



Über die Wirkung des reinen Aloins
aus der
Barbados-, Curacao- und Natalaloe.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

vorgelegt der

Hohen medicinischen Facultät der Universität Marburg

von

Georg Balster

approb. Arzt
aus Dortmund.



MARBURG.

Buchdruckerei Oscar Ehrhardt.

1890.



Seitdem man in der Pharmakologie begonnen hat, an Stelle des vielfach unbequemen und unzweckmässigen Gebrauchs der Rohdrogen die darin enthaltenen wirksamen Bestandteile zu isolieren und für die Therapie nutzbar zu machen, hat sich bereits eine stattliche Anzahl von chemisch reinen Präparaten angesammelt, die durch ihre einfache und bequeme Dosierung, sowie durch die meist sicher zu berechnende Wirkung einen grossen Vorteil vor der früheren Anwendungsweise gewähren. Jedoch hat dies Bestreben nicht in allen Fällen den gleichen Erfolg gehabt, und blieben nicht selten die als wirksame Bestandteile bezeichneten Präparate in ihrer Wirkung hinter derjenigen der Rohdroge zurück, sei es nun, dass die dafür angesehenen Körper nicht den thatsächlich wirksamen Bestandteilen entsprachen, oder dass dieselben, durch fremde Beimengungen oder durch Zersetzungsprodukte verunreinigt, in der Entfaltung ihrer vollen Wirkung gehemmt wurden, sei es endlich, dass manche Substanzen gerade in der Form der Rohdrogen oder Extracte die günstigen Bedingungen für die Entfaltung ihrer Wirkung fanden.

So finden sich auch in Betreff des Aloïns, des wirksamen Bestandteils der Aloë, sehr viele abweichende, bisweilen sogar sich widersprechende Ansichten, die nur dadurch sich erklären lassen, dass die betreffenden Forscher Aloïne verschiedener Aloëarten, oder aber unreine Präparate unter Händen gehabt haben.

Nach der Entdeckung des Aloïns durch Thomas Smith, der dasselbe für das wirksame Princip der Aloë erklärte, be-

schäftigten sich bald eine Reihe von Untersuchern mit der Frage nach der Wirkung dieses neuen Körpers.

Robiquet¹⁾ nahm 1,0 g Aloïn ein, ohne eine Wirkung zu verspüren, jedoch wirkte bei ihm die gleiche Dosis, durch Erhitzen auf 100° amorph gemacht, sehr kräftig abführend. Auf seine Veranlassung nahm Dr. Vigla 23 Versuche an Patienten vor mit Gaben von 0,05—1,0 g krystallinischen Aloïns und fand hierbei nur in 2 Fällen eine Wirkung, während dieselbe in 5 Fällen zweifelhaft war und in 16 Fällen ganz ausblieb. Robiquet kam deshalb zu der Ansicht, dass nicht das krystallinische Aloïn, sondern das aus demselben durch längeres Erhitzen erhaltene, amorphe Umwandlungs- (Oxydations-)produkt wirksam sei.

Tilden spricht sich auf Grund an sich selbst angestellter Versuche ebenfalls gegen die abführenden Eigenschaften des krystallinischen Aloïns aus.

Kondraki²⁾ machte Versuche mit krystallinischem Aloïn aus Aloë capensis, Aloë Port-Natal und -Barbados. In einer Reihe von 27 Fällen brachte dasselbe durchaus keine Wirkung hervor, und zwar in Dosen von 0,05—0,06 viermal, 0,1—0,18 fünfmal, 0,3—0,36 elfmal und 0,36—0,6 siebenmal. Dagegen erzielte er Wirkung mit Aloïn, welches eine Stunde lang mit Wasser gekocht, auf dem Wasserbade abgedampft und 24 Stunden im Trockenofen einer Temperatur von 100° C ausgesetzt war. Von diesem Rückstand brachte eine einmalige Gabe von 0,03 g nach 3 Stunden einen und im Verlaufe der nächsten Stunden noch zwei flüssige Stühle hervor. Nach 35stündigem Kochen von krystallinischem Aloïn hatte die abgedampfte schwarz gewordene Masse in Dosen von 0,3 g keine Wirkung mehr. Er kommt deshalb zu der Überzeugung, dass das krystallinische Aloïn keine direct purgierende Wirkung habe, sondern nur das durch Einwirkung der Wärme aus dem

1) Journal de Pharm. et de Chimie. 3^{me} sér. T. XXIX. 1856.

2) Inaug.-Dissertation, Dorpat 1874. pg. 46—48.

krystallinischen gebildete amorphe Aloin. Er betont dabei, dass diese Einwirkung der Wärme nicht zu anhaltend sein dürfe, da sonst das krystallinische Aloin in eine unwirksame, harzige Masse übergehe.

Im Gegensatz hierzu spricht sich Craig¹⁾ für die Wirksamkeit sowohl des krystallinischen, als amorphen Aloins aus.

Ferner hat Mitchell²⁾ Wirkung erzielt mit reinem Aloin in Gaben von 0,068—0,187 g. Am besten wirkt nach seiner Ansicht das Barbados-Aloin, während dagegen das Natal-Aloin noch nicht in Gaben von 0,94—1,25 g wirksam ist.

Nelson und Dobsen³⁾ wandten Aloin in 50 Fällen an, und zwar trat die Wirkung bei Gaben von 0,063—0,13 nicht immer, wohl aber nach 0,13 und darüber ein.

Nach Frommüller⁴⁾ sollen 2—8 Pillen Aloin (Merck) à 0,06 besser wirken, als gleiche Dosen Extractum aloës. Auch will er nach Injection von 1—2 Spritzen Aloin, welches in warmem Wasser 1:25 gelöst war, also in Dosen von 0,04—0,08 Abführwirkung erzielt haben.

Treumann⁵⁾ machte Versuche mit reinem Aloin an Kaninchen, ohne eine Wirkung zu erzielen. Dagegen ergaben Versuche an Katzen, dass das Aloin in Dosen von 0,063—0,118 wirksam sei, und dass die purgierende Kraft des Aloins die der Aloë übertreffe. Nach seinen Versuchen an Menschen kommt er zu dem Resultat, dass Cap-Aloin in Dosen von 0,12—0,16 g, Barbados-Aloin von 0,15—0,2, Sokotora-Aloin von 0,2—0,25 und Curaçao-Aloin von 0,25—0,3 eine purgierende Wirkung hervorbringen, und zwar gewöhnlich nach 6—24 Stunden, dagegen Natal-Aloin sogar in Dosen von 0,62—1,25 unwirksam sei. Auch waren 0,38—1,2 g Natal-Aloin, das mit Wasser eine Stunde lang gekocht und dann

1) Pharm. Journ. and Tr. 1875. 3. Ser. Vol. 5.

2) Pharm. Journ. and Tr. Vol. VI. Ser. 3. Nr. 295.

3) Pharm. Journ. and Tr. Vol. VII. Nr. 321.

4) Memorabilien 2878. Nr. 12.

5) Inaug.-Dissertation, Dorpat 1880.

24 Stunden getrocknet war, ganz wirkungslos. Er spricht deshalb diesem Präparate überhaupt jede Geltung als Abführmittel ab. Die ab und zu auftretenden Kolikschmerzen rühren nach ihm nicht von Verunreinigungen der Aloë oder dem Harze her, sondern stellen sich beim Gebrauche des reinen Aloëns ebenso ein, und zwar in verschiedener Weise bei demselben Individuum, wo die Schmerzen bald fehlen, bald vorhanden sein können. Eine intravenöse Injection von 0,19 und 0,25 Barbados-Aloë in die vena jugularis zweier Katzen war ohne Erfolg.

Kohn¹⁾ machte bei Geisteskranken am Arm und Bauch Injectionen von 0,1—0,6 Aloëlösung auf einmal und auch nacheinander, ohne Wirkung zu erzielen. An den Einstichstellen sah er keinerlei Reizungserscheinungen eintreten. Aehnliche Versuche mit Extr.-Aloës hatten denselben Erfolg. Sodann injicierte er eine wässrige Lösung von krystallinischem Aloëin, schliesslich mit dem Zehnfachen der Frommüller'schen Dosis, und sah gleichfalls keine Wirkung eintreten. Dieselben Resultate lieferten Injectionsversuche mit Extr.-Aloës und Aloëin bei Tieren.

Es fand jedoch hierbei im Magen, Darm und in den Nieren der Versuchstiere meist eine mässige Hyperaemie und bei genügender Dosis eine hämorrhagisch-ulceröse Gastritis.

Der Harn der betreffenden Tiere (Hunde, Kaninchen, Mäuse) enthielt stets dunkle, feinkörnige, cylindrische Gebilde, weisse Blutkörperchen und war stark eiweisshaltig, bei Kaninchen schon nach 21 Stunden. Es bestand ferner Fressunlust und eine Herabsetzung der Harnabsonderung. Die Nieren zeigten makroskopisch nichts abnormes, dagegen bot sich mikroskopisch, nach vorausgegangener Härtung und Färbung mit Genthianaviolett, folgendes Bild: »Die von ihrer Unterlage abgelösten Epithelien der gewundenen Harnkanälchen waren trübe und körnig und liessen nur hin und wieder einen gefärbten Kern erkennen; je nach dem Grade der Erkrankung

¹⁾ Berliner Klin. Wochenschrift 1882. 5. Bd.

war der Kernschwund über die ganze Rinde verbreitet oder es wechselten kernlose Parthien mit solchen, wo die Kerne noch mehr oder minder erhalten waren. Die Kerne der Glomeruli färbten sich in normaler Weise, ebenso die Epithelien der geraden Kanälchen, und letzteres bewirkte einen auffallenden Contrast zwischen Rinden- und Marksubstanz. Die Harnkanälchen waren erfüllt von körnigen, fibrinösen Massen; an frischen Präparaten sah man an ihnen zahlreiche, feine Fettkügelchen. Eine Vermehrung des interstitiellen Gewebes war nicht vorhanden.«

Der Nachweis des Aloin im Harn gelang ihm bei subcutaner Injection von 0,3 Extr. Aloës nach der Borntraeger'schen¹⁾ Methode.

Schüttelt man nämlich die zu untersuchende Flüssigkeit mit Aether oder Benzin kräftig durch, so wird letzteres bei genügendem Gehalte an Aloin gelblich-grün gefärbt. Fügt man zu der klar abgegossenen Probe des Benzin einige Tropfen Ammoniaklösung und erwärmt unter leichtem Schütteln der Lösung, so färbt sich das Ammoniak sofort violett-rot. Durch Zusatz von Säuren schwindet die rote Farbe, kehrt aber nach dem Abstumpfen der Säure mittelst eines Alkalis sofort wieder. Die Reaction soll noch gelingen bei Verdünnungen von 1 : 500.

Als tödtliche Dosis für Aloin (Merck) in subcutanter Injection bezeichnet er 0,1 g pro kg Hund. Die Tiere sterben gewöhnlich schon am zweiten Tage, während Kaninchen bei 0,3 pro kg noch 4—5 Tage leben.

Hiller²⁾ berichtet, dass 0,1—0,2 g Aloin, innerlich genommen, gelinde abführend und 0,2—0,5 g drastisch wirke. Bei Injectionsversuchen erzielte er mit 0,15—0,2 Aloin nach 4—6 Stunden eine reichliche, breiige Stuhlentleerung mit mässigem Leibweh. Als Lösungsmittel für das Aloin benutzte er Glycerin 1 : 8 oder 1 : 5, welches unter Erwärmen bereitet wurde. Die Intensität der Wirkung scheint ihm etwas geringer zu sein, als bei innerer Darreichung. Einen Einfluss auf die Diurese hat er nicht constatirt. Die Schmerzhaftigkeit

1) Zeitschr. für analytische Chemie 1880.

2) Zeitschr. für klin. Medicin 1882.

bei der subcutanen Injection war nicht bedeutend; auch traten keine toxischen Nebenwirkungen auf. Schliesslich empfiehlt er noch die Application von Aloinlösungen per anum, die sowohl schmerzlos, als schnell und zuverlässig in ihrer Wirkung sei. Letztere trat schon nach einer Stunde bei einer Menge von 5—10 ccm ein.

Dietrich¹⁾ beschäftigte sich mit der Frage nach dem Verhalten des Aloin im Tierkörper und kam auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Schluss, dass das Aloin resorbiert wird, wenn auch nur in geringer Menge, während der grösste Teil den Darmkanal passiert und mit den Faeces ausgeschieden wird. Derjenige Teil des Aloin, welcher ins Blut übergeht, wird nach ihm sehr bald, zum grössten Theile durch die Nieren ausgeschieden. Ein kleinerer Teil gelangt in die Leber und wird hier durch die Galle wieder in den Darm zurückbefördert. Bei seinen Versuchen (an Katzen) wandte er Mengen von 0,5—1,0 Aloin an und wies dasselbe im Harn und Koth durch Ausschütteln mit Petroläther und Amylalkohol mit verschiedenen Reactionen nach, deren Schärfe gestattete, noch 0,015 % im Harn zu erkennen.

Aus der vorstehenden Ausführung der Litteraturangaben ergibt sich, dass der alte Streit zwischen der Wirkung oder Nichtwirkung des Aloin zu Gunsten des ersteren entschieden erscheint. Jedoch herrschen in Betreff der Wirksamkeit der subcutanen Injectionen noch jetzt grosse Meinungsverschiedenheiten und wird die abführende Wirkung des Natal-Aloin gänzlich bestritten.

Zweck vorliegender Arbeit ist es, über die Wirkung des reinen Aloin der Barbados- und Natal-Aloin sowohl bei Einführung per os, als bei subcutaner Application Gewissheit zu verschaffen und gleichzeitig zu versuchen, die früheren widersprechenden Ansichten über diesen Punkt aufzuhellen.

¹⁾ Inaugur.-Dissertation, Dorpat 1885.

Die Experimente an Tieren, sowie die chemischen Untersuchungen wurden im hiesigen pharmakologischen Institute angestellt. Zu den Versuchen wurde chemisch reines, krystallinisches Aloin, sowie das Harz aus der Barbados-Curaçao- und Natal-Aloë verwendet, welches von den Assistenten des pharmakologischen Instituts, Herrn Dr. Groenewold¹⁾ dargestellt worden war. Die Aloine der Barbados- und Curaçao-Aloë sind nach ihm identisch und gehen bei meinen Versuchen unter dem Namen Barbados-Aloin. In Betreff der Darstellungsweise und des sonstigen chemischen Verhaltens der Präparate verweise ich auf obige Dissertation.

Zunächst wurden Vorversuche zum Zwecke des Nachweises von Aloin angestellt und erwiesen sich hierbei als die geeignetsten Reactionen die von Klunge²⁾ und eine Reaction mit Piperidin, die mir von Herrn Professor Meyer angegeben worden war. Bei der ersteren verfährt man folgendermassen: Setzt man zu einer wässerigen Aloinlösung eine Spur von Kupfersulfat, so färbt sich die Flüssigkeit gelb; bringt man nun einige Krystalle von Chlornatrium und etwas Alkohol hinzu und erhitzt, so schwindet die gelbe Farbe, und die Lösung wird je nach dem Gehalte an Aloin hellrosa bis dunkelrot. Letztere Methode besteht darin, dass man zu einer Lösung von Natal-Aloin einen Tropfen Piperidin zusetzt; es tritt dann eine Violettfärbung ein, die bei mässigem Erwärmen noch deutlicher wird und bei längerem Stehen und genügendem Gehalte an Aloin einen bläulichen Ton annimmt. Die Barbados-Aloinlösung wird beim Versetzen mit Piperidin zunächst gelb gefärbt. Säuert man jedoch die Lösung mit Essigsäure an und schüttelt mit dem gleichen Volumen Essigäther durch, so nimmt dieser den gelben Farbstoff auf und die wässerige Lösung zeigt eine schöne violette Färbung. Beide Reactionen traten bei Natal-Aloin noch ein in einer Verdünnung von 0,001 0/0, bei Barbados-Aloin waren sie noch deutlich bei einem Gehalte von 0,01 0/0.

¹⁾ Inaugural-Dissertation, Marburg 1889.

²⁾ Jahresbericht d. Fortschr. d. Pharm. 1881/82 und 1883/84.

Die einzelnen Versuche ergaben folgende Resultate.

Barbados-Aloin.

Versuche an Hunden.

Das Aloin wurde mit Succus liquiritiae zu gleichen Teilen 0,1 g zu Pillen geformt und den Tieren mit einem Fleischstücke, in welchem die Pillen eingebettet waren, beigebracht.

Hund 1.

Gewicht: 9,090 kg. Nahrung: 500 g rohes Fleisch und einige gekochte Kartoffeln.

1 Pille: Keine Wirkung. Das Tier entleerte nach 46 Stunden feste Faeces.

2 Pillen: Nach 20 Minuten erfolgte eine reichliche, diarrhoische Entleerung von dunkelbraun-schwarzer Farbe. Darin war kein Aloin nachweisbar.

Hund 2.

Gewicht: 12,600 kg. Nahrung wie vorhin.

2 Pillen: Keine bemerkenswerte Wirkung. Kothentleerung nach 2 Tagen von etwas weicherer Consistenz, jedoch nicht diarrhoisch.

Es wurden sodann Versuche gemacht mit Pillen, denen Kali carbonicum zugesetzt war, um zu sehen, ob dadurch die Wirkung sich steigerte, da Aloin in Verbindung mit Alkalien besser löslich ist. Die Pillen enthielten

Aloin. Barbados. 0,1

Kal. carbon.

Succ. liquir. ää. 0,05.

Hund 1 erhält eine Pille.

Keine Wirkung. Nach 2 Tagen erfolgte eine feste Kothentleerung.

2 Pillen: Ebenfalls keine Wirkung.

3 Pillen: Nach 35 Stunden erfolgten mehrere Entleerungen von weicher Consistenz.

Hund 2.

3 Pillen: Nach 52 Stunden reichliche, breiige, dunkelbraun-schwarze Entleerung. Darin war Aloin durch Ausschütteln mit Essigäther für die Klunge'sche und die Piperidinreaction nachweisbar.

Versuche an Katzen.

Die Pillen wurden den Tieren in Gelatinekapseln beigebracht.

Katze 1.

Gewicht: 4,150 kg. Nahrung: 300 g rohes Fleisch.

1 Pille Aloin ohne Zusatz: Nach 7 Stunden erfolgte eine geformte, im Verlaufe der nächsten 10 Stunden mehrere dünnbreiige, dunkelbraun-schwarz gefärbte Entleerungen.

Katze 2.

Gewicht: 3,560 kg. Nahrung: Dieselbe.

1 Pille: Nach 12 Stunden teils breiige, teils flüssige Kotentleerungen.

Katze 3.

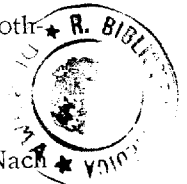
Gewicht: 3,480 kg. Nahrung: Wie vorhin.

1 Pille Aloin mit Zusatz von Kal. carbon.: Nach 8 Stunden eine geformte, in den nächsten Stunden mehrere dünnbreiig-flüssige Entleerungen.

Später wurden bei Katze 1 und 2 noch Versuche mit Barbados Aloin und Kal. carbon. $\hat{a}\hat{a}$ 0,05 angestellt, um zu sehen, ob auch in dieser geringen Gabe noch eine Wirkung zu erzielen, und Aloin in den Faeces nachweisbar sei. Beide Tiere entleerten nach 10—12 Stunden anfangs noch geformte, aber schon weiche, kurz darauf breiige Faeces. Die Essigätherausschüttelung ergab bei beiden sowohl die Klunge'sche als die Piperidinreaction.

Versuche an Menschen.

Diese wurden ausschliesslich an Collegen angestellt, die sich bereitwillig zur Verfügung gestellt hatten und genau auf die Wirkung des Aloin in ihrem Körper achteten. Ausserdem



machte ich an mir selbst Versuche mit den verschiedenen Präparaten. Die Nahrung bestand in gemischter Kost und wurde darauf besonders gesehen, dass dieselbe keine purgierenden Beimengungen enthielt.

1) Pillen von Barb. Aloin mit Succ. liquir. àà 0,1.

1 Pille:

K. Nach 22 Stunden ein etwas weicher, jedoch kein diarrhoischer Stuhl.

N. Keine Wirkung.

B. Nach 24 Stunden ein reichlicher, breiiger Stuhl, im Verlaufe der folgenden 12 Stunden noch 2 breiige Stühle.

2 Pillen:

S. Nach 12 Stunden erfolgte ein flüssiger Stuhl; sodann bestanden 4 Stunden lang ziemlich heftige Kolikschmerzen und Flatulenz, worauf abermals ein dünnflüssiger Stuhl folgte, dem sich später noch zwei weitere anschlossen.

K. Nach 26 und 48 Stunden je ein breiiger Stuhl, eine halbe Stunde später noch eine flüssige Entleerung.

B. Nach 14 Stunden ein reichlicher, dünnbreiiger Stuhl, dem 2 Stunden später noch ein zweiter folgte. Keine Kolikschmerzen, jedoch anhaltend leichter Stuhl drang. Später noch eine breiige Entleerung.

M. Nach $7\frac{1}{2}$ Stunden Kolikschmerzen, denen bald eine reichliche, flüssige Entleerung folgte; im Verlauf von weiteren 2 Stunden ein ähnlicher Stuhl. Hierauf liessen die Schmerzen nach, während der Stuhl drang noch fort bestand.

N. Keine merkliche Wirkung.

3 Pillen:

N. Nach 30 Stunden ein festweicher Stuhl, 10 Stunden später abermals eine reichliche, breiige Entleerung.

2) Pillen von Barb. Aloin mit Kal. carbon. àà 0,1.

1 Pille:

S. Nach 12 Stunden Kolikschmerzen, nach 14 Stunden ein dünnbreiiger Stuhl. 7 Stunden später folgte abermals eine und bald darauf eine dritte flüssige Entleerung.

B. Nach 20 Stunden ein breiiger Stuhl, 4 Stunden später ein ähnlicher. Leichter Stuhldrang ohne Kolikschmerzen.

K. Nach 30 Stunden ein dünnbreiiger Stuhl; im Verlaufe der nächsten 9 Stunden noch 2 flüssige Stühle.

M. Nach vorausgegangenen Kolikschmerzen und lebhaftem Stuhldrang erfolgte nach 13 und 20 Stunden je ein flüssiger Stuhl.

2 Pillen:

K. Nach 26 Stunden ein festweicher, später noch ein dünnbreiiger Stuhl.

3 Pillen:

N. Nach 22 Stunden teils geformte, teils breiige Stuhlentleerung.

Da die »pilulae aloëticae ferratae«, von ihrem Entdecker Christisen als besonders wirksam gepriesen, sich immer eines besonderen Rufes erfreuten, so machte ich, um zu erfahren, ob der Zusatz von Eisensalzen die Wirkung des Aloin erhöhe, noch Versuche mit Pillen folgender Zusammensetzung:

Barb. Aloin.

Ferr. sulf.

Succ. liquir. aa 0,05.

F. nahm 2 Pillen.

Nach 6¹/₂ Stunden stellte sich heftiger Stuhldrang ein; eine halbe Stunde später erfolgte ein dünnbreiiger Stuhl. Diesem schlossen sich im Verlaufe der nächsten 16 Stunden noch 5 dünnflüssige Stühle an. Daneben traten ab und zu ziemlich heftige Kolikschmerzen auf. Es wurden sodann 15 Tropfen Opiumtinctur genommen. Nichts desto weniger fanden nach 10—12 Stunden noch 2 breiige Stuhlentleerungen statt.

N. 4 Pillen.

Keine ausgesprochene Abführwirkung. Es bestand nur ein leichtes Kollern in abdomine und Flatulenz. Der nächste Stuhl, der nach 48 Stunden erfolgte, war etwas breiig.

B. 2 Pillen.

Nach 14 Stunden ein dickbreiiger, 8 Stunden später ein

dünnbreiger Stuhl. Am andern Tage noch eine flüssige Stuhlentleerung.

S. 3 Pillen.

Nach 11 Stunden ein dünnbreiger Stuhl. Es stellten sich dann leichte Kolikschmerzen und andauernder Stuhl drang ein. Im Verlaufe der nächsten 6 Stunden erfolgten noch 2 flüssige Stuhlentleerungen.

N. 8 Pillen.

Nach vorausgegangenem, ziemlich lebhaften Stuhl drange erfolgte nach 22 Stunden eine reichliche, breiig-flüssige Stuhlentleerung.

Es wurden dann noch einige Substitutionsprodukte des Aloins auf ihre Wirkung untersucht und gelangte ich zu folgenden Resultaten:

1) Barbados-tribromaloïn.

Pillen mit Succ. liquor. à à 0,05.

S. 2 Pillen: Keine Wirkung.

M. 2 Pillen: „ „

B. 4 Pillen: Nach 8 Stunden erfolgte ein dickbreiiger Stuhl; 20 Stunden später abermals ein dünnbreiger.

K. 6 Pillen: Nach 19 Stunden ein breiig-flüssiger Stuhl.

N. 6 Pillen: Nach 18 Stunden ein geformter, am andern Tage ein breiiger Stuhl.

2) Curaçao-tribromaloïn à 0,05.

B. 4 Pillen: Keine Wirkung.

M. 4 Pillen: „ „

K. 6 Pillen: „ „

N. 6 Pillen: Nach 14 Stunden ein dünnbreiger Stuhl.

3) Barbados-triacetylaloïn, à 0,05.

F. 2 Pillen: Nach 15 Stunden ein dünnbreiger, später noch mehrere flüssige Stühle.

S. 2 Pillen: Nach 16 Stunden ein dünnbreiger Stuhl, dem dann noch 2 flüssige folgten.

M. 4 Pillen: Nach 18 Stunden kurz nacheinander 2 dünnbreiege Stuhlentleerungen.

B. 6 Pillen: Nach 19 Stunden ein dünnbreiiger, kurz darauf noch 2 flüssige Stühle.

K. Nach 28 Stunden ein breiiger Stuhl, 10 Stunden später ein ähnlicher.

Es erweisen sich somit die beiden erstgenannten Präparate als weniger wirksam als die betreffenden Aloïne. Dagegen kommt das Triacetylaloïn in seiner Wirkung dem reinen Aloïn völlig gleich.

Natal-Aloïn.

Hund 1 erhielt 4 Pillen Natal-Aloïn mit Magnesia usta $\hat{a}\hat{a}$ 0,05).

Nach 26 Stunden erfolgten mehrere breiige Kothentleerungen, die beide Reactionen zeigten.

Hund 2 erhielt 0,5 g Natal-Aloïn ohne Zusatz.

Nach 22 Stunden reichliche, anfangs festweiche, dann breiige Kothentleerung. Beide Reactionen waren äusserst stark und deutlich, dagegen war im Harn kein Aloïn nachweisbar.

Derselbe Hund bekam ferner 4 Pillen Natal-Aloïn mit Zusatz von Ferrum sulf. ($\hat{a}\hat{a}$ 0,05 pro pil.)

Nach 30 Stunden erfolgte eine breiige Entleerung, aus der sich Aloïn mit deutlicher Reaction für beide Proben nachweisen liess.

Katze 1 erhielt 2 Pillen (\hat{a} 0,05) ohne Zusatz, ohne eine Wirkung zu zeigen.

Daraufhin wurden demselben Tier 8 Pillen beigebracht. Nach 10 Stunden entleerte es anfänglich geformte, dann breiige Faeces. Sehr starke Reaction für beide Proben. Im Harn kein Aloïn nachweisbar.

1 Pille mit Zusatz von Kal. carbon. $\hat{a}\hat{a}$ 0,05.

Nach 12 Stunden mehrere dünnbreiig-flüssige Entleerungen.

2 Pillen mit Zusatz von Magnes. usta $\hat{a}\hat{a}$ 0,05.

Nach 7 Stunden erfolgte eine dünnbreiige Entleerung, welche beide Reactionen gab. Der Harn zeigte schwache Piperidinreaction. Später erfolgten noch mehrere flüssige Kothentleerungen.

Katze 2 erhielt 2 Pillen mit Kal. carbon.

Nach 8 Stunden mehrere breiige Entleerungen.

Versuche an Menschen.

- 1) Natal-Aloin mit Succ. liquir. $\hat{a}\hat{a}$ 0,05.
 - 1 Pille: S. Keine Wirkung.
B. " "
 - 2 Pillen: B. " "
K. " "
- 2) Zusatz von Kal. carbon. $\hat{a}\hat{a}$ 0,05.
 - M. Keine Wirkung.
K. " "
F. " "
 - B. Keine ausgesprochene Wirkung. Stuhl nach 38 Stunden von etwas weicher Consistenz.
 - 2 Pillen: K. Keine Wirkung.
B. Nach 13 Stunden eine etwas breiige Stuhlentleerung.
 - 3 Pillen: K. Nach 18 Stunden dickbreiiger Stuhl.
- 3) Zusatz von Magnesia usta $\hat{a}\hat{a}$ 0,05.
 - 1 Pille: M. Keine Wirkung.
 - 2 Pillen: S: " "
M. " "
 - 4 Pillen: S. " "
" "
 - 6 Pillen: K. " "
- 4) Zusatz von Ferrum sulfuricum $\hat{a}\hat{a}$ 0,05.
 - 3 Pillen: F. Keine Wirkung.

Da das Natal-Aloin beim Menschen fast gar keine abführende Wirkung zeigte, dagegen bei Tieren, die fast aus-

schliesslich Fleischnahrung bekamen, sehr prompt wirkte, so lag der Gedanke nahe, ob nicht auch die Wirkung bei Menschen zu erzielen sei, welche auf Fleisch- resp. Eiweissdiät gesetzt waren. Es wurde daher die Nahrungseinfuhr fünf Tage lang auf Fleisch, Eierspeisen und Käse beschränkt und an Getränken nur etwas Wein gestattet. Während dieser Tage hatten vier der betreffenden Personen nur eine einzige, die fünfte dagegen zwei sehr feste Stuhlentleerungen. Am 6. Tage, an dem man ebenfalls die Diät noch inne hielt, wurden Pillen von Natal-Aloin mit Ferrum sulfuricum $\hat{a}\hat{a}$ 0,05 eingenommen. Das Resultat war folgendes.

M. erhielt 2 Pillen: Nach 23 Stunden anfangs steinharte, dann breiige Faeces von dunkelgrün-schwarzer Farbe.

S. 4 Pillen: Nach 7 Stunden dünnbreiiger Stuhl. Kollern im Leibe.

B. 6 Pillen: Nach 26 Stunden erst fester, dann dünnbreiiger Stuhl, der beide Reactionen zeigte.

K. 8 Pillen: Nach 8 Stunden ein anfangs fester, dann breiiger Stuhl. Am andern Tage noch 2 flüssige Stühle. Beide Reactionen.

N. 10 Pillen: Nach 24 Stunden zunächst steinharte, dann breiige Faeces.

In den beiden letzten Fällen wurde auch der Harn auf Aloin untersucht, derart dass die 24stündige Menge auf ein geringes Quantum eingedampft, mit Essigäther ausgeschüttelt und mit der Ausschüttelung die Proben angestellt wurden. Es fielen jedoch beide Reactionen negativ aus.

Subcutante Injectionen von Aloin.

Einem Hunde wurde 0,1 g Barbados-Aloin, in destilliertem Wasser bei 40° C. und in einer Verdünnung von 1 : 20 gelöst, subcutan beigebracht.

Der Harn der nächsten 24 Stunden war von rötlicher Farbe und gab die Reaction mit Piperidin, während die nach Klunge, sowie die Eiweissreactionen negativ ausfielen. Nach

40 Stunden erfolgte eine breiige Kothentleerung, mit der sich beide Aloinreactionen anstellen liessen. Nach einigen Stunden schlossen sich noch mehrere dünnflüssige Entleerungen an. Der Harn hatte jetzt wieder eine gelbe Farbe und zeigte keine Reaction mehr.

Katze 1 bekommt eine Injection von 0,05 Barbados-Aloin.

Nach 8 Stunden erfolgten mehrere, theils festweiche, theils breiig-flüssige Entleerungen, welche beide Reactionen zeigten. Der Harn gab nur die Reaction mit Piperidin.

Katze 2 erhielt eine gleiche Injection.

Nach 7 Stunden reichliche, dünnbreiige Entleerung. Reactionen wie vorhin.

Natal-Aloin wurde zum Zweck der subcutanen Injection in Formamid 1 : 10 gelöst und einem Hunde 1 ccm von dieser Lösung injiciert. Der Harn der folgenden 24 Stunden war dunkelgelb. Die Probe mit Salpetersäure, mit Essigsäure und Ferrocyankalium, sowie die Kochprobe riefen eine deutliche Trübung und kleinflockige Niederschläge hervor. Ferner fielen beide Aloinproben positiv aus.

Nach 22 Stunden erfolgten anfänglich noch etwas geformte, später mehrere breiig-flüssige Entleerungen. Aus denselben liess sich sehr deutlich die Klunge'sche und Piperidinreaction erhalten.

Nach 3 Tagen war im Harn kein Eiweiss mehr nachzuweisen.

Katze 1. Injection von 0,05 g Natal-Aloin.

Nach 7 Stunden und später erfolgten anfangs noch geformte, aber weiche, später breiig-flüssige Entleerungen. Beide Reactionen deutlich. Der Harn enthielt kein Eiweiss, gab jedoch die Reaction mit Piperidin.

Nach 24 Stunden erfolgte abermals eine flüssige Entleerung, die jetzt nur noch die Reaction nach Klunge zeigte. Der Harn gab keine Reaction mehr.

Katze 2. Injection wie vorher.

Nach 10 Stunden teils geformte, teils breiig-flüssige Entleerungen. In denselben war Aloin für beide Proben deutlich nachweisbar. Der Harn zeigte die Piperidinreaction, enthielt aber kein Eiweiss. Am andern Tage fehlte auch die Piperidinreaction.

Injectionenversuche an Menschen.

Ich machte zunächst an mir selbst eine subcutane Injection von 0,05 g Barbados-Aloin, in aqua dest. bei 40° gelöst, und zwar in den Vorderarm. Nach 7 Stunden erfolgte ein breiiger Stuhl, dem sich 12 Stunden später ein zweiter anschloss. Der Harn enthielt weder Eiweiss noch Aloin.

Die Injection war anfangs fast schmerzlos, doch stellten sich nach einer halben Stunde ziemlich heftige, ziehende Schmerzen im Vorderarm ein, die bis zum andern Tage anhielten. Die Gegend der Injectionsstelle war mehrere Tage lang geschwollen und auf Druck schmerzhaft.

Da die wässrige Lösung sich wegen ihrer schlechten Haltbarkeit und Schmerzhaftigkeit für Injectionszwecke als ungeeignet erwies, so musste nach einem passenderen Lösungsmittel gesucht werden. Ich versuchte es zunächst nach dem Vorgange Hillers mit Glycerin. Barbados-Aloin löste sich darin leicht in einem Verhältnis von 1:10.

Die Lösung war von hellgelber Farbe, etwas zähe und dickflüssig und hielt sich zwei Tage lang ohne Veränderung. Dann trat jedoch eine Verfärbung ein, indem die Lösung von oben her beginnend sich rötete.

Natal-Aloin löste sich nur in ganz geringen Mengen in Glycerin und war infolge dessen hierfür ungeeignet.

Besser als Glycerin erwies sich das Formamid. Es lösten sich darin in einem Verhältnis von 1:10 sowohl das Barbados- als Natal-Aloin, und zwar ersteres mit schöner burgunderroter, letzteres mit goldgelber Farbe. Beide Lösungen blieben, dem Lichte ausgesetzt, zwei Tage lang unverändert; dann trat ein

Dunklerwerden des Farbtones ein und die Farbe der Natal-lösung bekam eine rötliche Beimischung. Zu beachten ist der Umstand, dass die Formamidlösungen nur in der Kälte bereitet werden dürfen, da sich bei starkem Erwärmen freies Ammoniak bildet, welches eine beträchtliche Schmerzempfindung verursachen würde.

Ein drittes in Erwägung gezogenes Lösungsmittel für Natal-Aloin, nämlich das Natron carbonicum, wurde wegen zu grosser Schmerzhaftigkeit aufgegeben.

Ich injizierte mir hierauf 0,05 Barbados-Aloin, in Glycerin 1 : 10 gelöst, in den Oberarm. Die Injection verursachte anfangs ziemlich heftiges Brennen, welches einige Minuten anhielt. Von da aber blieb die Injectionsstelle fast völlig schmerzlos.

Es erfolgte nach 22 Stunden ein reichlicher, dünnbreiiger Stuhl.

S. erhielt 0,05 Barb. Aloin in Formamid 1 : 10 gelöst.

Die Injection verursachte anfangs äusserst intensive Schmerzen, wahrscheinlich infolge Verletzung eines sensiblen Hautastes.

Nach wenigen Minuten liessen die Schmerzen nach, doch blieb die Stelle noch einige Tage lang empfindlich.

Der Erfolg der Injection war der, dass nach 16 Stunden unter ziemlich heftigen Kolikscherzen ein dünnbreiiger Stuhl erfolgte, dem sich 4 Stunden später noch ein flüssiger anschloss.

Ich injizierte sodann mir selbst 0,05 g Natal-Aloin, in Formamid 1 : 10 gelöst.

Nach 6 Stunden stellte sich leichter Stuhl drang ein; $\frac{1}{2}$ Stunde später erfolgte ein dickbreiiger Stuhl und nach 14 Stunden noch ein zweiter dünnbreiiger.

Der Harn zeigte 5 $\frac{1}{2}$ Stunden nach der Einführung des Aloins die Klunge'sche und die Piperidinreaction.

Die Injection selbst verursachte anfangs ein mässiges Gefühl von Brennen. Dieses hörte jedoch nach einigen Mi-

nuten auf und blieb dann die Injectionsstelle vollkommen reactions- und schmerzlos.

M. erhielt eine gleiche Injection. Im Anfang bestand ebenfalls ziemlich lebhaftes Brennen, welches jedoch nach einigen Minuten nachliess.

Die abführende Wirkung war nicht ausgesprochen. Am anderen Tage erfolgte ein dickbreiiger Stuhl.

Im Harn war Aloïn nach $3\frac{1}{2}$ Stunden mit der Piperidinreaktion nachweisbar.

Ich injizierte mir ferner 0,1 Natal-Aloïn in Formamid, welches bereits 36 Stunden vorher gelöst und dem Lichte ausgesetzt worden war. Die Injection verursachte anfangs ein ziemlich heftiges Gefühl von Brennen. Nach Verlauf von 5 Minuten liess dasselbe nach und blieb dann die Injectionsstelle bis zum andern Tage schmerzlos. Dann fing dieselbe an, sich etwas zu röten und anzuschwellen, zugleich trat ein Gefühl von Jucken auf, welches einige Tage anhielt.

Eine abführende Wirkung war nach dieser Injection durchaus nicht zu bemerken. Es erfolgte nach 26 Stunden ein normaler, geformter Stuhl.

Versuche mit dem Harz aus beiden Aloëarten.

Das Natalharz enthält nur noch Spuren von Aloïn, und war es daher nicht ohne Interesse, die Art der Wirkung dieses Körpers festzustellen. Das Harz wurde mit Succ. liquir. àà 0,1 zu Pillen geformt und den Tieren beigebracht.

Zuvor wurde es auf seine Nachweisbarkeit untersucht und zeigte es sich hierbei, dass man mit ihm sowohl die Reaction nach Klunge, als auch die Piperidinreaction anstellen kann. Doch muss man hierbei nach ausgeführter Reaction die verunreinigenden Beimengungen mit Essigäther extrahieren, wie es oben bei den Reactionen auf Aloïn näher auseinandergesetzt worden ist.

Hund 1 erhielt 5 Pillen.

Das Tier entleerte nach 38 Stunden teils geformte, teils breiige Faeces. Dieselben zeigten beide Reactionen. Der Harn enthielt nichts abnormes.

Hund 2 bekam 8 Pillen.

Nach 20 Stunden erfolgte eine reichliche, dickbreiige Entleerung, die beide Reactionen ergab. Der Harn war frei.

Katze 2 erhielt 2 Pillen.

Nach 14 Stunden geformte, aber ziemlich reiche Entleerungen; jedoch war daraus eine Reaction nicht zu bekommen.

In derselben Weise wurde auch das Harz aus der Barbados-Aloë einer Prüfung unterzogen. Es enthält noch ziemlich beträchtliche Mengen von Aloin und war deshalb eine abführende Wirkung wohl noch zu erwarten, jedoch war die Frage von Interesse, ob nicht auch das Harz als solches noch wirksam sei, was aus der Stärke der Wirkung geschlossen werden konnte.

Katze 1 erhielt 1 Pille mit Ferr. sulfur. $\hat{a}\hat{a}$ 0,05.

Nach 8 Stunden und später erfolgten mehrere breiigflüssige Entleerungen, die beide Reactionen erkennen liessen.

Katze 2 bekam 2 Pillen.

Nach 9 Stunden eine reichliche, breiige Kotheentleerung, die ebenfalls beide Reactionen ergab.

Schliesslich wiederholte ich noch die schon früher von Kohn angestellten Versuche über die toxische Einwirkung des Aloin auf die Niere bei subcutaner Anwendung.

Einem Kaninchen von 1,480 kg Gewicht wurde 0,1 g Natal-Aloin in Formamid subcutan beigebracht. Der Harn der nächsten 24 Stunden war von rötlicher Farbe und zeigte die Piperidinreaction. Die Proben auf Eiweiss ergaben eine starke Trübung. Mikroskopisch fanden sich weisse Blutkörperchen, verfettete Epithelzellen und teils hyaline, teils granulirte Cylinder von beträchtlichen Dimensionen.

Darauf wurde eine abermalige Injection von 0,2 Natal-Aloin vorgenommen. Am folgenden Tage war der Harn dunkelrot, zeigte deutlich beide Aloinreactionen und beträchtliche Niederschläge bei den Eiweissproben. Der mikroskopische Befund war der nämliche, wie vorher. Am dritten Tage bestand vollkommene Anurie und Unlust zum Fressen. An den darauf folgenden Tagen wurden wieder geringe Quantitäten von stark eiweisshaltigem Harn gelassen, der jetzt keine Aloinreaction mehr zeigte. Mikroskopisch blieb das Bild dasselbe bis zum Tode des Tieres, welcher am siebenten Tage eintrat.

Beide Nieren zeigten makroskopisch keine deutlichen Veränderungen, dagegen erkannte man mikroskopisch schon an frischen Schnitten eine grosse Menge von Cylindern in den gewundenen und geraden Harnkanälchen, ferner eine Anzahl kleiner Fetttröpfchen in den Epithelien. An Präparaten, die in Müller'scher Flüssigkeit und Osmiumsäure gehärtet und mit Carmin gefärbt waren, zeigte sich, dass die gewundenen und die Mehrzahl der geraden Harnkanälchen mit Cylindern wie ausgegossen waren. Die Verfettung der Epithelien war nicht sehr ausgedehnt. Die Kerne derselben färbten sich in der Rindensubstanz weniger gut als in der Marksubstanz. Im Uebrigen war an den Epithelien und Kernen nichts besonderes bemerkbar.

Ein zweites Kaninchen, 875 g schwer, wurde auf Milchnahrung gesetzt, um eine saure Reaction des Harns und dadurch vielleicht eine Beschränkung der toxischen Einwirkung auf die Nieren zu erzielen.

1. Tag. Harn hellgelb, schwach sauer, nicht eiweisshaltig.

2. Tag. Harn schwach alkalisch; keine pathologischen Beimengungen.

Der Milch wurden jetzt einige Tropfen verdünnter Phosphorsäure zugesetzt. Infolge dessen war am 3. Tage der Harn stark sauer. Darauf bekam das Tier eine subcutane Injection von 0,1 g Barbados-Aloin.

4. Tag. Harn sauer; giebt beide Aloïnproben und ist eiweisshaltig. Mikroskopisch finden sich reichlich Cylinder und weisse Blutkörperchen, ferner Fetttropfen und verfettete Epithelzellen.

5. Tag. Harnmenge sehr gering, Reaction sauer. Harn stark eiweisshaltig. Der mikroskopische Befund derselbe, wie tags vorher. Am folgenden Tage verendete das Tier.

Die Nieren wurden in derselben Weise behandelt und untersucht, wie bei Kaninchen 1. Es fanden sich an ihnen die nämlichen pathologischen Verhältnisse.

Aus den Resultaten der von mir angestellten Versuche geht hervor, dass das Barbados-Aloïn bei Menschen und Tieren sowohl bei Einnahme per os, als bei subcutaner Application abführende Eigenschaften besitzt. Nicht mit voller Sicherheit war zu constatieren, ob der Zusatz von Alkalien oder Eisen-salzen die Wirkung verstärkt, doch scheint sie in manchen Fällen eine energischere zu werden.

Das Natal-Aloïn ohne Zusatz ist bei Tieren erst in verhältnismässig grossen Dosen wirksam, dagegen zeigt es auch in kleinen Gaben sofort eine sichere Abführwirkung, sobald man Alkalien zugesetzt hat. In diesem Falle scheint es fast das Barbados-Aloïn an Wirksamkeit noch zu über-treffen. Auch die subcutanen Injectionen waren bei den Versuchstieren stets von einem sicheren Erfolge, der zuweilen schneller einzutreten pflegte, als bei Eingabe per os.

Beim Menschen scheint dagegen das Natal-Aloïn sowohl mit, als ohne Zusatz fast gänzlich unwirksam zu sein. Der Versuch bei ausschliesslicher Eiweissnahrung hat allerdings gezeigt, dass es unter den gegebenen Umständen auch eine abführende Wirkung auszuüben im Stande war, die wahr-scheinlich noch intensiver gewesen wäre, wenn nicht die festen Kothballen ein Hindernis abgegeben hätten. Doch hat dieser Versuch nur ein wissenschaftliches Interesse und ändert nichts an der Thatsache, dass Natal-Aloïn unter gewöhnlichen Ver-

hältnissen als Abführmittel unbrauchbar ist. Aehnlich verhält es sich auch mit den subcutanen Injectionen, deren Erfolg sehr zweifelhaft ist und von mancherlei Zufällen abhängig zu sein scheint.

Ueber die Art und Weise, wie die Wirkung des Natal-Aloin zu Stande kommt, lässt sich etwas bestimmtes noch nicht aussagen. Bedenkt man, dass nach der bisherigen Anschauung das Aloin überhaupt erst durch Veränderungen, die es im Dickdarm erleidet, wirksam werden soll, so giebt dies einigermaßen eine Erklärung dafür, dass Natal-Aloin bei Fleischfressern, deren Dickdarmfäulnis besonders stark zu sein pflegt, abführende Eigenschaften entfaltet. Hiermit würde auch der Versuch beim Menschen mit Eiweissdiät im Einklang stehen. Doch bedarf es zur Beantwortung der Frage noch eingehenderer, specieller Untersuchungen.

Die Versuche mit dem Harze aus beiden Aloëarten haben den Beweis geliefert, dass auch ihm noch abführende Wirkungen eigen sind. Das Natalharz wirkte bei Tieren, wenn auch in etwas grösseren Gaben, als das reine Aloin, sicher abführend, obgleich ihm nur geringe Spuren von Aloin beigemischt sind.

Das Barbadosharz enthält zwar noch ziemliche Mengen von Aloin; nichtsdestoweniger muss man auch ihm eine eigene Wirkung zuerkennen, da seine Wirksamkeit der des reinen Aloins bei den Versuchstieren ganz gleichwertig war.

In Bezug auf das Verhalten des Aloin im Körper ergaben die Untersuchungen folgendes:

Bei Einnahmen per os verlässt das Aloin mit den Faeces schnell wieder den Organismus und kommt es auf diese Weise zu keiner cumulativen Wirkung. Wenn es überhaupt zur Resorption gelangt, so können es nur verschwindend kleine Mengen sein, denn es ist mir trotz der Feinheit der Reactionen nur in einem Falle gelungen, dasselbe im Harn nachzuweisen. Dagegen fielen die Proben sogar bei Einnahme von 0,4 und 0,5 g negativ aus, obgleich die gesamte 24-stündige Harn-

menge eingedampft und zu den Reactionen verwendet wurde. Bei subcutaner Applikation verlässt ein kleiner Teil durch die Nieren schnell den Kreislauf; der grössere Teil wird von der Darmschleimhaut in den Darm ausgeschieden und wirkt so abführend. Es ergibt sich das aus dem Vergleich der Stärke der Reactionen im Harn und Koth.

In practischer Hinsicht verdient die Anwendung des Barbados-(Curaçao)Aloins per os, zweckmässig mit einem Zusatz von Ferrum sulfuricum, bei weitem den Vorzug. Es wirkt in Dosen von 0,1—0,3 g sicher abführend, für gewöhnlich ohne unangenehme Nebenerscheinungen, wie z. B. Kolikschmerzen, doch unterliegt sowohl dieser Umstand, als auch die Intensität der Wirkung grossen individuellen Schwankungen. Das Barbadosharz würde sich als wohlfeileres, aber doch ganz wirksames Präparat für die poliklinische Praxis besonders eignen.

Die subcutanen Injectionen sind wegen der eventuellen toxischen Nebenwirkung möglichst zu vermeiden, zumal da sie durchaus keine bessere Wirkung versprechen. In den Fällen, wo sie nicht umgangen werden können, muss man auf das Verhalten des Harns ein wachsames Auge haben.

Natal-Aloin ist wegen seiner unsicheren Wirkung für die Anwendung in der Praxis unbrauchbar.

Zum Schluss erlaube ich mir, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Meyer für die vielfache Anregung und Unterstützung bei dieser Arbeit meinen verbindlichen Dank auszusprechen.



Lebenslauf.

Geboren wurde ich, Georg Balster, evangelischer Confession, zu Dortmund den 23. Februar 1866 als Sohn des † Brauereibesitzers Friedrich Balster und dessen Frau Friederike, geb. Landmann.

Meine schulwissenschaftliche Ausbildung erhielt ich auf dem Gymnasium zu Dortmund, welches ich am 26. Februar 1885 mit dem Zeugnis der Reife verliess.

Ich widmete mich sodann auf den Universitäten Berlin, München und Marburg dem Studium der Medicin. Vom 1. April bis zum 1. October 1885 genügte ich meiner halbjährigen Dienstpflicht mit der Waffe beim Kaiser Franz Garde-Grenadier-Regiment Nr. 2 in Berlin.

Am 17. Februar 1887 bestand ich zu Marburg das Tentamen physikum und beendigte daselbst am 30. Januar 1890 das medicinische Staatsexamen. Das Examen rigorosum bestand ich am 10. Februar 1890.

Meine akademischen Lehrer an den verschiedenen Universitäten waren: Ahlfeld, Bauer, Braun, Greeff, Hartmann, Hofmann, Kohl, Külz, Lahs, † Lieberkühn, Mannkopff, Marchand, Melde, Messerer, Meyer, v. Nussbaum, Rubner, Rumpf, Schmidt-Rimpler, Strahl, Waldeyer, Zinke.

Allen diesen meinen verehrten Lehrern spreche ich an dieser Stelle meinen Dank aus.

