

Nachdruck verboten.

Übersetzungsrecht vorbehalten.

Über *Ovis heinsii* Sewertz. und über den Bau der Hörner der Wildschafe.

Von

B. M. Shitkow u. L. L. Sabanejew,

Privatdozent a. d. Univ. Moskau. Cand. mathematic.

Mit 11 Abbildungen im Text.

I.

Als wir die Sammlung an Bälgen und Hörnern der Wildschafe des Zoologischen Museums der Universität Moskau untersuchten, um sie zu bestimmen, beschlossen wir, da wir in der von uns durchmusterten Literatur keine ganz genauen Daten fanden, auf denen Artcharakteristiken aufgebaut werden konnten, soweit sie sich auf den Bau des Hornes beziehen, die komplizierten Figuren, welche die Gehörne des Genus *Ovis* darstellen, einer genauern Analyse zu unterwerfen, um die Möglichkeit zu finden, ihre Form — damit aber auch die Veränderungen derselben bei den einzelnen Arten und in den Grenzen einer Art — durch einige Kennzahlen und eine gewisse Gesamtheit von einfach schematischen Konstruktionen auszudrücken.

Die von uns durchgesehene Sammlung umfaßt, obwohl sie nicht besonders reich ist, eine ganze Reihe von Arten asiatischer Wildschafe und auch einige Bälge. Sie ist unter anderm interessant schon deshalb, daß sie die Typen enthält, nach denen N. A. SEWERTZOW neue Wildschafarten aufstellte, die in seinem bekannten Werke „Vertikale und horizontale Verbreitung turkestanischer Tiere“ (Moskau 1873, russisch), beschrieben sind. Die Sammlung umfaßt echte Argali (*O. ammon* L.), *Ovis poloi* БЛЫТН, die asiatischen Unter-

arten der Dickhörner. *Oris cycloceros* (= *arcal* BRAND) und ebenso die von neuern Autoren zu *Oris poloi* gezogenen, von SEWERTZOW aufgestellten Arten, *Or. karelini*, *Or. nigrimontana* und *Or. heinsii*. Außer SEWERTZOW's Material bieten ein großes Interesse die Bälge und Schädel, die aus dem Semiretschje-Gebiet in der Mitte der 40er Jahre von dem bekannten Erforscher Mittelasiens, G. S. KARELIN, herbeigeschafft wurden und eine große Schädelserie von *Or. poloi* vom Pamir, die neuerdings von der Expedition des Grafen A. A. BOBRINSKIJ und N. W. BOGOJAWLENSKIJ mitgebracht wurde.

Ohne einstweilen genauere Angaben über diese Sammlung zu machen und ohne von unserer Absicht, in dieser Notiz nur die Prinzipien der Messung und Untersuchung von Wildschafgehörnen zu geben, abzuweichen, halten wir es doch für angebracht, kurz bei 2 Exemplaren zu verweilen (Bälgen von Bock und Schaf), die mit der Sammlung KARELIN's aus Semiretschje in das Zoologische Museum gelangt sind.

Von diesen 2 Exemplaren entspricht der erwachsene Bock mit gut entwickeltem Gehörn im Bau der Hörner genau der Beschreibung, die SEWERTZOW vom Gehörn des *Or. heinsii* gab, sowie auch den Gehörnen der 3 Schädel derselben Art, die als Typen zur Beschreibung SEWERTZOW's in seiner „Vertik. u. horizont. Verbreitung turkestanischer Tiere“ (p. 87) dienen. Es ist bekannt, daß von den 3 neuen Arten, die SEWERTZOW in dieser Arbeit beschrieb (wobei nur *Or. karelini* nach Gehörnen und Bälgen, die beiden andern, *Or. heinsii* und *Or. nigrimontana*, aber nur nach Schädeln und Hörnern beschrieben wurden), durch spätere Autoren (BLANFORD, LYDEKKER) nur die erstere Art als besondere Varietät von *Or. poloi* anerkannt, die beiden letztern aber einfach mit diesen vereinigt wurden.

Zweifellos aber besitzen die Gehörne sowohl von *Or. heinsii* wie auch von *Or. nigrimontana*, wenn sie auch im allgemeinen den Typus des Gehörnbaues von *Or. poloi* bewahren, dennoch einige kleine Unterschiede, die SEWERTZOW offenbar bemerkt hatte, wenn er sie auch nicht genügend bestimmt und klar beschrieb. Andererseits überzeugte uns ein genaues Studium der beiden Bälge und eine Vergleichung derselben mit den Bälgen von *Or. poloi* BLYTH und *Or. poloi karelini* SEW., die ganz zu den Beschreibungen und Abbildungen in der „Vertikal. und horizont. Verbreitung turk. Tiere“ stimmen, nur noch mehr davon, daß *Or. heinsii* SEWERTZOW's eine selbständige Form darstellt. Ungeachtet dessen, daß die alten Bälge der Sammlung des Zoologischen Museums, zu denen die von KARELIN

mitgebrachten Felle gehören, schlecht gestopft sind und die Maße des Tieres nicht ganz genau an denselben genommen werden können, so sind doch die Unterschiede in den relativen Maßen dieser Exemplare und von *Ov. poloi* einerseits und die Unterscheidungsmerkmale der Färbung andererseits ziemlich bedeutend.

Unsere Exemplare von *Ov. poloi* BLYTH und *Ov. poloi karelini* SEW. (starke Böcke mit gut entwickeltem Gehörn) passen nach der Färbung des Haares gut zu den Beschreibungen und Abbildungen SEWERTZOW's. Sie unterscheiden sich nur wenig voneinander durch die Details in der Verteilung der Farbe und vielleicht etwas auffallender durch die Form der Hörner, wobei bei der Varietät *karelini* die Windungen der Hörner etwas stärker an die Sagittalfäche des Schädels gedrückt sind.



Fig. A.

Ovis heinsii SEW. ♂.

Photogr. nach dem Balg des Zool. Museums Moskau.

Im Vergleich zur Färbung von *Ov. poloi* haben unsere Exemplare von *Ov. heinsii* SEW. folgende Unterscheidungsmerkmale: 1. die allgemeine der Färbung ist mehr hellrosafarben im Vergleich mit dem mehr bräunlichen Ton von *Ov. poloi*; 2. der ganze Hals ist von derselben Farbe, wie der Rumpf, kaum heller auf der untern Fläche.

während bei *Or. poloi* der untere Teil des Halses fast rein weiß gefärbt ist; 3. über den Rücken geht bei *Or. poloi* (wie auch bei der Varietät *karelini*) ein merklicher breiter Streifen von mehr dunkelbrauner Farbe — bei *Or. heinsi* fehlt jede Spur eines solchen Streifens; 4. der ganze Kopf von *Or. heinsi* ist ganz gleichmäßig von Haar derselben Farbe bedeckt wie der Rumpf, während bei *Or. poloi* die Vorderhälfte der Schnauze weiß ist; 5. bei dem Museums-exemplar von *Or. poloi-karelini* ist der Spiegel fast gar nicht ausgedrückt, bei *Or. poloi* ist er stärker wahrnehmbar, geht aber nicht weit auf die Kruppe über die Schwanzwurzel hinauf, während bei beiden Exemplaren von *Or. heinsi* der Spiegel relativ stark entwickelt ist. Die Messungen an *Or. poloi-karelini* ergeben eine Spiegelfläche von 19×22 cm (die erste Zahl gibt das Maß längs der Körperachse), für *Or. heinsi* ♂ entsprechend 35×48 , ♀ 32×48 . Gleichzeitig ist bei *Or. poloi* und der Varietät die weiße Färbung auf der Unterseite des Körpers (besonders am Vorderende des Rumpfes) relativ stärker entwickelt als bei *Or. heinsi*, auch an den Schenkeln. 6. Bei *Or. heinsi* tritt jederseits unter dem Auge scharf ein Flecken von dunkelbrauner, fast schwarzer Farbe hervor, bei dem ♂ in einer Ausdehnung von 6×3 cm, bei dem ♀ von 7×4 cm, wobei die Längsachse des Fleckens senkrecht zur Linie geht, die von vorn längs der Stirn und Schnauze des Tieres gezogen ist. Bei *Or. poloi* ist an der Stelle dieses Fleckens das Haar nur kaum wahrnehmbar gelblich-braun gefärbt.

Gehen wir jetzt zu den plastischen Merkmalen über, die uns beide verglichenen Arten zu unterscheiden scheinen. 1. Die Exemplare von *Or. heinsi* fallen dadurch auf, daß sie kurzbeiniger sind (wir halten es für angebracht, hier wieder darauf hinzuweisen, daß bei der Bewertung dieses Merkmals wir die Unvollkommenheit der Arbeit des Ausstopfers in Betracht ziehen); 2. *Or. heinsi* besitzt keine Andeutung (weder beim Bock noch beim Schaf) einer Mähne am Halse, die bei den Exemplaren von *Or. poloi* und *var. karelini* gut entwickelt ist, besonders an der Unterseite des Halses; 3. die Ohren sind bei *Or. heinsi* merklich länger: die Messung der Länge der Ohröffnung gibt für beide *Or. heinsi* die Zahl 10,5 cm, bei *Or. poloi* 8,3 cm, bei *Or. poloi-karelini* 8,5 cm; 4. vom vordern Augenwinkel bei *Or. poloi* tritt ein schmaler schwarzer Streifen nackter Haut hervor — bei *Or. heinsi* ist dieser haarlose Streifen fast nicht bemerkbar und geht vorn in den oben beschriebenen dunkeln Fleck über, der ein Büschel Haare von besonderer Färbung darstellt

(diese nackten Hautflächen und besonders gefärbten Haarpartien sind natürlich in Verbindung mit den hier gelegenen Antorbitaldrüsen entwickelt).

Die vergleichenden Messungen an den gestopften Bälgen geben uns folgende Zahlen:

	<i>Ov. heinsii</i> ♂	<i>Ov. heinsii</i> ♀	<i>Ov. poloi- karclini</i>	<i>Ov. poloi</i>
	cm	cm	cm	cm
Von der Nasenspitze bis zum Näherungspunkt der Hornbasen	30	30	33	30
Von den Hornbasen bis zum Ende des Schwanzes (mit dem Band längs dem Rücken gemessen)	166	151	179	175
Höhe der Beine (mit dem Band von der Brust bis zur Diele)	51	51	71,5	75
Höhe des Widerrists (mit dem Band vom Widerrist längs der Schulter zum Boden)	98	96	120	120
Länge des Unterarmes (vielleicht ist dieser Teil am gestopften Balg von <i>Ov. heinsii</i> nicht genügend ausgereckt)	22	22	44	47
Länge der Hand	34	31	34	37
Hinterfuß von der Ferse bis zum Boden	38	37	48	48

Die Hörner von *Ov. heinsii* haben offenbar nicht die Neigung, eine so starke Entwicklung zu zeigen, wie bei *Ov. poloi* oder *Ov. ammon*. Unsere 3 Schädel und der gestopfte Balg besitzen Hörner von bloß 70--80 cm Länge, und diese Hörner hätten wahrscheinlich keine bedeutendere Größe erreicht, da an der Basis derselben an der Außenseitenfläche (an der Schläfe) schon eine kleine Auftreibung bemerkbar ist, die auch bei *Ov. poloi* die Wurzelpartie des Hornes charakterisiert. Im allgemeinen nähert sich der Horntypus dem der Hörner von *Ov. poloi*, die Einzelheiten des Baues der Flächen sind aber folgende: die Schläfen-(Außen-)Fläche ist dicht an der Hornbasis schwach gewölbt; sie beginnt sich einzubiegen in einer Entfernung von 32 cm von der Hornwurzel. Eine kaum bemerkbare Wölbung erscheint auf dieser selben Fläche vor dem Ende des Hornes. Die entgegengesetzte Fläche (die innere) ist in der ganzen Ausdehnung eingebogen, außer einer sehr kleinen Strecke dicht an der Hornbasis; die Vorder-(Stirn-)Fläche ist schwach eingebogen, fast flach, und von der Hornbasis zum Ende schwindet diese Ein-

biegung ganz, indem sie schmal und gleichzeitig schwach gewölbt wird. Der Divergenzwinkel der Hörner an der Basis ist = 65° .

II.

Gehen wir jetzt zur Betrachtung des Baues der Hörner der Wildschafe überhaupt über und nehmen wir als Beispiel zur Beschreibung der einzelnen Teile der Hörner und der Lage derselben im Raume *Ov. poloi* BLYTH.

Die gewaltigen Hörner dieser Art stellen sehr komplizierte, durch krumme Flächen begrenzte Körper dar, wobei die relative Lage der sie begrenzenden Flächen und Linien durch Worte ziemlich schwer zu bestimmen ist, besonders bei kurzen Diagnosen, was als notwendig erscheint, da der Bau der Hörner bei den einzelnen Arten der Wildschafe ein wichtiges diagnostisches Merkmal bildet. Es genügt, die Horn Diagnosen der Wildschafe bei BLASIUS in seiner „Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands“ durchzusehen, um die Überzeugung zu gewinnen, daß, neben der Mitteilung der einigermassen verschiedenen Daten für die einzelnen Arten über die Dicke der Hornbasen und die Breite der einen oder andern Fläche des Hornes im Vergleich mit den Maßen des einen oder andern Teils des Schädels, dieser Autor das allgemeine Bild des Baues der so wesentlich verschiedenen Gehörne wie bei *Ov. argali* (*Ov. ammon* L.) und *Ov. arcal* (*Ov. cycloceros* HUTT.) mit ein und derselben Phrase kennzeichnet: „Das rechte Horn ist links, das linke rechts im Raume gewunden“; daß dieselbe Formel auf die Hörner von *Ov. montana* und *Ov. musimon* angewandt wird und nur für *Ov. orientalis* und *Ov. cypricus* in die umgekehrte verwandelt wird: „Das rechte Horn ist rechts, das linke links im Raume gewunden“.

SEWERTZOW gibt eine viel genauere Analyse des Baues der Wildschafhörner, und seine Beschreibung beansprucht insofern ein besonderes Interesse, als er als Erster, wie es scheint, den Versuch gemacht hat, die Wechselbeziehungen einiger besondern Teile des Hornes durch eine bestimmte Verbindung gerader Linien auszudrücken.

„Die Hörner eines erwachsenen Bockes“ — sagt er bei Beschreibung des Gehörnes (p. 84) — „sind zweifach spiralig gewunden. Erstens ist die Achse des Hornes spiralig im Raum auf einen idealen Kegel gewunden: das ist die Achsenspirale, welche Merkmale liefert, die BLASIUS nicht in Betracht zog. Sodann beschreiben um diese Achse, sogar wenn man sie gerade macht, die drei Flächen des Hornes noch je eine Spiralwindung in der ganzen Länge der

Achse: das ist die Flächenspirale, welche BLASIUS die diagnostischen Merkmale lieferte.“

„Eine volle Windung der Achsenspirale wird in drei Teile oder Bogen geteilt: 1. basaler oder aufsteigender Bogen; 2. mittlerer, absteigender und 3. Endbogen, der wieder aufsteigt. Die Projektion dieser Bogen auf die Ebene des vertikalen Querschnittes des Kopfes erscheint in Gestalt gerader Linien, Sehnen; die Winkel dieser Sehnen untereinander und mit der Senkrechten zu dem Durchschnitt des erwähnten vertikalen Querschnittes mit der Ebene des vertikalen Längsschnittes geben die Merkmale für die Diagnose. Die eben erwähnte Senkrechte wollen wir der Kürze wegen Schädelachse nennen, da sie die Projektion der Ebene des Längsschnittes darstellt, durch welche diese Achse geht.“

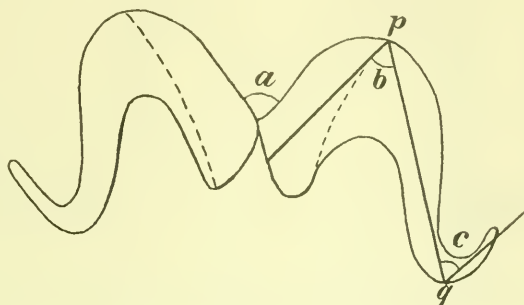


Fig. B.

Weiter (p. 151) fügt SEWERTZOW hinzu: „Unter den geometrischen Merkmalen der Hörner, die eine Bedeutung für die Diagnose besitzen, will ich auch die Winkel erwähnen, die ihre Sehnen mit der Schädelachse bilden; hier will ich bemerken, daß es praktischer ist, sie durch die Winkel dieser Sehnen untereinander zu ersetzen; um diese Winkel zu finden, muß man gerade auf die Stirn sehen und den Schädel so aufstellen (oder aufhängen), daß die Ebene der Nasenbeine perpendicular zum Horizont steht. Dann erscheint die Spirale des Hornes als gebrochene Linie mit mehreren abgerundeten Winkeln, die dann gemessen werden: a) der Winkel zwischen den Hörnern (internus), b) der obere (externus superior) und e) der untere (externus inferior)“ (Fig. B).

Diese Methode vereinfacht, ohne Zweifel, einigermaßen die Vorstellung von der wechselseitigen Lage der einzelnen Hornteile. Man muß nur hinzufügen, daß, wie die von SEWERTZOW beigegebene Tafel

zeigt (p. 152), die Winkel a , b und besonders c stark variieren, auch in den Grenzen einer Art, und daß eine genaue Bestimmung der Winkel und ihrer Schwankungen deshalb schwierig ist, weil die Schnittpunkte der diese Winkel bildenden Linien (die Punkte p und q) willkürlich gewählt sind.

Gleichzeitig hat 1. die volle Windung der Spirale nicht immer 3 Teile — bei alten Tieren können auch 4 Teile vorhanden sein (4. absteigender Teil); 2. die Länge dieser Teile hängt von der Lage des Schädels zum Beobachter ab; 3. die Projektion der „Bogen“ (nach der Bezeichnung von SEWERTZOW) auf irgendeine beliebige Ebene gibt niemals gerade, sondern ist eine zylindrische oder kegel-

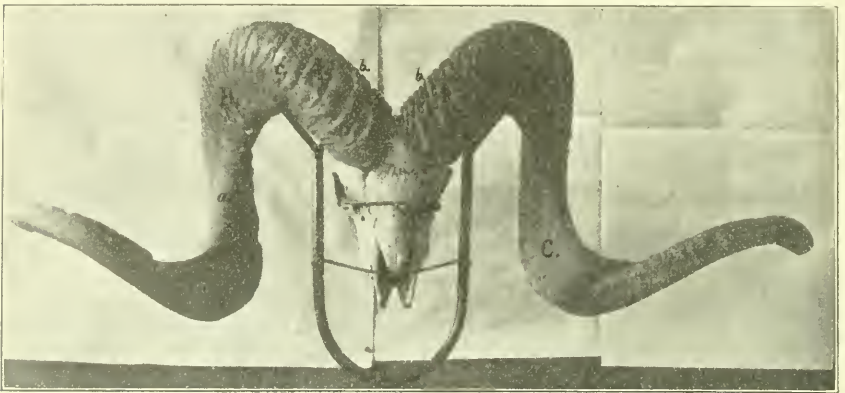


Fig. C.

Ovis poloi BLYTH.

förmige Sinusoide, und daher erhält man bei dieser Methode keine Winkel, die das Horn charakterisieren. Die Winkel, welche SEWERTZOW zeichnet, entsprechen nicht seiner Beschreibung, sondern sind in die erwähnte Sinusoide eingeschriebene Winkel, wobei ihre Größen nicht bestimmend sind, da ihre Spitzen keine bestimmte Lage haben.

Kehren wir zu den Hörnern von *Ov. poloi* zurück. Jede der gewaltigen Hornscheiden dieses Tieres stellt in allgemeiner Form eine dreiseitige Pyramide vor. Von den 3 Seiten ist eine an der Hornbasis nach vorn gewandt — das ist die Stirnfläche, die wir in der weiteren Abhandlung durch den Buchstaben A bezeichnen werden. Die zweite ist die Schläfenfläche, die seitwärts steht und mit B bezeichnet wird; die dritte — die Nackenfläche —

ist dem Schädel zugewandt und wird mit dem Buchstaben C bezeichnet. Die gegenüber jeder Fläche befindlichen Kanten führen als Bezeichnung die entsprechenden kleinen Buchstaben a, b, c (Fig. C).

Jede der angeführten Flächen und Linien (Kanten) bildet während des Wachstums des Hornes infolge der verschiedenen Schnelligkeit und Richtung des Wuchses in dem an der Hornbasis abgelegten Hornringe komplizierte krumme Linien und Oberflächen. Das wachsende Horn erleidet eine zweifache Windung (Drehung). Die Drehung 1. Ordnung zwingt, infolge der relativ größeren Wachstumsgeschwindigkeit des Hornes in der Ebene der Stirnfläche A, die von der Stirn sich abhebende Hornscheibe sich rückwärts zu drehen, wobei sie auch ferner diese Drehungsrichtung beibehält. Die Drehung 2. Ordnung zwingt die Flächen und Kanten um die Längsachse des Hornes sich zu drehen, wodurch jede folgende Windung des Hornes vom Schädel entfernt wird, so daß die zweite und erste Drehung nicht zusammenfallen, was stattfinden würde, wenn beim Wuchse der Hörner nur die Drehung 1. Ordnung beobachtet würde (einen solchen Fall haben wir beinahe bei den Hörnern von *Ov. cycloceros* Hutt.).

Die Drehung des Hornes hängt von folgenden Ursachen ab. Jede neu sich ablagernde Schicht der Hornmasse übt auf die früher abgelagerten Schichten einen gewissen Druck aus (in jedem Punkte der Schicht). Diese Druckpunkte summieren sich und drücken das Horn nach einer bestimmten Richtung hin. Da das Horn im Inneren hohl ist, so gehört dieser Druck zu den Kräften, die auf den Perimeter der gegebenen Schicht wirken. Überhaupt ist die Ablagerung der Hornmasse an verschiedenen Perimeterpunkten eine verschiedene: an den einen wird mehr Masse, an den andern weniger abgelagert; bei Fällen mit hohlen Hörnern können wir am Perimeter immer einen Punkt finden, wo die größte Ablagerung stattfindet, und einen andern Punkt der geringsten Ablagerung; an den Zwischenpunkten des Perimeters wird die Menge der abgelagerten Hornmasse eine wechselnde mittlere Stärke haben. Die Lage dieser beiden Punkte ist an die Topographie der Schädelknochen gebunden und verändert nicht merklich seine Lage während des Hornwachstums, so daß in bezug auf den Schädel der Punkt größten Wachtums die ganze Zeit über ein und dieselbe Lage einnimmt. Die Stärke des Druckes auf die Perimerelemente nimmt im allgemeinen mit der Zunahme der ab-

gelagerten Masse zu, so daß an den Punkten, wo sich mehr Masse befindet, auch der Druck ein größerer ist. Die Richtung der Druckkraft ist im allgemeinen für jeden Punkt des Perimeter eine andere, und diese Kräfte überhaupt paarweise in verschiedenen Ebenen, um so eher, da auch der Perimeter gewöhnlich keine flache Kurve, sondern eine zweifach gekrümmte Kurve (Raumkurve) darstellt, d. h. eine solche, die nicht mit allen ihren Punkten auf die Ebene gelegt werden kann.

Das Gesamtsystem dieser Kräfte auf den schon gewachsenen Teil des Hornes wird, wie jedes ähnliche System, zu einer Kraft zusammengefaßt und zu einem Kräftepaar, wobei das erste dem wachsenden Horne die Vorwärtsbewegung, das zweite die Drehungsbewegung verleiht, die gemeinsame Wirkung beider aber führt bei dem schon gewachsenen Teile des Hornes zu einiger Schraubebewegung, die die Spiralform des Hornes bedingt.

Somit ist die Spiralform des Hornes das Resultat der Dauerkräfte, die aus den neu sich bildenden Teilen des Hornes auf früher gebildete stattfinden, bei Zulassung ganz allgemeiner Annahmen hinsichtlich der Konfiguration dieser Kräfte, aber nur unter der Bedingung, daß die relativen Wirkungen der Kräfte sich nicht zu sehr im Laufe der Zeit verändern.

In einzelnen Fällen erhalten wir Hörner von einfacherer Form, d. h. nicht spiralgig gewundene, sondern ein gerades oder flachspiralgiges Horn; in allen diesen Fällen ist eine solche Form durch eine besondere Konfiguration der Druckkräfte bedingt: so wird z. B. für ein gerades Horn ihre Wirkung auf eine Kraft ohne Paar zurückzuführen sein, im Falle eines flachspiralgigen Hornes sind alle auf das Perimeter wirkenden Kräfte auf einer kegelförmigen Oberfläche angeordnet, und daher schneiden sich ihre Richtungen in einem Punkte.

Um die Form eines jeden gegebenen Hornes zu bestimmen und zum Vergleiche sowohl der Hörner verschiedener Repräsentanten ein und derselben Art wie auch verschiedener Arten, wie ganzer Hörner so auch einzelner Teile und Abschnitte derselben, folgen wir zum Teil der graphischen Methode, teils der Methode der Gegenüberstellung der Maße einzelner Hornteile, um einige Parameter und Kennzahlen zu erhalten.

1. Die Verdickung oder den Zuwachs der Hörner von der Spitze zur Basis, nach der Verbreiterung jeder einzelnen Hornfläche gerechnet, können wir auf folgende Art ausdrücken. Indem wir als

Achse der Abszissen eine der langen Kanten (b oder c) nehmen, legen wir auf dieselbe Abschnitte, die den Abständen zwischen den einzelnen Breitenmessungen jeder Fläche entsprechen, und errichten an den entsprechenden Punkten Ordinaten, die der Breite gleich sind. Auf der erhaltenen Figur sind dann 3 Flächen (Seitenflächen) hingelegt, die mit den entsprechenden Buchstaben A , B , C bezeichnet werden können.

Mit dieser Methode können wir recht anschaulich sowohl das gegenseitige Verhältnis der Breite der Seitenflächen jedes einzelnen Hornes darstellen als auch eine Hörnerserie vergleichen, um die Unterschiede nach der relativen Breite der Seitenflächen klarzustellen (Fig. D).

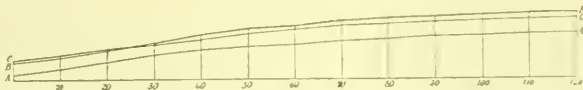
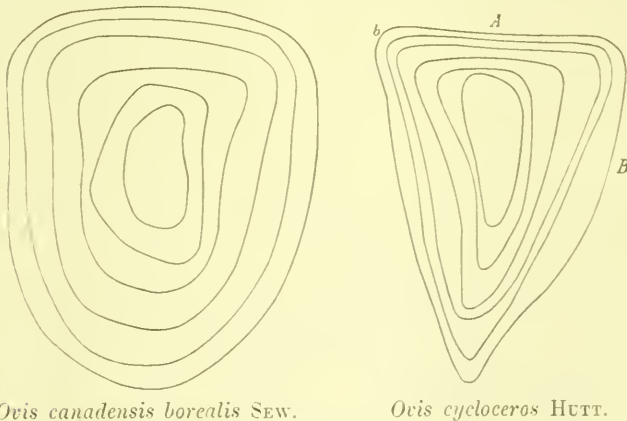


Fig. D. *Ovis poloi* BLYTH.

2. Um die Form der Seitenflächen und Kanten graphisch auszudrücken, von denen die erstern gewölbt, gerade oder eingebogen sein können, die letztern aber abgerundet oder scharf, nehmen



Ovis canadensis borealis SEW.

Ovis cycloceros HUTT.

Fig. E.

Linke Hörner. 1 : 1.

wir Zeichnungen der Hornquerschnitte, die in bestimmten Abständen geführt wurden, beginnend von der Basis. In der Praxis erhalten wir jeden Querschnitt, indem wir auf das Horn einen ihm fest anliegenden Ring aus weichem Draht legen, und die Figur dieses Ringes übertragen wir auf die Zeichnung. Eine Reihe solcher

Zeichnungen wird ineinandergelegt, derart, daß ihre Zentren zusammenfallen und die Seitenflächen A , B und C entsprechend zu liegen kommen. Indem wir Querschnitte, die in bestimmten Abständen genommen wurden, z. B. nach je 10 cm, auftragen, erhalten wir durch die Zeichnung die Vorstellung von der Länge des Hornes sowohl wie von dem Grade seiner allmählichen Verdickung von der Spitze zur Basis und von der Form der Seitenflächen und Kanten (Fig. E).

3. An die Größe der Drehung 1. Ordnung ist der Parameter oder die Kennzahl gebunden, die durch die Teilung der langen Kante des Hornes durch die kurze, d. h. $P_1 = \frac{b}{a}$ erhalten wird. Dieser

Parameter hängt von 2 Veränderlichen ab: von der Größe der Drehung 1. Ordnung und von der Dicke des Hornes. Sind die Hörner nach hinten gebogen, wie bei den Schafen und Ziegen, so wird diese Kennzahl, die wir als Grundparameter des Hornes bezeichnen wollen, offenbar größer sein als 1, bei ganz geraden Hörnern $P_1 = 1$, bei nach vorn gerichteten, wie z. B. beim Rindvieh, $P_1 < 1$ (wenn man die Teile der Oberfläche eines Stierhornes der Lage nach mit den entsprechenden Teilen der Hornoberfläche eines Schafbockes, ohne Rücksicht auf das Fehlen der Seitenflächen bei erstem vergleicht und homologisiert). Die Parameter können auch für einzelne und einander entsprechende Partien der Hörner bestimmt werden. Die Messungen zeigen z. B., daß für das ganze

Horn von *Ov. heinsii* der Grundparameter $P_1 = \frac{80}{50} = 1.6$ ist. Für *Ov. ammon*, wenn man das entsprechende Stück der Länge nach vom Ende des Hornes nimmt, erhalten wir $P_1 = \frac{80}{45} = 1.7$ (7).

Um die Form des Hornes besser zu charakterisieren, ist es am besten, ohne sich auf die oben beschriebenen Methoden graphischer Darstellungen zu beschränken, die Form einer der Kanten, z. B. der Kante b , zu bestimmen.

Diese letztere stellt eine gewisse Raumkurve dar, die wir charakterisieren können, wenn wir 1. ihre Form, 2. ihre Lage im Verhältnis zum Schädel feststellen. Das erste erreichen wir, wenn wir die Gleichung der krummen Linie in absoluten Koordinaten finden, d. h. wenn wir die Abhängigkeit der Länge des Bogens S (gerechnet längs der Kante b vom Ende des Hornes, d. h. in der Richtung des Wachstums) und der Radien der 1. und 2. Krümmung voneinander ausdrücken, indem wir letztere entsprechend als R und T bezeichnen.

$$R = f(S)$$

$$T = f'(S).$$

Diese Abhängigkeit kann man nicht analytisch, sondern graphisch ausdrücken, indem man auf der Achse der Abszissen die Größen S aufträgt, auf den Ordinaten aber die entsprechenden R und T. Dann erhalten wir ein Diagramm von 2 krummen Linien.

Betrachten wir einzelne Fälle: ist das Horn eine Spirale, die auf einen Zylinder gewunden ist, so ist

$$R = \text{eine Konstante} = \frac{a}{\sin. i}$$

$$T = \text{eine Konstante} = \frac{a}{\cos. i},$$

wobei a = Radius des Zylinders, und i der Winkel ist, unter dem die ihn bildende Linie die Spirale schneidet (Fig. F). Das Diagramm wird 2 Grade darstellen, die der Achse S parallel gehen. Die Größe T ist die kleinste bei $i = 45^\circ$; bei diesem Werte ist $T = R$, und beide Geraden fallen zusammen.

Ist das Horn ein flach-spiraliges, so ist $T = \infty$, und wir werden nur eine Gerade haben. Im Falle das Horn gerade ist, fehlen beide Gerade, da sie sich in unendlicher Entfernung ($R = T = \infty$) befinden.

Die Größe $\frac{T}{R} = \text{tg. } i$ gibt die Größe des Winkels i , unter dem die ihn bildende Linie die Schraubenlinie schneidet. Der Radius des Zylinders a wird aber durch $a^2 = \frac{T^2 R^2}{T^2 + R^2}$ ausgedrückt.

Ist die Spirale eine konische, d. h. auf einen Kegel gewunden, so wird ihre Gleichung in absoluten Koordinaten $T = aS$ und $R = bS$ sein, und das Verhältnis $\frac{T}{R}$ gibt uns wieder einen Winkel, unter dem die ihn bildende Linie die Schraubenlinie schneidet. In diesem Falle wird das Diagramm 2 Grade ergeben, die sich auf der Achse S (der Abszissenachse) schneiden. Im allgemeinen gibt uns das



Fig. F.

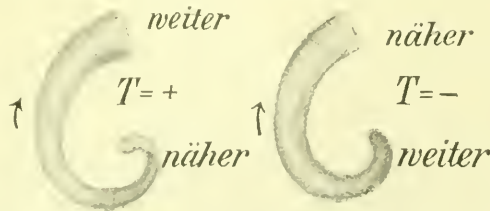


Fig. G. Rechte Hörner.

Diagramm krumme Linien, wobei die Neigung zur Abszissenachse (Achse S) desto größer sein wird, je „konischer“ das Horn ist, d. h. je schneller es seine Windungen verengt.

Zu größerer Bestimmtheit wollen wir positive und negative Radien der 2. Krümmung einführen, wobei wir den Radius T als positiv ansehen wollen, wenn für den Beobachter, der längs dem Radius erster Krümmung und der Länge des Hornes in der Richtung der anwachsenden Bogen sieht, derselbe rechts für das linke Horn und links für das rechte liegt. Oder so: wenn man das Horn so hinstellt, daß beim Anwachsen der Bogen die Drehung in der Richtung des Uhrzeigers stattfindet für das rechte Horn und entgegengesetzt dem Gange des Uhrzeigers für das linke Horn, so wird bei positivem T der nächste Spiralausgang vom Beobachter fort, bei negativem zum Beobachter hin gerichtet sein (Fig. G).

Unter solchen Bedingungen ist T positiv bei *Ov. ammon*, *polioheinsii* und $= \infty$ bei einigen Hausschafen mit flachspiraligen Hörnern. T ist negativ, wenigstens im Beginne des Hornwachstums, bei *Ov. musmon* (die Spirale biegt sich nach dem Schädel hin).

T kann im Verlaufe des Wachstums sein Vorzeichen ändern, von $+$ auf $-$ übergehen, nachdem es erst eine unendliche Größe annahm. Dann dreht sich das Horn zuerst nach der einen, darauf nach der entgegengesetzten Seite, und es besitzt den sogenannten Inflexionspunkt, bei dem $T = \infty$. Das Diagramm wird in diesem Falle 2 Zweige für T besitzen, die ins Unendliche verlaufen mit einer gemeinsamen Asymptote, wobei im Punkte A $T = \infty$ sein wird (Fig. H).

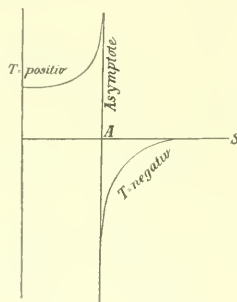


Fig. H.

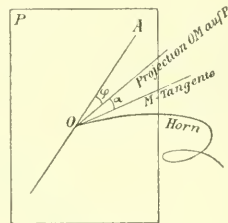


Fig. J.

Zur Charakterisierung der Lage des Hornes in bezug auf den Schädel nehmen wir 1. die Winkel α und β der Tangente und des Radius R an der Hornbasis mit der Sagittalebene des Schädels und

2. die Winkel φ und ψ der Projektionen derselben Linien auf die Sagittalebene mit der Linie OA, die in derselben Ebene in bestimmter Weise gezogen ist, nämlich durch das Ende der Nasenbeine und die Mitte der Linie, welche die Basen der Kanten b beider Hörner verbindet (Fig. J).

Somit wird die vollständigste Charakterisierung eines Hornes aus folgenden Daten bestehen:

1. dem Diagramm des Anwachsens des Hornes an jeder Seitenfläche;
2. dem Diagramm der Querschnitte;
3. dem Diagramm der Radien der krummen Linien für die Kante b (R und T als Funktionen von S);
4. den Winkeln α und φ , die die Lage der Tangente zur Kante b an der Hornbasis charakterisieren, und der Veränderung dieser Winkel mit dem Wachstum des Hornes (die gewöhnlich sehr unbedeutend ist);
5. den Winkeln β und ψ , welche die Lage des Radius der ersten Krümmung an der Hornbasis an der Kante b und deren Veränderung mit dem Wachstum des Hornes charakterisieren.

Die beiden letzten Charakteristiken (4 und 5) können entweder als Tabellen dargestellt werden, wobei in Kolonnen die Werte von S (die der Länge der Bogen und somit dem Alter des Hornes entsprechen) gegeben werden, in den Zeilen aber die Werte von α , β , φ und ψ ; oder man kann auch die Diagramm-Methode anwenden, indem man auf den Abszissen die Größen von S, auf den Ordinaten aber die Abschnitte aufträgt, die den Winkeln α , β , φ und ψ proportional sind.

Von Nutzen ist auch ein Hilfsdiagramm, das man erhält, indem man auf den Abszissen die Größen von S aufträgt, die man, wie immer, vom Ende des Hornes rechnet, und auf den Ordinaten die Sehnen, welche die entsprechenden Bogen von S verbinden. Man erhält eine krumme Linie, deren Ordinaten Maxima und Minima aufweisen werden, wenn die Hornwindungen einander genügend genähert sind, z. B. bei *var. karelini*: dagegen wird die krumme Linie beständig ansteigen, wenn die Hornwindungen genügend entfernt sind (wie bei *Ov. poloi*). Somit erscheint dieses Diagramm sehr empfindlich für die Unterscheidung eines für die unmittelbare Beschreibung sehr schwer wiederzugebenden Merkmals (Fig. K).

Zur praktischen Eruierung der Größen T, R, α , φ , β , ψ können verschiedene Methoden dienen. R kann unmittelbar bestimmt werden durch Messung des Winkels zwischen den Tangenten in den Punkten

A und B der Kante und Teilung durch die Länge des Bogens AB (Fig. L). Dann erhält man direkt den mittlern Wert R für den Bogen AB, welcher in den Grenzen der Beobachtungsfehler als Wert von R in der Mitte des Bogens AB angesehen werden kann. Man kann auch die Interpolationsmethode anwenden, indem man annimmt, daß auf einer geringen Strecke des Bogens R und T sich wenig verändern, d. h. R und T beständig sind. Dann ist in dieser Partie die krumme Linie eine zylindrische Spirale, und es ist leicht, die Größen R und T zu erhalten, indem man die Bogen AB und die

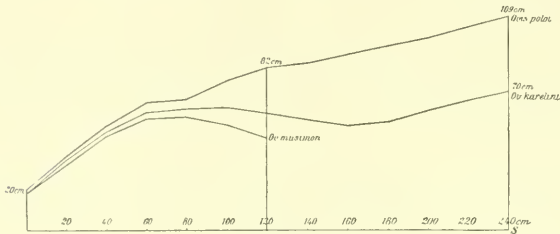


Fig. K.

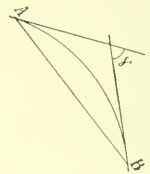


Fig. L.

ihnen entsprechenden Sehnen AB mißt, sowie den Winkel zwischen den Tangenten in den Punkten A und B, den wir γ nennen wollen. Dann erhalten wir auf dem Wege einfacher Rechnung R und T.

Den Winkel α kann man finden durch unmittelbare Messung des Winkels zwischen den Tangenten der Kanten b an der Hornbasis, der $= 2\alpha$ ist. Die Winkel φ , β und ψ werden bestimmt, der erstere unmittelbar, die übrigen zwei aber durch Rechnung. Für alle diese Messungen kann ein für allemal eine Tabelle ausgerechnet werden, welche die Werte für R, T, α , β , φ und ψ gibt, in Abhängigkeit von den Messungsergebnissen.

Moskau, 29. März 1909.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Shitkow B. M., Sabanejew L. L.

Artikel/Article: [Über Ovis heinsii Sewertz. und über den Bau der Hörner der Wildschafe. 457-472](#)