0,011 g, der Liter Mutterlauge 0,201 g Jodmagnesium enthalte. Die Enklaven des benachbarten Kantons Freiburg in Waadtland sind kropffrei, weil in diesen Enklaven Rheinsalinensalz konsumiert wird. Kropffarm trotz Bezuges von Rheinsalinensalz sei nur der Kanton Genf, was aber damit zu erklären sei, daß die Mutterlauge der Bexsaline in die Rhone gegossen werde und mit dieser in den Genfer See gelange, aus dem Genf sein Trinkwasser schöpfe.

Diese Beobachtungen, welche vornehmlich von Dr. Heinrich Hunziker in Adliswil gemacht worden sind, haben in der Schweiz großes Interesse erweckt. Man hat sofort sein Hauptaugenmerk auf das Jod gelenkt. Praktische Vorschläge, die man ausarbeitete, hat man bald in die Tat umgesetzt und hat Schokolade-Jodosterintabletten an Schulkinder verteilt. Eine schweizerische Kropfkommision, welche aus einem Kollegium von Medizinprofessoren und praktischen Aerzten bestand, hat sich am 21. I. 1922 in Bern für die Vollsatzprophylaxe ausgesprochen und sich auf eine Jodbeimischung zum Salz geeinigt, welche einer Tagesdosis von einem $\frac{1}{10}$ mg Jod gleichkommt. Am 20. II. 1922 hat die Regierung von Appenzell auf eine Petition von 4087 Einwohnern die ihr von der Sanitätskommission vorgelegten Anträge angenommen und beschlossen, daß der Verkauf des jodierten Vollsatzes gestattet sei und auf dem Monopolwege zu erfolgen habe.

Bei uns in Bayern, das doch mit Kröpfen auch reich gesegnet ist, scheinen diese Entdeckungen bisher wenig Beachtung zu finden. Lediglich die Münchner Schulärztin Johanna Kraeuter ist mit einem Aufsatz in der M. m. W. vom 13. I. 1922 hervorgetreten, in dem sie die allgemein bei Schulkindern durchgeführte Prophylaxe mit kleinen Jodgaben empfahl.

Bildet nun wirklich das Kochsalz die ausschlaggebende und einzige Rolle bei der Entstehung des endemischen Kropfes, und sind die seit Jahren immer wieder verfochtenen Boden- und Wassertheorien vollkommen über Bord zu werfen?

Hinsichtlich der Salztheorie dürfte zunächst die Frage aufzuwerfen sein. Wie steht es denn mit der Salzversorgung in anderen Ländern als in der Schweiz, hat hier auch die Art und Menge des genossenen Salzes einen Einfluß auf die Größe der Schilddrüse?

Es ist vielleicht nicht allgemein bekannt, welche Herkunft das Salz in den einzelnen Ländern hat.

Salz ist ein Mineral, das in allen bewohnten Erdteilen vorkommt. Nur das Innere Afrikas hat kein Salz. Dort gilt Salz als ein Luxusartikel, findet es ausschließlich am Tische der Reichen und dort nur bei festlichen Angelegenheiten. Ich konnte keine Angaben darüber finden, daß die Neger Zentralafrikas mit Kröpfen besonders behaftet seien. Alle anderen bewohnten Gegenden des Erdballes werden ausreichend mit Salz versorgt. In Ländern mit Meeresküste und hohen Lufttemperaturen wird das Salz aus dem Meer gewonnen als Meersalz, fast in ganz Asien aus den vielen und großen Salzseen als Seesalz, in Indien zum Teil auch durch bergmännischen Abbau von unterirdischen Salzlagern als Steinsalz; Nordamerika hat Stein- und Siedesalz. Letzteres wird durch Versieden künstlicher oder natürlicher Solen gewonnen. Südamerika hat Meer-, Sees- und Steinsalz. In Europa wird in allen Ländern mit wärmeren Küsten Meersalz produziert, Frankreich und Spanien beuten daneben auch Steinsalzlager aus, England und das jetzige Oesterreich dürften ausschließlich reines oder versottenes Steinsalz beziehen.

Deutschland nimmt sein Salz aus 3 großen Salzreservoirs. Das nördliche liegt in Thüringen und der Provinz Sachsen und reicht von Bayerisch-Mellrichstadt bis in die Gegend von Staßfurt; das westliche zieht von Rheinfeldern in der Schweiz mit seinen oben erwähnten Rheinsalinen über Rotweil, Heilbronn, Hall in Württemberg nach Kitzingen. Das dritte ist jenes von Berchtesgaden, welches zum Salzkammergut gehört.

Norddeutschland wird versorgt mit Steinsalz von dem Staßfurter Becken und daneben vorwiegend mit Siedesalz von den zahlreichen Salinen der norddeutschen Tiefebene. Württemberg und Baden mit Siedesalz aus seinen eigenen Salinen, welche aber künstlich in den Steinsalzlagern bereitete Sole verwenden. In Bayern sind zwar die Versorgungsgebiete nicht genau abzugrenzen, da verschiedene Orte nicht zu jeder Zeit mit einem und demselben Salze versorgt werden, im großen und ganzen dürfte Südbayern und die südliche Oberpfalz bayerisches Salz haben, welches durch Sinkwerkbetrieb in Berchtesgaden gefördert und dann in den Salinen Traunstein, Reichenhall und Rosenheim versotten wird. In Mittel- und Unterfranken wird hauptsächlich württembergisches, in Oberfranken und der nördlichen Oberpfalz norddeutsches Salz konsumiert.

Haben wir in den verschiedenen mit Salz versorgten Gegenden, Kreisen oder Bezirken Unterschiede in der Häufigkeit der Kröpfe?

Wir wissen, in ganz Norddeutschland, in den skandinavischen Ländern, in England, in den meisten Departements Frankreichs sehen wir überall schlanke Hälse, in den fränkischen Kreisen Bayerns haben wir wenig Kröpfe, dagegen sind Südbayern, Oesterreich, die Schweiz und die gebirgigen Gegenden Frankreichs die Heimat der Strumen. Aus anderen Ländern und Erdteilen stand mir kein einwandfreies statistisches Material zur Verfügung; es ist aber seit altersher bekannt, daß Kröpfe in den gebirgigen Gegenden aller Weltteile auftreten, und zwar meist um so stärker, je weiter diese Gegenden von einem Meere entfernt sind.

Sollte das Salz aus Gebirgsformationen anders zusammengesetzt sein als solches aus anderer Gegend? Die Formation, in der unser

Aus der I. Medizinischen Abteilung des Krankenhauses München-Schwabing. (Direktor: Prof. Kerschensteiner.)

Zur Kropffrage.

Von Dr. Erwin Miesbach, Assistenzarzt.

Kürzlich wurde aus der Schweiz mitgeteilt, daß das Land kropffrei sei. Dabei wurde auf den Zusammenhang des Vorkommens endemischen Kropfes in den einzelnen Kantonen der Schweiz mit deren Salzversorgung hingewiesen. Sämtliche Kantone, welche von den Rheinsalinen mit Salz versorgt würden, seien verkropft, nur der Kanton Waadtland sei frei, weil er wenig raffiniertes Salz aus der stark jodhaltigen Salzquelle von Bex bezöge, wo der Liter Sole

bayerisches Salz lagert, wird als Haselgebirge bezeichnet und stellt einen salzhaltigen Ton dar, in Württemberg kommt es im Muschelkalk, ebenso natürlich in der Schweiz vor, in Thüringen im Zechstein.

Heutzutage ist kaum einer der Geologen im Zweifel darüber, daß alle aufzufindenden Salzlager ihren Ursprung im Meerwasser haben.

Das uns interessierende Jod findet sich im Meerwasser, und zwar in 1000 Teilen Meerwasser 0,0024 Jodnatrium und Jodmagnesium. Bei Bildung der Salzlager muß aber berücksichtigt werden, daß die verschiedenen Salze des Meeres, je nach ihrer Löslichkeit, sich in verschiedenen Schichten absetzen, und zwar kamen auf das CINA das schwefelsaure Mg, dann das Chlorkali und ganz zu oberst die Brom- und Jodsalze zu liegen. Diese leicht löslichen Salze sind aber, nachdem der Mutterlaugenspiegel des durch eine Barre von der offenen See abgetrennten auskristallisierenden Salzsees die Barrenhöhe wieder erreicht hatte, in ihrer Hauptmasse ins Meer wieder zurückgeflossen. Die übrigen, über dem CINA zurückgebliebenen Salze werden als Abraumsalze bezeichnet und finden sich bekanntlich in Staßfurt, nicht aber in den württembergischen, schweizerischen und bayerisch-österreichischen Salzlagern.

Nach Ochsenius fehlt Jod selbst in diesen Mutterlaugen oder Abraumsalzen, Henry dagegen behauptet, daß fast jedes Steinsalz Jod enthalte. Jedenfalls ist es hierin nur mehr in so geringen Spuren vorhanden, daß bis heute dem Jod im Steinsalz nur sehr wenig Beachtung geschenkt wurde. Dazu kommt, daß das bißchen Jod, welches allenfalls versprengt im Steinsalz vorkommt, durch das Versieden des Salzes noch mehr verringert, wenn nicht ganz entfernt wird.

Ich habe versucht, in der Reichenhaller Sole und Mutterlauge Jod nachzuweisen. Es wurde zunächst die Mutterlauge durch Abdampfen weiter konzentriert und ein Teil der Salze auskristallisiert, der Rückstand wiederholt mit Alkohol ausgezogen, welcher die evtl. Jodsalze lösen mußte. Die Lösung wurde bei mäßiger Hitze abgedampft und etwas Wasser zugesetzt, sodaß die Salze nach dem Verdampfen des Alkohols im Wasser gelöst blieben. Schwefelsäure mit etwas Untersalpetersäure wurde zugesetzt und Stärkekleister beigegeben. Es konnte keine Blaufärbung beobachtet, Jod also auch nicht mit dieser empfindlichen Reaktion nachgewiesen werden. Ich habe dieselben Untersuchungen angestellt mit verschiedenen Salzsorten aus dem thüringischen Becken, welche mir von der hiesigen Firma Barbarino & Kilp in gütiger Weise überlassen worden sind. Ich hatte auch hier ein negatives Resultat. Jedenfalls handelt es sich hier im Steinsalz und der Mutterlauge von künstlichen Solen um allergeringste Jodmengen.

Liebig hat nach einem anderen Verfahren Reichenhaller Mutterlauge eingedampft und im Extrakt 0,00065% Jodnatrium gefunden. Von anderer Seite wurden in salzhaltigen Siededämpfen von württembergischen Solen Spuren von Jod nachgewiesen. In den meisten natürlichen Solen ist Jod in geringen Mengen vorhanden, man kann sie bald mit Jodkalium, bald mit Mg. gebunden bestimmen. Sie bleiben bei ihrer leichten Löslichkeit zur Hauptmasse wohl in der Mutterlauge, aus anhaftender Sole dünnen aber doch geringe Mengen ins Kochsalz kommen. Meersalz ist nach Chatin jodhaltig.

In Norddeutschland wird Steinsalz aus dem thüringischen Lager oder Siedesalz aus natürlichen Solen konsumiert. Kleinste Mengen von Jod dürften also bei dieser Art von Salzzufuhr dem Körper einverleibt werden. Ob solche kleinste Mengen tatsächlich schon genügen, um den Jodbedarf des Körpers und insbesondere der Schilddrüse zu decken, läßt sich heute schwerlich entscheiden. In Norddeutschland stehen nämlich noch eine ganze Reihe von anderen Jodspendern zur Verfügung. So ist zunächst das Wasser als ein Jod zuführendes Element anzusprechen. Chatin hat angegeben, daß am jodreichsten die Wasser aus vulkanischen Gebirgsarten, dann die aus grüner Kreide und eisenhaltigen Oolithen, ärmer die aus Steinkohlenformationen, sehr arm die aus Kalk- und Magnesiaformationen sind. Vulkanische Gebirgsarten haben wir meines Wissens in Deutschland im Bayerischen Wald, im Fichtelgebirge, in der Rhön, im Siebengebirge, in der Eifel, am Vogelsberg; grüne Kreide in der Gegend von Regensburg, in Sachsen und in Norddeutschland, eisenhaltigen Oolith im fränkischen Jura, Steinkohlenformation im Rheinland, Oberschlesien, Saargebiet und Pfalz, Kalk im fränkischen und württembergischen Jura und zusammen mit Magnesia in unseren nördlichen Kalkalpen.

Wir Südbayern würden also auch in dieser Beziehung am schlechtesten abschneiden.

Chatin hat aber weiterhin festgestellt, daß die von Gletschern und Schneefeldern gespeisten Flüsse arm an Jod sind. Das Flußwasser enthält gleichmäßiger Jod als das Quellwasser, und in beiden um so weniger Jod, je mehr Erden sie enthalten. Bekanntlich sind unsere bayerischen Wasser südlich der Donau sehr hart. Mit Chatins Feststellungen können verschiedene Beobachtungen in Einklang gebracht werden, welche nach Enderlen über das Vorkommen der Strumen gemacht worden sind. Der geringe Gehalt des Quellwassers an Jod erklärt, daß manchmal der oberere Teil eines Wasserlaufes kropfverseucht ist, während die flußabwärts gelegenen Siedelungen frei sind. Eine reichlichere Speisung der Flüsse mit Gletscher- und Schneewasser könnte im Frühling und Vor Sommer einen Einfluß auf das Auftreten und Zurückgehen des Kropfes haben.

Der Hinweis Th. Kochers, daß Wirtskinder wenig oder keine Kröpfe haben, besagt nichts anderes, als daß der Wein eben meist aus einer anderen Gegend als das Wasser stammt.

Das berühmte sog. Kropfwasser macht Kröpfe, weil es der Schilddrüse das notwendige Jod vorenthält. Nach den Versuchen von Hartmann, Hirschfeld und Klinger entstanden bei Ratten nach Tränkung mit Kropfwasser in kropffreier Gegend keine Kröpfe, im endemischen Kropfgebiet bekamen sie einen Kropf, auch wenn nur destilliertes Wasser verabreicht wurde.

Solchen Versuchsergebnissen gegenüber dürfte die Theorie von einem Kropfvirus endgültig verlassen werden, andererseits kann das Wasser allein nicht die Noxe sein.

Die Luft in Ländern, soweit in dieselben durch den Wind noch Meeresluft getragen werden kann, ist jodreicher. Chatin fand, daß in 100 Liter Luft in Paris 0,0013 mg Jod, an der See 0,0167 mg Jod, in den Alpenländern die Luft sehr arm an Jod war.

Die im Meer lebenden Tiere und Pflanzen assimilieren das Jod in größerer Menge in Form von KJ , NaJ , CaJ_2 und MgJ_2 . Besonders jodreich sind die Algen, von Tieren die Austern und dann der Lebertran aus den Lebern der Schellfische, worauf vielleicht zum Teil seine Heilwirkung beruht. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß die Seefische, welche bei der Ernährung der nordischen Bevölkerung eine gewichtige Rolle spielen, meist mit Meersalz, also mit jodhaltigem Salz, gesalzen werden.

Bei Seebädern soll eine Jodaufnahme direkt durch die Haut erfolgen können. Gallard in Paris hat durch Versuche an Kaninchen nachgewiesen, daß das Jod des Meerwassers durch die Haut in den Körper eindringt und von den Eingeweiden, besonders vom Gehirn aufgenommen wird, wobei vegetarische Kost diese Jodaufnahme begünstigen soll.

Aber nicht nur in Meerespflanzen und -tieren, wir finden das Jod auch in Landpflanzen, und zwar sind die Süßwasserpflanzen und die darin lebenden Tiere, namentlich Krebse, jodreicher als die reinen Landpflanzen. In waldigen Gegenden werde dem Wasser durch die Pflanzen das Jod entzogen. Marchand behauptet, daß auch dieses Jod in den Landpflanzen maritimen Ursprungs sei und ihnen mit dem Wasserdampf vom Meere her zugeführt werde. In gebirgigen Gegenden ist der Jodgehalt der Land- und Süßwasserpflanzen bedeutend geringer als an anderen Orten. So ist Nasturtium officinale, die Wasserkresse, jodhaltig, jene aus dem Züricher See aber nicht. Von Getränken und Nahrungsmitteln sind jodhaltig Wein, Birnwein verschieden nach dem Terrain, auf dem sie wachsen, dann Milch und Eier.

Zusammenfassend kann heute schon gesagt werden, daß alle Länder abseits vom Meere mit gebirgiger Gegend, insbesondere unsere Alpenländer, durch Jodarmut im Salz, in Wasser und Pflanzen ausgezeichnet sind.

Diese Feststellung leidet keine besondere Beeinträchtigung durch den Umstand, daß wir in Bayern ein paar stärkere Jodquellen besitzen. Diese Jodquellen treten ganz isoliert in bestimmten Gesteinsschichten auf, und wie in Reichenhall dicht bei den Solquellen eine stärkere Süßwasserquelle entspringt, so hat auch die Tölzer oder die Sulzbrunner Jodquelle auf die dortige Trinkwasserbeschaffenheit keinen Einfluß. Der Abfluß dieser Quellen muß freilich nach der Isar bzw. dem Lech erfolgen. Bei den geringen Wassermengen dieser Quellen aber findet in den Flüssen eine so reichliche Verdünnung statt, daß nach den Untersuchungen von A. Schwager in 1000 Teilen Isar- bzw. Lechwasser kein Jod nachgewiesen werden konnte.

Alles spricht dafür, daß Jodmangel bei uns in Bayern das häufige Vorkommen der Strumen bedingt.

Ob hier preußisch-thüringisches Salz mit seinem sicher auch nur sehr geringen Jodgehalt Abhilfe schaffen kann, ist fraglich, und ein solcher Nachweis könnte erst geliefert werden, wenn längere Zeit in Gegenden mit ausgesprochen endemischem Kropf norddeutsches Salz zur Verausgabung käme.

Gegen den Jodhunger sucht sich jedenfalls die Schilddrüse mit einer Vergrößerung und Wucherung des ganzen Organs in unzulänglicher Weise zu helfen.

E. Baumann fand, daß in Freiburg mit seinen Kröpfen das Gewicht der Schilddrüse das höchste und ihr Jodgehalt der niedrigste war, während in Berlin und Hamburg mit seinen Schwanenhälsen das umgekehrte Verhältnis sich herausstellte.

Nach den Experimenten von Kocher kann man in Wasserbehältern, in denen Fische kropfig geworden waren, die Kröpfe durch Einbringen von geringen Jodmengen in diese Wasserbehälter wieder zum Verschwinden bringen.

In gleichem Sinne sprechen die günstigen Resultate des Forschers an der Reserve University in Cleveland in Ohio Marine und des schweizerischen Hygienikers Klinger, welche in kropfverseuchten Gegenden Schulkindern kleine Jodgaben verabfolgt haben.

Es ist daher höchst bedauerlich, daß der Vorschlag der Münchner Schulärztin Kraeuter, auch in unseren bayerischen Schulen Jod prophylaktisch zu geben, bei unseren Schulärzten bis jetzt keine Aufnahme gefunden hat. Die empfohlenen Mengen sind so gering, daß sie wirklich als unschädlich bezeichnet werden können.

Daß diese prophylaktischen Maßnahmen ein „Therapietreiben“ der Schulärzte in den Schulen bedeuten und werden könnten, solche Bedenken dürften von ernsthafter Seite nicht erhoben werden.

Schließlich wäre der Frage nach Herstellung eines jodierten Salzes, welches die gleichmäßige Belieferung einer Bevölkerung in jodarmer Gegend am sichersten garantieren würde, auch bei uns in Bayern von fachmännischer Seite näherzutreten.