

IV.

**Beiträge zur Kenntniss der Entstehung, des inneren
Baues und der chemischen Zusammensetzung von
Kothsteinen.**

Von Dr. Friedrich Schuberg,
Assistenten am pathologischen Institute zu Würzburg.

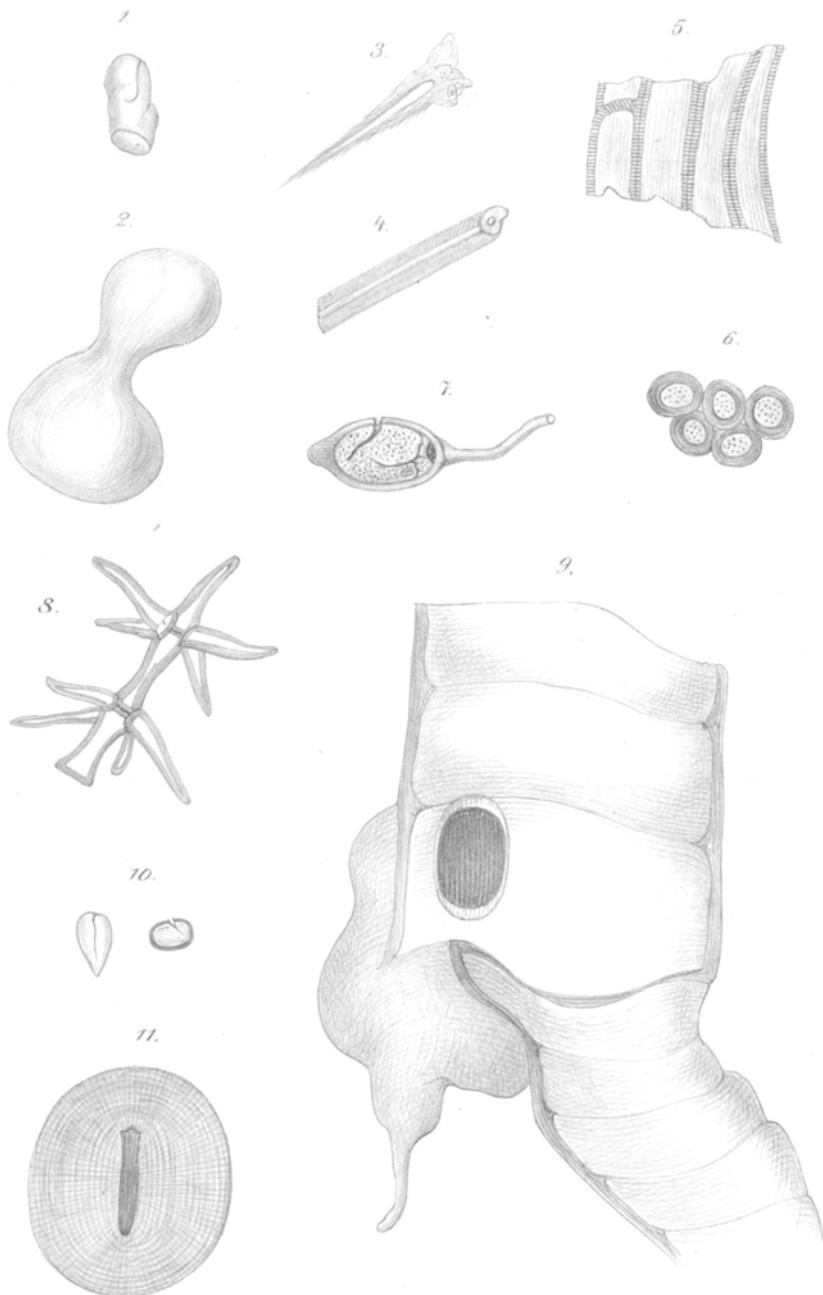
(Hierzu Taf. I.)

Enterolithen können sich an jeder Stelle des eigentlichen Darmkanals finden, meistens aber wählen sie das Coecum und den Processus vermiformis zu ihrem Aufenthalte, weil dort für ihre Zurückhaltung im Organismus die günstigsten Verhältnisse geboten sind. Im Blinddarme und Wurmfortsatz finden sie so zu sagen einen Schlupfwinkel und geben durch ihr längeres Verweilen im Organismus nicht selten den Anlass für einen Theil jener Entzündungs- und Verschwärungsprozesse, welche wir mit dem Collectivnamen der „Typhlitis“ zu bezeichnen pflegen.

Aber freilich nicht in jedem Falle führen solche liegengebliebene Körper zu einer Typhlitis. Häufig genug findet man gelegentlich bei Obduktionen Darmsteine, die sich im Wurmfortsatz eingekiekt haben, oder im Blinddarme liegen geblieben sind, die aber bei Lebzeiten nicht diagnosticirt werden konnten, weil sie sich dem Patienten durch keinerlei Beschwerden bemerkbar gemacht hatten.

Zwei solche Fälle von verborgen gebliebener Enterolithiasis habe ich vor Kurzem hier in Würzburg zu betrachten Gelegenheit gehabt; es handelte sich im ersten Falle um einen Stein des Wurmfortsatzes, im zweiten um einen des Coecums; und vorzüglich von diesem letzteren Falle glaube ich, dass er der Seltenheit des Vorkommens und auch des praktischen Interesses halber volle Würdigung verdient, zumal da mir kein ähnlicher Fall bekannt geworden ist.

Beide Fälle, glaube ich, sind geeignet, uns die Entstehung und den innern Bau der Darmsteine zu veranschaulichen, und wird



mich in der Absicht, diese Verhältnisse klar zu legen, noch die Beobachtung eines Falles von Steinbildung im Wurmfortsatze mit Perforation und folgender tödtlich verlaufender Peritonitis bedeutend unterstützen. Ausserdem standen mir noch einige Präparate der pathologisch-anatomischen Sammlung zu Würzburg zu Gebote, die zum Theil von Thieren stammen und den bekannten Formen der bei Pflanzenfressern so häufigen Enterolithiasis angehören, mir aber für die folgenden Betrachtungen von grossem Werthe zu sein scheinen.

Meinem hochverehrten Chef, Herrn Hofrath Prof. Dr. Rindfleisch spreche ich für die gütige Ueberlassung dieses Materials zur Bearbeitung hiermit meinen besten Dank aus. —

Wenden wir uns nunmehr zur näheren Betrachtung der einzelnen Fälle und Präparate.

I.

Am 1. Juni 1882 bei der Obduction eines 45jährigen, an schwerer beiderseitiger croupöser Pneumonie verstorbenen Mannes fand ich in der Mitte des sonst intacten Wurmfortsatzes einen Kothstein von der Grösse und Form einer kleinen Flintenkugel. Der Stein war drehrund, besass am unteren Ende eine halbkugelige, am oberen eine ebene Begrenzungsfäche. Seine Consistenz war nicht gerade bedeutend; seine Länge betrug 12 mm, seine Breite 6 mm. Er war von dunkelbraun-grüner, wohl durch Gallenfarbstoff bedingter Färbung. Sein Gewicht war gering, es betrug 1,42 g.

Auf dem Querschnitte liess sich eine kaffeebraun gefärbte peripherische Schicht von einem gelblichweissen Kern unterscheiden, und mit Zubülfenahme einer Loupe war eine undeutlich concentrische Schichtung zu erkennen. Es stellte sich zugleich heraus, dass der Stein besonders in den peripherischen Lagen aus einem bunten Gemische von dunkler und heller braunem Krümela bestand, während im Centrum mehr gelbweisse, theils erdige, theils krystallinische Massen vorherrschten, die schon bei leichtem Fingerdrucke sich zerbröckeln liessen.

Die mikroskopische Untersuchung der peripherischen Schicht zeigte dem entsprechend schon bei schwacher Vergrösserung eine Menge dunkel- oder röthlich-braun gefärbter fäcaler Substanzen, unter denen man grossentheils Reste vegetabilischer Nahrung noch deutlich erkennen konnte. Daneben fand man viel Detritus, vielleicht animalischer Natur, einige Epithelien und schleimige Massen.

Ein ganz anderes Bild zeigten die Kernpartien des Steines, welche schon der makroskopische Befund als erdig oder krystallinisch bezeichnet hat. Hier fanden sich meist krümelige und körnige Massen, in denen zerstreut grössere stärker lichtbrechende Figuren auftauchten, deren krystallinisches Wesen nicht zu erkennen war; indessen tauchte nirgends ein so vollkommen ausgebildeter Krystall auf, dass aus der Form auf die chemische Zusammensetzung hätte geschlossen werden können;

es fanden sich nur grössere oblonge Figuren neben mehr unregelmässig stäbchen- bis keulenförmigen oder grobkörnigen Bildungen, die in ihrer gegenseitigen Anordnung ebenfalls keine Anhaltspunkte darboten.

Um die chemische Zusammensetzung zu ermitteln, nahm ich daher einige mikrochemische Reactionen vor. Betreffs der peripherischen Schicht war zu constatiren, dass die vegetabilischen Nahrungsreste ausnahmslos der Verholzung anheimgefallen waren, indem die Blaufärbung mit Jod-Schwefelsäure nirgends eintrat. Weder durch die Einwirkung der Salzsäure des Magensaftes noch auch der Gallsäuren erfahren Pflanzenzellen eine Veränderung der chemischen Constitution oder des morphologischen Bildes, nie wird die Cellulose alterirt; ich halte daher die Annahme der Verholzung dieser Gebilde für die einzige Möglichkeit, weshalb die so charakteristische Jodreaction hier ausblieb.

Betreffs der krystallinischen und erdigen Bildungen im Centrum des Steines fand ich folgendes mikrochemisches Resultat: Liess ich einen Tropfen starker Essigsäure oder auch mässig verdünnter Salzsäure zur Probe fliessen, so bemerkte ich, dass sofort bei Berührung mit der Säure die Krystalle arrodiert wurden, einschmolzen und sich bald ganz auflösten, wobei jedoch keine Gasentwickelung stattfand, was also den Schluss erlaubt, dass die Verbindungen wohl Erdphosphate sind, während Carbonate ausgeschlossen werden müssen. Für diese Zusammensetzung spricht noch die zu erwähnende saure Reaction des Steines; denn auch bei der alkalischen Gährung des Harnes pflegen sich diese Körper auszuscheiden, und der Darminhalt hatte in unserem Falle alkalische Reaction aufgewiesen. —

Weon nun auch die mikrochemische Untersuchung ein ganz befriedigendes Resultat ergeben hatte, so entschloss ich mich doch, auch die quantitative Analyse des Steines vorzunehmen, um so mehr, als mir nur eine einzige derartige Untersuchung bekannt geworden ist¹⁾.

Ich fand nun folgende Prozentzusammensetzung:

Wasser	57,3
Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia	24,4
Phosphorsäuren Kalk	6,7
Schwefelsäuren Kalk	1,3
Alkohol-Aether-Extract	0,8
Andere organische Substanzen . .	9,2.

Die mikroskopische und chemische Untersuchung dieses Steines macht es sicher, dass wir es mit einem ursprünglich in den Wurmfortsatz gerathenen und dort liegen gebliebenen Fäcalstückchen zu thun haben, welches sich im Laufe der Jahre mit an organischen Salzen imprägnirt hat und durch concentratische allmähliche Anschichtung neuen Materiales seine jetzige Grösse erreicht hat.

¹⁾ Aberle (Württemb. Corresp.-Bl. XXXVIII. 1868) fand in Proc.: Wasser 22; phosphors. Kalk 60,5; phosphors. Magnesia 4,3; schwefels. Kalk 1,1; Alkohol-Aether-Extr. 0,3; andere organ. Bestandtheile 11,3.

II.

Viel interessanter ist der zweite Fall, wo der Kothstein in einem Divertikel des Blinddarmes liegen geblieben war.

Eine 74 Jahre alte Pfründnerin des Juliusspitals zu Würzburg kam zu Section, nachdem in Folge von Marasmus der Exitus letalis erfolgt war. Bei der Obduction am 6. Juni 1882 fand man neben den gewöhnlichen senilen Veränderungen der Organe ganz zufällig einen grossen Kothstein in einem Divertikel des Coecum. Der Stein hatte sich bei Lebzeiten weder der Patientin noch auch dem Arzte bemerkbar gemacht; Patientin hatte nie über Beschwerden geklagt.

Der Kothstein selbst war von dunkelbrauner Farbe und sehr säalem Geruche, und hatte eine teigige Consistenz. Er war sanduhrförmig und zwar so, dass die untere Zwiebel grösser war als die obere. Seine Längsaxe betrug 41 mm, die grösste Queraxe 19 mm. Er maass im grössten Längsumfang 114 mm, im grössten Querumfang 75 mm, der Querumfang des Mittelstückes war 34 mm. Sein Gewicht betrug 12,46 g.

Nach Entfernung der oberen Kappe des Steines zeigt sich keine Schichtung, wie beim ersten Falle, sondern eine innige Durchkreuzung und Durchflechtung von Fasern, die ein feines Netzwerk herstellen, in dessen Lücken man mit der Loupe weisse grössere Krümel erkennen kann. Es hat den Anschein, als ob wir es mit einem Filzwerk feinster Fasern zu thun hätten, das nachträglich eine Incrustation erfahren hätte.

Der mikroskopische Befund bestätigt diese Annahme vollends. Schon bei schwacher Vergrösserung nehmlich zeigt sich eine enorme Menge scharf contourirter, spitz zulaufender Fasern. Der grösste Theil derselben stellt sich bei stärkerer Vergrösserung unverkennbar als Haare heraus, an denen noch die Haarwurzeln erhalten sind und die dachziegelförmig angeordneten Epithelien. Zugleich kommt man aber auch zu der Ueberzeugung, dass man hier keine menschlichen Haare vor sich hat; denn diese Gebilde hier sind kurz und schmal, zeigen eine kolbige Zwiebel mit etwas grösserem Quer- als Längsdurchmesser und haben einen sehr breiten Centralkanal; durch diese charakteristischen Merkmale unterscheiden sie sich wesentlich von den menschlichen Haaren. Ich halte sie daher für thierische Haare, obwohl es mir leider nicht gelang, die Aehnlichkeit mit bestimmten thierischen Haaren nachzuweisen.

Die übrigen faserigen Gebilde sind als Bastfasern in Anspruch zu nehmen und gehören also zu den Resten vegetabilischer Nahrung, die wir nun näher betrachten wollen.

Die Nahrungsreste überhaupt röhren ausnahmslos von vegetabilischen Ingestis her und weisen mannichfache Formen auf, die wesentlich besser erhalten und deutlicher erkennbar sind, als im ersten Falle. So fand ich z. B. sehr viel wohlerhaltene, oft in natürlichen Gruppen noch beisammenliegende charakteristische, getüpfelte Holzparenchymzellen, — ferner kugelige Sclerenchymzellen, die meist isolirt, hier und da auch in ihrer natürlichen Anordnung im Gesichtsfelde auftreten, — Bastfasern, durch ihre dicke homogene, transparente Wandung und deutlichen feinen

Centralkanal ausgezeichnet. Ausserdem fielen mir einzelne gestielte Pilzsporen auf. In der dunkelbraunen dickwandigen Kapsel der Sporen haben sich wohl nachträglich nach vor sich gegangener Keimung (Platzen der Kapsel) anorganische Salze und Detritus angesammelt. Die farblosen Sporenstiele (die manchmal auch verloren gegangen sind) bilden zarte, oft in gewundenem Verlaufe erscheinende Stränge. — Die Sporen haben auffallende Ähnlichkeit mit denen des so häufigen Bohneparasiten „Uromyces appendiculatus“, von dem sie möglicherweise abstammen. Sie könnten ja durch Genuss von Bohnen in den Darmkanal gelangt sein.

Ueberraschend war mir das Auffinden eines grossen, verzweigten Pflanzenhaares, welches ein gegliedertes Mittelstück hatte, auf dem zwei viertheilige Quirle aussassen. —

Vergebens suchte ich nicht nur nach elastischen Fasern und Muskelfaserresten, sondern selbst nach Epithelien; es war nichts derartiges zu finden; daraus schloss ich denn, dass auch die oben geschilderten thierischen Haare wohl nicht mit der Nahrung, sondern durch zufälliges Verschlucken oder Einathmen in den Darmkanal gelangt sein müssen.

Was die anorganischen Bestandtheile dieses Darmsteines betrifft, so fand ich hier zwar grössere Partikeln, die aber doch keine charakteristischen Bilder zeigten, so dass man sich über die chemische Constitution hätte eine Ansicht bilden können. Aber mit Zuhilfenahme mikrochemischer Proben stellte sich eine ähnliche Zusammensetzung heraus, wie im ersten Falle; mit Säuren wurden sämmtliche anorganischen Theile sehr bald aufgelöst. Jedoch ist in diesem Falle zu bemerken, dass eine Gasentwickelung statthatte; in Form kleiner Perlen zogen die Luftbläschen unter dem Deckglase hin, und diese Erscheinung ist ja für das Vorhandensein von Carbonaten charakteristisch. Von der Vornahme der quantitativen Analyse musste ich in diesem, sowie den folgenden Fällen absehen, um nicht der Schönheit dieser z. Th. seltenen und werthvollen Präparate Eintrag zu thun. —

Das Divertikel, in seiner Form dem Kothsteine angepasst, liegt der Valvula Bauhini gegenüber und ist nichts weiter als ein ausgestülptes Haustrum coli, welches oben und unten durch je eine schärfer vorspringende Falte vom übrigen Lumen des Dickdarmes abgegrenzt ist. Die Communicationsöffnung ist immerhin zweipfennigstückgross.

Nach abwärts von dem Divertikel gelangt man durch eine zweite, etwa einpfennigstück grosse Oeffnung in das haselnussgross erweiterte obere Ende des Wurmfortsatzes. Dieser ist nur 4,5 cm lang und von der Erweiterung nach abwärts gänzlich oblitterirt.

Die blind endigende Erweiterung des Wurmfortsatzes ist mit mehr breiartigen faecalen Substanzen gefüllt, die im Innern härtere zerbröckelnde Massen durchfühlen lassen. Mit eben solchen Substanzen ist der ziemlich beträchtliche Zwischenraum zwischen Kothstein und Divertikel ausgestopft.

Die Schleimhaut, sowie die Serosa des Blinddarmes und Wurmfortsatzes zeigen durchaus normale Verhältnisse.

Aus Allem, was ich von diesem Falle mittheilen konnte, glaube ich die Annahme gerechtfertigt, der erste Anstoss zur Steinbildung

sei im Wurmfortsatz gegeben worden und zwar dadurch, dass ei wenig Fäcalmasse in ihn gerieth und in ihm stecken blieb. Nach vollzogener Incrustation erfolgte nun die Anschichtung oder Ablagerung neuer Massen nach oben, gegen das Coecum hin, weil die Wurmfortsatz nach unten hin oblitterirt war und dazu noch nach oben die Quelle des Materials und der Locus minoris resistantia sich befanden. So wuchs denn der Stein gegen das Coecum hin und wurde von den aus der Valvula Bauhini eintretenden Kothmassen stets gegen aussen gedrängt, so dass er das betreffend Hastrum, dem er anlag, ausstülpte und schliesslich ein Divertikel bewirkte. Da nun quer über das Divertikel weg eine Schleimhaut falte verlief, so nahm dementsprechend der Stein eine sanduhrförmige Gestalt an.

Auf diese Weise von der Bezugsquelle nicht nur der Fäkalmassen, sondern auch der Salze zur Imprägnation verdrängt, gedieh der Stein des Wurmfortsatzes nicht und blieb nur klein, während die Bedingungen für das appositionelle Wachsthum und die Incrustation der Steine des Divertikels sich um so günstiger gestalteten.

III.

Dieses instructive Präparat, welches ich Herrn Dr. Sattler verdanke, stammt von einem im Leichenhause zu Würzburg am 26. Mai 1882 zur Section gekommene 12jährigen Mädchen, welches kurze Zeit vorher an Typhlitis erkrankt war. In Folge von Perforation hatte sich eine in 3 Tagen tödtlich verlaufende Peritonitis hinzugesellt.

Bei der Obdunction fand man am untersten Ende des 7 cm langen Wurmfortsatzes einen Darmstein, welcher offenbar die Entzündung mit Uebergang in Veschwärzung und Perforation verursacht hatte. Der Wurmfortsatz besass in seiner ganzen Verlaufe ein Lumen von 4 mm Durchmesser.

Der Darmstein war von dunkelrothbrauner Farbe und hatte Äehlichkeit mit einem Fruchtkerne von Johannissbrod (einer unter dem Namen des Boxhornes bekannten Liebhaberei der Kinder). Für einen Apfel- oder Birnkern schien er zu gross.

Besonders will ich hervorheben, dass der Stein mit seiner Spitze gegen die untere Ende des Wurmfortsatzes gerichtet war. Der Stein war von ziemlich harter Consistenz, obwohl die äussere Kapsel dem Fingerdrucke etwas nachgab in Folge verschiedener Risse und Sprünge, die an ihr (bei der Keimung wohl) entstanden waren. Die Länge des Steines betrug 10 mm, die grösste Breite 6 mm, sein Gewicht 0,164 g.

Ein Schnitt durch das breite Ende zeigte eine regelmässige concentrische Schichtung von vollständig grauweissen Substanzen im Innern, welche gegen die

Centrum hin mehr krümelig wurden. Genau die Mitte nahm ein kleiner Hohlraum ein.

Die mikroskopische Untersuchung der braunen Hülle ergiebt, dass eine sehr dickwandige Samenschale vorliegt; denn die ganze äussere Kapsel besteht aus regelmässig angeordneten, charakteristischen, getüpfelten Sclerenchymzellen, die sämmtlich sehr gut erhalten sind.

Die centralen Substanzen, die sich erst nachträglich in diese Schale hinein abgelagert haben, lassen morphologisch keine charakteristischen Figuren erkennen. Pflanzenreste finden sich nirgends, nur ganz unregelmässige Bilder tauchen auf, die man im Grossen und Ganzen in zwei Gruppen theilen kann; nehmlich grössere, faserige und gestreifte, stets hellgelb bis braun gefärbte Körper sind von mehr kleineren, ganz farblosen, krystallinischen oder auch zackigen Gebilden zu unterscheiden. — Erstere Gruppe schlesst wohl die Nahrungsreste in sich, letztere scheint mehr anorganische Körper in sich zu fassen; wenigstens lässt sich dies aus dem mikrochemischen Resultate schliessen. Die grösseren, gefärbten Stücke bleiben bei Säurezusatz erhalten, die kleineren aber werden fast alle aufgelöst. Somit dürfen wir auch hier auf einen nicht unbeträchtlichen Gehalt dieses Steines an Erdphosphaten rechnen. In chemischer Hinsicht wäre dieser Kothstein den beiden bisher besprochenen an die Seite zu setzen.

In der pathologisch-anatomischen Sammlung zu Würzburg befinden sich außerdem einige Präparate, die ich für meine Auseinandersetzungen von Werth und Interesse halte, weshalb sie hier Erwähnung finden sollen.

IV.

Folgendes Präparat röhrt von einem elfjährigen Knaben her: Eine angeborene Atresia ani, welche auf operativem Wege beseitigt worden war, hatte immerhin eine Dilatation und Hypertrophie des Rectum veranlasst, die im Verlaufe einiger Jahre wegen allmählich sich steigernder Verengerung des Anus wieder zunahmen. Eine andauernde Obstipation war natürlich die Folge, es wurden mehrere Haustra diverikelartig erweitert; ein solches Haustrum communicirte mit der Harnblase und führte später zur Bildung einer weiten Rectovesicalfistel.

In den verschiedenen Divertikeln des Rectum hatten sich nun mehrere grössere und kleinere Kothsteine gebildet; ein kleiner Stein war durch die Fistel in die Urethra gelangt und dort stecken geblieben.

Weitere Verhältnisse des Patienten konnte ich ebenso wenig ermitteln als seine Krankheit und Todesursache.

Die Kothsteine, sechs an der Zahl, besassen (in trockenem Zustande) zusammen ein Gewicht von nahezu 8 g; der kleinste war 0,3, der grösste 4 g schwer. Sie waren von kugeliger oder auch eiförmiger Gestalt, der eine bildete einen breiten Ring. Ihrer Consistenz nach waren sie als hart zu bezeichnen. Sie waren von grauer Farbe, theilweise mit dünnem, fäcalem Ueberzuge versehen.

Auf dem Querschnitte bildete die äusserste graue Schicht eine nur schmale

Zone; der ganze innere Stein bestand aus weissen, krümeligen Massen, welche im Centrum einen kleinen Hohlräum aufwiesen.

Mikroskopisch waren nirgends fäcale Reste im Steine nachzuweisen, sondern fast alle Massen waren als anorganische Bildungen in Anspruch zu nehmen, und zwar nach mikrochemischer Untersuchung als anorganische Bildungen, wie sie in den obigen Fällen genauer constatirt wurden; also auch hier finden wir eine ähnliche Zusammensetzung.

Die quantitative Analyse, welche ich am völlig trockenen Präparat vornahm ergab folgende Procentzusammensetzung:

Phosphorsaure Ammonlak-Magnesia	63,9
Phosphorsauren Kalk	23,8
Kohlensauren Kalk	4,6
Schwefelsauren Kalk	0,7
Alkohol-Aether-Extrat	0,8
Andere organische Bestandtheile .	6,0.

Gehen wir nun zum Thierreiche über und betrachten auch hier einige Steinbildungen.

Gerade beim Pferde, besonders den Müllerpferden sind grosse Steine sehr häufig beobachtet. Es sind Phosphatsteine, von concentrisch geschichteter Bildung, in deren Innern man vielfach Fremdkörper fand, Nägel besonders, aber auch andere Dinge, selbst Kieselsteine bildeten den Kern dieser Steine. Ich will nur folgende Präparate erwähnen:

V.

In dem Darme eines Pferdes fand man 2 grosse, am meisten Kieseln in Form und Härte vergleichbare Steine; ihr Gewicht betrug 46 und 83 g. Von Farbe waren sie grau.

Auf dem Durchschnitte des einen Steins zeigte sich eine ganz regelmässig concentrische Anordnung abwechselnd dunklerer und hellerer Schichten. Je näher dem Centrum die Schichten lagen, desto dunkler wurden sie im Allgemeinen, und spielten dann auch mehr und mehr in's Braune. Den Kern bildete ein stäbchenförmiger rostfarbener Körper von 12 mm Länge und 1½ mm Breite.

Mit Zuhilfenahme einer Loupe erkennt man deutlich die ursprünglich ovalere peripherisch allmäthlich kreisförmig werdende Schichtung um diesen rostrothe Stab, verbunden mit einer zugleich radiären Streifung krystallinischer Substanzen hauptsächlich im Kerne.

Die mikroskopische Untersuchung der peripherischen Schichten ergibt vor wiegenden Gehalt an krystallinischen Bildungen. Erkennbare Krystalle fand ich nirgends.

Mikrochemisch war es mir möglich, so viel zu constatiren, dass mit Eissig- oder Salzsäure der grösste Theil aller Partikeln gelöst wurde und zwar unter sehr be-

deutender Gasentwickelung. Dieser Stein scheint also mehr Carbonate als Phosphate zu enthalten.

Eine chemische Analyse musste ich mir leider versagen, um das Präparat zu erhalten. Ich darf schliesslich annehmen, dass auch der andere Stein sich so oder ähnlich verhalten wird. Einige grössere Körper von zackiger, rundlicher oder ganz unregelmässiger Form blieben von der mikrochemischen Probe übrig und diese zeigten eine schwach bräunlich-grünliche Tinction. Diese Partikel scheinen Nahrungsreste und Darmepithelen mit galliger Färbung zu sein. —

Die chemische Constitution des rostfarbigen Körpers im Centrum des Steines hielt ich zuerst für die eines Gallensteines, mit dem Gedanken, dass um einen kleinen, durch den Ductus choledochus in den Darm gekommenen Pigmentgallenstein sich die Schichtung anorganischer Salze vollzogen und so zur Bildung dieses Kothsteins geführt hätte. Andererseits erwog ich auch die Möglichkeit, dass dies Gebilde ein ursprüngliches Blutgerinnsel hätte gewesen sein können. Aber sowohl die Gallenprobe mit Salpetersäure nach Gmelin, als auch die Blutprobe mit Kochsalz und Eisessig nach Teichmann schlugen fehl und bestätigten keine dieser beiden Annahmen. Jedoch war diese in feinen Körnchen abzuschabende rostrothe Substanz in warmer concentrirter Salzsäure löslich und gab mit gelbem Blutlaugensalz die für Eisen so charakteristische Berlinerblaufärbung.

Demnach scheint dieser stabsförmige Körper ein von jenem Pferde verschluckter Nagel zu sein, wofür seine Gestalt, sein längsgeriftes Aussehen, seine Grösse und seine chemische Reaction Beweise liefern.

VI.

Aus dem Magen eines Pferdes stammen ferner zwei grosse, platte, abgerundet dreieckige Steine von graugelber Farbe und ziemlich harter Consistenz. Sie wiegen 86 und 121 g. Sie zeigen eine sehr deutliche concentrische Schichtung, die einzelnen Schichten lösen sich leicht ab. Um die Präparate nicht zu zerstören, musste ich leider von jeder Betrachtung des Innern und des Kernes abstehen.

Die Peripherie übrigens zeigte mikroskopisch meist farblose krystallinische Massen, die in Bezug auf Form die mannichfachsten Bilder aufzuweisen hatten. Liess ich ein Tröpfchen Salzsäure zur Probe fliessen, so wurde fast Alles aufgelöst, wobei eine stürmische Gasentwickelung statthatte. Die wenigen, schwach gelb gefärbten, grösseren, meist quadratischen Gebilde, welche übrig blieben, dürften wohl als Nahrungsreste zu betrachten sein.

Ich darf wohl aus diesen Verhältnissen auf eine ähnliche Zusammensetzung dieser Magensteinen schliessen, wie wir sie in allen Darmsteinen bisher gefunden haben. Allein die chemische Constitution weicht hier insofern ab, als wir einen vorwiegenden Gehalt an Carbonaten ermittelt haben. Dies setzt natürlich eine alkalische, oder mindestens neutrale Reaction des Mageninhaltens voraus, da ja sonst ein so reichliches Vorkommen von Carbonaten, wie ich es in diesem Falle constatiren konnte, unmöglich wäre. —

Endlich sei noch einiger sogenannter Haarballen Erwähnung gethan, die zwar keine eigentlichen Steine sind, uns aber einen Fingerzeig für die Entstehung von Darmsteinen abgeben.

VII.

Ein Haarballen aus einem Kalbsmagen. Er stellt eine vollkommene Kugel dar, deren Oberfläche mit weissen, zierlich angeordneten Haaren besetzt ist. Der Durchmesser der Kugel beträgt $5\frac{1}{2}$ cm. Der Haarballen ist porös, dementsprechend auch leicht, er wiegt nur 9 g. Er scheint durchweg aus innig verfilzten weissen Kalbshaaren zu bestehen, die gegen die Peripherie zu eine mehr regelmässige, spiralige Stellung zeigen.

Weiteres vermag ich nicht zu berichten, da ich alle nähere Untersuchung mied, um die Schönheit dieses seltenen Präparates nicht zu beeinträchtigen.

Ebenso kann ich auch nur von

VIII.

Folgendes mittheilen: Dieser Haarballen, aus einem Schweinemagen stammend, hat eine walzenförmige Gestalt von gut 16 cm Längsaxe und 9 cm langer Queraxe. Sein Gewicht beträgt 317 g. Im Uebrigen besitzt er einen eigenthümlichen, widerlichen, säuerlichen Geruch. An der Oberfläche sind gelbliche Schweinsborsten, in zwei regelmässig vom Aequator zur Peripherie verlaufenden Spiraltouren angeordnet. An beiden Polen bilden sie zwei starke Wirbel, während der Aequator ziemlich kahl bleibt. Zwischen den Haaren sind kürzere und längere Strohhalmstücke eingepflanzt. Als Verklebungsmasse des Ganzen tritt an einer mehr borstenfreien Stelle eine graue krümelige Kittsubstanz zu Tage, welche viele Strohhalmfasern enthält. Die Imprägnation mit anorganischen Salzen ist wegen des verhältnissmässig sehr geringen Gewichtes jedenfalls keine bedeutende.

Mit diesem Materiale ausgerüstet, will ich es nun versuchen, einige Anhaltspunkte über die Entstehung und den Bau von Kothsteinen im Allgemeinen zu gewinnen.

Es werden uns bald die Bedingungen ersichtlich, unter welchen Enterolithen überhaupt sich bilden können, wenn wir die Theile des Darms näher in's Auge fassen, an welchen bis jetzt Darmsteine gefunden worden.

Im Magen findet kein längeres Verweilen der Ingesta statt; doch können steife Haare den Pylorus nur schwer oder gar nicht passiren, weil sie sich leicht mit ihren Enden in den Labdrüsen fangen, oder auch sich an die Magenwand anstemmen. Daher jene Haarballen im Magen gewisser Wiederkäuer und Solipeden, denen man die Namen der Bezoare und Aegagropilen beigelegt hat. Haare und Strohhalme pflegen innig mit einander verflochten zu

sein, so dass schon dadurch ein Halt gegeben ist, welcher durch nicht viel Kitzsubstanz eine vollständige Festigkeit erlangt. Die spiralige Anordnung der Haare an der Oberfläche ist die Folge von Rotationsbewegungen der Haarballen im Magen.

Ganz anders wie diese Haarballen verhalten sich die eigentlichen Enterolithen. Das „Steinige“ oder „Stein ähnliche“, was die Enterolithen an sich haben, verdanken sie, wie wir gesehen haben, ihrem Gehalt an kohlensauren und phosphorsauren Kalk- und Magnesiasalzen.

Die Individuen des Thierreiches sind nun in zwei grosse Gruppen zu trennen, die sich übrigens nicht sehr scharf von einander scheiden lassen, ich meine die Pflanzenfresser einerseits, die Fleischfresser andererseits. Für die Pflanzenfresser haben wir einen Repräsentanten in dem Pferde, von welchem ich zwei Darmsteine näher besprochen habe; wir können diese kurzweg als Carbonatsteine bezeichnen. Von den Fleischfressern bin ich leider nicht im Stande, einen Repräsentanten mit seiner Steinbildung vorzuführen; solche Steine scheinen übrigens auch zu den Seltenheiten zu gehören. Es muss diese Lücke daher durch Betrachtung von menschlichen Steinen einigermaassen ausgefüllt werden, und dürfen wir demgemäß die Steine der Fleischfresser kurzweg als Phosphatsteine bezeichnen. Hierdurch sind die Gruppen unterschieden; die Pflanzenfresser liefern Carbonat-, die Fleischfresser Phosphatsteine. Es ist dies eine einfache Folge der physiologisch-chemischen Verhältnisse. Die Pflanzensäuren, sei es an Alkalien oder an Kalk gebunden, werden im Organismus zu Kohlensäure verbrannt. Phosphorsäure mag sich auch finden, tritt aber in den Hintergrund. Dem gegenüber bildet der Fleischfresser zum Theil Phosphorsäure neben vielen anderen Producten, und es ist ja bekannt genug, dass auch die Harne der beiden Gruppen entsprechend sich verhalten, und dass dieselben sich bei Aenderung der Pflanzen- in Fleischkost oder umgekehrt dementsprechend umgestalten. Bei gemischter Kost werden daher Carbonate und Phosphate auftreten.

Uebertragen wir dieses Resultat auf die menschlichen Steine, so haben wir gemischte Enterolithen zu erwarten, und unsere Erwartungen sehen wir erfüllt. In den beiden von mir vorgenommenen Analysen fand ich einmal 88 pCt. Phosphate gegen $4\frac{1}{2}$ pCt. Carbonate, und ich schloss auf gemischte Kost; dann fand ich

31 pCt. Phosphate und keine Carbonate, und ich nahm Fleischkost an; gerade diesen letzten Stein halte ich für den Typus eines Steines von einem Fleischfresser, er deckt die oben erwähnte Lücke vollkommen.

Nach dieser Erörterung glaube ich die Behauptung aussprechen zu dürfen, dass auch bei den menschlichen Pflanzenfressern (*sit venia verbo*) die Steine sich als Carbonatsteine herausstellen müssen; aber leider stand mir kein Stein eines Vegetarianers zu Gebote, an welchem ich dies zur Evidenz hätte beweisen können. —

Was nun den Ort der Entstehung betrifft, so sind im Darme viel günstigere Bedingungen gegeben als im Magen, und zwar sind sie um so besser erfüllt, je weiter abwärts der Darminhalt gelangt. Im Duodenum nehmlich ergieissen sich alkalische Verdauungssäfte, die Galle und das Pancreassecret, zum sauren Chymus und bewirken eine allmäßliche Neutralisation. Eine vollständige Alkalescenz kommt aber im Duodenum nicht zu Stande, sondern erst im Jejunum. Sobald nun der Darminhalt völlig neutral, oder noch besser, alkalisch reagirt, ist die Möglichkeit gegeben, dass sich die Steine durch Ausfallen der anorganischen Salze bilden können, und die Bildung wird durch das Vorhandensein von Ausbuchtungen wesentlich gefördert werden, weil hier eine länger dauernde Station gemacht werden kann.

Trotzdem habe ich nie von solch spontanen Salzausfällungen gehört, nie solche Präparate zu Gesicht bekommen, aber ich stelle diese Art der Steinbildung als möglich hin. Um so mehr aber vollzieht sich auf diese Weise das Wachsthum und die Imprägnation schon vorhandener Steinbildungen.

Die aufgefundenen beiden Bedingungen, Alkalescenz und Stase finden sich nun in voller Wirkung im Blinddarme und Wurmfortsatz; und zwar wird hier die Stase gesteigert durch bestehende Obstipation, durch Stricturen oder schwere Durchgängigkeit des Colon oder Anus der verschiedensten Art, ja selbst scharf ausgeprägte Haustra sind schon günstig. Es ist auch gerade diese Gegend des Blinddarmes der Lieblingssitz von Darmsteinen, besonders wo der Wurmfortsatz einen so vortrefflichen Schlupfwinkel abgibt nicht nur für Fremdkörper als solche, sondern auch für Fäkalstückchen, die späterhin, wenn sie liegen bleiben, wie Fremdkörper wirken. Durch bestehende Obstipation werden solche Körper mecha-

nisch in das Lumen des Wurmfortsatzes eingedrängt und je grösser das Lumen ist, desto leichter kann dies stattfinden.

Unter unseren Fällen haben wir mehrere Repräsentanten für diese Art der Kothsteinentstehung im Wurmfortsatz. In Fall I. war ein Kothklümpchen in den Wurmfortsatz gerathen, in Fall II. ist die Ursache wohl in der Retention vieler Haare und faseriger Gebilde (Bastfasern) zu suchen. Diese thierischen Haare geriethen wohl durch beständiges Nagen an einem Tuche in den Darmkanal. Alte Frauen pflegen sich ja gern bis an den Mund in Tücher zu hüllen.

In Fall III. gab ein verschluckter Fruchtkern nachweisbar den ersten Anstoss zur Steinbildung, bei einem Pferdestein fand ich im Centrum eines Steines einen Nagel.

Derartige Fälle sind die häufigsten und führen sehr oft zur Typhlitis. Und zwar glaube ich in dieser Hinsicht die Annahme nicht gewagt, dass glatte und rundliche Steine im Allgemeinen besser ertragen werden und weniger leicht Erscheinungen machen, als rauhe, eckige, spitzige oder zackige Steine, welche freilich die Darmschleimhaut reizen. In unserm ersten und zweiten Falle haben wir solche glatte runde Steine, die Zeit Lebens verborgen blieben, in Fall III. einen spitzen Stein, und ich betonte ausdrücklich, dass der Fruchtkern gerade mit seiner Spitze das unterste Ende des Wurmfortsatzes berührte; an jener Stelle war auch die Perforation erfolgt, welche die schlimmen Folgen herbeiführte. Es ist leicht denkbar, dass auch dieser Kern vielleicht Zeit Lebens unbemerkt geblieben wäre, wenn seine Spitze nach oben und die kugelige Fläche nach unten gerichtet gewesen wäre.

Nicht nur im Coecum, sondern auch im Colon kann durch Stase und Alkalescenz Steinbildung erfolgen, besonders wenn die Haustaenia günstige Buchtungen bilden: dafür ist Fall IV. ein eclatantes Beispiel, wo sich in den Haustis coli sechs Steine gebildet hatten.

Die Art der Steine selbst kann zweierlei sein, nehmlich eigentliche Kothsteine oder wirkliche Concremente. Ich glaube, dass letztere stets die Folgen der ersteren sind, mit Ausnahme der durch reichlichen Genuss von Kreide, Magnesia etc. entstandenen Concremente¹⁾.

¹⁾ Ziemssen, Spec. Path. u. Ther. VII. 2. S. 466. — Nothnagel und Rossbach. S. 78.

Alle übrigen Concremente sind imprägnirte ursprüngliche Kothsteine, weil sich in denselben fast ausnahmslos mikroskopisch fäcale Reste, oft auch noch im Centrum der Fremdkörper auffinden lassen.

Es lässt sich daraus annähernd das Alter bestimmen. Je nachdem man nur eingedickte Fäcalmassen oder kaum inkrustirte Gebilde findet, sind sie neueren Datums, während mehr inkrustirte, härtere oder schon aussen concentrisch geschichtete Steine als ältere und alte Bildungen anzusehen sind; gerade das appositionelle Wachsthum, durch Anschichtung neuen Materials geht sehr langsam vor sich. —

Die Imprägnation der Steine mit anorganischen Salzen erinnert sehr an die Art und Weise, wie auch sonst der Organismus Fremdkörper unschädlich zu machen pflegt; aber doch scheinen mir hier die Verhältnisse anders zu liegen. Die restirenden Fäcalmassen enthielten von jeher die anorganischen Salze in einer Lösung, aus der sie erst nachträglich, nach Eindickung und Concentration, sich niederschlagen konnten. Neuerdings anrückende Kothmassen durchtränkten wiederholt die eingedickten Fäcalstückchen und führten so diesen das anorganische Material zur Incrustation zu. Weil aber nur wenig Salze jedesmal in Lösung waren, so entstanden auch keine grossen, vollkommen ausgebildete Krystalle, sondern kleine undeutlich krystallinische Niederschläge. Möglicherweise störte auch das Vorhandensein mehrerer Salze zu gleicher Zeit die Krystallisation, indem die verschiedenen Salze gegenseitig die Ausbildung vollkommener Krystallformen beeinträchtigten.

Ich glaube behaupten zu dürfen, dass doch die günstigsten Bedingungen im anatomischen Baue des Blinddarmes und Wurmfortsatzes, sowie in der physiologischen Function des Darmes gegeben sind, und dass daher so zu sagen jedes Individuum mit einer Prädisposition für Enterolithiasis behaftet ist.

Es ist daher vor Allem das Verhüten einer Obstipation prophylaktisch von Werth, und dann ist es von wesentlicher Bedeutung, dass keine Fremdkörper in den Darmkanal gelangen. Denn dass Fremdkörper meist den ersten Anstoss für die Steinbildung abgeben, dafür liegen viele Beweise, Mittheilungen und Erzählungen vor, die ich hier nicht weiter berücksichtigen kann. Ich will mich auf unsere Fälle beschränken, in denen mir ja fast stets der Nach-

weis gelungen ist, und will ich gerade Fall III., den Fruchtkern, als wichtiges Beispiel oben anstellen. Ebenso ist auch die Haarretention ein sehr verbreitetes Causalmoment; wir fanden sie im Thierreiche und beim Menschen. Dass die Haare nicht mit der Nahrung in den Darm geriethen, sondern bei den Thieren durch Lecken an sich oder an anderen Individuen, beim Menschen wohl durch Nagen an Geweben oder Abbeissen von Barthäaren, halte ich für eine nicht gewagte Annahme. In so fern giebt vielleicht der Bart des Mannes uns die Erklärung für die auffallende Prävalenz von 80 pCt. der Krankheitsfälle bei Männern gegen nur 20 pCt. bei Frauen (nach der Zusammenstellung von Bamberger).

Ich glaube aus der ganzen Betrachtung den Schluss ziehen zu müssen, dass die Bildung der Enterolithen von Fremdkörpern als solchen ausgeht oder von liegen gebliebenen Fäkalstückchen, die dann wie Fremdkörper sich verhalten. Erst secundär vollzieht sich die Incrustation und Concrementbildung; das Wachsthum, welches sehr langsam fortschreitet, beruht auf appositionellem Auskrystallisiren.

Ein spontanes Entstehen von Kothsteinen giebt es somit nicht.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

- Fig. 1. Kothstein von Fall I (nat. Gr.).
 - Fig. 2. Kothstein von Fall II (nat. Gr.).
 - Fig. 3. Haar von Fall II.
 - Fig. 4. Bastfaser von Fall II.
 - Fig. 5. Holzparenchymzellen von Fall II.
 - Fig. 6. Kuglige Sclerenchymzellen von Fall II.
 - Fig. 7. Pilzspore mit Stiel (von *Uromyces appendiculatus*?)
 - Fig. 8. Verzwiegtes Pflanzenhaar von Fall II.
 - Fig. 9. Diverticulum coeci von Fall II.
 - Fig. 10. Kothstein von Fall III.
 - Fig. 11. Kothstein von Fall V.
-