

435 h.

Est. A-1781D

Chirurgische Klinik
Dorpat.



Tartu Ülikooli Üksik
Raamatukogu
69504

Ethnologischer Nachtrag zur Abhandlung über die Bedeutung des Kochsalzes und das Verhalten der Kalisalze im menschlichen Organismus.¹⁾

Von

G. B u n g e.

Bei meinen Untersuchungen über die Bedeutung, welche dem Kochsalz als Zusatz zur Nahrung des Menschen und der Thiere zuzuschreiben sei, war ich von der Thatsache ausgegangen, dass unter den Thieren das Bedürfniss nach diesem Zusatz nur an Pflanzenfressern beobachtet wird, niemals an Fleischfressern. Es scheint mir nun im höchsten Grade beachtenswerth, dass derselbe Unterschied auch unter den Menschen sich geltend macht, indem — soweit unsere Kenntniss reicht — zu allen Zeiten und in allen Ländern diejenigen Völker, welche fast ausschliesslich von animalischer Nahrung leben, — Jäger, Fischer, Nomaden — das Salz entweder gar nicht kennen, oder, wo sie es kennen lernen, verabscheuen, während die vorherrschend von Vegetabilien sich nährenden Völker ein unwiderstehliches Verlangen darnach tragen und es als unentbehrliches Lebensmittel betrachten.

Dieser Unterschied tritt bereits in den uralten Opfergebräuchen der Griechen und Römer zu Tage, indem die Opferthiere den Göttern stets ohne Salz, die Feldfrüchte dagegen mit Salz dargebracht wurden. Den Juden gebot das mosaische Gesetz ausdrücklich, die dem Pflanzenreiche entnommenen unblutigen Gaben mit Salz ihrem Gotte zu opfern.²⁾

1) Diese Zeitschr. IX. p. 104.

2) Victor Hehn. „Das Salz, eine kulturhistorische Studie.“ Berlin 1873 p. 25 u. 26. Dem Verfasser verdanke ich ausser den in seiner Schrift angeführten

Tartu Ülikooli Raamatukogu

i 204109115

Die indogermanischen Sprachen haben kein gemeinsames Wort für Salz, ebensowenig für die Thätigkeiten des Ackerbaues¹⁾, während die auf Viehzucht bezüglichen Ausdrücke sich meist auf gemeinsame Wurzeln zurückführen lassen. Es erscheint darnach wahrscheinlich, dass die indogermanischen Völker, so lange sie als ein undifferenziertes Ganze „in ihrem Ursitz auf dem Scheitel und den Abhängen des gewaltigen Bolur-Tagh weidend umherzogen, von dem Salze noch nichts wussten.“²⁾ Die Germanen finden wir in der Zeit, wo das erste Licht der Geschichte sie trifft, bereits im Begriffe zum Ackerbau und zur vegetabilischen Nahrung überzugehen. Von einer regelrechten Salzgewinnung durch Ausnutzung von Lagern oder Anlegung von Siedereien wissen sie noch nichts; aber die Begierde nach Salz ist erwacht; denn Tacitus berichtet uns von einem wüthenden Ausrottungskriege, welchen die Hermunduren und Chatten um Salzquellen führten. „Um einige Jahrhunderte später, zu Kaiser Julianus Zeit, kämpften ebenso die Alemannen und die Burgunder um die Salzquellen an der Grenze.“³⁾

Die finnischen Sprachen haben bis auf den heutigen Tag kein Wort für Salz. Die West-Finnen, welche jetzt Ackerbau treiben, gebrauchen Salz und bezeichnen dasselbe mit einem slavischen Ausdrücke.⁴⁾ Die Ost-Finnen dagegen, welche noch heutzutage als Jäger und Nomaden leben, und überhaupt alle Jäger-, Fischer- und Nomadenvölker im nördlichen Russland und in Sibirien gebrauchen bis auf den heutigen Tag kein Salz. Zur Feststellung dieser Thatsache berufe ich mich zunächst auf Georgi⁵⁾, in dessen

Thatsachen noch mehrere auf meine Frage bezügliche Angaben in der Literatur, auf welche er mich brieflich aufmerksam gemacht hat. Es ist mir daher eine angenehme Pflicht, Herrn Victor Hehn für die mir gewährte Belehrung und Unterstützung hiermit auch öffentlich meinen aufrichtigen Dank zu sagen.

1) A. Siew. Vergleichendes Wörterbuch der indogermanischen Sprachen. Göttingen 1871. p. 1054.

2) Hehn. l. c. p. 16.

3) Hehn. l. c. p. 29—31.

4) Hehn. l. c. p. 16.

5) J. G. Georgi. Beschreibung aller Nationen des Russischen Reiches, ihrer Lebensart etc. St. Petersburg 1776—1780.

Beschreibung aller Nationen des Russischen Reiches“ sich folgende Angaben finden: Ausgb. I. p. 8. heisst es von den Lappen, von welchen „einige“ sich bereits „durch Tausch Mehl und Grütze verschaffen,“ während Fleisch, Fisch, Milch und Käse die Hauptnahrung bilden: „Das Fett von Seehunden und bisweilen auch Salz nutzen sie als Gewürze.“ — p. 66 und 67 von den Wogulen, deren „Hauptgewerbe die Jagd ist“, welche jedoch mitunter auch Brod und Grütze von den Russen eintauschen: „Salz gebrauchen nur wenige.“ — p. 77 von den Ostiaken, welche Fischer und Jäger sind: „Ihre alltägliche Speise sind frische Fische, die die Beresowischen und Obdorischen Ostiaken meistens roh, die übrigen mit Wasser ohne Salz gekocht assen.“ Ausgb. III p. 280 von den Samojeden: „Von Brod wissen sie gar nichts und von wildem Wurzelwerk und Früchten nur wenig, daher Fleisch und Fische die tägliche Nahrung ohne Abwechslung ausmachen. Der Gebrauch des Salzes ist ihnen unbekannt.“ p. 321 von den Tungusen, welche Nomaden, Jäger und Fischer sind: „sie essen kein Fleischwerk roh, kochen es aber meist in blossem Wasser ohne Salz oder braten es.“ Ausgb. IV p. 429 von den Burätten, welche von Jagd und Viehzucht leben: „Gewöhnlich essen sie alles in Wasser gekocht ohne Salz und Schmalz.“

Das Werk von Georgi ist bereits ein Jahrhundert alt und daher von besonderem Werthe für die Beurtheilung der ursprünglichen Verhältnisse. Dass aber die genannten Völker trotz vielfacher Berührungen mit den Russen auch bis auf den heutigen Tag kein Salz gebrauchen, geht aus den folgenden mir mündlich und brieflich zugegangenen Mittheilungen von Naturforschern hervor, welche die betreffenden Länder in neuerer Zeit bereist haben.

Herr A. G. v. Schrenck¹⁾, welcher im Jahre 1837 auf dem Wege zum arktischen Ural die Tundren der Samojeden im Nordosten des europäischen Russlands durchreiste, theilte mir mit, dass dieses Volk sich fast ausschliesslich vom Fleisch seiner Rennthiere nährt und niemals Salz genießt.

1) Verfasser der „Reise nach dem Nordosten des europäischen Russlands durch die Tundren der Samojeden zum arktischen Uralgebirge“. Dorpat 1848.

Dasselbe theilte mir Herr Prof. Dr. C. Grewingk¹⁾ von den Samojeden der kanin'schen Tundra mit, deren Lebensweise er auf seiner im Jahre 1848 ausgeführten Reise nach der Halbinsel Kanin vielfach zu beobachten Gelegenheit hatte. Die Hauptnahrung dieses Volkes bilden Rennthiere, Fische und Federwild; von Vegetabilien werden nur einige Beeren genossen. Grewingk hat nie bemerkt, dass die Samojeden auch nur das geringste Bedürfniss nach Salz gezeigt hätten, obgleich ihnen dasselbe durch ihre vielfachen Berührungen mit den Russen sehr wohl bekannt und aus dem Meerwasser leicht zu gewinnen war.

Herr Akademiker Dr. A. v. Middendorff²⁾, welcher den äussersten Norden und Osten Sibiriens während der Jahre 1843 und 1844 durchreiste, theilte mir mit, dass die Assja-Samojeden, die Dolganen und die Juraken, welche den höchsten Norden Sibiriens zwischen dem Jenissei und der Lena bewohnen, sich von Rennthierfleisch und Fischen nähren und kein Salz gebrauchen, obgleich sie dasselbe sehr wohl kennen und in Menge haben könnten. Denn Middendorff sah bei den genannten Völkern kleine Mengen Steinsalz, welche bisweilen als Medicament gebraucht werden und von einem „mächtigen Lager“ herkommen, welches „nahe dem Eismeere, zwischen der Chatanga und dem Anabar durch Abstürze in den Ufern eines Flösschens blossgelegt worden.“³⁾

Herr Prof. Dr. L. Schwarz, welcher während seiner ersten sibirischen Reise (1849—1852) den grössten Theil der Zeit im Lande der Tungusen an den Süd- und Nordabhängen der Wasserscheide zwischen dem Amur- und Lena-Gebiete verbracht und viel unter diesem Volke gelebt hat, theilte mir mit, dass die Tungusen von Jagd und Viehzucht leben und niemals Salz geniessen.

1) Vrf. von „Ueb. eine im Sommer 1848 unternommene Reise nach d. Halbinsel Kanin am nördl. Eismeer“. Bulletin phys. math. de l'Ac. de St. Petersburg. T. VIII, p. 44—48.

2) Vrf. der „Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens etc.“. St. Petersburg 1848—1867.

3) Conf. Middendorff's Bericht in den „Beitrügen z. Kenntniss d. Russischen Reiches“. Bd IX, 2, p. 515.

Schwarz selbst lebte drei Monate lang ausschliesslich von Rennthierfleisch und Federwild ohne den geringsten Salzzusatz: er fühlte sich bei dieser Nahrung vollkommen wohl und hat durchaus kein Bedürfniss nach Salz empfunden.

Die folgenden Angaben über die Giljaken verdanke ich einer brieflichen Mittheilung des Herrn Akademikers Leopold von Schrenck¹⁾, welcher zwei Jahre (1854—1856) unter diesem Volke gelebt und reichlich Gelegenheit gefunden, dasselbe kennen zu lernen. Die Giljaken bewohnen „den untersten Theil des Amur-Stromes, die Küste des Amur-Limanes und des angrenzenden Theiles des ochotskischen Meeres und die gegenüberliegende nördliche Hälfte von Sachalin. „Ihre Nahrung besteht hauptsächlich aus Fisch²⁾, bisweilen auch Fleisch von verschiedenen Jagdthieren.“ „Die Vegetabilien spielen bei der Nahrung keine grosse Rolle und werden in etwas grösserer Quantität nur bei besonderen Gelegenheiten verzehrt.“ Niemals hat Schrenck gesehen, dass die Giljaken „zu irgend welcher Speise Salz hinzufügten oder sonst wie genössen“; oft aber haben sie, wenn sie ihn Salz essen sahen, „ihren Widerwillen dagegen geäussert.“ In

1) Vrf. der „Reisen und Forschungen im Amur-Lande etc.“. St. Petersburg 1858—1867.

2) Der Natron- und Kaligehalt eines Fisches ist meines Wissens bisher nur einmal bestimmt worden. A. v. Bezdold („das chemische Skelett der Wirbelthiere“. Z. f. w. Zoologie 9, p. 241, 1858) fand in dem Gesamtorganismus von *Cyprinus auratus* Natron und Kali in genau äquivalenten Mengen. Es scheint nach den Analysen von Bezdold, dass dieses Verhältniss der beiden Basen in der ganzen Wirbelthierreihe annähernd dasselbe ist. Für die Maus, das Kaninchen und die Katze habe ich diese Angabe bestätigt gefunden. — In dem blutleeren Fleische geschlachteter Thiere dagegen überwiegt das Kali (auf 1 Aeq. NaO kommen 3 bis 4 Aeq. KO). — Es ist daher höchst beachtenswerth, dass die von animalischer Nahrung ohne Salzzusatz lebenden Völker beim Schlachten der Thiere jeden Blutverlust auf's Sorgfältigste vermeiden. Dieses theilten mir A. Schrenck, Grewingk, Middendorff und Schwarz übereinstimmend mit. A. Schrenck erzählte mir, dass die Samojuden beim Verspeisen eines Rennthieres jeden Bissen zuvor in Blut tauchen. — Die grönländischen Eskimos sollen, wenn sie einen Seehund erlegen, sofort die Wunde verstopfen. (Cranz, Historie von Grönland. 1765. p. 190.)

Nikolajewsk war Salz käuflich zu haben, wurde jedoch von den Giljaken niemals gekauft, während sie den natürlich weit höher im Preise stehenden Zucker wohl zu kaufen pflegten. Als Schrenck selbst auf einer Winterreise auf Sachalin und am Liman das Salz ausgegangen war, hat er sich in jedem Giljakendorfe darnach erkundigt und stets abschlägige Antworten erhalten, bis sich endlich in einem Dorfe an der Amur-Mündung ein Giljake fand, der ein „haselnussgrosses Klümpchen“ davon besass; — er hatte es als „zufällig erhaltenes, werthloses Curiosum“ aufbewahrt.

Herr C. von Ditmar¹⁾, welcher in den Jahren 1851—1856 ganz Sibirien durchreiste und sich längere Zeit in Kamtschatka aufhielt, schreibt mir:

„Vollständig kann ich Ihnen bestätigen, dass der Genuss des Kochsalzes den Nordsibiriern, mit welchen ich hauptsächlich in Berührung gekommen, nicht nur gleichgiltig, sondern ein entschieden unangenehmer, sie anwidernder ist. Für Kamtschadalen, Koräken, Tschuktschen, Ainos am Cap Lopatka, Tungusen (bei Ajan und in Kamtschatka) gilt dieses entschieden. Oft, wenn ich auf der Reise jenen Leuten von meinen gesalzenen Speisen zu schmecken gab, hatte ich Gelegenheit, in ihren verzogenen Gesichtsmuskeln das grösste Unbehagen zu lesen.“

„Aber auch entsinne ich mich nicht während meiner Reise durch das Land der Jakuten gesehen zu haben, dass dieses Volk das Salz gebraucht. Dasselbe kann ich auch von den Giläken an der Amur-Mündung sagen, nur mit viel mehr Gewissheit. — Alle diese Völker aber leben fast ausschliesslich von animalischer Nahrung.“

Von den Tschuktschen berichtet auch Wrangel²⁾: „Die

1) Vrf. der folgenden Abhandlungen: „Ueb. die Eismulden im östl. Sibirien“, Bulletin phys. math. de l'Ac. de St. Pétersbourg. T. XI, p. 305—316. „Ein paar erläuternde Worte zur geographischen Karte Kamtschatka's.“ Bull. XIV, 241—250. „Ueb. die Koräken und die ihnen nahe verwandten Tschuktschen.“ Bull. hist. phil. T. XIII, 99—110, 113—136.

2) Reise des kaiserlich-russischen Flotten-Lieutenants Ferdinand v. Wrangel längs d. Nordküste von Sibirien und auf dem Eismeere in den

Speisen sind immer nur animalisch.“ „Salz brauchen die Tschuktschen nie, sie haben sogar einen entschiedenen Widerwillen dagegen.“

Von den Kamtschadalen erzählt Ditmar, dass sie sich hauptsächlich von Fischen nähren und dieselben für den Winter zum Theil an der Luft trocknen, zum Theil in grosse Erdgruben zusammenwerfen, wo dann der ganze Vorrath in eine „schrecklich riechende Gallerte“ sich umwandelt. Diese „für jeden Europäer entsetzliche und gewiss ungesunde Lieblingsspeise der Kamtschadalen“ veranlasste die russische Regierung, durch strenge Maassregeln das Salzen der Fische einführen zu wollen. Ein früherer Gouverneur von Kamtschatka, Golenischtschew hatte sogar in der Nähe von Peterpaulshafen eine Vorrichtung zur Gewinnung des Salzes aus Meerwasser getroffen und es wurde das Salz zu äusserst billigen Preisen den Kamtschadalen geliefert. „Die Kamtschadalen, ein ungewöhnlich folgsames Volk, gehorchten wohl und es wurden die anbefohlenen Fischmengen gesalzen.“ — Aber gegessen haben sie dieselben nicht. — Sie blieben bei ihren faulen Fischen und zur Zeit, wo Ditmar in Kamtschatka war, hatte die Regierung ihre Bemühungen bereits als unausführbar aufgegeben; nur „alte Leute erzählten noch wie von schrecklicher Landplage.“

Von den Abkömmlingen der Russen in Kamtschatka erzählt Ditmar, dass sie zwar europäische Küchengewächse (Kartoffeln, Kohl, Rüben, Rettig) anbauen, aber „nur in geringer Quantität,“ dass „der kamtschadalische Speisezettel bei ihnen der beliebteste und somit auch der Salzverbrauch ein verschwindend geringer geworden, während ihre Voreltern doch gewiss als Salzfreunde in's Land gekommen sind.“ Nur in Peterpaulshafen werden Gemüse und Cerealien in Menge verzehrt; dort fehlt auch die Salzdose auf keinem Tische.

Man könnte dennoch auf die Vermuthung kommen, dass die Abneigung der genannten sibirischen Völker gegen das Salz nicht

eine Folge der animalischen Nahrung sei, sondern in irgend einer Weise mit dem nordischen Klima zusammenhänge¹⁾. Ich berufe mich daher zur Begründung meiner Ansicht auf die folgenden Angaben über Völker, welche in warmen Ländern von animalischer Nahrung leben und kein Salz gebrauchen.

In Ostindien, im Nilgherry-Gebirge, wurde ein Hirtenvolk, die Tudas, erst in diesem Jahrhundert entdeckt. Ein verderblicher Kranz von Fieber bringenden Sümpfen hatte die Engländer bis dahin verhindert, zu ihnen hinaufzudringen. Das genannte Volk kannte vegetabilische Nahrung gar nicht; es lebte von der Milch und dem Fleische seiner Büffelheerden — vom Salz aber wusste es nichts²⁾

Von den Numidern erzählt Sallust, dass sie von Milch und Fleisch lebten und kein Verlangen nach Salz hatten³⁾. Diese Angabe ist um so beachtenswerther, als die Nordküste von Afrika reich an Salz ist.

Von gewissen Beduinenstämmen auf der arabischen Halbinsel, welche noch heutzutage unter ähnlichen Verhältnissen zu leben scheinen, berichtet Wrede⁴⁾: Die Beduinen essen das Fleisch „ohne Salz und scheinen sogar den Gebrauch des Salzes lächerlich zu finden. Wenigstens machte Einer den Anderen darauf aufmerksam, dass ich mich desselben bediente, und alle lachten herzlich darüber; aus welchem Grunde, konnte ich nicht erfahren; die Scheriffe versicherten mir übrigens, dass die Beduinen zu keiner ihrer Speisen Salz gebrauchen.“ — Auch in Arabien findet sich Salz an mehreren Orten. —

1) Diese Ansicht vertritt Schnurrer. Geographische Nosologie. Stuttgart 1812. p. 195.

2) Harkness, Description of a singular aboriginal race inhabiting the summit of the Nilgherry Hills. London 1832. p. 17.

3) Jug. 80,7 „Numidae plerumque lacte et ferina carne vescabantur et neque salem neque alia irritamenta gulae quaerebant.“ Hahn bemerkt hierzu l. c. p. 15: „Sallust war der erste Römer, der mit Scharfsinn und Vorliebe die Sitten barbarischer Völker beobachtete, und sein Zeugniß fällt darum schwer in's Gewicht.“

4) Adolph von Wrede's Reise in Hadhramaut. Herausgegeben von H. v. Maltzan. Braunschweig 1870. p. 94.

Von den Buschmännern heisst es bei Lichtenstein¹⁾ Reisen im südlichen Afrika: „Schlangen, Eidechsen, Ameisen und Heuschrecken sind die Thiere, die der Buschmann erjagt und wovon er sich nährt.“ „Er begnügt sich tagelang ohne Wasser, kaut statt dessen Saftgewächse und geniesst seine Speisen ohne Salz. Seine Nahrung immer an einem anderen Orte aufsuchend und den Zügen der Antilopen und Insekten nachgehend, kennt er keine feste Wohnung etc.“ Offenbar spielt die Pflanzennahrung bei diesem Volke nur eine sehr untergeordnete Rolle.

Die Negerstämme dagegen sind meist Ackerbauer²⁾. Die Mahlzeiten der Mandingos beschreibt Mungo Park folgendermaassen: „Freie Leute frühstücken mit Tagesanbruch gewöhnlich Brei aus Mehl und Wasser, der mit etwas Tamarinden angemacht wird, um ihm einen saueren Geschmack zu geben. Um 2 Uhr Nachmittags wird meistentheils ein Mehlbrei, mit Milch und etwas Baumbutter bereitet, gespeist; die Hauptmahlzeit ist aber das Abendbrod und dieses ist selten vor Mitternacht fertig. Es besteht fast allgemein aus Kuskus (Brei aus Gerste, Weizen oder Mais), dem etwas weniges Fleisch oder Baumbutter beigemischt wird.“ Ueber das Bedürfniss dieses Volkes nach Salz sagt er Folgendes: In den inneren Gegenden ist das Salz die grösste aller Leckerbissen. Einem Europäer kommt es ganz sonderbar vor, wenn er ein Kind an einem Stück Steinsalz lecken sieht, als ob es Zucker wäre. Dies habe ich oft gesehen, obgleich die ärmere Klasse der Einwohner im Innern so sparsam mit diesem köstlichen Artikel versehen ist, dass, wenn man von einem Manne sagt: „Er isst Salz zur Mahlzeit“, man dadurch andeutet, dass er ein reicher Mann ist. Ich selbst habe die Seltenheit dieses Naturproduktes sehr hart empfunden. Der beständige Genuss vegetabilischer Nahrung erregt eine so schmerzliche Sehnsucht nach Salz, dass sie sich gar nicht genug beschreiben lässt.“³⁾

1) H. Lichtenstein. Reisen im südlichen Afrika in den Jahren 1803, 1804, 1805 u. 1806. Berlin 1812, Th. 2, p. 316.

2) Waitz, Anthropologie der Naturvölker. Th. II. Leipzig 1860. p. 78. Mungo Park, Reisen im Innern von Afrika. Deutsche Uebers. Berlin 1799. p. 251.

3) Mungo Park l. c. p. 250.

An der Sierra-Leone-Küste, wo gleichfalls Ackerbau getrieben wird ¹⁾, „sind die Einwohner nach nichts begieriger als nach Salz,“ so dass „sie Weiber, Kinder und alles was ihnen lieb ist weggeben, um es zu erhalten“ ²⁾.

Was nun die Völker Amerikas betrifft, so ist es bekannt, dass die Indianerstämme hauptsächlich von Jagd und Fischfang leben. Indessen wurde schon vor der Ankunft der Europäer „der Landbau nicht leicht ganz vernachlässigt“; er fehlte nur bei einigen Stämmen im Norden von Nordamerika, während ihn mehrere der südlichen Stämme bereits eifrig betrieben (Mais, Bohnen, Kürbisse etc.). ³⁾ Dem entsprechend findet sich bei Waitz die Angabe: „Salz zu gewinnen bemühten sich die meisten Völker gar nicht; die von New-Hampshire hatten überhaupt keines, und die grossen Vorräthe, welche die Prärieen darboten, blieben fast unbenutzt und wurden nur ausnahmsweise in Gebrauch genommen; anders war es bei einigen südlichen Völkern, denn wir hören von einem Kriege, der 1690 zwischen den Nachitoches und Tannsas (in Louisiana) um Salz geführt wurde.“ ⁴⁾

Ueber die Nahrung dieser beiden Stämme finde ich bei Waitz leider keine Angabe. Doch heisst es (p. 217), dass die Natchez — von denen die Tannsas ein Hauptzweig waren — und deren Verwandten ⁵⁾ „auf einer höheren Stufe materieller und geistiger Cultur standen als die Mehrzahl der nördlichen Indianer“ und p. 221 ist ausdrücklich von ihrem Ackerbau die Rede; p. 80 heisst es: „Bei den Natchez scheint der Landbau in Ehren gestanden zu haben, da ihn die Krieger selbst besorgten,“ und ferner: „in den südlichen Ländern im Osten und Westen des Mississippi überhaupt (also auch in Louisiana) fanden die Spanier im 16. Jahrhundert zum Theil

1) Waitz, l. c. II, p. 84.

2) Karsten, Salinenkunde. Berlin 1846. I, p. 754.

3) Waitz, l. c. III, p. 78 u. 79.

4) Waitz, l. c. III, p. 85.

5) Zu diesen werden, wie es scheint, auch die Nachitoches gerechnet; es wird von sämtlichen Indianerstämmen Louisianas als wahrscheinlich bezeichnet, dass „wenn vielleicht auch keine Stammverwandtschaft, doch wohl wenigstens ein politischer Verband derselben in alter Zeit vorhanden war“. (l. c. p. 218.)

sehr guten Feldbau, so gut „als ob ihn Spanier besorgt hätten.“ Die Quellen, aus denen Waitz geschöpft, stehen mir leider nicht zu Gebote. —

Die Nahrung der Mexikaner „war in alter Zeit wie jetzt überwiegend vegetabilisch“. „Fleisch assen sie fast nur bei festlichen Gelegenheiten.“ „Salz lieferte ihnen der See, dessen Wasser sie durch Kochen verdunsteten. Letzteres machte einen wichtigen Handelsartikel aus, namentlich waren Tepeaka und Tlaskala von Mexiko dadurch abhängig, dass beiden das Salz und letzterem auch die Baumwolle mangelte.“¹⁾

Die Eingebornen, welche Columbus auf den westindischen Inseln antraf, trieben Ackerbau (Maniok, Mais, Kürbisse, Bohnen etc.) und gewannen Salz durch Kochen des Meerwassers.²⁾

Die Hirten der (patagonischen) Pampas, welche nur von Fleisch leben und Pflanzenkost als thierisch verschmähen³⁾, gebrauchen kein Salz⁴⁾, obgleich die Pampas mit zahllosen Salzseen und Efflorescenzen überdeckt sind.⁵⁾

Die benachbarten Araucaner dagegen, welche schon zur Zeit des Eindringens der Spanier Ackerbauer waren, leben hauptsächlich von Gerste, Mais, Erbsen etc. und benutzen sowohl Meer- als auch das Steinsalz der Berge.⁶⁾

Die Bewohner Neu-Hollands, Neu-Seelands, der Südsee- und der ostindischen Inseln leben sämtlich von gemischter Nahrung. Ob die animalische oder vegetabilische Nahrung vorherrscht, lässt sich meist nach den vorliegenden, oft widersprechenden Angaben schwer

1) Waitz, l. c. IV, p. 97 u. 98.

2) Waitz, l. c. IV, p. 322 u. 323.

3) Waitz, l. c. III, p. 502.

4) Frerichs Art. Verdauung in Wagner's Handwörterb. d. Physiol. III, 1, p. 678. Die Quelle, aus der F. diese Angabe geschöpft, finde ich leider nicht angegeben. Auch weiss ich nicht, ob unter den „Bewohnern von den patagonischen Pampas“ die Gauchos und Indianer der eigentlichen Pampas nördlich vom Rio negro gemeint sind, oder die Bewohner von Patagonien. Dieses wäre übrigens insofern gleich, als beide Völker Carnivoren sind und beide sehr salzreiche Länder bewohnen.

5) Karsten, Salinenkunde I, 823.

6) Waitz III, 508, 509, 511.

entscheiden. Von einigen Völkern wird jedoch ausdrücklich angegeben, dass die vegetabilische Nahrung bedeutend überwiegt: so heisst es von den Bewohnern der Osterinsel: „Die Nahrung scheint fast gänzlich aus dem Pflanzenreiche genommen zu werden.“ Zugleich aber wird von ihnen erzählt: „Der Einwohner der Osterinsel trinkt mit Wohlbehagen das uns Erbrechen erregende Meerwasser.“¹⁾ Von den Bewohnern der Gesellschaftsinseln wird angegeben: „Ihre Nahrung besteht wenigstens aus $\frac{9}{10}$ Vegetabilien“, und ferner „als Sauce zu den Fischen und dem Fleische bedienen sie sich des Seewassers durch Eintunken.“²⁾

Das Geniessen von Seewasser bei den Mahlzeiten wird auch noch von den Bewohnern Otahaiti's angegeben.³⁾ Von Anderen (Sandwichs-Insulaner, Malayen auf Sumatra, auf Java etc.) wird berichtet, dass sie Salz durch Verdunsten oder Kochen des Seewassers gewinnen⁴⁾, oder (Badschuer auf Sumatra) aus der Asche von Seepflanzen bereiten.⁵⁾ Die Bewohner der Philippinen speisen gesalzene Fische zu ihrem Reis.⁶⁾

Dass kein Salz gebraucht wird, finde ich nur von den Bewohnern Neu-Hollands,⁷⁾ Neu-Seelands⁸⁾ und der Pelew-Inseln⁹⁾ angegeben. Aber auch diese Angaben scheinen nur von einzelnen Reisenden gemacht, von andern nicht bestätigt worden zu sein. Von den Neu-Seeländern erzählt Angas p. 9

1) Zimmermann, Australien in Hinsicht der Erd-, Menschen- und Produktenkunde. Hamburg 1810, II, 431.

2) Ebendas. II, 525. Dass das Seewasser gerade zu den natronreichen Nahrungsmitteln hinzugefügt wird, erscheint mir nicht auffallend und unserem Gebrauche des Zuckers vollkommen analog: wir fügen zu den zuckerreichsten Früchten gern noch Zucker hinzu; während die an Kohlehydraten armen, animalischen Stoffe, mit Zucker zubereitet, unserem Geschmackssinne durchaus nicht zusagen würden.

3) Plant, Erdbeschreibung und Geschichte Polynesiens. Leipzig und Gera 1799. II, 306—308.

4) Zimmermann, l. c. I, 154 u. 155. Plant, l. c. I, 42. Waitz, l. c. 5, 129.

5) Plant, l. c. I, 403.

6) Ebendas. p. 535.

7) Waitz, l. c. 6, 726.

8) Plant, l. c. II, 396. Zimmermann, l. c. II, 773.

9) Plant, l. c. II, 259.

seiner Reisebeschreibung¹⁾, er habe ihnen zu wiederholten Malen Salz angeboten, es sei aber nur einmal angenommen worden; p. 110 dagegen sagt er, das Salz sei bei ihnen die grösste Delikatesse, welche für Gäste und festliche Gelegenheiten verspart werde. Die Angaben über das Prävaliren der vegetabilischen oder animalischen Nahrung lauten in Bezug auf die Neu-Seeländer gleichfalls widersprechend.²⁾ Die Eingebornen Neu-Hollands scheinen hauptsächlich von Jagd und Fischfang zu leben; jedenfalls treiben sie gar keinen Landbau.³⁾ Bei den Bewohnern der Pelew-Inseln mögen die See-thiere (Fische, Schalthiere), welche mit ihre Hauptnahrung bilden⁴⁾, das Salz ersetzen.

Dass Völker, welche wie die genannten von gemischter Nahrung leben, das Salz entbehren können, ist auch a priori kaum zu bezweifeln. Ausserdem aber ist hierbei zu beachten, dass wir über den Kali- und Natrongehalt der von diesen Völkern genossenen Vegetabilien nichts wissen. Dieselben brauchen keineswegs so natronarm und kalireich zu sein, wie unsere Feldfrüchte. — Unter allen Naturvölkern der australischen und ostindischen Inselwelt finde ich nur von einem die Angabe, dass es angefangen habe sich in ausgedehnterem Maasse mit dem Bau der kalireichen Feldfrüchte (Mais, Reis, kartoffelähnliche Knollen etc.) zu beschäftigen und sich vorzugsweise von diesen zu nähren: es sind die Battas auf Sumatra. Bei diesem Volke lautet eine feierliche Eidesformel: „Dass meine Erndte verderben, mein Vieh sterben und ich nie Salz geniessen möge, wenn ich nicht die Wahrheit sage.“⁵⁾

Hiermit im Widerspruch steht die Angabe von Junghuhn⁶⁾, dass die Einwohner des Innern von Sumatra kein Salz gebrauchen. Junghuhn sagt jedoch nicht, dass sie kein Bedürfniss darnach

1) Angas, *Savage life in Australia and N. Zealand*. Lond. 1847. II, p. 9 u. p. 110.

2) Waitz, l. c. 6, p. 56. Plant, l. c. II, p. 396.

3) Waitz, l. c. 6, 727.

4) Plant, l. c. II, p. 259.

5) Plant, l. c. I, 38.

6) F. Junghuhn, *Die Battaländer auf Sumatra*. Berlin 1847. Th. II, p. 86, p. 228, p. 230 und p. 385.

haben, sondern dass es „selten und theuer“ ist. Er berichtet selbst, dass an den Küsten von Sumatra Salz von den Europäern eingetauscht wird und nennt das Salz auch unter den wichtigsten Artikeln des inländischen Handels. Dass an den Küsten von Sumatra Salz auch durch Kochen des Meerwassers gewonnen wird, habe ich oben bereits erwähnt.

Aus allen hier zusammengestellten Thatsachen scheint mir so viel unzweifelhaft hervorzugehen, dass das Bedürfniss nach Kochsalz eine Folge der vegetabilischen Nahrung ist. Da, wie ich in meiner früheren Abhandlung bereits berechnet habe, in der Pflanzennahrung nicht weniger Kochsalz aufgenommen wird, als in der Fleischnahrung¹⁾, so weiss ich vorläufig für das Kochsalzbedürfniss des Herbivoren eine Erklärung nur in dem Kalireichthum seiner Nahrung zu finden. Denn, wie ich durch meine Versuche festgestellt habe, wird dem Organismus durch die Aufnahme von Kalisalzen Kochsalz entzogen.

Dass dem Organismus die Fähigkeit zukommt, dieser Chlor und Natron entziehenden Wirkung des Kali einen gewissen Widerstand zu leisten, ist selbstverständlich und von mir nie bezweifelt worden.²⁾ Diese Fähigkeit aber hat wie jede Fähigkeit ihre Grenze; das Wesen derselben können wir nur darin suchen, dass das Chlor und das Natron im Blute und in den Organen an andere Bestand-

1) Ich muss indessen bekennen, dass ich an der Richtigkeit dieser Annahme zweifelhaft geworden bin. Denn bei vielen Analysen von Pflanzenaschen ist offenbar durch fehlerhafte Methoden und ungenaue Ausführung derselben der Natrongehalt viel zu hoch ausgefallen und dieser Fehler natürlich auch auf die meiner Betrachtung zu Grunde gelegten Durchschnittswerthe übertragen worden. — Untersuchungen, welche ich über die Methode der Natronbestimmung in Pflanzenaschen angestellt habe, sind bereits dem Drucke übergeben worden. — Ausserdem ist hierbei zu berücksichtigen, dass die Salze aus der Nahrung des Pflanzenfressers weniger vollständig resorbirt werden als aus der des Fleischfressers. — Immerhin aber würde eine geringere Natron-Aufnahme das Kochsalzbedürfniss des Pflanzenfressers nicht erklären, wenn dem Organismus die unbegrenzte Fähigkeit zukäme, diese Base zu assimiliren und zurückzuhalten.

2) Ich bin in dieser Beziehung mehrfach missverstanden worden, insbesondere von J. Forster, auf dessen Kritik (diese Zeitschrift Bd. IX, Heft 3, Separatabdruck p. 75, Anm.) ich am Schlusse dieser Abhandlung näher eingehen werde.

theile chemisch gebunden sind; diese chemische Bindung kann durch eine Massenwirkung des Kali überwunden werden. Wenn also in der Nahrung der Ueberschuss des Kali über das Natron und die absolute Kalimenge so bedeutend sind, dass im Blute und in den Geweben die beiden Basen in einem Mengenverhältnisse zusammen treffen, bei welchem das Kali die Verwandtschaft des Natron zum Chlor und zu anderen Bestandtheilen überwindet, so wird das Kali an diese Bestandtheile und das Natron an die elektronegativen Bestandtheile der Kalisalze gebunden den Organismus verlassen.

Bei der normalen natürlichen Nahrung des Pflanzenfressers, in welcher der Kaliüberschuss kein sehr grosser zu sein braucht¹⁾, ist offenbar der Organismus meist noch im Stande, auch ohne Kochsalzzusatz der Chlor und Natron entziehenden Wirkung der Kalisalze soweit Widerstand zu leisten, dass die normalen Funktionen nicht gestört werden. Bisweilen aber erscheint diese Widerstandsfähigkeit bereits als unzureichend. Es ist Thatsache, dass viele wildlebende Pflanzenfresser während des ganzen Lebens vieler Generationen kein Salz erlangen können und dass auch den gezähmten Thieren an vielen Orten niemals welches gereicht wird; ebenso aber ist es Thatsache, dass die Thiere das Bedürfniss darnach zeigen²⁾, dass sie besser gedeihen, wenn man ihnen welches

1) Nach den bisherigen Analysen ist der Kaliüberschuss im Wiesenheu, einem Gemenge der verschiedensten Kräuter, weit geringer als in den meisten der gewöhnlichen Futtergewächse. Conf. d. Tabelle auf p. 135 meiner früheren Abhandlung.

2) Was die wildlebenden Thiere betrifft, so habe ich in meiner früheren Arbeit (p. 104) bereits angeführt, dass in den Gebirgen Hirsche, Rehe etc. salzhaltige Felsen aufsuchen, um ihr Kochsalzbedürfniss zu befriedigen. Dass die wildlebenden Pflanzenfresser der Ebenen gleichfalls dieses Bedürfniss haben und bisweilen befriedigen, geht aus der folgenden Angabe Forster's hervor: »In den weitläufigen Ländereien zwischen dem Ohio und Mississippi versammeln sich diese Thierarten (Hirsche, Rehe und Ochsenheerden) und lecken die gesalzene, von Giessbächen aufgerissene und entblösste Erde.« (Georg Forster's sämmtl. Schriften IV, p. 165 citirt bei Moleschott, Physiologie der Nahrungsmittel. Giessen 1859 p. 358). Herr Prof. Dr. L. Schwarz theilte mir mit, dass in dem Lande der Tungusen zwischen der Lena und dem oberen Amur sich vielfach Orte finden, an denen Salz aus dem Boden efflorescirt, und dass die Rennthiere sich an solchen Orten häufig zu versammeln pflegen, um das Salz zu lecken. — Die Begierde der Rennthiere nach Menschenharn ist bekannt

giebt und dass bisweilen sogar sehr deutlich nachtheilige Folgen der Kochsalzentziehung zu Tage treten.¹⁾

Von den kalireichsten Vegetabilien (Klee, Kartoffeln) erscheint es noch fraglich, ob die Pflanzenfresser längere Zeit hindurch ohne Salzzusatz mit denselben ernährt werden können. Es scheint, dass schliesslich der vom Geschmackssinne geleitete Instinkt sich der Aufnahme grösserer Mengen solcher Nahrung widersetzt: man beobachtet, dass die Thiere weniger fressen, wenn man ihnen kein Salz giebt²⁾, und auch der Mensch würde lieber hungern, als sich vorherrschend von Kartoffeln und anderen kalireichen Nahrungsmitteln ohne Salzzusatz nähren.

Ich glaube daher die Ansicht aufrecht erhalten zu müssen, dass für die hauptsächlich auf kalireiche, vegetabilische Nahrung angewiesenen ärmeren Volksklassen das Kochsalz ein unentbehrliches Lebensmittel ist. Sollte diese Ansicht durch weitere Versuche bestätigt werden, so wäre die Ungerechtigkeit der Salzsteuer nicht mehr zu bestreiten. Denn je ärmer ein Mensch ist, desto

— Noch möchte ich hier erwähnen, dass viele für reine Herbivoren gehaltene Säugethiere nach späteren Beobachtungen sich als Omnivoren erwiesen haben. — So fressen z. B. alle Affen, deren Lebensweise genauer beobachtet worden ist, ausser Vegetabilien noch Vogeleier (die natronreichste Nahrung), junge Vögel, Insekten, Spinnen, Schnecken, Würmer etc. — Das Eichhorn ist „ein grosser Freund von Eiern aller Nester und verschont selbst junge Nestvögel nicht.“ (Brehm, „Thierleben“. Hildburghausen 1865. II, p. 71). — Der Hamster „frisst kleine Vögel, Mäuse, Eidechsen, Blindschleichen, Ringelnattern und Kerbthiere noch lieber als Pflanzenstoffe“. (Brehm, l. c. p. 144) u. s. w. Dass Rennthiere Lemminge (*Myod. torquatus*) verzehren, ist eine unter den Samojuden ganz bekannte Thatsache, welche von den Naturforschern so lange bezweifelt wurde, bis Middendorff „es mehrere Male mit eigenen Augen ansah, wie die Rennthiere Lemminge verfolgten und aufschnappten“. Zugleich führt Middendorff an, dass man Fischvorräthe vor den Rennthieren mit Sorgfalt verbergen muss. (Dr. A. v. Middendorff's Sibirische Reise. St. Petersburg 1867. Bd. IV, p. 949.) Es giebt vielleicht nur sehr wenige Säugethiere, welche von rein vegetabilischer Nahrung leben und niemals weder in Form von Kochsalz noch in Form von animalischen Stoffen Natron zu ihrer Nahrung hinzufügen.

1) Boussingault, Des recherches entreprises pour déterminer l'influence, que le sel, ajouté à la ration, exerce sur le développement du bétail. Ann. de Chim. et de Phys. Série III, t. XXII, p. 116. 1818.

2) Barral, Statique chimique des animaux, appliquée spécialement à la question de l'emploi agricole du sel. Paris 1850, p. 430.

mehr ist er auf vorherrschende Ernährung mit den wohlfeilen kalireichen Vegetabilien angewiesen, desto grösser muss der Salzconsum sein. Die Salzsteuer wäre also eine indirekte, umgekehrte Progressivsteuer, wie sie mit allem Raffinement nicht ärger kann eronnen werden.

Zum Schlusse sei es mir gestattet auf die Beurtheilungen, welche meine Abhandlung über das Kochsalz bisher erfahren hat ¹⁾, insbesondere auf die Kritik Forster's Folgendes zu erwidern:

1) Ich habe nie behauptet, dass die Pflanzenfresser ohne Kochsalz nicht leben können, sondern nur die Thatsache zu erklären gesucht, dass das Bedürfniss nach Kochsalz nur an Pflanzenfressern beobachtet wird.

2) Ich habe nicht behauptet, dass der Organismus bei fortgesetzter Kalizufuhr in derselben Weise fortfährt Natron und Chlor abzugeben, sondern dieses (p. 133) ausdrücklich bezweifelt. Ich glaube ebenfalls, dass über kurz oder lang eine Grenze eintritt, wo der Körper das noch übrige Kochsalz mit Zähigkeit zurückhält. Wie bald diese Grenze eintritt, wird offenbar von der Grösse des Kali-Ueberschusses über das Natron und von dem absoluten Kali-gehalt der Nahrung abhängen. Dass diese Grenze bei meinen Versuchen bereits erreicht war, glaube ich nicht; ich bin vielmehr geneigt anzunehmen, dass an dem Natron- und Chlorverluste hauptsächlich das Blut betheiligt gewesen, und dass an den folgenden Tagen, nachdem dieser Verlust durch eine verhältnissmässig geringe Chlor- und Natronabgabe der übrigen Gewebe gedeckt worden, eine erneuerte Kalizufuhr wiederum eine Natron- und Chlorabgabe zur Folge gehabt hätte. — Ob dieses thatsächlich der Fall ist, beabsichtige ich durch direkte Versuche zu entscheiden.

3) Wenn Forster annehmen will, dass bloß die einfach gelösten, nicht aber die an organische Bestandtheile gebundenen Natronsalze dem Organismus durch Kalisalze entzogen werden können,

1) Salkowski, Referat im Centralbl. f. d. med. W. 1873, p. 742. J. Forster, diese Ztschr. 1873, IX, Heft 3. Separatabdruck p. 75, Anm. J. Kurtz, Ueber Entziehung von Alkalien aus dem Thierkörper. Diss. Dorp. 1874.

so möchte ich dazu bemerken, dass möglicherweise gerade die einfach gelösten Natronsalze bei der Bildung der Verdauungssäfte (Salzsäure des Magensaftes, kohlen-saures Natron des Darmsaftes etc.) eine wichtige Rolle spielen, dass somit eine Verminderung derselben wohl das Bedürfniss nach Ersatz zur Folge haben könnte. Ausserdem ist a priori nicht einzusehen, wesshalb das Kali durch Massenwirkung nicht auch die Verwandtschaft des Natron und der Natronsalze zu organischen Stoffen überwinden sollte.

4) Wenn Forster meint, dass die Annahme einer fortgesetzten Chlor- und Natron-Entziehung bei fortgesetzter Kaliumaufnahme durch seine und Kemmerich's Versuche widerlegt sei, so habe ich darauf Folgendes zu erwidern:

Erstens wissen wir nicht, ob bei Kemmerich's Versuchen die Fleischrückstände natronfrei waren. — Sowohl Lehmann (Ann. d. Landw. in d. k. preuss. Staaten, 1873, Jahrg. XIII., Nr. 14, p. 105), als auch Gaehdgens und Kurtz (l. c. p. 45) fanden in den Fleischrückständen nur einen geringen Ueberschuss des Kali über das Natron (auf 1 Aeq. NaO 1 bis 3 Aeq. KO). — Ausserdem aber gab Kemmerich seinem „Kalihunde“ zu den Fleischrückständen neben allen Aschenbestandtheilen des Fleisches noch Kochsalz¹⁾ und als er letzteres 9 Tage lang fortliess, wurde der Kalihund in seiner Entwicklung ebenso aufgehalten, wie der Natronhund, welcher bloss Kochsalz zu den Fleischrückständen erhielt. Kemmerich sagt daher selbst: „Bei Entziehung des Chlornatriums gelangt der Einfluss der Fleischbrühsalze auf den Fleischansatz nicht zur Geltung.“ Dass von zwei jungen Thieren, deren einem man alle zum Aufbau seines Organismus erforderlichen Salze reicht, während das andere bloss einen Theil derselben erhält, das erstere sich besser entwickeln muss, als das letztere, ist selbstverständlich, und es bedarf zum Nachweis dessen keiner Versuche. Kemmerich's Versuche sind nur insofern von Interesse, als durch dieselben der Nachweis geliefert wird, dass von den Bestandtheilen des Fleisch-extraktes nur die anorganischen Salze für die Ernährung von Wichtigkeit sind, nicht aber die organischen Extraktivstoffe. — Gegen

1) Pflüger's Arch. II, p. 83.

meine Ansicht über die Bedeutung des Kochsalzes aber lässt sich aus diesen Versuchen nichts folgern.

Es wäre indessen möglich, dass Forster nur den von Kemmerich am Ende seiner Abhandlung mitgetheilten Versuch ¹⁾ gemeint hat, welcher darin bestand, den Kalihund schliesslich 17 Tage mit Fleischrückständen, Kalisalzen und destillirtem Wasser zu füttern, ihn darauf zu tödten und im Blutserum und im Harne die Alkalien zu bestimmen; gegen diesen Versuch habe ich Folgendes einzuwenden:

Aus dem Verhältniss der Alkalien im Blutserum lässt sich nichts schliessen, da wir nicht wissen, wie dasselbe vor dem Versuche gewesen war. Die Thatsache aber, dass die von Kemmerich im Harne des letzten Tages bestimmten Chloralkalien zu 5 % aus Chlornatrium bestanden, obgleich der Hund 17 Tage kein Natron erhalten hatte, spricht doch wohl nur für, nicht gegen die Annahme einer fortgesetzten Natronentziehung durch Kalizufuhr.

Was nun Forster's eigene Versuche betrifft, so möchte ich Folgendes dazu bemerken: Wenn ich auch zugebe, dass die Fleischrückstände durch das wiederholte Auslaugen wirklich natronfrei geworden waren — was ich vorläufig noch glaube bezweifeln zu müssen, da die zur Analyse verwandten Mengen für eine Bestimmung der Alkalien zu gering waren — so war doch die absolute Kalimenge derselben zu unbedeutend, um dem Organismus eine durch die Analyse des Blutes nachweisbare Menge Chlor und Natron zu entziehen. Es handelt sich hierbei um eine Massenwirkung; es kommt auf das Verhältniss an, in welchem die beiden Basen im Blute und in den Geweben auf einander einwirken; dieses Verhältniss kann durch eine geringe absolute Kalimenge der aufgenommenen Nahrung kaum alterirt werden, selbst wenn in der Nahrung das relative Verhältniss von Kali zu Natron ein sehr hohes oder gar nur Kali in derselben enthalten ist.

1) Pflüger, Arch. 1869, II, p. 84 u. 85. Auf diesen Versuch beruft sich auch Kurtz (l. c. p. 33), um die Meinung zu begründen, es sei bereits experimentell entschieden, dass bei fortgesetzter Kalizufuhr dem Organismus „der grösste Theil des Kochsalzgehaltes im Blute nicht entzogen werden kann“.

Auch Kurtz glaubt aus seinen Versuchen den Schluss ziehen zu müssen, dass „durch fortgesetzte Zufuhr von Kalisalzen die Natronausscheidung im Harn nicht gesteigert wird.“ Ich habe darauf Folgendes zu erwidern:

„Aus den Kurtz'schen Versuchen lässt sich kein Urtheil über den Einfluss der Kalizufuhr auf die Natronausscheidung gewinnen, weil wir nicht wissen können, wie gross die Natronausscheidung *ceteris paribus* ohne die Kalizufuhr gewesen wäre. Der Tag vor der Kaliaufnahme, welchen Kurtz als „Normaltag“ bezeichnet (p. 31), ist schon aus dem Grunde nicht als solcher anzusehen, weil die Natronausscheidung an demselben nahezu dreimal so gross ist als die Aufnahme. Der Grund dafür ist vielleicht der, dass die Albuminate der Fleischrückstände bei ihrer Verbrennung im Organismus 2.25 Grm. Schwefelsäure lieferten (conf. Vers. II, Tag 3), welche zum Theil an Basen gebunden im Harn ausgeschieden werden und dadurch dem Organismus Natron etc. entziehen.¹⁾ Die Albuminate scheinen hier ebenso zu wirken, wie das Taurin in den Versuchen Salkowski's.²⁾ An den Tagen der Kalizufuhr wird diese Wirkung durch das phosphorsaure Kali (K_2HPO_4) aufgehoben, welches mit der Schwefelsäure saures phosphorsaures und neutrales schwefelsaures Kali bildet. An die Stelle der Natron entziehenden Wirkung tritt nun die der Kalisalze, und unter dem Einfluss dieser beträgt an den beiden ersten Tagen die Menge des ausgeschiedenen Natrons das Doppelte, am dritten das Anderthalbfache der aufgenommenen Natronmenge. Es folgen nun auf der Kurtz'schen Tabelle noch zwei Tage, für welche die Natronausscheidung bei Kalizufuhr bestimmt wurde. Die für die ausgeschiedenen Natron-

1) Auch bei den Versuchen Forster's (l. c.) ist diese Basen entziehende Wirkung der durch Verbrennung der Albuminate gebildeten Schwefelsäure unberücksichtigt geblieben. Wir können nicht wissen, ob die Wirkungen, welche Forster dem Salzhunger zuschreibt, nicht hauptsächlich der Schwefelsäure zuzuschreiben sind. — Nach Forster's Analyse war in den Fleischrückständen die Phosphorsäure allein hinreichend, mit allen vorhandenen Basen saure Salze zu bilden.

2) Salkowski, Ueber die Möglichkeit der Alkalientziehung beim lebenden Thiere. Virchow, Arch. 1873, 58, p. 1.

mengen dieser Tage angegebenen Zahlen aber sind nicht richtig: die für die Bestimmung der Alkalien im Harne des ersteren der beiden Tage angeführten Zahlenbelege (p. 48) stimmen so wenig überein, dass wir über die Natronausscheidung an diesem Tage nichts wissen können, und aus den für die Alkaliausscheidung an dem letzteren der beiden Tage angeführten Zahlenbelegen berechnet sich eine Natronmenge, welche nahezu 4mal so gross ist als die aufgenommene, während auf der Tabelle eine 20mal geringere angegeben ist.

Es scheint daher nach den Kurtz'schen Versuchen, dass dem Organismus des Hundes durch die fortgesetzte Kalizufuhr bis zum letzten Tage Natron entzogen wird. So sehr ich auch a priori geneigt wäre, zu erwarten, dass das durch die Schwefelsäurezufuhr der beiden vorhergehenden Versuche an Basen bereits auf's Aeusserste erschöpfte¹⁾ Thier unter der Einwirkung des Kalisalzes kein Natron mehr abgeben würde, so wenig kann ich dieses aus dem Versuche von Kurtz folgern; es folgt aus demselben vielmehr das genaue Gegentheil.

Was schliesslich den von Kurtz mitgetheilten Versuch von Gaechtens (p. 28) betrifft, so lassen sich gegen denselben Einwände erheben, wie gegen den Versuch von Kurtz: auch hier können wir nicht wissen, wie gross die Natronausscheidung ohne die Kalizufuhr gewesen wäre — wir wissen nicht einmal, ob das Thier in dem täglichen Futter überhaupt Natron aufnahm — auch hier konnte der Organismus des kleinen, 8 Kgr. schweren

1) Nach den Zahlen von Kurtz scheint es, dass der Hund in dem ersten 14tägigen Versuche (p. 18) bereits täglich ca. 5 Grm., im Ganzen also ca. 70 Grm. NaO ausgeschieden hatte. Die tägliche Einnahme betrug 0.89 Grm., die Gesamteinnahme also 12.5 Grm. Der Hund hatte also 57.5 Grm. NaO abgegeben. Diese Menge ist ebenso gross als die gesammte Natronmenge, welche der Organismus des Hundes enthalten konnte. Ich habe im Gesamtorganismus einer jungen Katze 2.3 pro Mille, in dem eines jungen Kaninchens 1.6 p. M., in dem ausgewachsener Mäuse 1.7 p. M. Natron gefunden. Nehmen wir an, dass der Natrongehalt des Hundes derselbe war wie der der jungen Katze, so konnte das 25 Kgr. schwere Thier nur 57.5 Grm. NaO enthalten. — In den folgenden Versuchen fährt der Hund fort Natron abzugeben.

Thieres durch die bedeutende aus den Fleischrückständen (500 Grm.) sich bildende Schwefelsäuremenge an Basen erschöpft sein und die Natron entziehende Wirkung des Chlorkaliums kommt vielleicht kaum in Betracht, im Vergleich zu der der Schwefelsäure. Nichtsdestoweniger fährt der Hund bis zuletzt fort, Natron abzugeben.

Die Frage nach der Grenze, bis zu welcher der Organismus bei fortgesetzter Kalizufuhr fortfährt, Natron abzugeben, ist also durch die bisherigen Versuche noch keineswegs entschieden.

Est A - 17818