

Ueber das normale Vorkommen von Jod im Thierkörper.

Von

F. Baumann.

(I. Mittheilung.)

Vor etwa 1 $\frac{1}{2}$ Jahren lenkte mein College Herr Prof. Kraske meine Aufmerksamkeit auf die Schilddrüsenthherapie, welche damals in Folge der interessanten Beobachtungen von Emminghaus und Reinhold¹⁾, die nach Eingabe von Schilddrüsen eine starke Abnahme der Kröpfe eintreten sahen, in ein neues Stadium eingetreten war. Auf Wunsch von Herrn Prof. Kraske stellte ich zunächst auf verschiedenen Wegen haltbare Präparate dar, welche die Wirksamkeit der frischen Drüsen besaßen. Da indessen bald ähnliche Producte im Handel erschienen, wurden die in dieser Richtung angestellten Experimente wieder aufgegeben.

Das bei diesen Versuchen von Anfang an ins Auge gefasste Ziel, die wirksame Substanz der Thyreoidea selbst zu isoliren, konnte planmässig erst verfolgt werden, nachdem ich vor etwa einem Jahre in Herrn Dr. Roos einen Mitarbeiter gewonnen hatte, welcher durch fortlaufende Prüfung der jeweils isolirten Producte auf ihre Wirksamkeit beim Menschen und durch Stoffwechselversuche am Thiere controlirte, ob der Weg, auf dem wir uns dem Ziele zu nähern suchten, der richtige sei.

Die im Folgenden zu beschreibenden Resultate wären aber trotzdem nicht oder nicht sobald gewonnen worden, wenn nicht die Farbenfabriken vorm. Fr. Bayer & Co. in

¹⁾ Münchener med. Wochenschr. 1894, Nr. 31.

Elberfeld durch ihre grossartigen Mittel und verständnissvolle Unterstützung unserer Arbeiten es uns ermöglicht hätten, die wirksame Substanz aus weit mehr als 1000 Hammelschilddrüsen im Laufe weniger Monate zu verarbeiten.

Ehe man mit Aussicht auf Erfolg an die Isolirung des der Thyreoidea eigenthümlichen Stoffes herantreten konnte, musste die Frage entschieden werden, ob dieser Körper die Einwirkung von starken Säuren und von Alkalien erträgt. Herr Dr. Roos hat über einige dieser Versuche, welche er auf meine Veranlassung ausgeführt hat, schon berichtet¹⁾. Es zeigte sich dabei, dass man die Schilddrüsen Tage lang mit 10procentiger Schwefelsäure kochen kann, ohne dass der wirksame Bestandtheil verloren geht. Letzterer scheidet sich aus der abgekühlten braunen Flüssigkeit in Form eines feinflockigen Niederschlages, der in kaltem Wasser und in Säuren fast unlöslich ist, ab und wird durch Filtration von den gelösten Producten getrennt.

Dem noch feuchten Niederschlag wird durch wiederholtes Auskochen mit Weingeist (von ca. 85%) die wirksame Substanz entzogen.

Aus dem Rückstande der alkoholischen Lösung werden durch geeignete Behandlung mit Petroläther noch anhaftende Fette nebst Fettsäuren entfernt.

Die bei dieser Behandlung ungelöste Substanz wird in 1procentiger Natronlauge gelöst, und aus der filtrirten braunen Lösung durch verdünnte Schwefelsäure wieder abgeschieden, wobei sie in graubraunen Flocken ausfällt.

Nach dem Trocknen des wieder filtrirten und ausgewaschenen Niederschlages erhält man ein braunes Product von unansehnlicher Beschaffenheit, dessen Gewicht 2 bis 5 Zehntel Procent von demjenigen der frischen Drüse ausmacht. Herr Dr. Roos hat durch eine sehr grosse Zahl von Einzelbeobachtungen am Menschen und durch Stoffwechselversuche am Hunde den sicheren Beweis geliefert, dass das Product, dessen Darstellung ich im Vorstehenden skizzirte, nicht nur

¹⁾ Diese Zeitschr., Bd. XXI, S. 19 ff.

die wirksame Substanz der Schilddrüse enthält, sondern annähernd ebenso wirksam ist als die entsprechende Menge der frischen Schilddrüse.

Wir werden demnächst eingehend über die Darstellung des wirksamen Bestandtheiles der Schilddrüse berichten. Seine technische Bereitung ist von den Farbenfabriken vorm. Fr. Bayer & Co. in Elberfeld, welche ihn Thyrojodin benannten und die Methoden zu seiner Gewinnung in grösserem Maassstabe ausgearbeitet und zur Patentirung angemeldet haben, aufgenommen worden.

Das Thyrojodin ist eine braungefärbte amorphe Substanz, welche beim Erhitzen unter starkem Aufblähen und Entwicklung des Geruchs von Pyridinbasen sich zersetzt.

Es ist in Wasser fast unlöslich, in Weingeist schwer löslich. In verdünnten Alkalien löst es sich leicht und wird aus der Lösung durch Säuren wieder gefällt. Concentrirte Natronlauge wirkt beim Erhitzen langsam zersetzend ein. Es zeigt keine Eiweissreactionen, enthält aber stets Phosphorsäure in organischer Bindung. Ihre Menge ist indessen gering und beträgt auf Phosphor berechnet nicht mehr als 0,4 bis 0,5 Procent. Dieser Umstand legte die Vermuthung nahe, dass ein Spaltungsproduct der Nucleinsäuren von Kossel vorläge; indessen ergaben weitere Versuche, dass der Phosphorgehalt der Substanz durch ihre fortgesetzte Reinigung nicht erhöht wurde. Jedenfalls wird es aber von Wichtigkeit sein, die Beziehungen unseres Körpers, der vielleicht selbst ein Spaltungsproduct einer Nucleinsäure ist, weiter zu verfolgen.

Wenn ich schon heute Veranlassung nehme, über diese auf den ersten Blick uninteressant erscheinende Substanz eine Mittheilung zu machen, so findet dies doch wohl eine Berechtigung durch die sehr merkwürdige Thatsache, dass das Thyrojodin eine Jodverbindung ist, welche das Jod in relativ beträchtlicher Menge und in sehr fester Bindung enthält.

Wenn man eine Spur des Thyrojodins mit Aetznatron und Salpeter verascht, die Schmelze in Wasser löst und mit Salpetersäure ansäuert, so färbt sich die Flüssigkeit gelb, und

beim Schütteln mit Chloroform zeigt sich durch die violette Färbung des letzteren das Vorhandensein von Jod an. Wenn die Lösung der Schmelze concentrirt und noch warm ist, sieht man beim Ansäuern nicht selten einen leicht violetten Dampf auftreten, durch den man die Gegenwart von Jod alsbald erkennt.

Als ich diese Beobachtung zuerst machte, glaubte ich an alles Andere eher, als dass das Jod meiner Substanz angehöre. Indessen blieb ich darüber doch nicht lange im Zweifel, denn alle Reagentien erwiesen sich als völlig rein und frei von Jod.

Da mir genügende Mengen Substanz zu Gebote standen, habe ich in folgender Weise eine quantitative Bestimmung ausgeführt.

0,313 gr. Thyrojodin wurden im Silbertiegel mit 1,5 gr. reinem Natriumhydroxyd, das mit einigen Tropfen Wasser verflüssigt war, vermischt und nach Zugabe einiger Salpeterkrystalle so verascht, dass fast keine Feuererscheinung eintrat. Die farblose Schmelze wurde in 100 ccm. Wasser gelöst und von einer leichten Trübung durch Filtration befreit. Die gut gekühlte Lösung wurde mit Salpetersäure stark angesäuert, und alsbald, um das abgeschiedene Jod in Jodwasserstoff zu verwandeln, mit einigen Tropfen schwefeliger Säure versetzt. Silbernitrat erzeugte in der entfärbten Lösung eine starke gelbe Fällung, die nach dem Absitzen auf ein Filter gebracht und mit Ammoniak wiederholt ausgewaschen wurde. (Letzteres erwies sich beinahe als überflüssig, indem die ammoniakalischen Waschwässer beim Ansäuern mit Salpetersäure nur eine ganz leichte Trübung zeigten.)

Das auf dem Filter gesammelte Jodsilber wurde in üblicher Weise nach dem Veraschen des Filters gewogen. Sein Gewicht betrug 0,017 gr. $\text{AgJ} = 0,00919$ gr. oder 2,9 Procent Jod.

Das gewogene Jodsilber wurde mit wenig Kaliumnatriumcarbonat durch kurzes Glühen vor dem Gebläse aufgeschlossen. Die wässrige Lösung der Schmelze wurde nach dem Ansäuern mit Salzsäure auf Zusatz von einem Tropfen Chlorwasser gelb

gefärbt, und gab mit Stärkelösung eine intensiv blaue Färbung. Chloroform entzog der Flüssigkeit das freie Jod, indem es sich intensiv violett färbte. Mit Palladiumchlorür entstand der schwarze Niederschlag von Palladiumjodür.

Eine Substanz, welche nur etwa 3 Proc. Jod enthält, muss ein sehr grosses Moleculargewicht besitzen. Es war daher zunächst wünschenswerth, zu ermitteln, ob durch weitere Reinigung des Productes der Jodgehalt sich erhöht. Zu diesem Zweck wurde ein Präparat von Thyrojodin, welches ich den Farbenfabriken in Elberfeld verdanke, eine Milchzuckerreibung des Thyrojodins aus 600 gr. fettfreier Hammelschilddrüse, verarbeitet. Der Milchzucker wurde durch Lösen in Wasser entfernt, und das ungelöste Thyrojodin abfiltrirt. Durch 2 Mal wiederholtes Lösen in Natronlauge und Ausfällen mit Schwefelsäure wurde ein Präparat erhalten, dessen Gewicht nach dem Trocknen bei 100° 1,098 gr. betrug.

Eine Probe dieser Substanz entwickelte beim Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure Joddämpfe. Beim Erhitzen derselben für sich trat diese Erscheinung nicht auf.

0,848 gr. dieser Substanz lieferten bei der Jodbestimmung, die, wie früher geschildert, ausgeführt wurde, 0,146 gr. reines Jodsilber. Darnach ergibt sich der Jodgehalt zu nicht weniger als 9,30 Procent.

Eine gleichzeitig ausgeführte Bestimmung der Phosphorsäure ergab auf Phosphor berechnet nur 0,56 Proc.

Darnach ist es wohl möglich, dass der Phosphorsäuregehalt nicht der Jodverbindung angehörte, weil er bei der Reinigung der Substanz nicht entsprechend dem Jodgehalte sich erhöht hat.

Ich glaube schliessen zu dürfen, dass die noch weiter gereinigte Substanz einen noch höheren Jodgehalt besitzen wird. Bei der bisher befolgten Methode der Jodbestimmung sind Verluste unvermeidlich. Indessen hat diese Methode vorläufig, wo es in der Hauptsache darauf ankam, das Vorhandensein des Jods zu constatiren, gute Dienste geleistet. Bei 20 verschiedenen Präparaten von Thyrojodin, welche theils hier, theils in Elberfeld dargestellt waren, überzeugte ich mich

von der Gegenwart des Jods. Alle Präparate, welche Herr Dr. Roos als wirksam erprobt hatte, enthielten reichlich Jod. Solche, welche z. B. durch Kochen der Drüsen mit starker Natronlauge gewonnen worden sind, und schwach oder gar nicht wirkten, erwiesen sich als jodfrei oder lieferten nur eine geringe Jodreaction.

Nach dem früher Gesagten sind die mitgetheilten Werthe des Jodgehaltes der analysirten Producte wahrscheinlich etwas zu niedrig, in keinem Falle aber zu hoch gefunden worden.

Die bei der zweiten Bestimmung gewonnene Menge von 0,146 gr. Jodsilber wurde wieder mit Kaliumnatriumcarbonat aufgeschlossen. Die in Wasser gelöste Schmelze wurde vom metallischen Silber abgossen, mit Salzsäure angesäuert und mit Palladiumchlorür ausgefällt. Der Niederschlag von Palladiumjodür wurde auf einem Asbestfilterchen gesammelt, ausgewaschen und bei 105° getrocknet. Dieses Filterchen wurde mit dem Palladiumjodür in eine 10 Millimeter weite dünnwandige Kaliglasröhre, welche an einem Ende zugeschmolzen war, gebracht und mit einem Glasstabe bis an den Boden der Röhre weiter geschoben. Durch Erhitzen wurde nun das Palladiumjodür zerlegt, wobei der dunkelviolette Dampf des Jods über den Asbest und das Palladium sich erhob. Die Röhre wurde nunmehr über dem Asbest abgeschmolzen und am anderen Ende gleichfalls durch Zuschmelzen verschlossen. Die 25 Centimeter lange Röhre enthält nun das reine Jod, das in einer Höhe von etwa $2\frac{1}{2}$ Centimeter die Glaswand mit schwarzgrauen Krystallen bedeckt. Bei geeignetem Erwärmen wird die ganze Röhre von dem violetten Dampf des Jods erfüllt, der beim langsamen Erkalten zu schön ausgebildeten Jodkrystallen sich verdichtet. Durch dieses Experiment ist der Beweis, dass die Schilddrüsen des Hammels Jod in organischer Bindung enthalten, bis zu Ende geführt worden. Ich habe die Röhre, welche das reine, aus der Schilddrüse abgeschiedene Jod enthält, zur Erinnerung an diesen bemerkenswerthen Versuch aufbewahrt.

Die menschliche Schilddrüse enthält dieselbe oder eine ganz ähnliche Jodverbindung wie die Hammelschilddrüse. Ich

habe sie bei der Untersuchung von den Schilddrüsen von zwei älteren männlichen Individuen, von welcher das eine an Magenkrebs, das andere an Lungenentzündung gestorben war, nachgewiesen. Beide verdanke ich der Güte meines verehrten Collegen Herrn Geh. Hofrath Ziegler.

Eine der nächstliegenden Aufgaben wird jedenfalls die Entscheidung der Frage sein, ob und wie viel Jod die Kröpfe enthalten. Mir stand für diesen Zweck bis jetzt nur ein etwa 2 Jahre in Weingeist aufbewahrter Kropf zur Verfügung, den ich gleichfalls Herrn Prof. Ziegler verdanke. Es handelte sich um einen typisch ausgebildeten Colloidkropf. Bei Verarbeitung von 100 gr. dieser Substanz nach dem früher geschilderten Verfahren ergab sich das Vorhandensein von Jod sehr deutlich. Wie mir schien, war der Jodgehalt wesentlich geringer als in der normalen Drüse. Allein ein bestimmtes Urtheil ist darüber noch nicht möglich, bevor nicht zuverlässige Ermittlungen über die Quantität des normalen Jodgehaltes der Schilddrüse beim Menschen vorliegen. Ich enthalte mich deshalb, schon jetzt Schlüsse, zu denen die zuletzt genannte Beobachtung aufzufordern scheint, zu ziehen. Weitere Versuche werden bald über die hier in Betracht kommenden Fragen Gewissheit verschaffen.

Auch in der Schilddrüse vom Schwein wurde Jod nachgewiesen. Hier schien die Menge des Jods wesentlich kleiner zu sein als in der Thyreoidea vom Menschen oder vom Hammel.

Die Thymusdrüse vom Rind enthält dagegen kein Jod oder, richtiger gesagt, keine durch unser Verfahren nachweisbare Menge von Jod. Auch das Casein der Milch, ferner Hornsubstanz, Mutterlaugen von der Tyrosinbereitung gaben keine Jodreaction.

Ein Präparat der Nucleinsäure, welches ich meinem Freunde Prof. A. Kossel in Marburg verdanke, erwies sich gleichfalls als ganz frei von Jod.

Nicht wenige und zum Theil altbekannte Thatsachen erscheinen, nachdem das Thyrojodin als eine Jodverbindung erkannt ist, in einem neuen Lichte. In erster Linie kommt hier in Betracht die Jodbehandlung der Kröpfe. Es ist jetzt verständlich, weshalb letztere dasselbe zu leisten vermag, wie die Schilddrüsenthherapie, worauf Kocher noch vor Kurzem hingewiesen hat. Wir gewinnen aber noch einen tieferen Einblick in diese Verhältnisse und können eine einfache Erklärung der Thatsache geben, die allen Beobachtern bei der Schilddrüsenthherapie zuerst auffiel, dass nämlich die Wirkung der Schilddrüsen überraschend schnell sich zeigt und viel früher, als es bei der Jodbehandlung der Fall ist, eintritt. Denn die Zufuhr von Jod von Aussen ermöglicht oder begünstigt nur die Bildung desjenigen Stoffes, welcher in der normalen Schilddrüse producirt wird, und durch die Schilddrüsenthherapie fertig gebildet dem Stoffwechsel zugeführt wird. Es handelt sich dabei offenbar nicht um eine Wirkung des freien Jods oder eines Jodsalzes, sondern um die Bildung derjenigen specifischen organischen Jodverbindung, welche wir in dem Thyrojodin soweit als möglich isolirt haben. Dieser Vorgang scheint ganz ähnlich demjenigen der Aufnahme des Eisens zu sein, dessen Wirkung dem Organismus auch erst dann zu Statten kommt, wenn es in diejenige organische Eisenverbindung, aus welcher der Blutfarbstoff besteht, übergeführt ist.

Die Uebereinstimmung hinsichtlich der Art und Weise der Wirkung des Jods und der Schilddrüsenbehandlung hat noch vor Kurzem Kocher veranlasst¹⁾, die Frage aufzuwerfen, ob die normale Schilddrüse Jod enthalte. Tschirch, welcher den Versuch ausführte, hat dabei ein völlig negatives Resultat erhalten, was erklärlich ist, wenn er das Organ direct verascht hat, wobei die geringen Mengen Jod verloren gehen können. Ich habe mich indessen überzeugt, dass man durch vorsichtiges Veraschen von 1 gr. trockener Schilddrüse vom Menschen oder vom Hammel mit Aetznatron und Salpeter

¹⁾ Corresp.-Bl. f. Schweizer Aerzte 1895, S. 18.

eine recht ansehnliche Jodreaction erhalten kann. Nach einer approximativen Schätzung beträgt der Jodgehalt der Schilddrüse vom Menschen und vom Schaf ca. ein Milligramm auf ein Gramm der trockenen Drüse.

Aber keineswegs alle Fragen, welche sich auf die Kropfbehandlung beziehen, deren Kenntniss durch die Arbeiten Kocher's und seiner Schüler sehr wesentlich erweitert worden ist, erscheinen im Lichte der neuen Thatsache leichter als bisher verständlich. Hierher gehört besonders die Erfahrung, dass unter Anderem der ausschliessliche Genuss von gekochtem Wasser nicht selten einen günstigen Einfluss auf den Kropf ausübt. Ueber diese und ähnliche Fragen werden erst weitere Untersuchungen eine Aufklärung bringen können.

Um den Jodgehalt des Thyrojodins der Schilddrüse vom Schaf unzweideutig zu erkennen, verfährt man in folgender Weise:

25—30 gr. möglichst vom Fett befreiter Schilddrüse werden mit ca. 100 ccm. 10procentiger Schwefelsäure 4—8 Stunden am Rückflusskühler gekocht, bis nahezu Alles in Lösung gegangen ist. Die Flüssigkeit wird in Eiswasser abgekühlt und filtrirt. (Beigemengtes Fett, das auf der Flüssigkeit schwimmt, kann in der Hauptsache direct beseitigt werden.) Der geringe braunefärbte Niederschlag¹⁾ wird mit Wasser gewaschen, und sammt dem Filter in 250 ccm. Weingeist von ca. 85 Procent vertheilt, und mit siedendem Weingeist 2—3 Mal extrahirt. Die heissfiltrirten weingeistigen Extracte werden zur Trockene verdunstet, mit wenig Aetznatron und einigen Tropfen Wasser in einen Silbertiegel gebracht und nach Zugabe einiger Salpeterkrystalle gelinde geglüht. Die erkaltete Schmelze löst man in Wasser, säuert nach dem Erkalten mit wenig concentrirter Salpetersäure an, und schüttelt die Flüssigkeit mit 3—6 ccm. Chloroform, welches durch das abgeschiedene Jod sich färbt. In der

¹⁾ Geringe Mengen der Jodverbindung gehen hierbei in die Lösung über.

Schmelze ist immer so viel Nitrit enthalten, dass das Jod beim Ansäuern frei wird.

Wer geübt ist und sorgfältig arbeitet, kann schon mit einer viel geringeren Menge der Schilddrüse den Jodgehalt des Thyrojodins nachweisen.

Statt mit Schwefelsäure zu kochen, kann man die frischen Schilddrüsen auch mit künstlichem Magensaft verdauen, wobei das Thyrojodin mit den Nucleinsäuren ungelöst bleibt. Aus dem abfiltrirten fein flockigen Niederschlage, welcher nach der Verdauung in der Flüssigkeit suspendirt ist, extrahirt man das Thyrojodin gleichfalls mit heissem Weingeist und verfährt weiter wie oben angegeben wurde.

Die Entdeckung der organischen Jodverbindung in der Schilddrüse stellt den Experimentator vor eine lange Reihe von Fragen und eröffnet ein neues Gebiet der Untersuchung, dessen Bearbeitung wohl noch manch überraschendes Resultat ans Licht fördern wird.

Die interessante Thatsache, dass ein bestimmtes Organ des Körpers befähigt ist, einen in ungeheurer Verdünnung dem letzteren zugeführten Stoff selectiv aufzuspeichern und in eine functionell wichtige Verbindung überzuführen, tritt kaum irgendwo so klar vor Augen, als bei der Jodverbindung der normalen Schilddrüse. Es liegt nahe, die hier gewonnenen Erfahrungen auch für die Untersuchung anderer Organe, welche in der Organotherapie Verwendung finden, zu verwerthen.

Ueber die Frage, ob und in welchen anderen Organen des Körpers Jod sich findet, und wo die Quelle der Jodzufuhr bei Menschen und Thieren zu suchen sei, möchte ich mich heute noch nicht aussprechen, ebensowenig über die Art der Bindung des Jods, ob ein gewöhnliches Jodsubstitutionsproduct vorliegt, oder eine Jodo- oder Jodoso-Verbindung.

Nicht unerwähnt darf aber bleiben, dass über das Vorkommen von Jod in allen Organismen und fast überall an der Erdoberfläche schon eine ganze Literatur existirt. Chatin¹⁾

¹⁾ Compt. rend., XXXI, S. 280. Jahresber. d. Chem. 1850, S. 268.

glaubte sich überzeugt zu haben, dass die Luft-, Regen- und Schneewasser, wie das Flusswasser, alle Pflanzen, die gegohrenen Getränke, die Milch, die Eier, die Ackererde Jod enthalten. Chatin stellte bald nachher (1851) die Lehre vom normalen Jod auf, nach welcher Cretinismus und Kropf in solchen Gegenden auftreten sollen, wo das Jod im Trinkwasser ganz oder fast ganz fehle. Diese mit grosser Beharrlichkeit von Chatin verfochtene Lehre verlor aber das ihr zuerst von vielen Seiten geschenkte Interesse, weil die Annahme, auf welche sie begründet war, als irrig erkannt wurde. Macdonald, Luca, Nadler und viele Andere bestritten durchaus das Vorkommen des Jods in der Luft und im Wasser, auf Grund ihrer eigenen Versuche, und Chatin wurde der Vorwurf gemacht, dass die von ihm verwendeten Reagentien nicht jodfrei gewesen seien. Damit fiel auch die Theorie, obwohl Chatin an der Richtigkeit seiner Versuche festhielt, der Vergessenheit anheim. Seit mehr als 30 Jahren galt diese Frage für erledigt.

Nicht selten ist Jod mit Sicherheit in der Asche von Landpflanzen nachgewiesen worden. In der aus Melasse bereiteten Pottasche haben Fehling¹⁾ und Andere sein Vorkommen gezeigt, ersterer hat den Jodgehalt quantitativ bestimmt.

Dass es nicht nur in den Pflanzen, sondern auch in den Thieren des Meeres sich findet, ist schon seit langer Zeit bekannt. Immer aber handelt es sich dabei um sehr kleine Mengen von Jod. Es wird von Interesse sein, zu ermitteln, ob auch die Laminaria- und Fucus-Arten, welche die relativ grössten Mengen Jod besitzen, das Jod in einer organischen Verbindung enthalten und ob das Jod bei diesen Pflanzen als ein zufälliger oder nothwendiger Bestandtheil anzusehen ist.

Nach Abschluss der vorstehenden Versuche erhielt ich von Herrn Dr. S. Fränkel seine Abhandlung «Ueber Thyreoantitoxin, der physiologisch wirksame Bestandtheil der Thyreoidea» (Wiener med. Blätter 1895, Nr. 48). Der von

¹⁾ Ann. d. Chem., Bd. 75, S. 68, und Jahresber. d. Chem. 1852, S. 775.

Fränkel dargestellte Körper, welchem die Formel $C_6H_{11}N_3O_3$ zugeschrieben wird, steht nach Art der Gewinnung und nach seinen Eigenschaften in gar keiner Beziehung zu dem von Roos und mir untersuchten Thyrojodin. Da entscheidende physiologische Versuche mit dem Körper Fränkel's noch nicht angestellt sind, dürfte über die Art seiner Wirkung ein sicheres Urtheil zur Zeit überhaupt noch nicht möglich sein.

In einer folgenden Mittheilung werde ich in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Roos über die Darstellung des Thyrojodins, bei welcher wir einen wesentlich anderen Weg als alle diejenigen, welche mit dieser Frage sich bis jetzt beschäftigten, eingeschlagen haben, eingehend berichten. Die an sich auffällige Thatsache, dass die von uns isolirte wirksame Substanz in kaltem Wasser fast unlöslich ist, während andere Experimentatoren Glycerin- und Wasser-Extracte bereiteten, welche wenigstens einen wesentlichen Theil der Substanz enthielten, wird dabei näher erörtert werden.

Freiburg i. B., Anfang December 1895.



