

# Die Rolle der Schilddrüse im Körperhaushalt und der Kropf.

Nebst Hinweisen auf die wirtschaftliche Bedeutung  
der Kropfkrankheit.<sup>1)</sup>

Von  
ADOLF OSWALD.

---

Das hier zu behandelnde Thema muss in unserem Lande allgemeines Interesse bieten, ist es doch die Schilddrüse, deren Vergrösserung den Kropf darstellt, ein Leiden, das bei uns — ebenso wie in den angrenzenden Alpengebieten Österreichs, Italiens und Frankreichs — ausserordentlich verbreitet ist.

Für Viele ist die Intumeszenz des Organs nicht Ursache besonderer Beschwerden und wird das ganze Leben hindurch getragen, ohne dass dadurch die Lebensdauer gekürzt wird, oder scheinbar sonstige Störungen daraus erwachsen. Manche haben jedoch Atembeschwerden, und werden aus diesem Grunde veranlasst, den Chirurgen aufzusuchen, oder sie erleiden mit der Zeit Störungen von Seiten der Herztätigkeit, wie Beklemmungen, Herzklopfen, unregelmässigen Puls, Vergrösserung des Herzens und andere Erscheinungen. Sie haben das, was man als Kropfherz bezeichnet, einen Zustand des Herzens, der sich, wie man annimmt, unter dem Einfluss veränderter Schilddrüsentätigkeit mit der Zeit herausbildet, und der für den Träger verhängnisvoll werden kann. Auch hier kann, wenigstens im Beginne des Leidens, das Messer des Chirurgen heilbringend wirken.

Mit diesen Zuständen ist jedoch die Bedeutung, welche der Kropfkrankheit zukommt, noch keineswegs abgeschlossen. Wir kennen eine mit dem Kropf in sehr engem Zusammenhang stehende Krankheitsform, die bei uns ebenfalls sehr verbreitet ist, und welche noch mehr wie der Kropf unser Aller Interesse beansprucht. Es ist dies der Kretinismus, ein Zustand, dessen äussere Merkmale

---

<sup>1)</sup> Nach einem im Januar 1911 in der Naturforschenden Gesellschaft Zürich gehaltenen Vortrag.

Jedem bekannt sind, der einmal unsere intensivsten Kropfzentren durchwandert hat. Jeder hat schon da oder dort in unseren Gegenden eines jener armen Geschöpfe gesehen, die in geistiger Beschränkung und körperlicher Verkümmernng ihr trauriges Dasein fristen, halb Tier halb Mensch, mitunter auf niedriger als tierischer Stufe stehend, eine Last für die Mitmenschen. Wohl ist die Degeneration nicht bei allen Kretinen so weit fortgeschritten, und nicht alle sind für die menschliche Gesellschaft unbrauchbar. Es gibt welche, die noch über einen ansehnlichen Intelligenzgrad verfügen und ihr Brot in befriedigender Weise verdienen. Ja es können auch die körperlichen Zeichen des Kretinismus bestehen, ohne dass der Geist darunter leidet. Man findet Menschen mit ausgeprägtem Kretintypus, deren Intelligenz gegenüber Gesunden nicht vermindert ist und die sogar hohe Ämter zu bekleiden imstande sind. Zwischen diesen beiden Extremen sind alle Zwischenglieder zu finden.

Zu der kretinischen Degeneration gehört noch ein weiteres, bei uns ebenfalls verbreitetes und deshalb auch unseres Interesses wertiges Übel, die Taubstummheit. Zwar ist nicht jede Form der Taubstummheit hierher zu rechnen. Es gibt Taubstumme im Anschluss an verschiedene Erkrankungen. Für viele ist aber ein Zusammenhang mit dem Kretinismus ausser Zweifel gesetzt. Es stellt dort die Taubstummheit den höchsten Grad der kretinischen Entartung dar.

Ist nun die Zahl der mit ausgesprochenem Kropf Behafteten und dadurch in Erwerb und Tätigkeit Beeinträchtigten, ebenso der Kretinen und Taubstummen an und für sich schon erschreckend gross — Zahlen werden weiter unten folgen — so ist damit der verderbliche Einfluss der Kropfkrankheit noch nicht erschöpft. Wir werden weiter unten sehen, dass das Übel noch weitere und tiefere, vielfach verkannte oder noch nicht genügend gewürdigte Ausläufer hat, und durch seine unterminierende Tätigkeit die Gesundheit und Leistungsfähigkeit unseres Volkes in einer Weise schwächt, die in schreiendem Gegensatz zu der Indolenz steht, die man ihr gegenüber als einem unvermeidlichen und unausrottbaren Leiden an den Tag legt.

Um die Beziehungen der Schilddrüse zu den erwähnten Erkrankungen dem Verständnis näher zu bringen, ist es notwendig, dass wir uns über die Funktionen des Organs etwas verbreiten und auch einige Krankheiten in den Kreis unserer Besprechung ziehen, die mit der Schilddrüse in Zusammenhang stehen und bei denen der ursächliche Konnex sich in einwandfreierer und klarer Weise dartun lässt, als es wenigstens für die zwei zuletzt angeführten Krankheiten zur Zeit möglich ist. Aus diesen Betrachtungen wird

sich ergeben, dass die Drüse eine hochwichtige Rolle im Körperhaushalt spielt, und dass ihre normale Funktionierung für die richtige Entwicklung des Körpers und die Aufrechterhaltung seiner Gesundheit ein unerlässliches Postulat ist.

Die Schilddrüse ist an der Vorderseite des Halses zu beiden Seiten des Kehlkopfes gelegen und besteht aus zwei Lappen, die unter sich durch einen schmäleren Teil verbunden sind und die beide beim Menschen im nicht vergrößerten Zustande ungefähr die Grösse einer Pflaume haben. Sie stellt, wie der Name sagt, eine Drüse dar, d. h. hat den histologischen Bau eines sezernierenden Organs. Histologisch findet man kleine Bläschen, die mit Epithel ausgekleidet sind und in deren zentralem Lumen eine strukturlose Masse liegt, das Kolloid, das von den Anatomen schon lange als Sekret betrachtet wird. Physiologisch unterscheidet sich die Drüse von andern Drüsen, wie Speicheldrüsen, Leber usw. dadurch, dass sie keinen Ausführungsgang besitzt, und das ist der Grund, warum sie lange Zeit von den Physiologen nicht als Drüse anerkannt wurde. Heutzutage wissen wir, dass sie ihr Sekret an die Lymphgefässe und von dort an das Blut abgibt, und somit zu den Drüsen mit innerer Sekretion zu rechnen ist. Die Schilddrüse ist ausserordentlich stark mit Blutgefässen versehen. Aus dieser Tatsache allein dürfen wir auf eine hohe Bedeutung im Stoffhaushalt schliessen. In dieser Hinsicht ist sie vielleicht nur noch mit der Leber zu vergleichen, in der ebenfalls für den Stoffauf- und -abbau wichtige Vorgänge sich abspielen.

Über die Bedeutung der Schilddrüse herrschte bis in das letzte Drittel des vergangenen Jahrhunderts völliges Dunkel. Liest man die älteren Bücher durch, so findet man die sonderbarsten Vorstellungen über ihre Funktion. Ich versage es mir, auf sie einzugehen, da ihre Aufzählung nur noch historischen Wert hat.

Dass die Schilddrüse eine für den Allgemeinzustand des Körpers bedeutsame Rolle spielt, ist erst in den 70er Jahren des verflossenen Jahrhunderts entdeckt worden.

Im Jahre 1873 beschrieb der englische Arzt W. Gull einen Symptomenkomplex, den er als kretinoiden Zustand bezeichnete und den dann W. Ord im Jahre 1877 als besondere Krankheit unter dem Namen Myxödem beschrieb. Zwei Jahre später beschrieb ihn Charcot unter dem Namen Cachexia pachydermica. Bei diesem Zustande wurde eine pathogenetische Beziehung zur Schilddrüse vermutet, und zwar derart, dass Schwund der Drüse ihn bedinge. Gewissermassen den experimentellen Beweis hierzu lieferten Beobachtungen, welche im Jahre 1882 Reverdin und im Jahre 1883 Kocher gemacht haben. Es war damals, dank den Fortschritten der Chirurgie, möglich ge-

worden, Menschen, die an Kropf litten und von ihm unerträgliche und gefahrdrohende Beschwerden hatten, von demselben zu befreien. Bei Menschen, denen sie den Kropf in seiner Totalität herausgeschnitten hatten, sahen nun die beiden Chirurgen bald nach der Operation allmählich einen Krankheitszustand sich ausbilden, welcher die grösste Ähnlichkeit hatte mit der eben erwähnten Erkrankung. Reverdin nannte ihn operatives Myxödem, Kocher strumiprive Kachexie.

Schon früher, im Jahre 1856, hatte der Genfer Physiologe Schiff die Beobachtung gemacht, dass Tiere, denen er die Schilddrüse zu experimentellen Zwecken entfernt hatte, wie das vor ihm auch schon andererseits geübt worden war, einem eigenartigen Krankheitszustand verfielen, der mit dem eben erwähnten gewisse Ähnlichkeit hatte. Seine Befunde hatten aber damals, weil vereinzelt und nicht weiter verfolgt, und hauptsächlich auch weil zu keiner beim Menschen damals bekannten Erkrankung in Beziehung stehend, keine allgemeine Beachtung gefunden.

Durch alle diese Beobachtungen war festgestellt, dass die Schilddrüse jedenfalls eine bedeutende Funktion besass, und dass ihre Entfernung nicht gleichgültig war. Bei der späteren Wiederaufnahme seiner Versuche erhob Schiff den Befund, dass, wenn die herausgeschnittene Schilddrüse dem Versuchstier in die Bauchhöhle eingenäht wurde und sie dort festwuchs, die Folgen ihrer Exstirpation ausblieben. Er zog den richtigen Schluss daraus, dass das Organ in der Weise seine Funktion ausübe, dass es einen für den Körper nötigen Stoff produziere. Im Jahre 1889 verwertete Bircher, der chirurgische Leiter des Kantonsspitals in Aarau, diesen Befund praktisch, indem er einer an strumipriver Kachexie erkrankten Frau ein Stück eines einem andern Menschen entnommenen Kropfes in die Bauchhöhle einnähte. Der Erfolg war frappant, die Krankheits-symptome schwanden. Hierdurch sowie durch Schiffs Befunde war der Beweis erbracht, dass die Schilddrüse oder der Kropf an einer von ihrem natürlichen Standort weit entfernten Stätte ihre Funktion soweit wenigstens auszuüben imstande ist, als die durch ihre Herausnahme bedingten Erscheinungen wieder verschwinden. Der Heilerfolg ist in solchen Fällen kein dauernder, weil die eingepflanzte Drüse allmählich der Resorption verfällt und ihre Funktion damit erlischt. Versuche an Tieren bestätigten diese Befunde.

Später schritt man in der Erkenntnis dieser dunklen Vorgänge weiter. Der englische Arzt Murray injizierte subkutan ein Glycerin-extrakt aus der Schilddrüse und erreichte wieder den gleichen günstigen Erfolg. Und später nahm man sich auch nicht mehr die

Mühe, einen Extrakt herzustellen, sondern die beiden Ärzte Howitz und Mackenzie verabreichten frische und gekochte Schilddrüsen durch den Mund; auch wieder mit dem gleichen Erfolg. Dieses Verfahren wurde in der Folge dahin modifiziert, dass man, nach dem Vorgange von White, getrocknete und mit Milchzucker, Kakaopulver oder anderen Ingredienzien verriebene und zu Tabletten geformte Schilddrüsen verabreichte. Dieser Darreichungsmodus ist heute noch üblich. Durch diese „Substitutionstherapie“ war endgültig und unzweideutig erwiesen, dass die Drüse tatsächlich dadurch wirkt, dass sie eine Substanz produziert und in ihrem Innern enthält, welche ihre Funktion vermittelt, d. h. also, dass sie auf chemischem Wege wirksam ist.

Im Jahre 1895 machte nun der physiologische Chemiker, Baumann, die Entdeckung, welche damals mit Recht grosses Aufsehen erregte, dass die Schilddrüse eine erhebliche Menge Jod enthalte und dass dieses Jod in organischer Bindung vorhanden sei. Gleichzeitig isolierte er eine Substanz, welche bei ihrer Einnahme den gleichen Effekt erzielte, wie wenn die gesamte Schilddrüse eingegeben wird. Damit war der erste Schritt zu einer planmässigen, chemischen Erforschung der Schilddrüsenwirkung getan. Das grösste Interesse wurde dem Jod entgegengebracht, war doch vorher sein Vorkommen im Organismus des Menschen und der Wirbeltiere nicht bekannt. In der ganzen organisierten Welt hatte man nur die Seetange und den Badeschwamm als jodhaltig gekannt.

Baumann hatte die Beobachtung gemacht, dass der Jodgehalt der Schilddrüsen Schwankungen unterworfen ist. So hatte er weniger Jod in Schilddrüsen gefunden, die aus Freiburg i./Breisgau stammten, woselbst er seine Untersuchungen machte, als in solchen aus Hamburg und Berlin. Bei ersteren betrug der Jodgehalt durchschnittlich 2,5 mg, bei denen aus Berlin 6,6 und bei denen aus Hamburg 3,8. Er glaubte diese Tatsache mit der Kropfepidemie in Freiburg in Zusammenhang bringen zu dürfen, da in der Tat das durchschnittliche Trockengewicht der Drüsen, nach seiner allerdings nicht sehr ausgedehnten Statistik, in Freiburg höher war als in Berlin und Hamburg. Ausserdem hatte er in einigen von ihm untersuchten Kröpfen weniger Jod gefunden als in nicht vergrösserten Schilddrüsen. Diese Tatsache war geeignet, eine Ursache für den Kropf abzugeben. Es war schon lange bekannt, dass man durch Einreiben des Halses mit jodhaltigen Salben den Kropf zur Verkleinerung bringen kann. Es hatte also den Anschein, als ob der Kropf auf einem Jodmangel beruhte. Fehlt Jod, so entsteht Kropf, führt man es wieder zu, so verschwindet er wieder. Leider erwies sich dieser

Zusammenhang nicht als so einfach. In einer ausgedehnten statistischen Untersuchung an etwa 200 Schilddrüsen und Kröpfen aus der Schweiz, welche ich in den Jahren 1896 und 1897 angestellt habe, fand ich, dass zwischen dem Jodgehalt der Schilddrüse und dem kropfig entarteten Organ ein Zusammenhang besteht, aber derart, dass in der Schweiz, also in einer Kropfgegend, der Jodgehalt der Schilddrüsen weit grösser ist als in kropffreien Gegenden. So fand ich den durchschnittlichen Jodgehalt bei uns zu 9,2 mg, während er in kropffreien Gegenden bis auf 4 mg heruntergeht. In ausgesprochenen Kröpfen sind die Werte grösser, sie betragen dort 40—50—80 mg, ja in einem aus Lausanne stammenden Kropf fand ich sogar 99 mg, also beinahe 1 dg Jod. Für den Jodgehalt ist die anatomische Beschaffenheit des Kropfes massgebend. Ich werde später hierauf zurückkommen. Es gibt auch Kröpfe, die wenig Jod enthalten, ja sogar weniger als nicht vergrösserte Drüsen.

Bei meinen Untersuchungen stiess ich auf eine Erscheinung, welche die Bewertung meiner Resultate wesentlich erschwerte. Die Schilddrüsen waren alle weit grösser, als sie es in kropffreien Ländern zu sein pflegen. In den Handbüchern liest man, dass das Gewicht der Schilddrüse beim erwachsenen Menschen rund 22—25 g betrage, nach anderen Autoren kann es bis auf 35 g steigen. Ein Gewicht von über 50 g wird aber bereits als der Ausdruck einer kropfigen Vergrösserung betrachtet. Unter allen meinen Drüsen waren nun bloss 16% leichter als 40 g und 27% leichter wie 50 g, 73% waren dagegen schwerer als 50 g und 60% schwerer als 60 g.

Meine Drüsen waren alle aus pathologisch-anatomischen Instituten und Spitälern der Schweiz (Zürich, Bern, Basel, Aarau, Genf, Lausanne) bezogen worden, und zwar ohne Auswahl, wie sie der Zufall in die Hände des Obduzenten lieferte. Ihr durchschnittliches Gewicht durfte daher als ein allgemeiner Durchschnittswert angesehen werden. Daraus dürfen wir schliessen, dass  $\frac{3}{4}$  aller Menschen bei uns eine vergrösserte Schilddrüse besitzen, d. h. von vier Menschen haben drei ein vergrössertes Organ. In der Tat haben auch statistische Erhebungen an Lebenden ergeben, dass ein ganz enorm hoher Prozentsatz bei uns eine gegenüber kropffreien Ländern vergrösserte Drüse hat, mit anderen Worten einen Kropf. In manchen Gegenden sind es deren 90%. Ich komme hierauf noch zurück und werde zeigen, welche Bedeutung dieser Tatsache beizumessen ist. Ich erwähne sie hier nur kurz im Zusammenhang mit dem Jodgehalt. Der höhere Jodgehalt der Drüsen bei uns hängt sonach mit einer Vergrösserung des Organs zusammen. Vergleicht man den Jodgehalt mit dem Gewicht, d. h. berechnet man den relativen Jodgehalt, so

ergibt sich, dass das gleiche Drüsengewicht in Kropfgegenden eher weniger Jod enthält als in kropffreien Territorien. Ich erwähne noch, dass im Alter der Jodgehalt abnimmt, und dass er auch im Kindesalter geringer ist als beim Erwachsenen. Beim Neugeborenen ist die Drüse sogar jodfrei.

Ich komme nun auf die Jodverbindung der Schilddrüse zurück. Ich sagte, dass Baumann eine Substanz aus der Drüse gewonnen hatte, die Jod in organischer Bindung enthält; Baumann nannte sie Jodothyrin. Sie stellt in trockenem Zustande ein braunschwarzes Pulver dar, das 3—5%, auch noch mehr, Jod in fester Bindung enthält. Doch ist der Jodgehalt schwankend. Baumann war leider kurz nach seiner Entdeckung gestorben, ohne seine Beobachtungen zum Abschluss gebracht zu haben. Als sein damaliger Schüler nahm ich sie auf und habe seither eigentlich nie aufgehört, sie weiterzuführen. Im Jahre 1899 habe ich die Beobachtung gemacht, dass das Jod in der Schilddrüse an einen Eiweisskörper gebunden vorkommt. Ich konnte aus der Drüse einen Eiweisskörper gewinnen, welcher die Merkmale und Eigenschaften eines Globulins, einer bestimmten Gruppe von Eiweisstoffen, besass und den ich deshalb als Thyreoglobulin, bzw. als Jodthyreoglobulin bezeichnete, ein Name, unter welchem er seither allgemein bekannt ist. Diesem Körper kommen die physiologischen Eigenschaften der Schilddrüsenextrakte zu und somit ist er als die spezifisch wirksame Schilddrüsensubstanz zu betrachten. Das Jodthyreoglobulin enthält, wenn es aus nicht vergrößerten Schilddrüsen dargestellt ist, 0,3—0,6% Jod je nach der Tiergattung. Behandelt man es so, wie Baumann die ganze Drüse zur Darstellung des Jodothyrins behandelt hat, d. h. kocht man es mehrere Stunden mit Mineralsäuren einer bestimmten Konzentration und zieht den Rückstand mit starkem Alkohol aus, so erhält man daraus das Baumann'sche Jodothyrin. Es ist somit als die Muttersubstanz des letzteren zu betrachten, stellt aber an und für sich die in ihren chemischen und sogar physikalisch-chemischen und somit auch physiologischen Eigenschaften unveränderte Substanz dar, so wie sie von der Schilddrüse geliefert wird, während das Jodothyrin, wie namentlich neuere Untersuchungen ergeben haben, in mancher Hinsicht nicht mehr alle Eigenschaften der Muttersubstanz hat.

Gewinnt man das Jodthyreoglobulin aus Kröpfen, so ist sein Jodgehalt erheblich geringer und kann auf weniger als 0,1% sinken. Es wurde eingangs erwähnt, dass die Schilddrüse aus kleinen Bläschen bestehe, in deren Innern eine amorphe Masse sich vorfinde, das Kolloid, das die Anatomen schon lang als das Sekret der Drüse betrachten. Im Laufe meiner Untersuchungen konnte ich nun zeigen,

dass das Jodthyreoglobulin diese Masse darstellt, was so viel besagen will, als dass es das Sekret der Schilddrüse ist. Ausser ihm kommt im Kolloid noch ein zweiter Eiweisskörper, allerdings in erheblich geringerer Menge als jener vor, der jedoch keine spezifischen physiologischen Eigenschaften verkörpert und der den Charakter eines Nukleoproteids besitzt, d. h. jener Substanzen, welche man in allen Zellkernen findet. Da das Kolloid von den Drüsenzellen ausgestossen wird und bei diesem Prozess Zellen zu Grunde gehen, so glaube ich, darf man das Nukleoproteid als ein Rest untergegangener Zellen betrachten.

Von den Anatomen ist nun der Nachweis erbracht worden, dass das Kolloid durch die Lymphbahnen die Schilddrüse verlässt. Man hat es mikroskopisch in den abführenden Lymphbahnen gefunden. Durch diesen Nachweis sind wir berechtigt anzunehmen, dass das Jodthyreoglobulin auf dem Wege der Lymphgefässe die Schilddrüse verlässt und von dort in die Blutbahn, also den allgemeinen Kreislauf gelangt. Dieser Weg ist die Bahn, auf welcher die Drüsen mit innerer Sekretion ihr Sekret in den allgemeinen Körperchemismus gelangen lassen.

Es fragt sich nun, welches sind die spezifischen Eigenschaften des Schilddrüsensekretes und wie lassen sich aus dem Ausfall der Schilddrüsenfunktion die schweren Erscheinungen erklären, von denen vorhin die Rede war.

Führt man einem Versuchstier so viel Nahrung zu, dass die Zufuhr gerade den Verbrauch deckt, so ist das Tier, wie man sich ausdrückt, im Stoffwechselgleichgewicht, d. h. die Ausfuhr der verbrauchten Stoffe ist gleich der Zufuhr. Unter Ausfuhr haben wir die Atmungsstoffe zu betrachten, Kohlensäure und Wasserdampf und die im Urin ausgeschiedenen Substanzen, unter welchen der Harnstoff die Hauptmenge darstellt. Daneben sind noch andere stickstoffhaltige Substanzen zu nennen. Durch die Bestimmung der Kohlensäure sowie der stickstoffhaltigen Substanzen des Harns und unter Abzug der mit dem Kot ausgeschiedenen, im Darm nicht verwerteten Nahrung, kommen wir zur Aufstellung einer exakten Stoffbilanz, und da dem Stoff eine gewisse Energie innewohnt, und stets die gleiche, zu einer Energiebilanz. Eine solche Energiebilanz ist die Grundlage der Stoffwechsellehre, jener Lehre, welche den Umfang des Stoff- oder Kraftverbrauchs im tierischen Organismus zu bestimmen sucht. Aus solchen Untersuchungen sind wertvolle Tatsachen bekannt geworden, zunächst für die gesunden Individuen, später auch für Kranke.

Bringt man nun einem im Stoffwechselgleichgewicht befindlichen



Tier (Hund, Katze usw.) oder Menschen Schilddrüsensubstanz bei, z. B. durch Verabreichung mit der Nahrung, so findet man, dass der Verbrauch an Stoff wächst und sich auf eine höhere Stufe einstellt. Dabei ist sowohl der Fett- wie auch der Eiweissverbrauch gesteigert. Den gleichen Effekt hat auch das Jodthyreoglobulin. Das Jodthyreoglobulin übt also auf die allgemeinen Verbrennungen, auf den Energiehaushalt, einen fördernden Einfluss aus. Auf feinere Details soll hier nicht eingegangen werden.

Einen weiteren Einfluss übt die Schilddrüse und, wie sich ergeben hat, das Jodthyreoglobulin auf die nervösen Apparate des Herzens, speziell den Nervus Vagus aus, und zwar nimmt unter seiner Einwirkung die Erregbarkeit dieses Nerven zu. Andererseits werden andere mit dem Gefässsystem ebenfalls in enger Beziehung stehende Nerven, die sympathischen Nerven, in ihrer Erregbarkeit, wenn auch nur indirekt, durch Vermittelung der Nebenniere, verstärkt. Aus dem Antagonismus dieser beiden Nervensysteme (dem autonomen und dem sympathischen) resultiert die normale Herz-tätigkeit.

Diese Eigenschaften kommen, wie bemerkt, dem Jodthyreoglobulin zu, nicht aber, wie neuere Untersuchungen zu ergeben scheinen, dem daraus abspaltbaren Jodothyryn. Die Wirkung des ersteren ist also eine ausgedehntere und da die Drüse wohl Jodthyreoglobulin, nicht aber das als Jodothyryn bezeichnete Spaltungsprodukt sezerniert, muss ersteres unser Interesse mehr in Anspruch nehmen als dieses. Die gleichen Beobachtungen lehren uns auch, dass die Wirkung des Jodthyreoglobulins der des gesamten Schilddrüsenextrakts gleichkommt. Diese Tatsache, die nicht genug betont werden kann, wird von den meisten Schilddrüsenforschern immer noch zu wenig gewürdigt.

Es ist nun eine interessante Frage, an welchen Teil des grossen Moleküls des Jodthyreoglobulins die Wirkung desselben gebunden ist. Zweifellos spielt die Gegenwart des Jods eine entscheidende Rolle, da jodfreies Thyreoglobulin die beschriebenen physiologischen Wirkungen nicht hat. Eine reine Jodwirkung ist es aber auch nicht, da diese eine ganz andere ist. Das massgebende ist vielmehr die gesamte Verbindung von Jod und Thyreoglobulin, wie auch im Chloroform nicht das Chlor und auch nicht die Methylgruppe das entscheidende ist, sondern die Kombination beider, d. h. das daraus resultierende Produkt. Auch das muss gegenüber vielen Autoren, die nicht müde werden von einer „Jodwirkung“ zu reden, betont werden.

Eine mehr den Chemiker interessierende, aber auch für den

Biologen und Mediziner nicht belanglose Frage ist die, wie das Jod im Jodthyreoglobulin chemisch gebunden ist. Darüber sind wir noch im Dunkeln. Vielfache Versuche, die ich im Laufe schon vieler Jahre darüber angestellt habe, sind bisher resultatlos geblieben. Aus künstlich jodhaltig gemachtem Eiweiss ist es mir gelungen nach anfänglichen negativen Resultaten einen kristallisierenden, einfach gebauten Körper zu gewinnen, das Dijodtyrosin. Daraus ist zu entnehmen, dass bei diesen Körpern das Jod an das darin vorhandene Tyrosin (Paraoxyphenyl- $\alpha$ -aminopropionsäure) gebunden ist. Allerdings betrifft dies nur einen Bruchteil des gebundenen Jods, da ein anderer Teil, wie die Versuche ergeben haben, anderswo verankert ist. Auch aus anderen in der Natur vorkommenden jodhaltigen Eiweisskörpern (dem Badeschwamm und gewissen Weichkorallen) lässt sich Dijodtyrosin darstellen. Aus dem Jodthyreoglobulin habe ich dagegen vergeblich gesucht, es zu gewinnen. Jene Jodeiweisskörper besitzen aber nicht die physiologischen Eigenschaften des Schilddrüsensekretes.

Nachdem wir nun die physiologische Wirksamkeit der Schilddrüse, bezw. ihres Sekretes kennen gelernt haben, wollen wir zur Besprechung der durch die Einschränkung, resp. den Fortfall ihrer Funktionen bedingten Krankheitszustände übergehen.

Es wurde erwähnt, dass wir eine Krankheit kennen, die mit Schwund der Drüse verbunden ist, das Myxödem. Menschen, welche an dieser Erkrankung leiden, zeigen einen auffallenden Habitus: ihre Haut besonders im Gesicht ist eigentümlich gedunsen, sie essen wenig, verhalten sich auffallend ruhig, apathisch, frösteln leicht, haben Haarausfall, schwitzen nicht und zeigen eine verlangsamte Denkungsart. Untersucht man den Stoffverbrauch in der vorhin angegebenen Weise, so findet man eine deutliche Herabsetzung des Sauerstoff- und Eiweissverbrauchs. Ich sagte schon, dass man mit diesem Zustand den Schwund der Schilddrüse in ursächlichen Zusammenhang brachte, den man bei der Obduktion solcher Leichen regelmässig beobachtete. Nachdem wir nun die physiologischen Eigenschaften der Drüse kennen gelernt haben, ist der Zusammenhang unserem Verständnis näher gerückt. Namentlich verstehen wir die Herabsetzung des Stoffwechsels, eines der auffälligsten Symptome, das sich sonst in dieser Art bei keiner anderen Krankheit findet. Was die übrigen Symptome anbelangt, so sind sie als Folge verminderter allgemeiner Zelltätigkeit zu verstehen. Das Experimentum crucis für diese Auffassung des Myxödems stellt die klinische Erfahrung dar, nach welcher die Krankheit in ausserordentlich günstigem

Sinne sich beeinflussen lässt, durch Zufuhr von Schilddrüsen substanz, und was noch interessanter ist von Jodthyreoglobulin. Die Krankheitssymptome schwinden und bleiben aus, solange mit der Zufuhr des Stoffes fortgefahren wird, um alsbald sich wieder einzustellen, wenn die Medikation ausgesetzt wird.

Wie anfangs erwähnt, erreicht man einen dem Myxödem ähnlichen Zustand, wenn man aus irgend einem Grunde die Schilddrüse operativ aus dem Körper entfernt. Dieser Befund ist abermals als eine Bestätigung von der Richtigkeit unserer Auffassung des Myxödems zu deuten. Die Erklärung der klinischen Symptome ist dieselbe wie dort.

Hier muss ich jedoch auf etwas zu sprechen kommen, das in der Schilddrüsenforschung eine bedeutende Rolle gespielt und zu einer Kontroverse Anlass gegeben hat, die eigentlich bis zum heutigen Tage noch nicht beendet ist.

Im Jahre 1880 hatte der schwedische Forscher Sandström die Entdeckung gemacht, dass in der Umgebung der Schilddrüsen sich ganz kleine, beim Menschen etwa erbsengrosse Gebilde sich befinden, die in der Folge Nebenschilddrüsen genannt wurden. Spätere Forscher fanden sie sogar bei manchen Tiergattungen im Innern des Drüsengewebes selbst. Beim Menschen gibt es deren vier, zwei am unteren, zwei am oberen Pol der beiden Schilddrüsenlappen. Exstirpiert man nun die Schilddrüse mit samt diesen Körperchen — und wenn man nicht besondere Vorsicht walten lässt, ist das bei der operativen Schilddrüsenentnahme meist ohne weiteres der Fall — so entwickelt sich nach wenigen Tagen oder schon nach Stunden ein eigenartiger Zustand, der sich im Auftreten heftiger Krämpfe kundgibt, die z. B. bei Hunden in wenigen Tagen, ja Stunden, zum Tode führen können. Die Einverleibung von Schilddrüsen substanz ist gegen diesen Zustand machtlos. Einige Forscher glaubten, es handle sich um die Folge von Nervenverletzungen bei der Operation oder um eine von dem Mangel der Schilddrüse selbst ausgehende Wirkung. Doch schlossen sich die meisten dieser Meinung nicht an. Die Beurteilung wurde erschwert dadurch, dass nicht nach jeder Kropf- oder Schilddrüsenexstirpation dieser Zustand sich einstellte, auch nicht bei allen Tiergattungen überhaupt anzutreffen war. Z. B. erwiesen sich Pflanzenfresser viel refraktärer als Fleischfresser. Man glaubte daher auch an einen Einfluss der Ernährungsweise und dergleichen, ohne jedoch zu einem entscheidenden Ergebnis zu gelangen. Viele von verschiedenen Experimentatoren angestellte Tierversuche führten schliesslich zu der Ansicht, dass das Fehlen der Nebenschilddrüsen Ursache der tetanischen Krämpfe sei, und man

erklärte sich den ganzen Sachverhalt so, dass die Entfernung der Schilddrüse allein unter Intaktlassung der Nebenschilddrüsen bloss allgemeine Kachexie (Myxödem) verursache, während die Mitentfernung oder auch die alleinige Entfernung der Nebenschilddrüsen die Tetanie bedinge. Heutzutage wird diese Auffassung ziemlich allgemein geteilt und es gilt die Ansicht, dass die Schilddrüse und die Nebenschilddrüsen zwei getrennte Funktionen ausüben, die zwar gewissermassen zusammen eine Einheit darstellen, aber doch sich nicht gegenseitig vertreten können. Die Nebenschilddrüsen beherrschen diejenigen Vorgänge, die bei ihrer Entfernung zum Ausbruch nervöser Erscheinungen führen, die Schilddrüse dagegen mehr vegetative allgemeinerernährungswichtige Funktionen, die bei ihrem Ausfall Kachexie verursachen. Die Frage schien erledigt, wenngleich Einwände durchaus nicht abzuweisen waren. Und in der Tat trat auch in neuerer Zeit eine gewichtige, auf viele und sorgfältige Untersuchungen gestützte und kritisch sichtende Stimme auf, welche sich gegen die dualistische Auffassung der Funktionen des Schilddrüsen-Nebenschilddrüsen-systems aussprach. Ich kann auf die Diskussion hier nicht näher eingehen und verweise denjenigen, welcher sich für diese Sache wie überhaupt für die ganze Schilddrüsenfrage näher interessiert, auf ein demnächst anderwärts erscheinendes kritisches Referat.

Wir haben es bisher mit krankhaften Zuständen zu tun gehabt, die aus einer Herabsetzung oder dem gänzlichen Mangel der Schilddrüsenfunktion entspringen. Es gibt nun eine Krankheit, die in allen ihren Symptomen den diametralen Antipoden des Myxödems darstellt. Während hier, um es zu rekapitulieren, eine auffällige Apathie, Verminderung der Verbrennungsprozesse, Herabsetzung der Körpertemperatur, Verlangsamung des Pulsschlages, Trockenheit der Haut u. a. die Hauptmerkmale darstellen, findet man bei jener Krankheit grosse Unruhe, Zittern am ganzen Körper, Steigerung der Oxydationen, Schweissausbrüche, vermehrte Herztätigkeit, Neigung zu Temperaturerhöhungen. In notwendiger und scheinbar logischer Konsequenz nimmt man als Ursache dieser nach dem Namen des Arztes Basedow, welcher sie zuerst eingehend beschrieben hat, benannte Krankheit, eine vermehrte Tätigkeit von Seiten der Schilddrüse an. Dazu kommt, dass zu den Kardinalsymptomen der Basedow'schen Krankheit auch eine Schwellung der Schilddrüse gehört, ein Kropf, während bei Myxödem umgekehrt das Organ ja fehlt. Die thyreogene Theorie der Basedow'schen Krankheit hat lange Zeit uneingeschränkte Gültigkeit gehabt und hat auch heute noch viele Anhänger. Sie ist auch sehr gewinnend, denn nach alledem, was wir über die Funktionen der Schilddrüse kennen gelernt haben, lässt sich der Zustand im

grossen und ganzen aus einer Überfunktion des Organs sehr wohl erklären. Diese Auffassung wird noch dadurch bekräftigt, dass man durch fortgesetzte Verabreichung grosser Mengen Schilddrüsensubstanz einen Zustand erzeugen kann, der mit der genannten Krankheit eine gewisse Ähnlichkeit hat. Trotz diesem Sachverhalt und aus Gründen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann, ist die thyreogene Theorie nicht weniger als gefestigt, und ich selbst neige mich mit verschiedenen anderen Forschern der Ansicht zu, dass es sich weit eher um eine das Nervensystem, und speziell das sympathische, in erster Linie betreffende Affektion handle. Die Krankheitssymptome lassen sich alle daraus erklären. Desgleichen auch sekundär die Vergrösserung der Schilddrüse, die dann in gesteigerter Weise funktionieren kann. Aus der vermehrten Schilddrüsenfunktion allein lassen sich dagegen nicht alle Erscheinungen der Basedow'schen Krankheit restlos und ungezwungen ableiten. Da das sympathische Nervensystem unter dem Einfluss des chromaffinen Systems steht, ist es nicht ausgeschlossen, dass nicht etwa eine Steigerung des von diesem Gewebe, speziell der Nebenniere, ausgehenden Sekretion handelte. Das Adrenalin, das Sekret der Nebenniere, erhöht die Erregbarkeit des Sympathicus und eine solche stärkere Erregbarkeit dürfte das Wesen der Basedow'schen Krankheit ausmachen. Trotz der Einfachheit dieser Erklärungsweise muss aber noch als fraglich bezeichnet werden, wo der erste Angriffspunkt der zur Basedow'schen Krankheit führenden Schädigung liegt. Die vermehrte Tätigkeit der Schilddrüse, die zum voll ausgebildeten Krankheitsbild gehört, hat dann wiederum eine Verstärkung der Sympathicuserregbarkeit zur Folge, denn, wie jetzt experimentell erwiesen, erhöht die Schilddrüsensubstanz die Wirkungskraft des Adrenalins. Es findet gewissermassen ein *Circulus vitiosus* statt. Die Steigerung der sympathischen Erregbarkeit, die man schon lange als unmittelbare Ursache vieler Basedowsymptome ansieht, findet dadurch ungezwungener ihre Erklärung als durch die Annahme einer rein thyreogenen Ursache; und das muss noch besonders sich daraus ergeben, dass es bisher auf experimentellem Wege mittelst Schilddrüsensubstanz nie gelungen ist, die eigentliche Basedow'sche Krankheit hervorzurufen. Ich erwähne alle diese Dinge, deren weitere Diskussion nicht hierher gehört, nur um zu zeigen, dass die Existenz einer Krankheit, die ihre Ursache in einer Überfunktion der Schilddrüse hat, entgegen weit verbreiteter Meinung, nicht mit Sicherheit erwiesen ist, ja überhaupt fraglich erscheint.

Es werden noch andere, allerdings nur seltene Affektionen in ursächlichen Zusammenhang mit einer quantitativ veränderten Schild-

drüsentätigkeit gebracht. Auch hier befinden wir uns aber auf hypothetischem und zwar noch hypothetischerem Boden als bei der Basedow'schen Krankheit. Ich ziehe daher vor, mich einem Gebiete zuzuwenden, das mehr praktisches Interesse hat, dessen theoretische Grundlage zwar auch in mancher Hinsicht nicht geklärt ist, das aber wegen seiner ins alltägliche Leben eingreifenden Bedeutung unser Aller Aufmerksamkeit in vollstem Masse verdient, der Kropfkrankheit und ihrer Folgen. Nachdem wir die Funktionen der Schilddrüsen kennen gelernt haben, wird uns manches davon in einem anderen Lichte erscheinen.

Der Kropf ist, wie schon bemerkt, eine Vergrößerung der Schilddrüse. Wenn ein Organ sich vergrößert, so spricht man von Hypertrophie und Hypertrophie ist in der Regel mit Funktionssteigerung vergesellschaftet. Tatsächlich lässt sich dies für den bei der Basedow'schen Krankheit vorkommenden Kropf annehmen. Auch für das Kropfherz, das ja mit Symptomen einhergeht, die vielfach Ähnlichkeit mit jenen der obengenannten Krankheit haben, gilt dies allenfalls noch. Für die weitaus grosse Mehrzahl der Kröpfe lässt sich aber nichts nachweisen, das für eine gesteigerte Funktion in dem eben genannten Sinne sprechen dürfte. Für sie trifft also die gemachte Voraussetzung nicht zu. Was bedeutet also hier der Kropf?

Zunächst muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass anatomisch verschiedene Formen von Kropf zu unterscheiden sind. Es gibt eine Art, die auf einer gleichmässigen Vergrößerung des Organs beruht. Es kommt zu einer allgemeinen Wucherung in den die Drüse zusammensetzenden Bläschen; sie treiben Ausläufer, diese schnüren sich ab, bilden neue Bläschen oder auch nur ein verzweigtes Kanalsystem und so kommt es zu allgemeiner diffuser Vergrößerung. Solche Drüsen enthalten nicht mehr Kolloid wie normale Schilddrüsen, oder sogar oft weniger und mitunter auch keines. Diese Art Kröpfe sind namentlich bei jugendlichen Menschen und auch im Beginn der Kropfbildung zu finden. Eine andere Art ist dadurch charakterisiert, dass die Bläschen sehr stark vergrößert und reichlich mit Kolloid angefüllt sind. Die Vergrößerung der Drüse ist wesentlich durch diesen Umstand bedingt. Man spricht von Kolloidkröpfen. Bei der erstgenannten Form kann selbstverständlich mit der Wucherung der Bläschen auch eine Steigerung ihrer Funktion einhergehen, die Sekretion d. h. die Kolloidbildung kann vermehrt sein unter gleichzeitiger reichlicher Abgabe des Sekretes an die Blutbahn, oder aber es kann an dem geringeren Kolloidreichtum oder an seinem vollständigen Fehlen eine verminderte Bildung Schuld sein. Was tatsächlich zu-

trifft, wissen wir nicht. Bei den Kolloidkröpfen hinwiederum kann die Sekretion vermehrt, oder aber es kann der Abfluss des Sekretes behindert sein. Auch hier ist die Entscheidung zwischen beiden Alternativen schwierig, obgleich selbst bei gesteigerter Sekretion hier es im wesentlichen auf eine Stauung ankommen muss. Von den anatomischen Verhältnissen bekommen wir daher keinen endgültigen Aufschluss.

Im weiteren kommen noch andere Formen des Kropfes vor, die aber für die Auffassung des Kropfes von nebensächlicher Bedeutung sind. Die einzelnen Kolloidbläschen können mit der Zeit, besonders wenn sie sehr gross geworden sind und die Ernährung der Epithelien unter dem Druck des gestauten Inhaltes notleidet, unter Schwund der Epithelialwand mit einander konfluieren, und so entstehen grosse mit Kolloid gefüllte Hohlräume, die Cysten. Durch Bersten von Gefässwänden können sich Blutungen in das Innere der Cysten ergiessen und der Inhalt blutig werden. Andere Male kann unter Reizen noch unbekannter Ursache das zwischen den Bläschen gelagerte Bindegewebe in Wucherung gelangen, wodurch dann harte, vorzugsweise aus Bindegewebe zusammengesetzte Kröpfe entstehen. Durch Ablagerung von Kalksalzen aus der Blutflüssigkeit in das Bindegewebe, was vorwiegend in den Cystenwandungen geschieht, kommen endlich Kalkkröpfe zustande.

Wie es schon aus der Schilderung hervorgeht, handelt es sich bei diesen letzten Kropfformen um sekundäre Veränderungen, die mit der Kropfbildung als solcher nur in indirektem Zusammenhang stehen. Mehr Interesse bieten daher die erstgenannten. Von diesen ist man der Ansicht, dass die einfache Vergrösserung das erste Stadium in der Kropfbildung darstellt, während die Ansammlung von Kolloid auf ein vorgerückteres Alter hindeutet, eine Anschauung, die sehr viel Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Wir sahen eingangs, dass mit dem Kropfe eng verbunden der Kretinismus sein müsse, aus dem einfachen Grunde, weil in den stark ausgebildeten Kropfzentren regelmässig der kretinische Zustand in gehäufte Frequenz vorzukommen pflegt. Der Kretinismus zeichnet sich nun durch Merkmale aus, die man auch künstlich durch Herausnahme der Schilddrüse erzeugen kann. Wird nämlich bei dem Versuchstier diese Operation zu einer Zeit vorgenommen, da es noch im Wachsen begriffen ist, so bleibt es in seiner Entwicklung zurück. Auch andere Zeichen des Myxödems treten auf. An den Knochen, namentlich an deren Wachstumszonen, finden sich nun Erscheinungen, wie man sie auch ähnlich findet beim Kretinen, nämlich eine mangelhafte Verknöcherung. Aus diesem Grunde ist man versucht, den Kretinismus

auf eine mangelhafte Schilddrüsenfunktion zurückzuführen, und diese mangelhafte Funktion aus der kropfigen Entartung der Schilddrüse abzuleiten. Diese Ansicht hat manches für sich. Nicht eine Mehrfunktion würde der Kropf bedeuten, sondern eine Unterfunktion. Diese Auffassung leuchtet uns besonders ein in solchen Fällen, wo der Kropf beinahe in seiner Totalität bindegewebig und cystisch entartet ist. Gegen diese Theorie lassen sich allerdings manche Bedenken einwenden, worunter zu erwähnen wäre, dass sich Kretinen dennoch in vielfacher Hinsicht von Myxödematösen unterscheiden, und dass namentlich, und wohl als eines der stichhaltigsten Argumente hervorgehoben werden muss, dass Kretine nach totaler Exstirpation ihres Kropfes myxödematös werden können. Aus diesem Grunde nimmt der schon erwähnte Kropfforscher, H. Bircher, an, dass der kretinische Zustand nicht durch den Kropf bedingt sei, sondern, dass beide, Kropf und Kretinismus, durch eine gleiche dritte Ursache bedingt seien. Wenn man aber bedenkt, wie gross doch namentlich die Übereinstimmung in den Veränderungen am Skelett bei beiden Zuständen ist, und dass namentlich das frühzeitige Fehlen der Schilddrüse überhaupt solche Veränderungen am Skelett zu veranlassen imstande ist, so wird man trotz geringer Differenzen im Ausdruck derselben, die auch nicht als von prinzipieller Bedeutung hingestellt werden dürfen, mit weit mehr Grund eine mangelhafte Funktion der Schilddrüse als Ursache des Kretinismus annehmen, als einem unbekanntem Agens die Wirkung auf beide Organe bzw. Organsysteme, die Schilddrüse und das Skelett, zuschieben. Dass jugendliche Kretine keinen Kropf haben, beweist nichts hiergegen, es kann dennoch eine Unterfunktion sich geltend machen. Auch in dieser Frage weise ich auf meine ausführlichere Diskussion in meinem Referate hin.

Ich komme nun auf die Frage nach der Ursache des Kropfes. Dadurch werden wir zur Besprechung seiner örtlichen Verbreitung geführt, denn aus ihr haben sich wertvolle Anhaltspunkte über seine Ätiologie ergeben. Der Kropf kommt bekanntlich in gehäufter Zahl nur in gewissen Gegenden vor, während andere davon verschont sind. In Europa ist vorwiegend das Alpenland befallen. Nicht das Gebirge ist aber daran Schuld, denn es gibt auch Niederungen unter den Kropfgegenden. Auch ist bei uns nicht das eigentliche Gebirgsland das meist betroffene, sondern die Ebene. Die Kropfterritorien sind oft eng umschrieben und auch innerhalb enger Gebiete lassen sich scharfe Grenzen ziehen. Im Laufe der Zeit haben sich zahlreiche Ansichten geltend gemacht über die Ursache des Kropfes. Heute weiss man mit Bestimmtheit, dass das Trinkwasser das Agens enthält, welches als Urheber aufzufassen ist. Man kennt Kropfbrunnen



und Kropfwässer und Leute, die von diesen trinken, laufen Gefahr, einen Kropf über kurz oder lang zu bekommen und denselben zu behalten, so lange sie von diesem Wasser geniessen, während er wieder verschwinden kann, vorausgesetzt, dass er nicht allzulange bestanden hat und die Träger noch jung sind, wenn sie anderes Wasser trinken. Schlagende Beweise grossen Stils dafür, dass das Trinkwasser die Schuld trägt, sind uns bekannt. Zwei sollen hier Erwähnung finden.

In der französischen Provinz der Tarentaise liegt die Gemeinde Bozel. Dort stellte im Jahre 1848 eine zur Erforschung des Kretinismus eingesetzte Kommission fest, dass unter den 1472 Bewohnern 900 Kropfige (= 61,7 %) und 109 Kretine (= 7,4 %) waren. Am anderen Talabhang, etwa 800 Meter entfernt, liegt, wie die Kommission in ihrem amtlichen Bericht schreibt, die Gemeinde St. Bon, welche völlig frei von kretinischer Degeneration ist. Die sozialen Verhältnisse in Wohnung, Nahrung und Lebensweise sind in beiden Gemeinden völlig die gleichen, nur das Trinkwasser ist verschieden. Deshalb leitete man das Wasser von St. Bon nach Bozel. Seit dieser Zeit ist die Kropf- und Kretinendemie fast verschwunden. Im Jahre 1864 waren nur noch 39 Kropfige und 58 Kretine vorhanden. Ein anderes ebenso lehrreiches Beispiel liefert uns die im Kanton Aargau gelegene Gemeinde Ruppertswyl. Dort hatte H. Bircher anfangs der 80er Jahre des verflossenen Jahrhunderts unter der Schuljugend 59 % Kropfige gefunden. Das Trinkwasser wurde zumeist Sodbrunnen entnommen. Im Jahre 1884 wurde eine Wasserleitung installiert und zwar auf Grund der Bircher'schen Kropfkarte das Wasser von einer benachbarten, jenseits der Aare gelegenen kropffreien Gegend hergeleitet. Von diesem Jahre an ist die Kropfendemie bis zum Jahre 1895 um 10 % zurückgegangen und im Jahre 1907 war sie auf 2,5 % gesunken. Diese 2,5 % konnten nachgewiesenermassen auf eingewanderte Kropfige und auf Personen zurückgeführt werden, welche noch Wasser aus dem alten Sodbrunnen tranken.

Welche Rolle spielt nun das Wasser? Es ist das Verdienst Birschers, darauf hingewiesen zu haben, dass das massgebende die geologische Beschaffenheit des Bodens ist, dem das Wasser entstammt. Nach seinen eingehenden vor Jahren angestellten Beobachtungen, die inzwischen von anderer Seite im wesentlichen bestätigt worden sind, kommt Kropf sowohl wie kretinische Degeneration, einschliesslich endemische Taubstummheit, nur auf den marinen Ablagerungen des paläozoischen Zeitalters, Devon, Silur, Kohle, Dyas, der Trias und der Tertiärzeit (Molasse). Eruptivgesteine, die krystallinischen Gesteine der archaischen Formationsgruppe, die Sedimente des Jura

und der Kreide sowie der Quaternärzeit und die Süßwasserablagerungen sind frei davon.

Wenn wir uns die Frage vorlegen, was im Boden vorhanden sei, was in das Wasser übergehe und den Kropf veranlasse, so sind verschiedene Möglichkeiten vorhanden. Es kann ein Agens vorliegen, das im Gestein vorgebildet ist, sich im Wasser löst und im Körper aufgenommen den Kropf veranlasst. Es kann sich aber auch um Bestandteile handeln, welche bloss die Ansiedelung von lebenden Erregern begünstigen, welche dann in unseren Körper eindringen. Jedenfalls steht fest, dass durch Kochen das Wasser seine kropferzeugende Wirkung verliert. Welche von diesen Möglichkeiten in Wirklichkeit besteht, wissen wir nicht. Bestimmte Anhaltspunkte besitzt man noch keine für die eine oder andere Auffassung. In jüngster Zeit glaubt Bircher, dass es sich um eine kolloidale Substanz handle, die frei im Wasser vorkäme, über deren Natur allerdings noch nichts näheres bekannt ist. In welcher Weise sie den Kropf erzeugt, bleibt ebenso unbekannt.

Nachdem man zur Überzeugung gekommen war, dass im Trinkwasser der fragliche Kropferreger war, suchte man einen Schritt weiter in der Entscheidung der Frage zu kommen, indem man mittels Tränkversuchen an Tieren Kropf auf experimentellem Wege zu erzeugen versuchte. Solche Versuche sind schon vor einigen Dezennien von verschiedenen Untersuchern angestellt worden und zwar sowohl mit dem Wasser von Kropfbrunnen wie auch mit Filterrückständen und Bodenbeschlägen. Die Versuche sind samt und sonders negativ verlaufen. Die Versuchstiere blieben selbst nach Monaten kropfflos. Erst in neuerer Zeit hat E. Bircher die Versuche wieder aufgenommen und zwar mit angeblich positivem Erfolg. Freilich halten wir die Versuche nicht für so beweiskräftig, wie es auf den ersten Anblick scheinen möchte und des weiteren haben Nachuntersuchungen nicht zu dem gleichen Ergebnis geführt. Jedenfalls ist die Frage noch nicht endgültig erledigt.

Fragen wir uns noch, was wir unter dem Kropf zu verstehen haben, d. h. mit welcher Art pathologischer Erscheinung wir es zu tun haben, so müssen wir uns auch zu einem *ignoramus* bekennen. Wir wissen noch nicht, ob das schädliche Agens direkt auf die Schilddrüse einwirkt und durch einen lokalen Reiz zur Wucherung bringt, oder ob nicht diejenigen Vorgänge chemischer Art in unserem Organismus gesteigert werden, gegen welche sich die Funktion der Schilddrüse richtet oder vielleicht richtiger ausgedrückt, auf welche ihre Tätigkeit eingestellt ist, wobei es sich also um eine indirekte Wirkung handelte. In diesem Falle würde eine gesteigerte Tätigkeit

in der Schilddrüse bestehen, während manches, wie wir gesehen haben, bei Kropf eher auf das Gegenteil hinzudeuten scheint. Wenn aber die Anforderungen, die an die Schilddrüse gestellt werden, unter dem Einfluss des Kropferzeugers übermässig gross sind, so könnte trotz gesteigerter Funktion doch eine Insuffizienz sich einstellen. Es ist übrigens müssig, sich mit Vermutungen solcher Art abzugeben, da wir uns auf noch ganz dunkeln Boden befinden. Ganz unerklärt ist zum Beispiel, warum das Sekret im Kolloidkropf sich in so gewaltiger Masse staut und nicht zum Abfluss kommt.

Es erübrigt noch, uns mit der Verbreitung des Kropfes und der damit verbundenen kretinischen Degeneration bekannt zu machen. Nur wenige Gegenden unseres Landes sind frei davon, während viele sehr stark heimgesucht sind und stellenweise die Endemie einen ausserordentlich hohen Grad erreicht. Bemerkenswert muss werden, dass, wie schon erwähnt, nicht das Gebirge am meisten befallen ist, sondern unsere Ebene und hier leiden am meisten die Kantone Aargau, Bern und Freiburg. Dort ist auch der Kretinismus am stärksten verbreitet.

Über die Intensität der Kropfendemie sollen uns einige Zahlen aufklären. H. Bircher fand unter der Schuljugend des Bezirkes Aarau in manchen Gemeinden 30—40 ja bis 51 % mit Kropf behaftet. Unter den Rekruten beobachtete er in den Jahren 1875—80 im Aargau stellenweise 30 bis gegen 50 % Kropfige, im Kanton Freiburg in manchen Gemeinden bis gegen 60 und 65 %, im Kanton Bern mitunter 67 und im Kanton Freiburg in einer Gemeinde sogar 83 %. Wie man sieht gewaltige Zahlen. Freilich sind das die höchsten Prozentsätze. Sie sind in minder stark befallenen Gegenden beträchtlich geringer. Doch sind die Maximalzahlen unter Umständen auch dort noch sehr ansehnliche, fand doch Bircher in dem sonst nicht so stark betroffenen Kanton Zürich in manchen Gemeinden 20—24 % Kropfige.

Was diese Zahlen für unser Land bedeuten, soll uns folgende Statistik illustrieren. Nach den Rekrutierungstabellen werden unter den stellungspflichtigen jungen Männern jährlich 5—7 %, d. h. rund 1500—1700 wegen Kropf als militäruntauglich abgewiesen. Ausserdem müssen jährlich ca. 400 schon ausgebildete Soldaten des gleichen Übels wegen ausrangiert werden. Weiterhin werden wegen zu kleinem Körperwuchs alljährlich 1900 militäruntauglich befunden. Rechnet man hiervon nur die Hälfte als auf Rechnung der kretinischen Degeneration in dem gleich zu besprechenden Sinne kommend, also auch zu Lasten der Kropfkrankheit im weiteren Sinne, so macht dies jährlich rund 950. Wegen Taubstummheit und Idiotie werden des weiteren ca. 250 frei. Rechnet man auch hier wieder nur die Hälfte

als durch Kretinismus bedingt, so macht dies 125, und addiert man nun alle diese Zahlen, so ergibt dies ca. 3000 für das Jahr, oder für die 10 Auszugsjahre die enorme Zahl von 30000, d. h. beinahe ein ganzes Armeekorps, den vierten Teil unserer Feldarmee!

Der Kropf figuriert unter den Gründen, welche zu Militäruntauglichkeit führen, an zweiter Stelle. Vor ihm steht nur zu geringer Körperwuchs. Dieser aber ist, wie wir sahen, zu einem grossen Teil auf die kretinische Degeneration zu beziehen.

Diese ungeheuren Zahlen müssen jeden zum Nachdenken bringen, der an unserem nationalen Gemeinwesen Interesse hat. Sie werden natürlich ihr Echo im Zivilleben finden, d. h. der Schaden, der unserem Lande in bezug auf seine Wehrfähigkeit aus der Kropfkrankheit erwächst, ist auch auf wirtschaftlichem Boden zu gewärtigen. Freilich nicht alle wegen Kropf Militäruntauglichen sind im Zivilleben für körperliche Arbeit auch schwerer Art unbrauchbar, der Militärdienst stellt vielfach höhere Anforderungen als die Tätigkeit des Zivillebens. Wenn wir uns aber vergegenwärtigen, dass es viele Betriebe gibt, welche aus Prinzip keine Militäruntauglichen einstellen, so werden wir doch zugestehen müssen, dass von vornherein manchem jungen Manne die freie Erwerbswahl verunmöglicht ist. Des weiteren haben wir eingangs gesehen, dass der Kropf mit der Zeit gesundheitliche Nachteile nach sich ziehen kann, und so ist vielleicht die Zahl derer, die in früheren Jahren arbeitskräftige Männer waren, später aber in der Ausübung ihres Berufes Behinderung erfahren, nicht ganz unbedeutend. Dass vollends idiotische Kretine und Taubstumme für das Land und ihre Mitmenschen verloren sind und ihnen nur zur Last fallen, indem sie staatliche Anstalten bevölkern oder von ihren Angehörigen oder Gemeinden ernährt werden müssen, braucht nicht erwähnt zu werden. Aus der Bircherschen Zusammenstellung ist zu entnehmen, dass in den stärksten Kropfzentren manche Gemeinden bis 15 und 20, ja auch 40 und 46 ‰ Taubstumme zählen. Im Bezirk Aarau fand er mancherorts 15 ‰ Kretine. In bezug auf die Frequenz der Taubstummheit gebührt überhaupt der Schweiz die zweifelhafte Ehre, an der Spitze aller Nationen zu stehen. Nebenstehende kurze Zusammenstellung illustriert dies.

Was die Frequenz des Kretinismus in unseren Nachbarländern anbelangt, so betrug nach der Statistik von 1883 unter den 9 $\frac{1}{2}$  Millionen Einwohnern des Piemonts, der Lombardei und Venetiens die Zahl der Kretinen 12882. In Steiermark belief sie sich auf 2507 oder 1,84 ‰ und die der Taubstummen auf 2154 oder 1,58 ‰. Auch in dem vom Kropf behafteten Alpengebiet Frankreichs begegnen wir ähnlichen Ziffern. Wahrlich ein gewaltiger Haufen des Elends und der Sorge!

Der Schaden, welcher den Bewohnern von Kropfendemen und sonach auch unserem Lande aus diesem Übel erwächst, ist jedoch mit den angeführten Zuständen noch nicht erschöpft. Er macht sich in noch anderer und zwar nicht minder beachtenswerter Weise bemerkbar. Die Kretinenkrankheit ist, wie bereits geschildert, bei den einzelnen Individuen verschieden stark ausgebildet. In den stärksten Graden führt sie zur vollständigen Idiotie neben körperlicher Verunstaltung, in schwächeren besteht nur verminderte Intelligenz mit mehr oder weniger ausgeprägten körperlichen Merkmalen, oder es finden sich auch die Zeichen körperlicher Degeneration mit normaler

| Länder                                     | Zähljahr | Taubstumme auf<br>10000 Einwohner |
|--|----------|-----------------------------------|
| Schweiz . . . . .                          | 1870     | 24,5                              |
| Ungarn . . . . .                           | 1870     | 13,4                              |
| Schweden . . . . .                         | 1870     | 10,2                              |
| Grossherzogtum Baden . . . . .             | 1871     | 12,2                              |
| Württemberg, Elsass - Lothringen . . . . . | 1871     | 11,1                              |
| Schweden . . . . .                         | 1870     | 10,2                              |
| Das gesamt deutsche Reich . . . . .        | 1871     | 9,6                               |
| Oesterreich . . . . .                      | 1869     | 9,6                               |
| Italien . . . . .                          | 1871     | 7,3                               |
| Spanien . . . . .                          | 1860     | 6,9                               |
| Frankreich . . . . .                       | 1872     | 6,2                               |
| Niederlande . . . . .                      | 1869     | 3,3                               |

Erhaltung der geistigen Fähigkeiten. Dazwischen gewahren wir alle Übergänge in den verschiedensten Variationen. Die Abstufungen lassen sich aber noch weiter verfolgen. Wenn wir die letzten Ausläufer in Betracht ziehen, gelangen wir ohne scharfen Übergang bis zur Gesundheitsbreite. Kleiner Körperwuchs, zu kurze Extremitäten im Verhältnis zum Rumpf, unschöne Gesichtszüge und Beeinträchtigung der geistigen Sphäre sind dann die letzten Überreste. Und wie häufig begegnet man nicht diesen Zeichen und gewinnt daraus den Eindruck geistiger und körperlicher Inferiorität! Aufmerksame Beobachter haben diese Tatsachen schon längst konstatiert und in treffender Weise geschildert. Lassen wir einen der berufensten reden, den Psychiater Griesinger. „An den Orten einer starken Endemie“, sagt er, „ist die ganze Bevölkerung von der Krankheitsursache betroffen. Ausser den eigentlichen Kretinen, Halbkretinen und Kropfigen findet sich eine Menge schwachköpfiger, verkümmelter, übel proportionierter Individuen, viele Taubstumme, Stotterer und Stammler, Schwerhörige, Schielende; es geht ein allgemeiner Zug körperlicher Degeneration und geistiger Verdampfung durch die ganze

eingeborene Bevölkerung und auch die für gesund und klug geltenden Individuen sind durchschnittlich unschön, beschränkt, träge und es wimmelt von engherzigen Philistern, die den Mangel an Geist keineswegs durch gute Eigenschaften des Gemütes ersetzen.“

Diese Worte gelten freilich nur von den intensivsten Kropfzentren. Nichts sagt uns aber, dass nicht auch die minder betroffenen Gegenden unter dem Übel, wenn auch minder stark, zu leiden haben. Denn wenn auch dort ausgesprochene Kröpfe relativ seltener sind, so haben doch genauere Untersuchungen ergeben, dass ein hoher Prozentsatz aller Bewohner eine vergrösserte Schilddrüse hat, das erste Zeichen der kretinischen Degeneration. Der alltägliche Sprachgebrauch hat auch eine Bezeichnung für diesen Zustand, man spricht von „dickem Hals“, der aber in Wirklichkeit nichts anderes ist als ein Kropf geringeren Grades. Wer an Bällen oder gesellschaftlichen Anlässen die dekolletierten Damen oder in Badeanstalten Männer und Jünglinge sich ansieht oder der tummelnden Schuljugend ein aufmerksames Auge widmet, wird nur selten die klassischen Linien eines schlanken Halses zu Gesicht bekommen. Aus meiner schon erwähnten Statistik geht ja hervor, dass in unserem Lande drei Viertel aller Menschen einen dicken oder wenigstens zu dicken Hals haben.

Wir ersehen aus alledem, dass die Kropfkrankheit bei uns ein weit verbreitetes Übel ist und den Charakter einer wahren Volksseuche trägt, welche die Gesundheit und Leistungsfähigkeit unseres Volkes unterminiert, unsere Rasse verdirbt und den Wohlstand schädigt. Es ist denn auch nicht zu viel gesagt, dass es eine nationale Aufgabe ist, diesen überall lauerten und heimtückischen Feind anzukämpfen und ihn zu vernichten zu suchen. Es ist gewiss an der Zeit, dass von den vielen lobenswerten Bestrebungen, die sich gegen die Infektionskrankheiten richten, etwas für den Kampf gegen dieses Übel abfällt. Auch darf gefordert werden, dass die Behörden den Forschern die Hand bieten, denn die Aufgabe ist gross und die Arbeit vieler notwendig. Vertreter der verschiedensten Wissenszweige und Forschungsrichtungen müssen die Hand anlegen: pathologische Anatomen, Bakteriologen, Epidemiologen, biologische Chemiker, experimentelle Physiologen, Biologen, Statistiker und Geologen sind dazu erforderlich. Nur aus ihrer vereinten Kraft wird erspriesslicher und segensreicher Gewinn hervorgehen. Dabei müssen wir uns gesagt sein lassen, dass keine Mühe und kein Opfer zu gross sein wird, handelt es sich doch um das Wohl vieler Tausender unserer Mitmenschen und Mitbürger, um unser eigenes Wohl.