

Nach diesen meinen Beobachtungen glaube ich schliesslich in dem Degenerationsprozesse der Nervenmasse vier Hauptmomente unterscheiden und daher vier Stadien desselben aufstellen zu können:

- 1) Gerinnung der in der Markscheide praeexistirenden eiweissartigen Substanzen, und dadurch Ausscheidung und Zusammenfliessen der in Aether löslichen Fette zu grösseren Portionen und Tropfen.
- 2) Resorption des praeexistirenden Fettgehaltes der Markscheide.
- 3) Fettige Entartung der Kerne der Nervenscheiden mit gleichzeitiger Resorption der in der Markscheide befindlichen eiweissartigen Moleküle, wahrscheinlich auf dem Wege der Fettmetamorphose.
- 4) Resorption des Achsencylinders mit vorhergehender allmälicher krümliger Zerklüftung.

Euskirchen, den 15. September 1860.

XXVI.

Ueber Bronze-farbige und -glänzende Harnsteine (kohlensaurer Kalkstein).

Von Professor Albers in Bonn.

Der verflossene Winter brachte die Harnblase eines Ochsen und viele aus den Harnleitern und Nierenkelchen desselben gesammelte Steine zu meiner Untersuchung. Das Thier war als gesundes geschlachtet und hatte ausser diesen fremden Körpern in den Harnwegen nichts Krankhaftes gezeigt. Die Harnblase war gross und derb in ihren Wandungen, ihre Schleimhaut mehr als gewöhnlich mit baumzweigförmigen Gefässen besetzt. Das Orificium vesicae ungewöhnlich weit, so dass jene Steine, selbst die grössten, recht gut durch dasselbe nach aussen gelangen konnten und nach der grossen Anzahl der in der ganzen Ausdehnung der Blase vorhandenen Steine verschiedener Grösse, aber derselben Beschaffenheit auch gewiss abgegangen

waren. Die Schleimhaut liess eine grosse Menge dicken weisslichen Schleimes abstreifen, welcher auf dem Feuer und beim Zusatz von Salzsäure gerann. Jene in der Blase vorhandenen Steine betrugen an Zahl 93; und die mir übergebenen, die in den Harnleitern und Nieren gefunden waren, 51; es war dabei bemerkt worden, dass eine grössere Anzahl kleinerer gar nicht gesammelt, oder doch während des Aufschneidens der Theile herausgefallen und verloren gegangen seien.

Die Steine waren an Grösse von der einer Haselnuss bis zu der eines Stecknadelkopfes, ja selbst Mohnsamenkorns verschieden. Alle hatten einen Metallglanz, der der schönsten Bronze, manche gar dem Goldglanze gleichkamen. Die einzelnen Steine, kleine wie grosse, bestanden aus Schichten von äusserster Feinheit. Die getrennten Schichten glichen feingeschlagenen Goldblättchen und die durch die Abtrennung der Schichten freigewordenen Flächen zeigten denselben Metallglanz, wie die äussere Fläche des unverletzten Steins. Unter jeder abgelösten Schichte fand sich eine andere ganz gleich beschaffene, und so fort bis zur Mitte, wo sich ein glänzendes Knötchen vorsand. Solcher über einander gelagerten Schichten fand ich in jedem Stein mehrere, so klein er auch sein möchte. In einem Stein, so dick wie eine Erbse, zählte ich deren 27. Die Schichten waren ziemlich fest aneinander gelagert, liessen sich aber doch durch mechanische Werkzeuge, z. B. ein feines Messer stückweise von einander lösen, so dass man stets kleinere und grössere Blättchen aus der getrennten Schichte erhielt. Die Oberfläche aller nach einander zum Vorschein kommenden Schichten blieb gleich glänzend. Auf der inneren Seite der abgesprengten Schichte sah man diese grau gefärbt. — Einzelne dieser Steine waren vollständig rund, andere und zwar die grösseren hatten eine etwas abgeflachte untere und obere Fläche, etwa eine Apfelform. Die runden, wie die apfelförmigen, hatten keine feste Lagerung zwischen den Schleimhautfalten, sondern die einen wie die anderen waren freibeweglich und schienen theilweise schon in dieser Form von den Nieren und Harnleitern aus in die Blase gelangt zu sein. Ob die in die Blase gelangten Steine noch durch Schichtenbildung gewachsen seien, ist kaum zu erweisen, da die in den Nieren und Harnleitern vorhandenen Steine ebenso gross, ja manche noch grösser waren, als die in der Blase vorhandenen, und alle von gleicher physikalischer und chemischer Beschaffenheit waren. Der Metallglanz und die gelbliche Farbe dieser Steine liess muthmaassen, dass in ihnen Cystine oder Cystu- oder gar Xanthoxyd vorhanden sei; aber die deshalb angestellte Probe, ob sich beim Zusatz von Ammonium Cystuoxyd herauskrystallisire, hatte nur einen verneinenden Erfolg; auch das Verbrennen eines abgedampften Restes zeigte keinen Schwefelgeruch. Erhitzung auf Platinblech hatte eine sichtliche Veränderung der Masse und Farbe nicht zur Folge. — Essigsäure löste den Stein langsam und liess beim Verdunsten keinerlei Krystallbildung zurück, bei mikroskopischer Untersuchung.

Die Steine lösten sich unter zahlreicher Bläschenbildung langsam in Salzsäure. Salpetersäure löste den Stein sehr rasch unter starkem Aufbrausen, wirklichem Aufschäumen vollständig. Die Lösung war gelblich schimmernd, sonst klar und hell. — Schwefelsäure trübte diese Lösung, welche dabei etwas weissgrau wurde. Nach einiger Zeit zeigte sich in derselben ein weisslicher Niederschlag,

der unter dem Mikroskop unverkennbare Gipskrystalle dörbot, die während der 14 Tage, in welchen man die Lösung stehen liess, sich unverändert in derselben Gestalt erhielten. Die Menge des niedergeschlagenen schwefelsauren Kalks betrug wohl $\frac{1}{2}$ der gesammten Lösung. Die über diesem Niederschlag noch bestehende Flüssigkeit zeigte aber nach vollständiger Fällung des Kalkes noch einen gelblichen Schimmer, der auf einen eigenthümlichen vom Kalk unabhängigen Farbstoff hindeutete. (Baumert fand später eine Reaction auf Gallenfarbstoff.)

Beim Zusatz von Kali zu der salpetersauren Lösung erfolgte eine ungewöhnliche Wärmeentwicklung unter Bildung eines reichlichen gelatinösen Niederschlages, der allmälig weisser und consistenter wurde. Als die oben überstehende Flüssigkeit 24 Stunden stehen geblieben war, bildeten sich an der Seitenfläche des Reagenzglases deutliche säulenförmige Krystalle, welche man nur als reines salpetersaures Kali ansehen konnte. Jeder Tropfen der Flüssigkeit, welche man auf Glassplatten verdunsten liess, hatte dieselben Krystalle im Rückstande. — Unter dem Mikroskope zeigte die geleartige Masse enthaltende Flüssigkeit ziemlich grosse dunkle Kugeln. Der gesammte Niederschlag (Füllung) bestand aus denselben. Sie hatten eine concentrische Schichtung; von der Peripherie verbreiteten sich einzelne Strahlen nach dem Centrum zu, welches dunkel und undurchsichtig war. Sie hatten einige Aehnlichkeit mit den Leucinkrystallen, lösten sich aber sogleich in Salpetersäure wieder und veränderten sich nicht auf dem Platinblech erhitzt. Sie waren Kalkoxyd. Setzte man der erwärmten salpetersauren Lösung Ammonium zu und liess sie dann in der Hitze verdunsten, so entstand keine Farbenveränderung. Es war somit kein Murexyd gebildet und Harnsäure im Stein nicht vorhanden. Eine Schichte des Steins gepulvert und mit Wasser unter das Mikroskop gebracht, liess Blättchen, Kerne und einzelne Kugeln von unbestimmter Deutung erkennen, die aber alle verschwanden, wenn man Salpetersäure hinzusetzte. — Ich übergab einige dieser Steine Herrn Prof. Baumert dahier. Er fand die obigen Ergebnisse meiner Untersuchung alle wieder bei den von ihm vorgenommenen chemischen Versuchen, und war mit mir einverstanden, dass die obigen Steine aus kohlensaurem Kalk bestünden. Nur glaubte er, dass wegen der von ihm gefundenen Reaction auf Gallenfarbstoff dieser in sehr geringer Menge noch beige-mischt sei.

Kohlensaure Kalksteine sind bekanntlich bei Wiederkäuern und namentlich bei Ochsen in den Harnorganen nicht selten, allein ein solcher Metallglanz an diesen Steinen gehört gewiss zu den seltenen Erscheinungen. Zur grössten Seltenheit gehört aber das Vorkommen eines solchen Metallglanz zeigenden kohlensauren Steines beim Menschen. Ein solcher der Harnblase eines Menschen entnommener Stein ist in meinem Atlas der pathologischen Anatomie, Abth. 4., Tab. 65 u. 66 abgebildet worden.

Von der Krankheit, in welcher sich dieser Stein erzeugte, ist nichts bekannt. Er ward zufällig gefunden bei den anatomischen Secirübungen und wird im Museum

aufbewahrt. Er hat die Grösse einer ziemlich grossen Wallnuss. An der einen Seite sieht man eine drusenartige Bildung von der Grösse einer Haselnuss, welche auf dem Steine sitzt, oder vielmehr aus seinen Schichten hervorgegangen ist, die aus vielen kleinen kugelförmigen Körpern zusammengehäuft ist, ähnlich den dicht zusammengehäuften Beeren einer Weintraube. Die übrige Masse des Steines nicht minder, als die einer jeden Beere dieser Druse, besteht aus äusserst zarten Schichten, die dicht auf einanderliegen, fast wie auf einandergelegte dünne Papierblätter, und sich spalten lassen, so dass man den inneren Theil fast wie einen Kern aus der Nusschale herausheben kann. Die einzelnen Schichten bilden oft halbkuglige Hervorragungen nach aussen auf der einzelnen freigewordenen Schichte, so dass man hier deutlich erkennen kann, wie durch Verdrängung von innen nach aussen sich die Kugelformen bilden, welche die an der äusseren Fläche sichtbaren Drusenformen gestalten. Diese inneren Schichten sind ebenso bronzesfarbig, goldglänzend, als die äusseren. Die äussere Fläche war ungleich und vielfältig zerklüftet, zerrissen. Auf Platinblech erhitzt, veränderte der Stein weder die Farbe, noch auch die Masse beträchtlich. — Der Gehalt des Steines an organischer Substanz ist somit gering.

Einzelne Späne der äusseren Schichte in Essigsäure gebracht, lösten sich sehr langsam unter Bildung von Bläschen. Ebenso in Salzsäure. — Salpetersäure löste den Stein rasch und vollständig auf. Liess man diese Lösung langsam verdunsten, so entstanden schiefe oder gerade Rhomben. — Setzt man zu der salpetersauren Lösung Schwefelsäure, so entstand eine Trübung und bald nachher ward ein weisser Bodensatz gefällt, in dem bei der mikroskopischen Untersuchung Folgendes sich fand:

- 1) die gewöhnlichen, verzogenen, abgestumpften und gespaltenen Vierecke und Rhomben, wie sie der Gips zeigt;
- 2) sehr kleine Quadrate (ähnlich denen des oxalsauren Kalkes, doch nicht deutlich octaëdrisch);
- 3) runde Kugeln, ähnlich wie sie in den obigen Ochsensteinen sich fanden, somit Kalkoxyd.

Die salpetersaure Lösung dieses Harnsteines war nicht so hell und klar, als die des ersten.

Die Probe auf Murexyd hatte keine Bestätigung für Harnsäure. Auch wurde keine barnigte Säure gefunden.

Ausser in diesen beiden Fällen fand ich den kohlensauren Kalk noch als vorwiegenden Bestandtheil in zweien Harnsteinen, welche in dem Museum der chirurgischen Klinik aufbewahrt sind, und welche hier von demselben Individuo in verschiedenen Zeiten durch den Steinschnitt von Wutzer's kunstgebüter Hand entfernt wurden.

Die Steine sind länglich, oval, sehr leicht weiss und leicht zerreiblich. — Sobald man von ihnen abgeschabtes Pulver in Säure, besonders in Salpetersäure

bringt, erfolgt ein starkes Aufbrausen, wobei der Stein sich gänzlich löst. Schwefelsäure bedingt, zu der Lösung gesetzt, einen weissen Niederschlag, der sich als Gips unter dem Mikroskope ausweist. Auch scheint dieser Stein etwas Talk zu enthalten. Wenn ich nicht irre, war unter den Steinen der Sammlung der chirurgischen Klinik noch ein dritter, der sich bei der chemischen Untersuchung ebenso wie die vorhergehenden verhielt. Erhitzt auf dem Platinblech ergeben sie alle fast gar keine Veränderung in der Farbe und in der Grösse der Steinrümmer, welche der Erhitzung unterworfen wurden. Es ist auffallend, wie in diesen Steinen, welche vorzugsweise aus kohlensaurem Kalk bestanden, eine so geringe Menge organischer Substanz enthalten war, dass sie bei der Erhitzung kaum eine merkliche Veränderung in den Steinrümmer erscheinen liess.

Der kohlensaure Kalk, als alleiniger oder vorwiegender Bestandtheil der Harnsteine grasfressender Thiere, wie des Rindviehs, wird aber nach Berzelius, Thierchemie, S. 497 als ein sehr seltener in den Harnsteinen des Menschen angesehen. Doch gibt es eine ganze Reihe von Beobachtern, welche ihn als vorwiegenden Bestandtheil in den Harnsteinen des Menschen gefunden haben. Brugnatelli, litologia humana, p. 31 beschreibt 18 erbsengrosse und 48 nuss grosse aus kohlensaurem Kalk bestehende Harnsteine bei einem Individuum. Smith, med. chirurg. transactions. Vol. XI. p. 14 fand fast ganz aus Kalk bestehende Steine, welche Maulbeersteinen glichen. Auch Prout, on the nature and treatment of stomach and urinary Diseases, London 1840, p. 272 gedenkt ihrer als kleiner weisser, leicht zerreiblicher Steine. Brande fand in einem 12 gr. schweren Maulbeersteine 5,3 gr. kohlensauren Kalk, 6,6 oxalsauren Kalk, 1 gr. Harnsäure und 0,3 gr. phosphorsauren Kalk. Jäger, Hufeland's Journal 1810, fand in den äusseren Schichten eines Harnsteines 0,44 kohlensauren Kalk und Magnesia; v. Walther, Journal für Chirurg. u. Augenheilkunde, gedenkt des kohlensauren Kalkes als eines Bestandtheiles gewisser Harnsteine. Howship, praktische Bemerkungen S. 12 hat ihn gefunden und Wurzer, Buchners Repertorium Bd. 18, fand ihn in dem Gries der Harnblase, des Harnleiters und der Nieren. Nach meinen Untersuchungen ist er als geringer Bestandtheil der Steine öfter, als vorwiegender und fast alleiniger dagegen selten. Als Nebenbestandtheil scheint er öfter gefunden zu sein. Golding-Bird, Vorlesungen über die physicalischen, pathologischen und semiotischen

Charaktere der Harnsedimente, Leipzig 1845, gedenkt des kohlen-sauren Kalkes als eines untergeordneten und secundär in Harn-steinen vorkommenden Bestandtheils, von dem er meint, dass er sich nach vorangehender Bildung von kohlensaurem Ammonium, durch Zerlegung dieses letztern bilde. Die Beweise für diese An-sicht hat er nicht beigebracht. Da es kaum möglich sein würde, den Nachweis zu liefern, dass das kohlensaure Ammonium sich zersetze im Harn, um kohlensauren Kalk zu bilden, so konnte man diese Ansicht auf sich beruhen lassen. Aber ein anderer Umstand tritt dieser letztern entschieden entgegen. Aller Harn, der kohlen-saures Ammonium enthält, ist zersetzt. Durch die Zersetzung des Harns, welche oft sehr kurze Zeit nach dem Gelangen desselben in die Blase erfolgt, wie man sich bei paralytischen, solchen Harn zeigenden Personen nach Einlegung eines Catheters deutlich über-zeugen kann, und wie bereits früher von mir über den Bronzeharn, rheinische Monatschrift, Bd. 3, mitgetheilt ist, ist erst aus dem Harnstoff ($= \text{N}_2\text{H}_6\text{C}_2\text{O}_4$) kohlensaures Ammonium $= 2 \times \text{NH}_3\text{CO}_2$ entstanden. Wo aber der kohlensaure Kalk vorkommt, ist er pri-mär im Harn, aus der ursprünglichen Absonderung hervorgehend, vorhanden und nicht erst, wie das kohlensaure Ammonium durch eine Zersetzung gebildet. Die kohlensauren kalkhaltigen Steine waren in allen Zeiten und in allen Schichten in derselben Weise gebildet vorhanden, wie meine chemische Untersuchung derselben ergeben hat. Das wäre wohl nicht möglich, wenn der kohlen-saure Kalk eine secundäre Bildung wäre. Er würde sich weder in allen Steinschichten gleichmässig weich, noch auch zu allen Zeiten der Steinbildung gleichmässig vorwiegend in den Steinen vorfinden. Es gehört der kohlensaure Kalk zu den primären Be-standtheilen des Harns und wird als solcher unmittelbar aus dem-selben abgesetzt, um Steine oder Gries zu bilden.

Am umfassendsten hat Heller, die Harnconcretionen, ihre Ent-stehung, Erkennung und Analyse, Wien 1860, S. 163, die in Rede stehenden kohlensauren Kalksteine einer Beschreibung und Erör-terung unterworfen. Er fand 2 nussgrosse in einer Blase, sah aber oft fast erbsengrosse mit dem Harn entleert werden. In den Nieren vom Rind sah er in mehreren Fällen eine grosse Anzahl

von der Grösse eines Mohnsaamenkerns bis zu der einer Haselnuss verschieden. Die Concretionen aus kohlensaurem Kalk sind nach diesem Beobachter mohnsaamenkorn- bis nussgross, weiss, grau, gelblich, braun, auch violett pigmentirt (durch Urohodin und Uroglaucin). Der Bruch sei erdig, locker, meistens aber und namentlich bei Herbivoren marmorhart und sehr dicht. Die harten zeigen nach diesem Beobachter an der Oberfläche und an den gespülten Schichten vielfarbigen Metallglanz, den er einem geringen Eisengehalt zuschreibt, wie bei manchen Mineralien, Muschelmarmor, Bitterspath u. s. w., an denen der pfauenschweifähnliche Glanz von einer sehr dünnen Schichte Eisenoxyd herröhrt. Heller bemerkt schon, Steine aus kohlensaurem Kalk gebildet, gewöhnlich nur aus diesem Element gebildet, bestehen sowohl bei Menschen als bei Thieren. Zuweilen sei ihnen etwas Knochenerde beigemischt. Einen Wechsel der Schichten beobachtete er nie. Alle diese Steine seien primär. Eine andere Form der Steine, welche er beschreibt, besteht aus Thonerde und kohlensaurem Kalk. Die Eigenschaften des Harns, in dem dieser Stein vorkommt, hat Heller zuerst angegeben: der Harn sei stets blassgelb, reagire schwach alkalisch, das spezifische Gewicht sei verschieden, von 1014—1025. Unter den normalen Bestandtheilen seien Urophäin verminder, Harnstoff, Harnsäure verminder, Uroxanthin vermehrt, Chloride, Sulphate, Alkaliphosphate normal, Erdphosphate vermehrt. An abnormen Stoffen kommen nach ihm gelöst vor: etwas kohlensaures Ammonium, kohlensaures Natron im frischen Harn, und doppelt kohlensaurer Kalk; Knochenerde, etwas Albumin. Der kohlensaure Kalk kommt nach ihm nur im pathologischen Harn als Sediment vor; bei Herbivoren, namentlich auch bei Pferden im gesunden Harn oft in grosser Menge. Bei diesen sei er seltener amorph, sondern erscheine unter dem Microscop bei 300 maliger Vergrösserung in gelbbraunen Kugeln, welche ein concentrisch strahliges Gefüge haben oder in bisquitförmigen, strahlig gefügten Körpern. In diesen Formen sah er zweimal bei Menschen den kohlensauren Kalk, einmal bei einem Manne und das andere Mal bei einem chlorotischen Mädchen, welches massenhaft Kreide zu geniessen pflegte. Heller erklärt in ganz anderer Weise das Vorkommen des kohlensauren

Kalkes in den Concretionen und in den Sedimenten. Er meint nämlich, dass der lösliche doppelt kohlensaure Kalk einen Theil Kohlensäure verliere, und als unlöslicher kohlensaurer Kalk niederfalle, welcher Process dadurch um so mehr begünstigt werde, je mehr kohlensaures Ammonium im Harn entstehe oder auftrete. Bei dem Genuss von Kreide (einfach kohlensaurer Kalk, der unlöslich sei), könne eine Aufnahme desselben in das Blut nur dadurch erfolgen, dass er lösliches Kalkbicarbonat werde, welches gelöst in den Harn übergehe und erst hier einen Theil der Kohlensäure wieder verliere. Es scheint von der Menge des im Harn auftretenden Ammoniums die Anziehung dieses einen Theils der Kohlensäure abzuhängen. Woher aber dieses Ammonium kommen soll, ist nicht näher angegeben. Bei Herbivoren ist die Entstehung des kohlensauren Kalkharnsteins von der massenhaften Aufnahme des kohlensauren Kalkes mit oder in den Nahrungsmitteln bedingt, der auch im Blut in Kalkbicarbonat verwandelt werde und einen Theil der Kohlensäure im Harn wieder verliere, worauf er als unlöslicher Bestandtheil niederfalle. Sehr beachtenswerth ist die Anmerkung Heller's über das Vorkommen des kohlensauren Kalks im pathologischen Harn. Er fand den kohlensauren Kalk nur bei chronischen Gehirnleiden, bei Hirntuberkulose und Hirnwasserkopf, in geringer Menge bei Osteomalacie, Caries cranii und einigen syphilitischen Knochenleiden. Da dieses Vorkommen des kohlensauren Kalkes im Harn in Hirnleiden und Knochenkrankheiten eine ziemliche Beständigkeit nach Heller zu haben scheint, so muss er mit diesen Krankheiten selbst in Verbindung gebracht und nicht auf Rechnung einer zufälligen Einfuhr von kohlensaurem Kalk in den Nahrungsmitteln gesetzt werden, indem er nicht in die thierischen Gewebe abgelagert, sondern unmittelbar wieder ausgeschieden werde. Wie aber der kohlensaure Kalk, der in diesen Krankheiten im Harn zur Ausscheidung gelangt, aus den Geweben entfernt wird, muss einer näheren Untersuchung vorbehalten bleiben. Als einfach kohlensaurer Kalk ist er nicht überführbar in das Blut bei der Resorption, wo er nun in doppelt kohlensauren Kalk verwandelt wird, um für die Ausführung geeignet zu werden, lässt sich in den bisher ermittelten Thatsachen nicht nachweisen.

Ob in diesen Krankheiten eine gewisse Menge Kohlensäure vom Blut nicht ausgestossen wird durch das Athmen, um das Material für die Umbildung in doppelt kohlensauren Kalk abzugeben, muss einer künftigen Untersuchung vorbehalten bleiben.

Die bisher von mir untersuchten menschlichen und thierischen Harnsteine aus kohlehsaurem Kalk erschienen unter zwei Formen, als krystallisirte und nichtkrystallisirte. Jene sind ausgezeichnet durch ihre runde Form, ihren bronzefarbigen, metallischen Glanz und ihre feine, ganz gleichmässige Schichtung, die in dem ganzen Stein keine Verschiedenheit zeigt. Er löst sich langsam in Essigsäure und Salzsäure, sehr rasch in Salpetersäure unter starkem Aufbrausen. Die Lösung trübt sich beim Zusatz von Schwefelsäure und fällt eine grosse Menge Gips, dessen Krystalle deutlich sind. Von Cysticoxyd unterscheidet er sich durch seine Lösung in Essigsäure, und durch seine Nichtlösung in Liq. Ammon. caustic. Aus der salpetersauren Lösung des kohlensauren Kalksteines bilden sich bei der Verdunstung kleine Kugeln von braungelblicher Farbe und concentrirter Schichtung. Am deutlichsten und grössten stellen sich diese Kugeln dar, wenn man kaustisches Kali zu der salpetersauren Lösung setzt. Nach Ausscheidung des Salpeters besteht die übrige gallertartige Masse aus lauter bei 300 maliger Vergrösserung sich ziemlich gross darstellenden Kugeln von concentrisch strahliger Schichtung, die also nichts anderes als einfaches Kalkoxyd sein können. Zerreibt man eine Schichte des Steins, so sieht man nur hin und wieder eine solche Kugel, die aber nie so gross und concentrisch gestaltet ist, als wenn man sie durch Kali aus der salpetersauren Lösung darstellt.

Die Flüssigkeit über diesen Niederschlägen bleibt gelblich, und enthält den Farbstoff, welcher dem Stein den Metallglanz verleiht, der nach Baumert ein Gallenstoff ist, denn er erkannte Reaction auf Galle, was auf eine gehemmte Gallenausscheidung in den Gallenwegen zu deuten scheint.

Der nicht krystallisirte Stein gleicht einer zusammengedrückten trockenen Kreidemasse. Er hat die einfache, reine, weisse Farbe des Kalkes, er ist sehr bröcklig und lässt bei Berührung oft die

äussersten Schichten an den Händen; er ist sehr leicht und zeigt unter dem Microscop bei 300 maliger Vergrösserung hin und wieder eine Kugel, die aber noch hier deutlicher werden, wenn man den Stein in Salpetersäure auflöst und dann den Kalk durch Kalizussatz fällt. Man erkennt dann unter dem Microscope bei 300 maliger Vergrösserung jene concentrisch-geschichtete Kugeln, wie sie der krystallisierte Stein zeigt. Sie werden noch von Heller a. a. O. gesehen, und sind in manchen Quellabsätzen, z. B. Karlsbad deutlich erkennbar vorhanden. Sie geben eine Krystallisationsform für das Kalkoxyd.

Der kohlensaure Kalkstein gehört zu jenen, welche in Folge einer in ihren chemischen Bestandtheilen ungewöhnlich gleichbleibenden Harnabsonderung gebildet werden. Es liegen mir zwei Fälle vor, in denen der kohlensaure Kalkstein zweimal Anlass zum Steinschnitt ward in einer Zwischenzeit von einigen Jahren, und beide in so getrennten Zeiten entfernte Steine zeigen fast denselben Gehalt an kohlensaurer Kalk. Es verhält sich ebenso mit der Harnabsonderung in den harnsauren, xanthicoxyd- und oxalsauren Kalksteinen. Alle diese Harnsteine sind in ihren einzelnen Schichten, welche sich zu verschiedenen Zeiten bilden, meistens von demselben Gehalt. Wenn ein Zusatz von Materien erfolgt, so sind es nur solche, welche aus der Zersetzung des Schleimes oder Eiweisses oder aus einer vorübergehenden Rückkehr zur normalen Harnzusammensetzung hervorgehen. Wo der kohlensaure Kalk sich niederschlagend die Ursache zu einer Steinbildung wird, da geschieht dieses in einer solchen Beständigkeit, dass man in der That bei der sonst so leicht wechselnden Beschaffenheit des Harns eine ungewöhnliche Beständigkeit in der Ausscheidung des kohlensauren Kalkes anerkennen muss, die gewiss alle Aufmerksamkeit verdient. Man hat eine so andauernde Gleichmässigkeit in der Ausscheidung des Harns in einer besondern Neigung des Organismus den den Stein bildenden Bestandtheil des Harns zur Ausscheidung zu bringen gesucht, und diese Neigung mit dem Namen Diathese (Prout) belegt. Man mag nun diese Neigung auf eine andauernd gewordene krankhafte Secretion der Nieren, welche diesen vorwiegenden, den Stein bildenden Bestandtheil zur Aus-

scheidung bringen, zurückführen, oder als eine Blutüberfüllung mit den Bestandtheilen, welche den Stein bilden, die nur durch die Nieren eliminiert werden, ansehen, oder man mag beides zur Steinbildung als nothwendig erachten, so bleibt es doch noch schwierig, die Wirksamkeit einer solchen Diathese in Bezug auf den kohlensauren Kalk in ihrer Wirkung zu verstehen. Gesetzt auch, die Niere scheide den kohlensauren Kalk allein aus, so fragt es sich, wie sie denselben erhalte. Er muss ihr doch gelöst zugeführt werden. Der einfache kohlensaure Kalk löst sich aber nicht; er muss somit der Niere als Kalkbicarbonat, welches löslich ist, überbracht werden. Wenn die Niere diesen ausscheidet, so geht dabei 1 Aequivalent Kohlensäure verloren, indem der einfache kohlensaure Kalk entfernt wird. Wo bleibt dieses Aequivalent Kohlensäure? Es kann sich mit dem Ammonium verbinden. Dann muss aber der Harn schon zersetzt sein, indem sonst keine genügende Menge Ammonium im Harn vorhanden ist, um jene frei gewordene Kohlensäure zu binden. Aber gesetzt, jener kohlensaure Kalk sei in dem Blute vorhanden, so ist die fernere Frage, wie gelangt er dahin, wie ist es möglich, dass das Blut beständig mit kohlensaurem Kalk so angefüllt ist, um eine andauernde Ausscheidung desselben durch den Harn bewirken zu können. Die Einfuhr des kohlensauren Kalkes in das Blut bei dieser Diathese ist noch nicht in dem Maasse erwiesen, als die Ausscheidung desselben durch die Nieren. Und wäre dieses auch der Fall, wie in jener Beobachtung Heller's, in welcher ein Mädchen an dem kohlensauren Stein litt, welches viel Kreide genossen hatte, so bleibt immer noch die Frage zu beantworten, wie diese Kreide jene Menge von Kohlensäure erlange, welche sie in Bicarbonat umwandele und sie löslich mache. Ob nun das Blut unter Verhältnissen eine grössere Menge von Kohlensäure enthalten kann, um den einfachen kohlensauren Kalk in Bicarbonat zu verwandeln und löslich zu machen, oder ob noch eine andere Quelle für die Ausscheidung der freien Kohlensäure zu diesen Verhältnissen zu ermitteln ist, muss noch einer ferneren Untersuchung vorbehalten bleiben.
