

A n a l y s e des Urins vom Rhinoceros und vom Elephanten.

Gelesen in der Akad. der Wissenschaften den 12. April.

Vom

Professor VOGEL in München.

Das erste Rhinoceros, dessen wir in der Geschichte erwähnt finden, war aus Aethiopien und erschien beim berühmten Feste des *Ptolomäus Philadelphus*, wo es unter den fremden Thieren als das letzte und merkwürdigste aufgeführt wurde*), dasjenige aber, welches zuerst in Europa gesehen wurde, finden wir zu Rom bei den Spielen des *Pompeius***).

Im Jahr 1513. erhielt *Emanuel*, König von Portugal, ein Rhinoceros aus Ostindien, womit er dem Papste ein Geschenk machen wollte; dieses Thier gerieth auf dem Meere in einen Anfall von Wuth, welchem die Mannschaft des Schiffes unterliegen mußte. Eine Zeichnung von diesem Rhinoceros wurde aus Lisabon nach Nürnberg geschickt und von dem berühmten *Albrecht Dürer* in Kupfer gestochen.

*) S. Athenai Deipnosophistae ed. Schweighäuser lib. V. oder Uebersetzung von *Villebrune* Paris 1789. lib. V. p. 277.

**) S. Plinii Naturalis historiae lib. VIII. cap. 20.

Das Rhinoceros gehört zu den seltenen Thieren, wovon man in dem letzten, nämlich 18ten Jahrhundert nur 3 in Europa gesehen hat.

Das zweihörnige Rhinoceros vom Cap, noch viel seltner als das einhörige, ist, so viel ich weiß, noch nie lebendig zu uns geführt worden.

Ein zweihörniges Rhinoceros ist indessen in Rom zur Zeit des *Domitian* gesehen worden, es findet sich abgebildet auf einer Münze dieses Kaisers, die schon von *Camper* angeführt wird und wovon sich auch ein wohlerhaltenes Exemplar im hiesigen Königl. Münzkabinet befindet.

Durch die große Seltenheit des Rhinoceros wurde ich veranlaßt, seinen Urin mit dem von einigen andern vierfüßigen Thieren zu vergleichen, obgleich ich eben nicht erwartete, daß er vom Urin der Kamelé, Pferde, und anderer Thiere dieser Art, wesentlich verschieden seyn möchte.

Das Rhinoceros, dessen Urin ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, wurde in München im Monat Februar und März dem Publikum gezeigt; es war aus Malabar, männlichen Geschlechts, nicht ganz ausgewachsen, und sollte nur 7 Jahr alt seyn.

A n a l y s e.

Der frische noch warme Urin war sehr trübe und bekam durch eine darin herumschwimmende Substanz ein okergelbes Ansehen, dem durch Thon getrübbten Wasser gleich. Der gelbe Bodensatz, welcher sich nach einigen Stunden Ruhe aus 20 Pfund Urin niedergeschlagen hätte, war so beträchtlich, daß nachdem er bei einer gelinden Wärme getrocknet war, 6 Unzen und 5 Drachmen wog, er ent-

hielt außer der kohlensauren Kalk- und Bittererde ein wenig Eisen und Kieselerde, nebst einer azotischen Substanz.

Der Geruch des Urins ist ganz eigenthümlich, und hat etwas mit dem der zerquetschten Ameisen gemein.

Durch den Zusatz von allen mineralischen Säuren wurde er klar, und es entstand beim Vermengen der Säuren ein starkes Aufbrausen; der durch Schwefel- und Phosphorsäure aufgeklärte Urin trübte sich aber bald aufs neue, so wie auch der mit Salpeter- und Salzsäure versetzte Urin sich nach einiger Zeit wieder trübte.

Der filtrirte noch frische Urin war von dunkelgelber Farbe. Auch der durch Ruhe geklärte oder filtrirte Urin brauste stark mit Säuren auf, welches auf die Gegenwart eines kohlensauren Laugensalzes hindeutete.

Das Lakmuspapier, welches eine halbe Stunde in dem frischen Urin getaucht war, hatte kaum einen Schimmer ins Röthliche erhalten. Die Lakmustinctur wird röthlichgrün; letztere Farbe kann wohl nur der Vereinigung des Blauen und Gelben zugeschrieben werden.

Das Kalkwasser und Barytwasser verursachen einen beträchtlichen Niederschlag im Urin.

Die reinen Alkalien bewirken ebenfalls einen weißen Niederschlag.

Durch das salpetersaure Silber entsteht ein weißer, aber durch das salpetersaure Quecksilber ein schwarzgrauer Niederschlag.

Läßt man den frischen noch warmen Rhinocerosurin einige Stunden an der Luft stehen, so bildet sich auf der Oberfläche eine krystallinische Salzkruste, welche aus kohlensaurem Kalk und einer azotisch schleimigten Materie besteht. Die obern Lagen werden braun und diese Farbe nimmt zu und steigt tiefer in die Flüssigkeit hinab. In verschlossenen Gefäßen habe ich diese Farbenveränderung nicht bemerkt.

Urin bis zum Siedpunkt erhitzt.

Wenn der filtrirte Urin erwärmt wird, so schäumt er sehr auf und es entwickelt sich kohlensaures Gas. Durch das Kochen wird er trübe und es setzt sich ein weißer Niederschlag ab *).

Er wird durch das Kochen viel dunkler und geht endlich ins Braune über.

Dieser gekochte und kalt filtrirte Urin hat nicht mehr die geringste Wirkung auf die Lakmustinctur, und trübt das klee-saure Ammoniak nur noch äußerst wenig.

*) Da der Urin nur sehr wenig freie Säure enthält, so ist fast nicht zu glauben, daß der kohlensaure Kalk, obgleich er auch für sich ein wenig im Wasser auflöslich, durch die freie Kohlensäure in Auflösung gebracht wird; es ist hingegen zu vermuthen, daß der Natur, während der Verdauung beim Thiere, noch ganz andere Mittel zu Gebote stehen, eine so große Menge kohlensauren Kalk aufzulösen.

Was die Kohlensäure betrifft, welche beim Kochen entweicht, diese kann wohl mit vom kohlensauren Ammoniak herrühren, welches im Urin enthalten ist.

Ein Maass frischer filtrirter Urin wurde in eine Retorte gebracht und aus dem Sandbad destillirt. In die Vorlage ging eine wasserhelle farblose Flüssigkeit und kohlen-saures Gas über.

Die Flüssigkeit war sehr alkalisch und enthielt eine beträchtliche Menge kohlen-saures Ammoniak, woher die Säuren in dieser Flüssigkeit ein starkes Aufbrausen bewirkten. Mit Schwefelsäure gesättigt und abgeraucht, blieb schwefelsaures Ammoniak zurück.

Bei der Destillation war in den Hals der Vorlage ein Stück Papier, mit einer Auflösung von essigsaurem Blei benetzt, gebracht. Dieß wurde schwarz und bekam einen metallischen Glanz. Der Urin enthielt also auch etwas Schwefel, wovon bei der Urinanalyse der andern vierfüßigen Thiere nichts erwähnt wird.

Der weisse Niederschlag, welchen man erhält, wenn man ein Maass filtrirten Urin ins Kochen bringt, war sehr beträchtlich.

Durch Schwefelsäure behandelt wird dieser Niederschlag braun, alsdann geglüht und wieder in wenig kaltem Wasser aufgelöst, erhält man schwefelsaure Kalk- und Bittererde, woraus hervorgeht, daß der Niederschlag aus kohlen-saurer Kalk- und Bittererde und thierischem Schleim zusammengesetzt war.

Wenn der bis zur Hälfte abgerauchte Urin mit Salzsäure vermenget wird, so fällt Benzoesäure nieder, und man bemerkt einen sehr starken Geruch nach Essigsäure, letztere könnte aber wohl durch das Kochen auf Kosten eines azotischen Stoffes gebildet worden seyn, und sich hier nun als essig-

saures Ammoniak befinden; denn im frischen nicht gekochten Urin habe ich keinen Essiggeruch durch Säure bemerkt, woher ich vermuthete, daß sich erst ein essigsaures Salz durch das Kochen gebildet hat.

Um die Gewissheit von der Gegenwart der Benzoesäure zu erhalten, machte ich folgenden Versuch: der bis zur Honigconsistenz abgerauchte Urin wurde mit absolutem Alkohol behandelt, welcher die Materie größtentheils auflöste. Es blieb ein braungelber Rückstand, welcher, nachdem er mit heissem Alkohol gewaschen, alsdann geglüht und in wenig kochendem Wasser aufgelöst wurde, folgende Salze gab: salzsaures Kali in großer Menge, schwefelsaures Kali, schwefelsauren Kalk und kohlen-saures Kali.

Die geistige Flüssigkeit wurde mit etwas Wasser vermenget, und alsdann der Alkohol destillirt.

Die in der Retorte gebliebene braune Flüssigkeit mit Salzsäure versetzt, liefs einen weissen leichten Niederschlag fallen, welcher durch Sublimation gereinigt sich als Benzoesäure verhielt *).

1000 Theile filtrirter Rhincerosurin gaben mir 4,50 niedergeschlagene getrocknete Benzoesäure.

Nachdem die Flüssigkeit von der Benzoesäure abgossen war, erhielt ich durch das Abrauchen sehr viel krystallisirtes salzsaures Kali, woraus sich abnehmen läßt, daß die Benzoesäure im Urin mit diesem Kali verbunden war. Zu der abgossenen

*) Bei der Sublimation der Benzoesäure bemerkt man einen starken Geruch von Blausäure, welcher sich aber wohl nur durch Zersetzen der azotischen Substanz, welche die Benzoesäure begleitet, bilden kann.

Flüssigkeit wurde Salpetersäure hinzugesetzt, wodurch sich Krystalle bildeten, welche aus Harnstoff und Salpetersäure bestanden.

Ein rothes Oel, welches die Herrn *Fourcroy* und *Vauquelin* im Urin der Pferde gefunden haben, war hier nicht vorhanden.

Vom Elephantenurin.

Der Elephant, von dem dieser Urin genommen war, wurde im Monat Febr. und März 1817 in München dem Publikum gezeigt, er war noch jung, und männlichen Geschlechts.

Der Urin vom Elephanten ist nicht so dunkelgelb wie der des Rhinoceros. Er ist trübe und an ein Aufklären ist fast gar nicht zu denken. Ich hatte eine mit Elephantenurin angefüllte Flasche 3 Tage in Schnee stehen lassen, wodurch sich freilich wohl ein weißer Niederschlag abgesetzt hatte, welcher aber bei weitem geringer war als der gelbe Bodensatz aus dem Urin des Rhinoceros, aber die Flüssigkeit blieb immer trübe und milchicht. Es war fast nicht möglich ihn durch wiederholtes Filtriren klar zu machen. Durch gestossenes Glas filtrirt lief er endlich klar durch.

Er wirkte weniger auf das Lakmuspapier als der Rhinocerosurin; ertheilte vielmehr dem Curcupapapier eine braune Farbe, dem Veilchensaft eine grüne Farbe mit.

Ogleich er nicht sauer sondern alkalisch wirkt, so kann man doch unter gewissen Umständen kohlensaures Gas aus ihm entwickeln. Er enthält aber eine viel geringere Quantität Kohlensäure als der

Rhinocerosurin; hievon habe ich mich dadurch überzeugt, daß ich 2 Flaschen, wovon eine bis zur Hälfte mit Rhinocerosurin angefüllt, und die andere bis zur Hälfte mit Elephantenurin angefüllt war, unter den Recipienten der Luftpumpe brachte, beide Flaschen waren mit gebogenen Röhren versehen, welche in ein nicht verschlossenes Gefäß von Barytwasser tauchten. Nachdem diese beiden Apparate unter der Glocke aufgestellt und das Vacuum gemacht war, gieng die Luft aus den Flaschen und strömte durch das Barytwasser. Letzteres, welches mit dem Rhinocerosurin in Verbindung stand, trübte sich gleich Anfangs und wurde wie Milch, wohingegen das Barytwasser, welches mit dem Elephantenurin in Verbindung stand, sich nur dann erst schwach zu trüben anfing, wenn das Vacuum beinahe bis auf 3 Linien vorgeückt war. Der weisse durch das Köchlen abgesetzte Niederschlag besteht aus kohlensaurer Kalk- und Bittererde und aus thierischen Schleim.

Der Elephantenurin, welcher aus einer Retorte destillirt, in deren Hals ein mit essigsauerm Blei angefeuchteter Streif Papier gehängt war, machte dieses Papier schwarz; der Urin enthält also Schwefel, auch wurde der silberne Kessel, in welchem der Urin abgeraucht war, schwarz.

Das Destillat vom Elephantenurin enthält eine viel größere Menge freies Ammoniak als das vom Rhinoceros. Es wurde mit Schwefelsäure gesättigt und abgeraucht, woselbst schwefelsaures Ammoniak und eine geringe Menge einer schwarzen azotischen Substanz zurück blieb.

Durch das Kochen in der Retorte war der Elephantenurin ganz klar geworden, und nun war es leicht ihn abzugießen oder ihn zu filtriren.

Der bis zur Honigconsistenz abgerauchte Elephantenurin wurde mit Alkohol digerirt und die filtrirte Flüssigkeit, nachdem sie mit ein wenig Wasser verdünnt, destillirt. Die wässerige in der Retorte zurückbleibende Flüssigkeit wurde mit Salzsäure übersättigt, aber hier erhielt ich keine Spur von Benzoesäure, welche ich doch auf dem nämlichen Wege aus dem Rhinocerosurin abgeschieden hatte. Durch Salpetersäure ergab sich indess, daß eine beträchtliche Menge Harnstoff vorhanden war.

Man sieht, daß der Elephantenurin, obgleich er mit dem Rhinocerosurin einige Aehnlichkeit hat, doch in vielen Stücken von diesem und vorzüglich dadurch abweicht, daß er die azotischen Bestandtheile, das heißt den Harnstoff, den thierischen Schleim und das kohlensaure Ammoniak in einer viel größern Proportion enthält, und sich daher dem Urin der fleischfressenden Thiere etwas mehr nähert, welches in so fern auffallend ist, da diese beiden Thiere vom nämlichen vegetabilischen Futter unterhalten werden. Auch enthält der Elephantenurin nur eine geringe Quantität von kohlensauren Erden, wodurch er sich vor dem Urin der übrigen vierfüßigen Thiere, so wie durch die gänzliche Abwesenheit von Benzoesäure auszeichnet.

Mit Hinzulassung dieser Modification ist der Urin des Rhinoceros dem Urin des Elephanten gleich und besteht aus:

Kohlensaurer Kalkerde

— — — Bittererde

Kieselerde

Schwefelsaurer Kalkerde

Eisen

Kohlensaurem Ammoniak

Salzsaurem Kali

Schwefel

Benzoesäure und

Harnstoff.