

A r c h i v  
für  
pathologische Anatomie und Physiologie  
und für  
klinische Medicin.

---

Bd. 136. (Dreizehnte Folge Bd. VI.) Hft. 3.

---

**XXII.**

Aus dem Pharmakologischen Privat-Laboratorium von Dr. L. Lewin.

**Die Pfeilgifte.**

Historische und experimentelle Untersuchungen

von Dr. L. Lewin in Berlin.

---

**II. Theil.**

**Die Pfeilgifte des Congogebietes.**

Wenige Anhaltspunkte sind bisher für die Beurtheilung der Pfeilgifte der so zahlreichen Volksstämme geliefert worden, die von den Congoquellen längs dem Stromlaufe und südlich und nördlich davon ihre Sitze haben. Einige Angaben verdanken wir dem so praktisch scharf, und fast immer zutreffend beobachtenden ersten Erforscher dieses Gebietes, Herrn Stanley.

Am Aruwimi-Ufer marschirend, wurde er von den Eingeborenen sehr belästigt. Schüsse mit vergifteten Pfeilen tödten mehrere Leute und verwundeten Lieutenant Stairs in der Nähe des Herzens. Bei den ersten trat der Tod fast sofort ein, während Stairs, obwohl er nahezu einen Monat lang grosse Schmerzen ausstand, wieder gesundete.

In Ari-Sibba fand man mehrere Packete getrockneter rother Ameisen, die nach Angabe der Eingeborenen, zu Pulver zermahlen, in Palmöl gekocht und dann auf die Pfeilspitzen gestrichen

werden. Dieses war, wie Stanley mittheilt, das tödtliche Gift, wodurch so viele unter schrecklichen Qualen ein Ende gefunden hatten. Dasselbe wird im Walde dargestellt, und es ist verboten, es in der Nähe eines Dorfes zu bereiten.

Das letztere bestätigt wiederum die in meinen früheren Auseinandersetzungen bereits angeführte Thatsache von der strengen Geheimhaltung der Bereitungsart der Pfeilgifte. Nicht jedes Stammmitglied ist hierin eingeweiht. Nur von Wenigen wird diese Kenntniss auf die nachwachsenden Adepten vererbt. Schon deswegen ist es unwahrscheinlich, dass die rothen Ameisen, die man im Dorfe fand, die alleinigen Ingredienzen darstellen. Das ganze Giftgeheimniß würde nicht in dieser Weise offenbart worden sein. Andererseits spricht die Wirkungsart der Ameisensäure gegen die Möglichkeit, Menschen von Wunden aus dadurch tödten zu können. Schlimme Wunden lassen sich freilich damit erzeugen, und wohl auch eine partielle Alkalientziehung des Blutes mit ihren Folgen. Nichtsdestoweniger kann dieselbe eine nicht unwichtige Beihilfe darstellen, um einen von dem Gifte Getroffenen, schon durch die erzeugten Schmerzen zeitweilig kampfunfähig oder wenigstens kampfschwach zu machen.

Es ist als Regel anzusehen, von der es nur wenige Ausnahmen giebt, dass die Pfeilgifte Gemische verschiedener Stoffe darstellen, deren wirksamster die Wirkungsrichtung angiebt, in ähnlicher Weise wie dem Opium fast allein das Morphium seinen Wirkungscharakter aufprägt. Die Vorstellung, die ja sogar bei der Verordnung von stark wirkenden Medicamenten thatsächlichen, aber laienhaften Ausdruck erhält, dass man mit mehreren giftigen Stoffen stärkere Wirkungen als mit nur einem erzielen könne (Adjuvantia), ist, obschon im Allgemeinen falsch, doch so natürlich und dem Menschen eingeboren, dass auch ein Wilder sie haben muss. Demnach muss denjenigen Angaben, die ein Pfeilgift aus nur einem Ingredienz bestehen lassen, von vornherein Zweifel entgegengebracht werden.

#### **Das Pfeilgift der Bakumu.**

Dieses zu den Wald-Bantu gehörende Volk des oberen Congo führt ein Pfeilgift, das es aus dem rothen Milchsafte eines, dort

Akóba genannten, Baumes darstellen soll<sup>1)</sup>). Mir ging durch Vermittlung meines Freundes Henning durch Herrn Büttner im Jahre 1890 in einem Reagenzglase eine etwas modrig riechende Masse (0,7 g) zu, die das Pfeilgift der Wakumu darstellen sollte und die Herr O. Baumann übersandt hatte. Auf einem beigeklebten Zettel fand sich folgende Bemerkung von Herrn Baumann selbst vom 30. December 1887:

„Höchst schreckliche, mit Vorsicht zu gebrauchende Substanz: Pfeilgift der Bakumu: Dasselbe wird von der glatten weissen Rinde eines hochstämmigen Baumes abgekratzt, dessen Blätter ich nicht sehen konnte. Ich erhielt es im Februar 1886 von dem Bakumuchef Siva-Siva, Stanley-Falls.“

Das supponirte Gift stellte dunkelbraune Stücke dar, die sich mikroskopisch als aus sehr regelmässig angeordneten polyedrischen Zellen neben wenigen amorphen Massen bestehend, erwiesen. Dieselben gehörten, dafür sprachen noch andere Zeichen, einer Rinde an. Die ganze Masse trug den Charakter eines zusammengebackenen Rindenpulvers aber nicht eines reinen Milchsaftes. Es wäre aber wohl möglich, dass der durch Schaben der Rinde ausfliessende Milchsaft, mit den Gewebstrümmern vereint, das Gift darstellt.

Erwärmten mit Wasser liefert eine braune, klare Lösung. Auf Zusatz von verdünnten Säuren entsteht schon in der Kälte Trübung; nach dem Kochen wird die Trübung stärker, und es setzt sich nach einiger Zeit ein gelblicher, in Alkohol löslicher, an Fröschen unwirksamer Körper ab. Die restirende Lösung reducirt sehr stark und dreht die Polarisationsebene nach rechts. In der sauren wässrigen Lösung erzeugen weder Gerbsäure noch Phosphorwolfram- bzw. Molybdänsäure, Platinchlorid u. s. w. irgend eine Veränderung. Concentrierte Schwefelsäure ändert nicht die Farbe der wässrigen Lösung.

Alkohol nimmt aus dem Gifte sehr wenig auf. Der nach dem Verjagen desselben bleibende Rückstand ist grünlich, geschmacklos, unwirksam.

Sowohl an Fröschen als an Kaninchen erwies sich dieses Bakumugift unwirksam. Athmung und Herzthätigkeit

<sup>1)</sup> Stuhlmann, a. a. O. S. 452.

keit waren zu keiner Zeit der Beobachtung irgendwie verändert. Es ist möglich, dass die Substanz verdorben war. Dafür würde ein eigenthümlich modriger Geruch sprechen, den ich an derselben in unverändertem Zustande, noch mehr aber bei dem Kochen mit Wasser wahrnahm.

#### **Das Pfeilgift der Bankundu.**

Einige ihrer Pfeile haben mit Widerhaken versehene eiserne Spitzen, während andere, weit gefährlichere, einfache Streifen von gespaltenem Bambusrohr sind, 30 cm lang, an der Spitze geschärf't und mit Gift beschmiert<sup>1)</sup>.

#### **Das Pfeilgift der Bátua.**

Dieser Congo-Stamm schießt ebenfalls vergiftete Pfeile. Die hölzerne Spitze der dreikantig und rund gearbeiteten Pfeile ist mit einem dicken, schwärzlichen Gift bestrichen und mit Widerhaken versehen. Ob dieses Gift, wie man vermutete<sup>2)</sup>, „eine Art Leichengift“ ist, muss vorläufig dahingestellt bleiben. Unwahrscheinlich ist diese Annahme, da ein derartiger Gebrauch sonst aus Afrika nie berichtet wurde.

#### **Das Pfeilgift der Balamoto.**

Dieses, zum Theil in Höhlengängen der Kundelungenabhäng zwischen dem Luapula und Lufira wohnende Völkchen, besitzt ein Pfeilgift.

#### **Pfeilgift aus Ubudschwé.**

Erhalten (1,3 g) aus dem Museum für Völkerkunde im Januar 1894; III E. 1954<sup>b</sup>. Von Wissmann mitgebracht.

Die Wabujwe, die westlich vom Tanganika-See, wie es scheint mit Bátua vermischt, wohnen<sup>3)</sup>, haben ein so gefürchtetes Pfeilgift, dass selbst Araber dort nicht plündern. Nicht unmöglich ist es, dass die Bátua sie die Giftbereitung gelehrt haben.

<sup>1)</sup> Ward, Fünf Jahre unter den Stämmen des Congo. Leipzig 1891. S. 76.

<sup>2)</sup> v. François, Die Erforschung des Tschuapa und Lulongo. Leipzig 1888. S. 154 u. S. 158.

<sup>3)</sup> Wissmann, Unter deutscher Flagge quer durch Afrika. 3. Aufl. 1889.

Das untersuchte Gift wurde von flachen, eisernen Pfeilspitzen abgelöst. Es stellte eine braune, harte, innen, wo es dem Eisen anlag, weissgesprengte Masse dar. Von der inneren Fläche lassen sich mühelos gelblich weisse, durchscheinende Lamellen oder ein weisses Pulver abkratzen.

Die braunen Theile des Giftes schmecken intensiv und nachhaltig bitter, das weisse Pulver und die gelblich weissen Splitter nicht. Die letzteren lösen sich sehr leicht in Alkohol und in Aether. Sie stellen eine Klebmasse dar, die für den Thierkörper indifferent ist, und nichts anderes als ein Baumharz ist, mit Hülfe dessen das eigentliche Gift an der Pfeilspitze festgeklebt wird.

Aehnliches vermochte ich nur bei sehr wenigen anderen der von mir untersuchten afrikanischen Pfeilgifte festzustellen.

Das Pfeilgift löste sich nur zum Theil und langsam in Wasser. Der unlösliche Theil setzte sich sehr langsam ab. Die Lösung war hellbraun, opalescirte, und reagirte sauer. Mit conc. Schwefelsäure lieferte sie eine kaum angedeutete Fluorescenz in Grün. Niederschläge bezw. Trübungen erzeugten in ihr: Gerbsäure, Platinchlorid, Pikrinsäure, Phosphorwolframsäure und Sublimat.

Die Lösung reducirt alkalische Kupferlösung, etwas stärker noch nach vorgängigem Kochen mit Salzsäure.

Einen Theil des Giftes extrahirte ich mit Aether. Eine gelbe, harzige, nur in ganz dünner Schicht trocken werdende Substanz ohne Geruch und Geschmack blieb zurück. Dieselbe rief weder allgemeine Giftwirkungen, noch örtliche Anästhesie am Thierauge hervor. Sie stellt die Klebstoffsubstanz vor, die mit dem Gifte gemischt wird, wahrscheinlich theils zum Befestigen desselben an der eisernen Pfeilspitze, theils um dem Gifte selbst, das, ungleich den bisher abgehandelten, nicht den Charakter eines durch tagelanges Kochen erhaltenen Extractes trägt, den inneren Halt zu geben.

Ein wirksames Princip lässt sich aus der mit Aether erschöpften Masse durch Alkohol oder durch Wasser extrahiren.

Der Rückstand von der Alkoholextraction ist leicht gelb und schmeckt selbst in fast unwägbaren Mengen außerordentlich stark und anhaltend bitter. Auf Zusatz von Wasser zu diesem

Extract scheiden sich unter Lösung des grössten Theiles braune Flöckchen ab. Sie werden abfiltrirt und die Flüssigkeit im Exsiccator getrocknet. Der Rückstand ist amorph, gummiähnlich, stickstoffhaltig, aschefrei, glykosidisch und giftig.

Das bereits mit Aether und Alkohol ausgezogene Gift giebt noch an Wasser in geringer Menge eine wirksame Substanz ab. Dieselbe verhält sich in Bezug auf die oben angeführten Alkaloidreagentien wie die ursprüngliche Giftlösung. Zur Trockne bei mässiger Wärme eingedampft und nochmals mit etwas Wasser versetzt, scheiden sich, wie bei der alkoholischen Lösung gelbbraune Flöckchen ab. Der eingetrocknete, amorphe Rückstand verhält sich so wie der von der Alkoholextraction. Beide sind nicht zur Crystallisation zu bringen. Eine weitere Reinigung derselben liess sich wegen der geringen Mengen nicht ermöglichen.

Zur Charakterisirung der Giftwirkung des reinen Giftes diene Folgendes:

Frösche weisen nach Einspritzung der wässrigen Lösung in etwa 15—20 Minuten ohne jegliche Krampfsymptome bei normaler Haltung vollkommen systolischen Herzstillstand auf.

Versuch No. 97. 16. Januar 1894. Ein kleines Kaninchen erhält 1 Pravaz'sche Spritze voll der concentrirten wässrigen Lösung subcutan injicirt. Nach 7 Minuten erscheint Dyspnoe, nach 9 Minuten der Tod unter Krämpfen und allgemeiner Anästhesie. In dieser wird, bei noch vorhandener, seltner Athmung der Brustraum geöffnet. Das Herz steht absolut still. Auch nicht das leiseste Flimmern ist bemerkbar.

Ganz analog wirkte das oben beschriebene alkoholische Extract. Eine kleine Menge erzeugte schwere Dyspnoe (Maulaufsperren, leichtes Giemen u. s. w.). Dagegen veranlasste der wässrige Auszug des mit Aether und Alkohol bereits extrahirten Giftes keine derartigen Störungen der Athmung, vielmehr Lähmungs- bzw. Krampfsymptome.

Versuch No. 98. 16. Februar 1894. Ein Kaninchen erhält die Hälfte des ganzen wässrigen Auszuges subcutan injicirt. Nach 15 Minuten erscheinen ganz leichte fibrilläre Zuckungen. Von Zeit zu Zeit streckt das Thier langsam seine hinteren Gliedmaassen aus und rutscht eine Strecke rückwärts, um bald wieder seine normale Haltung einzunehmen, oder sich flach auf den Leib zu legen. Nach 25 Minuten sind die hinteren Glieder paretisch, nach 35 Minuten erfolgt der Tod nach vorausgegangenen leichten Krämpfen.

Versuch No. 99. 6. Februar 1894. Einem mittelgrossen Kaninchen wird die andere Hälfte des wässrigen Auszuges (nach der Aether- und Alkoholextraction) injicirt. Nach 5 Minuten streckt es sich flach auf den Leib hin, hebt dann die vordere Körperhälfte, während die hintere auf dem Tische flach aufliegt. Nach 10 Minuten entstehen bei normaler Athmung leichte, kurz dauernde Krämpfe; die hinteren Gliedmaassen bleiben paretisch. Nach 20 Minuten erscheinen die Krämpfe heftiger; bald wird die Cornea unempfindlich und es erfolgt Atemstillstand ohne Dyspnoe.

Es geht aus diesen Beobachtungen hervor, dass im Ubudschwegift wesentlich zwei wirksame Principe enthalten sind. Beide sind in Wasser löslich. Das eine durch Extraction mit absolutem Alkohol zu gewinnen, ist wahrscheinlich ein stickstoffhaltiges Glykosid und gehört der Digitalingruppe zu. Es bewirkt primären Herzstillstand und in Folge dessen schwere Athmungsstörungen. Das zweite ist ein Gift für das Centralnervensystem, speciell für das Rückenmark. Seine wichtigsten Wirkungsausserungen sind Paresen, Paralysen, Zitterkrämpfe bezw. klonische Krämpfe.

### **Das Pfeilgift der Wakinga.**

Nördlich vom Nyassa-See wohnen Wakinga. Ob diese es sind, von denen der Gebrauch eines Pfeilgiftes bekannt gegeben ist, muss vorläufig dahingestellt bleiben. Im Berliner Museum für Völkerkunde finden sich Wakingasammlungen, die nach der Ansicht des Herrn v. Luschan von der Ostküste stammen. Es ist aber bisher nicht möglich gewesen, den Sitz dieser Wakinga zu eruiren. Thomson sammelte im Massailande in einer Seehöhe von 6000—8000 Fuss Blätter, die sich jetzt im Herbarium von Kew finden, und die zweifellos von Acokanthera Schimperi stammen. Ausdrücklich wird angegeben, dass aus dieser Pflanze, die Wakinga ihr Pfeilgift bereiten.

### **Das Strophantus-Gift am Nyassa-See.**

Bei verschiedenen Stämmen, die am und um den Nyassa-See, sowie südlich und östlich davon, wohnen, wird ein aus dem gleichen Material bereitetes Pfeilgift gebraucht. Livingstone<sup>1)</sup> war der erste, der sichere Kunde über dieses, einer

<sup>1)</sup> D. u. C. Livingstone, Narrative of an expedition to the Zambesi. London 1865. p. 176, 467 und an anderen Stellen.

Strophantus entstammende Gift aus dem Osten Afrikas gab. „Am Nyassa-See traf man eine Art Gift an, von dem man angab, dass es ausschliesslich zur Tödtung von Menschen gebraucht werde. Es wurde an kleine, hölzerne Pfeilspitzen gebracht und sorgfältig durch ein darum gebundenes Stück Maisblatt geschützt. Es verursacht Erstarrung der Zunge, wenn man nur das kleinste Theilchen davon kostete.“ Im Hochlande des Shire, des nördlichen Nebenflusses des Sambesi, und weiter herauf an der Ostküste des Nyassa-Sees, bei den Mangandja, fand er dasselbe unter dem Namen Kombi.

Sein Begleiter, Kirk, beobachtete bei einem zufälligen Versuche an sich selbst, dass es die Herzthätigkeit beeinflusst. Als er seine Zahnbürste gebrauchte, welche in einer Tasche gewesen war, die etwas von dem Gifte enthielt, bemerkte er einen bitteren Geschmack, schrieb ihn aber dem Umstande zu, dass er den Griff bisweilen benutzt hatte, wenn er Chinin einnahm. Obgleich die Menge gering war, so zeigte es doch augenblicklich seine Wirkung. Das Gift liess den Puls sinken, welcher damals bei ihm in Folge einer Erkältung erhöht war. Der Gedanke, dasselbe als ein Heilmittel zu verwerthen, lag nahe, und Livingstone sprach ihn bereits in seinem Reisewerke aus.

Kirk beschrieb die Pflanze als einen holzigen Kletterstrauch, der an mehreren Punkten oberhalb der Victoriafälle des Sambesi, zwischen der Küste und dem Inneren des Continents, in Thal- und Bergwäldern vorkommt. Der Stamm wird mehrere Zoll dick. Die Pflanze klimmt an den höchsten Bäumen empor und hängt von einem zum anderen, wie Weinreben. Die blassgelben Blüthen erscheinen in den, dem ersten Regen vorhergehenden Monaten.

Thiere gehen durch Kombi (Kombé, Gombi) sehr schnell unter Stupor u. s. w. zu Grunde, besonders wenn es in etwas grösserer Menge, wie an den, mit mehreren Widerhaken versehenen Magandjapfeilen befestigt wird. Die in dem Schafte nur locker steckende eiserne Spitze mit dem darunter befindlichen hölzernen giftbeschmierten Theil bleibt nach ihrem Einschusse sicher in der Wunde, während der Schaft abfällt, oder an den Sträuchern abgestreift wird. Nur für den Elephant und das Flusspferd kann auf diese Pfeile keine genügend grosse Menge

aufgebracht werden. Mit vergifteten Speeren gehen diese Eingebornen den genannten Thieren, wie es ja nordwärts wohnende Stämme, Wanderobo, und andere thun, nicht entgegen. Dass aber auch Menschen durch das Kombigift schwer vergiftet werden können, das haben die portugiesischen Sklavenjäger oft genug erfahren.

Man weiss jetzt mit Sicherheit, dass das Kombigift von *Strophantus Kombé Oliver*, einer Varietät der in Afrika, von Senegambien bis zum Sambesibezirke verbreiteten Apocynacee, *Strophantus hispidus*, stammt<sup>1)</sup>. Die Eingeborenen des südöstlichen, wie auch des nordwestlichen Afrikas zerstossen die in einer bis zu 32 cm langen Balgkapsel befindlichen, mit einem langgestielten fedrigen Schopf versehenen, stark ölhaltigen, bitter schmeckenden Samen zu einer röthlichen Paste, die auf den Pfeil geschmiert wird. Zur besseren Befestigung soll der Rindensaft einer Tiliacee hinzugefügt werden. Das Fleisch der dadurch verendeten Thiere wird, mit Ausnahme des um den Schusskanal liegenden und gleich entfernten, gegessen.

Das Strophantin, das wirksame Princip von *Strophantus*-arten ist ein in Wasser und Weingeist lösliches Glykosid, das noch in einer Verdünnung von 1:300000 bitter schmeckt. Bei geeigneter Behandlung spaltet es sich in Zucker und Strophantidin. Mit conc. Schwefelsäure färbt es sich anfangs grün, später dunkelroth. Es ist ein Herzgift. Die Wirkung auf das Herz ist unabhängig vom cerebrospinalen Nervensystem, da sie auch nach Zerstörung des Gehirns und Rückenmarks und nach Vagusdurchschneidung auftritt. Alle willkürlichen Muskeln verfallen nach und nach in einen Zustand von Starre und verlieren vollständig ihre Contractilität.

Die Voraussage Livingstone's, dass die *Strophantus* arzneilich würde verwerthet werden können, hat sich bewahrheitet. Die Droge hat in die meisten Pharmakopoeen Eingang gefunden.

### Die Pfeilgifte Südafrikas.

Ehe Schusswaffen sich in Südafrika ausbreiteten, wurden von den Eingeborenen, Hottentotten und anderen Stämmen, Pfeil-

<sup>1)</sup> Fraser, Journ. of Anat. and Phys. VII. p. 139. — Brit. med. Journ. 1885. II. p. 904. — Royal Society. Edinb. 1887—90. Vol. XXXV. p. 955. — Valentin, Zeitschr. f. Biol. Bd. X. S. 133.

gifte in grosser Ausdehnung gebraucht. Aus dem vorigen Jahrhundert liegt z. B. der Bericht von Le Vaillant<sup>1)</sup> vor, der diesen Gebrauch bei den Gonaqua fand. Man kann annehmen, dass auf dem ungeheuren Länderebiete, das sich ungefähr zwischen dem 18—34° südl. Breite und 15—31° östl. Länge ausdehnt, früher für Jagd und Kampf Gifte benutzt wurden, die im Grossen und Ganzen, trotz einzelner Verschiedenheiten, in der Zusammensetzung ähnlich wirkten. Je mehr die Besitzergreifung dieser Länder durch Europäer vorrückte, um so mehr schwand auch das Pfeilgift aus den Waffen der Eingeborenen. Nur noch in ganz engen Grenzen bedient man sich jetzt derselben, um vom sicheren Hinterhalte aus auf Wild zu schiessen. Wer aber von den Eingeborenen es nur möglich machen kann, eine Büchse und Munition durch Tausch oder Gewalt zu erwerben, der lässt das Pfeilgift als Urväter-Hausrath sofort bei Seite. Ja, besässen die südafrikanischen Pfeilgifte die Stärke und Schnelligkeit der Wirkung der ostafrikanischen, Ouabain enthaltenden, dann wäre der Unterschied in dem Werthe beider Mordwaffen nicht übermässig gross. Aber alle jetzigen südafrikanischen Pfeilgifte wirken langsam und mit wenigen Ausnahmen gering, so dass ein davon getroffenes Thier, ohne dass seine Beweglichkeit alsbald sonderlich leidet, noch eine bis mehrere Stunden, ja vielleicht sogar noch einen Tag leben kann, wenn die Dosis nicht sehr gross war. Dadurch wird die Mühe des Jägers zur Erlangung des endlich gefallenen Thieres besonders gross.

Der Kalaharimann, die Betschuanen und Geikau-Hottentotten haben schon Gewehre und verstehen heute wahrscheinlich nicht mehr das von ihren Vätern noch hergestellte Gift zu bereiten. Pfeil und Bogen führen nur noch Buschleute und einige Bakalahari.

So weit ich überhaupt nach solchen südafrikanischen Giften Wirkungen habe auftreten sehen, schienen sie mir, selbst innerhalb der Specimina desselben Stammes, der Stärke nach ganz besonders weit von einander verschieden zu sein. Ja, selbst die Bereitungsart scheint bei den einzelnen Verfertigern desselben Stammes zu schwanken, da ich gut beglaubigte Gifte, z. B. der

<sup>1)</sup> Le Vaillant's Reise in das Innere von Afrika. Frankfurt a. M. 1790.  
Theil II. S. 58.

Nkung-Buschleute, bekam, die ein ganz verschiedenes Aussehen haben.

Die Zeit liegt nicht fern, wo gerade in diesem Theile Afrikas der letzte Giftpfeil verschossen sein, und die Kenntniß der Giftbereitung aus dem Gedächtnisse der Buschmänner-Epionen getilgt sein wird.

Die Zahl der Angaben über Pfeilgifte aus dem bezeichneten Gebiete ist nicht gering, aber die Mittheilungen über die Beschaffenheit der Gifte sind weit von einander verschieden.

#### Das Pfeilgift der Hottentotten.

Die Gonaqua-Hottentotten, die am Ende des 17. Jahrhunderts nicht bedeutend waren, sind noch in starken Ueberresten in der östlichen Provinz und im Kaffernlande erhalten. Ihre 3—4" lange Pfeilspitze, die in den Pfelschaft eingesteckt wurde, bestand früher nach den Mittheilungen von Le Vaillaint aus Knochen. Auch heute werden noch bei manchen dortigen Stämmen die Spitzen nicht anders verfertigt. Das Gift genügte nicht nur für kleinere Thiere, sondern angeblich sogar für Elephanten, die man, falls sie richtig getroffen waren, 30—40 Meilen von dem Orte des Anschusses entfernt, todt fand. Das Fleisch der getöteten Thiere wurde, bis auf das um die Wunde herum gelegene, verzehrt. Bei Menschen sollte die geringste Wunde tödlich gewesen sein, und, falls eine Extremität getroffen war, nur die Amputation sich als hülfreich erwiesen haben.

Obschon Le Vaillant lange Zeit bei diesem Stamme lebte, vermochte er nichts Genaueres über die Bereitungsart zu erfahren, da diese als strenges Geheimniss gewahrt wurde. Er hat nur in Erfahrung gebracht, dass eine Milchsaft liefernde Pflanze, sowie einige Schlangenarten das Material dazu lieferten. Die Giftwirkung sollte sehr schnell eintreten, aber das Gift mit der Zeit an Wirksamkeit Einbusse erleiden.

Eine Erweiterung hierzu giebt Barrow<sup>1)</sup> an, der Südafrika 1797 und 1798 aufgesucht hatte. Er lässt die Pfeilspitze ebenfalls aus Knochen bestehen, aber an ihrer Spitze ein scharfes dreieckiges Stück Eisen befestigt sein. Dieselbe Darmseite, die

<sup>1)</sup> Barrow, An account of travels into the interior of southern Africa. London 1804. T. I and II.

dieses an dem Knochen befestigte, war auch dazu bestimmt, da sie sich über den ganzen knöchernen Theil hinzog, das Gift besser festzuhalten, und gleichzeitig einen an der Giftgrenze nach unten sehenden Federkiel, der als Widerhaken diente, zu befestigen. Das Gift bestand nach Barrow aus dem eingedickten Milchsaftte verschiedener Pflanzen. Doch galt bei den Hottentotten das Pfeilgift für das beste, das mit dem Gifte von Schlangen und den Säften gewisser Zwiebelgewächse bereitet wurde. Er traf Hottentotten aus dem Districte Graaff Reinet (nordöstlich von Kaffraria), die gerade eine Hartebeest-Antilope mit einem vergifteten Pfeile am Schenkel verwundet und dadurch getötet hatten. Dies Thier war nach seiner Verwundung noch ungefähr eine halbe Stunde lang gelaufen. Sie schneiden nach dem Erlangen des Wildes das Fleisch um die Wunde herum weg und drücken das Blut aus.

An einer anderen Stelle seines Werkes theilt Le Vaillant mit, dass in Gross-Namaqualand eine  $2\frac{1}{2}$  Zoll lange Raupe vorkäme, die dann giftig würde, falls sie sich von einer giftigen Pflanze nähre. Die z. B. auf Geranium lebenden seien ungiftig; sie fänden sich aber auch auf einem giftigen Strauche, dessen Blätter sie ebenso gern frässen, wie diejenigen des Geraniums. Dadurch erlangten sie eine derartige Giftigkeit, dass die Wilden mit ihnen ihre Pfeile vergifteten. Die Giftwirkung bezw. der Tod erfolge bald nach dem Einschusse<sup>1)</sup>.

Bei Namaqua-Hottentotten fand Patterson<sup>2)</sup> ebenfalls den Gebrauch „einer Raupe“ zu Pfeilgiften. Er bildet eine Euphorbia ab, deren ausgepresster Saft mit dem einer, auf einer bestimmten Pflanze lebenden Raupe gemischt, getrocknet und dann auf die Pfeilspitze gebracht wird.

Etwa in derselben Gegend fand er und bildete ab ein Zwiebelgewächs: Amaryllis disticha, das demselben Zwecke dient. Diese dort „tolles Gift“ genannte Pflanze erzeugt bei Thieren „Tollsein“. Die Eingebornen schneiden die

<sup>1)</sup> Le Vaillant, auch citirt in: Annales de la Soc. entomologique de France. IIème Sér. T. IX. 1851. p. XXVI.

<sup>2)</sup> Patterson, A narrative of four journeys into the country of the Hottentots. London 1789. p. 62, 162, 164.

Zwiebeln um die Zeit, wenn ihre Blätter hervorsprossen quer durch und erhalten auf diese Art eine dicke Flüssigkeit, die in der Sonne getrocknet wird, bis sie die Consistenz eines Gummi hat. So wird es aufbewahrt, um dann auf Pfeile gebracht, für die Jagd auf Antilopen und andere kleinere Thiere zu dienen. Nach der Verwundung können die Thiere noch mehrere Meilen weit laufen. Oft findet man sie erst am nächsten Tage, obschon die Giftmasse tief in die muskulösen Theile eingedrungen war. Eigenthümlicherweise warnt der Instinct die Thiere nicht diese Pflanze zu fressen, die ihnen den Tod bringen kann.

Bemerkenswerth ist die Mittheilung über die Verwundung eines Menschen. Eine europäische Frau, die von einem Giftpfeile in den Arm getroffen war, und bei der vergeblich Heilungsversuche vorgenommen wurden, bekam zu verschiedenen Jahreszeiten eine Entzündung mit nachfolgender Mortification des Gewebes. Der Vorgang des Zuheilens der Wunde und Wiederaufbrechens hielt Jahre lang an.

Wie schon angegeben, gebrauchen die Hottentotten heute keine Pfeile mehr, neben manchem anderen Grund schon deshalb nicht, um mit dem verachteten Buschmann nicht auf einer Stufe zu stehen.

#### **Pfeilgifte nicht näher bestimmter Buschmann-Stämme.**

Mit dem allgemeinen Namen „Buschmann“ wurden und werden noch so verschiedenartige, örtlich aus einander liegende und in Gebräuchen von einander abweichende, wenn auch anatomisch ziemlich einheitliche, Stämme bezeichnet, dass den unter diesem Sammelnamen bisher gemachten Angaben über Pfeilgifte nur ein sehr bedingter Werth beizumessen ist. Denn die Pfeilgifte sind meistens Produkte des Wohnortes eines Volkes — Buschmänner aber lebten oder leben durch ganz Südafrika vom Cap bis zum Sambesi und darüber hinaus. Dies umfasst aber in seiner Pflanzen- und Thierwelt sehr von einander verschiedene Gebiete. Immerhin sind die vorhandenen Mittheilungen erwähnenswerth, weil manche wahre Beobachtung darunter zu finden ist.

Wie mancher andere Reisende des vergangenen Jahrhunderts

berichtet auch Sparrmann<sup>1)</sup> über das Pfeilgift der Buschmänner. Er sah es unweit Capstadt bei Swellendamm. Sie benutzen, wie er angiebt, nur kleine Bogen, womit sie auf 50 bis 100 Schritt selbst Löwen angriffen und erlegten. Der Pfeil enthielt auf seiner knöchernen, mit einem dreieckigen Eisen versehenen Spitze, dick aufgetragen, das Gift, das auf seiner Unterlage, wie schon oben geschildert wurde, durch auf den Knochen gewickelte Sehnen fester gehalten wird. Das Gift bestand aus dem Gifte der Schlangen.

Ueber die Benutzung der Schlangen giebt Patterson aus dem von ihm bereisten Gebiete Folgendes an: Die Buschmänner benutzen vorzugsweise eine Hornviper, die ganz zerquetscht und auf den Pfeil aufgetragen wird. Dieses Gift wird zuweilen mit anderen Arten vermischt um daraus ein Fäulgift zu bereiten, das örtlich Brand erzeugt.

Zu Anfang unseres Jahrhunderts machte Lichtenstein, der selbst in Südafrika reiste, über ein „Buschmann-Pfeilgift“ Mittheilung. An einer Stelle, gewöhnlich 1" unter der Spitze wird der Pfeil durchsägt, damit der giftbewehrte Theil abknicke und in der Wunde stecken bleibe, wenn er auf Knochen stösst. Damit auch dasselbe bei der Verwundung weicher Theile, wenigstens bei dem Versuche des Herausziehens erfolge, befindet sich dicht neben der eingesägten Stelle, halb nach hinten gerichtet, ein widerhakendes Federplättchen, das bei unvorsichtiger Handhabung des eingedrungenen Pfeiles das Abbrechen der Spitze bewirkt. Im Berliner Museum für Völkerkunde finden sich noch die so beschriebenen, eigenartigen, von Lichtenstein mitgebrachten Pfeile, die wahrscheinlich aus der Gegend zwischen dem Oranefluss und dem Roggeveld stammte, deren Untersuchung ich weiter unten beschreiben werde.

Auch er machte, worauf ich in dieser Untersuchung schon mehrfach hinwies, die Beobachtung, dass nicht jedes Stammesglied das Geheimniss der Giftbereitung kenne. Das Gift beschreibt er als bräunlich; frisch ist es wachsartig und klebrig, wird aber bald hart. In frischem Zustande ist es am wirksam-

<sup>1)</sup> Sparrmann, Reise nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung. Berlin 1784. S. 189.

sten. Das Hauptingrediens ist immer das Schlangengift, das mit dem Safte giftiger grosser Euphorbien gemischt wird. Ausserdem wird der Giftmasse oft noch der ausgepresste Saft aus der Zwiebel des Haemanthus toxicarius hinzugesetzt. Die zahmen Buschmänner nennen diesen Saft in holländischer Uebersetzung: Bolletjesgift. Ausserdem beschrieben ihm die Eingeborenen ein Gift unter dem Namen Klipgift, als eine zähe, bräunliche Masse, die sich hin und wieder auf den Felsen finde. Ein Colonist, der dies Gift kannte, meinte es sei kein Erdharz, sondern der natürlich ausfliessende Saft einer Pflanze.

Barrow fand im Capland, etwa in der Gegend der Schneeberge eine Höhle, deren obere Fläche mit einer schwarzen, pechartigen brennbaren Masse von der Consistenz des Lakritzensaftes bedeckt war. Seine Begleiter bezeichneten ihm diese Substanz als das berüchtigte Klip- oder Felsengift, womit die Eingeborenen ihre Pfeile beschmierten.

Ueber die Mischungsverhältnisse der Pfeilgift-Ingredienzen giebt Lichtenstein an, dass mehr Schlangengift von den Buschmännern genommen würde, wenn es einen Angriff auf Menschen gilt, mehr Zwiebelgift, wenn es zur Jagd dienen soll. Das Gift wird auf ausgehöhlten erwärmtten Steinen mit Hülfe eines hölzernen Stäbchens gemischt. In eine Rinne des Steins, in welche der Pfeil genau passt, wird das Gift gethan und die Pfeilspitze darin so lange gedreht und mit dem Stäbchen bestrichen, bis die gehörige Menge des Giftes daran sitzt. von François meint neuerdings, dass die Rille im Steine zum Richten des Pfeilschaftes, und nicht zum Vergiften der Pfeilspitze vorhanden sei. Die erstere Anschauung hat mehr Wahrscheinlichkeit für sich.

Noch aus neuerer Zeit wurde darauf hingewiesen, dass die Pfeilgifte der Buschleute so zusammengesetzt werden, wie es die alten Reisenden mittheilten. Die Giftzähne der Schlangen, besonders die der Puffotter (*Echidna arietans*) und der *Cobra capella* (*Naja Haye*), werden sammt den Drüsen geschickt herausgetrennt und mit der Giftamaryllis (*Haemanthus toxicarius*), sowie einer *Euphorbia*-Species gemischt. Die letztere wird „Melkhout“ und das Gift „Malkopvergif“ genannt, weil es ausser der übrigen Wirkung sehr bald Störungen des Sensorium herbe-

führt und den Kopf irre (colonial: „mal“) macht<sup>1</sup>). Die Pflanzen allein sind nicht im Stande einen schnellen Tod zu veranlassen. Der wenig gefährliche Saft der Amaryllis wird wegen seiner klebrigen Eigenschaft zum Kitten irdener Geschirre gebraucht<sup>1</sup>).

Nach einer mir zugegangenen Nachricht sollen Buschmänner aus einer Abkochung von Blättern, Rinde, Holz und Früchten von *Acokanthera venenata* (Thbg) G. Don. *Toxiphloea venenata*, ihr Pfeilgift bereiten. Diese Angabe steht, so weit ich sehe, ganz allein da, hat aber nichts Unwahrscheinliches. Im Gegenteil kann die Wirkung eines solchen Extractes der Giftwirkung eines jeden anderen, für den angegebenen Zweck gebrauchten, Materials gleichkommen, wenn sie nicht gar übertreffen<sup>2</sup>). Diese Apocynacee ist auch verbreitet genug um erlangbar zu sein.

#### Untersuchung eines 90 Jahre alten Buschmannngiftes.

Erhalten (1,3 g) aus dem Museum für Völkerkunde am 7. März 1894; III D. 81e, k. Von der im Jahre 1806 ausgeführten Reise von Lichtenstein stammend.

Es hatte ein ganz besonderes Interesse ein so altes Pfeilgift auf seine Wirksamkeit zu untersuchen. So viel ich weiss, ist eine derartige Prüfung noch nie vorgenommen worden.

Das Gift liess sich leicht von der Pfeilspitze loslösen. Es stellte braune, trockne Stückchen dar, die sich schon in kaltem, noch mehr in heissem Wasser zu einer trüblichen, nur sehr langsam und nicht klar filtrirenden bräunlichen Flüssigkeit mit mässigem Rückstande lösten. Der Rückstand lässt in einer braunen amorphen Grundsubstanz weisse Körnchen in grosser Menge erkennen. Diese sind sehr wenig in Wasser, aber leicht in Alkohol löslich. Die wässrige Lösung des Giftes reagirte stark sauer, schmeckte ausserordentlich bitter und erzeugte erst nach etwa 12 Minuten ein heftiges und bei nahe 2 Stunden anhaltendes Brennen an meiner Zunge und den Lippen.

Natronlauge erzeugte darin einen hellgelben, Phosphorwolframsäure einen weissen, Phosphormolybdänsäure einen gelben,

<sup>1)</sup> G. Fritsch, Die Eingeborenen Süd-Afrikas. Breslau 1872. S. 431.

<sup>2)</sup> L. Lewin, dieses Archiv. Bd. 134. S. 244. — Engler's Botanische Jahrb. XVII. 3. u. 4. Beibl. No. 41.

Pikrinsäure einen schön gelben, amorphen Niederschlag, der sich vollständig in Alkohol löst aber auch aus dieser Lösung nicht krystallinisch zu erhalten ist, und Platinchlorid eine nicht krystallinisch werdende gelbbraune Fällung. Weder die unveränderte, noch die mit Schwefelsäure gekochte Lösung reduciren alkalische Kupferlösung. Das Gift enthält sicher kein Glykosid.

Das Gift wurde mit Pottasche alkalisch gemacht und mit Aether ausgeschüttelt, der gelbe Aether abfiltrirt, und alsbald verjagt. Der alkalische stickstoffhaltige Rückstand wurde mit schwefelsäurehaltigem Wasser aufgenommen, die Lösung von der sich abscheidenden feinflockigen Ausscheidung abfiltrirt und abgedunstet. In einer gelblichen durchsichtigen Grundmasse waren mikroskopisch zahlreiche, spissige Krystalle eingelagert. Durch Aufnehmen mit Alkohol, Verdunsten desselben und erneute Extraction des Rückstandes wurde eine weitere Reinigung erzielt.

Das Endprodukt stellte eine sauer reagirende, zahlreiche Krystalle enthaltende gelblichweisse Masse dar, die ohne Rückstand verbrennt, stickstoffhaltig ist und mit den obengenannten Alkaloidreagentien Niederschläge liefert. Statt weiterer Charakterisirung, die sich wegen der Winzigkeit des Materials nicht ermöglichen liess, führe ich folgende Reaction an: Die geringsten Spuren dieser Substanz geben mit conc. Schwefelsäure eine tiefviolette, stundenlang bleibende Färbung. Salpetersäure wandelt sie alsbald in Gelb um. Allgemeine Giftwirkungen kommen der dargestellten, reinen Substanz, wie der weiter unten mitgetheilte Versuch darthut, in besonders starkem Maasse zu.

Alkohol extrahirt aus dem rohen Gifte kalt und warm einen gelben, nach Verjagen des Alkohols als klebende aber bald trocknende Masse zurückbleibenden, etwas in Wasser löslichen, stickstoffhaltigen, aber nicht einheitlichen Körper. Behandelt man das alkoholische Extract mit Wasser, so schmeckt dieses nicht mehr bitter, erzeugt aber an der Zunge, anfangs nur an dem Orte der Berührung, später auch in der ganzen Mundhöhle ein unerträgliches, anhaltendes Brennen, das auch durch Wasserkühlung nicht nachlässt.

Versuch No. 107. 8. März 1894. Ein kleines Kaninchen erhält 1 Pravaz'sche Spritze einer unfiltrirten Verreibung von 0,5:10 Wasser subcutan injicirt. Nach 8 Minuten tritt Unruhe ein; nach

12 Minuten ist die Athmung sehr beschleunigt; es entsteht tetanisches Zittern; der Kopf fällt auf den Tisch, die vorderen Gliedmaassen gleiten aus; Bewegungen sind nur unter tetanischem Zittern möglich. Der hintere Körpertheil hat seine normale Haltung, während der Kopf auf der Seite liegt, und die vorderen Glieder nur durch die Bewegungen der hinteren unter allgemeinem Zittern fortgeschoben werden. Empfindung und Wille sind erhalten. Nach 17 Minuten entstehen kurze, aber anhaltende klonische Zuckungen, an den auch, wie bei der acuten Carbolvergiftung, die Augenmuskeln theilnehmen. Dann entsteht eine Pause, in der das eigenthümliche Bild der Körperhaltung wieder hervortritt. Sehr bald folgt Dyspnoe, Umfallen des Thieres, Exophthalmus und Tod durch Erstickung. Das Herz bewegt sich noch geraume Zeit hindurch, genau so wie man es bei Athmungsgiften beobachten kann.

Versuch No. 109. 9. März 1894. Einer Taube wird etwa 1 mg des wirksamen Princips subcutan beigebracht. Nach 5 Minuten stellt sich heftiges, häufig wiederholtes Erbrechen ein und nach 9 Minuten Zittern, Taumeln und Schwanken. Nach 12 Minuten hockt sie nieder; der Kopf fällt vorüber. Angestossen, läuft sie unter Oeffnen der Flügel eine Strecke weit, während der Kopf, nach unten hängend, auf dem Boden mitgeschleift wird. Auch ohne äusseren Reiz bewegt sie sich in dieser Weise fort. Sonst sitzt sie bei verminderter Athmung, etwas aufgesperrtem Schnabel, leicht zitternd, in tiefer Betäubung da. Dieser Zustand hält 40 Minuten an. Danach tritt volle Erholung ein.

Einem Kaninchen wurde das in viel heissem Wasser gelöste alkoholische Extract subcutan beigebracht. Hier-nach trat bis auf eine eigenthümliche geistige Störung bei dem Thiere nichts ein. Das bis dahin nach Kaninchenart ruhig darsitzende Thier, wurde unruhig und machte bei vollkommen normaler Haltung Springversuche. Es nahm einen Ansatz um auf einen benachbarten Tisch zu springen, der zu weit entfernt war, um erreicht werden zu können und fiel deswegen auf die Erde. Wieder auf den Tisch gesetzt, wiederholte es immer an einer bestimmten Tischecke den Versuch mit dem gleichen Erfolge. Ja, als ihm ein Tuch vorgehalten wurde, sprang es über dasselbe hinweg. Es trat nach etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde wieder ein normales Verhalten ein.

Bringt man sehr wenig von dem alkoholischen Extract bzw. dessen Chloroformauszug in das Auge von Thieren, so entsteht nach 24 Stunden eitrige Entzündung.

Die Herzthätigkeit am Frosche erwies sich nach Einbringung der wässrigen Lösung in keiner Weise alterirt.

Somit lässt sich über dieses etwa 90 Jahre alte Buschmannngift Folgendes aussagen: Das schwere Filtriren

seiner wässrigen Lösungen spricht für das Vorhandensein einer colloiden bzw. albuminösen Substanz, die aber weder durch Säuren noch durch Kochhitze abgeschieden werden konnte. Ausserdem findet sich darin ein Alkaloid, dem allein oder in Verbindung mit anderen Bestandtheilen, die anfangs erregenden, später lähmenden Einwirkungen auf Rückenmark, Gehirn und Athmungszentrum zuzuschreiben sind. Auf ein Harz — sehr wahrscheinlich ein Euphorbiumharz — sind wesentlich die örtlichen gewebsreizenden Eigenschaften zurückzuführen. Ich besitze verschiedene Euphorbiasäfte, die Herr Schweinfurth aus Afrika mitbrachte und die subjectiv und objectiv an Geweben Symptome hervorrufen, die mit den hier mitgetheilten identisch sind. Die Harzmasse — sicherlich keine einheitliche Substanz — wird von absolutem Alkohol aufgenommen, und lässt, in den Thierkörper in irgend einer Weise eingeführt, schwerere Allgemeinerscheinungen vermissen.

### **Pfeilgifte bestimmter Buschmann-Stämme.**

#### **Das Pfeilgift der Masarwa-Buschmänner.**

Alle tragen schmale Bogen und Rindentaschen mit vergiftenen Pfeilen, deren Spitzen aus Knochen oder Eisen bestehen. Das Gift gewinnt man aus der Milch von *Euphorbia arborescens*.

#### **Das Pfeilgift der Kalahari-Buschmänner.**

Ueber dieses Gift bestehen einige Angaben.

Livingstone berichtet, dass er Buschmänner des nördlichen Theiles der Kalahari die Eingeweide „einer kleinen Raupe, welche „'Ngā“ genannt wurde“, als Pfeilgift habe verwenden gesehen. So starke Delirien solle es machen, dass ein im Sterben liegender Mann in der Einbildung zu einem Zustande der Kindheit zurückkehre und nach der Brust seiner Mutter rufen wolle. Löwen verenden durch solche Pfeile bald. Der giftige Bestandtheil mag in diesem Falle von der Pflanze herstammen, von der die Raupe lebt<sup>1)</sup>.

Der Baum, auf dem das Thier, N'gwa oder K'aa, lebt, heisst „Maruru papeeri“, hat die Grösse einer Ulme, dornigen Stamm und Zweige und ein weiches Holz. Nachdem das Thier eine Zeit lang auf dem Baum gelebt hat, fällt es herunter und

<sup>1)</sup> Livingstone, Narrative etc. Cap. XXIII. p. 467.

begräbt sich, indem es um sich einen Erdcocon bildet, 2' unter der Oberfläche. Seine Eingeweide, oder besser sein Körpersaft ist tödtlich giftig, wenn er in Wunden kommt. Zum Vergiften des Pfeiles drückt der Buschmann das Thier zwischen seinen Fingern aus und lässt die Tropfen einzeln in Reihen auf die Knochenspitze fallen und dort eintrocknen. Nur bei genauem Zusehen erkennt man das Gift. Die Buschleute, die Ngwa zum Vergiften nehmen, fügen kein anderweitiges Gift hinzu. Als Antidot gelten drei Pflanzen, die den Namen Kála haètlwe führen. Eine davon trägt gelbe Blüthen mit 5 Blumenblättern und zahlreichen Staubfäden<sup>1</sup>).

Neuerdings wurde von den Buschleuten der Kalahari — nicht von den Kalahari-Betschuanen — angegeben, dass sie ihre Pfeile durch „das Oel einer Fliege bezw. ihrer Puppen“ vergiften. Sie belauschen das Wild, schiessen es an, und folgen des anderen Tages der Spur, um das verendete Thier zu bergen<sup>2</sup>).

Schinz<sup>3</sup>) theilt ebenfalls mit, dass sich der Buschmann zum Vergiften seiner Pfeile nicht eines vegetabilischen Stoffes bedient, sondern das Gift einer unterirdisch lebenden, in einem Cocon aus Erde eingehüllten Puppe entnimmt, indem er das Gehäuse zerbricht und mit dem Eingeweidesaft das obere Ende des Pfeilschaftes bestreicht. Um sich nicht etwa durch Unachtsamkeit an der gefährlichen Spitze zu verwunden, umhüllt der Jäger die Pfeile, die er augenblicklich nicht gebraucht, sorgsam mit Thiersehnen und trägt die Waffen überdies in einem besonderen Ledersack auf dem Rücken. Und später zeigten ihm Rietfonteiner-Buschleute einen kleinen Busch (*Commiphora africana*) auf dem „die Raupe der schon erwähnten Giftpuppe“ leben soll. Beim Ausgraben des Busches fanden sich schliesslich in der Nähe der Wurzeln auch noch einige der von den Eingeborenen so hoch geschätzten Puppen.

Der Freundlichkeit des Herrn Dr. Fleck verdanke ich einige

<sup>1)</sup> J. G. Wood, *The natural history of Man*. London 1868. p. 286. — Baines, *Explorations in South-West Afrika*. London 1864.

<sup>2)</sup> Fleck, *Reise durch die Kalahari zum Ngami-See*, in *Mittheilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutsch. Schutzgebiet*. 1893. Bd. VI. S. 29.

<sup>3)</sup> Schinz, *Deutsch Südwest-Afrika*. 1893. S. 402 u. 390.

der im Vorigen ungefähr gekennzeichneten Thiere bezw. der Larven. Er erhielt sie durch Vermittlung eines Elephantenjägers, der in der besonderen Gunst der Buschleute der nordwestlichen Kalahari stand, und ihrer Sprache vollkommen mächtig war. Zum ersten Mal kann nunmehr die Thierart sicher bestimmt werden. Herr H. Kolbe vom Museum für Naturkunde gab mir folgende Diagnose des Käfers:

*Diamphidia simplex Péringuey*<sup>1)</sup>.

„Der länglich eiförmige, kleine Käfer ist graugelb bis lehmgelb gefärbt und auf dem Kopfe, dem Pronotum und dem vorderen Theile der Flügeldecken mit schwarzen Flecken versehen. Auf den Flügeldecken befindet sich gewöhnlich nur ein Schulterfleck, zuweilen auch noch ein länglicher Fleck in der Nähe des Scutellums neben der Naht und ein Marginalfleck neben dem Aussenrande hinter der Mitte. Bei allen Stücken ist der Aussenrand der Flügeldecken bis zur Spitze schwarz; dieser schwarze Rand ist sehr schmal, an der Spur der Flügeldecken aber etwas verbreitert. Das Pronotum weist fünf grössere und vier sehr kleine Flecke auf, nehmlich drei in einem Triangel stehende auf der Scheibe, seitlich davon je einen grossen Fleck und vor demselben nach aussen zu je zwei schwarze Pünktchen. Die Mitte des Kopfes wird von einem dreieckigen Flecke eingenommen, dessen Spitze nach hinten gerichtet ist. Auf dem Hinterkopfe stehen zwei Flecken; zuweilen ist auch in der Mitte des Epistoms ein kleiner schwarzer Fleck vorhanden. Ferner sind das Scutellum und die Seiten der Episternen des Meso- und Metathorax schwarz. Die Schenkel sind gelbbraun, das Apicaldrittel derselben und ein Fleck am Grunde, sowie die Tibien und Tarsen schwarz. An den schwarzen Antennen sind die drei ersten Glieder rothbraun und glänzend, aber mit je einem schwarzen Flecken versehen. Die Mitte des Kopfes wird von einer glatten Längslinie durchzogen; beiderseits derselben befinden sich dicht gedrängte tiefe Pünktchen. Die Punkтирung des Pronotums und der convexen Flügeldecken ist ziemlich fein und unregelmässig. Die Länge des Körpers beträgt 7—10 mm.

<sup>1)</sup> *Transact. South African Philos. Soc.* Cape Town 1892. Vol. VI.  
Part. 2. p. 88.

Ausserdem liegen einige eingekrümmte Larven vor, die alle aus den gleich zu beschreibenden Erdcocons genommen sind. Sie sind gelblich, der Kopf und der erste Brustring bräunlich und hornartig. Auf dem Kopfe sieht man zwei runde Grübchen, welche zu einander quer stehen. Die kurzen Beine sind schwarzbraun.

Der aus grauschwarzen Sandkörnchen bestehende, 12 bis 13 mm lange Cocon ist kurz eiförmig und am Ende stumpf abgerundet. Dies ist aber nur die äussere Hülle, welche noch eine ihr dicht anliegende, aus einer bräunlichen häutigen Substanz bestehende innere Hülle enthält. Diese innere Hülle umschliesst die Larve bezw. Puppe.“

Die Buschleute geben an, dass das Gift in den Larven am kräftigsten sei.

Mir standen zur Untersuchung nur 10 ganze Käfer, eine kleine Menge Larven und ausserdem Cocontrümmer zur Verfügung. Jedes dieser drei Materialien behandelte ich besonders.

Die Larven wurden zu einem Pulver zerstossen und mit heissem absolutem Alkohol extrahirt. Nach Verdunsten desselben bleibt ein gelbes, krystallinisches, sauer reagirendes Gemisch von Fett und Fettsäuren zurück. Dasselbe löst sich auch in Aether, Benzol und Chloroform. Auf Wasserzusatz entsteht eine Emulsion. Petroleumäther trennt die Masse in zwei Theile. Der in Petroleumäther lösliche Theil verbleibt nach dem Verdunsten des Lösungsmittels als gelbe krystallinische Masse zurück, deren Schmelzpunkt nach vielfachem Umkrystallisiren bei 50° C. ermittelt wurde.

Die kleine Menge wurde in Alkohol gelöst und mit alkoholischer Bleiacetatlösung versetzt. Es entstand ein weisser Niederschlag, der nach dem Abfiltriren mit verdünnter Schwefelsäure behandelt und mit Aether ausgeschüttelt wurde. Ich erhielt so eine Fettsäure, die bei 51° zu schmelzen begann und bei 53° C. zu einer durchsichtigen Flüssigkeit schmolz.

Der in Petroleumäther unlösliche Rückstand löst sich zum Theil in heissem Wasser. Er ist für Kaninchen ungiftig. Nur eine ausserordentlich lebhafte Darmperistaltik setzt nach subcutaner Beibringung der wässrigen Lösung ein. Man sieht durch die Bauchdecken hindurch die vermehrte Bewegung der Därme und bald folgen breiige Entleerungen.

Die mit Alkohol extrahirten Larven wurden mit Wasser auf dem Wasserbade ausgezogen. Es filtrirte sehr langsam eine gelbbräunliche Lösung. Nachdem sie vollkommen filtrirt war, reagirte sie alkalisch, war bereits wieder trübe geworden und liess sehr viel Tripelphosphatkristalle erkennen. Sie hatte sich bereits zersetzt, und äusserte bei Kaninchen keinerlei Wirkung.

Der Versuch wurde mit Larven derart wiederholt, dass sie als Pulver sogleich mit warmem Wasser extrahirt und die entstandene Lösung möglichst schnell abgesogen wurde. Nach 2- bis 3maliger Wiederholung gelang es, eine klare Lösung zu erhalten, die sich folgendermaassen verhielt: Sie reagirt stark sauer, giebt schwach, aber deutlich erkennbar, die Biuretreaction und lässt beim Kochen, besonders nach Zusatz von Salpetersäure einen feinflockigen Niederschlag ausfallen. Sublimat und Pikrinsäure liefern Niederschläge, die in Kochsalzlösung löslich sind. Auch Phosphorwolfram- und Phosphormolybdänsäure liefern Präcipitate, Platinchlorid eine leichte Trübung. Der durch diese Reagentien ausfallende Stoff ist ein Eiweisskörper. In der enteisstenen Lösung liefert nur noch Pikrinsäure eine leichte Trübung.

Die zerstampften ganzen Käfer verhielten sich chemisch und toxikologisch wie die Larven.

Frösche, denen die wässrige Giftlösung aus Larven oder Käfern subcutan beigebracht wurde, reagirten auch in längerer Beobachtungszeit gar nicht darauf.

Bei Kaninchen erscheinen nach etwa 1½—2 Stunden nach subcutaner Injection der eiweishaltigen Lösung die ersten Vergiftungssymptome. Die vorher munteren Bewegungen werden eingestellt. Die Thiere sitzen ruhig da, suchen dunkle Ecken auf, legen sich auch, wahrscheinlich weil die sichtbar vermehrte Darmperistaltik ihnen Schmerzen bereitet, platt auf den Leib. Veranlasst man sie zu Bewegungen, so erscheint für eine gewisse Zeit Zittern von Kopf und Rumpf. Die Neigung und wohl auch die Fähigkeit zu Bewegungen nimmt immer mehr und mehr ab, während Sensibilität, Herz- und Athemhäufigkeit noch normal sind und fast bis kurz vor dem Tode normal bleiben. Die hinteren Gliedmaassen werden vom Körper abgestreckt, der Kopf in den Nacken gezogen, und schliesslich fällt das Thier um. In diesem Zustande verharrt es noch

$\frac{1}{2}$ —1 Stunde. Ohne Dyspnoe und Krämpfe erlischt dann das Leben.

Das gleiche Verhalten sah ich bei einer Taube. Auch hier Schwinden der Bewegungslust, Durchfälle und Hinkauern in einem scheinbar benommenen Zustande. Es trat aber wieder vollkommene Erholung ein.

Die Section ergab bei den zu Grunde gegangenen Thieren eine ziemlich erhebliche Hyperämie des ganzen Darms und ausgeprägte Entzündungserscheinungen in den Nieren. Der linke Ventrikel war bretthart contrahirt, der rechte weich, mit dünnflüssigem Blute versehen.

Bei einem kleinen Kaninchen injicirte ich eine möglichst enteiweisste Giftlösung ohne jeglichen toxikologischen Erfolg.

So weit ich mir nach Maassgabe des mir zur Verfügung stehenden geringfügigen Materials ein Urtheil über das Gift bilde kann, halte ich dasselbe für einen giftigen Eiweisskörper, für ein Toxalbumin. Dafür spricht neben dem chemischen Verhalten, vor Allem die Symptomatologie, die mit der von anderen giftigen Albumosen bezw. Peptonen übereinstimmt.

Nach subcutaner Einspritzung eines wässrigen Auszuges der Erdcocons bei 2 Kaninchen traten innerhalb 10 Stunden keine Vergiftungssymptome ein. Nach 24 Stunden starben aber die Thiere.

Uncontrolirbar ist die Angabe, dass sich die **M'kabba**, ein Zergstamm, ihr Pfeilgift aus Spinnen und einem Klebestoff aus einer Wurzel bereiten. Denselben Zusatz von Spinnen sollen die Kalahari-Buschmänner machen, nebenher aber noch den Saft der Giftzwiebel und Schlangendrüsen gebrauchen, während die Buschmänner der Colonie neben dem Saft der Giftzwiebel noch die Milch des „Giftbaumes“ verwenden sollen').

#### **Das Pfeilgift der Haiumga-Buschlente.**

Erhalten (1,1 g) aus dem Museum f. Völkerkunde am 23. Nov. 1893.  
III D. 1584. Eingesandt von v. François.

Die Haiumga-Buschleute sind neben den Gabe-Buschleuten als die Urbevölkerung der Kalahari anzusehen. Herr v. François ermittelte auf einer Bereisung der Gebiete zwischen Windhoek und Gobabis, dass die Haiumga-Buschleute das Pfeilgift der in

1) Farini; Durch die Kalahari-Wüste. Leipzig 1886. S. 328.

dem Damara- und Namalande vertretenen Apocynee, Adenium Boehmianum, entnehmen. Zur Gewinnung des Giftes werden mit einem Stock Löcher in die Pflanze gestossen, auch Einrisse gemacht und der reichlich abfliessende Milchsaft in einem Gefäss aufgefangen. In der Sonne getrocknet wird er violett. Auf Pfeile trägt man ihn nach Verreibung mit einer wohl schmeckenden, sehr wasserhaltigen Wurzel auf.

Das mir übergebene Präparat war schwarz, körnig. Ich zog dasselbe mit absolutem Alkohol aus, filtrirte und liess den Alkohol freiwillig über Schwefelsäure verdunsten. Der leicht gelbliche harzige Rückstand löst sich vollständig in Aether auf. Er schmeckt nicht, erzeugt aber, nachdem man davon etwas in den Mund genommen hat, nach etwa 15 Minuten ein unerträgliches Brennen, besonders am Rachen, bald auch im Nasenrachenraum, als wenn die acutesten Entzündungen dort vorhanden wären. Man nimmt am Rachen eine solche aber nicht objectiv wahr.

Die durch Auskochen mit Wasser aus dem alkoholischen Auszug erhaltene Flüssigkeit lieferte einen geringen, für das Froschherz vollkommen ungiftigen Rückstand.

Der Rückstand des Giftes von der Alkoholextraction wurde mit kaltem, später mit heissem Wasser behandelt. Ich erhielt eine opalescirende Flüssigkeit, die weder mit Gerbsäure noch mit Platinchlorid eine Trübung lieferte und kein Glykosid enthielt. Ein Kaninchen zeigte nach Einspritzung des ganzen Extractes keinerlei Befindensänderung.

Somit lässt sich der Schluss ziehen, dass in diesem Haiumgagift nur eine harzartige, heftig reizende Masse als wirksames Princip enthalten war. Es scheint mir unwahrscheinlich, dass Adenium Boehmianum zu seiner Darstellung benutzt wurde, da diese Pflanze, wie ich weiter unten angeben werde, ein ganz besonders giftiges glykosidisches Produkt liefert, und sich chemisch anders als die obige Substanz verhält.

#### **Das Pfeilgift der Nkung-Buschleute.**

Erhalten im Mai 1893 aus dem Mus. für Völkerkunde; zwei Proben unter III D. 1486<sup>b</sup> und eine von III D. 1488<sup>d</sup>.  
Eingesandt von v. François.

Hellbraune, trockne, blättchenartig vom Pfeil losgelöste Masse. Sie wird mit absolutem Alkohol ausgezogen. Nach Verjagen des

Alkohols bleibt eine leicht gelblich gefärbte, amorphe Masse übrig. Durch mehrfaches Reinigen mit Alkohol wird sie weiss erhalten.

Sie beginnt zusammenzusintern bei 62°, noch mehr bei 64° und verflüssigt sich ganz bei 72°.

Sie ist stickstofffrei, in Wasser unlöslich, löslich in Aether und ist für Kalt- und Warmblüter ganz ungiftig. Der Rückstand von der Alkoholextraction wurde mit Wasser ausgezogen. Es blieben pflanzliche Gewebsfasern zurück. Die Lösung opalescirt leicht, giebt mit Gerbsäure einen dicken Niederschlag und reducirt auch ohne Kochen mit Säuren alkalische Kupferlösung, mehr nach einer solchen Behandlung. Sie erwies sich für ein Kaninchen absolut ungiftig.

Ebenso verhielt sich die Probe III D 1488<sup>b</sup>.

In demselben Köcher (III D 1486<sup>b</sup>) fanden sich Pfeile mit einem dunkelbräunlichen Gifte beschmiert. Obschon von demselben Stämme herrührend, verhielt es sich äusserlich und chemisch anders als das zuerst abgehandelte. Das supponirte Gift wurde mit absolutem Alkohol erschöpft. Die gelbe Lösung lieferte auf Zusatz von Aether weisse Flocken, die nach dem Abfiltriren an der Luft bräunlich, schmierig werden. Sie riefen nach einiger Zeit Brennen und Kratzen im Halse hervor. Sie wurden wieder in Alkohol gelöst und die Lösung über Schwefelsäure getrocknet. Mikroskopisch liessen sich Krystalle nachweisen. Die ganze Masse wurde mit Wasser verrieben, wodurch eine emulsionsartige Flüssigkeit entstand. Einem Kaninchen injicirt, rief sie nichts anderes als leichtes Zittern hervor.

Der Rückstand des Giftes wurde mit Wasser ausgezogen. In der erhaltenen Lösung lieferte Gerbsäure einen Niederschlag; sie enthielt ein Glykosid, war aber sowohl für Kalt- als Warmblüter absolut ungiftig. Da das aus Adenium Boehmianum hergestellte Gift nach vorhandenen Angaben, haltbar ist, auch ein anderes Aussehen hat und giftig wirkt, so ist das Gift der Nkung-Buschleute als nicht daraus hergestellt anzusehen.

### **Recapitulation über Hottentotten- und Buschmann-Pfeilgifte.**

Aus dem Pflanzenreiche werden gebraucht:

a) Haemanthus toxicarius Art. sive Amaryllis disticha

L., sive Brunsvigia toxica Ker. (Amaryllideae). Schon vor langer Zeit wurden mit einem Material, das nach Kew-Garden gesandt worden war, Versuche angestellt, durch welche die Giftigkeit dieses Zwiebelgewächses für Katzen und Frösche festgestellt wurde. Man sah als Symptome nach subcutaner Einspritzung eines wässrigen Extractes zu 0,4—1,2 g beim warmblütigen Thiere entstehen: Schläfrigkeit, allgemeine Schwäche, Zittern, tetanische Zuckungen, geschwächte Sehkraft, Abnahme des Gefühls, schnelle Athmung, Erbrechen, leichte Bewegungslähmung, sowie Lähmung des Vagus.

Beim Menschen soll Haemanthus erzeugen: Allgemeine Schwäche, Delirium, Trockenheit des Mundes, vermehrte Harnsecretion und, örtlich angewandt, Erweiterung der Pupillen. Die Wirkung des Muscarins wird durch Haemanthus aufgehoben.

b) Euphorbium. Der Saft sehr verschiedener Species findet Verwendung; wahrscheinlich: *Euphorbia cereiformis*, *E. virosa*, *E. heptagona* (latex) und *E. arborescens*.

c) Acokanthera venenata.

Zweifelhaft oder unwahrscheinlich ist der Gebrauch der Früchte von *Hyaenanche globosa*, oder von *Rhus*arten.

Von v. François wird mitgetheilt, dass Buschleute und einige Bakalahari den Saft der Goawurzel und die rothen Beeren des Goastrauches zu einem Brei verröhren und mit einem Stäbchen auf die Pfeilspitze auftragen. Es ist mir unmöglich gewesen festzustellen, welche Pflanze sich unter diesem Namen verbirgt.

Aus dem Thierreiche werden sicherlich die oben angeführten Schlangen, ferner Käfer und Spinnen benutzt. Die bisher allgemein von Reisenden ausgesprochene Meinung, dass das verpuppte, zu Pfeilgiften benutzte Thier eine Raupe sei, ist falsch. Vielmehr handelt es sich um einen Käfer aus der Familie der Chrysomeliden. Die Verpuppung geschieht bei einem Theile derselben in Cocons im Boden. Es fehlen bisher noch Untersuchungen über die eventuellen Giftwirkungen tropischer Coleopteren. Dass es giftige Species unter ihnen in zahlreicher Menge giebt, kann als sicher gelten. So giebt es im Capland einen grossen Laufkäfer (Carabidae), der die Fähigkeit hat einen Tropfen sehr ätzender Flüssigkeit von sich zu spritzen. Im Auge erzeugt sie die heftigsten Schmerzen.

Dass auch Raupen benutzt werden, scheint zweifellos. Ich habe eine solche, freilich nicht bestimmbare, Puppe im hiesigen zoologischen Museum gesehen.

### **Das Pfeilgift der Ovambo.**

Dieses, von den Ovambo im deutsch-südwestafrikanischen Schutzgebiete als Echuja bezeichnete Pfeilgift, stammt von *Adenium Boehmianum* Schinz (Apocynaceae), einem 1½—2 m hohen Strauch, der in Upingtonia und sowohl im Norden als Nordosten des Hererolandes vorkommt. Um sich das Gift zu besorgen, durchschneiden die Eingeborenen einige der dicksten unteren Aeste oder auch Wurzeln des Busches und halten deren Enden über ein Feuer. Der dickflüssige Milchsaft entfließt nur langsam in zähen Fäden der Wunde und wird an einem darunter geschobenen Hölzchen aufgewunden. Soll die Pfeilspitze vergiftet werden, so wird sie bespuckt und mit dem Giftstoff beschmiert.

Wenn man, wie Böhm's<sup>1)</sup> Untersuchungen ergaben, das mit Aether erschöpfte Echujagift mit 95° Alkohol auszieht, den Auszug im Vacuum über Schwefelsäure einengt, so erhält man eine hellgelbe Masse, welche sich in Wasser zu einer neutral reagirenden, bitter schmeckenden, durch Gerbsäure fällbaren Flüssigkeit löst. Durch fractionirte Fällung der Lösung des alkoholischen Extractes in ganz absolutem Alkohol mit absolutem Aether, erhält man schliesslich farblose, nicht immer makroskopisch, meist mikroskopisch erkennbare Krystalle in rhombischen Tafeln. Auch die reinsten Krystalle verbleiben beim langsamen Verdunsten ihrer Lösung in Wasser oder Alkohol als farblose, gummiähnliche Masse. Echujin ist ein Glykosid und optisch inaktiv, in Wasser, Aethylalkohol und Methylalkohol leicht löslich. Die wässrige Lösung reagirt neutral. Versetzt man dieselbe in der Kälte mit verdünnter Schwefelsäure, so trübt sich die klare Lösung bald milchig, ein weisser Niederschlag setzt sich ab und die überstehende Flüssigkeit reducirt Fehling'sche Lösung und dreht nach rechts. Ein Spaltungsprodukt ist das Echujetin.

<sup>1)</sup> Böhm, Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmakol. 1889. Bd. 26.

Das Echujin lähmt zu 0,1 mg das Froschherz. Kaninchen sterben, wenn pro kg Gewicht 1,3 mg, Hunde, wenn 0,6 mg pro kg verwandt werden, unter Atemstörungen und tetanischen Krämpfen.

Zieht man das Echujagift mit Aether aus, so erhält man eine zäh-klebrige, terpenthinartige, geruch- und geschmacklose, ungiftige Masse, die in Wasser ganz unlöslich ist, sich aber grössttentheils in heissem Weingeist (95 pCt.) mit Zurücklassung einer in Alkohol unlöslichen, in Aether leicht löslichen, sehr klebrigen, fadenziehenden Substanz löst. Der heiss filtrirte weingeistige Auszug des in Aether löslichen Anteils der Echuja hinterlässt das krystallinische Echujon. Dasselbe schmilzt bei 165° C. Es steht den ächten Harzen sehr nahe und ist ungiftig.

### **Das Pfeilgift der Berg-Damara.**

Erhalten aus dem Museum f. Völkerkunde am 29. Juli 1892; III D. 1222. Eingesandt von v. François.

Die Berg-Damara sollen ihr Gift nicht selbst bereiten, sondern von den Ovatjimba erstehen.

Das Gift stellt eine dunkelschwarze Masse von Pflasterconsistenz dar, die von rothbraunen Haaren, vereinzelten gelb-braunen Streifen und Holzfasern durchsetzt ist. Es ist in Wasser nur unvollkommen mit goldgelber Farbe löslich. Die Lösung reagirt schwach sauer und dreht die Polarisationsebene nicht. Phosphorwolframsäure und Tannin erzeugen darin Niederschläge. Versetzt man die Lösung mit Salzsäure, so entsteht eine Trübung. Schon die normale Lösung reducirt alkalische Kupferlösung unter Abscheidung von rothem Kupferoxydul. Nach dem Kochen geschieht dies in noch stärkerer Weise. Filtrirt man nach dem Kochen mit Säuren den entstandenen Niederschlag ab — man erhält die Lösung sehr schwer klar — so lässt sich polariskopisch Rechtsdrehung nachweisen.

Ein Theil des Giftes wurde mit Aether ausgezogen und der Aether verjagt. Der klebrige, gelbe, sehr leicht in Chloroform, gar nicht in Wasser lösliche Rückstand, war geschmacklos, erzeugte aber etwa nach 10 Minuten ein unerträgliches Brennen an Lippen und Zunge. Selbst anhaltendes Mundspülen

ändert nichts an diesen Empfindungen. Eine Spur davon, einem Kaninchen in's Auge gebracht, erzeugte heftige Entzündung, pericorneale Injection u. s. w. ohne Änderung der Empfindlichkeit. Es war mir unmöglich, das Echujon von Böhm nach dem oben angegebenen Verfahren darzustellen. Wohl erhielt ich ein Produkt bei dieser Behandlung, dasselbe war aber nicht krystallinisch.

Der Rückstand vom Aetherauszug wurde mit Alkohol extrahirt, der Alkohol verjagt, das bleibende gelbe Extract nochmals in wenig absolutem Alkohol gelöst und mit absolutem Aether versetzt. Es fielen weisse Flocken aus, die auch nach dem Böhm'schen Verfahren behandelt, nur eine gelbliche, amorphe, nicht krystallinische, in Wasser lösliche, glykosidische, aschefreie Masse darstellten. Nach ihrem sonstigen Verhalten war sie aber als Echujin, dem wirksamen Princip des Ovambo-Pfeilgiftes anzusprechen. Sie unterschied sich nur durch eine minder starke Giftwirkung von dem Produkte Böhm's. Der nach der Aether- und Alkoholextraction noch immer tiefschwarze Rückstand des Giftes löst sich noch theilweise in Wasser auf, besitzt aber weder örtliche noch allgemeine Giftwirkungen.

Die Giftwirkung des Damaragiftes und seines wirk-samen Bestandtheils läuft nicht so schnell ab, wie diejenige der Strophantin oder Ouabaïn enthaltenden Pfeilgifte, und kann demnach, wenn nicht gerade sehr viel davon in den Thierkörper gelangt, für die Eingeborenen für Jagd und Kampf nicht die Bedeutung haben, die den ostafrikanischen beizumessen ist.

Für Frösche und kleine Kaninchen ist 0,01 g der wässrigen Giftlösung wirkungslos. Für die letzteren Thieren erzeugen 0,02 g nur starkes Lecken und Kauen, beschleunigte Athmung und vielfach wiederholte Stuhlentleerungen, für Tauben die gleiche Dosis viele Kothentleerungen und heftiges Erbrechen. Erst 0,2—0,3 g tödten ein mittelgrosses Kaninchen.

Versuch No. 46. 30. Juli 1892. Einer Taube werden 0,05 g Gift, in Wasser gelöst, subcutan beigebracht.

Nach kurzer Zeit hockt sie nieder, und fliegt, auch freigelassen, nicht fort. Die Athmung wird kaum sichtbar. Die Motilität, sowie der Wille haben gelitten. Das Thier befindet sich wie im Stupor, und verhält sich

etwa wie eine Taube, der man Urethan injicirt hat. Sie lässt sich, als wäre sie kataleptisch, auch in unnatürliche Lagen bringen, ohne zu widerstreben. Nach 2½ Stunden stirbt sie ohne Krämpfe und ohne Dyspnoe.

Versuch No. 47. 30. Juli 1892. Ein kleines Kaninchen erhält 0,2 g Gift subcutan beigebracht.

Nach 10 Minuten wurde die Athmung sehr frequent, nach 20 Minuten erschienen Zitterbewegungen, Zuckungen, nach 35 Minuten Dyspnoe und bald darauf der Tod. Das Herz machte noch lange Bewegungen.

Das erhaltene gummiähnliche, wirksame Princip rief bei Kalt- und Warmblütern schwere Symptome hervor. Tauben hockten bald nach der Injection nieder, der Kopf fiel auf den Tisch, während der Schwanz hochgehoben wurde, dann folgte Dyspnoe mit zischender oder stöhrender Exspiration, Krämpfe und Nystagmus. Ich habe diese Symptome mehrfach wieder vollkommen schwinden sehen, so dass das Thier nach 2 bis 3 Stunden bei normaler Haltung wieder normal athmete, aber nach 7—8 Stunden tott gefunden wurde. Erst nach Injection von 0,03 g sah ich eine Taube in 24 Minuten zu Grunde gehen, und unter vielen Versuchen nur zwei Male nach relativ sehr grossen Dosen bei Fröschen nicht ausgesprochenen systolischen Herzstillstand eintreten.

Von Herrn Prof. Engler erhielt ich im Jahre 1892 Pflanzenstücke (von einem Zwiebelgewächse), die nicht näher bestimmt werden konnten, aus denen im Damaraland ein Pfeilgift bereitet werden sollte. Wässrige heisse und kalte Auszüge erwiesen sich bei Thieren wirkungslos. In einer 14tägigen Maceration mit 95 procentigen Alkohol erzeugte Wasser einen amorphen, braunen Niederschlag, der ebenfalls unwirksam war.

#### Pfeilgift der Herero (?).

Im October 1891 erhielt ich aus dem Museum f. Völkerk. ein von den „Herero“ „oder verwandten Stämmen“ herrührendes, von einem Pfeile als festweiche Masse abgezogenes Gift. Dasselbe war in Wasser mit geringem, sandigem Rückstande löslich. Die Lösung war opalescirend, fast dünn emulsionsartig und reagirte schwach sauer. Sie enthielt ein Glykosid, gab aber auch mit Platinchlorid einen weissen, wolkigen, auch nach mehreren Tagen nicht krystallinisch werdenden Rückstand. Leider liess sich

wegen der Geringfügigkeit des Materials keine weitere Untersuchung ermöglichen.

Während ich mit dem wässrigen Auszuge an Fröschen keine Giftwirkung erzielen konnte — das Herz wies nur eine Beschleunigung um 10—12 Schläge auf — war die Giftwirkung bei Kaninchen eine furchtbare. Nach subcutaner Einspritzung einer Pravaz'schen Spritze voll des wässrigen Auszuges entstanden nach einander in 6 Minuten motorische Lähmung, tetanische Zuckungen, Herumgeworfenwerden des Thieres um die Längsaxe, Dyspnoe, Unempfindlichkeit des Bulbus und Tod. Kleinere Mengen erzeugten nur leichte Dyspnoe, und den Tod nach 24 Stunden. Wahrscheinlich fand sich in dem Gifte Echujin.

### **Das Pfeilgift der Okowango.**

Erhalten (1,6 g) aus dem Museum für Völkerkunde im Februar 1893. III D. 1494<sup>i</sup>. Eingesandt von v. François.

Eine tief schwarze, bröckelnde Masse, die von einem Pfeile abgenommen wurde. Die in dem gleichen Bündel enthaltenen Pfeile sind mit einem anders ausssehenden Gifte beschmiert. Zerrieben stellt die Masse ein schwarzgraues Pulver dar, in dem sich kleine, harte, unveränderte Blattreste finden.

Dasselbe wurde mit absolutem Alkohol ausgekocht und heiss filtrirt. In dem sich abkühlenden Filtrat fallen ganz weisse, amorphe Flocken, oder beim langsamem Verdunsten gut ausgebildete mikroskopische Nadelchen nieder. Es gelang mir anfangs nicht, dieselben von einer gleichfalls mit dem heissen Alkohol ausgezogenen, weissgelblichen harzigen Masse zu trennen. Beide erwiesen sich als in Wasser unlöslich, aber löslich in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff. Durch Abfiltriren des, in der noch nicht ganz kalt gewordenen alkoholischen Lösung niedergefallenen Produktes, Wiederlösen in heissem Alkohol, Filtriren u. s. w., konnte es fast ganz von seinem Begleiter befreit werden.

Mehrfaache Schmelzpunktbestimmungen ergaben: Zusammensintern bei 64°, Beginn des Schmelzens bei 66°, Ende bei 71° C.

Es erwies sich als geschmacklos, und für ein Meerschweinchen, dem es, in Wasser vertheilt, subcutan beigebracht wurde, als ungiftig.

Zur weiteren Reinigung löste ich es in kochendem Alkohol und fällte heiss mit einer alkoholischen Lösung von Bleiacetat. Nach einigen Minuten entstand ein voluminöser, krystallinischer Niederschlag. Derselbe wurde abfiltrirt, und mit kaltem Alkohol gehörig ausgewaschen.

Der Schmelzpunkt dieses Bleisalzes lag bei 186—189° C. uncorr.

Bleibestimmungen, die mein Zuhörer, Herr Dr. Eschbaum, ausführte, ergaben:

- I. 0,1090 g Substanz lieferten 0,1071 PbSO<sub>4</sub>  
= 0,0731 Pb = **67,06** pCt. Pb.
- II. 0,1076 g Substanz lieferten 0,1057 g PbSO<sub>4</sub>  
= 0,071 g Pb = **67,00** pCt. Pb.
- III. 0,2326 g Substanz lieferten 0,1112 g CO<sub>2</sub> = 13,03 pCt. C,  
0,0396 g H<sub>2</sub>O = 1,89 H, 67 pCt. Pb und 18,08 pCt. O.

Die weisse, wegen zu geringer Menge nicht weiter analysirbare Substanz ist selbst beim schwachen Erwärmten in Soda-, Ammoniak- und Kalilösung unlöslich. Sie ist also weder eine Säure noch ein Phenol.

Das weissgelbliche, sehr klebende, fadenziehende Harz war geschmacklos, erzeugte aber, wie das aus dem Gifte der Nkung-Buschleute isolirte, nach einiger Zeit Kratzen im Halse. Es löst sich leicht in Schwefelkohlenstoff, Benzol, Chloroform, heissem Aether und Alkohol. In heissem Wasser schmilzt es.

Der schwarze, nach Behandeln des Giftes mit kochendem Alkohol zurückgebliebene Rückstand, wurde vollständig mit heissem Wasser erschöpft, etwas eingeengt und einem Meerschweinchen injicirt. Das Thier zeigte keinerlei Befindensänderung und blieb auch gesund.

### Das Pfeilgift der Baroa.

Erhalten (0,7 g) aus dem Museum für Völkerkunde am 31. Juli 1893;  
III D. 1537. Von Herrn Bartels überwiesen.

Der Giftpfeil, von dem das Gift entnommen wurde, stammt nach den Mittheilungen, die mir Herr M. Bartels machte, aus Ha Tschewasse, einer Station des Berliner Missionshauses im nördlichsten Transvaal. Die Baroa gehören einem nördlichen Basutostamme zu, der isolirt in dem dortigen Völkergemische

dadurch dasteht, dass die Leute Pfeil und Bogen benutzen. Die Baroa werden deswegen von den Boers die „Boogschutter“ (Bogenschützen) genannt.

Es wäre wünschenswerth, von diesem Gifte genügende Mengen für eine Untersuchung zu erhalten, da es eines der interessantesten und wirkungsvollsten der afrikanischen Gifte darstellt.

Es ist eine lehmfarbig aussehende, bitter schmeckende, trockne Masse, die sich nur sehr wenig in kaltem und heissem Wasser löst. Im Rückstande finden sich kleine Rindenstückchen. In der wässrigen Lösung, die schwach sauer reagirt und leicht fluorescirt, erzeugen Gerbsäure, Platinchlorid, Phosphorwolfram-säure Niederschläge. Ein Glykosid findet sich nicht in der Lösung. Absoluter Alkohol nimmt viel aus dem Gifte auf. Das reich stickstoffhaltige alkoholische Extract schmeckt intensiv und nachhaltig bitter. Aether erzeugt auch in dem concentrirten alkoholischen Extract weder Trübung noch Fällung. Auf Wasser-zusatz entsteht aber eine Emulsion.

Versuch No. 68. 3. October 1893. Einem Kaninchen wird ein Theil des wässrigen Auszuges injicirt. Nach 2 Minuten bereits entsteht schwere Dyspnoe mit lautem Giemen, und nach 4 Minuten tritt der Tod ein. Das Herz steht still.

Versuch No. 69. 4. October 1893. Ein grosses Meerschweinchen erhält sehr wenig von der Emulsion injicirt, die durch Wasserzusatz zum alkoholischen Extract erzeugt wurde. Nach 12 Minuten entstehen: Zittern, Kauen, Lecken, Knirschen; der Kopf fällt auf den Tisch; die Athmung wird unregelmässig; es erscheinen anfangs kurze, klonische Zuckungen bei noch normaler Haltung des Hinterleibes und normalem Lagergefühl. Trotz der Krämpfe lässt das Thier sich nicht auf die Seite legen. Nach 17 Minuten fällt es um, bekommt schwere Dyspnoe, permanente, durch kurze Absätze unterbrochene, Krämpfe, die an die durch Carbolsäure erzeugbaren erinnern und stirbt kurz darauf.

Es sind demnach in diesem Gifte wahrscheinlich ein oder mehrere basische Stoffe enthalten, welche Krämpfe bezw. Atem-störungen erzeugen.

### Pfeilgifte aus Westafrika.

Ueber Pfeilgifte, die in dem Küstengebiete etwa vom 17. Breitengrade bis zum Aequator bezw. dem directen Hinterlande gebraucht wurden oder werden, ist wenig bekannt ge-

worden. Dagegen liegen aus den nördlicheren Gegenden schon aus früher Zeit Berichte vor. Wir wissen, dass Nuño Tristan im Jahre 1447 südlich vom Cap Verde beim Landen an der Gambiamündung einem Schusse mit einem vergifteten Pfeile erlag<sup>1)</sup>, und dass in späteren Jahrhunderten, wie die folgenden Ausführungen lehren werden, mit der stärkeren Invasion von Europäern in jene Gebiete, einerseits manches Europäerleben durch Giftpfeile ein vorzeitiges Ende nahm, andererseits aber auch ein allmähliches Verschwinden dieser Waffe stattfand. Das Gewehr hat auch hier wie in Südafrika das Pfeilgift, besonders in den Küstenstrichen fast vergessen lassen.

### **Das Pfeilgift der Abongo.**

Erhalten (0,3 g) im Juni 1893 aus dem Museum für Völkerkunde;  
III C. 1141. Von Lenz mitgebracht.

Dieser unstäte, im Stromgebiete des Ogowe, hausende Zwergstamm wurde durch den bekannten Gorillajäger Du Chaillu im Aschiraland entdeckt, und später durch Lenz, der ihn in Okande, Okota, Apinchi u. s. w. fand, genauer geschildert. Die Abongo (oder Obongo) sind die gewandtesten Jäger jener Gegenden. Sie benutzen ein Fischgift zum Fischfang und vergiftete Pfeile. So wie sie sich von ihren Wirthsvölkern durch ihre körperliche Eigenart unterscheiden, so auch von den nördlicheren Völkern, die Giftpfeile schiessen, durch die Art ihres Giftes. Ob es mit dem im Gebiete des Gabun gebrauchten identisch ist, also aus *Strophantus* bereitet wird, lässt sich, obschon ich es für sicher halte, vorläufig wissenschaftlich nicht entscheiden. Es wäre anthropologisch wichtig, das Pfeilgift der Akka mit dem der Abongo zu vergleichen.

Die vergifteten, winzigen Rohrpfeile, die an die von den Batta gebrauchten Blasrohrpfeile erinnern, besitzen einen hellen gelblichgrauen, in's Grünlische spielenden Ueberzug etwa zwei Fingerbreiten von der Spitze abwärts. Nur bei genauem Zusehen erkennt man die Giftschicht. Ich zog das abgekratzte Gift mit warmem Wasser aus und erhielt bei relativ viel, theilweise aus Pflanzenresten bestehendem Rückstand eine hellgelbe

<sup>1)</sup> De Faria y Sousa, *Asia Portugueze*. 1703. T. I. C. 1.

Lösung, die schwach sauer reagirte. Es erzeugten in ihr, so weit ich es prüfen konnte, Niederschläge bezw. Trübung: Gerbsäure, Platinchlorid, Phosphorwolframsäure. Sie reducirt nicht alkalische Kupferlösung, auch nicht nach dem Kochen mit Säuren. Ich nehme an, dass das geringe Quantum, das ich für den letzteren Nachweis benutzen musste, mich nicht getäuscht hat, das Vorhandensein eines Glykosids auszuschliessen.

Ich konnte nur zwei Thierversuche anstellen, die aber hinreichen, um die Gefährlichkeit und die Wirkungsart dieses Giftes darzuthun.

Ein mittelgrosses Kaninchen erhielt den Rest der Lösung, meiner Schätzung nach, etwa das Lösliche von 0,05 g des Giftes subcutan injicirt. Nach 5 Minuten legt es sich flach auf den Leib und die Darmperistaltik ist, wie von aussen erkennbar, besonders angeregt. Nach 12 Minuten beginnen die ersten Atemstörungen, nach 16 Minuten sperrt das Thier bei jeder Inspiration unter lautem Giemen und Schnalzen das Maul auf, der Kopf wird dabei nach vorn gestreckt; nach 18 Minuten erscheint der Leib trommelartig aufgetrieben und starke fibrilläre Zuckungen leiten, den gleich darauf erfolgenden Tod ein. Das Herz schlägt rhythmisch noch eine Weile fort.

Ein zweiter Versuch an einem Frosche lehrte, dass das Gift ein zur Digitalisgruppe gehörendes wirksames Principe enthalte.

#### **Das Strophantusgift in Gabun.**

In dem bezeichneten Gebiete, aber auch weiter nördlich in Guinea und angeblich auch noch in Senegambien wird ein Strophantuspfeilgift unter den Namen Inée und Onaye gebraucht. Dasselbe stammt von *Strophantus hispidus* Baill. Die Fan oder Pahouin (Mpangwe), ein anthropophager Stamm im Aestuarium von Gabun, benutzen unter Anderem ein solches Pfeilgift. Es ist Strophantin aus demselben rein dargestellt worden<sup>1)</sup>. Man beschrieb das Gift als eine hellbräunliche, in's Grünliche spielende, harte, geruchlose, bitter schmeckende, in Wasser und Alkohol wenig lösliche Masse. Es ist ein Herzgift, das unter den bereits

<sup>1)</sup> Arnaud, Compt. rend. de l'Académie des Sciences. 16. juillet 1888.

geschilderten Symptomen vergiften bzw. tödten kann. Die Wilden bereiten es, wie Lenz mittheilt, indem sie Strophantussamen mit einem Tropfen Wasser auf einem Stein zerreiben, bis eine klebrige Masse entstanden ist, die man auf die Pfeile bringt.

#### **Das Pfeilgift der Wute im Hinterland von Kamerun.**

wird zu Jagdzwecken gebraucht. Ein Elephant, auf welchen ein solcher Pfeil aus einer Feuersteinmuskete (bei 5 Schritt Entfernung) entsandt wurde, verendete nach 4 Minuten. Die Stelle um die Wunde, die in Folge des Giftes angeblich eine weissliche Färbung annimmt, wird herausgeschnitten. Das Fleisch, der so verendeten Thiere soll aber bitter schmecken<sup>1)</sup>.

#### **Pfeilgift aus dem Hinterland von Togo.**

Erhalten (1,9 g) aus dem Mus. für Völkerkunde im Mai 1893;  
III C. 5539. Aus dem Nachlasse von E. Kling.

In dem von Kling durchzogenen Gebiet (von Bismarcksburg bis zur Südgrenze der Borgustaaaten, nach Salaga, Kintapo) haben schon überall Gewehre Eingang gefunden. An einzelnen Orten z. B. in Pasua, Pabegu, Butum u. s. w. findet man noch Pfeil und Bogen.

Die mir übergebene braunschwarze Substanz liess Rostbeimengungen erkennen. Ich liess sie erst einige Tage kalt mit absolutem Alkohol maceriren, und zog sie dann heiss damit aus, schüttelte mit Knochenkohle, filtrirte und liess den Alkohol verdunsten. Es blieb ein ausserordentlich bitter schmeckender, gelblicher, mit mikroskopisch erkennbaren Krystallaggregaten durchsetzter, nach mehrfacher Reinigung mit Alkohol fast weiss erhaltener Rückstand. Aus seiner alkoholischen Lösung fällt Aether ein weisses Produkt aus. Der Rückstand der Alkohol-extraction wurde in Wasser gelöst. Ein leichter Niederschlag entstand. Das gelbe Filtrat gab mit Gerbsäure einen dicken, weissen Niederschlag und färbte sich, auf dem Porzellandeckel mit conc. Schwefelsäure betupft, grün. Es reduciret alkalische Kupferlösung, noch mehr nach vorgängigem Kochen mit Säure.

<sup>1)</sup> Morgen, Durch Kamerun. Leipzig 1893. S. 92.

In das Auge von Kaninchen gebracht erzeugt es nach etwa 12 Minuten eine tiefe örtliche Anästhesie bei so hochgradiger Myosis, wie man sie am Kaninchenauge selten entstehen sieht.

Ueber Schwefelsäure eingetrocknet, lieferte die wässrige Lösung des alkoholischen Auszuges eine trockne, splittrige schellackartige, sehr hygroskopische stickstofffreie Masse.

Versuch No. 56. 4. Juni 1893. Einem grossen Kaninchen wird  $\frac{1}{4}$  Pravaz'sche Spritze der wässrigen Lösung des alkoholischen Extractes injicirt. Nach 3 Minuten legt sich das Thier platt auf den Tisch; lautes Giemen und Schnalzen zeigen neben Vorstrecken des Kopfes und Aufsperrern des Maules die Dyspnoe an. Es besteht Exophthalmus und Insensibilität. Nach 5 Minuten fällt es um. Das Herz wird schnell freigelegt. Die Herzkammern stehen absolut still. Die Vorhöfe flimmern etwa noch  $\frac{1}{2}$  Minute, um dann ebenso unbeweglich zu sein. Die Athmung überlebt die Herzthätigkeit.

Einem anderen Kaninchen werden mit dem gleichen Erfolge 0,01 g des über Schwefelsäure getrockneten wirksamen Principes subcutan beigebracht. Das gleiche Resultat lieferte auch das aus dem alkoholischen Extract mit Aether ausgefällte Produkt.

Der Rückstand von der Alkoholextraction wurde mit Wasser versetzt. Es entstand eine tiefschwarze, fast vollständige Lösung. Sie wurde mit basischem Bleiacetat gefällt, mit Schwefelsäure entbleitet, und das Filtrat eingedunstet. Man erhält auch damit noch eine Glykosidreaction, aber das Produkt erwies sich als ungiftig für Thiere.

Man konnte einen Augenblick wohl an Erythrophlaeum guineense als Material für die Giftbereitung denken, da die örtliche Anästhesie neben Myosis für Erythrophlaein eine typische Wirkung darstellt, und ausserdem diese Pflanze im Hinterlande von Togo durch Büttner gesammelt wurde. Aber das chemische Verhalten des Giftes, sowie die Allgemeinwirkungen unter denen Krämpfe fehlen, sprechen dagegen. Käme in jenen Gegendern eine giftige Acokanthera vor, so würde man an diese in erster Reihe zu denken haben. Ich habe darüber keine Angaben finden können. So bleibt nur noch übrig Strophantus hispidus als Ausgangsmaterial für die Giftbereitung anzunehmen, da sie sich chemisch — besonders die Grünfärbung mit conc. Schwefelsäure spricht dafür — und toxikologisch so verhalten kann wie ich es schilderte. —

In Joruba wird zum Pfeilgift eine besondere Art von *Strophantus* gebraucht.

Die Boussanai bei Kiama, nahe am Eyoflusse, einem Arme des Niger, gebrauchen Pfeilgifte.

Giftpfeile von der Goldküste wurden in alter Zeit vielfach erwähnt. So wird aus der Landschaft Fetu aus der Mitte des 17. Jahrhunderts berichtet, dass neben Gewehren auch Giftpfeile geschossen würden, die mit der Galle von Krokodilen beschmiert wären<sup>1)</sup>). In späterer Zeit wird angegeben, dass man an der Goldküste selbst keine Pfeilgifte mehr kenne, wohl aber im Inneren bei den „Negern von Avine“ nur in Kriegszeiten eine solche Waffe benutzt würde.

Die Annagos der Dassagebirge, die nördlich von Dahome hausen, sind wegen ihrer Kenntnisse in der Giftdarstellung beüchtigt. Ihr Pfeilgift bereiten sie, nicht wie der betreffende Beobachter angab, aus einer Cactee, sondern aus einer auf Felsen wachsenden Euphorbia, die eine Höhe bis zu 8' erlangt, einen grünlich grauen, runden, fleischigen, weichen Stamm von der Dicke eines Mannesschenkels, und von diesem abgehend dreieckige gerinnte Zweige besitzt. Der Saft ätzt sehr stark und soll, in's Auge gebracht, Blindheit erzeugen können<sup>2)</sup>).

Im Gebiete von Sierra Leone werden, wie man schon im Beginne des 17. Jahrhunderts angab, Pfeilgifte gebraucht. So wird aus dem Jahre 1607 berichtet, dass in dem bezeichneten Gebiete verschiedene Bäume wachsen, die zu Pfeilgiftbereitung dienen. Einer derselben sei einer Buche ähnlich und besitze eine Schotenfrucht mit 4—5eckigen, hartschaaligen, gelbkernigen Samen. Die Frucht würde „Ogon“ genannt. Ein zweiter besässe eine gestielte Schotenfrucht, 9" lang und 5" breit, die 5 lange Bohnen enthielte und „Quenda“ hiesse.

Es handelte sich wahrscheinlich hierbei um *Erythrophlaeum guineense* und *Physostigma venenosum*. Die erste wird auch heute noch weiter im Innern zu Pfeilgiften verwandt.

Aus dem vorigen Jahrhunderte berichtete man, dass in jenen Gegenden Alligatorgalle als Pfeilgift benutzt würde.

<sup>1)</sup> Müller, Die afrikanische Landschaft Fetu. Nürnberg 1675. S. 128.

<sup>2)</sup> John Duncan, Travels in Western Africa. London 1847. Vol. II. p. 193.

**Das Pfeilgift der Mandingo.** Mungo Park berichtet, dass dieses Gift aus den Blättern eines Strauchs, „Kuna“ genannt (einer Art Echites), bereitet würde. In das dicke Blätterdecocat tauchen die Mandingo einen baumwollenen Faden, der so giftgetränkt um die Pfeilspitze gewickelt und mit eingeschossen wird. Etwa hundert Jahre später (1870) theilt ein Reisender mit, dass er in Musardu zwar überall Gewehre und Pulverhörner, aber auch Giftpfeile gesehen habe. Das Gift würde aus einer ziemlich grossen Zwiebel und zwei verschiedenen Rankengewächsen durch Einkochen bis zur dicken Consistenz und bis eine schwarze Farbe entstanden wäre, dargestellt. Nach der Verwundung sollen unter Anderem Blutungen aus Nase und Ohr, Würgen, Erbrechen, Glasigwerden der Augen u. s. w. eintreten. Einer neueren Nachricht zu Folge soll das Mandingo-Gift aus *Strophantus* bereitet werden.

**Im Futareiche und nordwärts bis zum Gambia** bediente man sich, wie ältere Berichte angeben, in ziemlich grossem Umfange des Pfeilgiftes zu Jagd und Krieg. Der Saft eines Baumes sollte dazu gebraucht werden. Das getroffene Individuum wurde sinn- und gefühllos<sup>1)</sup>. Die Diola senden, wie neue Berichte es darthun, noch heute Giftpfeile. Da in den genannten Gebieten, am oberen Niger, am Casamance und am Gambia allenthalben *Erythrophlaeum guineense* zu Gottesgerichten gebraucht wird, so liegt es nahe mit Rücksicht auf die heftige Giftwirkung, die diesem Baume zukommt, auch auf seine Verwendung zu Pfeilgiften zu schliessen.

Sicher ist, dass in Senegambien *Detarium senegalense* zu Pfeilgiften zubereitet wird. Vielleicht diente diese Pflanze in früherer Zeit den Felupnegern für diesen Zweck.

**In Timbuktu bzw. Umgegend** wurden früher Pfeilgifte bereitet. Aus dem Beginn unseres Jahrhunderts wird berichtet, dass dazu eine schwarze, opiumähnliche Masse benutzt wurde, der man auffälliger Weise Schwefel zumischte. Selbst Elefanten sollten durch solche Giftpfeile sehr schnell zu Grunde gehen.

**Das Pfeilgift der Danoâ oder Haddâd** im südöstlichen

<sup>1)</sup> Job ben Solomon, A New general Collection of voyages and Travels. London 1745. Vol. II. p. 239. — More, Travels in the inland parts of Afrika. II ed. p. 48.

Kanêm, am Tsadsee, wird auf die eisernen Pfeilspitzen aufgetragen. Der schneidende Theil derselben ist sehr scharf. Das Gift besteht entweder aus dem scharfen Milchsaft der *Calotropis procera* (arab. Oschar; ted und dâz: Sâno; ted: Tâso; kan.: kajo), oder dem an der Luft braun werdenden, giftigen Saft einer *Euphorbia* (in der Bornusprache: Gururu).

**Das Pfeilgift der Muntschi in den Haussaländern** ist noch heute ganz besonders gefürchtet. Von Bäumen herab senden sie Salven vergifteter Pfeile. Man sah den Tod von Menschen danach in 8—10 Minuten eintreten. Das Gift wird nicht aus einer *Euphorbia*-art bereitet. Es dienen zu seiner Herstellung angeblich mehrere Pflanzen, Schlangengift und der pulverisierte Stachel eines im Benue vorkommenden giftigen, von Engländern „seaddle“ genannten Fisches.

Auch andere „Heidenstämme“ der Haussaländer benutzen Pfeilgift (deffi) von ausserordentlich starker Wirkung. Eine Antilope soll in wenigen Minuten nach einem solchen Schusse zu Grunde gehen. Das Fleisch bleibt essbar. Das Gift ist so gefürchtet, dass man z. B. die Amputation eines davon getroffenen Gliedes vornimmt, um den Betreffenden nicht zu Grunde gehen zu lassen.

In **Nordafrika** sind nach den bisherigen Nachrichten Pfeilgifte nicht im Gebrauch, wohl aber auf **Madagascar**.