

1892. FR. TRUE, An annotated Catalogue of the mammals collected in the Kilima Njaro Region. — Proc. U. S. Nat. Mus. vol. XV, p. 445—480. Washington.
1893. C. J. FORSYTH MAJOR, On some miocaene Squirrels, with remarks on the Dentition and Classification of the *Sciurinae*. — Proc. Zool. Soc. London pag. 179 with Plate VIII—XI.
1894. OLD. THOMAS, On the mammals from Nyasaland. — Proc. Zool. Soc. pag. 140.
1895. MATSCHIE, Säugetiere Deutsch Ostafrikas. Berlin. pag. 141.
1900. O. NEUMANN, Säugetiere von Ost- und Zentralafrika. — Zool. Jahrb. pag. 546.
1902. —, S.-Ber. Gesellsch. Naturf. Berlin. pag. 58.
1909. OLD. THOMAS, On the generic arrangement of the African Squirrels. — Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 8. vol. 3. pag. 467.

Artbestimmung des *Cervus Lydekkeri* MART. durch Geweihmessung.

(Eine neue Projektionsmeßmethode).

Von KURT VOGEL v. FALCKENSTEIN.

(Aus dem paläontol. Institut der Universität Berlin.)

Hierzu Tafel XI—XVII und 10 Abbildungen im Text.

Sicherlich ist das Cervidengeweih, vor allem im Zustande der gesunden und ausgereiften Vollentwicklung, ein wesentlicher Träger des Art-Charakters, unbeschadet der häufig vorhandenen, individuellen Verschiedenheiten. Gewisse Formenelemente sind immer wiederkehrend der unter ihren natürlichen Lebensbedingungen vorkommenden Art eigentümlich. Degeneration (Zool. Gärten) oder Formänderung tritt erst ein, wenn diese Bedingungen sich ändern. (Klimaänderung, Wanderung.)

So erscheint das Geweih als ein äußerst empfindliches Reagens auf alle die Artenergie beeinflussenden Hemmungen und Antriebe.

Für den Zoologen ist die, die Art charakterisierende Geweihform im allgemeinen nicht von so ausschlaggebender Bedeutung, wie für den Paläontologen, der in die Lage kommen kann, überhaupt nur fossile Geweihreste in die Hand zu bekommen, aus deren Befunde er dann seine Schlüsse ziehen muß. Dem ersteren steht immer das vollständige Skelett und viele äußere Merkmale zur Verfügung, wodurch der Kreis seiner Beobachtungen größer und daher sicherer ist. So hat gerade die Paläontologie ein Interesse daran, daß eine Methode geschaffen wird, die es nicht nur erlaubt die einer Art eigentümliche Geweihform leichter zu erfassen, sondern sie auch in vergleichbarer Form bildlich darzustellen.

Der mit gutem Formensinn ausgestattete Forscher ist jedenfalls in den meisten Fällen, sobald er genügend Material in der

Hand hat, in der Lage zu erkennen, welche der ihm vorliegenden Stücke demselben Typ angehören. Ganz anders liegt aber der Fall, sobald er sich auf Literaturangaben verlassen muß.

Daß zu fast jeder dort gegebenen Abbildung eine eingehende Beschreibung mit allen möglichen Maßangaben notwendig ist, gibt zu denken. Die gebräuchliche Art der Darstellung durch Photographie oder Zeichnung muß doch gewisse Schwächen haben und das, was das Wesentliche an der Geweihform ist, nicht genügend zur Darstellung bringen.

Die vorzüglichsten Photographien, die meist halb von der Seite aufgenommen sind, können keine Vergleichsobjekte geben, da jede Orientierung fehlt. Etwas brauchbarer sind schon Vorder- und Seitenansichten, am besten beide. Aber auch dann bleibt die Stelle, von der photographiert wurde, und die Art der Geweihauflagestellung unbestimmt. Selbst, wenn auch diese Mängel behoben sind, erhalten wir doch immer nur räumlich verschobene Photographien und keine Projektionen.

Möglich ist es vielleicht mit Hilfe der Spiegelbild-Photogrammetrie (FRIEDENTHAL Verh. d. Phys. Ges. Berlin 1906) Abbildungen herzustellen, die die Lage und Krümmung richtig zur Darstellung bringen. Mir erscheint das Verfahren jedoch recht kompliziert. Ergeben sich bei der Methode doch 5 Photographieen, mit deren Hilfe man äußerst komplizierte Rechnungen anstellen muß.

Es besteht also augenblicklich keine einwandfreie und leicht anwendbare Methode der Geweihdarstellung. Sie ist umso notwendiger, da dem Paläontologen bei der erwähnten, mangelhaften Darstellungsweise der Originale in zweifelhaften Fällen meist nichts übrig bleibt, als sich diese zu beschaffen.

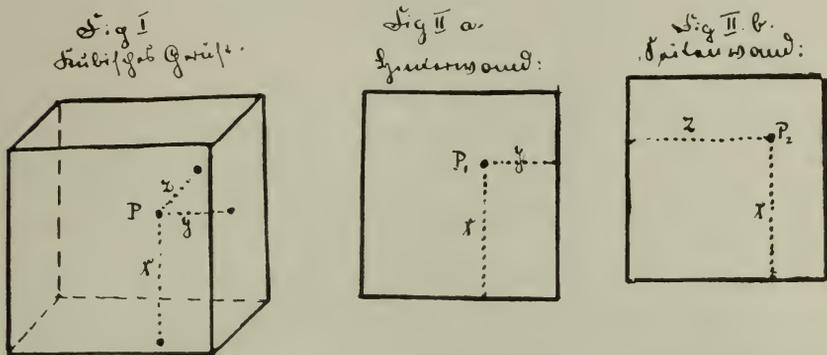
Aus diesen Gründen habe ich eine neue, wie mir scheint, brauchbare Methode ausgearbeitet, wodurch ich hoffe, die bestehenden Übelstände zu beseitigen.

Projektionsmethode.

Ein Punkt ist im Raume festgelegt durch seine Projektion auf zwei aufeinander senkrecht stehende Flächen.

Umgeben wir diesen (materiellen) Punkt mit einem kubischen Gerüst, dessen Hinterfläche und eine (rechte) Seitenfläche mit weißem Papier bespannt sind, und beleuchten ihn mit parallelem Licht zuerst von vorn, so erhalten wir auf der Hinterwand an einer bestimmten Stelle sein Schattenbild.

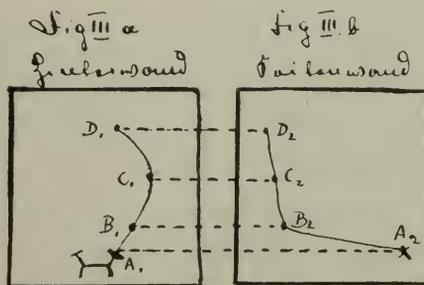
Der Abstand x dieses Bildes von der Unterkante, sowie der Abstand y von der rechten Seitenkante lassen sich messen. Fig. IIa.



Bei Beleuchtung von der linken Seite befindet sich das Schattenbild auf der Seitenwand in derselben Entfernung x von der Unterkante. Dagegen nennen wir den Abstand von der Hinterkante z . Fig. IIb.

Die Koordinaten x , y und z lassen sich also an den beiden Projektionsbildern messen. Der Zeichnung entsprechend liegt der dargestellte Punkt ziemlich hoch (großes x) nahe der rechten Wand (kleines y) und weit von der Hinterfläche d. h. vorn im Kubus, (großes z).

Stellen wir statt des Punktes einen dünnen gebogenen Gegenstand etwa ein Geweih in den Kasten, so erhalten wir wieder auf der Vorder- und Seitenfläche je ein Schattenbild. Lage und Gestalt des zu untersuchenden Körpers sind hierdurch bestimmt. Diejenigen Punkte beider Zeichnungen, die dasselbe x , d. h. dieselbe Höhe haben, sind identisch. Also ist A. 1. derselbe Punkt



der Hinterwandsprojektion der auf der Seitenwand als A. 2. erscheint. Ebenso entspricht B. 1. — B. 2., C. 1. — C. 2. u. s. w. Fig. IIIa und b.

Mathematische Identität zwischen A. 1. und A. 2. u. s. w. ist allerdings nur vorhanden bei Raumkurven, die keine Breite und Dicke haben. Geweihstangen sind dünn im Verhältnis zu ihrer Länge, sodaß die anzubringende Korrektur nur sehr gering ist.

Der Punkt A befindet sich (Hinterwandablesung :) unten (x), etwa in gleicher Entfernung von beiden Seitenwänden (y), (Seitenwandablesung :) ziemlich weit vorn im Kasten (z). Der etwas höher liegende Punkt B liegt rechts seitlich von A zugleich aber viel weiter nach hinten. Ebenso läßt sich die Lage von C und D ablesen. Fig. III a u. b.

Hat man auf diese Weise einige Punkte durch Vergleich der beiden Schattenbilder im Raume festgelegt, so ergeben ihre Verbindungslinien die Geweihkrümmungen.

Unser Beispiel zeigt: Beginn der Geweihstange bei A, vorn, unten, etwa in der Mitte des Kastens. Sie liegt bis B etwas auswärts und stark nach hinten. Bei B ist ein deutlicher Knick nach oben zu beobachten, während die Auswärtsdrehung bis C allmählich nachläßt. Von C bis D behält die jetzt einwärts gekrümmte Stange ihre Steilstellung bei.

Überzieht man die beiden Projektionswände mit einem Netz von Koordinaten, so gewinnen die Schattenbilder an Klarheit und werden der Messung zugänglich

Der Koordinatenkasten.

Praktisch lassen sich solche Schattenfiguren wohl kaum bequem so genau herstellen, daß sie leicht abzuzeichnen sind. Daher soll durch die folgende Konstruktion ein Ersatz hierfür geschaffen werden.

Außer den Koordinatengittern, auf dem Papier der Projektionsfläche wurde noch ein entsprechendes System von durchsichtigen Quadraten an den Vorderflächen des rechtwinkligen Gerüstes angebracht. Dies wurde praktisch erreicht durch Aufspannung sehr dicker roter und dünnerer schwarzer Wollfäden. Ich erhielt so ein plastisch sich abhebendes Netz von 10 cm Quadraten in roten Wollfäden, in dem sich dünne schwarze 5 cm-Fadenkreuze befanden. Jedem roten Wollfaden entspricht ein dicker schwarzer Strich, jedem schwarzen Faden ein roter Strich auf der hinteren Papierfläche.

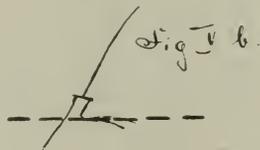
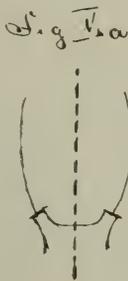
Figur IV Taf. XI zeigt den Koordinatenkasten, in dem das Meßobjekt aufgestellt ist, auf einem drehbaren Tische.

Aufstellung des Geweihs.

Um vergleichbare Bilder zu erhalten, ist selbstverständlich eine gleichmäßige Aufstellung erforderlich.

1. Die Orientierung der Geweihe in der Vertikalebene ergibt sich von selbst. Die Vorderansicht muß symmetrisch erscheinen. Dies wird erreicht, wenn die Symmetrieebene, die von vorn nach hinten den Schädel in zwei gleiche Teile zerlegt, parallel zu den Seitenebenen des Kastens gestellt wird. Fig. Va.

2. Die Einstellung in der Horizontalebene ist etwas schwieriger. Ich wählte als Einstellungsebene in horizontaler Lage die Oberfläche des Schädels, die etwas nach rückwärts zwischen den Stirnzapfen liegt. Die Schwierigkeit besteht in der häufig vorhandenen Wölbung dieser Fläche. Der so bei ungenauer Einstellung etwa mögliche Fehler ist aber nur gering und äußert sich



in einer etwas flacheren oder steileren Stellung des erhaltenen Bildes. Da aber Abweichungen in dieser Richtung innerhalb derselben Art sehr häufig vorkommen, so liegen die hierdurch möglichen Ungenauigkeiten durchaus innerhalb der zulässigen Fehlergrenze. Fig. Vb.

Stangen mit nur geringen Knochenfragmenten oder Abwurfstangen lassen sich nach diesen Prinzipien natürlich nicht ohne weiteres orientieren. Bei der Aufstellung, die durch Einbettung in feuchten Ton erfolgte, wurde ein vollständig erhaltenes Geweih in Normalstellung als Vergleichsobjekt verwendet.

Da bei der Seitenansicht eine zweite Geweihstange stört, wurde diese meist schon bei der Vorderaufnahme mit weißem Seidenpapier umwickelt. Zur Charakterisierung der Form ist die zweite Stange nicht unbedingt nötig, jedoch müssen beide Rosenstöcke gezeichnet werden, um die Schädelldimensionen und die Symmetrieebene zum Ausdruck zu bringen.

Ausführung der Zeichnung.

Mit dem beschriebenen Kasten, in dem sich das richtig orientierte Geweih befindet, soll die Abzeichnung der beiden Projektionen ausgeführt werden.

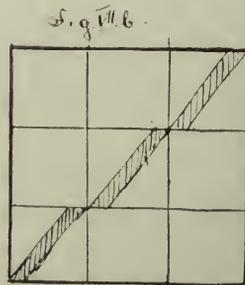
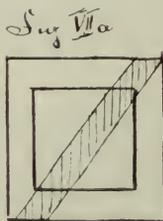
Der auf Rädern laufende Tisch erlaubt es Vorder- und Seitenansicht ohne irgend eine Berührung der Gesamtaufstellung durch einfache Drehung um 90° zu erhalten.

Eine photographische Seitenansicht stellt Fig. VI Taf. XI dar. Daß das Bild keine Projektion ist, sieht man daran, daß die vorderen und hinteren Quadrate gegen einander verschoben sind. Es besteht also eine durch die photographische Einstellung bewirkte Verzerrung im Koordinatensystem.

Eine Zeichnung der Projektion müßte nun zunächst so erfolgen, daß man jedes Fadenquadrat mit dem entsprechenden Quadrate auf der Papierfläche zur Deckung bringt. Das dazwischen liegende Geweihstück muß sich dann dunkel vom Hintergrunde abheben und seine Umrisse könnten etwa im Maßstabe 1:10 auf Millimeterpapier abgezeichnet werden.

Stellt man das Auge in unmittelbarer Nähe des Kastens vor die Mitte eines vorderen Quadrates, so erhält man folgendes Bild: Das dem Vorderquadrat entsprechende hintere Quadrat ist dann viel kleiner als ersteres, und auf dem weißen Hintergrunde hebt sich das Objekt so ab, wie die Zeichnung veranschaulicht VIIa.

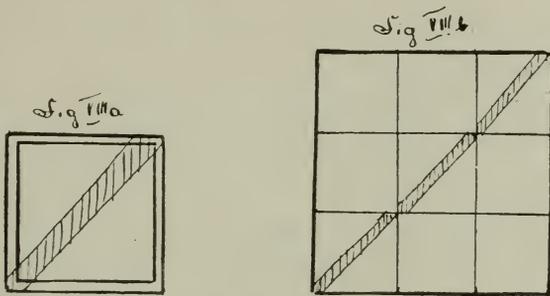
Wird ein diagonal liegender Stab in dieser Weise durch Aneinanderreihung der Einzelaufnahmen gezeichnet, so ergibt sich etwa folgende Gesamtansicht:



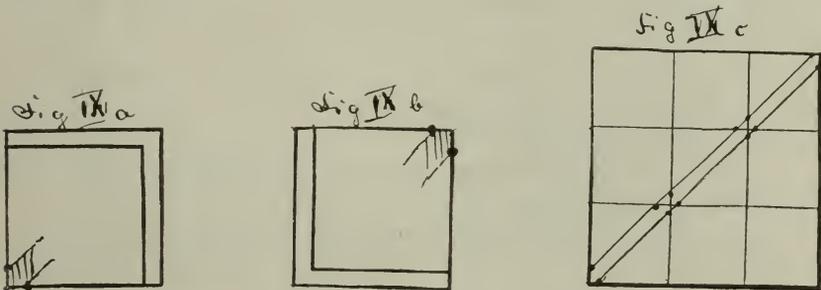
Wie die Figur VIIb zeigt, sind die Fehler bei der Aufnahme so groß, daß überhaupt kein zusammenhängendes Bild erzielt wird.

Setzt sich der Zeichner in eine Entfernung von 6—8 m vom Kasten und nimmt dann die Projektion vor, so kommen Vorder- und Hinterquadrat beinahe zur Deckung.

Die Figuren VIIa und VIIb lassen erkennen, daß die Aufnahme sich schon sehr bedeutend der Wirklichkeit nähert.



Ganz einwandfrei wird die Zeichnung aber erst, wenn wir nicht Quadrate sondern nur Fadenkreuze und deren Schnittpunkte mit dem Objekt anvisieren. Zeichnerische Verbindung dieser festen Punkte ergibt erst das vollkommen richtige Bild. Siehe Fig. IXa, IXb, IXc.



Die 5 cm Hilfsquadrate erhöhen die Zahl der so zu erhaltenden Schnittpunkte und somit die Genauigkeit der Zeichnung.

Die Herstellung derartiger Projektionsbilder erfordert gar kein zeichnerisches Talent und für die einfacheren und kleineren Geweihformen auch wenig Zeit. (Jede Aufnahme etwa 10 Min.)

Ablesung an den Projektionsbildern.

Die folgenden Tafeln zeigen die von mir ausgeführten Projektionen von über 60 teils rezenten und teils fossilen Geweihen nach der soeben beschriebenen Methode.

An der Hand von drei, verschiedenen Arten angehörenden Aufnahmen, möchte ich ihre Verwendbarkeit demonstrieren. Dazu wähle ich:

I. Ein gut erhaltenes Exemplar der fossilen *Cervus (Axis) Lydekkeri* MART. von Java Fig. 5.

II. Den verwandten *Cervus (Axis) Axis* ERXL. aus Vorderindien Fig. 38.

III. Den jetzt auf Java lebenden *Cervus hippelaphus* Cuv.
Fig. 51.

1. Schäeldimensionen:

Die kleinste Projektion liefert der Schädel von 5. mit mäßig starken Stirnzapfen. Nicht viel größer ist 38. Dagegen besitzt 51. einen großen Schädel mit sehr starken Rosenstöcken.

2. Stangenlänge:

Da alle Zeichnungen in demselben Maßstabe gezeichnet sind, läßt sich aus ihnen ohne weiteres ablesen, daß wir es bei 38. und 51. mit längeren, bei 5. mit kürzeren Stangen zu tun haben.

3. Stangendicke:

Der Unterschied der dicken Stangen von 51. ist sehr auffällig gegenüber den viel schwächeren von 38. und 5.

4. Steilstellungswinkel α :

Hierunter verstehe ich den Winkel der Seitenansicht, den die Verbindungslinie der Stangenspitze und der Rose mit der Horizontalebene bildete.

51. und 38. mit $\alpha = 50^\circ - 60^\circ$, sind steiler gestellt als 5. mit $\alpha = 40^\circ - 50^\circ$.

5. Spitzenauslagewinkel β :

Winkel der Vorderansicht, den die Verbindung von Spitze und Rose mit der Horizontalen bildet.

Dieser Winkel ist gleich groß $70^\circ - 80^\circ$ bei 51. und 5.; bei letzterem ist seine Größe durch die starke Einwärtskrümmung an der Spitze hervorgerufen.

β für 38. beträgt nur $60^\circ - 70^\circ$. Die Spitzenauslage ist also verhältnismäßig größer als bei 51. und 5.

6. Stangenrichtung:

Der Artunterschied zwischen 5. und 38. liegt wohl wesentlich im unteren Teile der Stangenkrümmung. Beide Stangen liegen bis zum Knick, der in der Seitenansicht von 38. bei $\frac{1}{3}$, von 5. bei $\frac{1}{2}$ der Länge erscheint, ziemlich weit nach hinten. 38 ist von Anfang an nach rückwärts-auswärts gerichtet, während 5. zunächst ganz nach rückwärts steht und sich erst weiter hinten nach auswärts dreht.

Ganz anders erscheint die plumpe Form von 51. Es fehlt ein markanter seitlicher Knick. Die Anfangsrichtung ist ähnlich, nur etwas steiler als 38. Dagegen tritt in der Vorderansicht ein scharfer Knick nach aufwärts einwärts hervor, der wohl als charakteristisches Merkmal der Art anzusehen ist.

7. Die Augensprossen:

Diese Sprossen stehen bei allen drei Arten nach auswärts-aufwärts. Entsprechend der Stangendicke ist auch die Augensprosse von 51. sehr kräftig entwickelt.

8. Die Innen- resp. Mittelsprossen.

Auch hier zeigt sich eine gewisse Verwandtschaft zwischen 5 und 38. Die etwas längere und schlankere Innensprosse von 38. ist ebenso wie bei 5. nach einwärts-aufwärts gerichtet, sie steht aber stärker nach rückwärts als die Stange und ist deshalb im Gegensatz zu 5. in der Seitenansicht sichtbar.

Eine durchaus verschiedene Form wird durch die Mittelsprosse von 51. repräsentiert, die senkrecht nach oben deutet und fast mit der Hauptstange, von der sie nach auswärts abzweigt, verwechselt werden kann.

9. Die Auslage A.:

Die Auslage läßt sich an dem Bilde der Projektion von vorn direkt ablesen. Sind beide Stangen gezeichnet, so zählt man an der Stelle der größten Breite die Entfernung der Stangen von einander auf der mm-Teilung ab. Ist nur eine Stange zur Darstellung gebracht, so zieht man die Symmetrielinie und erhält mit dieser $\frac{A}{2}$, die Hälfte der Auslage.

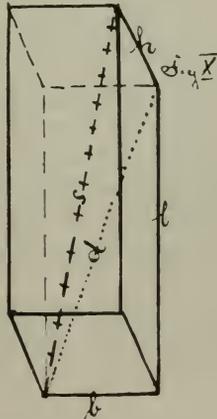
Es wurde so erhalten A für 5.: 35 cm für 38.: 52 cm und für 51.: 55 cm. Zum Vergleich gibt die direkte Messung der Auslage von 5.: 34,5 cm.

10. Die Langhochspannweite:

Hierunter verstehe ich die Entfernung von der Stangenspitze bis zur Rose. Diese läßt sich aus der Zeichnung leicht berechnen.

Aus der Vorderfigur ist abzulesen die Breitenentfernung b und die Höhenentfernung h , aus der Seitenansicht die Längenentfernung l und ebenso h .

$l^2 + b^2 = d^2$. d , die gestrichelte Diagonale der Grundfläche ist also $= \sqrt{b^2 + l^2}$. Fig. X.



Die gewünschte Langhochspannweite s ist die Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen Katheten h und d sind, d. h.

$$s^2 = h^2 + d^2$$

$$s = \sqrt{h^2 + d^2}.$$

Berechnung der Langhochspannweite: aus Fig. 5.

Gemessen an den Projektionsfiguren: $b = 10,5$ cm, $l = 31$ cm, $h = 32,5$ cm.

Berechnet: $d = \sqrt{b^2 + l^2} = 32,7$ cm.

$$s = \sqrt{d^2 + h^2} = 46$$
 cm.

Die Langhochspannweite s der ergänzten linken Stange ist also zu 46 cm berechnet worden.

Messung an der rechten erhaltenen Stange ergibt 45,5 cm.

Bearbeitung meines Materials.

In diesem Sommer hatte ich Gelegenheit, die große fossile Geweihsammlung, die mit vielem anderen Material von der deutschen Trinil-Expedition auf Java gesammelt worden ist, zu bearbeiten. Die etwa 500 Geweihstangen stammen aus den Schichten des *Pithecanthropus erectus* DUB, zu deren weiteren Erforschung die Expedition ausgesendet worden ist.

Im hiesigen Institut hat bereits vor mir Herr STREMMER dieselbe Sammlung zusammen mit anderen Cervidenresten in Händen gehabt. Seine Beschreibung wird im Bericht der Trinil-Expedition erscheinen. Nach seiner Mitteilung ist er zu ähnlichen Resultaten gekommen wie ich. Wie ich schon oben erwähnte, ist es durchaus möglich, bei großem Vergleichsmaterial, durch richtiges gefühlsmäßiges Auffassen der Form zu befriedigenden Ergebnissen zu gelangen. —

Mir lag aber daran, für die Richtigkeit meiner Beobachtungen eine wirkliche Beweisführung anzutreten, und sie der Kritik zugänglich zu machen. Aus diesem Grunde habe ich die oben beschriebene Meßmethode eingeführt und habe mit ihr mein Material untersucht.

Rezente südasiatische Sechsender.

Tafel XV bis XVII.

Um überhaupt eine Norm für Konstanz und Charakteristik der Artypen zu erhalten, habe ich zunächst eine Anzahl von rezenten Arten, die durch Geweihform und Verbreitungsgebiet Beziehungen zu den fossilen, von mir untersuchten Geweihen aufweisen, meiner Meßmethode unterzogen.

Von dem zoologischen Museum der hiesigen Universität wurden mir freundlichst zu diesem Zwecke die notwendigen Geweihe zur Verfügung gestellt.

Tabelle I. Ablesungen und Messungen an den Projektionen der rezenten Geweihe: siehe Tafel XV—XVII.

	Fig. 38—40 <i>Cervus axis</i> ERXL.	Fig. 49—51 <i>Chippelaphus</i> Cuv.	Fig. 41 <i>C. aristotidis</i> Cuv.	Fig. 42—44 <i>C. porcinus</i> ZIM.	Fig. 59—61 <i>C. marianus</i> Cuv.	Fig. 45—48 <i>C. philippinus</i> H. SM.	Fig. 52—55 <i>C. equinus</i> Cuv.	Fig. 56—58 <i>C. teschenantii</i> Cuv.
1. Schäeldimensionen	klein	mittel	groß	klein	klein	mittel	groß	groß
2. Stangenlänge	groß	groß	groß	gering	gering	gering	mittel	groß
3. Stangendicke	dünn	dick	dick	sehr dünn	mittel	mittel	mittel	dick
4. Auslage A	35—50 cm	45—55 cm	40 cm	20—30 cm	30—40 cm breit	20—35 cm	48 cm breit	50—60 cm breit
5. Spitzenhöhenentfernung h	45—55 cm	35—60 cm	55 cm	20—30 cm	25—30 cm	20—30 cm	38 cm	35—50 cm
6. Spitzenlängenentfernung l	30—40 cm	35—45 cm	35 cm	12—20 cm	23 cm	20—30 cm	22 cm	22—23 cm
7. Steilstellungswinkel α	50°—60°	40°—60°	50°—60°	50°—70° ziemlich steil	40°—60°	40°—60°	40°—60°	50°—70° ziemlich steil
8. Stangenrichtung unterer Teil	flach aufwärts stark auswärts	aufwärts stark auswärts	aufwärts auswärts	ziemlich steil aufwärts auswärts	aufwärts auswärts	aufwärts auswärts	aufwärts auswärts	aufwärts auswärts
9. Stangenrichtung oberer Teil	steil aufwärts flache Run- dung nach innen	steil aufwärts schwach ein- wärts in ge- rader Richtg.	steil aufwärts flache Run- dung nach innen	steil aufwärts flache Run- dung nach innen	hakenförmige Rundung nach innen	steil aufwärts ungleich m. Rundung nach innen	steil aufwärts hakenförmige Rundung nach innen	steil aufwärts starke Run- dung nach innen
10. Form der Stange von der Seite	ge- schwungen	gerundet	gerundet	ge- schwungen	ziemlich grade	unregelmäßig	ge- schwungen	gerundet
11. Form der Stange von vorn	schwach gerundet	charakterist. Knick	gerundet	gerundet	hakenförmig	gerundet	hakenförmig	starkgerundet
12. Augensprosse	aufwärts auswärts geschwungen	aufwärts auswärts geschwungen	aufwärts auswärts gerundet	aufwärts auswärts grade	aufwärts auswärts gerundet	aufwärts auswärts gerundet	aufwärts auswärts geschwungen	aufwärts auswärts geschwungen
13. Innen- oder Mittelsprosse	einwärts rückwärts schlank	auswärts vorwärts groß	einwärts rückwärts klein	einwärts rückwärts schlank	einwärts rückwärts	einwärts rückwärts	einwärts rückwärts	einwärts rückwärts groß

Die mit diesen Stücken ausgeführten Projektionen befinden sich auf Tafel XV bis XVII.

Alle untereinander stehenden Figuren stellen dieselbe Art dar. Sie haben gemeinsame Merkmale, die sich ohne weiteres aus den Zeichnungen erkennen lassen. Daß aber auch die Verschiedenheit von anderen Arten gut zum Ausdruck kommt, geht aus der folgenden Tabelle hervor.

Tabelle I gibt eine Zusammenstellung der Ablesungen und Messungen an den Projektionsbildern von Tafel XV—XVII, die sich noch beliebig erweitern lassen. Ich hatte dabei den Wunsch, die Artcharaktere mit möglichster Klarheit hervortreten zu lassen.

Es ist nebeneinander gestellt die große elegant geschwungene *Axis*form, der plumpe *Hippelaphus* mit auswärts stehender Mittelsprosse, die gerundete Form des *C. aristotelis* mit sehr starker Ausbildung der unteren Stangenhälfte, der kleine *C. porcinus* mit steil gestelltem Geweih und charakteristisch gerader Augensprosse, ferner *C. mariannus*, *philippinus*, *equinus* und *leschenaulti*, die sich sowohl durch Größe als durch ihre Form mehrfach voneinander unterscheiden.

Es galt jetzt weiter festzustellen, ob die fossilen Geweihe einer dieser Arten angehören oder mit ihnen verwandt sind.

Die fossilen Geweihe: *Cervus (Axis) Lydekkeri* MART.

Ein allgemeiner Überblick über die vielen Einzelformen der fossilen Geweihe ließ sich zunächst am besten durch einfache Ordnung nach der Größe erhalten. Hierbei war die Länge der Stange maßgebend, die am schnellsten durch die Langhochspannweite zu messen ist.

Tafel XII bis XIV.

Gruppe I bis III umfaßt die ausgewachsenen in der Vollkraft ihrer Entwicklung stehenden Individuen, die als typische Vertreter der Art aufzufassen sind. Die kleineren Geweihe sind in Gruppe IV—VII zusammengefaßt. Sie sind als juvenile Bildungen anzusehen. Immerhin sind auch bei dem normal ausgebildeten, erwachsenen Geweih gewisse Verschiedenheiten vorhanden, die ich durch Untergruppen zur Anschauung gebracht habe.

Der stark gerundete Typus IIa und IIIa repräsentiert eine etwas schmale Form. Die Geweihspitzen liegen gewöhnlich ziemlich hoch. Die eigentümliche starke Rundung nach innen kommt in der Vorderansicht zum Ausdruck.

Am meisten verschieden von dieser Ausbildung ist Gruppe IIc.

Die Stangen sind gestreckter und liegen flacher nach hinten. Infolge der schwachen Krümmung nach innen ergibt sich eine verhältnismäßig weite Auslage. Diese eben beschriebene Form ist selten. Bei weitem am häufigsten tritt der Zwischentypus auf, der in Gruppe IIb und IIIb dargestellt ist.

Die Seitenansicht zeigt bei allen diesen Geweihen einen deutlichen Knick, der etwa in der Mitte liegt. Normaler Weise ist dann die Innensprosse nicht zu sehen. Bei stärkerer Drehung der Stange nach außen erscheint sie auf deren oberen Seite, d. h. sie steht dann steiler als die Stange.

Die juvenilen Stücke sind in den Gruppen IV—VII nebeneinandergestellt. Naturgemäß sind sie weniger regelmäßig und verkörpern den Arttypus weniger vollständig als die ausgewachsenen Exemplare der Gruppe I—III. Immerhin läßt sich die Entwicklungsreihe von Gruppe VI an sehr leicht verfolgen. In die Gruppe VII habe ich die unregelmäßigsten Jugendformen, von meist sehr schlechtem und abgeschliffenen Erhaltungszustande gestellt. Es fällt bei diesen die verhältnismäßig große Augensprosse und die flache Form auf, die an Gruppe IIc erinnert.

Bei den meisten juvenilen Stücken ist in der Seitenansicht die Mittelsprosse unter der Stange sichtbar, besitzt also eine entsprechend geringere Aufwärtsrichtung als diese.

Es ist zu bemerken, daß ein ausgesprochenes Gablergeweih in keinem Fall mit Sicherheit nachzuweisen ist.

Abnormitäten.

Fig. 3 zeigt den später wieder vernarbten Bruch einer Augensprosse. Bei Fig. 4 bemerken wir an der Basis, wohl infolge einer Verletzung des Stirnzapfens, eine kleine sekundäre Nebenstange. An Fig. 6 ist eine schwache Gabelung der linken Mittelsprosse zu beobachten. Besonders unregelmäßige Stücke der Größe III sind als Fig. 22—24 abgebildet. Fig. 22 ist ein Pseudogabler, der durch besondere Schweifung auffällt. Die Innensprosse ist nur angedeutet. Im Winkel zwischen Augensprosse und Stange erscheint eine geringe Auftreibung, die bei Fig. 24 noch bedeutend stärker zum Ausdruck kommt. Als Beispiel für extrem juvenile Verkrümmungen möge Fig. 31 und 32 dienen.

Gesamtbild der Art.

So ergibt die Geweihuntersuchung des fossilen *Cervus (Axis) Lydekkeri* MART. ein in ihren wesentlichen Punkten durchaus übereinstimmendes Bild, das in Tabelle II und Tafel XII—XIV u. XV zu-

Tabelle II. Ablesungen und Messungen an den Projektionen fossiler Geweihe: siehe Tafel XII—XIV u. XV.

	<i>Cervus (Axis) Lydekkeri</i> MART. voll entwickelt:						<i>Cervus (Axis) Lydekkeri</i> MART. Jugendstadium						<i>Cervus (Axis)</i> spec.	
	Gruppe I (größte Form)	Gruppe II (große Form.)			Gruppe III (mittelgr. Form)		Gruppe IV (kleinere Form)		Gruppe V (kleine Form)	Gruppe VI (ganz kleine Form)	Gruppe VII (unregelmäß. kleine Form)			
	a stark gerundet	b gerundet	c wenig gerundet	a stark gerundet	b gerundet	a stark gerundet	b gerundet	a stark gerundet	b gerundet	(kleine Form)	(ganz kleine Form)	(unregelmäß. kleine Form)		
1. Schäeldimensionen	Derselbe kleine Schädel mit mittleren Stirnzapfen						Schädel etwas kleiner werdend mit dünneren Stirnzapfen						Wahrscheinlich größerer Schädel	
2. Stangenlänge	56—58 cm	50—53 cm			46—49 cm		42—45 cm		34—38 cm	circa 25 cm	unvollständig	bis über 70 cm		
3. Langhochspanweite	47—51 cm	43—46 cm			40—43 cm		36—39 cm		28—33 cm	circa 22 cm	unvollständig	bis 60—65 cm		
4. Stangendicke	ungefähr gleich						mit abnehmender Größe dünner werdend						sehr dünn	sehr dick mit starker Rose
5. Auslage A	38—47 cm	35—49 cm schmale Form	42—51 cm	41—49 cm breiter	33—34 cm schmal	37 cm breit	27 cm schmal	36—39 cm breit	26—33 cm	16—20 cm	bis 30 cm?	circa 40 cm schmal		
6. Spitzenhöhenabstand h	30—33 cm	29—32 cm hohe Form	22—29 cm	17—29 cm flacher	22—28 cm	24 cm	20 cm	21—23 cm	19—21 cm	8 cm	bis 18 cm?	45 cm		
7. Spitzenlängenabstand l	33—40 cm	27—34 cm kurze Form	29—35 cm	22—42 cm länger	29—31 cm kurz	37 cm lang	30 cm	25 cm	18—24 cm	bis 20 cm	bis 25 cm?	45 cm		
8. Steilstellungswinkel α	30—45°	40—50°	35—45°	35—40°	35—45°	35°	35°	40°	40—50°	30—40°	30—40°	50—60° steil		
9. Spitzenauslagewinkel β	50—70°	60—80°	50—60°	35—55°	60—70°	55°	65°	55°	50—70°	50—60°	40—50°?	70—80°		
10. Stangenrichtung unterer Teil	zuerst flach rückwärts, dann stärker auswärts											gleich auswärts aufwärts		
11. Stangenrichtung oberer Teil	gerundet nach innen	starkgerundet nach innen	gerundet nach innen	wenig gerundet nach innen	stark gerundet nach innen	gerundet nach innen	gerundet nach innen						gerundet nach innen	
12. Form der Stange von der Seite	Etwa in der Mitte ein deutlicher Knick											Knick etwa bei $\frac{1}{3}$ der Länge		
13. Form der Stange von vorn	leierförmig						leierförmig						schmal leierförmig	
14. Augensprosse	aufwärts—auswärts						aufwärts—auswärts						aufwärts auswärts	
15. Innensprosse	In der Seitenansicht gedeckt			über der Stange sichtbar	In der Seitenansicht gedeckt			Meist unter der Stange sichtbar						In der Seitenansicht gedeckt

sammengestellt ist. Das Geweih ist entsprechend dem kleinen Schädel von mäßigen Dimensionen und hat die Form einer Leier. Der Charakter ist der eines ausgeprägten Sechsenders.

Beim Vergleich mit rezenten Geweihen ergibt sich eine gewisse Ähnlichkeit mit *Cervus (Axis) axis* ERXL. Ein wesentlicher Unterschied von diesem liegt in der Anfangskrümmung der Stange, die flach nach rückwärts ohne wesentliche Außenrichtung verläuft, während *C. (Axis) axis* sofort von Beginn ab nach seitwärts-auswärts gestellt ist.

Wie sein Geweih war auch der ganze Hirsch bedeutend kleiner als sein rezenter Verwandter. Die Höhe des Rückens beträgt beim stehenden Tier nach einer Skelettzusammenstellung von Herrn STREMMER nur etwa 85 cm.

Mit dem jetzt auf Java lebenden *Cervus hippelaphus* hat unser Hirsch nichts zu tun. Er gehört vielmehr in die Gruppe der *Axis*-Hirsche, ein Resultat, das Herr STREMMER auch aus den Proportionen der unteren Extremitäten abzuleiten versucht hat.

Eine von K. MARTIN¹⁾ beschriebene und abgebildete Stange gehört mit ziemlicher Sicherheit einem Jugendexemplar derselben Art an. Daher bezeichne ich nach MARTIN'S Vorgang den Hirsch als *Cervus Lydekkeri* MART.

Cervus (Axis) sp.

Zwei teilweise erhaltene Stangen, Fig. 35 und 36, sind soviel größer und haben gleichzeitig soviel stärker entwickelte Rosen, als die übrigen Exemplare, daß es von Anfang an Bedenken hervorrief, sie als *C. Lydekkeri* anzusprechen. Meine Projektionen zeigen, daß die Anfangsrichtung der Stange nach rückwärts-auswärts weist. Hierdurch ergibt sich eine größere Verwandtschaft zu dem rezenten *C. (Axis) axis* als sie die anderen Geweihe zeigen. Außerdem erscheint in der Seitenansicht die Krümmung nicht bei $\frac{1}{2}$ sondern bei $\frac{1}{3}$ der Länge. Die kleine Stange Fig. 37 hat dieselben Eigentümlichkeiten der Krümmung und zugleich die extrem stark entwickelte Rose, sie ist also als ein Jugendexemplar dieser Art anzusehen, die ich vorläufig als *Cervus (Axis) sp.* bezeichne.

Vergleich mit anderen fossilen Sechsendern.

Im Pliocän Frankreichs sind verschiedene Arten gefunden worden, die *Axis*-Charakter haben, und daher zum Vergleich herangezogen werden können.

¹⁾ Beiträge zur Geologie Ostasiens und Australiens. Bd. VI 1884—89 p. 65 Taf. VII Fig. 1.

Hierzu gehören:

1. *Cervus pardiniensis* CROIZ u. JOB.
BOYD DAWKINS Journ. of the geol. soc. 34 p. 408. 1878.
Depéret Bul. d. l. soc. géol. de Fr. ser. III. Bd. XII.
Taf. VI. Fig. 34.
A. RÖRIG. Über Geweihentwicklung und Geweihbildung.
Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. 1. und
2. Absch. Fig. 21.
Die in Frankreich und Norditalien gefundenen Geweihe
fallen durch gestreckte, steil gestellte Stangen auf, sie
gehören einem kleinen Hirsch an. Stangenlänge bis 56 cm.
2. *C. Cervus suttoniensis* DAWK.
BOYD DAWKINS loc. cit. p. 412.
A. RÖRIG. Fig. 23.
Diese kleinen Stangen sind vielleicht eine Jugendform von
pardiniensis. Stangenlänge 20 cm.
3. *Cervus cylindrocercus* DAWK.
BOYD DAWKINS loc. cit. p. 415.
A. RÖRIG. Fig. 22.
Die geschweifte Form mit hoch angesetzter Augensprosse
gehört einem großen Hirsch an. Stangenlänge 64 cm.
4. *Cervus etueriarum* CROIZ.
Depéret loc. cit. Taf. 6. Fig. 5.
A. RÖRIG. Fig. 24.
Das besonders an der Spitze stark gekrümmte Geweih
wird 53 cm lang.
5. *Cervus borbonicus* Dep. ex CROIZ.
Depéret loc. cit. Taf. 6. Fig. 1 und 2.
Das Geweih dieses großen Hirsches zeigt eine gewisse
Ähnlichkeit mit den juvenilen Stücken des *Cerv. Lydekkeri*
MART., ist aber bedeutend größer. — Ein weiterer Unter-
schied besteht in dem sehr hohen Ansatz der Augensprosse.

Die hier zusammengestellten Arten sind entschieden verwandt
mit *C. Lydekkeri*. Jedoch besteht sicher keine Übereinstimmung
mit ihnen. — Die mangelhafte Darstellungsweise ermöglicht es
nicht, ohne Benutzung der Originale weitere Vergleiche anzustellen.
Einige Projektionsaufnahmen wären an dieser Stelle entschieden
erwünscht.

Aus den Siwalik und Narbadaschichten, die dem Pliocän In-
diens angehören, sind von LYDEKKER eine Anzahl von Arten be-
stimmt worden. Die Systematik beruht auf der Verschiedenheit
der Zähne. Von Geweihen habe ich keine Abbildungen gefunden.

Es gehört hierhin:

Cervus simplicidiens LYD.

Cervus triplidens LYD.

Das Geweih der letzteren Art soll Ähnlichkeit mit *Cervus Duvauceli* haben.

Auch *Cervus sivalensis* LYD. von dem sich Geweihstücke im Brit. Museum befinden, gehört der Gruppe der Rucerviden an und hat ähnliche Geweihform wie *triplidens*.

Wir haben es hier also nur im weiteren Sinne mit verwandten Formen des *Cervus Lydekkeri* zu tun.

Cervus Lydekkeri MART., eine selbständige fossile Art.

Aus dem Gesagten können wir den Schluß ziehen, daß *Cervus Lydekkeri* MART. zwar verwandtschaftliche Beziehungen zu pliocänen Vertretern des Cervidengeschlechts in Europa und Süd-Asien besitzt, daß er aber mit keiner dieser Arten identisch ist.

Vorplicocän kann der Hirsch mit seinem gut entwickelten Sechsergeweih kaum gewesen sein, denn die miocänen Cerviden hatten erst die Stufe der Gabler erreicht. Da die südasiatischen Hirsche zum großen Teil bis jetzt den Sechsercharakter bewahrt haben, läßt sich keine Entscheidung über pliocän oder postpliocän fällen. Zur vielumstrittenen Frage des Alters des *Pithecanthropus erectus* DUB. kann daher kein Beitrag geliefert werden.

DUBOIS¹⁾ hat schon früher Geweihreste von *Cervus Lydekkeri* gefunden und hat letzteren als *Cervus liriocerus* bezeichnet. Es liegt aber kein Grund vor die ältere Benennung von MARTIN aufzugeben. Außerdem stellt DUBOIS noch zwei Hirscharten *Cervus kendengensis* und *Cervus palaeomendjangan* auf, die durch ihre nach außen gerichtete Mittelsprosse dem *Cervus hippelaphus* nahe stehn. — Die von mir als *Cervus (Axis) sp.* bezeichnete Art hat hiermit nichts zu tun, da sie ausgeprägten *Axis*charakter zeigt.

Die von mir auf meiner Expedition in den Jahren 1908/09 in Englisch Ost-Afrika und der Lado-Enklave gesammelten Säugetiere (nach vorläufiger Bestimmung).

Von Dr. A. BERGER.²⁾

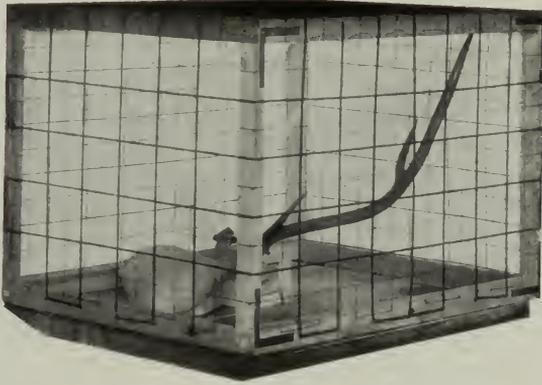
Mit einer Routenkarte und einem Verzeichnis der hauptsächlichsten Tiernamen in der Aussprache verschiedener Negervölker.

Auf der vom Verfasser mit Major ROTH und K. v. DONNER vom Juli 1908 bis April 1909 unternommenen Expedition durch

¹⁾ Tijdschr. v. h. Kön. Need. Aard. Gen. 2 Ser. dl. XXV. 1908 Afl. 6 Das geologische Alter der Kendeng- oder Trinil-Fauna. p. 1259.

²⁾ Eine ausführliche Beschreibung unserer Reise habe ich unter dem Titel: „In Afrikas Wildkammern“, Verlag Paul Parey, Berlin, herausgegeben.

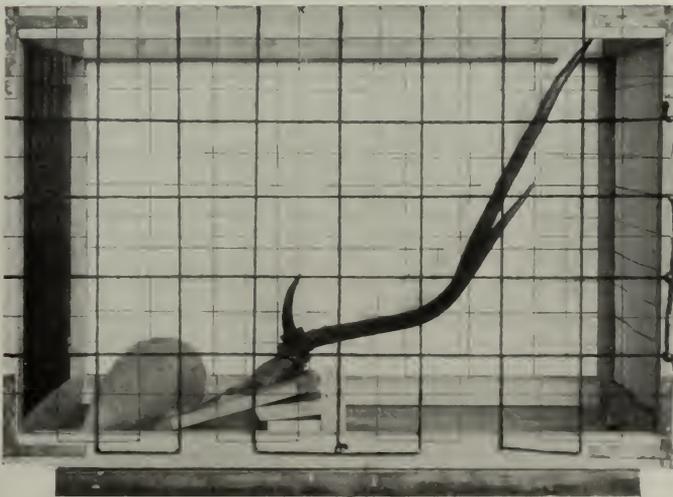
Fig. IV.



W. Kronecker phot.

Koordinatenkasten, auf einem drehbaren Tische stehend.

Fig. VI.



W. Kronecker phot.

Koordinatenkasten in Seitenaufnahmestellung.

Jan.

Gruppe I.

Gruppe IIa stark gerundet.

Gruppe IIa.

Vorn:

Seite:

Fig. 1.

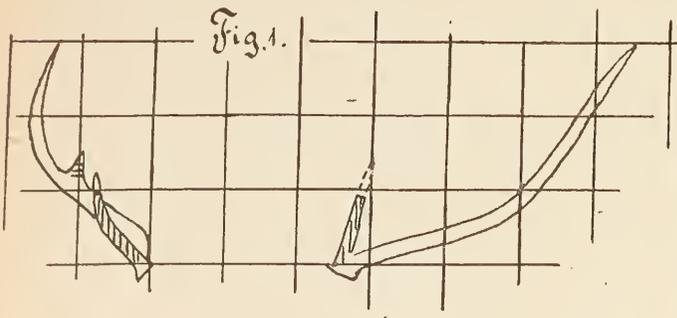


Fig. 2.

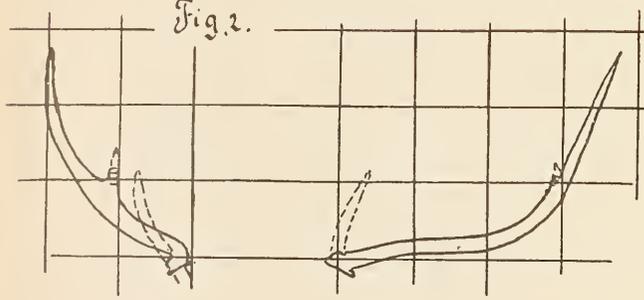


Fig. 3.

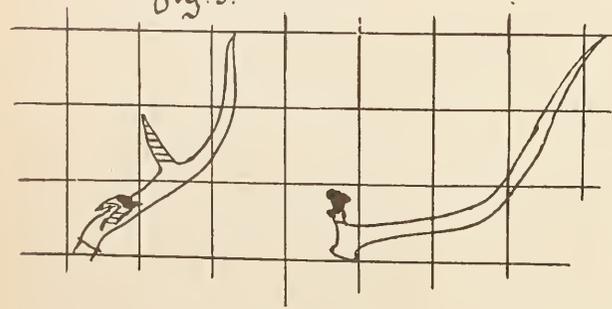
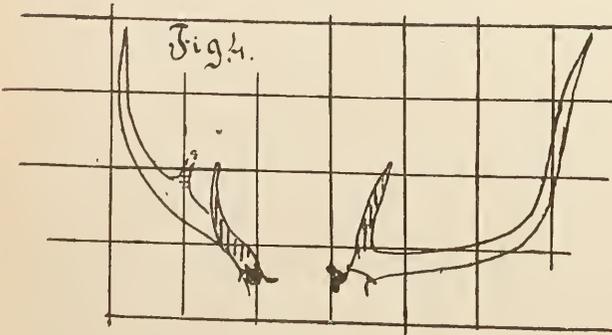


Fig. 4.



Vorn:

Seite:

Fig. 5.

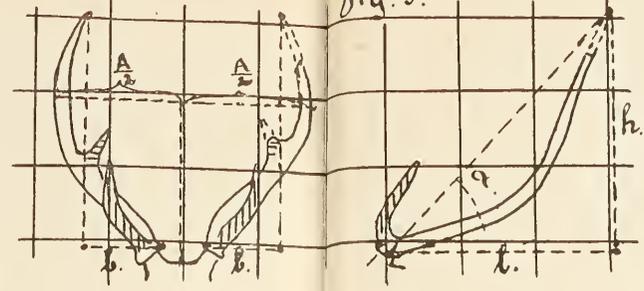


Fig. 6.

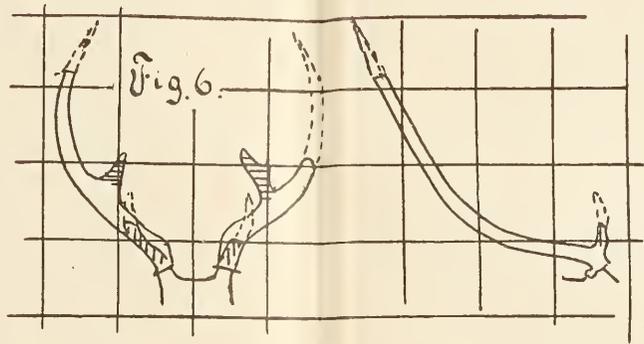


Fig. 7.

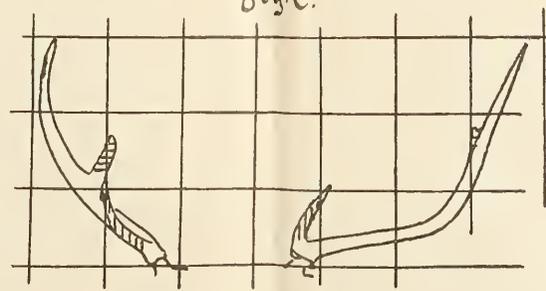
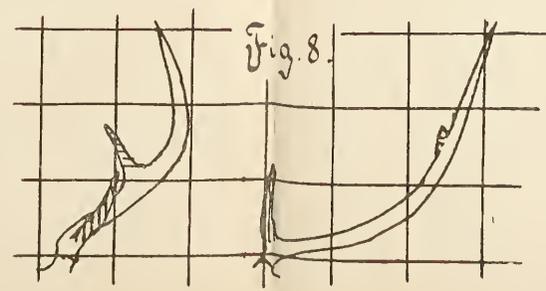


Fig. 8.



Vorn:

Seite:

Vorn:

Seite:

Fig. 9.

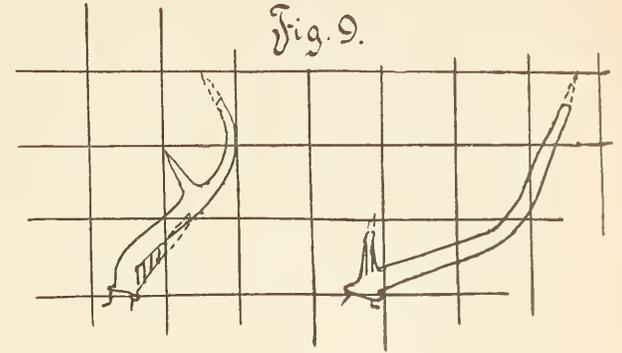
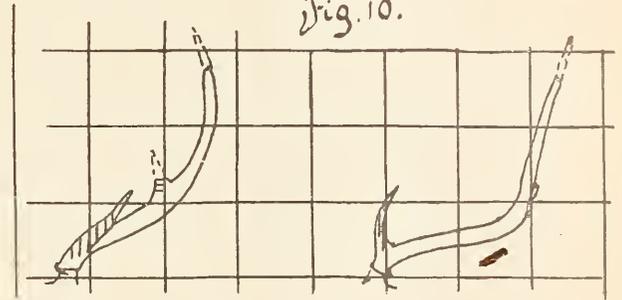


Fig. 10.



Gruppe IIb gerundet.

Fig. 11.

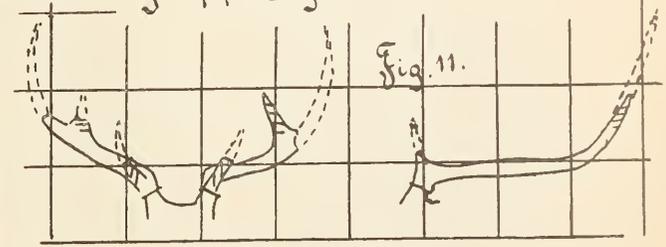
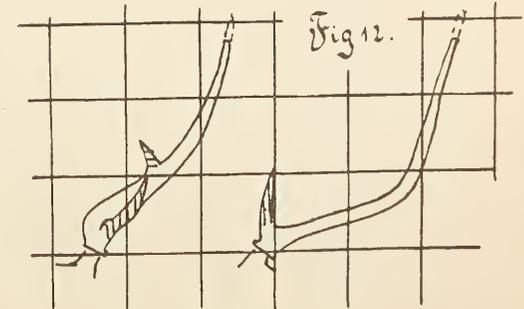


Fig. 12.

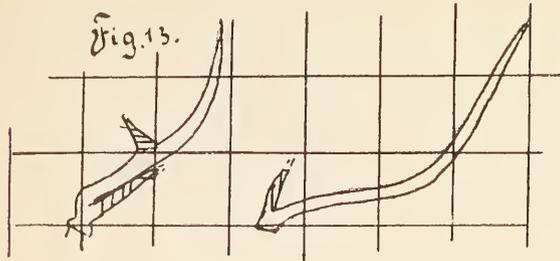


Java

Gruppe IIb.

Vorn:

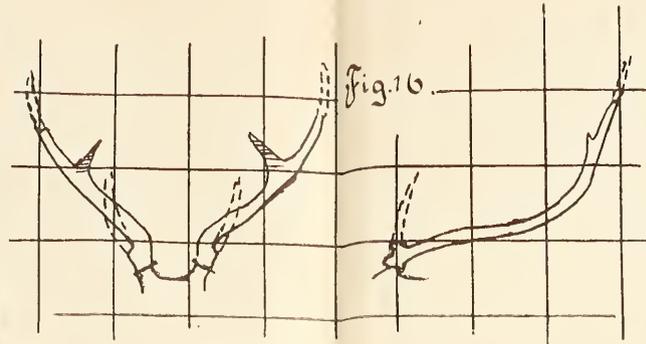
Seite:



Gruppe IIc wenig gerundet.

Vorn:

Seite:



Gruppe IIIa stark gerundet.

Vorn:

Seite:

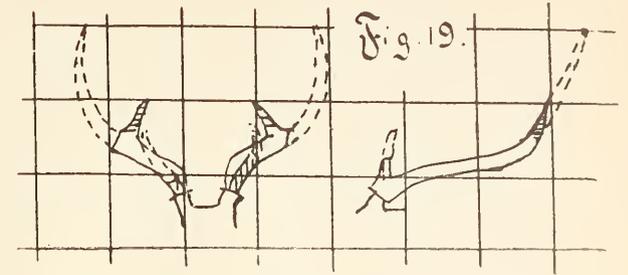


Fig. 14.

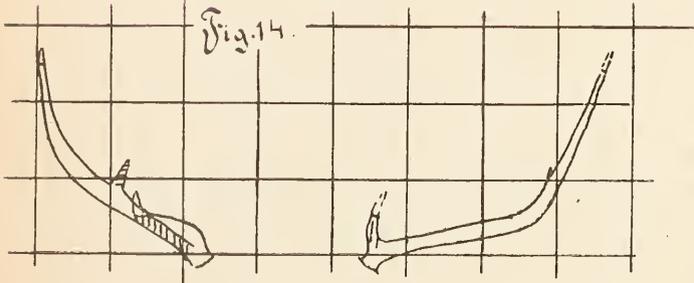


Fig. 17.

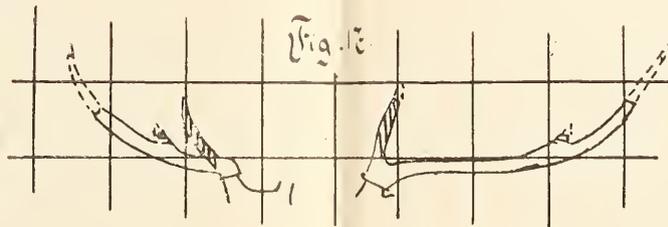


Fig. 20.

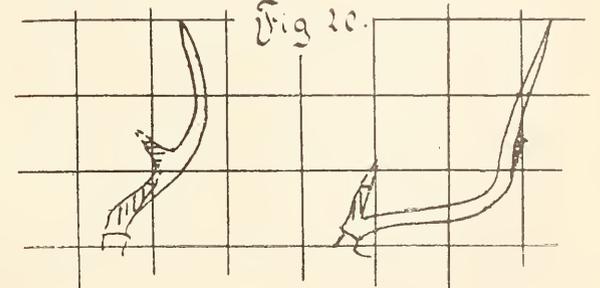


Fig. 15.

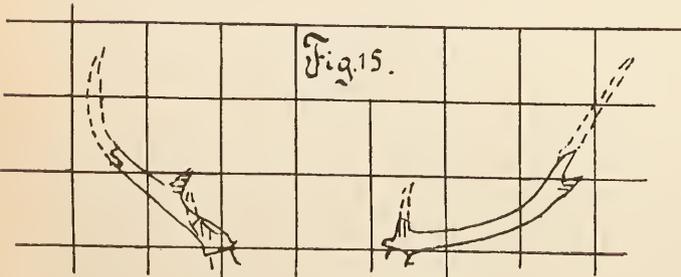
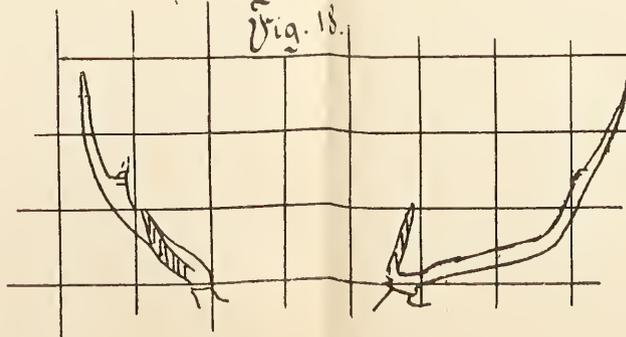
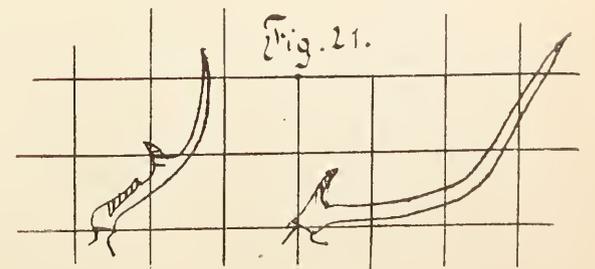


Fig. 18.



Gruppe III. b. rund.

Fig. 21.



Java.

Gruppe III unregelmäßig.

Gruppe IV.

Gruppe V.

Vorn:

Seite:

Vorn:

Seite:

Vorn:

Seite:

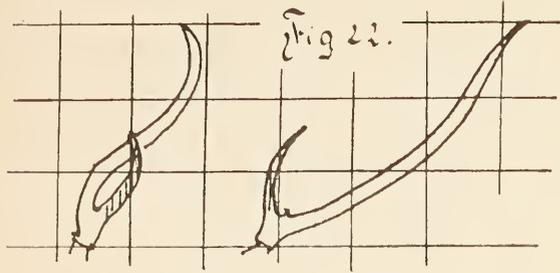


Fig. 22.

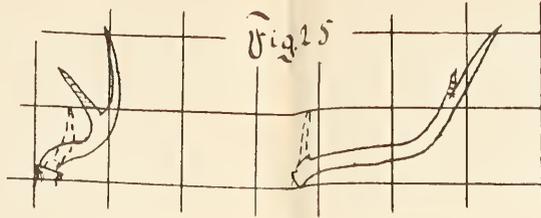


Fig. 25.

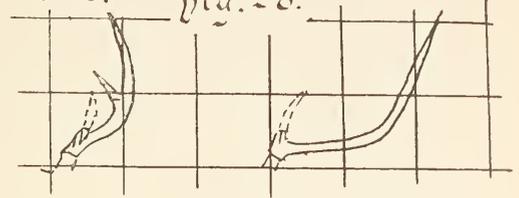


Fig. 28.

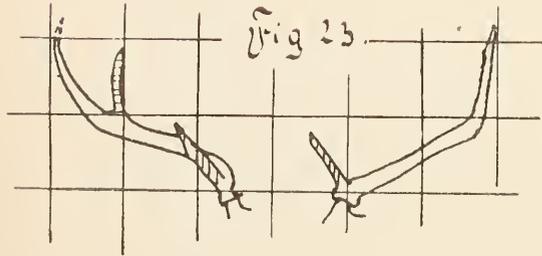


Fig. 23.

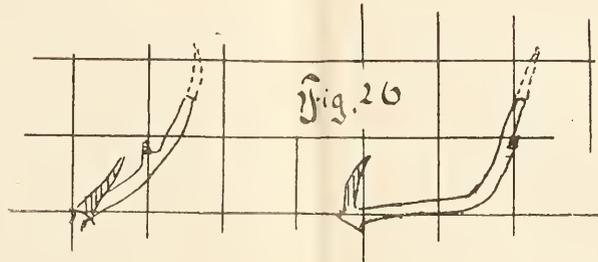


Fig. 26.

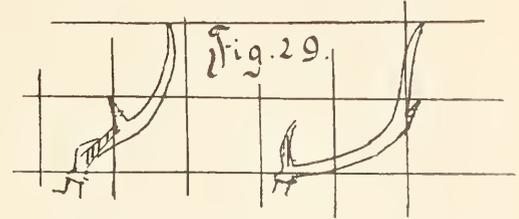


Fig. 29.

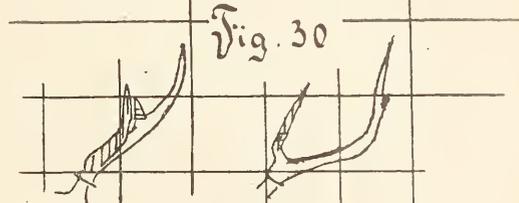


Fig. 30.

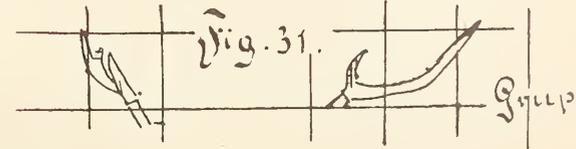


Fig. 31.

Gruppe VI

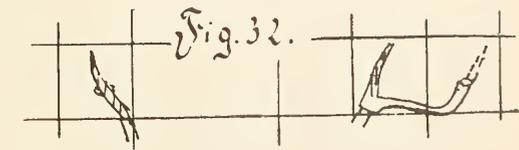


Fig. 32.

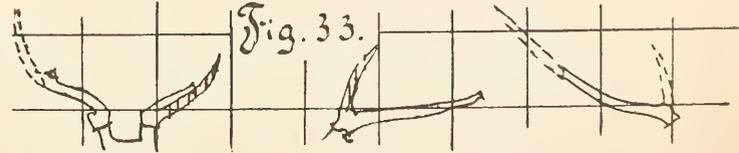


Fig. 33.

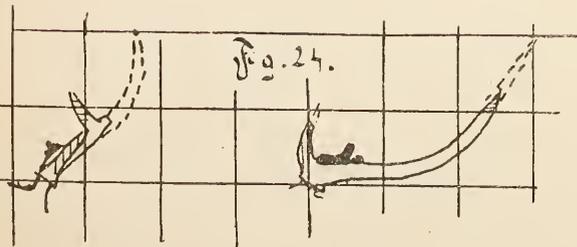


Fig. 24.

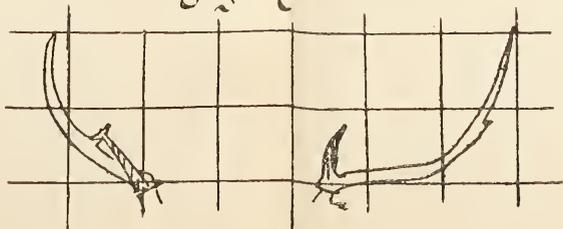


Fig. 27.

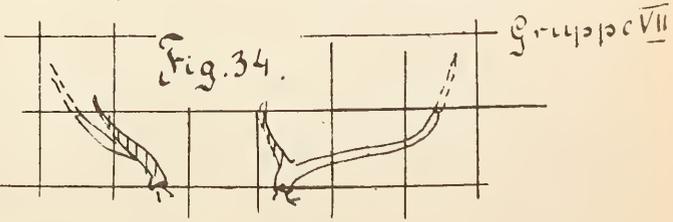


Fig. 34.

Gruppe VII

fossil.

Cervus (Axis) axis. ERXL.

Cervus aristotelis. CUV.

Cervus (Axis) sp. Java.

Vorn:

Seite:

Vorn:

Seite:

Vorn:

Seite:

Fig. 38.

Indien 9494.

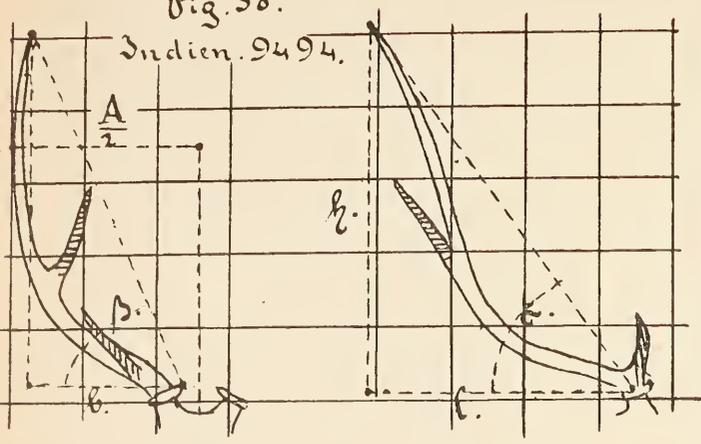


Fig. 39.

Favoriten Park.
9495.

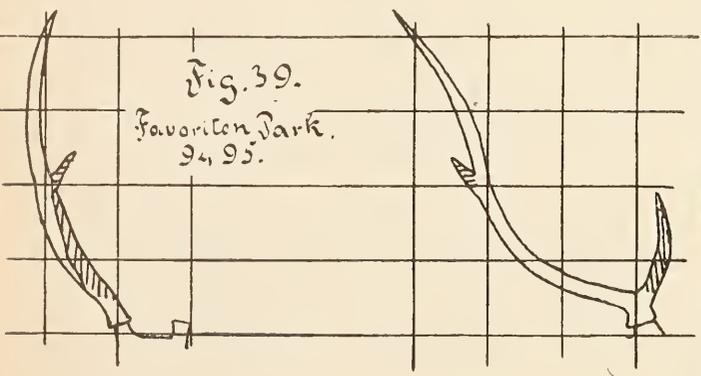


Fig. 41.

Birma 9453.

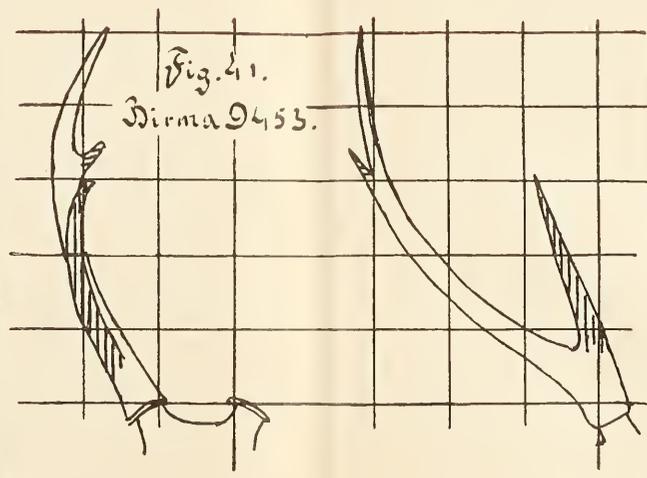


Fig. 35.

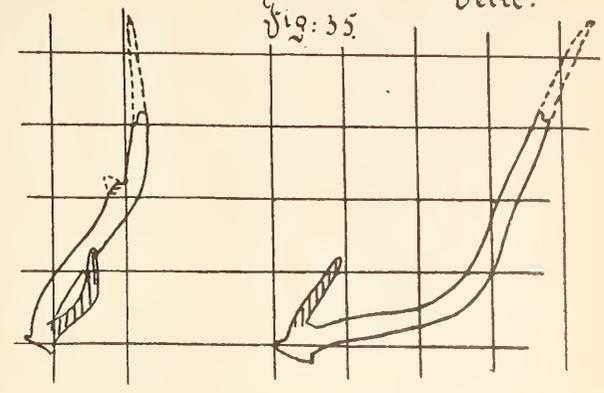


Fig. 36.

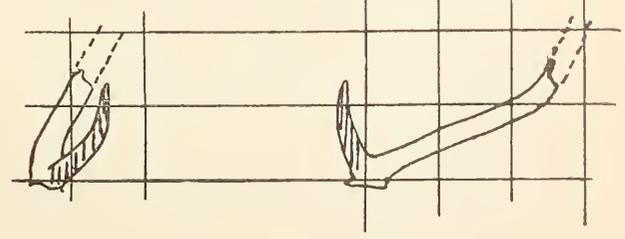


Fig. 42.

3211.

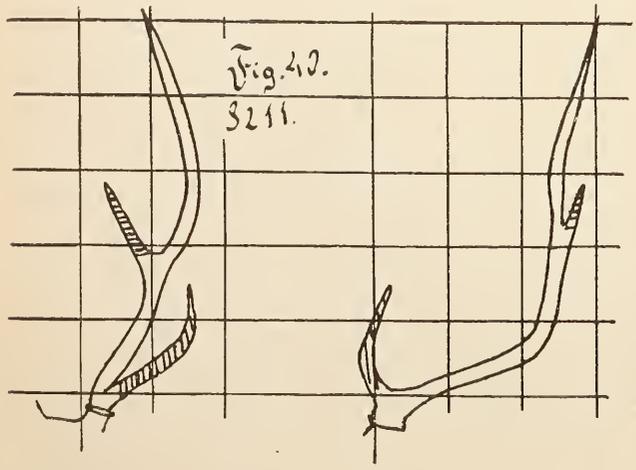
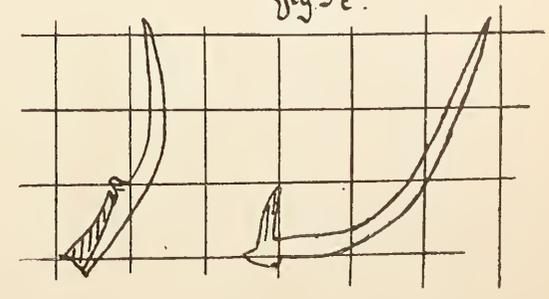
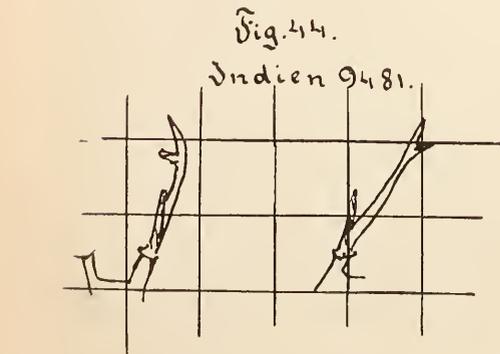
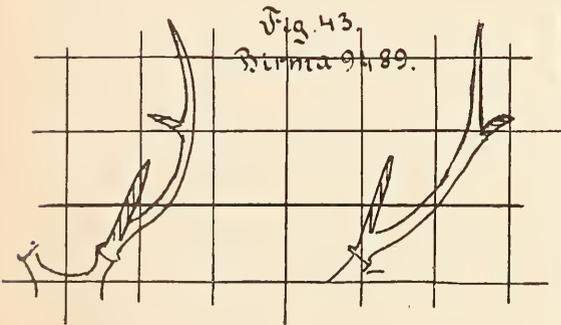
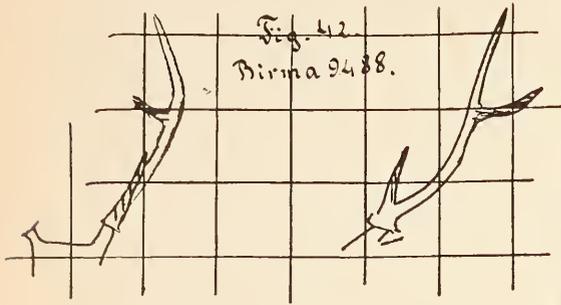


Fig. 32.



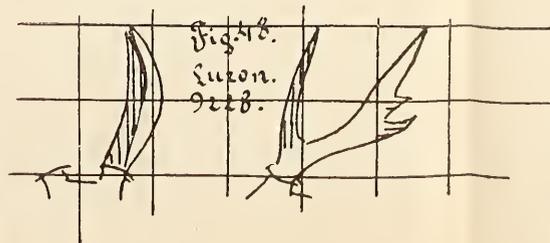
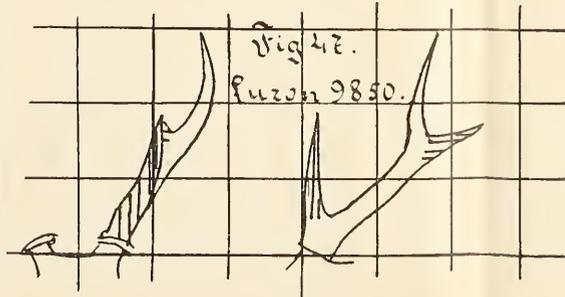
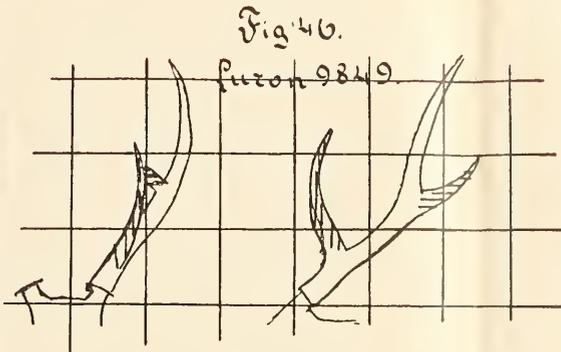
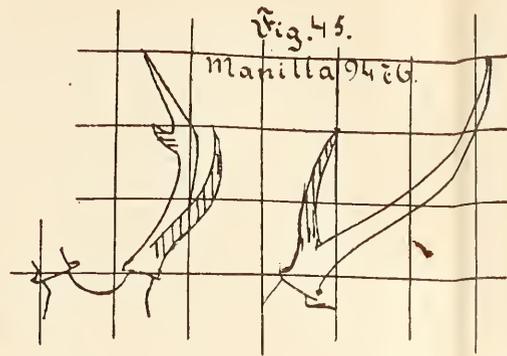
Cervus porcinus ZIMM.

Vorn: Seite:



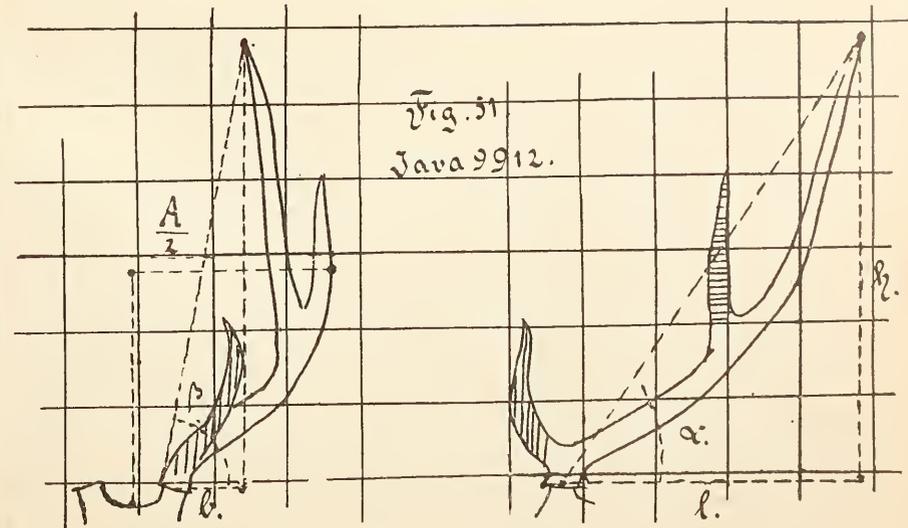
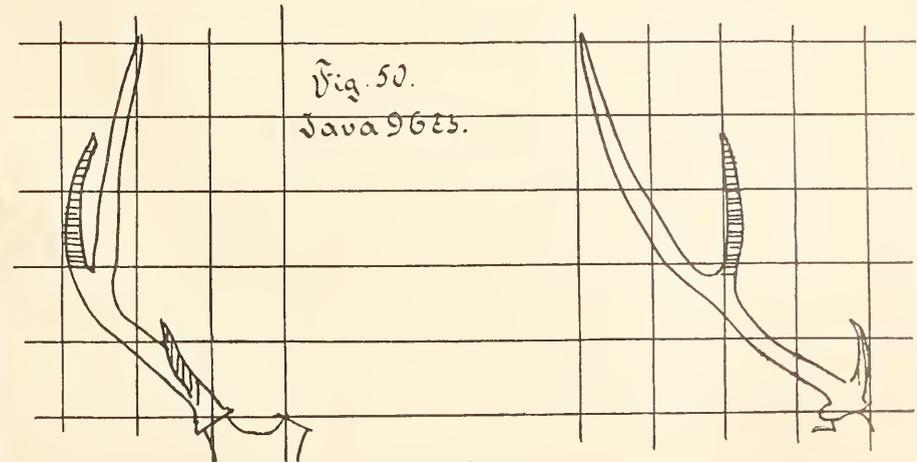
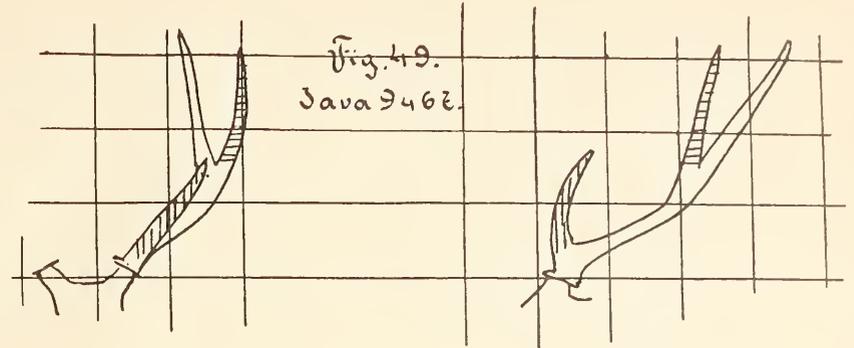
Cervus philippinus H. SM.

Vorn: Seite:



Cervus hippelaphus CUV.

Vorn: Seite:



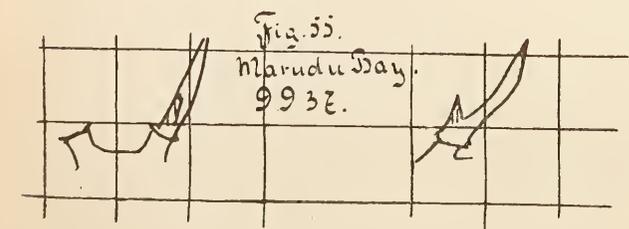
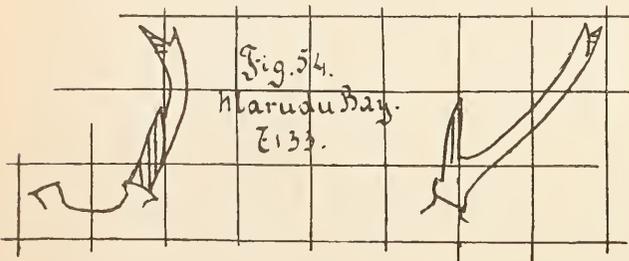
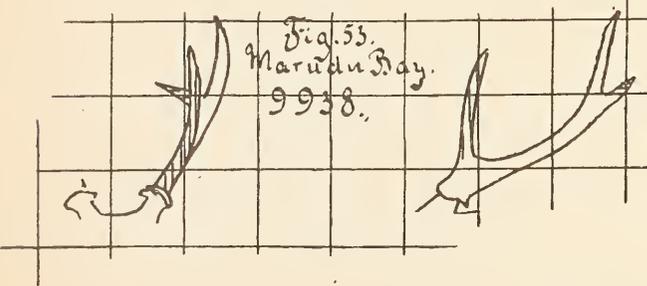
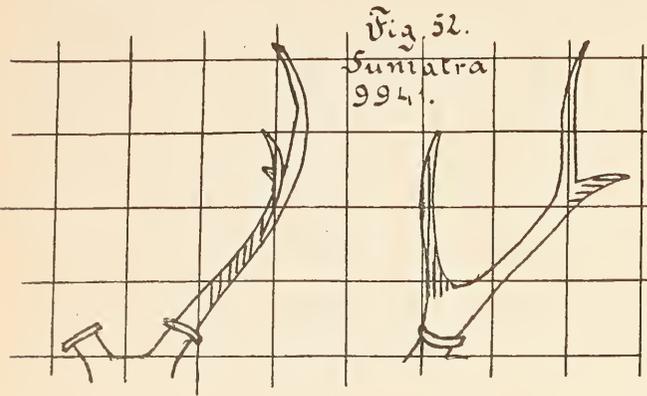
Cervus equinus. Cuv.

Cervus leschenaulti. Cuv.

Cervus mariannus. Cuv.

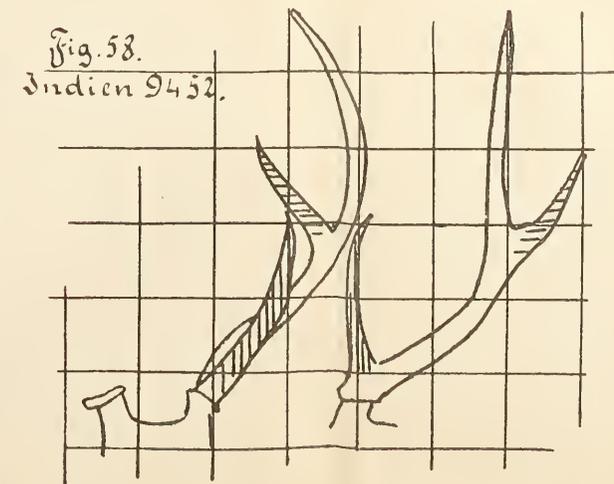
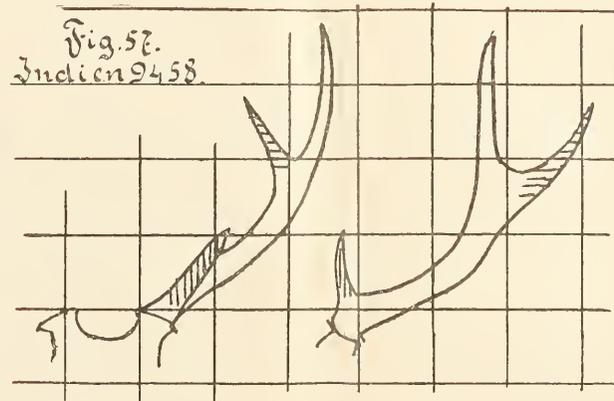
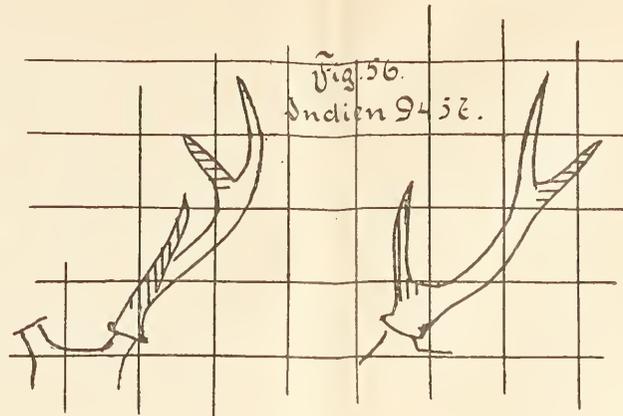
Vorn:

Seite:



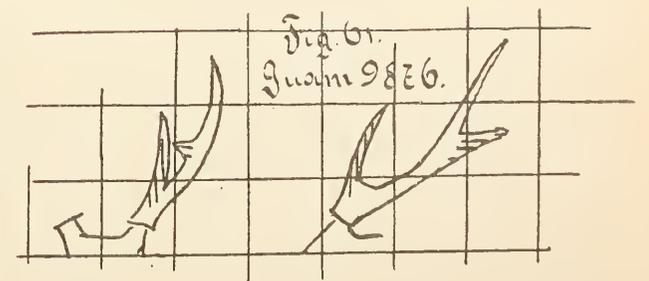
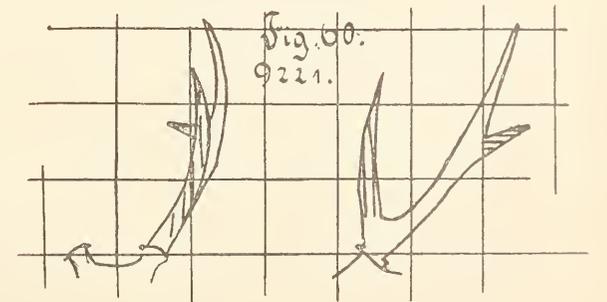
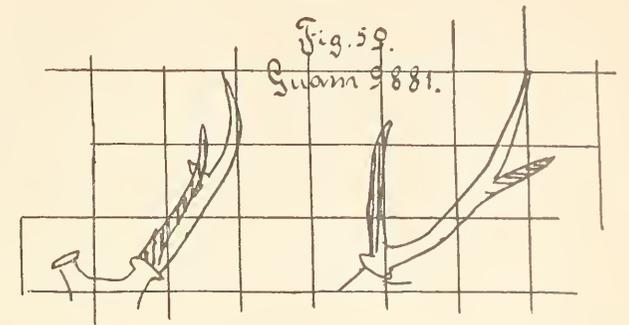
Vorn:

Seite:



Vorn:

Seite:



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [1910](#)

Autor(en)/Author(s): Vogel von Falkenstein Kurt

Artikel/Article: [Artbestimmung- des Cervus Lydekkeri MART. durch Geweihmessung 319-333](#)