journ. d. Pharm. B. VIII. St. I. S. 381.).

Hausenblase. Ichthyocolla, Colla piscium. Colle de poison. Diese Substanz wird aus der Schwimmblase verschiedener Störarten, als: des Stör (Acipenser Sturio), des Sterlet (Acipenser Ruthenus); der Sewruga (Acipenser stellatus); des Hausens (Acipenser Huso); ferner aus der des Welses (Silurus Glanis) bereitet.

Man fängt die Stör in vorzüglich großer Menge

an der nördlichen Küste des Kaspischen Meeres, besonders an der Mündung der Wolga; diese Gegenden sind es demnach auch, wo die Hausenblase verfertigt wird. Die aus den Fischen genommenen Schwimmblasen werden in frischem Wasser durch Waschen von dem anhängenden Blute gereinigt; man kehrt sie dann um, schneidet sie der Länge nach auf, zieht das äußere Häutchen, welches eine braune Farbe hat, ab; breitet sie auf großen Baumblättern aus; trocknet sie an der Luft, und rollt sie dann in verschiedenen Gestalten zusammen; dann trocknet man sie aufs Neue.

Gute Hausenblase hat eine weiße Farbe, ist halbdurchsichtig und trocken. Im Wasser löst sie sich schwieriger, als der Leim auf, wahrscheinlich weil sie nicht ursprünglich durch Aufbläsen gebildet wird. Auch unterscheidet sie sich von dem gewöhnlichen Leim, durch ihre Auflöslichkeit in Alkohol.

Hatthett erhielt aus 500 Gran vollkommen trockner Hausenblase durch Verbrennen 56 Gran Kohle. Diese ließ beim Einäschern 1,5 Rückstand; er war phosphorsaures Natrum, welchem eine sehr kleine Menge phosphorsaurer Kalkerde beigemischt war.

Die vorzüglichsten Sorten Hausenblase kommen von dem Stör und dem Sterlet; die nächst beste Sorte geben der Sewruga und die schlechteste der Hausen. Die schlechteren Sorten Hausenblase sind weniger durchsichtig, von gelber oder brauner Farbe, und verbreiten einen unangenehmen Geruch.

Eine schlechtere Art Hausenblase wird aus dem Klippfisch, dem Braunfisch, dem Hay, dem Kuttelfisch, mehreren Walfischarten, überhaupt aus den meisten Fischen ohne Schuppen, bereitet. Der Kopf, der Schwanz, die Flossfedern u. s. w. dieser Thiere werden in Wasser ge-

foht.

focht, die Flüssigkeit wird geschäumt, filtrirt, und dann durch Verbunsten so weit eingedickt, daß sie beim Erkalten gelatinisirt. Ist sie so weit verdickt worden, so gießt man sie in flache Schalen, und zerschneidet sie dann, wenn sie die gehörige Festigkeit hat, in Tafeln, die man denn völlig trocknet.

Man bedient sich der Hausenblase zum Abklären (Schönen) der Weine und anderer gegohrner Flüssigkeiten, zum Steifen des Seidenzeuges, zur Verfertigung des englischen Pflasters, und zu andern ähnlichen Zwecken.

Haut. *Cutis. Peau.* Wir nennen das Organ, welches den ganzen Körper auf seiner äußern Fläche umgibt, Haut. Die Haut ist sehr zusammengesetzt, und wir unterscheiden an ihr: die Oberhaut, den Malpighischen Schleim, und die eigentliche Haut.

Die Oberhaut (*Epidermis*) läßt sich leicht dadurch von der Haut trennen, daß man letztere in heißes Wasser einweicht. Sie ist es auch, welche durch blasenziehende Mittel in die Höhe gehoben wird.

Sie besitzt einen sehr großen Grad von Elasticität. Im Wasser und Alkohol ist sie völlig unauf löslich. Die reinen feuerbeständigen Alkalien lösen sie vollständig auf; dasselbe thut die Kalkerde, wiewohl langsamer.

Salpetersäure raubt ihr in kurzer Zeit ihre Elasticität und macht daß sie in Stücken fällt. Die Oberhaut des lebenden Körpers wird von dieser Säure gelb gefärbt, weniger schnell erfolgt dieß bei der Oberhaut des todtten Körpers. Die durch Salpetersäure gelb gefärbte Oberhaut, nimmt bei Anwendung des Ammoniums augenblicklich eine dunkle Draniensfarbe an. Da Hatchett gezeigt hat, daß der geronnene Eiweißstoff unter diesen Umständen eben dieselbe Veränderung erleidet, und da die Ober-

haut auch in den übrigen Stücken mit dieser Substanz übereinkommt, so ist es höchst wahrscheinlich, daß sie eine besondere Modification des geronnenen Eiweißstoffes sey.

So lange die Haut mit der Epidermis bedeckt ist, bringt, wenigstens auf der Seite wo sich dieselbe befindet, der Gerbestoff nicht in sie ein (Sur l'epiderme par Chaptal. Ann. de Chim. T. XXII. p. 221.).

Unter der Oberhaut liegt eine schleimige Feuchtigkeit, der Malpighische Schleim, welche weder an allen Stellen der Haut eines Individuums, noch überhaupt in allen Menschen von gleicher Farbe ist, und wovon die Haut ihre weiße, gelbe, schwarze, rothbraune, olivengelbe Farbe hat. Dadurch unterscheiden sich die verschiedenen Menschenracen, bei denen diese Beschaffenheit der Schleimhaut erblich ist (anderer Eigenschaften in der Bildung nicht zu erwähnen), vorzüglich von einander.

Chemisch ist diese Substanz noch nicht untersucht worden. Erfahrungen haben gezeigt, daß das Sonnenlicht vorzüglich, zum Theil aber auch die atmosphärische Luft, auf die Färbung derselben Einfluß haben.

Davy nimmt an, daß die Epidermis bei allen Menschen dieselbe Farbe und denselben Grad der Durchsichtigkeit besitze, und daß höchst wahrscheinlich die Bestandtheile derselben: Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff sind; während die Schleimhaut aus: Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff zusammengesetzt ist. Er vermuthet, daß die verhältnismäßige Menge des Kohlenstoffes und Sauerstoffes die Verschiedenheiten der Hautfarbe bestimme, und daß dieses Verhältniß von der Menge Sauerstoff abhängt, welches der Schleimhaut vom Lichte entzogen wird.

Das Licht welches so heftig auf die Schleimhaut des Negers wirkt, entzieht der Schleimhaut desselben ununter-

brochen Sauerstoff (von dem die weiße Farbe derselben abhängt), dadurch wird der Kohlenstoff vorwaltend und so erscheint die Haut desselben schwarz gefärbt. Je weniger die Menschen in einem Lande dem Lichte ausgesetzt sind, um so mehr Sauerstoff wird ihre Schleimhaut erhalten, und um so weißer wird sie seyn; daher rührt die schöne weiße Farbe, welche die Haut derjenigen Nordländer, welche sich nicht jeder Bitterung aussetzen, auszeichnet; indem ihre Schleimhaut mit der erforderlichen Menge Sauerstoff versehen ist. Entzieht man der Schleimhaut durch irgend ein chemisches Agens Sauerstoff, so schwärzt sie sich augenblicklich; dieses ist der Fall, wenn man schwefelhaltiges Kali mit derselben in Berührung bringt. Verbindet man auf der andern Seite Sauerstoff mit derselben; so findet die entgegengesetzte Wirkung statt; so bleichte Weddooes den Arm eines Negers, den er in oxydirte Salzsäure eintauchte.

Die eigentliche Haut, oder das Fell, ist eine dicke, dichte Membran, die wie das Gefüge beim Filze aus in einander verschlungenen Fasern besteht. Läßt man sie einige Zeit im Wasser weichen, so bleibt dieses Gefüge unverändert; wird aber das Wasser nach einiger Zeit verdunstet; so erhält man eine kleine Menge Gallerte. Nachmaliges Einweichen in kaltem Wasser, bringt keine fernere Wirkung darauf zuwege.

Bei der Destillation liefert die Haut dieselben Produkte wie der Sauerstoff. Die concentrirten Alkalien lösen sie auf und verwandeln sie in Del und Ammonium. Die schwachen Säuren erweichen sie, machen sie durchsichtig und lösen sie zuletzt auf. Von der Salpetersäure wird sie in Kleesäure und Fett verwandelt, während zu gleicher Zeit Stickgas und Blausäure entwickelt werden. Wird sie erhitzt, so schrumpft sie zusammen, schwillt auf, stößt einen stinkenden Geruch aus, und läßt eine dichte Kohle

zurück, welche sich schwer Einäschern läßt. Durch freiwillige Zersetzung im Wasser, oder feuchter Erde, wird sie in eine fettähnliche Materie und in Ammonium verwandelt, welche zu einer seifenähnlichen Zusammensetzung sich verbinden.

Läßt man die Haut lange Zeit in Wasser liegen, so erweicht sie sich, fault und wird in eine Art weicher Gallerte verwandelt. Kocht man sie lange Zeit mit Wasser, so wird sie gallertartig, löst sich vollständig auf, und bildet eine klebrige Flüssigkeit, welche durch schickliches Verdunsten in Leim verwandelt wird; daher bedient man sich der Haut der Thiere gewöhnlich um Leim daraus zu kochen.

Mit dem Gerbestoff verbindet sie sich und bildet Leder s. Gerbekunst.

Die eigentliche Haut ist demnach eine besondere Modification der thierischen Gallerte; die theils wegen des dichten Gefüges, theils wegen der Klebrigkeit der Gallerte aus welcher sie besteht, geschickt ist, der Einwirkung des Wassers zu widerstehen; denn diejenigen Häute, welche sich am leichtesten in kochendem Wasser auflösen, geben den schlechtesten Leim.

Die Haut beim lebenden Thiere hat ein doppeltes Geschäft. Es werden durch sie theils gewisse Theile aus dem thierischen Körper hinweggeschafft, s. B. I. S. 234 ff.; theils werden durch dieselbe mehrere Stoffe eingeleitet. Ob die Haut Feuchtigkeit absorbire, ist noch zweifelhaft. Nach dem Baden ist der Durst stets sehr vermindert. Der Kapitän Blich wandte dieses Mittel während seiner merkwürdigen Reise durch die Südpole an, um den Durst seiner Mannschaft zu stillen. Es ist jedoch noch nicht so ganz ausgemacht, ob unter diesen Umständen wirklich Feuchtigkeit absorbirt werde. Dr. Currie

welcher einen Kranken behandelte, der wegen einer Geschwulst im Magenschlunde an dem Genuß der Speisen verhindert wurde, bemerkte zwar, daß Baden seinen Durst linderte, allein man fand nachher nicht sowohl eine Gewichtszunahme, als vielmehr das Gegentheil bei dem Kranken.

Seguin hat ferner durch einen sehr entscheidenden Versuch gezeigt, daß die Haut während des Badens kein Wasser absorbire. Er löste ein Quecksilbersalz in Wasser auf, und ließ einen Menschen in dieser Auflösung baden. War kein Theil der Oberhaut verletzt, so brachte dieses Salz keine Wirkung hervor; war hingegen ein Theil derselben hinweggenommen, so wurde die Auflösung des Quecksilbersalzes absorbirt, und ihre Wirkungen waren am Körper sichtbar. Hieraus geht hervor, daß wenn ein Körper tropfbarflüssiges Wasser absorbiren soll, die Oberhaut fehlen müsse.

Auch der Umstand, daß bei der Harnruhr, der Kranke eine ungleich größere Menge Harn läßt, als das Getränk beträgt, welches er zu sich nimmt, beweist keineswegs daß die Haut Feuchtigkeit absorbire. Einmal bemerkt man bei dieser Krankheit, daß das Gewicht, des Körpers ununterbrochen vermindert wird, ein Theil desselben wird also stets hinweggeschafft; dann ist ferner nicht wohl möglich, genau die Menge der vom Kranken genossenen Speisen auszumitteln; in denen Fällen hingegen, wo dieses mit größerer Genauigkeit geschehen konnte, fand man, daß die Menge des Harnes die des Getränkes nicht übertraf. In einem Falle der Harnruhr, welchen Dr. Gerard genau beschrieben hat, wurde der Kranke in der früheren Periode der Krankheit regelmäßig in warmen und nachmals in kaltem Wasser gebadet. Er wurde sowohl vor, als nach dem Baden gewogen, und es war kein merklicher Unterschied im Gewichte zu bemerken; folglich ist kein, oder doch nur wenig Wasser absorbirt worden.

Auf der andern Seite fehlt es nicht an Thatsachen welche das Gegentheil wahrscheinlich machen. Van Mons hatte einen Kranken zu behandeln, welcher wegen einer Verwundung an der Kehle mehrere Tage keine Nahrung zu sich nahm; diesen erhielt er dadurch am Leben, daß er an mehreren Stellen seines Körpers auf die Haut einen in Wein, oder kräftige Fleischbrühe getauchten Schwamm legte.

Dr. Watson erzählt, daß man einen Knaben, welchen man bei dem Pferderennen zu Newmarket brauchen wollte, fast verhungern ließ, damit er recht leicht wäre. Man wog ihn am Tage des Pferderennens des Morgens, eine Stunde nachher wurde er abermals gewogen, und nun wurde er 30 Unzen schwerer gefunden, und doch hatte er in der Zwischenzeit nicht mehr als ein halbes Glas Wein getrunken. In diesem Falle scheint man die Gewichtszunahme nicht füglich einem andern Umstande, als der Absorption durch die Haut zuschreiben zu können. (Watson's Chemical Essays III, 101).

Der Abt Fontana bemerkte gleichfalls, nachdem er in feuchter Luft eine bis zwei Stunden spazieren gegangen war, daß sein Gewicht um einige Unzen zugenommen hatte, ungeachtet der unterdessen erfolgten Wirkung eines Abführungsmittels; welches er absichtlich des Versuches wegen, genommen hatte. In diesem Falle konnte die Gewichtszunahme auch durch die Feuchtigkeit bewirkt worden seyn, welche die Kleider eingesogen hatten.

Es müssen bei den Erfahrungen für und wider die Absorption der Feuchtigkeit durch das Hautorgan, noch genauere Versuche angestellt werden, um diesen Gegenstand zur Entscheidung zu bringen; vorzüglich müßte man darauf seine Aufmerksamkeit richten, ob, wenn auch das Wasser in tropfbarflüssigen Zustande nicht absorbiert wer-

ben könne, es nicht vielleicht als Wasserdampf die Haut zu durchdringen vermbgend sey.

Ueber die Absorbition des Sauerstoffes durch das Hautorgan sehe man B. I. S. 206.

Weitere Nachweisungen über die in diesem Artikel enthaltenen Gegenstände findet man in Fourcroy, Systeme des connoiss. chim. T. IX. p. 252. Auszug von F. Wolff B. IV. S. 258. Thomson's System of Chimistry Vol. IV. p. 565 u. 758. Uebersetzung von F. Wolff B. IV. S. 455 und S. 680 ff. Rollo on Diabetes.

Hefen, s. Gährungsstoff.

Heliotrop, orientalischer Jaspis. Heliotropium, *Heliotrope*. Wenn dieser Stein roh und nicht polirt ist, so hat er beinahe das Ansehn eines dunkelgrünen Wachskumpens. Gewöhnlich kommt er von einer dunkeln Mittelfarbe zwischen Gras- Seladon- Span- und Lauchgrün vor. Diese vertheilte Farbenmischung giebt ihm ein dunkel schwärzlichgrünes Ansehn. Zuweilen hält seine Farbe auch nur das Mittel zwischen Lauch- und Olivengrün und ist immer mit mehr oder weniger blut- oder scharlachrothen Punkten, Adern, Streifen und Flecken durchzogen und besprenkt.

Man findet ihn verb, in eckigen Stücken und kleintraubig. Seine Oberfläche ist theils glatt, theils uneben und bisweilen drusig. Außerlich hat er einen fettartigen Schimmer, der in schwachen Wachsglanz übergeht. Innerlich ist er mehr oder weniger schimmernd, von ähnlichem Glanze wie äußerlich. Sein Bruch ist groß flachmuschlig. Sein Gefüge nähert sich etwas dem Splittrigen. An den Kanten ist er durchscheinend; in dünne Platten geschnitten, gegen das Licht gehalten ist er beinahe

halbdurchsichtig. Es ist härter als Feuerstein, spröde, mehr oder weniger leicht zersprengbar. Sein specifisches Gewicht ist 2,633.

Er kommt vorzüglich im Orient, besonders in Egypten vor. Nach dem Chevalier Naxione wird dieses Fossil in Sicilien und Sardinien in ganzen Massen eben so schön wie im Orient gefunden. Der Heliotrop des Plinius scheint eine von dem Heliotrop der Neuern verschiedene Steinart gewesen zu seyn.

Man macht aus dem Heliotrop Dosen, Stockknöpfe, und mehrere andere Galanteriearbeiten.

Hirschhorn, s. Knochen.

Höllenstein, s. salpetersaures Silber.

Holz. Lignum. Bois. Alle Bäume, und die meisten andern Pflanzen enthalten eine eigenthümliche Substanz, welche den unmittelbaren Bestandtheilen der Pflanzen beigezählt werden muß, und die unter dem Namen des Holzes bekannt ist. Dasselbe scheint das letzte Produkt der Vegetation zu seyn, so wie im thierischen Körper es die Bildung der Knochen ist.

Unter den Holzarten findet eine große Verschiedenheit statt. Sie unterscheiden sich in Ansehung der Härte, Farbe, des specifischen Gewichtes u. s. w. Diese Unterschiede rühren von Beimischungen her, welche größtentheils von der Organisation des Gewächses abhängen.

In der Regel sind die Hölzer aus den südlichen Ländern harzreicher, als aus den nördlichen. Sie sind häufig gefärbt; die Färbung rührt von fremdartigen Stoffen her, welche man ihnen durch reines Wasser, Alkohol, Säuren, Alkalien u. s. w. entziehen kann. Diejenigen, welche

schwarz sind, verlieren ihre Farbe äußerst schwer: vielleicht wird dieselbe durch eine anfangende Verkohlung verursacht.

Im Wasser wird das Holz mehr oder weniger zerstört, vorzüglich findet die Zerstörung an den Stellen statt, welche mit der Luft und dem Wasser in Verührung sind. Man schützt das Holz dadurch gegen die Wirkung dieser zerstörenden Kräfte, daß man die Oberfläche desselben verkohlt. Ueber die Veränderungen, welche das Holz durch anhaltende Einwirkung der Luft und Feuchtigkeit erleidet, sehe man den Artikel Fäulniß.

Das Holz hat fast immer mehr oder weniger Geruch und Geschmack; dieses rührt aber immer von fremdartigen Beimischungen: Extraktivstoff, Salzen, Harzen u. s. w. her.

Wird Holz bei einer unterdrückten Flamme verbrannt, so läßt es, wie allgemein bekannt ist, eine beträchtliche Menge Kohle zurück, welche genau die Gestalt des verbrannten Holzes hat, und an der noch die Lagen desselben sichtbar sind. Da diese Veränderung nur das Holz trifft, während die andern Bestandtheile der Pflanze verflüchtigt werden, so kann man aus der verschiedenen Menge Kohle, welche die Pflanzen liefern, ungefähr die Menge Holz schätzen, welche in ihnen enthalten ist. Proust giebt die Menge Kohle welche aus 1,00 Theile Holz von verschiedenen Bäumen erhalten worden, folgendermaßen an:

Schwarze Esche	—	—	0,25
Gnajakholz	—	—	0,24
Fichte	—	—	0,20
Frisches Eichenholz	—	—	0,20
Kern der Esche	—	—	0,19
Wilbe oder gemeine Esche	—	—	0,17
Weißer Esche	—	—	0,17

Es kommt übrigens bei Bestimmung der Menge Kohle, welche ein gegebenes Quantum Holz giebt, sehr dar-

auf an, ob die Luft mehr oder weniger Zutritt hatte; weil durch den Zutritt der Luft, der sich nie ganz abhalten läßt, immer ein Theil derselben zerstört wird.

Im Großen verkohlet man das Holz zuweilen in Gruben, die man mit Holz anfüllt, welches man anzündet und in die man so lange Holz hineinwirft, bis dieselben ganz mit Kohle angefüllt sind. Sie werden hierauf mit einem angefeuchteten Deckel bedeckt, auf welchen man schnell eine dicke Schichte Erde schüttet, um das fernere Verbrennen zu verhindern. Nach einigen Tagen wird die Grube mit Vorsicht geöffnet, und man nimmt die Kohlen heraus. Dieses Verfahrens bedient man sich vorzüglich dann, wenn man die Kohlen zur Verfertigung des Schießpulvers anwenden will.

In unseren Wäldern erbauet man von dem zu verkohlenden Holze große Haufen, die man Meiler nennt, und in denen man Luftzüge anbringt, welche von der Oberfläche nach der Mitte zu gehen, und sich daselbst in einen großen Schornstein vereinigen. Der Holzhaufen wird in der Mitte angesteckt; so wie aber die Flamme die Oberfläche durchbricht, so bedeckt man diese mit einer Schicht Erde, und verstopft die Luftzüge. Dadurch erstickt man die Flamme, die Hitze ist aber so groß, daß wenn auch das rasche Verbrennen aufhört, das Holz dennoch fortfährt zu schwelen, bis alles in Kohle verwandelt worden.

Chaptal machte, während er die Direktion der Pulverbereitung hatte, die Bemerkung, daß ein Unterschied in der Kohle statt fand, wenn man dasselbe Holz in der Grube, oder an der freien Luft verbrannte. Im ersten Falle war sie leichter und weniger hart, als im zweiten. Man sehe den Artikel Kohle.

Werden die Kohlen unter dem Zutritte der Luft fernere erhitzt, so wird der in ihnen enthaltene Kohlenstoff

gänzlich verzehrt, und es bleiben nun die feuerbeständigen Bestandtheile: als Erden, Salze u. s. w. zurück. S. den Artikel Asche.

Will man sich des Holzes als Brennmaterial bedienen, so kommt es sehr auf die Beschaffenheit desselben an. Die harten Hölzer geben mehr Flamme und Wärme und verzehren sich langsamer. Das weiche Holz giebt eine schöne Flamme und heizt schnell, aber nicht anhaltend; die harzreichen Hölzer geben viel Flamme, verbreiten aber einen sehr lästigen Rauch.

In allen Fabriken, wo man einer lebhaften, starken, reinen Flamme bedarf, wie z. B. in Porzellan-Manufacturen u. s. w. wird das Holz der Länge nach in ziemlich dünne Splitter gespalten und sorgfältig getrocknet. Es brennt nicht nur sehr rasch und lebhaft, sondern es sößt auch nicht die wäßrigen Dämpfe aus, welche, wenn sie sich in dem Innern des Ofens verbreiteten, das Mißlingen der Arbeit zur Folge haben.

Klima, Beschaffenheit des Bodens u. s. w. haben auf Holz derselben Gattung einen entschiedenen Einfluß. Bäume welche der Mittagssonne ausgesetzt sind, oder in einem trockenen Boden wachsen, brennen besser, als die, welche nach Mitternacht zu stehen, oder einen feuchten, fetten Boden haben. Auch brennt Holz welches im Winter gefällt wurde, besser als solches, welches im Frühjahr oder Sommer geschlagen wurde.

Im reinsten Zustande von allem Fremdartigen befreit, kommt das Holz in der Holzfaser, oder in demjenigen Bestandtheile vor, welcher bleibt, nachdem alle ausziehbaaren Theile aus dem Holze hinweggenommen wurden.

Diese Substanz, welche die Wasse des Holzes ausmacht, bestehet aus Fasern, welche in die Länge laufen. Diese lassen sich mit Leichtigkeit in dünnere Fasern theil

ten. Die Holzfaser ist etwas durchsichtig, ohne allen Geschmack und Geruch und bleibt an der Atmosphäre unverändert. Sie kann, wenn man die Zerstörung durch Feuer ausnimmt, zu den unzerstörbarsten Stoffen gezählt werden.

Weder Wasser noch Alkohol lösen sie auf. Die feuerbeständigen Alkalien ertheilen ihr unter Mitwirkung der Wärme eine dunkelbraune Farbe, erweichen und zersetzen sie.

Wird sie erhitzt, so schwärzt sie sich ohne zu schmelzen oder zu schäumen; sie stößt einen unangenehmen scharfen Rauch aus, und läßt eine Kohle zurück, welche genau die Gestalt der ursprünglichen Masse hat. Bei der Destillation erhält man aus ihr eine saure Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch und Geschmack, welche man sonst für eine eigenthümliche Säure (s. den folgenden Artikel) hielt.

Der Rückstand, welchen Fourcroy bei Zerlegung der peruanischen Rinde erhielt, kann als reine Holzfaser angesehen werden. Bei der Behandlung mit Salpetersäure wurde sie größtentheils in Kleesäure verwandelt; außerdem wurde etwas Zitronensäure, eine geringe Menge Aepfelsäure und Essigsäure gebildet; auch entweicht etwas Stickgas. Durch Behandlung mit Salpetersäure erhielt Fourcroy aus 100 Theilen Holzfaser:

56,250	Kleesäure,
3,905	Zitronensäure,
0,388	Aepfelsäure,
0,486	Essigsäure,
0,867	Stickgas,
8,330	kohlensaure Kalkerde.

---

70,226.

Als Rückstand blieben 32,031 Theile. Es entwickelte sich während dieser Arbeit kohlenfaures Gas, dessen Gewicht nicht bestimmt wurde. Die Gewichtszunahme rührt unstreitig von dem Sauerstoffe her, welcher sich aus der Salpetersäure mit jenen Produkten verbunden hat.

Wurde der Rückstand der Destillation unterworfen, so lieferten 100 Theile desselben folgende Produkte:

26,620 Theile einer gelben Flüssigkeit, welche Ammonium enthielt, und einer Säure welche den Geruch der branstigen Schleimsäure hatte.

6,977 Theile eines konkreten Oeles, das größtentheils in Alkohol auflöslich war.

22,995 Kohle } als Rückstand in der  
3,567 kohlenfaure Kalkerde } Retorte.

39,846 Gas, das halb Kohlenfaure, halb kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas war.

---

100,000.

(Ann. de Chim. T. VIII. p. 153 — 157.)

Man muß demnach die Holzfasern als eine dreifache: aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehende Zusammensetzung betrachten, in welcher jedoch der Kohlenstoff bei weitem der am meisten vorwaltende Bestandtheil ist. Holz bestehet demnach aus Holzfasern, welche mit Harz, Extraktivstoff, Gummi, verschiedenen Pigmenten, Alkalien, Erden, Metalloxyden, Säuren u. s. w. in sehr verschiedenen Verhältnissen verbunden ist: die Menge und die Art dieser Beimischung bestimmen vorzüglich die verschiedene Beschaffenheit der Hölzer. Die Menge dieser Beimischung ist jedoch äußerst gering, im Vergleich jenes Hauptbestandtheils, der Holzfasern.

Chaptal hält die Holzfasern für sehr nahe verwandt

mit dem Pflanzenschleime, und es ist nicht zu läugnen, daß Gummi und Holzfaser dieselben Bestandtheile enthalten. Chaptal hat ferner gezeigt, daß die Säfte der Pflanzen, durch oxydirte Salzsäure in eine der Holzfaser analoge Substanz verwandelt werden können. Erwägt man, daß diese Säfte sowohl Gummi als Harz enthalten, und daß, nachdem die Holzfaser gebildet worden, das Harz noch unverändert angetroffen wird, so erhält die Meinung von Chaptal Wahrscheinlichkeit. Dieses würde noch um so mehr der Fall seyn, wenn sich zeigen ließe, daß der Extraktivstoff durch Verbindung mit dem Sauerstoff die Eigenschaften des Holzes annehme; denn der Niederschlag, welchen Chaptal erhielt, war ohne Zweifel Extraktivstoff.

Holzsäure. *Acidum pyro-lignosum. Acide pyro-ligneux.* Wird Holz in einer Retorte der trocknen Destillation ausgesetzt; so entwickeln sich Dämpfe, welche einen stechenden Geruch verbreiten, und in der Vorlage sich zu einer rothbraunen Flüssigkeit verdichten. Sie zeigt alle Eigenschaften einer Säure, und ist: Holzsäure; von den französischen Chemisten: branstige Holzsäure genannt worden.

Man erhält diese saure Flüssigkeit aus allen Hölzern, wenn man sie an und für sich destillirt, wosfern nur der angewandte Feuergrad beträchtlich genug ist, um sie zu zerlegen, die Bildung des empyreumatischen Oeles zu bewirken und das Holz zu verkohlen. Dieser saure Dampf ist es hauptsächlich, welcher sich aus Holz, das nicht mit heller Flamme brennt, sondern nur schwelt, entwickelt, und der die schmerzhafteste Empfindung und den Reiz in den Augen hervorbringt.

Göttlring suchte diese Säure, welche man sonst für eine eigenthümliche Säure hielt, dadurch zu reinigen und

zu verstärken, daß er sie mit einem feuerbeständigen Alkali neutralisirte, und das entstandene Salz, durch Schwefelsäure zersetzte. Fourcroy und Vauquelin haben gezeigt, daß diese Säure Essigsäure sey, welche durch ein eigenthümliches empyreumatisches Del verunreinigt ist, dessen Geruch und Farbe dieser Säure die specifischen Eigenschaften ertheilen. Verbindet man sie mit Alkalien, so erhält man Salze, welche alle Eigenschaften der essigsauren Salze haben. Es giebt demnach eben so wenig eine eigenthümliche Säure, welche auf dem angeführten Wege erhalten wird, als eigenthümliche Salze, welche durch Verbindung dieser Säure mit salzfähigen Grundlagen dargestellt werden.

Man bedient sich dieser Säure zuweilen, um Holz, Federn, Stroh rosenroth zu färben. J. F. A. Gdtting chemische Versuche mit der Holzsäure u. s. w. In Crells chemisch. Journ. Th. II. S. 39. Lowitz in Crells Annalen 1793 B. I. S. 221. Fourcroy et Vauquelin Ann. de Chim. XXXV. 151.

Holzstein., versteinertes Holz. Silex Lithoxylon Wern. Die Farben des Holzsteines sind fast alle dunkel und gewöhnlich grau; doch verläuft sich öfter das Schwärzlichgrau in's Graulichschwarze, das Aschgrau in's Graulichweiße und das Perlgrau in's Fleisch-Blut- und Cochenillenroth. Zuweilen findet man ihn auch gelblich- und röthlichbraun; selten ockergelb und noch seltener berggrün. Fast nie trifft man diese Farben an einem Stücke allein an, sondern immer mehrere zugleich, und zwar theils streifen- und fleckweise, theils wolfig.

Er zeigt sich immer in Holzgestalt und zwar als größere Stamm- oder Aststücke woran noch oft die Ast-

Inorren sichtlich sind, und zuweilen auch als Wurzelstücke. Auch findet man ihn, wiewohl selten, in Geschieben.

Das Ansehn seiner äußern Oberfläche kommt mit der des Holzes ziemlich überein, daher ist er äußerlich bald rauh, bald uneben, bald grob in die Länge gestreift. Inwendig ist er wenig glänzend, zuweilen nur schimmernd, matt und von gemeinem Glanze.

Er hat einen dichten Bruch, der auf der einen Seite in das Kleinsplittrige, auf der andern in's unvollkommen Muschlige übergeht; zuweilen ist er auch ganz eben. Auch zeigt er größtentheils noch in seinem Innern, das ihm von seinem ursprünglichen Zustande her zurückgebliebene faserige Holzgewebe.

Er springt theils in unbestimmteckige, ziemlich scharfkantige, theils in großsplittrige Bruchstücke. An den Kanten ist er durchscheinend und kommt zuweilen dem Undurchsichtigen, bisweilen dem Durchscheinenden nahe. Er ist hart, leicht zersprengbar, fühlt sich kalt an und ist nicht sonderlich schwer.

Werner war der erste Mineralog, welcher dieses Fossil zu einer eigenen Gattung erhob, und ihm den Namen Holzstein gab. Es war ehemals ein Theil eines organischen Körpers, allein gewisse hinzugekommene mineralische Stoffe haben dasselbe so umgeändert, daß es den vollkommenen Charakter eines Fossils an sich trägt, und demnach unter den Körpern des Mineralreiches eine Stelle finden kann.

Angeachtet der Holzstein stets versteinertes Holz ist, so ist doch auf der andern Seite nicht alles versteinerte Holz, Holzstein; denn man hat auch zu Sandstein, Opal u. s. w. versteinertes Holz.

Da

Da der Holzstein eine schöne Politur annimmt, so wird er zu Dosen und dergleichen Dingen verarbeitet.

*Honig. Mel. Miel.* Der Honig ist eine dicke, klebrige Substanz von sehr süßem Geschmacke und etwas balsamischen Geruche, welche von der Honigbiene (*Apis mellifera*) bereitet wird. Dieses Insekt saugt mit seinem Rüssel die süßen Säfte, welche mehrere Pflanzen in besondern Organen, den Honigbehältern bereiten, ein. In dem Magen des Thieres erleiden dieselben eigenthümliche Veränderungen, und erhalten die Eigenschaft, daß sie der Luft ausgesetzt werden können, ohne daß sie in Gährung übergehen, kurz sie werden in Honig verwandelt. Nach einiger Zeit geben die Bienen diesen Saft wieder als Honig von sich. Derselbe dient dem Insekte zur Nahrung. Das was zu dieser Absicht nicht verwandt wird, wird in Zellen aufbewahrt, welche mit einem Deckel hermetisch verschlossen sind, und dient als Vorrath um eintretendem Mangel abzuhelfen. Diesen Ueberfluß raubt der Mensch den Bienenstöcken und auf diesem Wege erhält er den Honig.

Derjenige Honig, welcher von selbst aus den Waben ausfließt, wird Jungfernhonig genannt; er ist der reinste und beste, ist weiß oder weißgelblich, und von sehr reinem Geschmacke. Durch gelindes Auspressen und Anwendung der Wärme erhält man Honig von minderer Güte. Dieser ist mit Wachstheilen mehr oder weniger verunreinigt, und hat auch durch die angewandte Wärme einige Veränderungen erlitten.

Nach Verschiedenheit der Pflanzen, welche den Bienen zur Nahrung dienen, zeigt der Honig Unterschiede in der Farbe, dem Geruch und Geschmack. Bienen, welche in der Nähe von Rübsaamenfeldern sich aufhalten, sammeln einen sehr gefärbten Honig ein, dahingegen der Ho-

nig, welcher zu der Zeit, wenn die Linden blühen einge-  
tragen wird, weiß ist, und einen sehr angenehmen Ge-  
schmack hat.

Zeit längerer Zeit giebt man dem Honige, welcher  
aus gewissen Gegenden kommt, den Vorzug vor andern  
Arten. Bei den Alten war der Honig vom Berge Hy-  
mettus allgemein geschätzt. Wir sehen den Marbon-  
ner Honig, welcher weiß ist, und einen angenehmen  
Geruch- und Geschmack hat, ferner den Littthauischen  
Honig, der hauptsächlich aus Lindenblüthen von den Wie-  
nen bereitet wird, als die vorzüglicheren Arten an. Der  
in unsern Gegenden vorkommenden Landhonig ist mehr  
oder weniger gefärbt, oft ganz dunkelbraun, zuweilen,  
wiewohl selten, grün; auch ist er minder rein von Ge-  
schmack. Der von wilden Bienen eingetragene Honig,  
Heidehonig, Sonnenhonig der in der Lüneburger  
Heide, in Polen und andern Orten eingesammelt wird, ist  
der unreinste; er ist stark gefärbt und hat einen unange-  
nehmen Geschmack.

Der Honig nimmt zuweilen sogar giftige Eigenschaf-  
ten an. Schon Plinius (Hist. nat. Lib. XXI. c. 15.)  
erwähnt des giftigen Honigs, welcher in der Gegend von  
Heraclea Pontica gefunden wurde. Benjamin  
Smith Barton hat sehr umständlich, die Wirkungen wel-  
che der Genuß des giftigen Honigs (der in dem westlichen  
Theile von Pennsylvanien in der Nähe des Ohio  
gefunden wird) auf die thierische Oekonomie hervorbringt,  
geschildert.

Die welche von diesem Honig essen, werden von ei-  
nem Schwindel befallen, welcher mit dem Zustande der  
Trunkenheit Aehnlichkeit hat, es erfolgen Irrededen, wo-  
bei der Schaum vor den Mund tritt, Leibschmerzen, Durch-  
fall, und Erbrechen; selten ist jedoch der Tod die Folge  
vom Genuß dieses Honigs. Es ist auffallend, daß von

mehreren Bienensböden, welche sich auf demselben Baume befinden, einige giftigen Honig enthalten, andere nicht, ja in demselben Stocke findet man giftige Honigwaben mit andern deren Genuß unschädlich ist, abwechseln.

Nach einigen soll sich der giftige Honig durch eine Kermesiarothe, nach andern durch eine röthlichbraune Farbe auszeichnen; auch soll seine Konsistenz größer seyn, als die des unschädlichen Honigs. Auf der andern Seite versichern mehrere, daß es an allen äußern Kennzeichen fehle, wodurch sich die eine Art von der andern unterscheiden lasse. Es bleibt keine andere Vorsichtsmaßregel übrig, als daß man anfänglich kleine Quantitäten davon genieße, und dann, wenn die schädlichen Wirkungen ausbleiben, eine größere Menge zu sich nehme.

In Süd-Carolina, Georgien, in den beiden Florida's, hauptsächlich aber in West-Florida wird der giftige Honig in vorzüglicher Menge angetroffen; auch bemerkte der Verfasser, daß der Honig welchen die Bienen in den Hochlanden bereiten, giftige Eigenschaften besitze.

Die Pflanzen welche vorzüglich zur Entstehung dieser schädlichen Beschaffenheit des Honigs beitragen, sind: *Kalmia angustifolia et latifolia* Linn.; *Kalmia hirsuta* Walt.; *Andromeda mariana*; *Rhododendron maximum*; *Azalea nudiflora*; *Datura Stramonium* u. s. w. Man sehe: *Philosophical Magazine* by Alexander Tilloch. Number XLVI. p. 121.

Auf Sardinien und zwar in der Gegend von Ogliastro wird bitterer Honig gefunden. Klaproth besitzt eine Probe davon, welche der Leibarzt des Königs von Sardinien, Audiberti, selbst an Ort und Stelle eingesammelt hat. Die Alten kannten schon diesen bitteren Honig, und schrieben die Ursache dem in jenen Ge-

genden in großer Menge wildwachsenden Wermuth zu. Ehe man jedoch dieses einräumen kann, müßte man vor allen Dingen untersuchen, ob die in den Honigbehältern des in jenen Gegenden wachsenden Wermuths abgesonderte Feuchtigkeit einen bitteren Geschmack habe. Die Stelle im Discorides wo er von diesem Honige redet, ist (nach der lateinischen Uebersetzung) folgende: Quod in Sardinia gignitur mel, amarum est: quoniam apes inibi absinthia vescantur (II. 2.).

Bei der trockenen Destillation erhielt Lemery aus zwei Pfund Honig fast anderthalb Pfund einer säuerlichen brenzlichen Flüssigkeit, zwei Quentchen pechschwarzes Del mit eingerechnet, und fast ein halbes Pfund Kohle, die sich nicht gut einäschern ließ und salzig schmeckte.

Um den rohen Honig von denen ihm anklebenden Wachs- und Schleimtheilen zu reinigen, löset die Apotheker 1 Theil Honig in 2 Theilen Wasser, in einem zinnernen Kessel auf, bringen das Gemisch zum Sieden und setzen ihm noch etwas Eiweiß zu, womit sie es wohl umrühren. Es entsteht auf der Oberfläche ein starker Schaum welchen man mit einem Schaumlöffel abnimmt; man gießt hierauf die Flüssigkeit durch einen wollenen Spitzbeutel, und siedet sie wieder bis zur gehörigen Dichte ein. Den abgenommenen Schaum darf man nicht wegwerfen, sondern muß ihn in einem steinernen Topfe aufbewahren, weil sich nach einigen Tagen, unter der Schaumdecke noch eine Menge reiner Honigflüssigkeit abscheidet, welche man gleichfalls benutzen kann. Nach dieser Behandlung heißt der Honig gereinigter Honig (Mel despumatum richtiger depuratum).

Setzt man dem aufgelösten rohen Honig Kohlenpulver zu, kocht ihn damit und seihet ihn dann durch, so ist seine Farbe ungleich heller und ihm ist der Nebengeschmack

entzogen (Lewitz in Crell's Annal. 1793 B. I. S. 135.).

Läßt man guten Honig einige Zeit stehen, so gerinnt er zu einer steifen Masse, oder bildet Krystalle. Diese stellen mehrentheils Kugeln vor, deren ganze Oberfläche mit senkrecht stehenden Spießchen besetzt ist.

In Wasser aufgelöß't geht er unter denen die Gährung begünstigenden Umständen in die Weingährung über, und liefert den Meth oder Honigwein; so wie auch in die saure, und giebt einen guten Essig.

Cavezzali hat sich damit beschäftigt den Zucker aus dem Honig abzuscheiden. Durch Behandlung mit Kohle erreichte er diesen Zweck nicht. Da er bemerkte, daß der Honig mit der Zeit flüssiger werde, daß er die Metalle glänzender mache, und wenn er durch Kochen gereinigt werde, sein Dampf den Schlund reizte, so vermuthete er, daß in ihm eine Säure enthalten sey, und daß diese die KrySTALLISATION des Zuckers verhindere.

Er setzte daher weißen reinen Honig in einem irdenen Gefäße einer gelinden Wärme aus, klärte ihn mit Eiweiß, schäumte ihn ab, seibete ihn durch, und stellte ihn dann noch warm in demselben Gefäße auf einen schwach geheizten Ofen. Dann schüttete er gepulverte Eierschalen so lange in denselben, als noch ein Aufbrausen erfolgte; nahm hierauf das Gefäß vom Feuer, und stellte es einige Zeit ruhig hin.

Auf der Oberfläche bildete sich ein sehr dicker Schaum; dieser wurde hinweggenommen, so wie durch Filtriren einige Flocken, welche in der Flüssigkeit schwammen. In diesem Zustande stellte er einen wahren Zuckersyrup dar. Nach einiger Zeit bemerkte man in dem Gefäße, welches

denselben enthielt, wahre Zuckerkrystalle, welche röthlich waren und Feuchtigkeit anzogen. Durch Waschen mit Alkohol verloren sie diese Farbe und zogen nicht ferner Feuchtigkeit an. (Ann. de Chim. Vol. XXXIX. p. 110).

Ohne bestimmen zu wollen, ob der spanische Honig, sich von dem an andern Orten gewonnenen unterscheidet, bemerkt Proust, daß derselbe sich nicht durch Entziehung anhängender Säure in Zucker verwandeln lasse. Der von Proust untersuchte Honig, veränderte Lackmustinktur nicht. Alkohol löst ihn, bis auf einige Flocken von Wachs, auf; die Auflösung wirkte nicht auf das essigsaure Blei. Ließ er denselben mit Kreide sieden, so löste er davon nichts auf.

Durch Behandlung mit Salpetersäure wird der Honig ganz in Kleesäure umgeändert; er unterscheidet sich dadurch von der Manna, indem diese bei der Behandlung mit Salpetersäure Scheele's Milchzuckersäure giebt. Neues allg. Journ. d. Chemie B. V. S. 596.

Honigstein. Melilithus *Mellite*. Werner hat zuerst auf dieses Fossil aufmerksam gemacht, und ihm auch den Namen Honigstein ertheilt.

Man findet es zu Artern in Thüringen, jedoch nur sparsam und einzeln in dem dortigen Lager der erdigen Braunkohle. Der Honigstein besitzt folgende äußere Kennzeichen:

Seine Farbe ist honiggelb in helleren und dunkleren Abstufungen; da diese zugleich die gewöhnliche Farbe ist, so hat er daher seinen Namen; zuweilen ist er auch nur schwach strohgelb.

Er kommt nicht anders als krystallfirt vor, und zwar die honiggelbe Abänderung in etwas verschobenen

Oktaedern. In ganz vollständigen dergleichen Krystallen, trifft man ihn indessen nur sparsam an; meistens wird er in mehr oder weniger deutlichen vierseitigen pyramidalen Bruchstücken angetroffen. Die strohgelbe Abänderung bildet kleine drusenartige Zusammenhäufungen. Krystalle von mittlerer Größe finden sich nur sparsam und auch nur bei der honiggelben Abänderung; meistens sind sie nur klein, bis zum sehr Kleinen herab.

Die Oberfläche ist gewöhnlich glatt und glänzend, zum Theil auch raub und zerfressen. Innen aber bemerkt man matten Glasglanz. Der Bruch ist flachmuschelig, die Bruchstücke unbestimmt eckig.

Er ist selten ganz klar, gewöhnlich nur halbdurchsichtig und bei der blaßgelben Abänderung kaum durchscheinend.

Er ist weich, spröde, leicht zerreiblich, und giebt zerrieben ein gelblichgrauß Pulver. Sein eigenthümliches Gewicht fand Laproth gleich 1,550.

In der erdigen Braunkohle von Artern kommt auch zu Zeiten natürlicher Schwefel in einzelnen, kleinen blaßgelben Krystallen vor. Diese Schwefelkrystalle haben im Aeußern mit der vorgedachten, strohgelben Abänderung des Honigsteines viel Aehnlichkeit, so daß es einiger Aufmerksamkeit bedarf, um beide Fossilien nicht mit einander zu verwechseln.

Die erste Vermuthung, welche man über die Natur des Honigsteines hatte, ging dahin, daß er, (wozu auch sein Aeußeres einigermaßen zu berechtigen schien) ein dem Bernstein ähnliches Fossil sey. Der Honigstein giebt übrigens dem Flammenfeuer keine Nahrung.

Abich und Lampadius haben fast zu gleicher Zeit

eine Analyse dieses Fossils geliefert. Nach ersterem enthalten 100 Theile dieses Fossils:

40	Kohlensäure,
28	Krystallisationswasser,
16	Kohlensaure Kalkerde,
5	Benzoesaure Alaunerde,
5.5	Benzoesaure,
3	Eisenoxyd,
2,5	Harzstoff.

---

100,0

(Crelles Chem. Annal. 1797 B. II. S. 10.)

Lampadius giebt das Verhältniß der Bestandtheile im Honigsteine folgendermaßen an:

85,5	Kohlenstoff,
3,5	Erddl,
2	Kieselerde,
5	Krystallisationswasser.

---

96,0.

(a. a. D. S. 16.)

Bei diesen widersprechenden Resultaten, welche Abich und Lampadius bei ihrer Analyse erhalten hatten, wurde Klaproth zu einer neuen Untersuchung dieses Fossils veranlaßt. Folgende vorläufige Versuche gaben ihm über die Natur dieses Fossils Winke und leiteten ihn bei der chemischen Zerlegung desselben.

Wird der Honigstein auf eine glühende Kohle gebracht, oder in eine Lichtflamme gehalten, so verliert er seine Durchsichtigkeit und gelbe Farbe; er wird weiß mit Schwarz gefleckt, und zuletzt ganz kreideweiß. Rauch und Flamme ist dabei nicht bemerkbar.

Wird fein geriebener Honigstein mit genugsamen Wasser anhaltend gelocht; so findet eine Zersetzung desselben statt, das Wasser erhält die Eigenschaften einer Säure, und läßt eine helle, graue, schleimige Erde zurück.

Honigstein in ganzen Stücken in Salpetersäure geworfen, löst sich darin kalt und binnen wenig Minuten ganz auf; wobei die Stücke bis zu ihrer völligen Auflösung klar bleiben. Dieses Verhalten giebt ein bequemes Prüfungsmittel, ächten Honigstein von Substanzen die etwa fälschlich dafür ausgegeben werden könnten, zu unterscheiden.

In der Salzsäure bleiben die Stücke des Honigsteines nicht wie in der Salpetersäure klar, sondern werden weißlich trübe; auch waren sie nach mehreren Tagen nicht ganz aufgelöst.

In concentrirte Schwefelsäure getragen, fallen die Stücke des Honigsteines nicht zu Boden, sondern erhalten sich, bis zu ihrer Oberfläche eingetaucht, schwimmend. Nach und nach zerfallen sie in weißliche Flocken, ohne eine klare Auflösung zu geben, welche aber erfolgt, nachdem die Säure mit Wasser verdünnt worden.

Starke Essigsäure womit der Honigstein einige Zeit übergossen gestanden, äußerte auf denselben keine Wirkung.

Honigstein in Stücken mit flüssigem ätzenden Natrum übergossen, zerfiel in weiße Flocken, die sich nach und nach meistens auflösten.

In ätzendes Ammonium getragen, zerfielen die Stücke ebenfalls nach und nach in Flocken, die sich aber nicht auflösten.

Mit Salpeter, welcher so weit in glühenden Fluß gebracht worden, daß ein darauf geworfenes Stück Holz-

Kohle eine lebhaftere Verpuffung erregte, fand von hineingetragenem Honigsteine keine wirkliche Verpuffung statt; die Stücke des Honigsteines verglimmten bloß mit einem schwachen und bald vorübergehenden Lichtscheine, und vertheilten sich in dem schmelzenden Salpeter in Gestalt einer weißen Erde.

Bei der Zerlegung auf trockenem Wege erhielt Klaproth aus 100 Granen Honigstein:

54	Rubikzoll kohlensaures Gas,
13	— reines Wasserstoffgas,
38	Gran schwachsäuerliches und gewürzhafes Wasser,
1	— gewürzhafes Del,
9	— reine Kohle,
16	— Mauererde mit etwas Kiesel-erde verbunden.

Fünfzig Gran Honigstein wurden mit einer Lauge aus 75 Gran krystallisirtem mildem Natrum gekocht, derselbe wurde zersezt. Das Natrum wurde zum Theil neutralisirt und es blieb ein erdiger Rückstand, welcher Mauererde war. Der noch vorwaltende Antheil Natrum wurde mit Essigsäure gesättigt, die Mischung in gelinder Wärme zur Trockene gebracht, und durch wiederholtes Uebergießen der Salzmasse mit Alkohol das essigsaure Natrum hinweggenommen; die rückständige Masse alsdann in Wasser aufgelöst und durch Verdunsten zum Krystallisiren gebracht, wo ein Salz krystallisirte, zu dessen Bildung der Honigstein den sauren Bestandtheil hergegeben hatte. Ueber die Abscheidung dieser Säure und ihre Eigenschaften s. den folgenden Artikel.

Hundert Theile Honigstein bestehen den damit ferner vorgenommenen Versuchen zufolge aus.

Einer eigenthümlichen Säure	—	46
Mauererde	— —	16
Krystallenwasser	— —	38

100.

Man sehe Klaproth's Beiträge B. III. S. 114. ff. Die Versuche von Klaproth sind durch Bauquelin (Ann. de Chim. T. XXXVI. p. 203) bestätigt worden.

Honigsteinsäure. Acidum melilithicum. *Acide mellitique.* Bis jetzt ist diese Säure nur im Honigsteine angetroffen worden, daher auch ihr Name. Sie läßt sich durch folgendes Verfahren aus dem Honigsteine darstellen:

Man kocht den auf das Feinste zerriebenen Honigstein mehreremal anhaltend mit Wasser, welches mit Zurücklassung des größten Theiles der Maunerde, die Honigsteinsäure in sich nimmt. Die filtrirte Flüssigkeit wird durch Verdunsten im Wasserbade auf ein kleineres Volumen zurückgebracht, und dann mit Alkohol übergossen, in welchem sie durch anhaltendes Reiben sich auflöst. Die durch das Filtrum von den sich absetzenden erdigen Flocken gereinigte Flüssigkeit wird im Wasserbade bis zur Trockene verdunstet, und erscheint als eine bräunlichweiße, fettig anzufühlende, zerreibliche Masse. Durch Uebergießen mit kaltem Wasser, entsteht eine klare, hellbräunliche Auflösung, welche im Wasserbade auf's Neue eingedickt, Spuren nadelförmiger Krystalle zeigt; durch abermaliges Auflösen in Wasser und freiwilliges Verdunsten schießt die reine Säure in Krystallen an.

Die trockene Säure stellt jetzt, theils eine aus kleinen concentrisch straligen Kugeln zusammengehäufte Masse von hellgrauer Farbe dar; theils ist sie in kurzen, freistehenden kleinen Säulen krystallisirt. Diese Säure scheint die Krystallisationsfähigkeit nicht gleich zu besitzen, sondern erst nach und nach zu erhalten; wahrscheinlich dadurch, daß sie aus der Atmosphäre noch Sauerstoff annimmt.

Der Geschmack welchen sie äußert ist anfänglich süßlich-sauer, und hinterher bitterlich.

Im Wasser ist sie schwer auflöslich, doch ist noch nicht genau bestimmt worden, wieviel Theile Wasser erforderlich sind, um einen Theil dieser Säure aufzulösen.

Auf einem erhitzten Scherben zersetzt sie sich schnell und unter Verbreitung eines dicken dunkelgrauen Rauches der jedoch die Geruchsorgane nur wenig reizt; mit Hinterlassung einer geringen Menge einer leichten gelblichen Asche, die, mit Wasser angefeuchtet, ganz geschmacklos ist, und weder am blauen noch gerötheten Lackmuspapier einige Veränderungen hervorbringt.

Alle Versuche sie vermittelst der Salpetersäure in Alesäure zu verwandeln, sind vergeblich gewesen; die Salpetersäure verändert sie weiter nicht, als daß sie ihr eine strohgelbe Farbe ertheilt.

Die im vorhergehenden Artikel angeführten Produkte, welche der Honigstein, wenn er an und für sich destillirt wird, giebt, zeigen, daß die Honigsteinsäure zersetzt wurde, und daß die Bestandtheile derselben, wie bei einer Pflanzensäure sind: Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff, in Verhältnissen welche bis jetzt noch nicht ausgemittelt worden sind.

Die Honigsteinsäure verbindet sich mit den Alkalien, Erden und metallischen Oxyde und bildet Zusammensetzungen, welche honigsteinsäure Salze genannt werden.

#### Honigsteinsäure Alkalien.

Honigsteinsäures Ammonium. Wird Honigsteinsäure mit Ammonium gesättigt, so erscheint das daraus entspringende Neutralsalz in kleinen sechsseitigen Prismen, die an der trockenen Luft bald die Feuchtigkeit verlieren, und dann ein silberweißes Ansehn erhalten.

**Honigsteinsaures Kali.** Wird Honigsteinsäure durch Kali neutralisirt, so krystallisirt die Auflösung in langen Prismen. Die Säure scheint sich in größerer Menge mit diesem Salze verbinden, und saures honigsteinsaures Kali bilden zu können. In diesem Zustande scheint es bei Abscheidung der Honigsteinsäure durch das oben angegebene Verfahren vom Wasser aufgelöst worden zu seyn, indem bei dem Zusatz von Alkohol sich noch ein Theil Alaunerde abschied; auch scheint das krystallisirte Salz, welches Bauquelin erhielt, als er Honigstein durch kohlensaures Kali zersetzte, und die alkalisches Auflösung mit Salpetersäure vermischte, Honigsteinsäure, die mit einer geringen Menge Kali verbunden war, gewesen zu seyn, (Ann. de Chim. XXXVI. 29).

**Honigsteinsaures Natrum.** Wird Honigsteinsäure mit Natrum gesättigt, so krystallisirt die Auflösung beim Verdunsten in Würfeln, oder dreiseitigen Tafeln, die zuweilen einzeln stehen, zuweilen in Gruppen zusammengehäuft sind.

#### Honigsteinsäure Erden.

**Honigsteinsäure Alaunerde.** Aus der schwefelsauren Alaunerde fällt die Honigsteinsäure einen häufigen Niederschlag in Gestalt einer weißen, sandartigen Masse.

**Honigsteinsäure Baryterde.** Wird Honigsteinsäure in essigsäure Baryterde geschüttet, so entsteht ein Niederschlag, der, wenn eine größere Menge Säure zugelegt wird, sich wieder auflöst. Mit salzsaurer Baryterde erfolgt kein Niederschlag, allein in kurzer Zeit bildet sich eine Gruppe durchsichtiger, nabelförmiger Krystalle, welche wahrscheinlich saure honigsteinsäure Baryterde sind.

**Honigsteinsäure Kalkerde,** Wird eine Auflö-

fung der schwefelsauren Kalkerde mit Honigsteinsäure vermischt; so fallen sehr kleine sandartige Krystalle zu Boden, welche die Durchsichtigkeit des Wassers nicht stören: ein Zusatz von Ammonium macht den Niederschlag fadenartig. (Ann. de Chim. XXXVI. 210).

Wird eine Auflösung von Honigsteinsäure in Barytwasser, Kalkwasser oder Strontianwasser getropfelt, so fällt unmittelbar ein weißes Pulver zu Boden, welches aber nach hinzugesetzter Salzsäure wieder verschwindet.

#### Honigsteinsäure Metalle.

**Honigsteinsaures Blei.** Wird eine Auflösung von Honigsteinsäure in eine Auflösung des Bleies in Salpetersäure getropfelt, so erfolgt ein weißer Niederschlag, der aber bei einem Zusatz von Salpetersäure wieder aufgelöst wird.

**Honigsteinsaures Eisen.** Die Honigsteinsäure fällt das Eisen aus der Salpetersäure als ein isabellgelbes Pulver, das bei einem Zusatz von Salzsäure wieder aufgelöst wird.

**Honigsteinsaures Kupfer.** Wird Honigsteinsäure in essigsaures Kupfer getropfelt, so fällt ein Niederschlag von spangrüner Farbe zu Boden; das salzsaure Kupfer wird hingegen von ihr nicht verändert.

**Honigsteinsaures Quecksilber.** Die Honigsteinsäure bringt in der Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure, sie mag kalt oder heiß bereitet seyn, einen häufigen weißen Niederschlag zuwege, der bei einem Zusatz von Salpetersäure wieder aufgelöst wird.

Die versuchte Umänderung der Honigsteinsäure in Kleesäure mittelst wiederholter Behandlung mit Salpetersäure blieb ohne Erfolg, außer nur, daß dadurch die bräunlich weiße Farbe der Säure in Strohgelb verän-

bert wurde. Der hierdurch gefällte Niederschlag aus Kalkwasser löste sich durch hinzugetroffene Salpetersäure sogleich klar wieder auf. Klaproth's Beitr. III. S. 130 ff.

Horn. Cornu. Corne. Die Hörner sind wohlbekannte Auswüchse, welche sich an dem Vorderkopfe der Dachsen, Schaafse und mehrerer anderer Thiere befinden; außer diesen Auswüchsen müssen unter den generischen Namen Horn, auch die Hufe, Klauen und Nägel der Thiere gerechnet werden.

Das Horn ist trocken, nicht sehr hart und läßt sich leicht mit einem Messer schneiden, oder mit einer Feile raspeln; es ist aber so zähe, daß es sich nicht leicht in einem Messer stoßen läßt. Wird das Horn in dünne Platten zerschnitten, so hat es einen gewissen Grad der Durchsichtigkeit und man bedient sich desselben statt des Glases zur Verfertigung von Laternen. Wird es genugsam erwärmt, so wird es weich und biegsam und seine Gestalt läßt sich auf mannigfaltige Art abändern. Man kann ihm allerhand Formen ertheilen, Muster aufdrücken u. s. w. ja die Chinesen verstehen die Kunst das erweichte Horn zusammenzulöthen oder zu schweißen und verfertigen dadurch Tafeln von beträchtlicher Größe. In dem papinianischen Digestor läßt es sich in eine weiche, breiartige Masse verwandeln.

Bei der Destillation erhielt Neumann aus dem Horne dieselben Produkte wie aus andern thierischen Substanzen. Es ging eine amoniakalische Flüssigkeit, ein empyreumatisches Del, ein flüchtiges Salz über, im Rückstande war eine feuerbeständige, salzige Substanz befindlich.

Hatthett verbrannte 500 Gran Dachsenhorn; der Rückstand welcher blieb, betrug nur 1,5 Gran und von diesem war nur die Hälfte phosphorsaure Kalkerde. Er

verbrannte ferner 78 Gran von einem Gemsenhorn, diese ließen 0,5 Rückstand, wovon noch nicht die Hälfte phosphorsaure Kalkerde war. Der Hauptbestandtheil des Hornes ist eine hautartige Substanz, welche die Eigenschaften des geronnenen Eiweißstoffes besitzt.

Das Horn enthält den Versuchen von Hatchett zufolge auch Gallerte, nur ist die Menge derselben unbedeutend. Je biegsamer die Hornarten waren, um so ergiebiger waren sie an Gallerte. Wurde ihnen durch anhaltendes Kochen die Gallerte entzogen, so wurden sie nach dem Trocknen an der freien Luft spröde und ließen sich leicht zerbrechen.

Die Geweihe der Hirsche und Hörner der Wölfe machen jedoch hiervon eine Ausnahme; sie kommen, wie aus den Versuchen von Scheele, Rouelle und Hatchett hervorgeht, in ihrer Grundmischung mit den Knochen überein und enthalten vorzüglich phosphorsaure Kalkerde und Gallerte.

Auch die Nägel, welche die äußersten Theile der Finger und Zehen bedecken, bestehen dem größten Theile nach, aus einer Substanz, welche die Eigenschaften des geronnenen Eiweißstoffes besitzt, außerdem enthalten sie eine geringe Menge phosphorsaurer Kalkerde. Sie erweichen sich im Wasser, lösen sich im Wasser aber nicht auf. Von den concentrirten Alkalien werden sie mit Leichtigkeit aufgelöst und zersetzt. Dasselbe Bewandniß hat es mit den Sporen, Klauen und Hufen anderer Thierarten.

Auch das Schildpatt scheint sich in seiner Grundmischung dem Horne zu nähern. Wird es lange Zeit in Salpetersäure geweicht, so erweicht es sich und erscheint aus einer Menge von Häuten zusammengesetzt, welche über einander liegen und die Eigenschaften des geronnenen Eiweißstoffes besitzen. Beim Verbrennen gaben 500 Gran desselben

desselben, 3 Gran erdiger Substanz, welche aus phosphorsaurer Kalkerde, Natrum und etwas Eisen bestand.

Die Schuppen der Schlangen bestehen aus einer hornartigen Haut, kommen ganz mit geronnenem Eiweißstoffe überein und enthalten keine phosphorsaure Kalkerde. Werden sie gekocht, so zeigen sie nur schwache Spuren von Gallerte. Auch die hornähnlichen Decken, welche bei mehreren anderen Thieren: als *Manis tetradactyla*, bei verschiedenen Insekten, z. B. bei einem großen afrikanischen Skorpion und andern Thieren angetroffen werden, sind, den Versuchen von Hatchett zufolge in ihren Bestandtheilen und übrigen Eigenschaften von dem Horne nicht verschieden. (Hatchett, Philos. Transact. 1799. p. 352.)

Die Schuppen der Fische sind von diesen in ihrer Grundmischung sehr verschieden; sie bestehen aus thierischer Gallerte und phosphorsaurer Kalkerde.

Hornblende. *Argilla Hornblendae Wern. Amphibole.* Dieses Fossil wird in mehrere Arten: als gemeine Hornblende; schiefrige Hornblende; schilfernde Hornblende; labradorische Hornblende; und basaltische Hornblende eingetheilt, von den drei letzten Arten hat jedoch Hauy gezeigt, daß sie ferner nicht der Gattung Hornblende beigezählt werden können.

Die gemeine Hornblende ist gewöhnlich von dunkel- meist grünlichschwarzer Farbe, die aber zuweilen in's Schwärzlich- Dunkeloliv- und Dunkellauchgrüne übergeht, auch wohl dem Berggrünen sich nähert; zuweilen kommt sie auch von schwärzlich- und grünlichgrauer Farbe vor.

Man findet sie meistens verb und eingesprengt; selten in Krystallen, die sich aber, weil sie stets einge-

wachsen und undeutlich sind, nicht genau bestimmen lassen; jedoch scheinen es breite, lange, dünne, büschelförmig zusammengehäufte vierseitige Säulen zu seyn.

Inwendig ist die Hornblende glänzend, selten wenig glänzend und von einer Art Glasglanz, der sich dem Perlmutterglanze etwas nähert. Der Bruch ist blättrig, zuweilen auch strahlig. Beide Arten des Bruches scheinen sehr zart in die Länge gestreift zu seyn. Die Bruchstücke sind unbestimmteckig, nicht sehr scharfkantig. Nur einige seltene Abänderungen der gemeinen Hornblende springen in rhomboidale Bruchstücke. Sie ist von groß- grob- klein- und fein- und zwar meist langförmigen, selten von einer Anlage zu stänglichen, oder wirklich stänglichen abgetheilten Stücken.

Die schwarze Hornblende ist ganz unburchsichtig, die grüne aber ein wenig an den Kanten durchscheinend. Sie ist weich, dem Halbharten sich nähernd; spröde; schwer zersprengbar; giebt einen grünlichgrauen, zuweilen auch lichte berggrünen Strich. Wird sie angehaucht, so bemerkt man einen thonigen, bitterlichen Geruch. Ihr specifisches Gewicht beträgt 2,922 bis 3,41. Vor dem Lbthrohre schmilzt sie zu einer schwarzen Perle.

Ihre Bestandtheile sind nach Kirwan:

Kieselerde	—	37
Alaunerde	—	22
Talkerde	—	16
Kalkerde	—	2
Eisenoxyd	—	23

---

100

Kirwan's Mineral, S. 102.

Nach Hermann:

Kieselerde	—	37
Mauenerde	—	27
Talkerde	—	3
Kalkerde	—	5
Eisenoxyd	—	25
		<hr/>
		97

(Beobacht. der Berl. Naturf. Gesellsch. B. V.  
S. 317.)

Nach Laugier enthält die Hornblende vom Cap  
de Gates:

Kieselerde	—	42,00
Mauenerde	—	7,69
Talkerde	—	10,90
Kalkerde	—	8,80
Eisenoxyd	—	22,69
Manganoxyd	—	1,15
		<hr/>
		93,23
Wasser und Verlust		6,77
		<hr/>
		100,00

Annal. du Mus. nat. d'hist. nat. T. V. p. 73.

Die gemeine Hornblende kommt theils auf eigenen Lager-  
n, theils auf Erzlagern, die den magnetischen Eisenstein  
führen, theils als Gemengtheil einiger uranfänglichen, wie  
auch einiger Fldzgebirgsarten vor. Das akademische Mu-  
seum zu Göttingen besitzt eine merkwürdige Seltenheit;  
nämlich versteinerte See-Conchylien, zumal Mytiliten, Zel-  
liniten u. s. w. von Kertsch in der Krimm, die noch  
ihre (freilich schon in Verwitterung übergegangene) Schale  
haben, und deren ganze Hölung mit langstraliger, stark

glänzender, grünlichschwarzer Hornblende dicht ausgefüllt ist.

Man benutzt die Hornblende, besonders in Schweden, als Zuschlag bei'm Eisenschmelzen.

Die schiefrige Hornblende oder der Hornblendeschiefer findet sich von grünlichschwarzer Farbe, die zuweilen in's Graulichschwarze, selten in's Dunkellauchgrüne übergeht. Sie kommt verb, in ganzen Lagern vor. Ist im Innern theils wenig glänzend, theils glänzend von Fettglanz. Ihr Bruch ist im Kleinen siralig, im Großen gerad, selten krummschiefrig.

Die Bruchstücke sind gewöhnlich scheibenförmig; sie ist undurchsichtig; halbhart; spröde; schwer zersprengbar; giebt einen grünlich grauen Strich; klingt in dünnen Scheiben, wenn man daran schlägt. Ihr specifisches Gewicht beträgt 3,063.

Sie kommt in eigenen mächtigen Lagern vor, ferner im Gneis und Glimmerschiefer; ersterer geht oft in Hornblendeschiefer über, wenn er viel Hornblende in seinem Gemenge hat. Häufig ist dieses Fossil mit Glimmer, seltener mit Quarz oder Schwefelkies gemengt; ersterer ist für dasselbe charakteristisch.

In Schweden bedient man sich des Hornblendeschiefers zum Dachdecken.

Die schillernde Hornblende, Schillerspath wird von Karsten gleichfalls, als eine besondere Art, unter die Gattung Hornblende gezählt. Hauy hat sie jedoch davon getrennt und sie als Varietät der Gattung Diallage aufgeführt.

Die Farbe dieses Fossils ist messinggelb, in's Grünliche spielend. Es ist kaum merklich durchscheinend; hat einen metallischen schillernden Glanz. Sein Bruch ist geradblättrig. Es ist weich. Findort: *Paste* im Harzburger Forst.

Seine Bestandtheile sind nach Smelin:

Kieselerde	—	43,7
Alaunerde	—	17,9
Kalkerde	—	11,2
Eisenoxyd	—	23,7
		<hr/>
		96,5.

Bergbaukunde B. I. S. 92. — 101.

Bestandtheile nach Meyer:

Kieselerde	—	52,00
Alaunerde	—	23,33
Kalkerde	—	6,00
Kalkerde	—	7,00
Eisenoxyd	—	17,50
		<hr/>
		95,83.

Crell's Chem. Annal. 1788 B. II. S. 147.

Die Labradorische Hornblende ist auf dem Queerbruche von schwärzlichgrüner Farbe; auch wohl von einer Mittelfarbe von Grau und Grünlichschwarz; im Hauptbruche aber von einer stark in's Schwarze fallenden kupferrothen Farbe. Zuweilen spielt sie, nach verschiedenen Richtungen gehalten tombakbraun, silberweiß, bisweilen auch gold- und speißgelb.

Man findet sie derb und eingesprengt, wie auch in Geschieben.

Sie ist im Innern glänzend, von halbmatalischem Glanze, der sich schon mehr dem metallischen nähert. Der Bruch ist theils gerad: theils krumblättrig, und es

scheint nur ein einfacher Durchgang der Blätter statt zu finden.

Sie ist von dünn- und krummschaligen abgefonderten Stücken, ist kaum oder doch nur sehr wenig an den Kanten durchscheinend, weich, spröde, nicht so schwer zersprengbar als die gemeine Hornblende und der Hornblendschiefer; giebt einen grünen in's Graue übergehenden Strich. Ihr specifisches Gewicht beträgt 3,3857.

Hauy welcher sonst die sogenannte Labradorische Hornblende unter dem Namen Diallage métalloïde aufführte, hat sich in der Folge überzeugt, daß er dasjenige Fossil von der Pauls-Insel, welches die Deutschen Mineralogen, Labradorische Hornblende nennen, nicht gekannt habe, und daß das Fossil welches er für Labradorische Hornblende gehalten, Bronzit gewesen sey. Er fand aber auch, daß dasselbe mit der Hornblende nicht zu derselben Gattung gerechnet werden könne. Er hat demnach eine eigene Gattung Hyperstène gemacht, von welcher er die Labradorische Hornblende, als Varietät, unter dem Namen: Hyperstène laminaire, brun-rougeâtre métalloïde aufführt.

Dasjenige Fossil, welches Kirwan basaltische Hornblende genannt hat, weil es häufig in den Basalten (außerdem in den Wälen und Laven, besonders denen vom Vesuv) vorkommt, gehdrt den Bestimmungen von Hauy zufolge, zu der Augit-Gattung, und es ist Hauy's Pyroxène périhexaèdre und périoc-taèdre. Man sehe den Artikel: Augit.

Bauquelin, welcher den Pyroxène vom Aetna welcher hieher gehdrt, untersucht hat, fand im Hundert:

Kieselerde	—	52,00
Kalkerde	—	13,20
Mauernerde	—	3,33
Talkerde	—	10,00
Eisenoxyd	—	14,66
Manganoxyd	—	2,00
		<hr/>
		95,19.
Verlust	—	4,81
		<hr/>
		100,00.

Klaproth hat den Pyroxene aus der Gegend von Frascati unweit Rom untersucht, und wenige Abweichungen abgerechnet, dasselbe Verhältniß der Bestandtheile in demselben gefunden.

Hornstein. *Silex corneus* Wern. *Pierre de corne*. Seine Farbe ist weißgrau, man findet ihn jedoch auch von gelblichweißer, rother, grüner und brauner Farbe; diese Farben sind aber immer unansehnlich. Am Altai kommt er milchweiß mit saubern dendritischen Zeichnungen vor.

Man findet ihn verb und in stumpfeckigen Stücken oder Geschieben, zuweilen auch in Austerkrystallen zu welchen der Kalkspath die Form gegeben zu haben scheint.

Die äußere Oberfläche desselben ist meistens rauh oder drusig; im Innern ist dieses Fossil matt, zuweilen schwach schimmernd. Der Bruch ist splittrig und nähert sich zuweilen dem ebenen, zuweilen dem muschligen; ja bisweilen ist er vollkommen muschlig. Seine Bruchstücke sind unbestimmteckig, ziemlich scharfkantig. Er ist gewöhnlich nur an den Kanten durchscheinend; ist hart, jedoch in geringerem Grade als Quarz, und nicht sonderlich leicht zersprengbar. Sein spezifisches Gewicht beträgt von 2,391 bis 2,708.

Der Hornstein ist nicht nur an und für sich schmelzbar, sondern schmilzt auch vor dem Lethrohre mit Borax und mikrokosmischen Salze und mit Aufwallen mit Natrum, zu einer Kugel.

Seine Bestandtheile sind nach Kirwan:

Kieselerde	—	72
Allaunerde	—	22
Kalkerde	—	6
		100.

Kirwan's Mineral. S. 124.

Der Sinopel, welcher bei Schemnitz eine Hauptgangart ausmacht, ist ein braunrother, sehr eisenschüssiger, zuweilen glibischer Hornstein.

Hyacinth. *Silex Hyacinthus* Wern. *Hyacinthe*. Die Farbe dieses Steines ist eine eigene gelblichrothe Farbe, von welcher man diejenigen Substanzen, welche die Farbe mit diesem Fossil gemein haben, hyacinthroth genannt hat. Aus dieser Farbe geht er zuweilen auf einer Seite in's Blutrothe, auf der andern in's Weingelbe, zuweilen auch in's Röthlichbraune, dunkel Draniengelbe, in's Röthlich und Graulichweiße, hoch Gelblichbraune und Melkenbraune, bis in das Glasweiße über. Zuweilen trifft es sich, daß er von der gelblichen Farbe sich in's Grünliche, bis beinahe in das blaß Olivengrüne verläuft, welche Abänderung aber äußerst selten ist, so wie auch schon die weißen Hyacinthe nicht häufig vorkommen.

Man findet ihn in stumpfeckigen, runden Körnern, seltener in Geschieben, meistens aber krystallisirt. Nach Hauy ist die primitive Form der Krystalle ein Oktaeder,

das aus zwei vierseitigen Pyramiden, welche mit ihren Grundflächen an einander gefügt sind, bestehet. Die Seiten desselben sind gleichschenklige Dreiecke. Die Neigung der Seiten derselben Pyramide gegen einander beträgt  $124^{\circ} 12'$ ; die der Seitenflächen der einen Pyramide gegen die der anderen,  $82^{\circ} 50'$ . Der körperliche Winkel an der Spitze beträgt  $73^{\circ} 44'$ .

Es giebt sieben Varietäten in Rücksicht der Krystallenform bei diesem Fossil. In einigen Fällen befindet sich ein vierseitiges Prisma zwischen den Pyramiden der prismatischen Form, zuweilen fehlen die Winkel des Prisma und jeder wird durch zwei dreiseitige Flächen ersetzt. Zuweilen sind die Krystalle Dodekaeder und bestehen aus flachen, vierseitigen Prismen mit sechsseitigen Flächen und vierseitigen Zuspitzungen, die rhomboidale Flächen haben; zuweilen fehlen die Kanten dieser Prismen, zuweilen die Kanten wo das Prisma und die Zuspitzungen sich vereinigen, zuweilen beide, und an ihrer Stelle befinden sich Flächen (Hauy Journ. des Min. N. XXVI. p. 196.).

Die Krystalle sind insgemein klein und sehr klein; haben eine glatte Oberfläche; sind äußerlich glänzend und starkglänzend; im Innern stets starkglänzend, von einer Art Fettglanz.

Der Bruch ist vollkommen und geradblättrig, von zweifachen vollkommen rechtwinklichen Durchgange der Blätter; die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, scharfkantig. Er ist gewöhnlich durchsichtig, zuweilen aber bis in's Durchscheinende übergehend; hart, spröde, leicht zersprengbar. Sein spezifisches Gewicht beträgt nach Klaproth zwischen 4,545 und 4,620.

Vor dem Lóthrohre verliert der Hyacinth seine Farbe, nicht aber seine Durchsichtigkeit. Er wird ganz wasserhell und mehrere von den für Diamanten ausgegebenen Stei-

nen, möchten wohl durch Feuer entfärbte Hyacinthe seyn. Mit Borax schmilzt er zu einem durchsichtigen Glase; mit den feuerbeständigen Alkalien und dem mikrokosmischen Salze ist er unschmelzbar. Die Lichtstralen werden von ihm stark doppelt gebrochen; durch Reiben wird er elektrisch und zieht leichte Sachen an.

Nach Klaproth sind seine Bestandtheile:

Zirkonerde	—	70,00
Kieselerde	—	25,00
Eisenoxyd	—	0,50
		<hr/>
		95,50.
Verlust	—	4,50
		<hr/>
		100,00.

(Beitr. I. S. 231.)

Nach Bauquelin:

Zirkonerde	—	64,5
Kieselerde	—	32,0
Eisenoxyd	—	2,0
		<hr/>
		98,7.

Journ. des Min. N. XXVI. p. 106.

Das Vaterland dieses Fossils ist Zeylon, Brasilien, Frankreich, Böhmen u. s. w. Seine Anwendung in größeren, reinen Stücken ist zum Schmuck.

Schon Klaproth (Beitr. I. S. 231) machte darauf aufmerksam, daß Hyacinth und Zirkon, wegen Uebereinstimmung in ihrer Grundmischung, als zwei Arten einer Gattung angesehen werden müßten; eben dieser Meinung ist auch Haüy zugethan. Beide Fossilien, Zirkon und Hyacinth, werden von ihm, da die primitive Form

der Krystalle bei beiden dieselbe ist, unter dieselbe Gattung, welche er die Zirkongattung nennt, gebracht.

Hyalith, Müllerisches Glas. Dieses Fossil hat eine weißliche Farbe von mancherlei Abstufungen. Es hat meistens einen hohen Grad von Durchsichtigkeit; doch kommt es auch mehr oder weniger durchscheinend, selten undurchsichtig vor. Man findet es vorzüglich kleintraubig, zuweilen auch wie getropft oder geflossen. An Farbe und Form ähnelt es zuweilen einem Baumharz oder Gummi. Sein Bruch ist muschlig. Auf seiner äußern Oberfläche ist es glänzend, auf dem Bruche ist es stark glänzend von Glasglanz. Nach Kirwan ist sein specifisches Gewicht 2,11. Bei einer Temperatur von  $150^{\circ}$  nach Wedgwood's Pyrometer, war es (nach eben demselben) unerschmelzbar; doch brachte das Natrium einige Wirkungen hervor. Es kommt meistens als Ueberzug auf Luftröcke, zumal bei Frankfurt am Main vor.

Link gibt das Verhältniß der Bestandtheile im Hyalith folgendermaßen an:

Kieselerde	—	57
Thonerde	—	18
Kalkerde	—	15

90 und eine Spur von Eisen.

Crell's Annual. 1790 B. II. S. 232.

Uebrigens setzt Link, auf diese von ihm in jüngeren Jahren gemachte Analyse, jetzt selbst wenig Vertrauen.

Ein Fossil, welches Link unter dem Namen Hyalith aus Chili erhielt, bestand aus stumpfeckigen Körnern mit traubiger Oberfläche; im Innern war es glänzend von Glasglanz. Es hatte einen klein- und flachmuschlig-

gen Bruch; eine hellweiße Farbe, war durchsichtig, hart und leicht zersprengbar. Specifisches Gewicht gleich 2,375.

Die Bestandtheile in 100 Theilen waren: 86 Kiesel-erde, 1 Maunerde; der Verlust von 13 Prozent schien ihm auf Kali oder Natrum zu deuten. (Neues allgem. Journ. d. Chemie B. V. S. 463.)

Neuerlich hat Buchholz den Hyalith, welcher bei Frankfurt am Main vorkommt, untersucht. Er fand in demselben außer eine Spur von Maunerde, die ihm aber nicht wesentlich zur Mischung des Fossils zu gehören schien, 0,92 Kiesel-erde. Auch bei dieser Analyse bleibt es unbestimmt (da Mangel an einer hinreichenden Menge des Fossils fernere Versuche unmöglich machten) ob die fehlenden 0,08 Wasser, oder ein Alkali sind. (Journ. für die Chemie und Physik B. I. S. 202).

Hydrat. Hydrate. So nannte Proust anfänglich die Verbindung eines Metalloxyds mit Wasser. Vorzüglich beschäftigte ihn die Verbindung des Kupfers mit Wasser, oder das Kupferhydrat, wie in dem Artikel: Kupfer weiter ausgeführt werden wird; wo auch auf die so gegründeten Bemerkungen von Berthollet dem Sohne, gegen diese Ansicht von Proust Rücksicht genommen werden soll.

Späterhin erweiterte Proust diesen Begriff. Der geübteste Kalk, die krystallisirte Baryterde, das Kali und Natrum, wenn sich letztere mit einer bestimmten Menge Wasser verbunden haben, und krystallisirbar geworden sind, sind nach ihm alle Hydrate. Er bemerkte, daß dieser Verbindungszustand allerdings weder den Geschmack, noch die Verbindungsfähigkeit mit Säuren in den gedachten Alkalien, verlitze; dieses rühre aber daher, weil das Wasser, außerdem, daß es auf der Skale der anziehbaren Körper fast den niedrigsten Grad annimmt, in die

meisten dieser neuen Verbindungen mit eintreten kann. So können die kohlenfauren, schwefelfauren, salzfauren Alkalien und Erden, die natürliche schwefelsaure Kalkerde und viele andere Salze, mit und ohne Wasser existiren, welches auch der Fall bei den natürlichen schwefelfauren Verbindungen u. s. w. ist.

Dem Einwurf, daß der Name Hydrat einer Verbindung, welche keinen sauren Bestandtheil enthalte, nicht zukommen könne, sucht er dadurch zu begegnen, daß er bemerkt: daß wenn das Wasser, oder der oxygenirte Wasserstoff auch keinen sauren Geschmack habe, die Acidität kein Attribut sey, welches man durchaus von allen oxygenirten Brennlichen fordern dürfe; besonders da man mit jenem Attribut versehene Gemische findet, die keinen Sauerstoff zum Bestandtheil haben. So habe Berthollet gezeigt, daß der schwefelhaltige Wasserstoff eine wahre Säure sey; die ganz reine, geschmolzene Boraxsäure habe keinen sauren Geschmack u. s. w. Neues allgem. Journ. d. Chemie B. VI. S. 552. ff.

Hydrophan. s. Opal.

Hydrosulfüre. Hydrosulfure. Mit diesem Namen belegt man die Verbindungen des schwefelhaltigen Wasserstoffes mit den Erden, Alkalien und Metallen; hiervon wird in dem Artikel schwefelhaltiger Wasserstoff umständlicher gehandelt werden.

Hydrothionsäure. Diesen Namen giebt Trommsdorff der Verbindung des Schwefels mit Wasserstoff, die sonst Schwefelleberluft, schwefelhaltiger Wasserstoff genannt wurde. Man sehe den Artikel schwefelhaltiger Wasserstoff.

## Hygrometrie. Hygrometria. Hygrometrie.

Die Bemerkungen der verschiedenen Erscheinungen, welche durch die Feuchtigkeit hervorgebracht werden, haben einem Theile der Naturwissenschaft, welcher Hygrometrie genannt wird, die Entstehung gegeben. Zuerst sollen die Hauptsätze dieser Wissenschaft angegeben; dann das Werkzeug, welches dazu dient die Feuchtigkeit der Luft zu messen, und welches Hygrometer genannt wird, beschrieben werden.

Alle Körper, welche fähig sind Wasser zu absorbiren, besitzen eine mehr oder minder starke Neigung, sich mit dieser Flüssigkeit zu verbinden, vermöge einer Anziehung, welche der chemischen Verwandtschaft ähnlich ist, verbunden mit dem Gefüge ihrer Theile und anderen Umständen.

Taucht man verschiedene Körper als Holz, Schwamm, Papier u. s. w. in Wasser, so eignen sie sich einen Theil dieser Flüssigkeit an, der eine mehr, der andere weniger; und da, so wie sie sich dem Sättigungspunkte nähern, ihre Anziehung gegen das Wasser abnimmt, so wird sobald diejenigen, welche das Wasser stärker anzogen, auf den Punkt gekommen sind, wo ihre anziehende Kraft, der anziehenden Kraft derer, welche schwächer auf die nehmliche Flüssigkeit wirkten, bloß noch gleich ist, eine Art von Gleichgewicht zwischen allen diesen Körpern entstehen; und das Einsaugen wird so wie diese Gränze eintritt, stille stehen.

Bringt man zwei feuchte Körper, deren Verwandtschaft zum Wasser nicht im Gleichgewicht ist, in Berührung; so wird der, dessen Verwandtschaft schwächer ist, dem andern so lange Feuchtigkeit abtreten, bis das Gleichgewicht hergestellt ist; und in dieser Fähigkeit eines Körpers, einen andern der ihn berührt, naß machen zu können, bestehet eigentlich das, was man seine Feuchtigkeit nennt.

Die Luft ist unter allen Körpern derjenige, bei welchem es uns am meisten interessiren muß, keine verschiedenen Grade von Feuchtigkeit kennen zu lernen. Auch beschränken sich die Untersuchungen der Physiker über diesen Gegenstand meistens darauf, dieses zu erforschen; und die verschiedenen Hygrometer, welche nach und nach angegeben worden sind, dienen dazu die Feuchtigkeit der Luft zu messen. Denn die hygroskopische Eigenschaft der Luft wird nicht unter allen Umständen dieselbe seyn. Sie nimmt durch Wärme und Verdichtung zu; durch Kälte und Verdünnung wird sie geschwächt.

Zu Hygrometern können alle diejenigen Substanzen dienen, welche Feuchtigkeit aus der Luft absorbiren und dadurch ihre Dimensionen so verändern, daß diese Veränderungen gemessen werden können. Saiten, hanfne Stricke, Haare, Elfenbein, Federkieme, die Haut von den Kehlen der Frösche u. s. w. die begierig Feuchtigkeit absorbiren, und sich dadurch entweder verkürzen, oder verlängern, sind zur Verfertigung von Hygrometern angewendet worden. Auch hat man gesucht die Feuchtigkeit der Luft nach der Zunahme an Gewicht zu messen, welche gewisse Substanzen z. B. ein Flocken Wolle, ein Salz, Papier (wohin auch der von Lowitz am Ufer der Wolga gefundenen Schieferstein, welcher äußerst begierig Feuchtigkeit einsaugt und fahren läßt, gerechnet werden muß) u. a. m. dadurch erhalten, daß sie das in der Luft enthaltene Wasser in sich saugen.

Um nicht zu weitläufig zu werden, beschränkt man sich hier auf die Beschreibung der von Saussüre und de Luc angegebenen Hygrometer.

Bei dem Saussüreschen Hygrometer ist die hygroskopische Substanz ein Menschenhaar, welches durch Kochen in einer verdünnten Pottaschenauflösung seines Fettes beraubt worden. Das eine Ende des Haares

wird an einem festen Punkte unbeweglich befestigt; das andere an den Umkreis einer kleinen, beweglichen Welle, welche mit einem sehr beweglichen Zeiger verbunden ist. Das Haar ist durch ein Gegenwicht von ungefähr drei Gran gespannt; dieses hängt an einer dünnen Borste, welche nach der entgegengesetzten Seite um den Zylinder gewunden ist. Die Feuchtigkeit verlängert das Haar, die Trockenheit verkürzt dasselbe. So wie nun die eine oder die andere dieser Aenderungen in der Länge des Haares erfolgt; so wird der Zylinder nach der einen oder andern Seite umgedrehet, folglich auch der an demselben befestigte kleine Zeiger. Dieser spielt über einen Gradbogen, wodurch selbst geringe Veränderungen in der Länge des Haares bemerkbar werden; und es ergibt sich ferner, daß gleichen Größen der Verlängerung oder Verkürzung des Haares, auch gleiche vom Zeiger durchlaufene Bögen korrespondiren werden.

Ein wesentlicher Vorzug welchen dieses Hygrometer vor den älteren (mit Ausnahme des von de Lüc) hat, bestehet darin, daß auf der Skale desselben zwei feste Punkte bestimmt werden; der Punkt der größten Trockenheit und der der größten Feuchtigkeit, wodurch man übereinstimmende Skalen zu erhalten hoffte — ein Gedanke welchen Lambert früher hatte, allein nicht in der Vollkommenheit ausführte.

Den Punkt der größten Feuchtigkeit bestimmt Saussure, indem er das Hygrometer unter eine Glasglocke stellt, deren innere Fläche er sorgfältig mit Wasser benetzt hat, und die auf einen Teller mit Wasser gesetzt worden. Die Luft sättigt sich mit diesem Wasser, wirkt dann durch ihre Feuchtigkeit auf das Haar und verlängert es. Man befeuchtet das Innere der Glocke von Neuem, so oft es nöthig ist; und daß der Punkt der größten Feuchtigkeit eingetreten sey, erkennt man daran, wenn das Haar bei

bei einem längeren Aufenthalte unter der Glocke sich nicht ferner verlängert.

Um den Punkt der größten Trockenheit zu finden nimmt Saussüre eine erwärmte und wohl ausgetrocknete Glocke, unter welche er das Hygrometer mit einem gleichfalls erhitzten und mit feuerbeständigem Alkali bestreuten Eisenbleche einschließt. Das Alkali saugt die in der Luft etwa noch befindliche Feuchtigkeit ein, und bewirkt dadurch die Verkürzung des Haares so weit, bis dieses sich im höchsten Grade der Zusammenziehung befindet.

Die Skale des Instrumentes wird in hundert Grade eingetheilt. Die Null zeigt den Punkt der höchsten Trockenheit und die Zahl 100 den Punkt der größten Feuchtigkeit an.

Deluc nimmt zur Verfertigung seiner Hygrometer einen kleinen Streifen Fischbein, welcher in die Queere der Fasern geschnitten worden ist. Dieser ist das was das Haar beim Saussürschen Hygrometer ist. Er hält das Fischbein durch eine Feder gespannt, deren Wirkung er einem Gewichte vorzieht. Den Grad der höchsten Feuchtigkeit bestimmt er dadurch, daß er den Fischbeinstreifen ganz und gar in Wasser eintaucht. Um den Punkt der größten Trockenheit zu finden, bedient er sich des gebrannten Kalkes, welchen er mit dem Hygrometer zugleich unter eine Glasglocke einschließt. Die Wahl des gebrannten Kalkes gründet sich darauf, daß wenn derselbe durch Glühen auf den höchsten Grad der Trockenheit gebracht worden, und man ihn dann so weit erkalten läßt, daß er füglich unter die zum Versuch bestimmte Glasglocke gelegt werden kann, er sich noch immer in demselben Zustande der Trockenheit befindet, da er die Feuchtigkeit sehr langsam wieder annimmt. So wird demnach die ganze absorbirende Kraft des Kalkes darauf verwendet, die unter

der Glocke enthaltene Luft nach und nach auszutrocknen, und das Hygrometer selbst in einen Zustand zu versetzen, in welchem es sich dem Grade der höchsten Trockenheit so sehr als möglich nähert. Der Fundamental-Abstand zwischen dem Punkte der größten Feuchtigkeit und dem der größten Trockenheit, wird wie bei dem Sauffürschen Hygrometer in hundert gleiche Theile getheilt.

Man würde übrigens sehr irren, wenn man glaubte, daß gleiche Angaben beider Hygrometer auf gleiche Grade der Feuchtigkeit schließen lassen. In der Trockenheit zeigt das Haar weit größere Veränderungen, steht hingegen beinahe ganz still, wenn sich das Medium dem Punkte der größten Feuchtigkeit nähert, und wird endlich, noch ehe selbiger erreicht ist, sogar rückgängig. Folgende von Deluc angeführte Tabelle, zeigt die Abweichungen des Haarhygrometers von dem Fischbeinhygrometer:

Fischbeinhygr.	Haarhygr.	Fischbeinhygr.	Haarhygr.		
0	—	0,0	55	—	88,4
5	—	12,0	60	—	90,8
10	—	29,9	65	—	92,8
15	—	39,9	70	—	95,1
20	—	50,8	75	—	97,1
25	—	58,8	80	—	98,1
30	—	65,3	85	—	99,1
35	—	70,8	90	—	99,6
40	—	76,1	95	—	100,0
45	—	81,4	100	—	99,5
50	—	85,4			

Die Wirkungen der Feuchtigkeit und Trockenheit auf das Haar und den Fischbeinstreifen, werden indessen durch die der Wärme modificirt; letztere wirkt auf die hygroskopische Substanz bald eben so wie jene, bald in der entgegengesetzten Richtung. Wird z. B. die Luft, welche

das Hygrometer umgiebt, erwärmt, so wird eines Theils, ihre aufsteigende Kraft gegen das Wasser vermehrt, sie wird mithin der hygroskopischen Substanz einen Theil des Wassers, womit dieselbe angeschwängert war, entziehen, und dadurch dieselbe verkürzen. Auf der andern Seite wird aber die Wärme, indem sie in die hygroskopische Substanz eindringt, dieselbe zu verlängern streben. Der Total-Effect wird demnach aus zwei partiellen und entgegengesetzten Wirkungen zusammengesetzt seyn, einer hygrometrischen und thermometrischen. Daher hat auch Saussure seinen Erfahrungen zufolge, eine Corrections-Tafel entworfen, welche den Beobachter in Stand setzt, den Grad der Feuchtigkeit der Luft von der Nebenwirkung, welche die Wärme hervorbringt, jederzeit zu unterscheiden.

Da ferner die meisten hygroskopischen Substanzen deren man sich bisher bedient hat, organischen Ursprunges sind, jeder organische Körper aber, nachdem die organische Kraft vernichtet ist, sich in seiner chemischen Mischung ändert, wenn er der Luft, der Feuchtigkeit und einer mäßigen Temperatur ausgesetzt wird; so werden sie mit der Zeit unbrauchbar, indem sich mit dieser Aenderung, auch ihre Kraft gegen das Wasser verändert.

Da alle hygrometrische Werkzeuge bis jetzt nur mehr oder weniger vollkommene Annäherungen zur Wahrheit gewähren, und es nicht wahrscheinlich ist, daß je ein Instrument möchte gefunden werden, welches genau auf seiner Skale anzeigt, wieviel Procente Wasser in der geprüften Luft enthalten sind, so wird kein anderer Weg dieses zu erforschen übrig bleiben, als die chemische Zerlegung. Diese würde sich am bequemsten durch die austrocknenden Salze bewerkstelligen lassen. Brächte man die zu prüfende Luft in einem Gefäß von genau bekanntem

tem Kubik-Inhalte mit einem geglähten und vor aller Einwirkung der Feuchtigkeit sorgfältig verwahrten, austrocknenden Salze, besonders der salzsauren Kalkerde, einige Zeit in Berührung, so würde man, wosfern man die Gewichtszunahme auf einer scharfen Wage suchte, sehr nahe den Wassergehalt der Luft finden. Ganz genau wird der Wassergehalt nicht bestimmt werden können, indem hygrometrisches Gleichgewicht eintreten wird. Ziemehr der hygroskopische Körper Wasser angezogen hat, um so mehr wird seine Ziehkraft vermindert werden; während auf der andern Seite die Luft, der ein beträchtlicher Theil der Feuchtigkeit entzogen worden, den Ueberrest nur um so hartnäckiger zurück hält. Es wird demnach ein Zeitpunkt eintreten müssen, wo beide mit gleicher Kraft das Wasser anziehen; dann muß nothwendig die Wirkung still stehen.

Man sehe: Deluc's Ideen über die Meteorologie Th. I. Abh. I. K. 2 und 3. Gren's Journ. der Physik B. V. S. 279. B. VIII. S. 141 und S. 293. Saussüre Versuch über die Hygrometrie a. d. Franz. von Titius Leipzig 1784. C. G. Fischers Lehrbuch der mechanischen Naturlehre. Berlin 1805 S. 211 ff.

## J.

Jade. Jade. Unter dem Namen Jade, begreifen die französischen Mineralogen zwei verschiedene Fossilien. Das eine welches Haüy Jade nephritique nennt, ist Werner's Nephrit; das andere ist das von Saussüre an den Ufern des Genfer-See's gefundene Fossil.