



Aus dem Laboratorium der pharmakognostischen Sammlung in Kiel.

# Beitrag zur Kenntniss der Wirkung des Curarin.

**Inaugural-Dissertation**  
zur Erlangung der Doctorwürde  
der medicinischen Facultät zu Kiel

vorgelegt von

**Hans Weicker,**  
approb. Arzt aus Chemnitz.

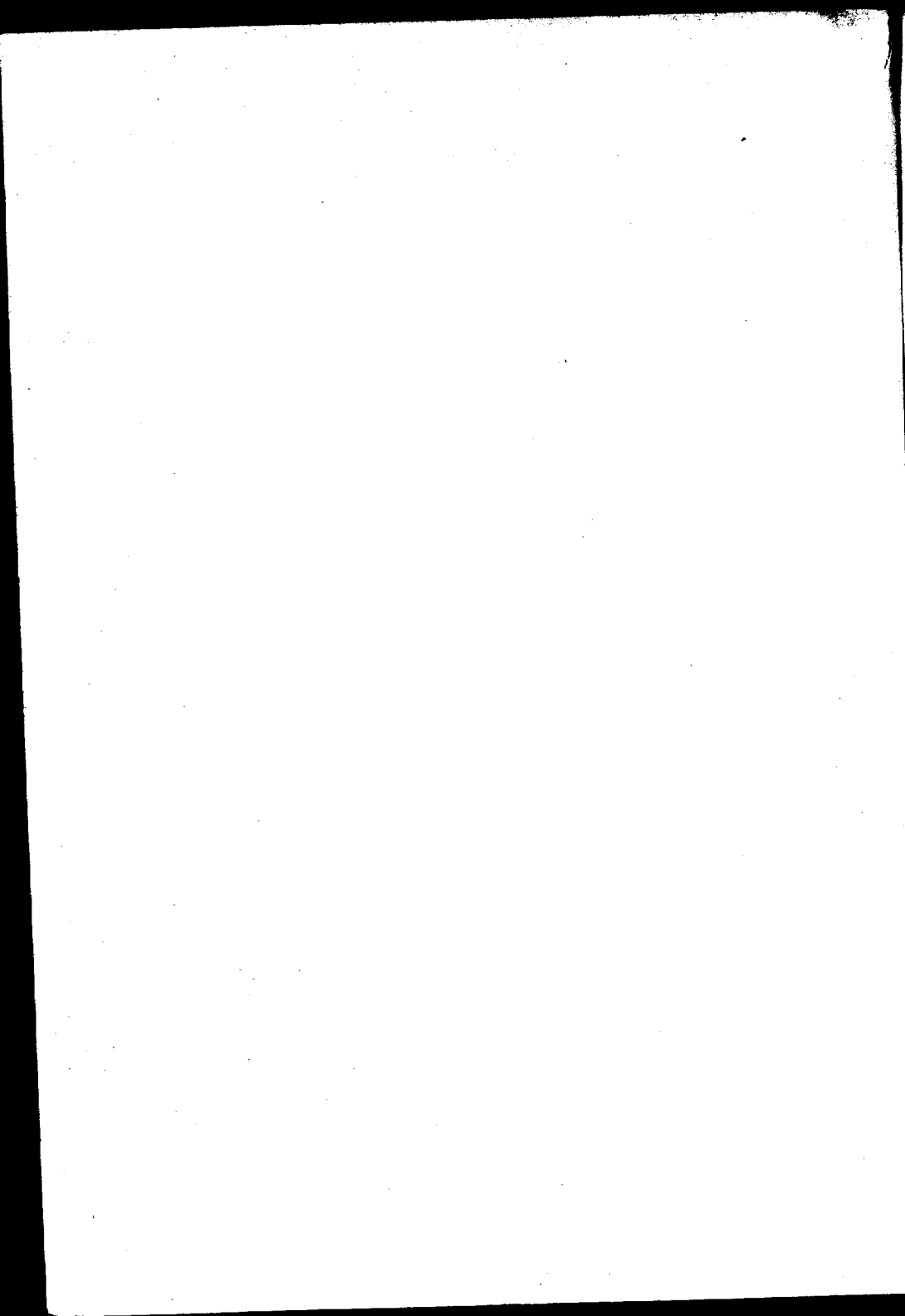
Opponenten:

Herr **Paul Philipps**, approb. Arzt.  
• **Dr. phil. Hundt.**



Kiel, 1891.

Druck von A. F. Jensen.



Aus dem Laboratorium der pharmakognostischen Sammlung in Kiel.

# Beitrag zur Kenntniss der Wirkung des Curarin.

**Inaugural-Dissertation**  
zur Erlangung der Doctorwürde  
der medicinischen Facultät zu Kiel

vorgelegt von

**Hans Weicker,**  
approb. Arzt aus Chemnitz.

**Opponenten:**

Herr **Paul Philipps**, approb. Arzt.  
Dr. phil. **Hundt**.



**Kiel, 1891.**

Druck von A. F. Jensen.

Nr. 31.

Rectoratsjahr 1891/92.

Referent: Dr. **Hensen.**

Zum Druck genehmigt: Dr. **Hensen,**  
Decanus.

Dem Andenken an meinen

theuren Vater

Dr. med. Eduard Weicker.



Zu einer Zeit, wo durch die Forschungen eines Koch und die daran sich knüpfenden, weitgehenden praktischen Consequenzen die wissenschaftliche Thätigkeit des physiologischen Chemikers in Bahnen gedrängt wird, die den glänzenden Entdeckungen des grossen Bakteriologen nachgehen, liegt es nur zu nahe, über den verlockenden Ausblick auf dem noch wenig durchforschten Felde ähnlich Epochemachendes zu finden, die stille, in dem Sinne des Erfolgs vielleicht unfruchtbare Beschäftigung mit dem schon Vorhandenen hintanzusetzen. Und doch! wir müssen es uns leider gestehen, ist das weite Gebiet der Therapie ein recht dunkles und unerforschtes und, wennschon die Bakteriologie vielleicht berufen ist, reformatorisch in dasselbe einzugreifen, so zeigen u. A. die allerdings noch ebensowenig wie die Versuche mit Tuberkulin zur vollen Spruchreife gekommenen Untersuchungen Liebreich's mit Cantharidin, wie berechtigt es ist die Prüfung an sich schon bekannter Mittel auf ihren Heilerfolg zu wiederholen oder zu variiren; denn fürwahr! galt doch das Cantharidin für ein nach jeder Richtung in Bezug auf seine praktische Werthigkeit und Wirksamkeit erschöpftes Mittel!

Zu den zwar schon seit Alexander von Humboldt<sup>1)</sup> nominell bekannten, aber erst neuerdings genauer studirten pharmakologischen Körpern, die vielleicht bestimmt sind in ihrer reinen Form eine specifische Heilwirkung Krankheiten gegenüber zu erzielen, die zu den schlimmsten für das Menschengeschlecht gezählt werden müssen (*Lyssa humana* und analoge Krankheiten) gehört das in der Pharmakologie unter dem Namen Curare eingeführte amerikanische Pfeilgift, mit dessen physiologischer Wirkung wir uns genauer beschäftigen wollen.

Die Frage, was ist Curare, lässt sich in ihrer Allgemeinheit schwer erschöpfend in der Kürze beantworten, falls wir uns nicht

---

<sup>1)</sup> Annales de Chimie et phys. 1828.

mit der Definition, die uns Naturforscher gaben und welche dann in die Fachlitteratur übergegangen ist, begnügen wollen. Dasselbe lautet: Curare<sup>1)</sup> ist ein complicirtes Pflanzenextrakt aus verschiedenen Strychnos- und Cocculus-Arten, als Pfeilgift bei süd-amerikanischen Völkern bekannt und benutzt, das entweder in Pflanzenschalen (Calebassen) oder in irdenen Töpfen (Topfeurare) in den Handel kommt und braune, harzartige, sehr unreine Massen von grosser Verschiedenheit in der Stärke der Wirkung darstellt. Die Handbücher geben, wie wir sehen, die Inkonstanz der Wirkung und die Unreinheit wie variable Zusammensetzung des Präparates zu und es mag wunderbar erscheinen, ist aber vielleicht aus der Schwierigkeit der Untersuchung zu erklären, dass ein Mittel von so eigenthümlicher Wirkung, welches gerade im physiologischen Laboratorium so vielfach Verwendung findet, bis auf unsere Tage in seiner Zusammensetzung unklar geblieben ist.

Wenn wir in der Reisebeschreibung des sorgfältig beobachtenden Appun<sup>2)</sup> lesen, in welcher primitiven Weise und mit welcher subjectiven Willkür die Eingebornen an die Bereitung des Curare gehen, so lässt sich von vorn herein, da das Curare ja kein chemisches Individuum ist, jener Körper bei seiner grossen toxischen Wirkung nur mit Misstrauen als Therapeutikum betrachten. Thatsächlich empfiehlt jedes Handbuch eine Vorprüfung an Fröschen.

Es ist um so wunderbarer, dass erst in unserer Zeit und zwar von R. Böhm<sup>3)</sup> sichere Ergebnisse publicirt worden sind, als schon 1828 Boussingault und Roulin<sup>4)</sup> sich mit dem Vorhandensein einer Base in dem südamerikanischen Pfeilgift überzeugt hatten. Erst wieder im Jahr 1865 trat Preyer<sup>5)</sup> dem Gegenstand näher, indem er ihn in dem Laboratorium Claude Bernard's einer erneuten, sorgfältigen Untersuchung unterwarf. Nach seinen Angaben gelang es ihm, mehrere Salze des Curarin in krystallinischer Form darzustellen. Er hatte sich weingeistige Aus-

<sup>1)</sup> Nothnagel und Rossbach, Handbuch der Arzneimittellehre. 1885. Vgl. auch Claude Bernard, Leçons sur effets des substances toxiques p. 238—256.

<sup>2)</sup> Appun: Unter den Tropen. Jena 1870.

<sup>3)</sup> R. Böhm, Beitrag zur Physiologie. Leipzig 1886.

<sup>4)</sup> Annales de Chimie et Phys. t. 29. 1828.

<sup>5)</sup> Comptes rendus 1865 u. Zeitschr. für Chemie von Hübner und Beilstein Bd. 1. 1865.



züge des Pfeilgiftes verschafft und schied aus deren wässriger Lösung die Base durch Fällung mit Quecksilberchlorid oder mit Phosphormolybdänsäure ab. Zur weiteren Reinigung ward die Sublimatfällung mit der durch Zersetzung des ersten Sublimatniederschlags mittelst Schwefelwasserstoff erhaltenen Alkaloidlösung wiederholt und schliesslich ein krystallisirtes Hydrochlorat der Base erzielt. Die Phosphormolybdän-Niederschläge wurden mit Barythydrat eingetrocknet und aus dem trocknen Gemisch die Base durch Weingeist aufgenommen; aus der weingeistigen Lösung durch Äther gefällt. Nach Preyers Angaben soll sein Curarin das Curare in der Wirkung um das zwanzigfache übertreffen. Diese Mittheilung griff Th. Sachs<sup>1)</sup> 1878 scharf an. Derselbe vermochte es nicht, einen krystallinischen Körper darzustellen. Das Genauere seiner Darstellung an genanntem Orte. Im Jahre 1886 veröffentlichte R. Böhm seine »chemischen Studien über Curare,« welche ein helles Licht auf diese complicirt zusammengesetzte Droge warfen.

»Alle diejenigen, sagt auch Böhm, welche sich eingehender mit dem Curare befasst haben, weisen auf den Umstand hin, dass die Curaresorten verschiedener Provenienz weitgehende Verschiedenheiten von einander zeigen. Auch den Physiologen und Pharmakologen ist es längst bekannt, dass die käuflichen Präparate nicht der Intensität, sondern auch der Qualität ihrer Wirkung nach sehr erhebliche Abweichungen darbieten<sup>2)</sup>. Ich gelangte, fährt Böhm fort, sehr bald zur Überzeugung, dass es vor allem nöthig ist, diesen Differenzen auch durch die chemische Untersuchung auf die Spur zu kommen. Die Vorfrage, ob überhaupt im Curare eine organische Base vorhanden, bejaht zunächst Böhm auf Grund der charakteristischen Reaktion; er fand in der Droge bei seinen Untersuchungen neben einer unwirksamen, die er Curin nannte, eine Base mit charakteristischer Curarewirkung, das Curarin. Er meint, dass aus dem Vorhandensein oder Fehlen des Curin in einer Curaresorte keinerlei Schlüsse auf die Wirksamkeit desselben gemacht werden könnten, und darin ist ihm, falls das Curin nicht in sehr grossen Mengen vorhanden, nach Tillie<sup>3)</sup>, welcher im Curin ein Herzgift sieht, beizupflichten. Das vom Böhm isolirte

<sup>1)</sup> Sachs, Annalen der Chemie und Pharmacie 1878.

<sup>2)</sup> Vergl. auch: Archives de Physiologie 1880: Couty et de Lacerda.

<sup>3)</sup> Josef Tillie: Über die Wirkung des Curare und seiner Alkaloide. Leipzig 1890.

Curarin ist nach seinen bisher veröffentlichten Untersuchungen ein amorpher Körper, der erst bei Zersetzung des Curare durch Säure krystallinisch wird. Die Farbe des Alkaloids ist schön gelb, in dicker Schicht orangerot, in wässriger Lösung zeigt sich Fluorescenz ins Grüne. Das Curarin reagiert in wässriger Lösung neutral; die Base ist ziemlich luftbeständig. Die Farbenreaktion ist nach den Böhm'schen Beobachtungen mit Schwefelsäure prachtvoll violett; dieselbe Reaktion haben Boussingault und Roulin, Preyer und Sachs beobachtet, wohl aber, da sie nicht den reinen Körper dargestellt hatten, in solcher Schönheit.

Wir haben einen kurzen Abriss über die Geschichte des Curare gegeben und können jetzt auf seine physiologische Wirkung übergehen. Es erscheint gerechtfertigt sich sogleich mit den neuesten Untersuchungen zu befassen, da diese allein als massgebend zu betrachten sind. War man doch bis auf die Darstellung des Curarin-Böhm darauf angewiesen, das unreine Curare zu brauchen und damit eine ganze Reihe von Fehlerquellen, die jetzt als eliminirt gelten können, mit in den Kauf zu nehmen.

Über die Wirkung des Curarin auf die intramuskulären Nervenendigungen stimmen alle Autoren überein und wir brauchen uns bei dem allgemeinen Bekanntsein dieser Wirkungen nicht über jene Lähmungserscheinungen der motorischen Nervenendapparate weiter zu verbreiten. — Dagegen sind die Ansichten über den Einfluss des Giftes auf die sensiblen Nerven einander widersprechend. Als erledigt ist dieser Streit anzusehen und zu Gunsten derer entschieden, welche den Einfluss des Giftes auf die sensiblen Nerven leugneten, durch die kontrollirenden Versuche Tillie's mit dem reinen Curarin-Böhm.

Dieser Autor fand, dass an curarinisirten Fröschen nach Ausschaltung des Hirns die mit sorgfälliger Schonung der Plex. lumbal. unterbundenen Hinterextremitäten bei Reizung der Lumbalnerven in kräftige Zuckungen geriethen.

Die bis dahin noch offene Frage, ist Curarin ein Rückenmarksgift, erledigt Tillie auf Grund seiner Experimente in folgenden Sätzen: »Wird ein Frosch mit intaktem Centralnervensystem und unterbundenen Hinterextremitäten mit kleinen Dosen Curarin (dem 2—5 fachen einer Dosis von 0,28 mg pro 1 kg Körpergewicht) vergiftet, so stellt sich nach 45—60 Minuten Unregelmässigkeit, Herabsetzung und zuletzt gänzliche Aufhebung

der Reflexe bei Reizung der unvergifteten sowohl, als der vergifteten Theile der Haut ein. Durchschneidet man nun in diesem Stadium das Rückenmark unterhalb der Medulla oblongata, so ändert sich der Zustand rasch, indem nunmehr jede Reizung der vergifteten, wie unvergifteten Hautstelle prompt kräftige Reflexbewegungen der unterbundenen Gliedmassen hervorruft. Ein Irrthum wird durch die Resultate folgender Versuche vollends ausgeschlossen:

Durchschneidet man das Rückenmark einen Tag vor der Vergiftung, so ist von Unregelmässigkeiten und Aufhebung der Reflexe überhaupt nichts zu merken. Auch lässt sich hier nicht die geringste Differenz der Resultate wahrnehmen, je nachdem die vergiftete oder unvergiftete Haut gereizt wird. — Grosse Dosen Curarin (0,5—1 g) heben nach Tillie bei Fröschen mit unversehrtem Centralnervensystem die primäre Reflexdepression auf und rufen Symptome hervor, welche man als spinale Reizerscheinungen bezeichnen muss.

Die Erklärung, warum in der Mehrzahl der Fälle in einigen Stunden totale Lähmung des Rückenmarks sich einstellt und warum, wenn die Spinalreizung eine Wirkung grosser Curarindosen ist, das Auftreten des Reflex tetanus nach subkutaner Application grosser Curarimengen inconstant und in verhältnissmässig geringer Zahl von Fällen zur Beobachtung kommt, die Erklärung dafür findet Tillie in den mächtigen Störungen, welche grosse Dosen Curarin in der Blutcirkulation hervorrufen.

Grosse Dosen des Giftes beeinträchtigen die diastolische Füllung des Herzens; ferner wird die Hemmungswirkung des Vagus aufgehoben. Die Blutgefässe des Frosches sind gelähmt. Infolgedessen ist die Sauerstoffzufuhr zu den Organen so gut wie aufgehoben; es hat nicht blos die Lungenathmung aufgehört, auch die Hautathmung kann nicht mehr genügend vor sich gehen, weil das Blut nicht mehr in hinreichender Menge durch die Hautgefässe des gelähmten Thieres strömt. Die relative Seltenheit des Auftretens von Tetanus nach subkutanen Injektionen erklärt sich daraus ungezwungen: es wird zum Rückenmark für gewöhnlich eine zu geringe Menge von Gift geführt, oder dasselbe erreicht das Rückenmark zu spät, um die Schwäche zu überwinden, welche durch den Mangel an sauerstoffhaltigem Blut entsteht.

Um die Fehlerquelle, welche die subkutane Injektion mit

sich bringt, auszuschliessen, brachte Tillie Gift (in starken Verdünnungen) auf das blossgelegte Rückenmark; ferner injicirte er Curarin in die Aorta. Es traten nach beiden Applicationen analog der Strychninwirkung sofort tetanische Krämpfe ein.

Tillie bringt auf Grund seiner Untersuchungen folgendes interessante Resumé: Grosse Dosen Curarin bewirken Steigerung der Reflexerregbarkeit und Tetanus, wenn die erforderliche Giftmenge wirklich in's Rückenmark gelangt; für gewöhnlich verhindert die allgemeine Gefässparalyse das Zustandekommen dieser Wirkung. Denselben Gedanken spricht Couty <sup>1)</sup> aus. Er äussert sich folgendermaassen: »le curare n'est donc pas seulement un poison paralysant, il est encore et en premier lieu légèrement convulsivant: le curare n'est pas uniquement un poison périphérique, il est aussi, dans une certaine mesure, un poison des centres nerveux et l'on ne peut réduire à des termes simples le mécanisme de son action.«

Was nun weiter die Wirkung des Curare auf den Blutdruck betrifft, so giebt uns Tillie ebenfalls werthvolle Aufschlüsse: er operirte mit Kaninchen, Hunden und Katzen und konnte auf Grund seiner Experimente zunächst feststellen, dass Einspritzungen von Curarinlösungen in die Blutgefässe und zwar sowohl Venen als auch Arterien bei den genannten Thieren regelmässig ein unmittelbares Sinken des Blutdrucks hervorrief. Auf Grund weiterer Experimente an Säugethieren stellt der Autor folgenden resumirenden Satz auf:

Man darf wohl annehmen, dass das Curarin, wenn auch in viel schwächerem Grade, auf die äusserste Peripherie der Gefässnerven wie auf diese wegen der motorischen Nerven einwirkt und dass diese Wirkung die einzige Ursache der Blutdruckerniedrigungen ist, welche, nach Massgabe der Dosis an Stärke und Dauer schwankend, durch das Curarin hervorgerufen wird. Beim Kaninchen ist die Dosis, durch welche die vasomotorischen Nerven zeitweilig vollständig gelähmt werden, 100—300mal so gross wie diejenige, welche allgemeine Muskelparalyse hervorbringt.

Wir haben ferner die Wirkung des Curare, welches in den Verdauungstraktus eingeführt wird, zu betrachten. Die frappierende Thatsache, dass ziemlich grosse Dosen Curare per os ein-

<sup>1)</sup> Comptes rendus 1882 t. 95 p. 734.

geführt, keine Vergiftungserscheinungen hervorriefen, erklärte man sich mit einer Zersetzung des Giftes im Magen; diese Erklärung musste jedoch aufgegeben werden, als man mit dem Mageninhalt der getödteten Thiere bei Fröschen Lähmungserscheinungen hervorgerufen konnte. Claude Bernard's und Hermann's Hypothese der zu raschen Ausscheidung des Giftes, um Erscheinungen zu machen, schien seine Bestätigung zu finden, als nach Unterbindung der Harnleiter oder Exstirpation der Nieren die charakteristische Curarewirkung eintrat.

Die jüngsten Studien über die Curarewirkung des per os eingeführten Giftes publicirt Gaglio.<sup>1)</sup> Dieser Autor fragt sich mit Recht, warum wird ein Gift, das wie Curare so leicht in Wasser und den Verdauungssäften löslich, das so leicht dialysirbar, nur so langsam resorbirt. Gaglio findet den Grund der Toleranz nicht in der Magendarmschleimhaut, sondern vielmehr in der Leber. Von vornherein spricht für seine Hypothese, neben welcher die Claude Bernard's und Hermann's recht wohl bestehen bleiben kann, die Erscheinung, dass Vögel bei innerlicher Darcichung Vergiftungssymptome zeigen, da das Gift schon im Kropf resorbirt wird, von wo aus das venöse Blut direkt zum Herzen strömt. Auch die grosse Empfindlichkeit gegen das per rectum applicirte Curare spricht für eine andere Wirkung als die der Toleranz der Darmschleimhaut und kann als ein Beweis für die Leber als »Revisionsinstanz« gelten.

Gaglio entfernte den grössten Theil der Leber bei Fröschen, nur so viel von dem centralen Theil belassend, als nöthig war, um die Verbindung der Pfortadergefässe mit den Lebervenen nicht gänzlich aufzuheben. Diese Frösche zeigten nach Einführung des Curare in den Magen charakteristische Lähmungen; die nicht entlebten Frösche dagegen blieben gesund. Die Leber ist daher auch dem Curare gegenüber als ein Filtrirapparat anzusehen, welcher in keinem Augenblick das Curare in genügender Menge im Blut circuliren lässt, um die allgemeinen Wirkungen entfalten zu können.

Die vorstehend angegebenen Thatsachen waren nur für die eigentliche Droge als massgebend zu betrachten. Mit dem Curarin

<sup>1)</sup> Moleschott: Untersuchungen zur Naturlehre Bd. 13. 1888. Gaglio: Über die Wirkungen des Curare auf die Leber und die Ursache der Toleranz für dieses Gift bei Einführung in das Verdauungsrohr.

selbst sind, soweit mir aus der Litteratur bekannt, noch keine Versuche gemacht worden ausser den oben genannten; jedoch ist es nicht in Zweifel zu ziehen, dass es mit dem Curarin sich ähnlich verhält.

Mit dem Curarin-Böhm ist bis jetzt von R. Böhm selbst an Kaninchen, von Tillie an diesen und an Fröschen experimentirt worden. Untersuchungen an anderen Thierarten sind nicht in den engeren Kreis der Untersuchungen gezogen worden.

Merkwürdiger Weise ist das von Böhm und Tillie festgestellte Verhältniss Kaninchen (0,34 mg pr. kg minimal-letale Dosis) und Frosch (0,28 mg pr. kg) abweichend von dem sonst für andere Gifte festgestellten, wonach die Frösche für gewöhnlich grössere Mengen Gift erheischen als die Säugethiere. So ist z. B. für Strychnin die minimal-letale Dosis

für Kaninchen . . . . 0,57 mg pr. kg.

für Frösche . . . . . 2,1 mg » »

Herr Professor Dr. Falck lenkte meine Aufmerksamkeit darauf, dass in der Versuchsreihe mit Curarin die Klasse der Vögel noch keine Berücksichtigung gefunden, und es wünschenswerth sei, diese Lücke auszufüllen. Unter seiner Leitung sind die nachstehenden Untersuchungen an Tauben gemacht worden.

Wir bedienten uns eines Präparates von E. Merck in Darmstadt, das als Curarin-Böhm in den Handel gebracht ist. Dasselbe löst sich in Wasser und stellt eine braune, amorphe Masse dar, die Tauben in wässriger Lösung unter die Haut eingeführt ward.

Die wichtigsten Ergebnisse der Versuche sind in der folgenden Tabelle mitgetheilt:

| No. der Versuche. | Körpergewicht der Thiere in g | Applicationsstelle. | Curarinmenge in mg | Relative Menge in mg | Bemerkungen.                                |
|-------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------|----------------------|---------------------------------------------|
| 1                 | 301                           | Hals                | 0,5                | 1,667                | Todt nach 20 m.                             |
| 2                 | 307                           | Brust               | 0,21               | 0,684                | » » 43 m.                                   |
| 3                 | 300                           | Hals                | 0,2                | 0,667                | » » 50 m.                                   |
| 4                 | 317                           | Brust               | 0,2                | 0,631                | » » 36 m.                                   |
| 5                 | 315                           | »                   | 0,195              | 0,618                | 2 mal Erbrechen nach 13 m., todt nach 30 m. |
| 6                 | 326                           | »                   | 0,2                | 0,614                | Lähmung, nach ca. 2 h Erholung.             |
| 7                 | 326                           | Hals                | 0,2                | 0,614                | Schwache Wirkung.                           |
| 8                 | 315                           | Brust               | 0,18               | 0,571                | Lähmung, nach ca. 1 1/4 h Erholung.         |
| 9                 | 331                           | »                   | 0,175              | 0,528                | Schwache Wirkung.                           |
| 10                | 282                           | »                   | 0,14               | 0,493                | 2 mal Erbrechen nach 36 m.                  |
| 11                | 327                           | »                   | 0,16               | 0,489                | Keine Wirkung.                              |
| 12                | 292                           | Hals                | 0,1                | 0,342                | Keine Wirkung.                              |

Bei den Thieren ward, wie wir aus der Tabelle erschen, das Gift an verschiedener Stelle applicirt. Es stellt sich bei dem Vergleich der verschiedenen Versuchsergebnisse die Thatsache heraus, dass die Resorption von der Brust aus viel schneller und ausgiebiger als von dem Halse aus stattfindet. (Vergl. Versuch No. 3 und 4, ferner No. 6 und 7.)

Um ein anschauliches Bild der Versuchsergebnisse zu geben, theilen wir zwei unserer Versuchsprotokolle im Auszug mit.

#### 4. Versuch.

317 g schwere Taube.

|          |                                                                                               |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9 h 10 m | Einspritzung von 0,2 mg Curarin.                                                              |
| 18 m     | 12 Athmungen in 15 Sec.                                                                       |
| 23 m     | Setzt sich; 10 Athmungen in 15 Sec.                                                           |
| 27 1/2 m | Stützt den Kopf mit dem Schnabel auf.                                                         |
| 29 m     | Athmet mit Schnabelöffnen.                                                                    |
| 32 m     | Ruht auf der Brust und den etwas ausgebreiteten Flügeln, Kopf ruht vollständig auf dem Boden. |
| 35 m     | 7 Athmungen in 15 Sec.                                                                        |
| 40 m     | 5 » » 15 »                                                                                    |
| 43 m     | Zuckungen des Thieres.                                                                        |
| 45 1/2 m | Stärkere krampfge Zuckungen.                                                                  |
| 46 m     | Tod.                                                                                          |



## 8. Versuch.

315 g schwere Taube.

- |      |      |                                                                    |
|------|------|--------------------------------------------------------------------|
| 11 h | 19 m | Einspritzung von 0,18 mg Curarin in die Brust.                     |
|      | 34 m | Steht unsicher.                                                    |
|      | 37 m | Lässt sich auf die Brust nieder.                                   |
|      | 45 m | Der Kopf sinkt und wird gestützt.                                  |
|      | 55 m | Noch in Bauch- und Brustlage wird der Kopf zeitweilig hochgehoben. |
| 12 h | 5 m  | Dieselbe Lage; der Kopf dauernd gut gehalten.                      |
|      | 14 m | Hebt sich wieder etwas, sinkt aber dann zurück.                    |
|      | 22 m | Erhebt sich.                                                       |
|      | 35 m | Steht dauernd; erholt sich wieder.                                 |

Wie aus den Protokollauszügen hervorgeht, treten bei Tauben nicht, wie bei anderen Thieren, die Erscheinungen der Erregung auf. Das kurz vor dem Tode hervortretende krampfartige Zucken, Flügelschlagen etc. ist zweifelsohne auf die gestörte Athmung zurückzuführen. Dass Reizungen von Medullareentren hier entschieden ausgeschlossen, ist auch aus dem Umstand zu folgern, dass bei den Tauben, welche sonst im Allgemeinen gegen erregende Mittel ungemein empfindlich, weder Beschleunigung der Athmung noch regelmässige Brechbewegungen hervorgetreten sind.

Das Hauptergebniss unserer Versuche, welche ja in erster Linie darauf gerichtet waren, die minimal-letale Dosis festzustellen, ist das, dass Tauben durch die Relativmenge von 0,618 mg Curarin-Böhm getödtet werden.

Zum Schluss ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Falck, für die Überweisung der Arbeit, sowie für die gütige Unterstützung bei Anfertigung derselben meinen verbindlichsten Dank auszudrücken.



## Vita.

---

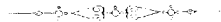
Ich, Johannes Eduard Weicker, bin geboren zu Chemnitz am 29. April 1860 als Sohn des dortigen prakt. Arztes Dr. med. Weicker (†) und dessen Gattin Frau Maria geb. Leonardi (†). Ich besuchte die Elementarschule und Unterklassen des Gymnasiums meiner Heimat und absolvirte in Schleusingen die Mittel- und Oberklassen; Michaelis 1881 verliess ich das Schleusinger Gymnasium mit dem Reifezeugniss; ich begann Philologie zu studiren. Im Sommer 1882 diente ich in Chemnitz als Einjährig-Freiwilliger; darauf studirte ich in Leipzig Medicin, durch Krankheit mannigfach unterbrochen. 1885 setzte ich meine Studien in Kiel fort; hier bestand ich 1886 das Tentamen physicum und Mai 1890 das Staatsexamen, kurz darnach das Examen rigorosum. Ich war zwei Jahre Assistent im hygienischen Institut unter Herrn Professor Fischer. Vom 1. Oktober bis 1. April 1891 diente ich als einjährig-freiwilliger Arzt bei der I. Matrosen-Division.

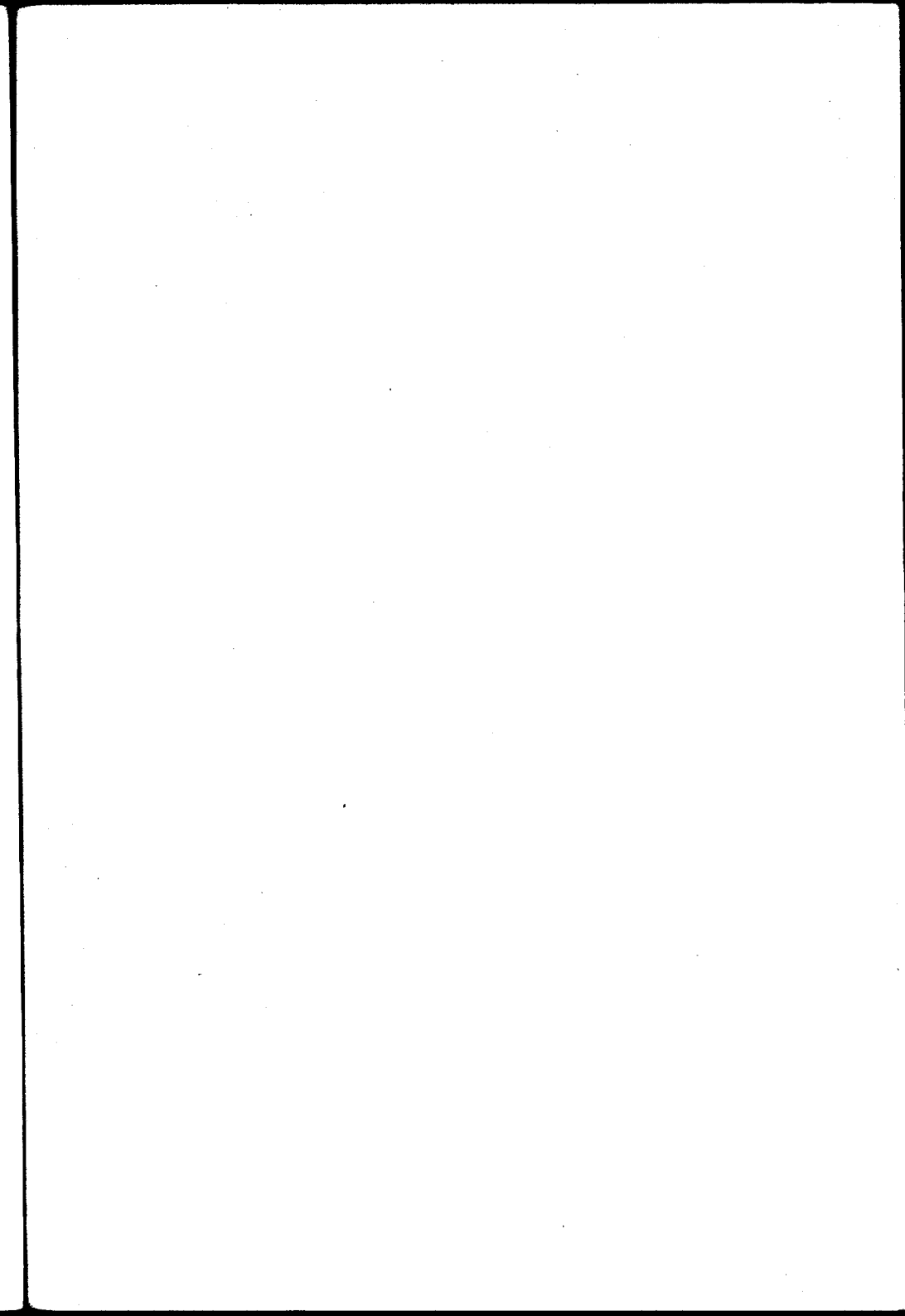
---

## Thesen.

---

1. Der Nachweis der Typhusbacillen im Trinkwasser gelingt nur schwierig und erfordert Zeit und Übung.
2. Es ist Pflicht des praktischen Arztes, den neuropathischen Zuständen ein grösseres Interesse zuzuwenden, als es bis jetzt im Allgemeinen geschehen.





10607

20827