Über Geweihentwicklung und Geweihbildung.

Von

Forstmeister Adolf Rörig

in Frankfurt a. M.

III. Abschnitt.

Die normale Geweihentwicklung und Geweihbildung in biologischer und morphologischer Hinsicht.

Mit 4 Figuren im Text.

Eingegangen am 19. September 1900.

Über das obige Thema eine erschöpfende Darstellung zu geben, liegt nicht im Plane der vorliegenden Abhandlung. Es sollen hier nur folgende Punkte in Betracht gezogen werden:

- 1) die auf die Geweihentwicklung und Geweihbildung einwirkenden natürlichen Faktoren,
- 2) die ontogenetische Entwicklung der Geweihe und die von einigen Cervidenarten bekannte Gestaltungsfolge bei der Geweihbildung,
- 3) die Geweihtypen und die individuellen Variationen derselben, sowie die Vererbung beider,
- 4) die Geweihstärken einiger Cervidenarten und hyperplastische Bildungen.

1. Die auf die Geweihentwicklung und Geweihbildung einwirkenden natürlichen Faktoren.

Die auf die Geweihentwicklung und Geweihbildung einwirkenden natürlichen Faktoren sind theils dem Individuum eigenthümliche theils durch die Existenzbedingungen, durch das Milieu, in dem dieses Individuum lebt, erzeugte.

Was zunächst die individuelle Disposition betrifft, so ist Folgendes zu bemerken.

Wie alle oder doch viele Organismen, so kommen auch die Cervidenkälber mit Konstitutionen verschiedenen Grades zur Welt. Der Grund hierzu ist zunächst in dem Elternpaare zu suchen. Ein in mittleren Lebensjahren stehender, gesunder, von erblicher Belastung freier, starker und mit einem seinem Geweihtypus entsprechenden, gut entwickelten Geweihe ausgerüsteter Hirsch wird naturgemäß kräftigere Nachkommen erzeugen, als ein mit entgegengesetzten Eigenschaften behafteter; und ein im besten Lebensalter stehendes, gut genährtes bzw. auch gut durch den Winter gekommenes, gesundes Mutterthier, das reichliche Milchsekretion besitzt, wird kräftigere Kälber setzen und ernähren, als ein noch sehr jugendliches Thier (»Schmalthier«) oder ein im höheren Lebensalter stehendes Weibchen, bzw. ein solches, das einen harten, schneereichen Winter bei dürftiger Ernährung hat durchmachen müssen, und wenige oder geringwerthige Milch producirt.

Ein von so beschaffenen Eltern stammendes Hirschkalb wird Aussicht haben, dereinst sowohl einen kräftigen Körper zu besitzen als auch starke Geweihe zu entwickeln, — vorausgesetzt, dass es in entsprechend früher Jahreszeit gesetzt worden ist, dass es kein Zwilling- oder gar Drillingskalb ist, dass es also allein in den Genuss der Muttermilch kommt, dass es eine gute Verdauung hat und dass es seine Mutter nicht vor Ablauf der Lactationsperiode verliert.

Wenn hiernach kein Grund vorliegt zu bezweifeln, dass der Grad der Individualpotenz eines solchen Kalbes höher zu veranschlagen sein wird als der eines Kalbes, das unter dem einen oder dem anderen Mangel zu leiden gehabt hat, so würde es doch gewagt sein, jedem unter so günstigen Umständen auf die Welt gekommenen und in seiner Jugend so gepflegten Individuum einen gleich hohen Grad solcher Potenz beizumessen. Es liegen Beispiele in hinreichender Menge vor, welche beweisen, dass mehrere gleich alte und anscheinend mit gleichwerthiger individueller Disposition ausgerüstete Hirschkalber, die unter gleichen Existenzbedingungen sich befanden, dennoch in der Geweihentwicklung große Verschiedenheit unter einander gezeigt haben. Ein Beispiel dieser Art ist folgendes:

1) Drei im Frühjahr 1888 von verschiedenen Rehgeißen gesetzte, gesunde Kälbchen männlichen Geschlechts wuchsen in einem

ca. zwei Morgen (ca. $\frac{1}{2}$ ha) großen umfriedigten Bauplatze unter völlig gleichen Lebensbedingungen auf. In ihrem zweiten Lebensjahre, in welchem jedes dieser Individuen normaler Weise ein Spießgeweih entwickeln sollte, kam eine große Verschiedenheit in der Geweihentwicklung zu Stande. Eines dieser Rehböckchen entwickelte 12 cm lange Spieße, das andere entwickelte ein Gabelgeweih und das dritte sogar ein Geweih von sechs Enden. Diese ungleichförmige Geweihentwicklung war auch eine ungleichzeitige: am 1. Mai war das Geweih des Spießbockes und das des Sechsenderbockes noch ein Kolbengeweih, der Gabelbock aber hatte schon vollständig gefegt; am 16. Mai hatte sich beim Spießbock schon der Bast von der Spitze des Geweihes gelöst, das Fegen stand also bevor, aber das Geweih des Sechsenderbockes war noch vollständig mit Bast überzogen; am 21. Mai waren die Geweihe auch dieser beiden Rehböcke gefegt (CXXX). In Hinsicht der Zeitdauer der Geweihentwicklung hatte also der Gabelbock den stärksten Grad von Individualpotenz gezeigt; der Sechsenderbock hatte sein viel stärkeres Geweih in fast derselben Zeit vollendet, in welcher der andere Bock nur kleine Spieße entwickelt hatte. Der Spießbock nahm also auch in dieser Hinsicht unter den drei Böcken die niedrigste Stufe der Individualpotenz ein, die ihm im Vergleiche mit seinen Genossen ohnehin schon in Folge der Entwicklung bloß einfacher Spieße zufiel.

Ähnliche Unterschiede in der Größe der Individualpotenz sind von vielen anderen Personen beobachtet worden. Oberforstmeister von WICKEDE berichtet von Rehböcken in freier Wildbahn: »Ja, es giebt hier sogar mehr junge Böcke mit Geweihen von sechs Enden als Spieß- und Gabelböcke, ohne dass die Äsung als besonders gut anzusprechen wäre.«

Ohne Zweifel ist auf die Stärke der Individualpotenz das Lebensalter des Individuums von großem Einflusse. Schon im jugendlichen Lebensalter kann diese Potenz einen hohen Grad erreichen, wie eine ziemlich große Anzahl von Beispielen lehrt, von denen einige hierunter als Belege mitgeteilt werden sollen. Die Stärke dieser Potenz im jugendlichen Alter äußert sich im »Vorausseilen« in der Geweihbildung, d. h. darin, dass im relativ jugendlichen Lebensalter Geweihformen auftreten, die normaler Weise erst im weiter vorgeschrittenen Lebensalter in die Erscheinung treten sollen. Solches Vorausseilen zeigt sich in der Regel bei Individuen in der Gefangenschaft, in der dem betreffenden ♂ der geschlechtliche Verkehr mit ♀ im zweiten und

dritten Lebensjahre unmöglich gemacht worden ist. Hier ist Kraftvergeudung durch vorzeitige Befriedigung des Begattungstriebes ausgeschlossen und die auf diese Weise unfreiwillig geschonte Jugendkraft wird theilweise verwendet zur Entwicklung vorgeschrittener bezw. auch hyperplastischer Geweihformen.

Für diese Angabe mag der folgende Fall als Beleg dienen.

2) Im Jahre 1868 war ein gehetzter Rehbock in einen umzäunten Garten gerathen, wurde gefangen und so in Gefangenschaft gehalten, dass er mit keinem ♀ seiner Art in Berührung kommen konnte, obwohl solche in seiner unmittelbaren Nähe eingesperrt waren. Man war gezwungen gewesen, diesen Bock im Cölibat zu halten, weil er sich gegen das andere Geschlecht sehr böseartig gezeigt hatte. Sein Geweih wechselte er jährlich regelmäßig, doch waren nur die drei letzten Abwürfe aufbewahrt worden.

Wie berichtet wird, entwickelte der Rehbock in den ersten Jahren seiner Gefangenschaft normale Geweihstangen. Im Jahre 1871 waren die 18 cm langen Stangen zwar normal gebaut, jedoch waren die Rosen auffallend stark, und an der linken Stange hatte sich eine accessorische Sprosse entwickelt. Im Jahre 1872 war die Häufung von Perlen an und über der Rose eine beträchtliche geworden und beide Stangen, deren Länge 17,5 bezw. 19 cm betrug, wiesen accessorische Sprossen auf. Im Jahre 1873, in welchem der sehr abgemagerte Bock (Mitte September) verendete, hatte sich die Menge der Perlen an und über der Rose noch weiter vermehrt, die Perlen hatten an Größe zugenommen und eine größere Anzahl accessorischer Sprossen, die zum Theil gegabelt waren, war erschienen. Die Todesursache blieb trotz der Sektion unbekannt. Die Geschlechtsorgane erwiesen sich als gesund (Illustr. Jagd-Zeitung. 1876—77. pag. 42 etc.).

Die Kraft jeweiliger Individualpotenz ist auch aus folgenden Beispielen erkennbar.

3) Im Halberstädtischen wurde im Winter 1777 ein Edelhirschkalb eingefangen und aufgezogen. Im zweiten Lebensjahre setzte der junge Hirsch normaler Weise Spieße auf, aber im dritten ein Geweih von zehn Enden (MOSER's Forstarchiv, 13. Bd. 1792 pag. 311, citirt von A. COGHO).

4) Ein im Württembergischen im Frühjahr 1786 eingefangenes, in einem Gehege gehaltenes und gut gepflegtes Edelhirschkalb entwickelte schon im neunten Lebensmonate Geweihkolben und aus diesen ein Gabelgeweih, das der Hirsch sonst unter gewöhnlichen

Verhältnissen erst im dritten Lebensjahre entwickelt haben würde (LAUROP, Sylvan. 1822. pag. 152, citirt von A. COGHO).

5) Ein am 21. 8. 1821 eingefangenes und im Wildpark zu Hessen-Homburg gehaltenes Edelhirschkalb entwickelte im folgenden Jahre starke Spieße und 1823 ein Geweih von zwölf Enden, ein Jahr später, also in seinem vierten Lebensjahre, ein solches von vierzehn Enden (Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1825. pag. 71).

6) Im Thiergarten von Dianaberg in Böhmen hatte ein Edelhirsch im dritten Lebensjahre statt eines Gabelgeweihs ein Geweih von ungerad zehn Enden entwickelt (E. v. DOMBROWSKI, D. Weidm. XX. Bd. pag. 356).

7) In die fürstlichen Reviere bei Greiz wurde im Frühjahr 1891 ein aus Ungarn importirter Edelhirschspießer zur Blutauffrischung ausgesetzt. Dieser Hirsch entwickelte im folgenden Jahre, also in seinem dritten Lebensjahre, ein Geweih von ungerad zehn Enden mit einfacher Krone an der linken Stange. Die Stangen waren 75 cm lang, alle Sprossen waren lang ausgereckt und normal gestellt (l. c. XXIII. Bd. pag. 377).

8) Ein in engem Gewahrsam gehaltener Rehbock entwickelte in seinem zweiten Lebensjahre ein Geweih von acht Enden, in seinem dritten ein solches von zwölf Enden (l. c. VIII. Bd. pag. 196).

Eine in frühester Jugend dokumentirte kräftige Individualpotenz äußert sich gewöhnlich auch noch in den darauf folgenden Lebensjahren. Einige Beispiele mögen dies beweisen.

9) Ein aus dem ungarischen Donau-Auegebiet von Dárda bezogenes Edelhirschkalb wurde 1876 in Schaumburgisches Wildgehege ausgesetzt. Die von diesem Hirsche in der Folge entwickelten Geweihe zeigten nachstehend angegebene Formen:

im 2. Lebensjahre Spieße,			
- 3.	-	Geweih von 6 Enden,	
- 4.	-	- - 14	-
- 5.—8.	-	Geweihe von 10, 12 und 14 Enden,	
- 9.	-	Geweih von 16 Enden,	
- 12.	-	- - 18	-
- 13.	-	- - 16	-
- 14.	-	- - 16	-

Das Geweih von 18 Enden hatte ein Gewicht von 9,75 kg, das von 16 Enden im 14. Lebensjahre ein solches von 13,5 kg; an diesem Geweihe war die Augsprosse überdies gegabelt. Das Gewicht des erlegten Hirsches betrug ohne Aufbruch 193,5 kg.

10) In Oberschlesien wurde ein Edelhirsch beobachtet, der im dritten Lebensjahre ein Geweih von zwölf Enden mit Kronenbildung entwickelte. Die Länge der Stangen betrug 64 cm. Die Reihenfolge der von Jahr zu Jahr sich entwickelnden Geweihbildung war diese:

im 2. Lebensjahre Spieße,					
- 3.	-	Geweih von 12 Enden,			
- 4.	-	-	-	14	-
- 5.	-	-	-	14	-
- 6.	-	-	-	14	-
- 7.	-	-	-	16	-
- 8.	-	-	-	14	-
- 9.	-	-	-	14	-
- 10.	-	-	-	14	-

Das Geweih von 16 Enden war 84 cm hoch und hatte über der Rose einen Umfang von 25 cm (l. c. XXIII. Bd. pag. 393).

Es ist bekannt und auch erklärlich, dass die Hirsche in ihrem mittleren Lebensalter den höchsten Grad ihrer Individualpotenz besitzen und desshalb auch in diesem Alter die vollkommensten Geweihe entwickeln. Weniger bekannt aber scheint die Thatsache zu sein, dass mit der weiteren Zunahme des Lebensalters, mit dem Eintritt in das »Greisenalter« und mit der hiermit verbundenen Abnahme der Individualpotenz ein Rückgang in der Geweihbildung verbunden ist. Und doch ist dieser Niedergang der Individualpotenz sehr erklärlich, da er mit dem Fortschritt der Zahnabnutzung, mit der Glättung der Zahnkaufflächen, mit der schlechteren Zerkleinerung der Nahrungsstoffe und mit der allgemeinen Reduktion des Ernährungszustandes innig zusammenhängt, was sich denn auch in der Abnahme des Körpergewichtes und der Zeugungsfähigkeit sowie in der mangelhaften Geweihbildung deutlich genug zu erkennen giebt.

Nicht im hohen Lebensalter werden also die stärksten und endenreichsten Geweihe producirt, sondern in den mittleren Lebenslagen, in welchen die Hirsche im Besitze des höchsten Grades der Individualpotenz sich befinden.

Mit dem Eintritt in die senile Periode erfährt die Geweihbildung einen zunehmenden Rückgang. Dieser giebt sich zu erkennen in einer allmählichen Verminderung der Sprossen, in einer Verkürzung der Stangen und Sprossen, auch zuweilen in unregelmäßiger Anordnung derselben, so dass bizarre Geweihformen entstehen. Elchhirsche

von hohem Alter entwickeln manchmal keine Schaufelgeweihe mehr sondern Stangengeweihe, die zuweilen sich bis auf einfache Spieße reduciren.

Wie wir in der individuellen Disposition den einen natürlichen Faktor, der auf die Geweihentwicklung und die Geweihbildung von Einfluss ist, kennen gelernt haben, so sehen wir in dem Charakter der Existenzbedingungen den zweiten Faktor von sehr einflussreicher Wirksamkeit. Es kommt in dieser Beziehung in Betracht die Art der Ernährung und das Wesen des Aufenthaltsortes.

Dass die gesammte Körperkonstitution nicht allein abhängig ist von der Größe des Werthes der Individualpotenz, sondern mit bedingt wird von der Güte und Menge der dem betreffenden Individuum das ganze Jahr hindurch zu Gebote stehenden Nahrungsstoffe, und dass diese beiden Faktoren im Vereine auf die Geweihbildung von gewissem Einflusse sein werden, ist ohne Weiteres als richtig anzuerkennen. Aus Erfahrung weiß man längst, dass die Geweihbildung in Gegenden mit relativ geringwerthigem Boden, der für eine gewisse Cervidenart eine nur dürftige Nahrung bietet, erheblich zurücksteht gegenüber solchen Gegenden, die der betreffenden Cervidenart relativ günstige Verhältnisse bietet, zu denen außer den entsprechenden Vegetabilien noch Salzlecken und gutes Trinkwasser zu rechnen sind.

Diese Erfahrungen, die man schon vor Jahrhunderten an Cerviden in freier Wildbahn gemacht hat, finden überdies ihre Bestätigung in den Erfolgen, die mit Fütterungen sowohl im Freien als in Thiergärten erzielt worden sind, insbesondere wenn den Futterstoffen andere Substanzen, wie phosphorsaure Kalksalze in assimilirbarer Form, zugefügt wurden, die auf die Geweihausgestaltung recht wirksam sich erwiesen haben.

Der Unterschied, welcher manchmal sogar in benachbarten, von einer und derselben Cervidenspecies bewohnten Gebieten mit hinsichtlich der Nahrungsmittel ungleichen Lebensbedingungen sowohl in der Körperkonstitution wie in der Geweihbildung sich zeigt, ist zuweilen sehr auffällig und beweist, wie konstant und wenig biegsam unter gewissen Umständen diese Konstitution und die Geweihbildung einer Rasse bleiben kann, die seit langem unter minder günstigen Lebensbedingungen erworben und durch Vererbung befestigt wurden, selbst bei zeitweisen Vermischungen der geringeren Rasse mit einer benachbarten Rasse, die durch vorzüglich entwickelte Konstitution ausgezeichnet ist und in günstiger Lebenslage sich befindet.

Dr. WALTER MAY hat uns ein hierfür sprechendes sehr lehrreiches Beispiel mitgetheilt. Es ist folgendes:

11) In Ungarn und zwar in den Komitaten Maarmaros und Munkács existirt eine Rasse von Edelhirschen, welche zu den stärksten gehört, die in Europa überhaupt noch vorkommen, mit Geweihen von seltener Stärke. Es sind hier Hirsche erlegt worden, die aufgebrochen ein Gewicht von nahezu 300 kg hatten. Zwischen diesen starken Hirschen kommt nach Angabe des genannten Autors eine geringere Rasse vor, mit kurzem, verkümmertem Geweih, gedrungenem kurzen Kopf, die in Ungvár und Beregh Wander- oder polnischer Hirsch benannt wird. »Ungeachtet die Hirsche dieser Rasse unter denselben klimatischen Verhältnissen leben«, sagt MAY, »dieselbe gute und ausgiebige Äsung haben, bleiben sie doch immer geringer wie die eigentlichen Standhirsche, und selbst wenn sie sich mit der stärkeren Rasse kreuzen, sind die Abkömmlinge doch noch an dem mehr glatten, perllosen Geweih zu erkennen.« Ohne Zweifel ist diese Rasse der polnischen oder Wanderhirsche eine eingewanderte Rasse, die ihre in Polen unter weniger günstigen Lebensbedingungen erworbene, und durch Vererbung befestigte Individualität nicht abgestreift hat.

Dieses Faktum ist für die Entwicklungsgeschichte recht lehrreich. Es zeigt uns den Grund, wie es hat geschehen können, dass in früheren geologischen Ablagerungen zweierlei Rassen von Cerviden derselben Species, in einem und demselben Horizonte dicht neben einander lagernd, haben aufgefunden werden können, ein Faktum, das dem einen oder anderen Paläontologen Anlass gegeben hat zur Bildung verschiedener Arten. Im I. Abschnitt dieser Abhandlung ist auf diese Thatsache bereits hingewiesen worden.

Ein anderes Beispiel ist folgendes.

12) Nach Mittheilungen G. F. HOHMEYER's vom Jahre 1877 und E. F. HOHMEYER's vom Jahre 1879 existirte damals auf der Halbinsel Dars an der pommerschen Küste, die größtentheils aus leichtem Sandboden mit Kiefernwaldungen besteht, eine Edelmwildrasse, die gering an Wildpret war und relativ schwache Geweihe trug, während der angrenzende Theil des Festlandes, der fast durchweg fruchtbaren Boden mit Laubholzwaldungen hat, eine Edelmwildrasse aufweist, welche jener an Körperkonstitution und Geweihbildung beträchtlich überlegen sich zeigte (Illustr. Jagd-Ztg. IV. 1876—77. pag. 101 und VII. 1879—80. pag. 13).

Ähnliche Beobachtungen sind in früheren Jahren gemacht worden

im Taunus und später auch im Hunsrück, in Lothringen, in Elsass, ferner in den Donau-Auen bei Wien, in Steiermark und in noch anderen Gegenden. Überall lag der Grund für die Entstehung mehrerer Rassen in der Verschiedenheit der Ernährungsverhältnisse.

Ein in dieser Beziehung sehr instruktives Beispiel ist von dem Grafen MIRBACH-SORQUITTEN (in: Der Weidmann. 20. Bd. pag. 249) veröffentlicht worden. Es ist folgendes:

13) In Ostpreußen und zwar in der Rominter Heide, zu welcher ein Forstkomplex von ca. 25000 ha gehört, waren im 5. Decennium des 19. Jahrhunderts die Fichtenbestände durch Raupenfraß fast vollständig vernichtet worden und es waren von den ehemaligen Waldbeständen nur die mit Erlen bestandenen Brüche, die wenig umfangreichen Laubholz- und einige Kiefernbestände von der Vernichtung verschont geblieben. Auf den durch den Einschlag der abgestorbenen Hölzer entstandenen Blößen von enormer Flächengröße erzeugte sich nun eine Vegetation, welche für Edelmwild und Rehe ein vorzügliches Äsungsmaterial lieferte. Die Folge war eine Zunahme der Körper- und Geweihstärke, so dass im 7. Decennium Edelmhirsche zur Strecke kamen, deren Gewicht ausschließlich des Aufbruches 250 kg betrug, mit Geweihen von 8 kg Schwere. Aber schon gegen das Ende des 8. Decenniums gingen Körper- und Geweihgewichte zurück. Die Ursache bestand sowohl in der Zunahme des Wildstandes als in der Abnahme des auch qualitativ sich vermindernenden Äsungsmaterials in Folge des Schlusses der jungen Holzbestände. Dieser zunehmende Schluss verhinderte jeden Gras- und Kräuterwuchs. Im 8. Decennium betrug das Geweihgewicht von Hirschen mit Geweihen von 12 bis 20 Enden nur noch 5 bis $7\frac{3}{4}$ kg, nämlich das eines ungeraden Zwölfenders 5 kg, eines Vierzehners $6\frac{3}{4}$ kg, eines anderen Vierzehners $7\frac{3}{4}$ kg, das eines ungeraden Sechzehners $5\frac{3}{4}$ und das eines ungeraden Zwanzigers $6\frac{1}{4}$ kg.

Dass in allen Ländern mit vorgeschrittener Kultur das Maximum der Geweihstärken in früheren Jahrhunderten dasjenige der Gegenwart übertraf, wird nicht bloß angenommen, sondern ist auch durch Thatsachen erwiesen. Die Ursache liegt in den Ernährungsverhältnissen. Früher waren die Waldungen umfangreicher und boten — weil sie weniger geschlossen waren — den Cerviden Nahrung in größerer Menge. Dazu kam, dass dem Wilde der Besuch der Felder unbeschränkt war, so dass ihm hier geboten wurde, was der Wald nicht zu gewähren vermochte. Übrigens ist zu bemerken, dass nicht die Zahl der Sprossen bei Beurtheilung der Geweihstärken maß-

gebend sein kann, sondern lediglich das Gewicht der Geweihe. Die Inschrift an einem der in Moritzburg befindlichen Geweihe von 20 Enden besagt: . . . »er ist 1656 den 17. September in der Brunft geschossen worden, hat gewogen 5 Centner 65 Pfund, 2 Ellen die Höhe, 7 Zoll die Dicke des Geweihes, das Geweih hat gewogen 34 Pfund«.

In welchem Grade das Klima auf die Geweihbildung von Einfluss ist, habe ich schon im I. Abschnitt dieser Abhandlung an einigen Beispielen dargethan. Es ergab sich, dass das gemäßigte und selbst das subarktische Klima mit relativ feuchter Atmosphäre für die Hervorbringung starker Geweihe von günstigem Einflusse ist, während das subtropische und mehr noch das tropische sowohl ganz allgemein als namentlich auch für die Angehörigen derselben Gattung von Cerviden, die das gemäßigte Klima bewohnen, ebenso auf die Körpergrößen wie auf die Geweihstärke in entsprechenden Graden ungünstig einwirkt. Aus gleichen Gründen entwickeln Cerviden des Hochlandes zwar relativ weniger lang ausgereckte, dafür aber um so kräftigere und gewöhnlich auch perlreichere Geweihe als die in trockenen Ebenen wohnenden Cerviden derselben Gattung, deren Geweihe sich gewöhnlich durch große Längendimensionen auszeichnen und damit an langhörnige Steppenrinder und ähnliche Thiere erinnern. Ebenso ist die Geweihbildung von Cerviden, welche sumpfige oder Inundationen ausgesetzte Niederungen bewohnen, stärker als die von Individuen derselben Species oder nahe verwandter Formen in trockenen Ebenen. Für alle diese Unterschiede giebt es zahlreiche Beispiele, deren specielle Aufzählung hier aber übergangen werden muss.

Von großem Einflusse auf die Geweihbildung ist einerseits die Möglichkeit uneingeschränkter Ausbreitung, die den Cerviden zur Verfügung steht, und andererseits die Beschränkung der Wanderung derselben. Die Beschränkung der Ausbreitung der Cerviden kann selbstverständlich eine natürlich gegebene sein, sie kann aber auch in der Entziehung der natürlichen Freiheit durch menschlichen Einfluss bestehen.

In ersterer Beziehung bieten die auf Inseln existirenden Cerviden sehr auffallende Beispiele für den Einfluss, der sich in ihrer Geweihbildung kund giebt. Die Hebriden, Corsica, Sardinien bergen Edelhirsche, deren Geweihstärke eben so wie deren Körpergröße auf recht geringe Maße und Gewichte herabgedrückt sind. Ähnliche Verhältnisse zeigt der malayische Archipel. Hier wie dort sehen

wir übereinstimmend, wie mit der Abnahme der den Cerviden Existenzmittel bietenden Flächengröße der Inseln ein Sinken der Geweihstärke, begleitet von einer Abnahme der Körpergröße, gleichen Schritt hält, so dass auf den kleinsten der von Cerviden bewohnten Inseln auch die schwächsten Geweihe gefunden werden.

Für den Einfluss, den die durch Menschen bewirkte Beschränkung der natürlichen Freiheit der Cerviden auf die Geweihbildung ausübt, giebt es zahlreiche Beispiele. Hier wird dieser Einfluss jedoch modificirt durch die Art der Fütterung und durch die Güte der verabreichten Futtermittel. Ich lasse einige Beispiele folgen.

14) Das dem Fürsten von Puttbus gehörige Revier, »die Granitz«, war bis zum Jahre 1843 nicht umzäunt und barg einen Edewildstand von guter Konstitution. Die Hirsche producirten damals »stattliche Geweihe«. Nach dem genannten Jahre wurde der Wald eingezäunt. »Seit dieser Zeit wurden die Hirsche schwächer an Wildpret und trugen auch nicht mehr so stolze Geweihe wie früher. Der Mangel an freier Bewegung und die Verhinderung des Besuchs der Felder und Wiesen haben diesen Rückgang bewirkt« (G. F. HOMER, Illustr. Jagd-Ztg. IV. 1876—77. pag. 101).

15) LUDWIG Graf v. STRACHWITZ hat folgenden Bericht (im Weidmann. 24. Bd. 1893. pag. 219) veröffentlicht. Eine in Gefangenschaft gehaltene, zwei Jahre alte Rehgeiß setzte Ende Juni 1891 zwei schwache Kälbchen, von denen eines, das ♀, später in Folge einer Verletzung einging. Das ♂ blieb zwar am Leben, kümmerte jedoch sichtlich; ebenso die Mutter desselben. Beide wurden nun in eine (ca. 30 Morgen = $7\frac{1}{2}$ ha) große Fasanerie ausgesetzt, in welcher Feld, Wiese, ein Gehölz und fließendes Wasser war, und hier erhielten beide sich zusehends. Nach Aberntung des Getreides sah man den Bock wieder, der nun 1 Zoll lange Spieße trug. Diese wurden Ende December 1892 abgeworfen und nun setzte der Bock ein Geweih von sechs Enden auf mit langen Sprossen. Die Rehe waren über Winter mit Eicheln und getrockneten Topinamburbüscheln gefüttert worden.

16) THEODOR Graf v. ZICHY hat (im Korrespondenzbl. d. d. Gesellschaft f. Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. 28. Bd. Nr. 4. pag. 25) folgenden interessanten Fall veröffentlicht. In der Gegend der kleinen Stadt Gács in Ungarn (etwa 12 Meilen nordöstlich von Budapest) war, wie er sagt, vor 30 Jahren weit und breit kein Hirsch zu sehen. Die hier gelegenen Waldungen von ca. 3 □ Meilen Größe bilden gleichsam eine Insel in der Ungarischen Ebene. Im Jahre 1864 wurde ein Thiergarten von 1200 Morgen (= ca. 300 ha)

eingerrichtet und mit 12 Stück Rothwild besetzt. Trotz günstiger Vorbedingungen und reichlicher Nahrung vermehrte sich das Wild hier nur langsam und erreichte im Jahre 1874 der Wildstand mit 76 Stück sein Maximum. In derselben Zeit brachen während des strengen Winters 48 Stück Wild aus dem Thiergarten aus und verbreiteten sich in der Gegend. Einige Jahre später wurde der Thiergarten aufgelassen. Während der Jahre 1867—1870 betrug das Körpergewicht der erlegten Hirsche nach dem Aufbruch (also nach Entnahme der Eingeweide) 90—120 kg und die Zahl der Enden der Geweihe 10—12. Von da an wurden die Hirsche schwächer. Das Körpergewicht sank auf durchschnittlich 73 kg, die Zahl der Geweihenden auf 6—8. Seit einigen Jahren aber haben die Nachkommen dieser »Kümmerer« ein Körpergewicht von 170—190 kg erlangt, und die Geweihe, die früher nur 4, höchstens 4½ kg wogen, haben bei den jetzt erlegten Hirschen ein Gewicht von 6 kg, vereinzelt sogar von 7½ kg.

Mit Recht bemerkt Graf ZICHY mit Bezug auf diese Thatfachen, diese Hirsche seien nur in Folge ungünstiger Verhältnisse zur Zeit ihres Wachstums in ihrer Entwicklung zurückgeblieben; sie würden groß und stark geworden sein, wenn sie in ihrer Jugend nicht in ihrer freien Bewegung gehemmt gewesen wären und entsprechende Nahrung gehabt hätten. Er bemerkt noch, die Hirsche in ganz Mitteleuropa seien heute bedeutend schwächer als vor 100 Jahren. Die Hirsche können heut nicht mehr so gedeihen wie früher, die Waldungen werden kleiner, der junge Wald und die Felder werden abgesperrt. Unter solchen Umständen findet der Hirsch nur knapp so viel Nahrung als er zum Leben braucht. In seiner freien Bewegung eingeengt, nur dürrtig ernährt, erlangt er nicht mehr seine volle Entwicklung.

17) Graf v. MELLIN berichtet von einem Edelhirsch, den er aufgezogen hatte, und der im zweiten Lebensjahre normaler Weise ein Spießgeweih entwickelt hatte, dann aber im folgenden Lebensjahre ein Geweih von 10 Enden aufsetzte. Es war dies, wie er bemerkt, die Folge vorzüglichen Futters, das diesem Thiere in dem von ihm bewohnten Garten geboten wurde (Sitz.-Ber. d. Ges. naturf. Freunde in Berlin. 10. Jahrg. 1792).

Es ergibt sich, dass kräftige Ernährung die Nachtheile der Gefangenschaft zum Theil aufheben können. Es ist aber auch weiter erwiesen, dass kräftige Ernährung auf die Geweihbildung in höherem Grade günstig einzuwirken pflegt, als auf die Körpergröße.

2. Die ontogenetische Entwicklung der Geweihe und die von einigen Cervidenarten bekannte Gestaltungsfolge bei der Geweihbildung.

A. Allgemein Ontogenetisches.

Der Schädel des ♂ Cervidenkalbes zeigt bei der Geburt nicht die geringste Spur eines Stirnfortsatzes; er unterscheidet sich in dieser Hinsicht von dem des ♀ Cervidenkalbes also durchaus nicht. Stirnfortsätze werden gewöhnlich erst in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres entwickelt und zwar proportional dem Grade der Individualpotenz entweder relativ früher oder später. Es ist schon früher darauf hingewiesen worden, dass die ♂ (und auch die ♀) vom Ren, Rangifer tarandus, Stirnzapfen ungewöhnlich früh entwickeln und zwar schon in der ersten Hälfte ihres ersten Lebensjahres. In dieser Hinsicht bildet also diese Cervidengruppe von den übrigen Cerviden eine Ausnahme. Aber auch die Gruppe der Rehe, Capreolidae, bildet eine solche Ausnahme, indem die ♂ derselben häufig schon im fünften Lebensmonate die ersten Spuren der Entwicklung von Stirnfortsätzen zeigen.

Kaum bei einer anderen Thierfamilie sehen wir das »biogenetische Grundgesetz« so deutlich in die Erscheinung treten, als gerade bei der Familie der Cerviden und zwar bezüglich des Vorganges der Geweihentwicklung: alle Cerviden mit complicirten Geweihen wiederholen in der Periode ihrer Jugendzeit mehr oder minder vollkommen alle Stadien der Geweihbildung, die die Geweihentwicklung in früheren geologischen Epochen durchgemacht hat. In dem ersten Abschnitte der vorliegenden Abhandlung haben wir die phylogenetische Entwicklung des Geweihes, die sich an Generationen während vieler Hunderte von Jahrtausenden vollzog, darzulegen versucht. In der Darstellung der ontogenetischen Entwicklung desselben werden wir nichts Anderes erkennen, als eine Wiederholung jenes Entwicklungsprocesses, die sich an einzelnen Individuen im Verlaufe weniger Jahre abspielt.

Die männlichen Individuen der geweihtragenden Cervidengattungen entwickeln normaler Weise entweder im letzten Abschnitte ihres ersten Lebensjahres oder im ersten Abschnitte ihres zweiten Lebensjahres das »erste Geweih«, das — wie wir gesehen haben — in einem relativ sehr kleinen Theile des distalen Stirnzapfenendes besteht, seiner gewöhnlichen Form wegen »Knopfgeweih« genannt und seiner unbedeutenden Größe wegen häufig ganz übersehen wird. Man kann es die »erste Geweihstufe« nennen.

Die männlichen Individuen der geweihtragenden Cervidengattungen entwickeln normaler Weise in ihrem zweiten oder dritten Lebensjahre das zweite Geweih, das der Regel nach in einem deutlich sichtbaren, in seiner Längendimension variierenden Spieß besteht. Man kann dieses Geweih die »zweite Geweihstufe« nennen. Die ♂ Individuen der altweltlichen Gattung *Elaphodus* und die der südamerikanischen Gattungen *Pudua* und *Coassus* entwickeln auch in allen folgenden Lebensjahren Spieße, überschreiten also die Stufe des Spießgeweihes niemals.

Mit Ausnahme der soeben genannten drei Cervidengattungen entwickeln die ♂ Individuen aller übrigen geweihtragenden Cervidengattungen in ihrem dritten oder vierten Lebensjahre das dritte Geweih, das der Regel nach in einem Gabelgeweihe besteht. Man kann es die »dritte Geweihstufe« nennen. Die männlichen Individuen der altweltlichen Gattung *Cervulus* und der südamerikanischen Gattung *Furcifer* entwickeln auch in allen folgenden Lebensjahren Gabelgeweihe und überschreiten die Stufe des Gabelgeweihes in keinem Falle. Die Form der Gabelgeweihe der beiden genannten Gattungen ist aus den Figuren 8, 9 und 10 auf Taf. V ersichtlich.

Mit Ausnahme der die Stufen der Spieß- und Gabelgeweihe nicht überschreitenden oben genannten Gattungen entwickeln die männlichen Individuen der übrigen Cervidengattungen in ihrem vierten oder fünften Lebensjahre das vierte Geweih, das der Regel nach in einem Geweih »von sechs Enden« besteht, also an jeder Geweihstange drei Sprossen besitzt. Man kann dieses Geweih die »vierte Geweihstufe« nennen. Die männlichen Individuen der altweltlichen Gattungen *Capreolus*, *Axis*, *Hyelaphus* und *Rusa* und die der südamerikanischen Species *Blastocerus campestris* und einiger Species der süd- und mittelamerikanischen Gattung *Cariacus* bleiben ihre ganze übrige Lebenszeit hindurch auf dieser Geweihstufe stehen, entwickeln also normaler Weise nicht Geweihe von mehr als sechs Enden. Die Formen der Geweihe von sechs Enden sind aus den Figuren 19 und 20 auf Taf. VI, 27 und 28 auf Taf. VII, 60 und 61 auf Taf. XII ersichtlich.

Die ♂ Individuen der beiden Cervidengattungen *Pseudaxis* und *Cervus* entwickeln normaler Weise im fünften Lebensjahre ihr fünftes, der Regel nach in einem Geweih »von acht Enden« bestehendes Geweih. Die ♂ Individuen der altweltlichen Gattung *Pseudaxis* bleiben ihre übrige Lebenszeit hindurch auf dieser Geweihstufe stehen, entwickeln also normaler Weise nicht Geweihe von mehr als acht

Enden. Die Form des *Pseudaxis*-Geweihes ist als eine weiter entwickelte Form des Geweihes der *Axis*- bzw. *Rusa*-Gruppe zu betrachten, indem die Geweihstange des *Pseudaxis* in eine Gabel endigt, diejenige der *Axis*- und *Rusa*-Hirsche dagegen in eine einfache Spitze.

Die ♂ Individuen der Gattung der Edelhirsche, *Cervus*, entwickeln normaler Weise im sechsten Lebensjahre Geweihe von zehn Enden, im siebenten Lebensjahre Geweihe von 12 Enden, im achten Lebensjahre Geweihe von 14 Enden und so fort.

Missverständlichen Auffassungen und Widersprüchen zu begegnen, sei hier ausdrücklich gesagt, dass die vorstehenden Ausführungen den allgemeinen ontogenetischen Entwicklungsgang der Geweihbildung kennzeichnen sollen, und dass selbstverständlich in Folge des variablen Charakters der Geweihe häufig Abweichungen von der geschilderten Reihenfolge der Geweihstufen auftreten, wie dies ja aus den Angaben des ersten Kapitels dieses Abschnittes mit genügender Deutlichkeit hervorgeht. Wir haben es hier ja mit der normalen Geweihentwicklung und normalen Geweihbildung zu thun.

Die übrigen Cervidengattungen, insbesondere die altweltlichen Gattungen *Dama*, *Rucervus*, *Panolia* und *Elaphurus*, ferner die südamerikanische Species *Blastocerus paludosus* und die nordamerikanischen Arten der Gattung *Cariacus* und endlich die über die arktischen bzw. subarktischen Zonen beider Kontinente verbreiteten Gattungen *Alces* und *Rangifer* folgen zwar in ihrer Jugendzeit dem oben geschilderten ontogenetischen Entwicklungsgange, produciren also im zweiten Lebensjahre Spießgeweihe, im dritten Gabelgeweihe, weichen aber in den folgenden Lebensjahren von dem Entwicklungsgange der Geweihe der übrigen Cerviden in verschiedenen Graden so ab, dass es unmöglich ist, an dieser Stelle die Entwicklungsformen in den einzelnen Lebensabschnitten zu schildern, um so weniger als die Variabilität der Geweihe dieser Species und Gattungen in beträchtlichem Grade sich geltend macht. Allen diesen ist aber die vom vierten Lebensjahre an zu erhöhter Geltung kommende Entwicklung von Gabeln am Geweih gemeinsam, die bei den Gattungen *Dama* und *Alces* überdies zur Schaufelbildung führt.

B. Mit dem Ausdrucke »Gestaltungsfolge der Geweihbildung« ist hier der Geweihaufbau gemeint, wie derselbe in den

einzelnen Stufen gemäß des Lebensalters des betr. Individuums in seiner äußeren Erscheinung sich darstellt.

Exakte Beobachtungen nach dieser Richtung hin sind nur bei relativ wenigen Cervidenarten gemacht worden, so dass hier noch ein großes Beobachtungsfeld offen liegt.

a. Gestaltungsfolge der Geweihbildung bei *Capreolus vulgaris*. (Vgl. Fig. 18, 19, 20.)

Lange Zeit hindurch war man über die beim jugendlichen Rehbock sich abspielenden Vorgänge bei Entwicklung des primitivsten Geweihes, der sogenannten »Knopfspieße«, die — wie wir kennen gelernt haben — lediglich in den distalen Endspitzen der Stirnzapfen bestehen, im Unklaren. Zwar hatte Oberforstdirektor BAUR bereits im Jahre 1867 seine Beobachtungen über diese Vorgänge mitgeteilt, allein sie fanden keine Beachtung. Endlich wurden dann im Jahre 1875 gleichzeitig von zwei ausgezeichneten Beobachtern Materialien über die Entwicklung dieser »Knopfspieße« veröffentlicht, nämlich vom Oberförster C. A. JOSEPH in der Monatsschrift für Forst- und Jagdwesen, und von einem pseudonymen Verfasser im Weidmann, VI. Bd. pag. 213 etc. Spätere Beobachtungen bestätigten dann die Richtigkeit jener Publikationen. Als feststehend hat sich ergeben, dass der Durchbruch der Knopfspieße durch die Haut ungefähr in der Mitte des Monats December desselben Kalenderjahres stattfindet, in welchem der junge Rehbock zur Welt gekommen ist. Diese »Knöpfchen« haben eine Länge von ca. 7—18 mm, ihre Oberfläche ist rau, ihre Farbe braun, ihre Form knopf- oder stumpfspießähnlich; zuweilen nehmen diese Knöpfchen seltsame Formen an; mir ist eine Form bekannt, welche ein Rehgeweih von sechs Enden en miniature, ca. 2½ cm lang, darstellt. Die Dauer dieser Knopfspieße beträgt im Ganzen 3½ bis 4 Monate, nämlich vom December bis Mitte März.

Wie sehr Prof. B. ALTUM in dieser Hinsicht im Irrthum war, beweisen seine Worte: »Anfang November, wenn der Bock sechs Monate alt ist, beginnt die Bildung des Rosenstockes; gegen Ende December fängt der Rosenstock an die Kopfhaut zu heben; im März sind die Knopfspieße vollendet und werden im nächsten December abgeworfen.« (LXXXIII, pag. 35.)

Mitte März hat der Rehbock — bei der Unterstellung des ersten Tages des Monats Mai als Geburtstag — ein Lebensalter von ca. 10½ Monaten.

Wenn das primitive Knopfspießgeweih die erste Geweihstufe bezeichnet (was nach den vorausgegangenen Darstellungen als berechtigt erscheint), dann folgt ihr die zweite Geweihstufe, welche normaler Weise in einem Spießgeweih besteht. Diese Spieße haben eine Länge von ca. 3—9 cm und endigen in eine mehr oder weniger scharfe Spitze. Die Rose ist vom Stirnzapfen mehr oder weniger scharf abgesetzt, d. h. die betr. Durchmesser beider differiren in geringerem oder stärkerem Grade, sie hat eine relativ große Höhe und geht aufwärts allmählich in den Spieß über. Die Entwicklung des Spießgeweihes ist Ende Juni vollendet, zu welcher Zeit das Fegen stattfindet. Der Abwurf findet Mitte December statt, um welche Zeit der Rehbock ein Alter von ca. 1 Jahr und $7\frac{1}{2}$ Monat erreicht hat.

Die dritte Geweihstufe besteht normaler Weise in einem Gabelgeweih (vgl. Fig. 18). Es hat eine Länge von ca. 12—15 cm; die Gabelung beginnt in einer Höhe von 7—10 cm, und beide Gabelenden sind gewöhnlich scharf zugespitzt. Die Rose ist im basalen Theile vom Stirnzapfen scharf abgesetzt; in ihrem oberen Theile aber bildet sie mit der Geweihstange nur theilweise einen scharfen Absatz, sie geht vielmehr größtentheils allmählich in die Stange über. Letztere ist bis zur Gabelung und nur selten darüber hinaus mit Riefen und Perlen versehen. Der Aufbau des Geweihes ist Anfang Juni beendet, um welche Zeit das Geweih gefegt wird. Der Abwurf erfolgt Anfang December. Der Rehbock ist nun ca. 2 Jahre und 7 Monate alt.

Auf der vierten Geweihstufe wird normaler Weise ein Geweih von sechs Enden entwickelt. Es ist ca. 17—20 cm lang, die untere Gabelung findet in einer Höhe von 8—10 cm, die obere in einer solchen von 13—15 cm statt. Alle Sprossen sind scharf zugespitzt. In diesem Stadium und in allen folgenden Stadien ist die Rose sowohl nach oben wie nach unten scharf abgesetzt. Die Stangen sind bis zur Endgabel gefurcht und bis zur unteren Gabel geperlt, besitzen aber eine relativ geringere Stärke (Dicke) als die Stangen der folgenden Geweihe. Die Entwicklung dieses Geweihes ist bis Mitte Mai beendet, und findet um diese Zeit das Fegen statt. Abgeworfen wird das Geweih in der zweiten Hälfte des November, um welche Zeit der Rehbock ein Alter von ca. 3 Jahren und $6\frac{3}{4}$ Monaten erreicht hat.

Die fünfte Geweihstufe besteht normaler Weise in einem starken Geweih von sechs Enden. Dieses Geweih und die folgenden

dieser Art sind entsprechend stärker und länger als die vorher entwickelten. Seine Gesamtlänge kann bis zu 27 cm und in einzelnen Fällen darüber steigen, bei *Capreolus pygargus* sogar bis zu 40 cm und darüber. Die erste Gabelung dieses Geweihes vom Rehbock kann bei einer Höhe von 10 cm und weniger, aber auch bei einer solchen von 13 cm und mehr stattfinden. Starke Geweihe und solche von kräftigen älteren Individuen zeichnen sich durch reiche Perlung und Bildung tiefer Furchen aus (vgl. Fig. 19 und 20). Der Aufbau dieses Geweihes ist Anfang Mai beendet und das Fegen desselben beginnt um diese Zeit. Der Abwurf geschieht in der ersten Hälfte des November, um welche Zeit der Rehbock ein Alter von ca. 4 Jahren $6\frac{1}{4}$ Monaten erreicht hat.

Mit diesem Zeitpunkt ist der Rehbock unter normalen Verhältnissen in den Besitz des höchsten Maßes individueller Körperkraft gelangt und gleichzeitig hat auch die Geweihentwicklung den erreichbar höchsten Grad gewonnen.

Selbstverständlich erleidet die vorstehend geschilderte normale Geweihentwicklung in Folge der allgemeinen Variabilität, der alle Geweihe unterworfen sind, Abänderungen. Davon wird später die Rede sein.

Die Gestaltungsfolge der Geweihbildung bei *Capreolus pygargus* ist wahrscheinlich der bei *Capreolus vulgaris* ähnlich. Das Geweih des *Capreolus pygargus* erreicht jedoch größere Dimensionen, als das des europäischen Rehbockes. Die größere Zahl der »Enden«, die man am Geweih des *C. pygargus* finden kann, ist in der Regel nur die Folge der Gabelung der normalen drei Sprossen, so dass also das normale Geweih des *C. pygargus* häufig zwölf »Enden« aufweist. Ähnliche Gabelungen der Sprossen kommen gelegentlich auch am Geweih des *Capreolus vulgaris* vor und rufen hier den Eindruck hyperplastischer Bildung hervor. Jedoch reichen die Dimensionen des Geweihes des europäischen Rehbockes niemals an diejenigen heran, welche *C. pygargus* im Maximum zu erreichen vermag.

In der ARCO-ZINNEBERG'schen Sammlung in München existieren Geweihe dieser letzteren Cervidenart, welche in dieser Hinsicht fast unübertroffen sind. Eines derselben hat eine Stangenlänge von rechts 43, links 40 cm und einen Gipfelabstand von 30 cm. Wie die Stangen der virginischen Hirsche zeigen die Stangen dieses Geweihes aufwärts strebende Innensprossen und zwar zwei an jeder Stange von einer und derselben Ursprungsstelle. Ein zweites Geweih dieser Sammlung hat eine Stangenlänge von 40 cm und einen Gipfel-

abstand von 42,5 cm; diese Stangen besitzen keine eigentlichen Innensprossen; nur etwas verlängerte Perlen, die nicht dicht beisammen stehen wie beim vorigen Geweih, kennzeichnen die fehlenden Sprossen. Die unter Fig. 19 und 20 der Taf. VI abgebildeten Geweihe von *Capreolus vulgaris* und *pygargus* zeigen ähnliche Charaktere.

Die Existenz dieser Innensprossen, welche sonst kein Geweih irgend eines altweltlichen Cerviden besitzt und ganz allein auf die Gattung *Capreolus* beschränkt ist, und welche in der That an die Innensprossen des Geweihes der amerikanischen Gattung *Cariacus* erinnert, bildet eine Frage nach der Ursache dieser Erscheinung. Dass eine Verwandtschaft zwischen diesen beiden Cervidengattungen ausgeschlossen ist, habe ich schon im I. Abschnitt dieser Abhandlung festgestellt. Und ebenso wenig existirt eine Verwandtschaft zwischen *Capreolus* und der südamerikanischen Cerviden-species *Blastocerus campestris*, trotz der Ähnlichkeit der Geweihe beider in der äußeren Erscheinung.

Es ist aber noch ein anderer Umstand, der an Beziehungen zwischen den beiden Gattungen *Capreolus* und *Cariacus* denken lassen könnte: das ist die Übereinstimmung der Zeit des Geweihabwurfes, die in den Spätherbst fällt. Es giebt unter den zahlreichen altweltlichen Cervidenformen außer *Capreolus* (und *Alces*) keine, welche das Geweih in dieser Jahreszeit wechselt, in einer Jahreszeit, die für den Geweiaufbau die denkbar ungünstigste scheint. Die autochthonen nordamerikanischen Cerviden, zu denen außer den *Cariacus*-Arten die Renthier, *Rangifer tarandus* (nicht aber *Cervus canadensis*), gehören, wechseln sämmtlich ihre Geweihe in dieser als ungünstig bezeichneten Jahreszeit (*C. canadensis* im beginnenden Frühjahr). Und das einzige Band, welches diese autochthonen Amerikaner mit *Capreolus* (und *Alces*) verbindet, ist die Telemetacarpalie, — die Verschiedenheit des Baues des Vomer scheidet sie von einander. — Hier also eröffnet sich dem Forscher ein neues Feld für Untersuchungen.

b. Gestaltungsfolge der Geweihbildung bei *Cervus elaphus*.

Während die am jugendlichen Rehbocke sich abspielenden Vorgänge bei Entwicklung des primitivsten Geweihes, der sog. »Knopfspeße«, nach langjährigen Beobachtungen sicher festgestellt werden konnten, ist solches bezüglich der gleichen Vorgänge bei Entwicklung der ersten Anfänge der Geweihbildung beim jugendlichen Edel-

hirsch noch nicht erreicht, indem die Ergebnisse der vereinzelter sicheren Beobachtungen von Einigen in Frage gestellt werden, was sich daraus ergibt, dass die Existenz von »Knopfspießen« überhaupt bestritten wird. Nun muss allerdings zugegeben werden, dass es »Knopfspieße« von relativ gleich starker Entwicklung wie beim Rehbockskalbe beim Edelhirschkalbe nicht giebt. Obwohl nun aber allerdings das Edelhirschkalb wirkliche »Knopfspieße« nicht entwickelt, so entstehen am distalen Ende der Stirnzapfen doch »knopfartige Höcker«, die von Einigen als »Rosenstockhöcker« bezeichnet worden sind. Ungeachtet ihrer Kleinheit besitzen diese Höcker dennoch die Eigenschaften eines Geweihes, bestehend in der Entblößung von der diesen Höcker bedeckenden Haut, in der darauf folgenden Nekrose dieses Knochentheils und endlich in dem Abstoßen desselben. Diese »knopfartigen Höcker« sind demnach nichts Anderes als das primitive oder erste Geweih des Edelhirsches. Dass diese Vorgänge in der Regel der Beobachtung sich entziehen, liegt daran, dass die den Rosenstock bekleidenden relativ langen Haare das distale Stirnzapfenende bedecken. Gesehen hat man ja diese »Höcker« hin und wieder, aber ihr Wesen bisher noch nicht richtig erkannt.

B. ALTUM, welcher BLASIUS' Arbeit über Geweihe des Edelhirsches bespricht, bemerkt: »BLASIUS beginnt seine erste Geweihentwicklungsreihe zu spät. Der Spieß im Anfang der Reihe, den er zeichnet und beschreibt, ist keineswegs die erste Bildung, sondern ist dem Gabelgehörn koordinirt.« ALTUM war aber leider ebenso im Irrthum befangen, wie BLASIUS. Seine »Knopfspieße« hielt er für die erste Geweihbildung, aber sie waren dies nicht, denn die an diesen »Knopfspießen« entwickelten Rosen bewiesen unzweideutig, dass sie sich entwickelt haben, nachdem die ersten primitiven Höcker abgeworfen waren. BLASIUS und ALTUM mussten einem Irrthum verfallen, weil sie sich ausschließlich an die Geweihform hielten, aber das Alter des Hirsches, welches aus der Zahnentwicklung sich feststellen ließ, unberücksichtigt gelassen haben.

Das SENCKENBERG'sche Museum hier in Frankfurt ist im Besitze des Schädels eines jugendlichen Edelhirsches, dessen Stirnzapfenspitzen den Zustand der begonnenen Nekrose in wünschenswerther Deutlichkeit zeigen. An diesem Schädel habe ich folgende Feststellungen gemacht. Incisiven und Prämolaren gehören noch dem Milchgebiss an; M 1 sup. und inf. sind fast vollständig entwickelt, M 2 und 3 in den Alveolen. Das Alter des betr. Individuums ist daher auf 12 bis 13 Monate anzunehmen. Die Stirnzapfen sind

vollkommen entwickelt. Ihre Höhe beträgt an der Innenseite 45 mm, an der Außenseite (vom Orbitalrande ab) 83 mm; ihr Querdurchmesser in der Mitte der Länge 17 mm. Das distale, nach oben abgerundete und nicht zugespitzte Stirnzapfende stellt das primäre, das erste Geweih des Edelhirsches dar. Zu Lebzeiten des Thieres muss dieser Theil des Stirnzapfens bereits eine Zeit lang von der ihn bedeckenden und miternährenden Haut entblößt gewesen sein, denn es ist die bereits eingetretene Nekrose deutlich erkennbar. Am rechtsseitigen Stirnzapfen hat sogar bereits der Abwurf stattgefunden. Das abgeworfene, nicht mehr vorhandene Stück des Stirnzapfens hat muthmaßlich eine Länge (in der medialen Richtung) von 10 mm, eine Breite von 8 mm gehabt und seine Höhe mochte ungefähr 4—5 mm betragen haben. Die Abwurffläche des Stirnzapfens ist uneben und zeigt in Folge der Einwirkung der Thätigkeit von Osteoklasten mehrere trichterförmige Aushöhlungen von verschiedener Tiefe; die beiden tiefsten derselben liegen an der präaxalen Seite; von geringerer Tiefe sind die drei übrigen, von denen eine an der hinteren Seite und zwei an der lateralen Seite gelegen sind. — Am linksseitigen Stirnzapfen ist zwar die eingetretene Nekrose auch unverkennbar, jedoch hat hier ein Abwurf noch nicht begonnen. An beiden Stirnzapfen reicht die nekrotische Partie ca. 10 mm von dem oberen Ende abwärts, so dass also der Process der Abbröckelung, um den es sich hier zu handeln scheint, rechtsseitig noch um 5 bis 6 mm abwärts bei Lebzeiten des Individuums fortgeschritten sein würde. Man erkennt auch unschwer die Andeutungen der »Demarkationslinie«. — Es kann nach Allem, was hier zu beobachten und festzustellen ist, nicht zweifelhaft sein, dass hier in der That das allerdings minimale Erstlingsgeweih des Edelhirsches vorliegt, und es ist hiernach auch erklärlich, dass das Vorhandensein eines solchen an lebenden Individuen bisher ungesehen und vor Allem unerklärt geblieben ist.

Der Abwurf dieses primären Geweihes geschieht — wie aus den vorstehend geschilderten Untersuchungen hervorzugehen scheint — im Juli, also ungefähr im 13. Lebensmonate des Hirsches. Unmittelbar danach beginnt die erste Geweihneubildung, welche sich zu einem Spießgeweih entwickelt. Der Durchmesser der Basis der Spieße übertrifft den des Stirnzapfens nur unerheblich; die Rose ist mehr in der Richtung der Länge als in der der Quere entwickelt und weder nach unten noch nach oben scharf abgesetzt. Das Spießgeweih ist um die Mitte des Oktober beendet und wird um diese Zeit gefegt. Die Stangen sind gerade gerichtet oder zeigen eine nur

unbedeutende Kurve; sie haben eine Länge bis zu 30 cm und endigen in eine nicht sehr scharfe Spitze. Der Grad der Furchung und Perlung der Oberflächen ist dem Grade der Individualpotenz und der Art der Ernährung proportional. Der Abwurf des Spießgeweihs geschieht normaler Weise in der Mitte des Monats Juni, also im Alter des Hirsches von genau zwei Jahren.

Nach dem Abwurf des Spießgeweihs beginnt sofort die Bildung der dritten Geweihstufe, welche normaler Weise in einem Gabelgeweihe besteht. Dieses Geweih ist charakterisirt durch die Entwicklung einer Augsprosse (die wir als Wehrsprosse kennen gelernt haben) und durch die einer Stange (die wir die Kampfsprosse genannt haben). Augsprosse und Stange zusammen bilden eine Gabel, deren Bucht in einiger Entfernung von der Rose gelegen ist, und die bei den später entwickelten Geweihstufen relativ der Rose näher rückt. Die beiden Sprossen der Gabel, Augsprosse und Stangenthail, bilden ungefähr einen rechten Winkel. Der Stangenthail ist bis zur Mitte seiner Länge etwas auswärts und darüber etwas nach innen gebogen. Seine Längendimension ist stets größer als die der Augsprosse. Auf dieser Geweihstufe ist die Rose schon kräftiger entwickelt als beim Spießgeweih; sie ist am basalen Theil scharf abgesetzt, während dies am oberen Ende der Rose nur unvollkommen der Fall ist. Der Aufbau dieses dritten Geweihs ist um die Mitte des September beendet, zu welcher Zeit das Geweih gefegt wird. Der Abwurf erfolgt um die Mitte des Monats Mai, also in einer Zeit, in welcher der Hirsch noch nicht volle drei Jahre alt ist.

An der Stelle des abgeworfenen dritten oder Gabelgeweihs entwickelt sich die vierte Geweihstufe, ein Geweih von sechs Enden. Es geschieht dies, indem nach Vollendung der aus Augsprosse und dazu gehörigem Stangenthail bestehenden ersten Gabel am distalen Ende der »Stange« eine zweite Gabel sich aufbaut, welche der ersten an Stärke und Form sehr nahe steht. Hierdurch ist die Kampfsprosse am sechsendigen Geweih eine Etage höher hinauf verlegt worden. Dieses Geweih, welches der Edelhirsch in seinem vierten Lebensjahre entwickelt, wird um die Mitte des Monats August gefegt. Die Sprossen des Geweihs zeichnen sich durch relativ scharfe Zuspitzung aus. Die Rose ist auf dieser Geweihstufe relativ stärker entwickelt als auf der vorhergehenden und sowohl oben wie unten scharf abgesetzt. Der Abwurf erfolgt um die Mitte des Monats April, also in einer Zeit, in welcher der Hirsch ungefähr 3 Jahre und 10 Monate alt ist.

Die fünfte vom Edelhirsche entwickelte Geweihstufe ist ein Geweih von acht Enden. Diese Entwicklung findet statt, indem die Kampfsprosse des sechsendigen Geweihes sich gabelt, so dass sie nun abermals um eine Etage höher hinauf verlegt wird. Sie kann aber auch in der Art vor sich gehen, dass statt der neuen Gabelbildung am distalen Geweihabschnitt eine Verdoppelung der Gabelbildung am proximalen Geweihabschnitt eintritt, also schon auf dieser Geweihstufe die sog. »Eissprosse« entwickelt wird. Diese Geweihbildung kommt jedoch nur als Ausnahme und Seltenheit vor. Der Aufbau des Geweihes geschieht von der Mitte des April bis zur Mitte des Juli. Um die letztgenannte Zeit wird das Geweih gefegt. Dieses Geweih zeichnet sich vor dem des vorigen Jahres aus durch massiveren Bau der Stangen und Sprossen, und gewöhnlich auch durch größeren Perlreichthum. Die Rose ist entsprechend stärker entwickelt; der Ansatz der Augsprossen ist tiefer gerückt und der Winkel, den sie mit der Geweihstange bildet, hat sich vergrößert. Der Abwurf des Geweihes geschieht Mitte März. Der Hirsch ist nun ungefähr 4 Jahre und 9 Monate alt.

In der Geweihentwicklung folgt nun die sechste Geweihstufe, die normaler Weise ein Geweih von zehn Enden ist. Der Aufbau desselben kann in zweifacher Weise vor sich gehen: entweder durch abermalige Gabelung der Kampfsprosse oder durch Verdoppelung der Wehrsprosse. Im ersteren Falle kann die Gabelung der Kampfsprosse in der Bucht der Endgabel geschehen und auf diese Weise eine sog. »Krone« gebildet werden; der Träger eines solchen Geweihes ist dann ein »Kronenzehnder«. Im anderen Falle, in welchem eine Verdoppelung der Wehrsprosse stattfindet, entsteht die sog. »Eissprosse«. In jedem der beiden Fälle hat also das Geweih gewonnen entweder an Kampffähigkeit oder an Wehrhaftigkeit. Die Mitte März begonnene Geweihentwicklung ist Mitte Juni beendet; um diese Zeit wird das Geweih gefegt. Der Abwurf erfolgt um die Mitte des Monats März, in einem Alter des Hirsches von ungefähr 5 Jahren und 8 Monaten.

Die nun folgende siebente Geweihstufe entwickelt sich normaler Weise zu einem Geweih von zwölf Enden. Auch der Aufbau dieses Geweihes kann in zweifacher Weise geschehen wie der des zehndigen Geweihes, nämlich entweder durch Gabelung nur der Kampfsprosse der Endgabel, verbunden mit Verdoppelung der Wehrsprosse, also Entwicklung einer Eissprosse, oder durch bloße Gabelung beider Sprossen der Endgabel. Geschieht in einem der beiden

Fälle die Gabelung einer oder beider Sprossen der Endgabel in der Weise, dass der Ursprung der neugebildeten Gabeln in Höhe der Gabelbucht der ursprünglichen Endgabel erfolgt, dann trägt der Hirsch ein »Kronengeweih« von zwölf Enden. Der Aufbau dieses Geweihes ist um die Mitte des Juni vollendet, in welcher Zeit das Geweih gefegt wird. Der Abwurf erfolgt in der zweiten Hälfte des Februar (»Hornung«), in welcher der Hirsch ungefähr 6 Jahre und 7 Monate alt ist.

Von einigen Autoren wird das Geweih von zwölf Enden als die höchste Stufe normaler Entwicklung gehalten, die der Edelhirsch zu erklimmen vermöge, von anderen dagegen das Geweih von vierzehn Enden. Da ich Gründe habe, mich zu der letzteren Ansicht zu bekennen, so will ich hier der Beschreibung des Aufbaues dieser Geweihstufe noch einige Worte widmen.

Der Aufbau des Geweihes von vierzehn Enden, der achten Geweihstufe, kann zwar auf verschiedene Weise geschehen, es kann hier aber nur der Aufbau in Betracht kommen, wie er völlig normaler Weise sich vollzieht: nämlich durch Gabelung der beiden Sprossen der Endgabel, verbunden mit Entwicklung der Eissprosse. Denn wenn wir die Gabelung der Vordersprosse der Endgabel als normale Bildung zulassen, wie sie in gewissen Fällen bei Entwicklung des Geweihes von zwölf Enden vorkommt, dann muss sie konsequenter Weise auch bei Entwicklung des vierzehneudigen Geweihes als normal gelten; und wenn wir ferner die Entwicklung der Eissprosse als eine normale Bildung schon bei Entwicklung des Geweihes von zehn Enden anerkennen, dann muss dies auch beim Geweih von zwölf und vierzehn Enden zulässig sein. Diese Gründe bestimmen mich, das Geweih von vierzehn Enden als die höchste Stufe normaler Geweihbildung beim Edelhirsch anzusehen.

Der Aufbau dieses Geweihes beginnt also gegen das Ende des Februar und ist Mitte Juni beendet. Der Abwurf erfolgt gegen das Ende des Februar in einem Alter des Hirsches von ungefähr $7\frac{1}{2}$ Jahren. Das ist ein Lebensalter, in welchem der Hirsch in den Vollbesitz seiner Kraft gelangt ist, dessen er sich noch in den nächsten fünf, sechs Jahren erfreuen kann.

Den Aufbau des Geweihes von vierzehn Enden eines im hiesigen Zoologischen Garten gehaltenen Edelhirsches hat W. SOEMMERING sehr exakt beobachtet, eingehend beschrieben und sehr gut illustriert (CXLII), so dass ich es mir nicht versagen möchte, das Wichtigste daraus hier mitzuthemen. Der betreffende Hirsch hatte sein Geweih

von zwölf Enden am 10. März abgeworfen. Am Tage danach zeigte die Oberfläche des Stirnfortsatzes ein Gerinnsel von Blut und Lymphe, umgeben von einem 8 mm breiten, wulstigen, schwärzlich violetten Ringe, »eine offenbar schon vor dem Abstoßen bestehende Neubildung von Gefäßen, die aus dem Hautrande des Rosenstocks sich hervordrängend, die Auflockerung und Loslösung bewirkt haben«. (Von der Thätigkeit der Osteoklasten wusste S. offenbar noch nichts. D. Ref.) Am 13. März war die Mitte der Wundfläche mit einem schwärzlich rothbraunen Schorf bedeckt, der sich immer mehr nach der Mitte zusammenzog in dem Maße wie der Ringwulst breiter und höher wurde. Am 15. März war die Wundfläche schon viel verkleinert, der Ringwulst dagegen erhabener gewölbt. Am 19. März war der Ring merklich breiter und höher geworden, aber noch völlig rund. Am 25. März war die mittlere Wundstelle bedeutend verkleinert. Der Wulst war im Umfange allenthälben, aber am meisten nach vorn, über den Rand des behaarten Rosenstocks ausgedehnt. Am 31. März war der grauschwarze Kolben nach allen Seiten stark hervortretend und begann sich mit weißlichen Haaren zu bedecken, seine Oberhaut war fester und stärker geworden. Der Ansatz sowohl zur Augsprosse wie zur Stange war deutlich sichtbar geworden. Am 13. April hatte sich das Ansehen der Kolben bedeutend verändert. Man sah deutlich einen über den Rand des Rosenstocks hervorragenden gefäßreichen bläulichen Ring, den Anfang der sich bildenden Rose und ihrer Perlen. Darüber ragte die Augsprosse schon bis zum Rand der Augenhöhle hervor. Über diesem zeigte sich an der rechten Stange, aber nicht an der linken, ein zweites Ende. Die Spitze war sehr breit geworden und begann durch Furchung sich zu gabeln. Am 25. April war diese letzte Gabelung oder Theilung der Kolben noch nicht vollständig; rechts erschienen fünf und links sechs noch runde sehr stumpfe Enden. Am 9. Mai waren die vorhandenen Enden schon länger geworden. Die Augsprosse hatte sich schon zugespitzt, der obere Theil des Geweihes war noch nicht so weit vollendet, die Spitzen waren noch abgerundet. Am 12. Mai war die letzte Theilung (Gabelung) der oberen Sprossen erfolgt, indem an beiden Stangen sieben Sprossen zu zählen waren. Am 29. Mai war der Aufbau vollendet und das Geweih nur noch mit einem stark behaarten und gefäßreichen Bast überzogen. Der Hirsch schonte das Geweih, weil es noch empfindlich war. Am 9. Juli, dem 120. Tage nach dem Abwurf, war das Geweih vollständig ausgereckt, mit 14 Sprossen, die bis zu den Spitzen knochenhart waren. Die Gefäße des Bastes

waren aber noch mit Blut gefüllt, denn in Folge einer kleinen Verletzung blutete die Augsprosse. Mit dem Fegen begann der Hirsch erst Ende Juli und kam damit erst im August völlig zu Stande.

In zoologischen Gärten und ähnlichen engen Einfriedigungen ist die Verzögerung, welche das Fegen des Geweihes erleidet, eine sehr gewöhnliche Erscheinung; im Freien wird der Hirsch viel schneller damit fertig. In der SOEMMERING'schen Beschreibung vermissen wir die Erwähnung der stets beim Geweihaufbau zu beobachtenden Tatsache, dass die Sprossen und die dazu gehörigen Stangentheile stets zu gleicher Zeit sich entwickeln und auch zu gleicher Zeit fertig werden und erst dann, wenn die eine Gabelbildung vollendet ist, die Entwicklung der darüber entstehenden Gabel beginnt. Es wäre auch erwünscht gewesen, wenn wir über das Alter des betr. Hirsches orientirt worden wären. Die Abweichung der von SOEMMERING von den von mir gegebenen Zeitdaten hätte sich daraus vielleicht erklären lassen. Übrigens ist ja bekannt genug, wie abweichend das Thierleben in der Gefangenschaft von dem in der Freiheit ist; und so ist gewiss auch ein Theil jener Differenzen auf diese Rechnung zu setzen.

Als eine vollendete Form eines Edelhirschgeweihes kann man das unter Fig. 29 abgebildete Geweih des *Cervus canadensis* ansehen.

c. Gestaltungsfolge der Geweihbildung bei *Cervus Alces* (vgl. Fig. 49, 50, 53, 54).

Nach ERICH SWANSON zeigt in Skandinavien das erst drei Monate alte Elchhirschkalb bereits die ersten Spuren sich entwickelnder Stirnbeinfortsätze, deren Stellung mit zunehmendem Lebensalter eine nahezu wagerechte wird und deren Form nicht cylindrisch, sondern, zumal an der Basis, abgeplattet sich gestaltet.

Als der Tag der Geburt ist für *Alces* der erste des Monats Juni anzunehmen.

Das in der Stirnzapfenspitze bestehende erste Geweih entwickelt sich im Juni bis Juli des zweiten Kalenderjahres nach der Geburt des Kalbes »und bildet die Vorstufe zu dem folgenden eigentlichen Spießgeweih« (SWANSON). Es besteht in schwachen, von seichten Rillen durchfurchten, mit wenigen schwachen Perlen besetzten Spießchen ohne Rosen und erinnert in dieser Beziehung lebhaft an das erste Geweih oder Knopfspießgeweih von *Capreolus*. Man darf es daher ebenfalls als »Knopfspießgeweih« bezeichnen. Diese Knopfspieße werden nach E. SWANSON vom jungen Hirsch im 16. Lebensmonat, also etwa Anfang Oktober gefegt und im nächsten

Februar, also wenn der Hirsch etwa 1 Jahr $8\frac{1}{2}$ Monate alt ist, abgeworfen.

B. ALTUM ist bei Beschreibung der Entwicklung des Elchgeweihes in denselben Fehler verfallen, den er bei Beschreibung der Entwicklung des Edelhirschgeweihes gemacht hat, indem er sich lediglich von der Geweihform leiten ließ, ohne auf das jeweilige Lebensalter der betr. Individuen Rücksicht zu nehmen. Auf diese Weise ist er hier wie dort zu gleichen Trugschlüssen gekommen. Das von ihm (LXXXIV, pag. 2 Fig. Nr. 3a) abgebildete Spießgeweih, welches er als die erste Geweihstufe gehalten hat, ist nichts Anderes als ein in der Entwicklung gehemmtes Spießgeweih der zweiten Stufe, und das von ihm als zweite Geweihstufe angesehenes (l. c. Fig. 1 Nr. 3b abgebildete) Spießgeweih ist — da es wie das vorige von einem und demselben Individuum herrühren soll — thatsächlich ein der dritten Stufe angehöriges, ebenfalls in der Entwicklung gehemmtes und deshalb spießförmig gewordenes Geweih.

Die zweite Geweihstufe besteht in einem relativ starken, bis ca. 35 cm langen und zuweilen längeren, etwas aufwärts gebogenen Spießgeweih. Es hat sehr schwache Rosen. Diese erste Neubildung ist im September beendet, und die Spieße werden um diese Zeit gefegt. Der Abwurf erfolgt nach SWANSON Ende Januar bis Anfang Februar, in einer Zeit, in welcher der Hirsch ein Lebensalter von etwa 2 Jahren und 8 Monaten erreicht hat.

Die von ALTUM (l. c.) beschriebenen und abgebildeten Spieße, welche mit der Beschaffenheit ihres basalen Theils deutlich den Beweis liefern, dass sie auf einer Abwurffläche des Stirnzapfens sich entwickelt haben, und nicht etwa aus einer bloßen Verlängerung desselben entstanden sind, zeichnen sich durch eigenthümliche Form ihrer Abwurffläche aus, indem dieselbe zur Achse der Stirnzapfen schräg gestellt und konkav ist, und erkennen lässt, dass der basale Theil des Spießes nicht bloß auf dem distalen Theil des Stirnzapfens aufgesessen, sondern diesen auf der vorderen Seite auch noch umklammert hat. Diese Charaktere sind aber keineswegs allgemeine, sondern im Gegentheil nur besondere und an die lokale Rasse, von der diese Spieße stammen, gebundene; sie beweisen sogar, dass hier Degeneration im Spiele ist. Die Abwurfflächen sind beim Geweih des Elches so gut wie bei dem aller übrigen Cerviden und beim Spießgeweih so gut wie bei allen folgenden Geweihstufen normaler Weise nicht konkav, sondern konvex, und sie sind es nicht bloß beim Geweih der recenten Elchhirsche, sondern auch bei dem

der fossilen, wie das Material aller mir bekannter Sammlungen beweist. Es liegen mir insbesondere auch gute Abbildungen fossiler Abwurfstangen von Spieß- und Gabelgeweihen verschiedener Elchhirsche vor, aus denen mit wünschenswerther Deutlichkeit ebenfalls die Konvexität der Abwurfflächen hervorgeht.

Die dritte Geweihstufe besteht normaler Weise in einem Gabelgeweih, dessen Stellung sich der Horizontalen etwas genähert hat. Die Gabelbucht ist von der nun deutlich, aber schwach entwickelten Rose entfernt gelegen, so dass sie mit dieser durch eine mehr oder weniger lange Stange verbunden wird. Die hintere Gabelsprosse, nach unserer Theorie die Kampfsprosse, ist stärker entwickelt als die vordere, sie ist auch in stärkerem Grade aufwärts gebogen als diese. Die vordere Sprosse, nach unserer Theorie die Wehrsprosse, ist stets kürzer als die hintere und viel häufiger gestreckt als gebogen. An der Gabelbucht ist die Stange ziemlich stark abgeplattet. Der Aufbau des Gabelgeweihes ist nach SWANSON Ende Juni beendet, das Fegen findet aber nach demselben Autor erst Mitte August statt. Der Abwurf des Geweihes geschieht um die Mitte des Monats Januar. Der Hirsch ist nun ca. 3 Jahre und $7\frac{1}{2}$ Monate alt.

Auf der vierten Geweihstufe entwickelt sich normaler Weise ein Geweih von sechs Enden. Es entsteht durch Gabelung der hinteren Sprosse des Gabelgeweihes. Die an jeder der beiden Geweihstangen nun entwickelten drei Sprossen sind sämtlich etwas aufwärts gekrümmt, die vordere jedoch im geringsten Maße. An beiden Gabelbuchten ist die Stange abgeplattet. Die Rose ist nun ein wenig stärker entwickelt als am Gabelgeweih; sie erlangt beim Elchgeweih überhaupt niemals eine beträchtliche Stärke. Die Entwicklung des sechsendigen Geweihes ist um die Mitte des Monats Juli beendet und das Geweih wird um diese Zeit gefegt. Der Abwurf des Geweihes erfolgt zu Anfang des Monats Januar. Der Hirsch ist nun ca. 4 Jahre und 7 Monate alt.

Die fünfte Geweihstufe besteht normaler Weise in einem Geweih von acht Enden, dessen Richtung sich noch mehr der Horizontalen nähert. Die Entwicklung desselben kann zwar auf zweierlei Weise geschehen: nämlich entweder durch Gabelung der hinteren Sprosse oder durch Gabelung der vorderen; eine Gabelung der mittleren der drei Sprossen des sechsendigen Geweihes ist, wenn sie überhaupt vorkommt, gewiss äußerst selten. Als normale Entwicklung ist die Gabelung der hinteren Geweissprosse anzusehen. In jedem Falle bleibt die ursprüngliche Gabelung, nämlich die des dem

Spießgeweihe folgenden Gabelgeweihes, beständig deutlich erkennbar, und zwar nicht allein auf dieser Geweihstufe, sondern auch auf allen folgenden Stufen. Sie bildet die Trennungslinie zwischen der Wehrsprosse und der eigentlichen Schaufel späterer Geweihstufen. Das gelegentliche Auslöschen dieser Linie ist sicher auf pathologische Ursachen zurückzuführen.

Abplattungen der Stangenoberfläche sind an allen drei Gabelbuchten stets deutlich vorhanden, eigentliche Schaufelbildungen treten jedoch auf dieser Stufe nur selten ein. Die Entwicklung des achtendigen Geweihes ist zu Anfang des Juli beendet; der Hirsch beginnt nun das Geweih zu fegen. In der Mitte des Monats December wirft der Hirsch sein Geweih ab; er hat nun ein Alter von ca. 5 Jahren und $6\frac{1}{2}$ Monaten erreicht.

Auf der nun folgenden sechsten Geweihstufe entwickelt der Hirsch normaler Weise ein Geweih von zehn Enden. Diese Entwicklung kann ebenfalls auf mehrfache Weise erfolgen: entweder durch Gabelung der hinteren Sprosse des Geweihes von acht Enden, so dass die vordere oder Wehrsprosse eine einfache Sprosse bleibt, oder durch Gabelung dieser letzteren Sprosse. Der erstere der beiden Fälle ist der gewöhnlichere. Diese fünf Sprossen jeder der beiden Geweihstangen sind ebenfalls wie die des achtendigen Geweihes etwas aufwärts gekrümmt und liegen in einer konkavsphärischen, ziemlich horizontal gestellten und nur wenig nach vorn geneigten Ebene. Die an die Gabelbuchten angrenzenden Stangentheile sind abgeplattet. Auch macht sich nun an dem die drei bis vier hinteren Sprossen umfassenden Stangentheile bereits der Beginn einer Schaufelbildung deutlich bemerkbar. Die Entwicklung dieses zehneudigen Geweihes ist um die Mitte des Monats Juni beendet, zu welcher Zeit das Fegen des Geweihes beginnt. Der Abwurf des Geweihes geschieht in der Mitte des Monats December, zu welcher Zeit der Hirsch ein Alter von 6 Jahren und $6\frac{1}{2}$ Monaten hat.

Die siebente Geweihstufe besteht normaler Weise in einem Geweih von zwölf Enden. Die Entwicklung desselben kann ebenfalls auf mehrfache Weise vor sich gehen. Die normalmäßige Entwicklung ist jedoch die, dass die vordere Gabelsprosse, die Wehrsprosse, sich gabelförmig theilt. Beide Sprossen sind in diesem Falle horizontal gestellt und wenig aufwärts gebogen. Der Bau des Geweihes bleibt dabei im Wesentlichen unverändert, und auch die Art der Abplattung der betreffenden Geweihtheile bleibt dieselbe. Dagegen hat die Schaufelbildung Fortschritte gemacht. Der Aufbau dieses

Geweihe ist um die Mitte des Monats Juni beendet, um welche Zeit der Hirsch das Fegen des Geweihe beginnt. Der Abwurf des Geweihe findet um die Mitte des Monats November statt. Der Hirsch hat um diese Zeit ein Lebensalter von ca. 7 Jahren und $5\frac{1}{2}$ Monaten erreicht.

Auf der achten Geweihstufe wird normaler Weise ein Geweih von vierzehn Enden entwickelt. Diese Entwicklung kann ebenfalls auf mehrfache Weise geschehen. Normalmäßig und am häufigsten erfolgt sie durch Gabelung der hinteren Sprosse der Schaufel; sie kann aber auch durch zweifache Gabelung der Wehrsprosse geschehen, so dass diese jetzt aus drei Sprossen besteht, während die Schaufel in diesem Falle wie bei dem Geweih von zwölf Enden nur vier Sprossen haben würde. Dieser Fall ist jedoch selten; in der Regel zeigt das vierzehndige Geweih in jeder der beiden Schaufeln fünf Sprossen und vorn eine gegabelte Wehrsprosse. Die Schaufelbildung hat auf dieser Stufe beträchtliche Fortschritte gemacht. Der Aufbau des Geweihe ist in der Mitte des Monats Mai beendet, um welche Zeit der Hirsch sein Schaufelgeweih fegt. Er wirft es um die Mitte des Monats November ab, in einem Lebensalter von ca. 8 Jahren und $5\frac{1}{2}$ Monaten.

Die neunte Geweihstufe besteht normaler Weise in einem Geweih von sechzehn Enden, dessen Stellung bei den europäisch-asiatischen Elchrassen annähernd horizontal ist, während sie es bei den amerikanischen Rassen in viel geringerem Grade ist. Die Entwicklung des nun starken Schaufelgeweihe kann natürlich ebenfalls auf mehrerlei Weise vor sich gehen; sie erfolgt zuweilen durch Entwicklung einer dreisprossigen, manchmal schaufelförmigen Wehrsprosse, sie geschieht aber auch zuweilen durch Gabelung der hinteren Sprosse der Schaufel, so dass diese alsdann sechs Sprossen besitzt, während die Wehrsprosse gegabelt ist. Der Aufbau des Geweihe ist Mitte April beendet, um welche Zeit das Geweih gefegt wird. Der Geweihabwurf ist um die Mitte des Oktober, um welche Zeit der Hirsch ein Lebensalter von ca. 9 Jahren und $4\frac{1}{2}$ Monaten erreicht hat.

Man kann das vorstehend beschriebene Schaufelgeweih von sechzehn Enden als die höchste Stufe normaler Geweihbildung beim Elchhirsch ansehen. Im Laufe seiner bisherigen Geweihentwicklung hat der Hirsch ja auch dasjenige Lebensalter erreicht, welches ihn als im Besitze des höchsten Maßes individueller Körperkraft erscheinen lässt.

Nach Allem, was ich in Beziehung auf Geweihentwicklung und Geweihbildung ausgeführt habe, bedarf es hier wohl kaum der Erwähnung, dass von der oben beschriebenen, ausdrücklich als normal hingestellten Geweihentwicklung nach Maßgabe der Wirkung der auf die Geweihbildung influirenden Faktoren öfter Abweichungen vorkommen. Aber diese Abweichungen können nicht an dieser Stelle behandelt werden, sie müssen einem der folgenden Kapitel vorbehalten bleiben.

d. Gestaltungsfolge der Geweihbildung bei *Cervus Dama* (vgl. Fig. 41).

Nach meinen Aufzeichnungen ist als Tag der Geburt des Damhirschkalbchens der 15. Juni anzunehmen.

Über das »erste Geweih« d. h. über die Veränderung, welche die Stirnzapfenspitze vor Entwicklung der eigentlichen Geweihspieße erleidet, ist nichts Sicheres bekannt. An dem im hiesigen Museum befindlichen Schädel eines jungen Damhirsches konnte ich folgende Feststellung machen: Die an der Innenseite 16, an der Außenseite (vom Orbitalrande ab) 35 mm in die Längenrichtung messenden, im Querdurchmesser 10 mm starken Stirnzapfen zeigen an ihrem distalen Ende den begonnenen Process der Nekrose in ähnlichem Grade wie dies am Schädel des jugendlichen Edelhirsches festgestellt werden konnte. Dieser Process würde dem Anscheine nach in einigen Wochen zum völligen Abfall der Stirnzapfenspitze geführt haben. Am Gebiss ergab sich wegen der Altersbestimmung folgendes Resultat: Der bleibende Incisiv 1 (der mittlere) ist vollkommen entwickelt, I. 2 im Durchbruch, I. 3 und 4 gehören dem Milchgebiss an. Molar 1 ist vollkommen entwickelt, M. 2 im Durchbruch. Alle Prämolaren gehören dem Milchgebiss an. Nach vorstehendem Befunde ist gemäß den bezüglichen Feststellungen von C. A. JOSEPH und H. NITSCHKE das Alter des betr. Individuums auf ca. 11 Monate anzunehmen.

Das stimmt denn auch mit der von mir sonst ermittelten Thatsache, dass die Entwicklung des zweiten Geweihes, das in einem Spießgeweih besteht, normaler Weise in der ersten Hälfte des Monats Juni, also kurz vor Vollendung des ersten Lebensjahres, beginnt und im ersten Drittel des Monats September beendet ist. Um diese Zeit werden die Spieße gefegt. Der Abwurf erfolgt zu Ende des Monats Mai, zu welcher Zeit der Hirsch ein Alter von 1 Jahr und $11\frac{1}{2}$ Monaten erreicht hat.

B. ALTUM hat wie beim Edel- und Elchhirsch so auch beim Damhirsch zwei normale Spießerstufen angenommen, deren erste er

Knopfspieße nennt, während er die anderen mit dem Ausdruck Schmalspieße bezeichnet. Er hat sich zu dieser Annahme durch die verschiedene Größe der vom Damhirsch im zweiten Lebensjahre getragenen Spieße verleiten lassen. Das Irrige dieser Ansicht ist ihm von dem damaligen Forstinspektor C. A. JOSEPH (CXI) schlagend nachgewiesen worden.

Die dritte Geweihstufe des Damhirsches kann in einem Gabelgeweih, aber auch in einem Geweih von sechs oder von acht Enden bestehen. Im ersteren Falle besteht jede Stange des Gabelgeweihes in relativ kurzer Augsprosse und relativ langer Stange, im anderen Falle endet die Stange in eine Gabel oder bei Entwicklung von acht Enden hat die Stange dreifach über einander angeordnete Gabeln. Der Aufbau des dieser Stufe angehörigen Geweihes ist Ausgangs des Monats August beendet, um welche Zeit das Geweih gefegt wird. Der Abwurf geschieht in der Mitte des Monats Mai. Der Hirsch ist nun 2 Jahre und 11 Monate alt.

Auf der vierten Geweihstufe wird gewöhnlich ein Geweih von acht oder zehn Enden entwickelt. Bei der Entwicklung eines Geweihes von zehn Enden sind im unteren Geweihtheile zwei Gabeln (die eine aus der Augsprosse und dem zugehörigen Stangentheile, die andere aus der Mittelsprosse und dem zugehörigen Stangentheile bestehend) über einander, und am distalen Geweihende zwei Gabeln neben einander angeordnet. Auch macht sich an diesem Geweihtheile bereits eine Verbreiterung beider Stangen bemerkbar. Die Entwicklung dieses Geweihes ist in der zweiten Hälfte des Monats August beendet und wird um diese Zeit das Geweih gefegt. Der Abwurf geschieht Ende April, um welche Zeit der Hirsch ein Lebensalter von 3 Jahren und 10 $\frac{1}{2}$ Monaten erreicht hat.

Die nun zur Entwicklung gelangende fünfte Geweihstufe besteht normaler Weise in einem Geweih, dessen untere Hälfte jederseits in einer cylindrischen Stange mit Aug- und mit Mittelsprosse besteht und dessen obere Hälfte jederseits schaufelförmig verbreitert ist. Wie diese Verbreiterung bzw. Schaufelbildung zu Stande kommt, habe ich im I. Abschnitt dieser Abhandlung zu zeigen versucht. Es ordnen sich hier anfänglich drei Gabeln neben einander, indem die hintere Schaufelsprosse sich gabelt und bei den folgenden Geweihstufen ordnet sich eine zunehmende Anzahl von Gabeln neben einander, welche durch Gabelung der hinteren Schaufelsprosse erzeugt wird. Der Aufbau der fünften Geweihstufe ist um die Mitte des Monats August beendet und das Geweih wird um diese Zeit gefegt.

Der Abwurf geschieht Mitte April. Der Hirsch ist nun 4 Jahre und 10 Monate alt geworden und hat damit annähernd den höchsten Grad seiner individuellen Kraft und seiner Geweihentwicklung erreicht.

Die Gestaltungsfolge der Geweihbildung bei den asiatischen Cervidenformen der Gruppen von *Axis*, *Hyelaphus*, *Rusa*, *Pseudaxis*, *Rucervus*, *Panolia*, *Elaphurus* und *Cervulus* sowie bei den amerikanischen Formen der Gruppen von *Furcifer*, *Blastocercus*, *Cariacus* und *Rangifer* kann nur in den Heimatorten der betreffenden Thiere studirt und festgestellt werden. Das, was wir darüber aus zoologischen Gärten etc. erfahren, entspricht nicht entfernt den Vorgängen, wie sie sich im Zustande der Freiheit dieser Cervidenformen abspielen. Es hat für unsere Zwecke daher keinen Werth, die in zoologischen Gärten über Geweihentwicklung und Geweihbildung dieser Hirschformen gesammelten und überdies meist unvollständigen Daten hier mitzuthellen.

Aus dem vorstehend angeführten Materiale lassen sich trotz seines beschränkten Umfanges dennoch einige interessante Thatsachen, welche eine gewisse Gesetzmäßigkeit aufweisen, ableiten.

Zunächst ist die Thatsache zu erwähnen, dass das primitive, in einer winzigen Stirnzapfenspitze bestehende Geweih bei den beiden (telemetacarpalen) Cerviden *Capreolus* und *Alces* relativ am stärksten zur Entwicklung kommt und desshalb auch relativ bekannter geworden ist, als das »erste Geweih« der (plesiommetacarpalen) Cerviden der Subgenera *Cervus* und *Dama*, bei welchen es in größerer Verborgtheit seine Entwicklung durchmacht. — Da nun Edelhirsche und Damhirsche entwicklungsgeschichtlich eine höher entwickelte Organisation erlangt haben als Rehe und Elche, so kann daraus vielleicht hergeleitet werden, dass damit eine Reduktion dieses primitiven Organs im Zusammenhange stehe. Hier eröffnet sich dem Forscher wieder ein neues Feld der Untersuchung.

Ferner ist die Thatsache bemerkenswerth, dass die Dauer des Entwicklungsprocesses der Geweihbildung bei jugendlichen Hirschen eine geringere ist als bei denjenigen, welche das Stadium ihrer vollen Körperentwicklung erlangt haben. Sie beträgt bei letzteren stets ein volles Jahr, bei ersteren beträgt sie demnach einen kürzeren Zeitraum und zwar einen solchen, welcher in der Spießerstufe am geringsten ist und nun von Jahr zu Jahr an Länge zunimmt, bis jenes Stadium erreicht ist.

Auffallend und bemerkenswerth ist sicher auch die Thatsache, dass die vier in nähere Betrachtung gezogenen Cervidenformen sich

hinsichtlich der auf die beiden Perioden der Geweihentwicklung — Zeitdauer des Aufbaues und Zeitdauer des reifen Geweihes — verwendeten Zeit ebenfalls sehr verschieden verhalten. Beim Edelhirsch und Damhirsch beträgt die Zeitdauer des Geweiaufbaues nur 3 bis $3\frac{1}{2}$ Monate, beim Rehbock dagegen beträgt dieser Zeitraum zwischen $5\frac{1}{2}$ bis $6\frac{3}{4}$ Monate und beim Elchhirsch sogar 5 bis 7 Monate. Dem entsprechend ist auch die Zeitdauer, während welcher diese Cervidenarten im Besitze des reifen Geweihes sich befinden, verschieden. Der Rehbock ist nur längstens $6\frac{1}{4}$ Monate und der Elchhirsch sogar nur längstens 6 Monate hindurch im Besitze des reifen Geweihes, während Dam- und Edelhirsche ihre reifen Geweihe 8 bis $8\frac{1}{2}$ Monate hindurch tragen.

Und wenn wir außer der Zeitdauer des Geweiaufbaues auch noch die Jahreszeit desselben in Betracht ziehen, dann muss es als auffällig bezeichnet werden, dass diese bei Rehbock und Elchhirsch in die Winterzeit fällt, während bei Dam- und Edelhirsch der Geweiaufbau im Frühjahr und Sommer vor sich geht.

Alle diese, die beiden Subgenera *Capreolus* und *Alces* charakterisierenden Thatsachen sind gewiss keine zufälligen Erscheinungen. Diese beiden Cervidenformen haben diese Charaktere in der Vorzeit und unter Verhältnissen erworben; als sie jenen Thieren von Nutzen waren. Diese Charaktere sind durch Vererbung auf die Jetztzeit gelangt, ohne eine entsprechende Abänderung zu erfahren, da sie den Thieren direkt nicht schädlich geworden waren. Bei dieser Betrachtung wird man unwillkürlich an die eigenthümliche Art, welche die Fortpflanzung des Genus *Capreolus* charakterisirt, erinnert, gemäß der das im Anfang August befruchtete Ei $4\frac{1}{2}$ Monate hindurch unverändert im Uterus des ♀ liegt und seine Fortentwicklung erst in der zweiten Hälfte des December beginnt. Diese merkwürdige Thatsache steht sicher auch mit der Geweihentwicklung des Rehbockes während der Wintermonate im Zusammenhange.

Übrigens erfolgt auch bei allen autochthonen nordamerikanischen Cerviden der Geweiaufbau in den Wintermonaten.

3. Die Geweihypen, die individuelle Variation derselben und die Vererbung beider.

A. Geweihypen.

Die Zahl der typischen Geweihformen ist — wie wir schon aus dem I. Abschnitt dieser Abhandlung ersehen haben — eine nicht

geringe, wiewohl die Grundform der Geweihe, die Gabel, eine recht einfache ist. Diejenigen, welche sich die Geweihentwicklung anders vorstellen wie der Verfasser gegenwärtiger Schrift, gehen natürlich auch von anderen Gesichtspunkten aus.

Das typische Geweih, sagt A. GARROD (CV), besteht in einer gegabelten Stange mit einer Augsprosse, welche an der Vorderseite ihres basalen Theiles entspringt; diese drei Theile seien *A* die Augsprosse, *B* das vordere und *C* das hintere Gabelende. Ohne weitere Komplikation erscheine diese Form bei den Gattungen *Rusa* und *Axis*. Wenn Vorder- und Hintersprosse (*A* und *B*) sich in Gabeln theilen, dann entstehe die Form *Rucervus Schomburgki*; sobald die Vordersprosse (*B*) mit ihrer Gabelung sich auf Kosten der Hintersprosse (*C*) entwickele, entstehe das Geweih des *Rucervus Duvauceli*, und geschähe diese Entwicklung in noch stärkerem Grade unter gleichzeitiger Reduktion der Gabelung der Sprosse *B*, dann entstehe die Form *Panolia Eldi*, mit welcher die amerikanischen Formen *Rangifer* und *Cariacus* übereinstimmen. Wenn die Vordersprosse (*B*) sich stark zurückbilde und die Hintersprosse (*C*) sich aufwärts richte und gabele, entstehe die Form von *Pseudaxis* und sobald dieser Theil (*C*) sich schaufelförmig verbreitere, entstehe die Form *Dama*. Und wenn die Fortsetzung der Stange (*C*) an ihrer Spitze sich in mehrere Sprossen theile, so führe dies zu den *Elaphus*-Formen. Die Verdoppelung der Augsprosse (*A*), so dass also außer dieser die Eissprosse sich entwickele, hänge lediglich mit der wirklichen Größe der Geweihe zusammen. — Wie man sieht, wird GARROD — ohne es zu wollen — dahin geführt, der Gabelung bei der Geweihentwicklung einen beträchtlichen Grad von Mitwirkung zuzuerkennen. Obwohl das, was GARROD über das »typische« Geweih sagt, bei Weitem nicht ausreicht, die Entstehung der Formen und damit die typischen Formen aller bis jetzt bekannten Geweihe zu erklären, so muss doch zugegeben werden, dass die von ihm entwickelte Theorie eben so geistreich wie ungezwungen und natürlich erscheint.

Von anderen Gesichtspunkten geht mein lieber Neffe, GEORG RÖRIG (CXXXIV), aus. Indem er beabsichtigt, den Zusammenhang typischer Geweihformen zu zeigen, giebt er in einer schematischen Darstellung die bei verschiedenen Geweihformen vorhandenen Homologien. Das Genus *Coassus* repräsentirt den Typus des Spießgeweihes, die Gattungen *Furcifer* und *Cervulus* repräsentiren den Typus des Gabelgeweihes, die Genera *Rusa*, *Axis* und *Hyelaphus* den Typus

des mit Augsprossen versehenen Sechsendergeweihes. Es werden aber hier drei Typen unterschieden: der durch *Cervus celebensis* repräsentierte Typus hat weder eigentliche Vorder- noch eigentliche Hintersprosse, sondern eine an der Außenseite der Stange entspringende Sprosse; dieser Typus bildet nach diesem Autor den Übergang von der Vorder- (Mittel-) zur Hintersprosse. Eine richtige Vordersprosse besitzt *Cervus moluccensis*, richtige Hintersprossen besitzen *Cervus axis*, *C. porcinus*, *C. Aristotelis* und *C. equinus*. Von *C. moluccensis* gehen aus die Geweihtypen des *C. sika*, *C. Dybowski* und *C. elaphus*, und von den beiden letzteren der Typus des *C. dama*, zu denen *C. megaceros* var. *Ruffi* und *C. megaceros hibernicus* gestellt werden; dessgleichen geht vom Typus des *Cervus moluccensis* aus eine Reihe anderer Formen, wie *Cariacus macrotis* und *virginianus*, *C. paludosus* und *C. alces*. Ganz für sich isoliert steht der Typus des *C. capreolus*, der in die Nähe von *C. sika* gestellt ist. Endlich werden vom Typus *C. axis* etc. abgeleitet die Formen *C. Duvauceli*, *C. tarandis* und *C. eldi* einerseits und *C. campestris* andererseits. Dies die schematische Darstellung.

Man sieht, dass der genannte Autor weder der phylogenetischen Entwicklung, noch der Gabelbildung bei Aufstellung der Geweihtypen irgend welchen Einfluss einräumt; ihm ist die Gabelbildung eine sehr nebensächliche Erscheinung. Die gewaltsame Einfügung aller Geweihformen in das Schema »Stange, Augsprosse, Mittelsprosse, Hintersprosse« muss nothwendig zur Einseitigkeit führen, denn sie nimmt auf den historischen Entwicklungsgang ebenso wenig Rücksicht wie auf andere Eigenschaften des Geweihes, wie z. B. auf die durch Torsion verursachte Veränderung der Geweihform, wie sie namentlich in der *Rusa*-Gruppe so oft beobachtet werden kann.

Aus der von mir im I. Abschnitt dieser Abhandlung gegebenen entwicklungsgeschichtlichen Übersicht lässt sich ohne Schwierigkeit Entstehung und Wesen der typischen Geweihformen herleiten.

Ich unterscheide drei scharf von einander getrennte Hauptgruppen von Geweihtypen, welche aus der Entwicklungsgeschichte sich ergeben: 1) den primitiven Geweihtypus, 2) die aus distaler Gabel und 3) die aus proximaler Gabel hervorgegangenen Geweihtypen.

I. Der primitive Geweihtypus wird durch das Spießgeweih gebildet. Repräsentanten dieses Geweihtypus sind unter den fossilen Cerviden die Gattung *Micromeryx*, unter den altweltlichen Hirschen die Gattung *Elaphodus*, und unter den amerikanischen die Gattungen *Pudua* und *Coassus*.

II. Die aus distaler Gabel hervorgegangenen Geweih-typen. Als fossilen Vertreter des in distaler Gabel bestehenden Geweihes haben wir *Dicrocerus anocerus* (Fig. 7) kennen gelernt. Mit Geweih von diesem Typus ausgerüstet existirt kein recenter Cervide.

Aus diesem einfachen Geweihotypus sind hervorgegangen drei sehr charakteristische Formengruppen, welche sämmtlich dadurch ausgezeichnet sind, dass basale Augsprossen durchaus fehlen.

Zu der ersten dieser Formengruppen gehört der Typus des Rehwiehes. Charakterisirt ist dieser Typus durch doppelte, d. h. zweifach über einander angeordnete Gabelung des Geweihes; die hintere Sprosse der oberen Gabel hat im Gegensatz zu den im Unter- und Mittelpliocän herrschenden Formen später eine völlig nach rückwärts gewendete Richtung angenommen. Fossile Vertreter dieser Gruppe sind *Cervus Mathëronis*, *C. Pentelici*, *C. australis*, *C. cusanus*, *C. neschersensis*, *C. buladensis*; für die Alte Welt bildet das Genus *Capreolus*, für die Neue das Genus *Blastocerus* die Repräsentanten (vgl. die Fig. 11—20, 61 und 62).

Zur zweiten dieser Formengruppe gehört der Typus der *Cariacus*-Geweihhe. Dieser Typus ist charakterisirt durch vollendete Dichotomie des Geweihes und durch eigenthümliche Richtung der gegabelten Vordersprosse der Hauptgabel. Diese Sprosse hat nicht nur die Richtung nach vorn, sondern in seinem distalen Abschnitt auch nach innen, eine Gestalt, welche das Verschlingen der Geweihhe zweier sich bekämpfender Hirsche so überaus leicht ermöglicht. Fossile und gleichfalls recente Vertreter dieser Gruppe bildet die formenreiche Gattung Nord-, Mittel- und zum Theil auch Südamerikas: *Cariacus* (vgl. die Fig. 55, 57—60).

Zur dritten und letzten dieser Formengruppe gehört der Typus der basalsprossenlosen Schaufelgeweihhe. Dieser Typus ist charakterisirt nicht nur durch die gänzliche Abwesenheit von Basalsprossen, sondern auch durch eigenthümliche Dimensionsverhältnisse der Schaufeln. Mit Ausnahme vielleicht der Geweihschaufel des *Cervus Dawkinsi* ist die (von vorn nach hinten gemessene) Breite der Schaufel in der Regel größer als ihre (vom distalen Stangenende nach dem lateralen Außenrande gemessene) Länge. Fossile Vertreter dieser Gruppe sind die Formen *Cervus Dawkinsi*, *Cervalces americanus* und *Alces latifrons*; recente Vertreter bilden die alt- und neuweltlichen *Alces*-Formen (vgl. die Fig. 38, 47—54).

III. Die aus proximaler Gabel hervorgegangenen Geweih-typen. Die »proximale« Gabel reicht mit ihrer Gabelbucht bis in die Nähe der Rose im Gegensatz zur »distalen« Gabel. Als fossile Vertreter des in einfacher proximaler Gabel bestehenden Geweihes haben wir *Dremotherium feignouxii*, *Dicrocerus furcatus* und Gattungsgenossen (Fig. 1—6) kennen gelernt.

Als Fortbildungen dieses einfachen Geweihtypus sind fünf völlig von einander verschiedene Gruppen von Geweihtypen anzusehen. Charakterisiert sind dieselben durch Anwesenheit von basalen Ausprossen und geschieden von einander durch Anordnung der sonstigen Geweihgabeln.

Zu der ersten dieser fünf Formengruppen gehört der Typus der zweifach gegabelten Geweihe. Indem auf der hinteren Sprosse der primitiven Gabel eine zweite Gabel sich entwickelt, entsteht der neue Typus, das Geweih von sechs Enden. Fossile Repräsentanten dieser Gruppe sind die Formen *Cervus (Axis) pardinensis*, *C. (Axis) cylindrocervus* und *C. suttonensis*; recente Vertreter sind die Formen der altweltlichen Gattungen *Axis*, *Hyelaphus*, *Rusa* (vgl. die Fig. 21—23, 27, 28).

Zur zweiten Gruppe gehört der Typus der dreifach gegabelten Geweihe. Es ist dieser Typus entstanden durch Gabelung der hinteren Sprosse des Geweihes von sechs Enden. Das Resultat war das Geweih von acht Enden. Fossile Vertreter dieses Geweih-typus sind *Cervus Etueriarum*, *C. issiodorensis*, *C. Perrieri*; unter recenten Cerviden existiert nur eine Gattung mit diesem Geweih-typus, die altweltliche Gattung *Pseudaxis*.

Die dritte Formengruppe bildet der Typus der mehr als dreifach gegabelten Geweihe. Zu dieser Gruppe gehören alle Cervidenformen mit zehn- und mehrendigen Geweihen. Die Entstehung dieses Geweih-typus ist auf ähnliche Weise zu denken, wie bei den beiden vorhergehenden Typen. Fossile Vertreter dieses Geweih-typus sind die Formen *Cervus elaphus fossilis*, *C. tetracervus*, *C. ramosus*, *C. martialis*, *C. dicranus*, *C. Sedgewicki*; recente Vertreter desselben sind die altweltlichen Formen *Cervus elaphus*, *Elaphurus davidianus*, *Panolia Eldi*, *Rucervus Schomburgki* und die cirkumpolare Gattung *Rangifer tarandus* (vgl. Fig. 29, 30, 31, 33, 35, 43, 44, 45, 46, 56).

Es ist selbstverständlich, dass die hier zusammengefassten Geweihformen nicht einen einzigen Geweih-typus darstellen, dass sie sich vielmehr in mehrere selbständige Typen auflösen. So bilden einen gemeinsamen Typus die Geweihe von *Cervus elaphus fossilis*

und vom recenten *Cervus elaphus*, *C. canadensis* etc.; das Geweih des *C. tetracerus* hingegen bildet einen Typus für sich und ebenso das Geweih des *Elaphurus davidianus*†; dann aber bilden die Geweihe von *Cervus ramosus*, *C. martialis* und *Rangifer tarandus* wiederum einen gemeinsamen Geweihotypus und ebenso die Geweihe von *Cervus dicranus*, *C. Sedgewicki* und *Rucervus Schomburgki* einen solchen, wie ja ein Blick auf die Abbildungen leicht erkennen lässt.

Zur vierten Gruppe gehört der Typus der Übergangsformen von Stangen- zu Schaufelgeweihen. Wir haben gesehen, dass der Charakter solcher Übergangsformen sich darstellt in der eigenthümlichen Anordnung der Gabeln, die an einem und demselben Geweih theils über, theils neben einander vor sich geht. Diese Übergangsformen finden wir hauptsächlich unter fossilen Cerviden vertreten, während unter recenten nur eine solche Form bekannt ist. Die fossilen Vertreter sind *Cervus ardeus*, *C. verticornis*, *C. Savini*, *C. Browni*; der recente Repräsentant ist *C. Duvauceli*, welcher mit *C. ardeus* zusammen einen gemeinsamen Geweihotypus besitzt, während die Geweihe der übrigen drei wieder unter sich einen gemeinsamen Typus darstellen (vgl. die Fig. 32, 34, 36, 37, 40).

Zu der letzten dieser fünf Formengruppen gehört der Typus der echten Schaufelgeweihe. Diese Schaufelgeweihe sind im Gegensatz zu den Schaufelgeweihen der Elchhirsche charakterisirt durch die Anwesenheit von basalen Augsprossen sowie durch die Verschiedenheit der Dimensionsverhältnisse: die Breite der Schaufel dieser Cervidengruppe ist stets beträchtlich geringer als ihre Länge. Als fossile Vertreter dieses Geweihotypus ist die Gruppe der Riesenhirsche, *Cervus megaceros*, und als recente Vertreter derselben die Gruppe der Damhirsche, *Cervus dama*, zu nennen (vgl. Fig. 39, 41, 42).

B. Individuelle Variation typischer Geweihformen.

Es ist hinreichend bekannt und auch in gegenwärtiger Abhandlung schon öfter betont worden, dass das Geweih der Cerviden in Folge seiner Eigenschaft als sekundäres Geschlechtsorgan in hohem Grade variabel sei. Der Grund hierzu liegt in den Schwankungen, welchen die Konstitution des Individuums in Folge der zeitweisen Abänderungen des Milieus ausgesetzt ist. Wie dieses jedem Organismus den Stempel aufdrückt, so übt es auch seinen bestimmenden Einfluss aus auf das Individuum, was sich sekundär auch in der Eigenthümlichkeit der Geweihentwicklung und der Geweihbildung

kund giebt. Es sind also hauptsächlich in der Variation der Lebensbedingungen liegende Ursachen; welche die Variation des Geweihes zur Folge haben. Und diese Variation des Geweihes äußert sich endlich in den mannigfaltigsten Formänderungen.

Hier wird es sich demnach darum handeln, zunächst die Ursachen der Variation des Geweihes festzustellen und danach die variierten Geweihformen zu betrachten.

Die Umgestaltungen der typischen Geweihformen können selbstverständlich nur während der Zeit des Geweihaufbaues stattfinden; die Ursachen, welche die Schwankungen in der Konstitution der Individuen erzeugen, müssen demnach entweder während der erwähnten Zeitperiode oder schon vor Beginn derselben in Wirksamkeit treten.

Man hat nun die Erfahrung gemacht, dass der Geweihabwurf in dem Maße früher stattfindet, in welchem die Konstitution des Individuums sich dem höchsten Grade normaler Beschaffenheit nähert, und dass umgekehrt der Zeitpunkt des Geweihwechsels in dem Maße sich verzögert, als die Körperkonstitution von der normalen sich entfernt, ohne jedoch pathologisch geworden zu sein.

Die Bedingungen für die Annäherung des konstitutionellen Wohlbefindens an den normalen Zustand können natürlich sehr verschiedener Art sein; sie können mit Witterungsverhältnissen, welche auf die Ernährung von Einfluss sind, zusammenhängen, sie können auch — wie wir sehen werden — in anderen Umständen bestehen. Tatsächliche Belege für die vorstehenden Ausführungen liefern die Mittheilungen, die wir dem bekannten Forscher A. v. Mojsisovics (CXXI) verdanken. Er schreibt (pag. 182): »Welch hervorragenden Antheil an der Geweihbildung auch die Witterungs- und Wasserstandsverhältnisse während der strengen Jahreszeit nehmen, konnte man aus einer vergleichenden Übersicht der i. J. 1883 und 1884 erlegten und beobachteten Hirsche unschwer ersehen. So erwies sich ganz besonders günstig für eine selten schöne Geweihbildung der milde 1884er Winter, der dem Hochwilde das Verbleiben in dem an Eicheln überreichen Riede ermöglichte, während das große Winterhochwasser i. J. 1883 den Geweihansatz in auffallender Weise schädigte. Durch allgemein ziemlich gleichmäßig starke Entwicklung der Geweihe zeichnete sich auch das vergangene Jahr aus — kein vorhergehendes erzeugte aber relativ so oft abnorme Bildungen, für deren Vorkommen augenblicklich leider noch keine genügend gestützten Vermuthungen, geschweige positivere Annahmen als Erklärungs-

gründe existiren. — Was zunächst die 1884er Saison betrifft, so wäre das mehrfach beobachtete Auftreten von Schaufelgeweihen (bei Edelhirschen, der Ref.) erwähnenswerth.« Und pag. 183: »Aufällig früh, bereits vor dem 15. Februar erfolgte bei einigen Hirschen im Jahre 1884 der Geweihabwurf.«

Nun ist zwar noch eine Reihe von Fällen bekannt, in denen auffällig frühzeitiger Geweihabwurf sowohl bei Edelhirschen als auch bei anderen Cerviden stattgefunden hat; aber es bleibt doch zweifelhaft, ob diese Fälle lediglich Folge bloßer Variation waren oder ob nicht auch pathologische Ursachen dabei mitgewirkt haben. Ich lasse hier einige solcher Beispiele folgen.

18) Im 6500 Morgen großen Brandshofer Thiergarten bei Stadt-hagen wurde beobachtet, dass ein Edelhirsch mit einem Geweih von 12 Enden bereits am 20. Januar (1886) beide Stangen abgeworfen hatte, sowie dass Anfang Februar noch mehrere andere Hirsche ihr Geweih abgeworfen hatten (D. Weidm. XVII. Bd. pag. 211).

19) In dem schottischen Hochwildreviere von Maiden Erlegh wurde in der letzten Woche des December (1893) die regelmäßig abgeworfene Stange eines kapitalen Edelhirschgeweihes aufgefunden. Dass sie nicht etwa durch Zufall abgebrochen war, bewies die Abwurffläche unterhalb der Rose, deren Beschaffenheit ganz dieselbe war, wie sie sonst nach jedem normalen Abwerfen des Geweihes sich zeigt. Eine bestimmte Ursache dieses auffallend frühen Abwerfens konnte nicht angegeben werden; nur wurde bemerkt, dass im verflossenen Sommer die Hirsche in den meisten schottischen Revieren ungewöhnlich früh den Geweiaufbau vollendet hatten, sehr gute Geweihe trugen und überhaupt stark im Wildpret waren (D. Weidm. XXV. Bd. pag. 135).

20) E. Graf BERNSTORFF hat (in der Ill. Jagd-Ztg. III. Jahrg. Nr. 8. 1875—76. pag. 79) folgende Mittheilung gemacht: »Seit mehreren Jahren steht auf dem hiesigen Mirower Reviere (Mecklenburg-Strelitz) ein starker Edelhirsch, der schon von Mitte Oktober ab sein Geweih abwirft; einmal wurden die frischen Abwürfe, die zehn Enden zeigten, auch Anfang November gefunden.« Der Berichterstatter erklärt den Fall folgendermaßen: »Der Hirsch ist von einem Stück (Mutterwild), das außer der Zeit gebrunftet hat und beschlagen worden ist, gesetzt worden, und wirft daher auch außer der Zeit ab.«

21) Ein Herr VON WROCHEM in Neu-Ottitz bei Ratibor in Oberschlesien machte (in der D. Jäg.-Ztg. 32. Bd. 1898. pag. 9) folgende

Mittheilung: »Am 5. September habe ich einen guten (Reh-) Bock geschossen (44 Pfund aufgebrochen), der die rechte Stange schon regulär abgeworfen (nicht abgebrochen) hatte.«

Auch über verspäteten Geweihabwurf sind verschiedene Beispiele bekannt. Sonderbarer Weise aber scheinen solche Vorkommnisse bei Rehböcken viel häufiger zu sein als bei Edelhirschen oder anderen Cerviden. Ich führe hier einige solcher Beispiele an.

22) Wie B. ALTUM mittheilt, wurde am 29. August ein Edelhirsch erlegt, der sein Geweih von sechs Enden noch nicht abgeworfen hatte.

23) Am 14. December (1891) wurde ein Rehbock erlegt, der sein normal entwickeltes Geweih von sechs Enden noch nicht abgeworfen hatte; als der Bock aber in Folge des erhaltenen Schusses zusammenbrach, fielen beide Stangen von selbst ab (Ill. Jagd-Ztg. 19. Jahrg. 1891—92. pag. 171).

24) Am 15. December (1896) wurde im Jagdrevier des Gutes Fortbach im Kreise Marburg (Cassel) ein guter Rehbock erlegt, der sein starkes Geweih von sechs Enden noch trug.

25) Am 13. Januar (1896) wurde im Jagdrevier Lödingsen bei Göttingen in Hannover ein Rehbock erlegt, der sein mäßig starkes Geweih von sechs Enden noch nicht abgeworfen hatte.

26) Ungefähr in der Mitte des Januar (1866) erlegte ich in Pommern einen kapitalen Rehbock von mehr als 25 kg Wildpretgewicht, der auf relativ starker Rose ein ca. 2,5 cm hohes, stark gelapptes Spießgeweih trug.

27) In der zweiten Hälfte des Februar (1895) wurde in der Oberförsterei Rossberg ein starker Rehbock beobachtet, der sein Geweih noch nicht abgeworfen hatte, dabei gut bei Wildpret war und in der Gesellschaft zweier weiblicher Rehe, am sonnigen Hange Brombeerblätter äsend, sich augenscheinlich recht wohl fühlte.

In welchem Grade die Verschiedenheit der Existenzbedingungen in geographisch getrennten Gegenden auf die Zeit des Geweihwechsels variirend einwirkt, lehren viele Beispiele, von denen ich nur das folgende hier anführen will.

28) In der Oberförsterei Ibenhorst in Ostpreußen und in der Umgegend derselben erfolgt der Geweihabwurf der starken Elchhirsche von der Mitte des Oktober bis zu Anfang des November; in Livland geschieht dies erst um die Mitte des December.

Entsprechend dem einerseits frühzeitigen, andererseits verspäteten Geweihabwurf ist auch die Zeit der Beendigung des Geweih-

aufbaues variierend. Es ist damit die Zeit gemeint, in welcher das Geweih vom Baste befreit (gefeget) wird. Aus der großen Reihe von hierüber sprechenden Beispielen lasse ich hier einige Fälle folgen.

Während die Reifezeit des Rehgeweihes bei alten Rehböcken normaler Weise zu Anfang des Monats Mai eintritt, hat man noch ungefegete reife Geweihe bezw. soeben erst gefegte Geweihe bereits im April und sogar schon im März beobachtet.

29) Am 1. April (1898) wurde im Bezirk Stettin ein starker Rehbock gesehen, der sein Geweih bereits gefegte hatte, auch wurden außer diesem noch einige andere starke Böcke in jener Gegend gesehen, die im Begriff waren, das Geweih zu fegen (D. Jäg.-Ztg. 31. Bd. 1898. pag. 42).

30) Am 26. März (1899) wurde in der Oberlausitz ein Rehbock mit gefegtem Geweih gesehen. Da keine Bastspuren am Geweih mittels des Fernrohres auf 40 Schritte zu erkennen waren, blieb es doch zweifelhaft, ob dies nicht etwa ein altes Geweih, das nicht rechtzeitig abgeworfen war, sein konnte (l. c. 33. Bd. pag. 44).

31) Der im vorstehenden Falle ausgesprochene Zweifel hat jedoch an Berechtigung eingebüßt, nachdem der Redaktion des bezeichneten Blattes aus dem Leserkreise Mittheilungen zugegangen waren, nach welchen anderwärts bereits vor dem 26. März, und zwar am 2., 3., 15. und 20. März etc., Rehböcke mit völlig gefegten Geweihen beobachtet worden waren (l. c. pag. 76).

32) Hr. v. MEYERINCK berichtete (im Weidm. XIII. Bd. pag. 154), dass ein am 7. Januar in Ostpreußen erlegter starker Rehbock ein Kolbengeweih aufhatte, das schon sechs Enden zeigte und 20 cm Höhe besaß.

Dieses vorzeitige Ausreifen von Geweihen ist ohne Frage als eine auf Variation beruhende Erscheinung aufzufassen, denn wir können auch sonst überall beobachten, dass gesunde und kräftige Individuen ihr Geweih früher zum Abwurf bringen als kränkliche und schwächliche. Aus gleichen Gründen dürfen wir verspätetes Ausreifen des Geweihes wohl nur ausnahmsweise als eine Folge von Variation ansehen, sondern müssen es in der Regel auf pathologische Ursachen zurückführen.

Unter den vorstehend berührten Ursachen, welche Variation typischer Geweihe bewirken, hat der Charakter der Lokalität sicher den bedeutendsten Einfluss. Diesem Charakter gemäß haben sich zahlreiche Lokalvarietäten des typischen Geweihes herausgebildet. Wir müssen uns an dieser Stelle damit begnügen, auf diese Art

der zur Variation führenden Ursachen besonders hinzuweisen, da die Fülle der hierfür sprechenden Zeugnisse ihre specielle Anführung hier verbietet.

Auch für die Formen, in welchen die Variation typischer Geweihe aufzutreten pflegt, können hier nur solche Beispiele angeführt werden, welche für die verschiedenen Arten der Variation bezeichnend sind.

Wir werden hier in Betracht ziehen die Variation des Geweihes in Hinsicht.

- a) auf die Stellung der Geweihstangen zu einander und zur Schädelachse,
- b) auf die Geweihform,
- c) auf die Abwesenheit von Sprossen, welche normaler Weise anwesend sein sollten und auf die Anwesenheit außergewöhnlicher Sprossen,
- d) auf die Gabelung gewöhnlich einfacher Sprossen,
- e) auf die Bildung von sekundären Sprossen,
- f) auf die Ansatzstelle und die Richtung der Sprossen.

a. Variation in der Stellung der Geweihstangen zu einander und zur Schädelachse.

Wer Geweihe verschiedener Cervidenspecies in großer Anzahl vergleichend zu besichtigen die Gelegenheit gehabt hat, der wird gefunden haben, dass in der Stellung der Geweihstangen zu einander eine große Verschiedenheit unter ihnen besteht. Erstreckt sich diese vergleichende Beobachtung lediglich auf eine große Anzahl von Geweihexemplaren einer einzigen Cervidenart, dann wird der Beschauer zu seinem Erstaunen zu gleichem Ergebnis gelangen. In der That wird er die Spannweite der Geweihe (die »Auslage«) bei einer und derselben Cervidenspecies sehr verschieden geartet, hierin also einen großen Betrag von Variabilität verkörpert finden. Je größer die Zahl der Beobachtungsobjekte, desto größer zeigt sich uns dieser Betrag der Variabilität. Von Geweihexemplaren mit extrem großer Spannweite führen andere mit Spannweiten verschiedener Größe gewissermaßen als Übergangsformen hinüber zum entgegengesetzten Extrem, zu Geweihexemplaren mit äußerst geringer Spannweite. Es giebt z. B. unter Geweihen erwachsener Individuen des Edelhirsches Exemplare mit Spannweiten bis zu 1,25, in vereinzelten Fällen darüber, und wiederum solche mit Spannweiten, die kaum 30 cm betragen, wie ich solche erst noch kürzlich zu beobachten

Gelegenheit gehabt habe. Ein anderes Beispiel extrem geringer Spannweite ist folgendes:

33) Ein im Taunus am 26. 9. 1893 erlegter kapitaler Edelhirsch von 151 kg Gewicht (ohne Aufbruch) trug ein 3,75 kg schweres Geweih von nur acht Enden, dessen größte Spannweite 37 cm betrug; es stand oben so eng, dass sich die beiden inneren Sprossen der Endgabel kreuzten (D. Weidmann. XXV. Bd. 1893. pag. 111, m. Abb.).

Im Allgemeinen darf eine weite Auslage oder große Spannweite als ein Kennzeichen für hohe Individualpotenz angesehen werden, während geringe Auslage einen geringen Grad solcher Potenz anzuzeigen pflegt. In gewissen Fällen wird geringe Spannweite des Geweihes als Kennzeichen eines gewissen Grades von Degeneration aufzufassen sein. Geringe Spannweite erinnert auch an gewisse ähnliche Geweihformen pliocäner Cerviden.

Variabel ist die Spannweite auch je nach dem Lebensalter; die Spieße jugendlicher Edelhirsche z. B. haben relativ geringe Spannweite, und mit jedem Geweihwechsel vermehrt sich die Größe der Spannweite sowohl relativ als absolut, jedoch — wie wir gesehen haben — in individuell verschiedenem Grade. So sehen wir auch in der allmählichen Umgestaltung der Spannweite des Geweihes ontogenetisch sich wiederholen, was uns aus dem phylogenetischen Entwicklungsprocess schon bekannt geworden ist. Variabel ist die Spannweite bei allen Species recenter Cerviden eben so wie sie es gewesen ist bei Cerviden der Vorzeit. Wir sehen sie nicht allein bei Trägern von Stangengeweihen, wie Edelhirschen, Rehböcken, *Axis*- und *Rusa*-Hirschen etc., sondern auch bei Cerviden mit Schaufelgeweihen, wie bei Damhirschen, Renthieren, Elchhirschen. Die größte Spannweite von Damhirschgeweihen betrug bei einem Exemplar 89 cm, eine Größe, wie sie äußerst selten erreicht wird.

Die Variation der Spannweite der Geweihe ist nicht abhängig von der gleichfalls variablen Stellung der Stirnfortsätze. Hiervon kann man sich durch den Augenschein leicht überzeugen. Stirnfortsätze mit parallel laufenden Achsen entwickeln in der Regel Geweihstangen, deren Achsen divergiren; Stirnfortsätze mit distalwärts konvergirenden Achsen sieht man in der Regel Geweihstangen entwickeln, deren basaler Theil parallel verläuft und deren Achsen weiter aufwärts divergiren etc.

Zusammenwachstungen der Geweihstangen sind Entwicklungsgestaltungen, die auf rein mechanischem Wege zu Stande

kommen, frei von pathologischen Ursachen. Sie sind bis jetzt nur an Geweihen von *Capreolus vulgaris*, nicht aber an solchen von *Capr. pygargus* beobachtet worden. Und das hat darin seinen Grund, dass die Stirnfortsätze der ersteren Cervidenspecies relativ viel näher beisammen stehen als bei der letzteren Art, wodurch die Möglichkeit zum Zusammenwachsen beider Stangen sich erhöht. Variiren nun die Stirnbeinfortsätze des gemeinen Rehbocks in der Art, dass ihre Längsachsen sich nähern, sei es dass sie konvergiren, sei es im Zustande eines parallelen Achsenverlaufes, und ist die Entwicklung der Rose beim Neubildungsprocess besonders lebhaft, dann tritt der primitivste Grad der Zusammenwachsung beider Stangen ein, indem bloß die Rosen mit ihren präaxalen Rändern zusammenwachsen.

Im weiteren Fortschritt solcher Bildungsprocesse kann es dazu kommen, dass nicht bloß die Rosen zusammenwachsen, sondern auch die basalen Abschnitte der Stangen sich zu einem Körper vereinigen, während die darüber liegenden Theile der Stangen unvereinigt bleiben und ihre gewöhnliche Form behalten.

In noch anderen Fällen erstreckt sich die Vereinigung der beiden Stangen höher hinauf und zwar in dem verschiedensten Maße, jedoch bleiben die distalen Abschnitte der Geweihstangen in der Regel von solcher Vereinigung frei. Von den wenigen mir bekannt gewordenen Fällen, in welchen die Vereinigung beider Stangen bis in die äußerste Spitze des Geweihes reichte, theile ich den folgenden mit.

34) In Reinhardswalde wurde am 17. 7. 1887 ein Rehbock erlegt, dessen Rosenstöcke normal gebaut waren und von denen aus je eine Stange sich entwickelt hatte. In geringer Entfernung von beiden Rosen waren beide Stangen in der Art zusammengewachsen, dass sie beide eine einzige fast cylindrische Stange bildeten, die senkrecht in die Höhe gewachsen war und in eine seitlich abweichende Spitze endigte. Schon in den beiden vorangegangenen Jahren hatte dieser selbe Rehbock jedes Mal ein ähnlich geformtes Geweih getragen; und kurz vor der Erlegung war er »aufs Blatt« gesprungen und hatte damit bewiesen, dass er zeugungsfähig war.

Fast regelmäßig kommt es zu Zusammenwachsungen der Geweihstangen des Rehbocks, wenn die Stirnzapfen mit ihren Innenrändern sich berühren; und fast ohne Ausnahme wachsen die Geweihstangen zusammen, wenn die Stirnzapfen bereits zu einer zusammenhängenden Masse verwachsen sind. Jedoch ist das Zusammenwachsen der Geweihstangen durchaus nicht davon abhängig, dass die Innenränder

der Stirnzapfen, wie eben erwähnt, sich berühren; sie können vielmehr noch völlig getrennt sein, und doch wachsen die Stangen zusammen, wie ja das oben unter Nr. 34 angeführte Beispiel gelehrt hat. Dieser Fall ist (wie auch noch ein anderer mir bekannt gewordener) unter allen sonst mitgetheilten Fällen von Zusammenwachsungen der Stangen einer der wenigen, in welchem gleichzeitig abnorme Geweihbildung im Sinne von Monstrosität zu beobachten ist.

Fälle von Zusammenwachsungen der Stange auf relativ geringe Höhe sind folgende:

35) Zwei Fälle, welche G. RÖRIG im Waidwerk. VII. 1898. pag. 268 beschrieben und illustriert hat. An dem einen dieser Geweihe beträgt die Höhe des zusammengewachsenen Theils 5 cm, an dem anderen ungefähr ebenso viel.

36) Einen ähnlichen Fall hat Dr. M.-L. in der genannten Zeitschrift VII. pag. 320 mitgetheilt und illustriert.

Fälle von höher hinauf reichenden Zusammenwachsungen sind folgende:

37) Der erste dieser Fälle betrifft ein im k. Museum für Naturkunde in Berlin aufbewahrtes Exemplar, an dem die Höhe des zusammengewachsenen Theils nach G. RÖRIG's Angabe (D. Jäg.-Ztg. XXIV. 1895. pag. 624) 8,5 cm beträgt. Die Oberfläche der Abwurfsfläche zeigt eine ziemlich regelmäßige oblonge Figur.

38) Zwei ähnliche Fälle hat H. NITSCHKE (CXXVII, pag. 14, 15) beschrieben und (Taf. IX Fig. 5—8) abgebildet.

39) Einen anderen Fall hat STAATS v. WACQUANT-GEOZELLES (Waidw. III. pag. 203) abgebildet und beschrieben. Die Höhe des zusammengewachsenen Theils betrug hier 7 cm.

40) Im großh. Naturalienkabinett in Darmstadt konnte ich ein Geweih dieser Cervidenart besichtigen, bei dem die Höhe des zusammengewachsenen Theils ungefähr die Hälfte der Geweihhöhe betrug. Es konnte aber an demselben nicht sicher festgestellt werden, ob die Stirnzapfen zusammengewachsen waren oder nicht.

41) Bis zur Höhe von 11,8 cm erstreckt sich die Dimension der Zusammenwachsung an einem im Privatbesitz befindlichen Geweih (Waidwerk. III. Bd. pag. 232).

42) In der Nähe von Miltenberg am Main wurde Schädel und Geweih eines verendeten Rehbocks aufgefunden, dessen Geweihstangen fast bis zu zwei Drittel ihrer Gesamtlänge zusammengewachsen waren. Die oberhalb dieser Vereinigung befindlichen

freien Theile der Stangen zeigten sehr kurze Vordersprossen und die übliche Endgabel, die ebenfalls aus relativ kurzen Sprossen bestand. Sehr interessant war der Umstand, dass die drei vorausgegangenen Jahre hindurch die ähnlich geformten Geweihabwürfe dieses Rehbocks aufgefunden worden sind. In diesem Falle waren die betreffenden Stirnzapfen nicht zusammengewachsen, sondern getrennt (Illustr. Jagd-Ztg. V. 1877—78. pag. 7).

In den vorerwähnten wie in allen sonst bekannt gewordenen Fällen des Zusammenwachsens der Geweihstangen pflegt der äußere Rand der Verwachungsfläche deutlich erkennbar und entweder durch eine feine Furche oder einen schwachen Wulst bezeichnet zu sein. Auch kommen auf dieser Linie zuweilen starke Perlen oder dornartige Knochenfortsätze vor, wie dies beispielsweise am erwähnten Darmstädter Exemplar der Fall ist.

Was nun die Variation in der Stellung der Geweihstangen zur Schädelachse betrifft, so bietet dieselbe in den beobachteten Formen fast unzählige Mannigfaltigkeiten. Bald sehen wir, dass beide Geweihstangen ungewöhnlich weit rückwärts gerichtet oder ungewöhnlich steil aufwärts gestellt sind, ohne dass wir die Ursache davon etwa in der Form oder Richtung der Stirnzapfen finden oder einen anderen Grund dieser Variation entdecken können. Bald gewahren wir, dass die eine der beiden Geweihstangen mehr nach vorn oder mehr nach hinten gerichtet ist als die normal gestellte andere Geweihstange, und hier kann eine etwas abnorme Stellung bzw. Richtung des einen oder des anderen Stirnzapfens die Ursache gewesen sein. Liegt aber ein solcher Grund vor, dann gehört ein derartiger Fall nicht hierher, ebenso wenig wie derjenige, in welchem abnorme Richtung des Stirnzapfens nach rückwärts bzw. aufwärts Ursache abnormer Stellung der Geweihstangen zur Schädelachse gewesen wäre.

Steilere als normale Stellung der Geweihstangen bei recenten Cerviden erinnert übrigens an die steile Stellung der Geweihstangen gewisser Cerviden der älteren Pliocänzeit.

b. Variation des Geweihes in Hinsicht auf die Geweihform.

Der Betrag der Variabilität der Geweihe hinsichtlich ihrer Formen ist verhältnismäßig noch größer als der hinsichtlich der Stellung der Geweihhälften zu einander und zur Schädelachse. Und die Zahl der Variationen dieser Art ist so groß, dass es überhaupt unmöglich ist,

sie erschöpfend zu behandeln. Hier dürfen wir nur auf die wichtigsten Arten dieser Variation eingehen.

Zwischen dem Extrem einer steifen Form einerseits und dem einer geschweiften Form andererseits finden wir an Geweihen zahlreiche Übergänge. Während steife Formen an gewisse Geweihformen pliocäner Cerviden erinnern und aus diesem Grunde als atavistische Formen aufgefasst werden können, repräsentiren geschweifte Geweihformen sowohl bei recenten Cerviden wie bei Cerviden der jüngeren Vorzeit die errungenen Fortschritte in der Geweihbildung. Es ist kein Zufall, dass diese Art der Variation des Geweihes mit variirten Formen der Stangenstellung in der Weise häufig verbunden ist, dass steife Formen auch geringe Spannweite und geschweifte Formen große Spannweite zu zeigen pflegen. Steile Formen, verbunden mit relativ geringer Spannweite beobachten wir häufig bei Cerviden in der Gefangenschaft, namentlich bei Damhirschen. Die Geweihe solcher Individuen lassen häufig die anmuthige Form vermissen, durch welche die Geweihe der in der Freiheit aufgewachsenen Damhirsche sich auszuzeichnen pflegen.

Eine andere Art der Variation der Stangenform besteht darin, dass Stangen mit sonst kreisrundem Querschnitt Abflachungen des Stangenkörpers an solchen Stellen zeigen, die sonst cylindrisch gebaut sind. Normal sind alle Abflachungen an den Gabelbuchten der Geweihe; diese sind daher hier nicht gemeint. Abflachungen bezw. Abplattungen kommen nun nicht bloß an Geweihstangen vor, sie können auch auf die Sprossen derselben sich ausdehnen, sie können insbesondere an jedem beliebigen Theil der Stangen entstehen, im unteren, im mittleren, im oberen Abschnitt und im letzteren Falle förmliche, wenn auch relativ schmale Schaufeln oder palmenblattähnliche Formen hervorbringen. Ja, diese Art der Variation kann schließlich die vollkommene Umbildung eines Stangengeweihes in ein Schaufelgeweih zum Resultate haben, wofür weiter unten einige Beispiele angeführt werden sollen. Abplattungen und Schaufelbildungen sind nicht bloß an Geweihen von Edelhirschen und Rehen, sondern auch an solchen aller anderen Cerviden, die Stangengeweihe tragen, und zwar schon seit langer Zeit beobachtet worden. Ich lasse hier einige lehrreiche Beispiele folgen, welche Abplattungen an Stangengeweihen zeigen, und zwar geordnet nach den Cervidenarten.

43) Ein Edelhirsch mit Schaufeln am Geweih wurde nach Graf v. SCHELER i. J. 1760 bei Dessau erlegt.

44) Ein Edelhirschgeweih von ungerad 20 Enden mit schaufelförmiger Verbreiterung war 1890 in der Jagdausstellung in Wien zu sehen (D. Weidm. XXI. Bd. pag. 349).

45) Im Revier Schrimm, Posen, wurden in einem der 1870er Jahre die Stangen eines Edelhirsches gefunden, der im Jahre darauf erlegt wurde. Beide Stangen, besonders die linke, waren in beiden Fällen im oberen Abschnitt schaufelförmig verbreitert. Die linksseitige Augsprosse des Geweihes vom erlegten Hirsch war überdies gabelförmig. Das aufgefundenen Geweih wog 4, das des erlegten Hirsches 6 kg (l. c. XVI. Bd. pag. 27).

46) Bei Friedrichsdorf im Kreise Dramberg, Hinterpommern, wurde am 16. 10. 1878 ein Edelhirsch erlegt mit einem Geweih, dessen linke 98 cm lange Stange Schaufelbildung zeigte und zehn Sprossen trug, während die 94 cm lange rechtsseitige Geweihstange deren nur sieben besaß. Das Gewicht des Geweihes betrug 9 kg (l. c. X. Bd. pag. 135).

47) In einer 8 km von Greifswald entfernten Gegend Vorpommerns wurde im Oktober 1882 ein kapitaler Edelhirsch verendet aufgefunden, dessen rechte 80 cm lange Geweihstange neun Sprossen trug, im oberen Theile schaufelartige Verbreiterung zeigte, und in vier emporstrebende Sprossen endigte. Die linke 81 cm lange Stange war normal gebaut und besaß nur sechs Sprossen, incl. der Eissprosse, die der rechten Stange fehlte (l. c. XIV. Bd. pag. 131 u. XV. Bd. pag. 101).

48) Aus dem Tuppelburger Thiergarten stammt der Abwurf eines kapitalen Zwanzigender-Edelhirsches, dessen rechte Geweihstange am distalen Ende schaufelförmige Verbreiterung zeigt (Abbild. nach photog. Aufnahme in l. c. XXIV. Bd. pag. 211).

49) In einer Privatsammlung befindet sich das 24 Enden tragende Geweih eines aus Galizien stammenden Edelhirsches, dessen rechtsseitige Stange am distalen Ende schaufelartige Verbreiterung von beträchtlicher Ausdehnung besitzt. Die Höhe des Geweihes in gerader Linie beträgt 90 cm, das Gewicht desselben netto 9 kg (Abbild. nach photog. Aufnahme in l. c. XXIV. Bd. pag. 318).

50) Die Edelhirsche des Donau-Riedes von Bellye und Dárda im Draueck zeigen am Kronentheil des Geweihes nicht selten schaufelbildung (A. v. MOJSISOVICS, CXX).

51) In der Allg. Ausstellung für Jagd etc. in Cassel 1889 war das Geweih eines Edelhirsches aus der Rominter Heide, Ostpreußen, das in der Krone Schaufelbildung zeigte, ausgestellt.

52) Aus Gödöllö im Pester Komitat, Ungarn, stammt das Geweih von ungerad 20 Enden eines 1885 erlegten Edelhirsches. Die rechte Stange ist zwischen Aug- und Mittelsprosse schaufelartig verbreitert. Diese Schaufel ist 13 cm breit; ihr entspringen drei Sprossen: eine schwache Eis- und eine gegabelte Mittelsprosse. Auch die linke Stange zeigt an der entsprechenden Stelle Abplattung und Verbreiterung (D. Weidm. XXI. Bd. pag. 309).

53) In den Urwäldern der Karpathen wurde am 15. 9. 1896 ein Edelhirsch erlegt, der nach dem Aufbruch ein Gewicht hatte von 314 kg und dessen Geweih 10,25 kg wog. Dieses Geweih besaß — wie eine in D. Weidm. XXVIII. Bd. pag. 115 gegebene Abbildung nach photographischer Aufnahme lehrt — beiderseits, insbesondere aber an der rechten Stange, von der Mittelsprosse ab aufwärts starke schaufelartige Verbreiterung.

Es kann vorkommen, dass mit solchen Abplattungen cylindrischer Geweihstangen und mit der Entwicklung schaufelartiger Gebilde Verschiebungen der Ansatzstellen gewisser Sprossen bzw. also Verschiebungen der Höhen der Gabelbildungen verbunden sind, und in solchen Fällen kann es sich ereignen, dass das Geweih eine vom Typus in stärkerem Grade abweichende Form erhält.

54) Dies ist nun der Fall bei einer fossilen Geweihstange, die i. J. 1852 in einer Kiesgrube bei Edesheim im Leinethale unweit Northeim gefunden worden ist und von der C. STRUCKMANN vermuthet, »dass dieselbe einer noch nicht beschriebenen diluvialen Hirschart angehört«.

Da wir auf diese Geweihstange bei Besprechung der Variation des Geweihes in Hinsicht auf Ansatz und Richtung der Sprossen noch zurückkommen werden, so möge hier die vorläufige Angabe dieser Thatsache und der erwähnte Hinweis genügen.

Außer beim Edelhirsch, *Cervus elaphus*, kommen auch bei seinem Verwandten, dem Wapiti, *C. canadensis*, wenn auch selten, Abplattungen der Geweihstangen bzw. schaufelförmige Verbreiterungen derselben vor.

55) Das Geweih eines *C. canadensis*, das A. v. MOJSISOVICS (im Weidm. XVII. Bd. pag. 415) abgebildet hat, zeigt schaufelförmige Verbreiterung der rechtsseitigen Obersprosse.

Sehr mannigfaltig sind die individuellen Variationen der Geweihform des *Cervus capreolus*, und nicht selten sind Abplattungen der Stangen oder Sprossen bzw. schaufelförmige Bildungen an Geweihen sowohl des *Cervus pygargus* wie des *C. capreolus* zu beobachten. Folgende Beispiele lehren dies.

56) Schaufelförmige Bildungen der distalen Abschnitte zeigt das Geweih eines am 10. 11. 1883 im Bezirk Cöslin erlegten *C. capreolus* (D. Jäger-Ztg. XXVII. Bd. pag. 30).

57) Zu völlig breiten Schaufeln umgewandelt waren beide Geweihstangen eines am 19. 7. 1897 in der Neumark erlegten *C. capreolus* (Waidwerk. VII. Bd. pag. 146 mit Abbild.).

58) Schaufelförmig verbreitert waren die oberhalb der Vorder- sprosse gelegenen Abschnitte beider Geweihstangen eines am 15. 5. 1898 in der Möllner Stadtfurst erlegten *C. capreolus*. Die Breite der Schaufeln links ist $6\frac{1}{2}$ cm, rechts $7\frac{1}{2}$ cm (l. c. pag. 320).

59) Schaufelbildung zeigte das Geweih eines i. J. 1891 in der Nähe von Cöslin erlegten kapitalen *C. capreolus*. Die Breite der bei 8 cm Entfernung von der Rose ab entwickelten Schaufeln beträgt rechts 10, links 7 cm (D. Weidm. XXII. Bd. pag. 405).

60) Ein kapitäles Schaufelgeweih von 14 Enden trug ein am 18. 5. 1890 im Prökelwitzer Revier, Ostpreußen, erlegtes Exemplar von *Capreolus vulgaris* (l. c. XXI. Bd. pag. 431).

61) Wie KARL BRANDT mittheilt, sind Geweihe des *Capreolus vulgaris* mit palmenblattförmigen Stangen öfter beobachtet worden bei Nienburg a. d. Weser und im Revier Rehburg (Wild u. H. V. Jahrg. pag. 500).

62) Schaufelförmige Verbreiterung zeigte das Geweih eines am 12. 5. 1892 in der Fasanerie bei Hanau erlegten Rehbockes von *Capreolus vulgaris*. Das Geweihgewicht betrug 410 g. Hierzu wird die Bemerkung gemacht, »dass dieses ausgezeichnete Geweih wohl als Produkt der reichlichen Fütterung anzusehen sei, die in dem für die Fasane bestimmten geschütteten Körnerfutter bestand (D. Weidm. XXIV. Bd. pag. 24 u. 27).

63) Schaufelförmige Verbreiterung zeigte auch das Geweih eines am 3. 6. 1893 im Bezirk Posen erlegten starken Exemplars von *Capreolus vulgaris*. Die Schaufel besaß eine Breite von 17 cm (l. c. XXIV. Bd. pag. 377).

Auch die Stangengeweihe amerikanischer Cerviden zeigen außer den an den Gabelbuchten üblichen Abplattungen gelegentlich solche außergewöhnlicher Art sowie auch schaufelförmige Verbreiterungen.

64) J. D. CATON berichtet: Am Neuces-Flusse, ca. 100 Meilen westlich von San Antonio, wurde im August 1883, als der Bast noch am Geweih war, ein Exemplar von *Cariacus virginianus* von 180 Pfund Schwere erlegt, dessen 14 Zoll lange, $8\frac{1}{4}$ Zoll breite und jederseits sieben Sprossen zeigende Stangen schaufelförmig ver-

breitert waren. Die Schaufeln waren, wie das Geweih sonst auch, konkav gekrümmt, die Konkavität präaxal; die Richtung der Schaufeln aber ist aufwärts, nicht wie bei *Alces* horizontal (vgl. Fig. 59).

Zu diesem Berichte bemerkt E. D. COPE, er habe vor einigen Jahren eine ähnliche Beobachtung gemacht und zwar an einem starken, hellgefärbten Exemplar von *Cariacus virginianus*, welches in Central New Jersey erlegt worden war. Hier war das Geweih auf beiden Seiten vollständig und symmetrisch schaufelförmig wie bei *Alces*. Diese Modifikation des Geweihes von *Cariacus* bildet nach COPE's Ansicht, — wie in Übereinstimmung mit dem Gesetz vorausseilender Entwicklung (Acceleration) zu erwarten sei — einen wirklichen Übergang von solchen modificirten Individuen zum Genus *Alces* (CATON, Abnorm. Deer antlers from Texas, 1884).

65) Auch von schaufelförmiger Verbreiterung des Stangengeweihes eines Exemplars von *Cariacus macrotis* weiß J. D. CATON zu berichten. In der Nähe von Carter an den Rocky mountains wurde, wie er sagt, das Geweih dieser Cervidenart gefunden, das abnorm verbreitert ist. Es ist doppelt gegabelt. Bis 4 Zoll über der Rose ist es cylindrisch und $5\frac{1}{2}$ Zoll im Umfang. Hier entsendet es eine Sprosse von 2 Zoll Länge. Nun beginnt es sich zu verbreitern und an der ersten Gabelung, 7 Zoll oberhalb dieser Sprosse, ist es 6 Zoll breit, 7 Zoll oberhalb der oberen Gabel ist es 4 Zoll breit, und von hier ab gehen die Geweihstangen wieder in die cylindrische Form über,

Es war dies das stärkste Geweih, welches CATON je von dieser Cervidenart gesehen, und es war das einzige, welches die Tendenz zur Schaufelbildung gezeigt hat. Nicht das geringste Anzeichen einer Deformation war an diesem Geweih erkennbar, vielmehr war es in allen seinen Theilen vollkommen symmetrisch.

Zu diesem Fall bemerkt E. D. COPE, dass derselbe mit einer von ihm in einer Sammlung in St. Paul, Minnesota, 1883 gemachten Beobachtung an einem Geweih des *Cariacus macrotis* übereinstimme. An diesem war die eine Geweihstange vollkommen schaufelförmig wie bei *Alces*, die andere gänzlich ohne Schaufel. Nach ihm ist diese Bildung ebenfalls »Acceleration«.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass schaufelförmige Verbreiterungen der Geweihstangen nur von Individuen, die durch besondere Stärke und Körperkraft ausgezeichnet sind und in üppigem Ernährungszustande sich befinden, producirt werden. Die Fülle hoher Individualpotenz prägt sich eben in kräftiger Geweihentwicklung und

unter gewissen Umständen in der Erzeugung schaufelförmiger Gebilde aus.

In anderer Form treten individuelle Variationen an Schaufelgeweihen auf.

Bekanntlich sind die Schaufelgeweihformen der beiden Damhirscharten, *Dama vulgaris* und *D. mesopotamica*, von einander verschieden. Bei der ersteren Species ist die Schaufel am oberen Geweihtheile und überdies in stärkerem Grade entwickelt als bei der anderen Species, welche Schaufelbildungen im unteren bzw. auch im mittleren Geweihabschnitte zeigt. Nun ist bei *Dama vulgaris* normaler Weise die schaufelförmige Verbreiterung an der hinteren Seite der Geweihstange angeordnet, jedoch kommt es, wenn auch selten, vor, dass die Schaufel an der Vorderseite der Geweihstange sich entwickelt. Bei *Dama mesopotamica*, bei der normaler Weise die Entwicklung der Schaufel im Bereiche der Mittelsprosse, also an der Vorderseite der Geweihstange stattfindet, ist namentlich die Anordnung der Endsprossen variirend. Bei *Dama vulgaris* tritt die Tendenz zur Gabelung der Schaufel zuweilen sehr kräftig in die Erscheinung, zuweilen ist diese Tendenz in ihrer Wirkung gehemmt oder ganz unterdrückt. Ein Beispiel für diese zu kräftiger Wirkung gelangte Tendenz bietet das im Waidwerk VI. Bd. pag. 128 abgebildete Damhirschgeweih; auch giebt es noch andere Fälle dieser Art.

Individuell sehr variirend ist auch die Form der Geweihschaukel von *Cervus Alces*, von welcher Species zwei geographisch geschiedene Unterarten aufgestellt worden sind: *Alces machlis*, die amerikanische, und *Alces palmatus*, die altweltliche Subspecies. Bevor man eine umfassende Anschauung aller Geweihformen dieser Cervidenspecies erlangt hatte, glaubte man, für beide Subspecies charakteristische Formen gefunden zu haben. Später ergab sich, dass unzählige Übergänge zwischen den für charakteristisch gehaltenen Geweihformen existiren. Man war daher genöthigt, nur eine, aber sehr variirende Geweihform für *Cervus Alces* anzunehmen.

Nun giebt es aber außer diesen variirenden Lokalformen auch eine Menge individueller Variationen für das Schaufelgeweih des Elchhirsches. Dieses Schaufelgeweih haben wir erkannt als einen aus distaler Gabel hervorgegangenen Geweihtypus, charakterisirt durch Abwesenheit von Basalsprossen und durch besondere Dimensionsverhältnisse der Geweihschaukel. Die ursprüngliche Gabel, aus der das Geweih sich entwickelt hat, kann nun als Zweitheilung des

Geweihe bis in das späte Alter des Individuums sich erhalten und erkennbar bleiben, sie kann aber auch sich verwischen oder gänzlich erlöschen. Eine andere Art der Variation des Elchgeweihe ist die Zweitheilung der Schaufel (die wir schon am Damhirschgeweih kennen gelernt haben), eine Folge der Tendenz zur Gabelbildung in der Geweihentwicklung überhaupt. Es entsteht auf diese Weise eine Dreitheilung jeder Geweihhälfte. Einen interessanten Fall dieser Art hat J. F. BRANDT (X⁰, auf Tafel II unter Fig. 1) mitgeteilt von einem in der Warschauer Sammlung aufbewahrten Elchgeweih. — Individuell variierend ist auch die Form des nach vorn gerichteten, uns als Wehrsprosse bekannten Geweihtheiles. Bei jüngeren Individuen besteht derselbe gewöhnlich in einer einfachen Sprosse, bei älteren aber variiert diese Sprosse, indem sie entweder einfach oder doppelt oder dreifach etc. gegabelt ist.

Individuelle Variation zeigen auch die Geweihe der amerikanischen *Cariacus*-Arten in hohem Grade. Hier macht sich die Variation hauptsächlich bemerkbar in der Vermehrung bzw. Anhäufung von Gabeln am Geweih, die zuweilen ins Ungemessene geht.

c. Variation des Geweihe in Hinsicht auf die Abwesenheit von Sprossen, welche normaler Weise anwesend sein sollten, und auf die Anwesenheit außergewöhnlicher Sprossen.

Von der gegenwärtigen Betrachtung sind alle diejenigen Fälle ausgeschlossen, in welchen es sich um Folgen pathologischer Zustände handelt; über diese werden wir im IV. Abschnitt dieser Abhandlung sprechen. Nun ist es freilich oft sehr schwierig, ja in vielen Fällen unmöglich, sicher zu entscheiden, ob ein krankhafter Zustand das Ausbleiben normaler Sprossen verschuldet hat oder nicht. Wir müssen uns daher hier auf solche Fälle beschränken, von denen sicher feststeht, dass es sich wirklich bloß um eine Variation ohne jede Krankheitsursache handelt. Und zu diesen Fällen gehören die demnächst folgenden.

Am Geweih der Edelhirsche, *Cervus elaphus*, muss normaler Weise die Aug- oder Basalsprosse vorhanden sein; fehlt sie, dann ist ohne Frage ein krankhafter Zustand schuld. Anders verhält es sich mit der Eissprosse. Ihre Anwesenheit hat man sich — wie wir gesehen haben — als Folge der Tendenz einer Verstärkung der Augsprosse, die wir als Wehrsprosse kennen, vorzustellen, eine spätere Erwerbung im historischen Entwicklungsgange, die daher auch stets erst im vorgeschrittenen Lebensalter in die Erscheinung

tritt, aber nicht unbedingt zur Entwicklung zu gelangen braucht, also auch gelegentlich fehlen kann, ohne dass ein krankhafter Zustand die Ursache bildet. Man hat gemeint, liege der Schwerpunkt der Geweihentwicklung in der unteren Geweihhälfte, dann treten neben massiver Ausbildung der unteren Sprossen auch Eissprossen auf, liege er aber in der oberen Geweihhälfte, dann zeige die Entwicklung die Tendenz zur Entfaltung einer starken Krone und dann fehle in der Regel die Eissprosse.

Die Thatsachen, die wir in dieser Hinsicht kennen und hierunter folgen lassen, werden uns lehren, bis zu welchem Grade dieser Theorie zuzustimmen ist.

Zunächst ist festzustellen, dass die nahen Verwandten des *Cervus elaphus* in Asien, nämlich *C. maral* (s. *C. caspicus*, *C. Wallichi*, *C. albirostris*, *C. caschmirianus*, *C. affinis*), ferner *C. eustephanus*, *C. Lühdorfi* und *C. xanthopygus* und in Nordamerika *Cervus canadensis* am distalen Abschnitt des Geweihes keine »Kronen«, also keine Anhäufung von Gabelsprossen besitzen, dagegen in jedem Falle Eissprossen entwickeln. Der nordafrikanische *Cervus barbarus* und der auf Corsica und Sardinien heimische *Cervus corsicanus* besitzen am Geweih weder Kronen noch Eissprossen. *Cervus elaphus* selbst entwickelt von der sechsten Geweihstufe an oder auch erst von einer der folgenden Geweihstufen an eine Eissprosse und je nachdem auch eine Krone. Die Zahl der Ausnahmefälle, in denen also Eissprossen bei dieser Cervidenart nicht entwickelt werden, ist erheblich geringer als die Zahl der Fälle, in welchen Eissprossen am Geweih des Edelhirsches existiren.

E. v. DOMBROWSKI will beobachtet haben, dass den Geweihen der Edelhirsche des hannoverschen Tieflandes häufig die Eissprossen fehlen. Dieser Autor bemerkt ferner, dass nur bei etwa 66% der Edelhirschgeweihe in Baden Eissprossen zu finden seien, und dass ihre Abzweigung häufig so weit nach oben gerückt sei, dass bezüglich ihrer Identität Zweifel entstehen. Auch könne man an diesen Hirschen beobachten, dass diejenigen, welche zum ersten Male ein Geweih von zwölf Enden tragen, schon im folgenden Jahre auf zehn Enden zurücksetzen, indem an Stelle der dreisprossigen Krone eine Gabel trete, und bisweilen verschwänden nach wenigen Jahren auch die Eissprossen und der Hirsch trage dann ein Geweih von nur acht Enden. Auch im Harze entwickeln demselben Autor zufolge die Edelhirsche selten Geweihe mit Eissprossen.

Nach A. COGHO's in verschiedenen Geweihsammlungen gemachten

Beobachtungen fehlte an Geweihen von 12 Enden die Eissprosse bei 18%, an solchen von 14 Enden bei 13% und an solchen von 16 Enden bei 2%, dagegen an Geweihen von 10 Enden bei 65% und an solchen von 8 Enden bei 94%.

Forstmeister GEITEL weist aus 80 Geweihsammlungen am Harze nach, dass von 1138 Zehnender-Harzhirschen 646 oder 57% Kronzehnender (also ohne Eissprosse) und 492 oder 43% Eissprossenzehnender waren. Derselbe bemerkt noch, dass bei den Edelhirschen im Blankenburger Wildpark die Eissprossen-Zehnerbildung vorherrschend und dass die Kronzehnender nur in geringer Zahl vorkommen.

In Glatzer Schneegebirgsrevieren kamen nach A. COGHO unter 38 Zehnern 22 Eissprossenzehner und 16 Kronzehner, also wie bei den Harzhirschen 57 bzw. 43% vor.

Eine merkwürdige Variation ist die, dass an Geweihen von Edelhirschen zuweilen nur eine Stange eine Eissprosse entwickelt, während der anderen Stange eine solche Sprosse fehlt. Dieser Mangel tritt bald an der rechten, bald an der linken Stange auf. Hat sich einmal solches an einem Geweih ereignet, dann ist dieselbe Erscheinung an allen folgenden Geweihstufen zu beobachten. Ob die Ansicht, diese Einseitigkeit sei das Produkt von Kreuzungen zwischen Rassen mit Eissprossen und solchen ohne Eissprossen, Berechtigung hat, als Erklärungsgrund zu dienen, scheint mir recht fraglich.

Die Variation, welche als Verdoppelung der Eissprossen aufzufassen ist, ist eine recht seltene Erscheinung. Ich lasse zwei Fälle dieser Art hier folgen.

66) In der Gegend von Pasewalk wurde um das Jahr 1893 ein Edelhirsch erlegt, dessen Geweih an beiden Stangen regelmäßige Doppelbildung von Eissprossen zeigte. Die Stangen waren etwa 80 cm hoch und das Geweih hatte eine Spannweite von ca. 90 cm. Ihren Ursprung hatten die sekundären Eissprossen, wie man das zweite Sprossenpaar vielleicht nennen darf, nicht in der Ebene des Ursprungs der Aug- und der normalen Eissprosse, sondern wie aus der dem Bericht beigegebenen Abbildung nach photographischer Aufnahme hervorzugehen scheint, mehr dem Innenrande der Geweihstangen genähert (Waidwerk. VII. Bd. pag. 39).

Die Entwicklung solcher Nebensprossen ist sowohl am Geweih des *Cervus canadensis* als an dem des *Cervus (elaphus) antiquus* Serres der Diluvialzeit beobachtet worden.

67) Einen zweiten Fall dieser Art hat A. v. MOJSISOVICS (CXX, pag. 135) mitgeteilt, indem er von Edelhirschen der Herrschaft

Bellye im »Draueck« schreibt: Zoologisch interessant erschien das Geweih eines im September 1883 erlegten guten Vierzehners, das auf beiden Stangen statt drei vier nach vorn gerichtete Sprossen trug; die überzählige Sprosse entsprach einer zweiten Eissprosse; ihre Länge betrug etwas über 4 cm.

In diesen sekundären oder überzähligen Sprossen in der Umgebung der Eissprosse können wir nichts Anderes erblicken als eine Äußerung der Tendenz zur Verstärkung der Augsprosse, die für uns die Wehrsprosse ist, wie ja die Eissprosse selbst nichts Anderes ist als ein Produkt der Wirkung derselben Tendenz.

Das Fehlen der Mittelsprosse an Edelhirschgeweihen ist, wie es scheint, ein seltenes Vorkommnis. Fälle dieser Art sind die folgenden:

68) Das Geweih von ungerad achtzehn Enden eines Edelhirsches, der am 4. 10. 1891 zu Langau bei Scheibbs in Österreich erlegt worden ist, hat an beiden Stangen Aug- und Eissprossen, aber die linke Stange ist ohne Mittelsprosse (E. v. DOMBROWSKI).

69) Das Geweih von zwölf Enden eines am 15. 9. 1896 in Ostpreußen erlegten Edelhirsches besitzt ebenfalls beiderseits Aug- und Eissprossen, ermangelt aber an der rechten Stange der Mittelsprosse (Waidwerk. VI. Bd. pag. 125 mit Abb.).

Die Anwesenheit einer Obersprosse bei *Cervus elaphus*, die normaler Weise nur dem Verwandten dieses, dem *C. canadensis*, und gelegentlich auch einem der asiatischen Verwandten zukommt, legt Zeugnis ab für die Nähe dieser Verwandtschaft. Unter »Obersprosse« ist die oberhalb der Mittelsprosse und entfernt sowohl von dieser wie von der Endgabel zur Entwicklung gelangende Sprosse zu verstehen. Diese Obersprosse macht sich in vollkommener Ausbildung bei *C. elaphus* allerdings nur selten bemerkbar, dagegen lassen sich öfter Anläufe zur Entwicklung solcher Sprossen beobachten.

70) E. v. DOMBROWSKI fand Obersprossen an einigen Geweihexemplaren des Edelhirsches in Pommern.

71) Ein Edelhirschgeweih, welches ungerad 32 Enden besitzt und im Herbst 1886 sammt anhaftendem Schädel aus dem Segeberger See in Holstein zu Tage gefördert wurde, zeigt beiderseits Obersprossen, von denen die rechte sogar gegabelt ist. Oberhalb dieser gut ausgebildeten Sprossen weisen beide Stangen wohl entwickelte Kronen auf. Eine schöne Abbildung dieses Geweihes nach photographischer Aufnahme findet sich im Waidwerk. III. Bd. pag. 91.

In der Geweihausstellung in Berlin 1899 war ein Geweih mit

Obersprossen beiderseits, von denen die linke sogar gegabelt war, zu sehen. Es stammte aus Oberschlesien und die Vermuthung liegt nahe, dass hier ein Kreuzungsprodukt zwischen *elaphus* und *canadensis* vorliegt.

Am Geweih der Damhirsche, *Cervus dama*, sind individuelle Variationen ziemlich häufige Vorkommnisse. Eine Art dieser Variationen besteht in der Entwicklung von Eissprossen, die sonst am normalen Geweih nicht vorkommt. Die Anwesenheit von Eissprossen kann sich beschränken auf eine der beiden Geweihhälften, sie kann sich aber auch auf beide Geweihhälften erstrecken. Anläufe zur Entwicklung solcher Sprossen kann man öfter beobachten und zwar an kräftig entwickelten Exemplaren häufiger als an schwachen.

72) An Damhirschgeweihen, die aus Holstein stammen, konnte ich mehrfach die Anwesenheit komplett entwickelter (linksseitiger) Eissprossen feststellen.

73) In den Glatzer Bergen wurde am 31. 10. 1894 ein kapitaler Damhirsch erlegt, dessen rechte Geweihhälfte eine 17 cm lange Eissprosse trug (D. Jäger-Ztg. XXV. Bd. pag. 744).

74) Ein kapitalesschäufelgeweih mit Eissprosse an linker Stange von *C. dama* ist abgebildet l. c. pag. 720. Die Provenienz war nicht angegeben.

75) Ein im Privatbesitz befindliches Damhirschgeweih, das eine Stangenhöhe von 60 cm, eine Spannweite von 60 cm und eine Schaufelbreite von 20 cm hat, zeigt an der linken Stange eine 11,5 cm lange Eissprosse. Der Hirsch wurde am 18. 10. 1888 in der Uckermark erlegt (l. c. pag. 847).

76) Von 70 in der Geweihausstellung in Berlin 1896 ausgestellten Schaufelgeweihen von *C. dama* hatten nach G. RÖRIG nicht weniger als 14, also ca. 20% Eissprossen, die entweder kurze Zapfen oder wohl entwickelte Sprossen waren. Von 63 im folgenden Jahre daselbst ausgestellten Damhirschgeweihen hatten nur zwei, also ca. 3%, Eissprossen und diese waren nur kurz und wenig entwickelt (Waidwerk. V. Bd. pag. 142 und VI. Bd. pag. 129).

77) In Mittelitalien wurden im Jahre 1890 zwei Damhirsche erlegt, von denen der eine an der rechten Stange, der andere an der linken wohl ausgebildete, die Augsprossen an Länge überragende Eissprossen trugen (D. Weidm. XXII. Bd. pag. 151).

Die Entwicklung von Sprossen am Vorderrande der Damschaukel ist eine sehr selten vorkommende Erscheinung. Die Abbildung eines die Variation dieser Art zeigenden Geweihes ist zu

finden im Waidwerk. VI. Bd. pag. 128; die linke Geweihhälfte zeigt an der angegebenen Stelle drei wohl entwickelte Sprossen.

Eine andere Art der Variation des Damhirschgeweihs besteht in der Bildung von Sprossen, welche senkrecht zur Schaufelfläche auf dieser angeordnet ist. Ähnliche Bildungen finden sich gelegentlich auch an Schaufelgeweihen anderer Cervidenarten, wie *Cervus Alces*, *C. megaceros* etc.

d. Variation des Geweihs in Hinsicht auf die Gabelung gewöhnlich einfacher Sprossen.

Nachdem wir die große Bedeutung, welche Gabelungen bei der Geweihbildung überhaupt zukommt, genügend kennen gelernt haben, können wir in den jetzt hier in Betracht gezogenen Bildungen nichts Anderes erblicken als Verkörperungen einer ganz allgemein wirkenden Tendenz. Gabelungen von Sprossen, die für gewöhnlich einfach und ungegabelt sind, können daher nicht als Abnormitäten aufgefasst werden. Sie sind bei gewissen Cervidengattungen selten, bei anderen häufiger. Sie werden im Allgemeinen an der oberen Geweihhälfte häufiger beobachtet als an der unteren; und aus diesem Grunde wollen wir uns hier auf die Anführung bloß derjenigen Fälle beschränken, welche Gabelungen von Sprossen der unteren Geweihhälfte betreffen.

Beim Edelhirsch, *Cervus elaphus*, kommen gelegentlich Gabelungen der Aug-, Eis- und Mittelsprossen vor und bei seinem nordamerikanischen Verwandten, dem *Cervus canadensis*, auch Gabelungen der Obersprosse.

Als Beispiele für Gabelungen der Augsprossen des Edelhirsches können folgende gelten:

78) Das Geweih von 20 Enden eines subfossilen Edelhirsches, über das ich an anderer Stelle (Waidwerk. VIII. Bd. pag. 69) ausführlich berichtet habe, zeigt Gabelung der linken Augsprosse.

79) Zwei Edelhirschgeweihe von je 28 Enden, ein Geweih von 32 Enden und eine einzelne Geweihstange mit kelchförmiger Krone der Sammlung im Schlosse Moritzburg, sowie ein Geweih von 26 Enden und ein Geweih von 30 Enden der Sammlung in Erbach zeigen Gabelungen der Augsprossen (Graf v. SCHELER).

80) Das Geweih eines im 7. Decennium des 19. Jahrhunderts im Revier Schrimm, Posen, erlegten Edelhirsches zeigt Gabelung der linken Augsprosse (D. Weidm. XVI. Bd. pag. 27).

81) Das Geweih von ungerad 18 Enden eines im Jahre 1892 in

Sorquitten, Ostpreußen, erlegten Edelhirsches hat linksseitig gegabelte Augsprosse (l. c. XXIV. Bd. pag. 178).

82) Das Geweih von ungerad 22 Enden eines im Thiergarten bei Greiz erlegten, aus Dárda, Ungarn, stammenden Edelhirsches hatte rechtsseitig gegabelte Augsprosse. Das Geweih wog 10,2 kg, der Hirsch 315 kg (aufgebrochen 274 kg) (D. Weidm. XXV. Bd. pag. 61).

83) Das Geweih von ungerad 14 Enden eines Wápiti, *Cervus canadensis*, zeigte an der linksseitigen, 46 cm langen Augsprosse Gabelung (l. c. pag. 215).

Gegabelte Augsprossen sind in der Regel wenig gekrümmt, vielmehr von gestreckter und steifer Form, worauf auch schon A. v. Mojsisovics hingewiesen hat. Da jedoch die Augsprosse nicht Kampfsprosse ist, sondern der Abwehr und dem Schutze des Kopfes und seiner Theile dient, ist in der Gabelung dieser Sprosse keine Verminderung der Wehrhaftigkeit des Trägers zu erblicken.

Beispiele für Gabelungen der Eissprosse am Geweih von Edelhirschen sind in nur geringer Zahl bekannt geworden.

84) Das Geweih eines im Lainzer Thiergarten im Jahre 1893 erlegten Edelhirsches zeigte an einer Stange Gabelung der Eissprosse (D. Weidm. III. Bd. pag. 146).

85) Das Geweih von 12 Enden eines im Jahre 1893 im k. k. Thiergarten bei Wien erlegten Edelhirsches zeigte an der rechten Stange kräftige Gabelung der Eissprosse (l. c. V. Bd. pag. 216).

Gabelungen der Mittelsprossen am Edelhirschgeweih sind öfter beobachtet worden als Gabelungen der Eissprossen.

86) Das Geweih von 20 Enden eines in Gödöllő erlegten Edelhirsches trug rechtsseitig gegabelte Mittelsprosse (l. c. XXI. Bd. pag. 309).

87) Am zwanzigendigen Geweih eines vom Herzog FRIEDRICH von Anhalt erlegten starken Edelhirsches war doppelte Gabelung der rechtsseitigen Mittelsprosse sichtbar (Waidwerk. IV. Bd. pag. 141).

88) Das Geweih von 20 Enden eines am 29. 9. 1899 in der Oberförsterei Warnen, Ostpreußen, erlegten Edelhirsches trug beiderseits gegabelte Mittelsprossen (l. c. XXXI. Bd. pag. 323).

89) Gegabelte Mittelsprosse trug die linke Geweihstange eines in Sorquitten, Ostpreußen, erlegten Edelhirsches (l. c. XXIV. Bd. pag. 178).

90) Die rechtsseitige Mittelsprosse war gegabelt am Geweih von 24 Enden eines in den Karpathen erlegten Edelhirsches, welches 9 kg wog (l. c. pag. 318).

91) Das Geweih von 26 Enden eines in den Karpathen erlegten Edelhirsches trug linksseitig gegabelte Mittelsprosse (Waidwerk. VIII. Bd. pag. 191).

92) Das Geweih von 18 Enden eines im Revier Jagdschloss bei Muskau, Oberlausitz, am 16. 11. 1897 erlegten Edelhirsches trug rechtsseitig gegabelte Mittelsprosse (l. c. VII. Bd. pag. 140).

93) Das Geweih von 24 Enden eines im Revier Czarkow, Pless, Oberschlesien, am 14. 9. 1898 erlegten Edelhirsches mit Wápiti-Blutbeimischung hat rechtsseitig gegabelte Mittelsprosse und linksseitig gegabelte Obersprosse (l. c. VIII. Bd. pag. 122).

Beim Damhirsch, *Cervus dama*, kommen ebenfalls Gabelungen einzelner Sprossen vor:

94) Gabelung beider Augsprossen zeigt das Geweih eines 1879 in der Herrschaft Hessenstein, Kreis Plön, Holstein, erlegten Damhirsches (l. c. V. Bd. pag. 98).

95) Gabelung einer Augsprosse besaß das Geweih eines Damhirsches, das im März 1900 in Frankfurt a. M. ausgestellt worden war.

96) Gabelung beider Mittelsprossen zeigt das Geweih eines in Baden erlegten Damhirsches (l. c. VI. Bd. pag. 128).

Beim gemeinen Reh, *Capreolus vulgaris*, sind Gabelungen einzelner Sprossen seltener als beim sibirischen Reh, *Capreolus pygargus*.

97) Gabelungen der Vordersprosse war am Geweih des gem. Rehes bei zwei Exemplaren in der Geweihausstellung in Berlin 1897 zu beobachten. Rechtsseitig war die Gabelung dieser Sprosse am Geweih eines am 14. 5. 1896 in Abtshagen, Pommern, erlegten Rehbocks, linksseitig war sie am Geweih eines am 5. 7. 1896 in Ossecken, Pommern, erlegten Rehbocks. Bei beiden liegen die Sprossen dieser Gabeln in einer zur Vertikalebene der Schädelachse quer gestellten Ebene (l. c. VI. Bd. pag. 129, 130).

98) Ein Exemplar eines Rehgeweihs mit gegabelter linksseitiger und ein anderes mit gegabelter rechtsseitiger Vordersprosse besitze ich in meiner Sammlung.

99) Gabelungen der Stangenspitze, d. h. der Vordersprosse der Endgabel am Geweih des gem. Rehbocks sind selten. Ein Exemplar dieser Art, an dem die rechtsseitige Stangenspitze gegabelt war, befand sich in der Geweihausstellung hier im März 1900.

100) Auch an einem aus dem Kubangebiet im Kaukasus stammenden Geweih vom Rehbock ist Gabelung der rechtsseitigen Stangenspitze zu beobachten (D. Weidm. XXVII. Bd. pag. 361).

101) Ein im Jahre 1808 in Ärzten, Hannover, erlegter Rehbock trug ein Geweih, dessen linksseitige Stange in Folge Gabelungen und Theilungen der Sprossen acht, und dessen rechtsseitige Stange aus gleicher Ursache zehn Enden zeigte; hierin waren zwei sprossenartige Auswüchse an der rechtsseitigen Rose nicht mit einbegriffen. Das im Übrigen regelmäßig gebaute Geweih hatte eine Länge von 23 cm (l. c. XIII. Bd. pag. 199). Hier haben wir einen Fall hyperplastischer Bildung vor uns.

102) Gabelung der Vorder- und Hintersprosse der linksseitigen Stange zeigte das Geweih eines Rehbocks, der am 25. 7. 1898 in Laage, Mecklenburg, erlegt worden war. Der Rehbock wog aufgebroschen 22,5 kg, das Geweih 560 g (Waidwerk. VIII. Bd. pag. 216).

Gabelungen normaler Sprossen sind auch am Geweih des *Rucervus Schomburgki* zu beobachten (vgl. Fig. 33) und kommen auch am Geweih noch anderer Cerviden, wie *Rucervus Duvauceli*, *Panolia Eldi* etc. vor.

e. Variation des Geweihes in Hinsicht auf die Bildung von sekundären Sprossen.

Sekundäre Sprossen oder Nebensprossen nenne ich solche Sprossen, die aus normalen anderen Sprossen, welche im Gegensatz zu jenen als Hauptsprossen bezeichnet werden können, entspringen. Sekundäre Sprossen bilden nicht mit normalen Sprossen Gabeln, sondern verhalten sich wie Seitenzweige eines Hauptzweiges. Sie gehören daher eigentlich in die Kategorie hyperplastischer Bildungen.

Sekundärsprossen können verschiedene Größe haben, überschreiten aber selten das Maß von 50 mm. Häufig haben sie ihren Sitz am basalen Theil der Aug- oder der Eissprosse, selten an anderen Sprossen. Die Anwesenheit von Sekundärsprossen ist an Geweihen fossiler und recenter Cerviden beobachtet worden. Am häufigsten sind sie gesehen worden an Geweihen von Edelhirschen, *Cervus elaphus*, und von Rehböcken, *Capreolus pygargus*, besonders häufig an Geweihen von *Panolia Eldi*, *Rucervus Duvauceli* etc.

f. Variation des Geweihes in Hinsicht auf die Ansatzstelle und die Richtung der Sprossen.

Die individuelle Variation des Geweihes in Beziehung auf die Stelle, von der aus normale Sprossen ihren Ursprung genommen haben, sowie in Beziehung auf die Richtung dieser Sprossen, mit anderen Worten, die individuelle Variation des Geweihes in Hinsicht

auf Ort und Form der Gabelbildung am Geweih ist eine nicht seltene Erscheinung, und die aus dieser Variation hervorgehenden Gebilde nehmen zuweilen Formen an, welche den betreffenden Geweihtypus fast zum Erlöschen bringen.

Zahlreiche Variationen dieser Art können beispielsweise am Geweih des Edelhirsches, *Cervus elaphus*, beobachtet werden.

Die Augsprossen am Geweih dieses Cerviden variiren in so fern, als sie nicht immer in dem als Durchschnitt geltenden Winkel von ca. 120 Grad von der Stange sich abzweigen, sondern zuweilen in einem viel stumpferen, so dass es vorkommt, dass diese Sprossen die Richtung einnehmen, welche Stirn und Nasenrücken haben und in solchem Falle der Nahrungsaufnahme hinderlich werden. Man hat auch beobachtet, dass im Gegensatz hierzu die Augsprossen in einem sehr wenig stumpfen, ja sogar in einem spitzen Winkel sich abzweigen und in solchem Falle an geologisch sehr alte Formen erinnern. Auch die Ansatzstelle dieser Sprosse variirt, indem sie weiter von der Rose entfernt liegen kann, als die normale Ursprungsstelle gelegen ist. Auch diese Art der Variation kann man als atavistisch bezeichnen.

Die Eissprosse am Geweih des Edelhirsches kann ähnlichen Variationen unterliegen, wie von der Augsprosse gesagt worden ist, überdies kann die Ansatzstelle derselben entweder mehr auswärts oder mehr einwärts verlegt sein. Nicht selten entfernt sich ihre Ansatzstelle von der der Augsprosse in solchem Maße aufwärts, dass sie einer zufällig tief angesetzten Mittelsprosse ungewöhnlich nahe rückt. Einige aus dem ungarischen Komitate Zemplin und aus dem Pilisgebirge herrührende Geweihe zeigen auffallend entfernt von der Augsprosse zur Entwicklung gekommene Eissprossen.

Auch die Mittelsprosse ist in dieser Hinsicht variabel: in gewissen Fällen zweigt sie sich in ungefähr halber Höhe der Geweihstange ab, häufiger aber in verschiedenem Grade weiter abwärts, also der Eis- bzw. der Augsprosse genähert; auch ist ihre Ansatzstelle manchmal lateralwärts verschoben, eine Folge der den Geweihstangen eigenen Torsionskraft.

In auffälliger Weise verschoben sind Eis- und Mittelsprossen an dem fossilen Geweih, welches dem Diluvialkies von Edesheim in Hannover entstammt und dessen schon oben unter Fall Nr. 54 Erwähnung geschehen ist. Wie auch bemerkt, vermuthet C. STRUCKMANN, diese Geweihstange gehöre einer noch nicht beschriebenen diluvialen Hirschart an. Nachdem ich selbst die fragliche, im Provinzialmuseum

in Hannover aufbewahrte Geweihstange in Augenschein genommen habe, und nachdem ich zur Lösung der aufgeworfenen Frage in den Besitz eines genügend großen Thatsachenmaterials gelangt bin, will ich die gegenwärtig sich darbietende Gelegenheit benutzen, um der Frage näher zu treten.

Bei Beschreibung jener fossilen Geweihstange will ich Herrn C. STRUCKMANN das Wort lassen. Er sagt: Unmittelbar über der Rose ist die Stange rund, über der Augsprosse wird der Durchschnitt

Fig. A.

Fig. A. Fossiles Edelhirschgeweih, auf $\frac{1}{13}$ der natürl. Größe reducirte Kopie der STRUCKMANN'schen Abbildung.

Fig. B.

Fig. B. Recentes Edelhirschgeweih, auf $\frac{1}{13}$ der natürl. Größe reducirte Kopie aus D. Weidmann. XX. Bd. pag. 312.

ein ovaler; dann erhält sie nach vorn eine schaufelartige Verbreiterung, von der aus bei einer Entfernung von ca. 25 cm von der Rose zwei über einander stehende Sprossen sich abzweigen, deren proximale Abschnitte durch eine Schaufel verbunden sind. Über dieser Sprossenabzweigung wird der Querschnitt wieder weniger länglich oval. Bei ca. 42 cm Entfernung von der Rose entspringt wieder eine nach vorn gerichtete Sprosse, und hier zeigt die Stange wieder schaufelartige Verbreiterung. Am distalen Ende der Stange zweigten sich wohl die Endsprossen ab, dieselben sind aber am Fragment nicht vorhanden. Dieser Geweihrest hat eine gesammte Länge von 69—73 cm. Am oberen Theil der Stange, zwischen der oberen Mittelsprosse und den Endsprossen, ist die Stange wieder flach und

nicht kreisrund. Die Augsprosse ist lang, wenig gekrümmt, und bildet mit der Hauptstange einen geringen stumpfen Winkel. Sehr eigenthümlich ist die Eissprosse gebildet, die zu einer schaufelförmigen Abplattung des Geweihes Veranlassung gegeben hat und in einer Doppelspitze ausläuft, von welcher die obere abgebrochen ist; auf der Rückseite des Geweihes sind beide Spitzen durch eine tiefe Furche getrennt. Ich vermag (sagt STR.) diese Geweihstange mit keinem bereits beschriebenen Geweih zu identificiren. Auch NEHRING hat keine entschiedene Ansicht darüber gewinnen können.

Fig. C.

Fig. D.

Fig. C. Recentes Edelhirschgeweih, auf $\frac{1}{13}$ der natürl. Größe reducirte Kopie aus D. Weidmann. XXVII. Bd. pag. 211.

Fig. D. Recentes Edelhirschgeweih, auf $\frac{1}{13}$ der natürl. Größe reducirte Kopie aus D. Waidwerk. IV. Bd. pag. 135.

Seiner Beschreibung hat STRUCKMANN eine genaue Abbildung der betr. Geweihstange nebst Querschnittzeichnungen beigegeben. Um nun die Vergleichung mit dem von mir aufgefundenen That-sachenmateriale zu ermöglichen, habe ich nicht nur eine Kopie der STRUCKMANN'schen Abbildung der fossilen Geweihstange im reducirten Maßstabe hergestellt, sondern auch von den erforderlichen Vergleichsmaterialien Zeichnungen in gleichem Maßstabe entworfen¹⁾. Man findet sie hier im Texte unter Fig. A, B, C, D.

Ein Vergleich der hier gegebenen Abbildungen ergibt, dass,

¹⁾ Der Fall Nr. 52 zeigt ähnliche Verhältnisse.

wie am fossilen Geweih, so auch an den drei Geweihen recenter Edelhirsche oberhalb der Augsprosse zwei dicht zusammenstehende Sprossen sich abzweigen und zwar beim Geweih Fig. *B* sogar genau an der Stelle, an welcher beim fossilen Geweih die Abzweigung stattgefunden hat. Der Vergleich ergibt ferner, dass, wie am fossilen Geweih, so auch an den beiden Geweihen Fig. *C* und *D* an der Abzweigungsstelle dieser beiden Sprossen schaufelförmige Verbreiterung der Stange und der basalen Abschnitte der Sprossen existirt. Der Vergleich ergibt weiter, dass, wie am fossilen Geweih, so auch an dem Geweih Fig. *B* fast genau an derselben Stelle, an welcher es am fossilen Geweih geschieht, oberhalb der erwähnten schaufelförmigen Verbreiterung eine Sprosse sich abzweigt. Und endlich ergibt der Vergleich, dass, wie am fossilen Geweih, so auch an allen drei Geweihen der recenten Edelhirsche unterhalb der Endgabel eine Abplattung der Stange zu bemerken ist. Die vorstehend geschilderten Vergleichsmomente liefern — wie mir scheint — den Beweis, dass die fossile Stange dem Geweih eines diluvialen Edelhirsches angehört hat und dass an *Cervus Browni*, wie C. STRUCKMANN und A. NEHRING einen Augenblick gemeint haben, nicht zu denken ist.

Am Geweih des Damhirsches, *Dama vulgaris*, können wir ebenfalls in Hinsicht der Ansatzstelle und der Richtung der Sprossen zahlreiche individuelle Variationen beobachten. Die Verschiedenheiten der Ansatzstellen wollen wir hier übergehen und nur einige Worte über die Variation bezüglich der Richtung der Sprossen sagen. K. KEILHACK'S Vergleiche, welche er in dieser Richtung am Geweih eines fossilen Damhirsches und an Geweihen recenter Individuen vorgenommen hat, haben wir ausführlich schon im I. Abschnitt dieser Abhandlung erwähnt. Die Resultate dieser Vergleiche gewähren uns einen Einblick in die Größe des Betrages individueller Variation des Geweihes und in die Mannigfaltigkeit derselben, dass wir daraus genügenden Grund schöpfen, in detaillirte Schilderungen aller am Geweih dieses Cerviden möglichen Variationen uns hier nicht einzulassen.

Auch am Geweih des Rehbockes, *Cervus capreolus*, ist die individuelle Variation des Geweihes in Hinsicht auf Ansatzstelle und Richtung der Sprossen eine so mannigfaltige, dass es unmöglich ist, alle Arten derselben hier zu beschreiben. Nur auf eine Art der Variation möchte ich hinweisen, die gerade für das Geweih dieser Cervidenspecies als charakteristische Variation anzusehen ist. Diese

Art der Variation besteht in der gelegentlichen Bildung sogenannter Kreuzformen.

Kreuzformbildungen können auf folgende Weisen zu Stande kommen:

- 1) indem die Vordersprosse ihre Ansatzstelle bis zur Höhe der Hintersprosse aufwärts verlegt,
- 2) indem sich oberhalb einer anwesenden Vordersprosse eine außergewöhnliche Sprosse am Vorderrande der Stange in Höhe der Hintersprosse entwickelt,
- 3) indem sich bei Anwesenheit einer Stangen-Endgabel eine außergewöhnliche Sprosse am Hinterrande der Stange in Höhe der Vordersprosse entwickelt.

Die Bildung von Kreuzformen kann am Geweih entweder symmetrisch an beiden Stangen oder einseitig nur an einer der beiden Stangen vor sich gehen. Was die Häufigkeit der Kreuzformbildung in dieser Beziehung betrifft, so hat sich aus der ca. 50 betragenden Zahl der mir bekannt gewordenen Fälle ein Verhältnis des Vorkommens von Kreuzformbildungen an beiden Stangen zu dem an der rechten und zu dem an der linken Stange ergeben von 45 : 33 : 22, so dass Kreuzformbildungen an beiden Stangen noch einmal so häufig zu sein scheinen als solche an der linken Stange.

Die Kreuzform ist eine vollkommene, wenn die beiden sich gegenüber stehenden Sprossen eine gerade Linie bilden, die betreffenden Sprossen also möglichst gestreckt sind, oder sie ist eine unvollkommene, wenn einer der Kreuzarme oder wenn sie beide schräg aufwärts gerichtet oder aufwärts gekrümmt sind, oder auch wenn das Niveau beider, die Kreuzarme bildenden Sprossen nicht ein vollkommen gleiches ist.

Die Kreuzformbildung ist im Allgemeinen nicht häufig, sie ist auch nicht eine auf irgend eine Gegend beschränkte; man hat sie in Deutschland, Österreich, Dänemark, Russland und selbst in Asien beobachtet.

Dass Kreuzformbildungen etwa auf pathologische Ursachen zurückzuführen sein möchten, ist kaum anzunehmen, da keine Tatsachen für eine solche Annahme sprechen. Vielmehr ist in einigen der Berichte über die Erlegung von Rehböcken mit kreuzförmigen Stangen ausdrücklich hervorgehoben worden, die Böcke hätten ein für die betreffende Gegend selten hohes Körpergewicht gehabt. Irgend eines krankhaften Körperzustandes ist nirgends Erwähnung geschehen.

C. Vererbung typischer und variirter Geweihformen.

Die Vererbung typischer Geweihformen auf die Nachkommen ist eine so allgemein bekannte Erscheinung und ist durch so zahlreiche Thatsachen erwiesen, dass es überflüssig erscheint, dafür Beispiele hier anzuführen.

Wie es dagegen um die Vererbung variirter Geweihformen steht, ist weniger gut bekannt, obwohl es nicht an Thatsachen mangelt, welche die Vererbung variirter Geweihform beweisen. Ich lasse hier einige solche Beispiele folgen.

103) CHARLES DARWIN citirt im III. Bd. seiner gesammelten Werke, deutsch von J. VICTOR CARUS. 1878. pag. 479, HOFACKER, welcher mitgetheilt hatte, dass ein »einhörniger« Hirsch im Jahre 1781 in einem Walde in Deutschland gesehen wurde, 1788 zwei und später wurden von Jahr zu Jahr viele beobachtet, die nur ein »Horn« auf der rechten Seite des Kopfes trugen.

104) In der Eifel wurde 1896 ein Rehbock erlegt, welcher nur eine Stange trug, die scheinbar mitten auf beiden Rosenstöcken stand. Die untere, 7 cm lange Sprosse der dreisprossigen Stange war nach vorn, die obere, kürzere Sprosse nach hinten gerichtet. Im folgenden Jahre wurden in demselben Bezirk zwei Rehböcke mit Geweihen von gleicher Form geschossen. »Der eine dieser beiden Böcke ist gleichfalls ein Sechser; die rechte Stange neigt, wie bei dem vorjährigen, gleich oberhalb der Rose nach links, trifft 3 cm über dem Schädel mit der linken, in gleichem Winkel nach rechts gewachsenen, verkümmerten und hier endenden Stange zusammen und steigt dann senkrecht zum Schädel nach aufwärts; die untere Sprosse steht wiederum nach vorn, die obere ist nach hinten gerichtet. An dem Vereinigungspunkte sind die starken Perlen beider Stangen in einander gewachsen. Der zweite dieser beiden Böcke war an Wildpret stärker als der Sechser, auch sind die Dimensionen des Schädels, die Rosenstöcke, Rosen und der untere Theil der rechten Stange bedeutend stärker als bei dem Sechserbock. Die rechte Stange macht wieder die Biegung nach links und steigt wie bei dem Sechser genau zwischen den Rosen senkrecht zum Schädel nach aufwärts, hat aber keine Sprossen. Die linke Stange fehlt ganz. Die Rose hat rundum und besonders auf der oberen Fläche sehr starke Perlen. Offenbar sind diese drei Böcke derselben Abstammung. Die rechte, normale Stange macht bei allen drei Geweihen die ganz gleiche Biegung nach links, um dann senkrecht aufzusteigen, die linke,

verkümmerte Stange macht bei den Sechsergeweihen dieselbe Biegung nach rechts und endet beim Zusammentreffen mit der rechten Stange. Bei dem stärksten Geweih fehlen an der rechten Stange die Sprossen, auf der linken Rose stehen nur starke Perlen« (D. Jäger-Ztg. 29. Bd. pag. 573). Der hier beschriebene Fall erinnert lebhaft an den von mir unter Nr. 34 erwähnten.

105) Vor etlichen Jahren wurde bei Drehnöw, wie Hr. KARL MOHR (l. c. 32. Bd. pag. 86) berichtet, ein Rehbock mit stark reducirtem Geweih erlegt. Es waren »krüppelhafte Knopfspieße«. Einige Jahre später wurden drei dergleichen Rehböcke, welche zweifellos Nachkommen jenes Rehbocks waren, in demselben Reviertheile erlegt. Und ein Jahr später (1898) wurde noch ein Exemplar dieser Rasse gestreckt. Im Übrigen tragen die Böcke dort gut geperlte und kräftige Geweihe; nur die Feldrehe jener Gegend entwickeln schwächere Geweihe mit fast perlosen Stangen, die hell gefärbt sind, weil sie an Akazien gefegt werden.

106) KARL BRANDT hat (in Wild u. Hund. V. Jahrg. pag 500) die Mittheilung gemacht, dass im Grönder Walde bei Nienburg an der Weser die Rehböcke eigenthümlich geformte Geweihe tragen, nämlich sogenannte Tulpengeweihe, sowie auch Geweihe mit palmenblattförmigen Stangen. Dieser Autor bemerkt, man habe schon vor ca. 40 Jahren Rehböcke mit ähnlichen Geweihen in jener Gegend beobachtet. Die gegenwärtige Generation mit Geweihen der erwähnten Form darf daher als Nachkommen jener vor Jahren dort beobachteten Rehböcke mit gleichen Geweihformen anzusehen sein.

107) Einen interessanten Fall über Vererbung variirter Geweihe verdanke ich gütiger Mittheilung des Herrn Freiherrn von MÜNCHHAUSEN auf Schloss Neuburg. In seinem Jagdrevier hatte Hr. v. M. vor einer Reihe von Jahren einen Rehbock beobachtet, dessen Geweih in so fern abnorm war, als die rechte Stange in der Mitte ihrer Länge einen Knick hatte, von dem ab der obere Stangentheil rückwärts gerichtet war; die linke Stange war normal gebaut. Nach Verlauf einiger Jahre wurden mehrere jüngere Rehböcke in demselben Reviertheil beobachtet, welche Geweihe von fast genau gleicher Beschaffenheit trugen wie der zuerst erwähnte Rehbock. Nun wurde der alte Bock mit dem abnormen Geweih abgeschossen und ebenso wurde mit den Böcken verfahren, die ähnlich geformte abnorme Geweihe trugen und die ohne Zweifel Nachkommen jenes alten Bockes waren. Später wurden keine Rehböcke mit derartig abnormen Geweihen mehr gesehen.

Die kritischen Betrachtungen, zu denen das im vorstehenden Kapitel niedergelegte Thatsachenmaterial den Anlass geboten hat, haben zu folgendem Ergebnis geführt.

1) Die Aufstellung von Geweihotypen kann nur mit Rücksicht auf die entwicklungsgeschichtlichen Vorgänge sowie unter Beachtung der bei der Geweihbildung sich geltend machenden und hauptsächlich auf die Erzeugung von Gabeln gerichteten Tendenzen unternommen werden.

2) Die individuelle Variation des Geweihes ist in erster Linie von der Konstitution des geweihentwickelnden Individuums abhängig, und diese Konstitution ist — so weit die ererbten Eigenschaften dieses Individuums außer Betracht bleiben — das Produkt der Kräfte des Milieus, in welchem das Individuum seine Existenzbedingungen findet. Gute Konstitution ist das Resultat günstiger Lebensbedingungen, wenig gute Konstitution resultirt aus ungünstigen Lebensbedingungen. Und die Verschiedenheit dieser Faktoren in Verbindung mit dem Charakter der Individualpotenz bewirken die Variation des Geweihes.

3) Auf Geweihbildung überhaupt ist von wesentlichem Einflusse der Charakter der Witterungs- und Ernährungsverhältnisse während der der Geweihentwicklung vorausgegangenen Winterzeit. Wirken diese Verhältnisse günstig auf die Konstitution, dann auch auf die Geweihbildung, insbesondere auf die Bildung schaufelförmiger Verbreiterungen der Stangen, auf die Zunahme des Geweihgewichtes, auf den Sprossenreichthum, auf frühzeitiges Ausreifen des Geweihes, auf frühzeitiges Fegen desselben, auf frühzeitigen Geweihabwurf. Wirken dagegen die erwähnten Verhältnisse wenig günstig auf die Konstitution, dann auch in gleichem Grade wenig günstig auf die Geweihbildung. In beiden Fällen aber sind damit die Bedingungen gegeben für die Entwicklung variirter Geweihformen.

4) Individuelle Variation des Geweihes aber ist wesentlich das Produkt der dem Individuum innewohnenden Gestaltungskraft; sie kann durch die wechselnden Verhältnisse des Milieus modificirt, aber nicht aufgehoben werden.

5) Kombimirte Variationen, wie sie z. B. am Geweih des hannoverschen fossilen Edelhirsches und auch an den Geweihen mehrerer recenter Edelhirsche in ähnlicher Bildung vorgekommen sind, können in einem solchen Grade auftreten, dass der ursprüngliche Geweihotypus fast zum Erlöschen gebracht wird.

6) Typische Geweihformen werden stets auf die Nachkommen vererbt; die Vererbung variirter Geweihformen erscheint nicht zweifelhaft.

4. Die Geweihstärken einiger Cervidenarten und hyperplastische Bildungen.

A. Geweihstärken.

Der weidmännische Ausdruck »Geweihstärke« ist — obwohl vielsdeutig und ein Kollektivbegriff — im Ganzen doch ein recht treffender. Er umfasst gleichzeitig die Größe der Enden- oder Sprossenzahl des Geweihes, die des Volumens und die des Gewichtes. Aber es fehlt diesem Ausdruck der Maßstab. Da sich nun Sprossenzahl, Volumen und Gewicht nicht mit gleichem Maße messen lassen, so entsteht die Frage, wie die Geweihstärke am zutreffendsten ausgedrückt werden könne.

Die Endenzahl ist hierzu am wenigsten geeignet, da sie sich nicht deckt mit den durch das Volumen und durch das Gewicht zum Ausdruck gelangenden Eigenschaften des Geweihes. Am besten würde zur Bezeichnung der Geweihstärke eine Kombination von Volumen und Gewicht sein, aber bis jetzt hat, von einzelnen in dieser Richtung unternommenen Versuchen abgesehen, Niemand Neigung gezeigt, die Geweihstärke auf diese Weise oder auch nur in Volumeneinheiten auszudrücken. Wohl aber ist dies geschehen durch Feststellung der absoluten Schwere, ausgedrückt in Gewichtseinheiten. In der That giebt uns das Gewicht bis zu einem gewissen Grade Auskunft auch über die Volumengröße des Geweihes, aber eben nur bis zu einem gewissen Grade.

In der Litteratur über Geweihe ist in Folge alten Herkommens immer noch die Angabe der Endenzahl prävalirend, während umfassende Angaben über Geweihgewichte erst in neuerer Zeit gemacht worden sind. Es ist klar, dass die Kenntnis einiger Geweihgewichte von dieser oder jener Cervidenart uns noch keine richtige Vorstellung von den wirklichen Verhältnissen, insbesondere auch nicht von den relativen Werthen, zu geben vermag. Denn das Gewicht der Geweihe ist variabel sowohl bei einem und demselben Individuum als auch bei Individuen einer und derselben Species innerhalb gewisser geographisch abgegrenzter Bezirke. Die Größe des Geweihgewichtes eines und desselben Individuums wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst, und zwar wie die Geweihbildung überhaupt durch

Witterungs- und Ernährungsverhältnisse. In dieser Hinsicht ist das Nöthige schon gesagt worden. Auch auf die sonstigen die Geweihentwicklung beeinflussenden Faktoren: geographische enge Abgeschlossenheit auf kleinen Inseln oder ungehemmte Bewegungsfreiheit, irrationeller oder rationeller Abschuss etc. ist schon hingewiesen worden.

Die Geweihstärken, entweder als Durchschnittsgewichte oder als unter normalen Verhältnissen erreichte Gewichtsmaxima, sind zwar im Stande, Einblicke zu gewähren in die relativen Verhältnisse der Geweihstärken, aber größeren Werth gewinnen die betreffenden Zahlen, wenn sie zu den Körpergewichten in Beziehung gesetzt werden.

In nachstehenden Tabellen habe ich versucht, eine Übersicht zu geben über Körper- und Geweihgewichte. Diese Tabellen, obwohl den zuverlässigsten Angaben in der Litteratur entnommen, können keinen Anspruch erheben auf absolute Genauigkeit, da die Zahlenangaben nicht stabile, sondern variable Größen sind, welche an jedem Tage, an welchem irgendwo ein kapitaler Hirsch mit ausnahmsweise schwerem Geweihe erlegt wird, Abänderungen erleiden können. Aber so viele deren auch eintreten mögen, keine wird irgend welche erhebliche Modifikation des wesentlichen Inhalts dieser Tabellen herbeizuführen im Stande sein; ihre beweisende Kraft werden sie in jedem Falle behalten. Denn nach wie vor werden sie uns die Art der geographischen Verbreitung der maximalen Geweihgewichte zeigen.

Aus den Tabellen ergibt sich als auffallende Erscheinung, dass Körpergewicht und Geweihgewicht nicht in unabänderlichem Verhältnis stehen, dass vielmehr darin bemerkenswerthe Verschiedenheiten bestehen. Diese Erscheinung ist nichts weiter als ein getreues Spiegelbild einer in der Natur schon längst beobachteten Thatsache, nämlich der, dass in gewissen Örtlichkeiten an Körper schwächere Hirsche relativ stärkere Geweihe tragen als an Körper starke Individuen. Diese Erscheinung hängt hauptsächlich mit der Verschiedenheit der Ernährungsverhältnisse zusammen.

Die Thatsache, auf die wir schon früher hingewiesen haben, die nämlich, dass Geweih- und Körpergewicht an Größe in dem Maße zunehmen, je weiter vom westlichen Deutschland aus wir uns in östlicher Richtung fortbewegen, sehen wir hier ziffermäßig bestätigt. Zwar finden wir hier und da kleine Abweichungen von diesem Gesetz, indem an gewissen Örtlichkeiten ausnahmsweise die Edelhirsche größere Geweihstärken und Körpergewichte erlangen als die weite

Tabelle I.

Cervus elaphus	Maximalgewicht	
	des Geweihs kg	des Körpers kg
1) Geringe Rasse in Lothringen	1,65	112
2) Geringe Rasse im Elsass	3,1	120
3) Bayern (Ramsau)	3,5	160
4) - (Jachenau, bayerischer Wald)	3,5	190
5) Österreich (Ober-Österreich, Gmunden)	3,6	190
6) - (Kärnten, Salzburg)	3,6	190
7) - (Tirol)	4,0	215
8) Starke Rasse in Lothringen	4,0	185
9) Bayern (Partenkirchen)	4,0	190
10) Baden (Odenwald)	4,5	180
11) Österreich (Steiermark)	4,5	227
12) Starke Rasse im Elsass	4,7	190
13) Hannover (Witzebruch)	4,7	180
14) - (Harzgebirge)	4,75	200
15) Baden (Schwarzwald)	4,75	195
16) Schlesien (Ratibor)	4,8	185
17) Hannover (am Deisler)	5,0	210
18) Sachsen (Merseburg)	5,0	156
19) Württemberg (Schönbuch)	5,5	178
20) Bayern (Reichenhall)	5,5	190
21) Schlesien (Glatz)	5,5	167
22) Hannover (Lüneburg)	6,0	220
23) Hessen (Viernheim)	6,0	190
24) Oberlausitz	6,0	240
25) Brandenburg (Schorfheide)	6,25	220
26) Vorpommern (Oberförsterei Golchen)	6,5	190
27) Österreich (nördl. Böhmen)	6,7	312
28) Hessen (Kasseler Berge)	6,75	273
29) Brandenburg (Bruchländer)	7,0	215
30) Österreich (oberhalb Wien)	7,3	210
31) Thüringen (Thüringer Wald)	7,5	195
32) Mecklenburg	7,5	212
33) Schlesien (Kotzenau)	7,5	215
34) Österreich (Kápuvar, Neusiedler See)	7,5	290
35) Ungarn (Csonok, Kom. Maarmaros)	8,0	245
36) Sachsen (Königr.)	9,0	210
37) Ostpreußen (Rominter Heide)	9,0	258
38) Westpreußen	9,0	286
39) Ungarn (Komit. Budapest)	9,0	245
40) - (Bakonywald)	9,2	210
41) Posen (Provinz)	9,25	233
42) Galizien (Westkarpathen)	10,25	354
43) Mecklenburg (Serahn)	11,0	255
44) Pommern (Hinterpommern)	11,2	312

Cervus elaphus	Maximalgewicht	
	des Geweihes kg	des Körpers kg
45) Ungarn (Bellye, Dárda)	11,5	270
46) - (Karpathen)	11,5	278
47) Schlesien (Pless)	14,0	210
48) Galizien (Bukowina)	14,0	312
49) - (Ostkarpathen)	14,0	340
50) Rumänien	15,25	373

Umgebung sie besitzt, wie beispielsweise gewisse Orte Westfalens und der Rheinprovinz, im Taunus und an anderen durch besonders günstige Verhältnisse bevorzugten Orten, an denen durch fortgesetzte Wildpflege oder durch Blutauffrischung hervorragende Erfolge erzielt worden sind. Allein diese Fälle, welche durch menschliche, auf künstliche Zuchtwahl hinzielende Einwirkungen hervorgebracht sind, sind nicht geeignet, die Gesetzmäßigkeit der thatsächlichen Verhältnisse umzustößen.

Was das Verhältnis des Körpergewichts zum Geweihgewicht im Allgemeinen betrifft, so stehen beide im großen Ganzen in einer natürlichen proportionalen Relation, so dass ein großes Körpergewicht in der Regel einem hohen Geweihgewicht entspricht. Doch giebt es auch Ausnahmen von dieser Regel und schon seit vielen Jahren ist die Beobachtung gemacht worden, dass die im Gewicht schwersten Hirsche nicht immer die stärksten Geweihe tragen.

Die große Wichtigkeit, die im Gegensatz zum Geweihgewicht der Größe der Zahl der Geweihsprossen oder Geweihenden auch gegenwärtig noch beigelegt zu werden pflegt, nöthigt dazu, auf das Verhältnis des Körpergewichts zur Zahl der Geweihsprossen und auf dasjenige des Geweihgewichts zur Geweihendenzahl kurz hinzuweisen.

In ersterer Beziehung hat die Erfahrung längst festgestellt, dass das Körpergewicht nicht in gleichem Maße zunimmt wie die Zahl der Geweihsprossen. Jede geographisch abgegrenzte und durch besondere Art der Lebensbedingungen ausgezeichnete Gegend ist charakterisirt durch ein, in einem bestimmten Lebensalter eintretendes Maximum der Größe, welche die Körperstärke hier zu erreichen vermag. Bis zu diesem Punkte bewegt sich die virile Lebensperiode, die zunehmende Körperkraft in aufsteigender Kurve. Von diesem Punkte ab nähert sich diese Lebensperiode mehr und mehr der

senilen, anfänglich langsam, dann aber rapider, und in gleichem Sinne bewegt sich die die Körperkraft darstellende Kurve abwärts. Von dieser Kurve aber ist die auf Grund der wechselnden Sprossenzahl etwa konstruierte Kurve abweichend. Das Körpergewicht kann bereits im Abnehmen begriffen sein, wenn die Zahl der Geweih sprossen noch zunimmt.

Auch im Verhältnis des Geweihgewichts zur Geweih sprossenzahl herrschen zuweilen ebenfalls merkwürdige Beziehungen, die sich aus folgenden Beispielen ersehen lassen.

108) Von zweien in der Rominter Heide, Ostpreußen, erlegten Edelhirschen, die vollkommen gleiches Körpergewicht besaßen, betrug das Gewicht eines ungerad zwölfendigen Geweihes 9 kg, und das des anderen zwölfendigen Geweihes 6,5 kg (D. Weidm. XIV. Bd. pag. 63).

109) In der reichhaltigen Moritzburger Geweihsammlung hat man die Geweihgewichte durch Wägung bzw. durch Schätzung festzustellen gesucht. Es ergaben sich für vier 32endige Geweihe folgende Gewichte: das eine dieser Geweihe wog $4\frac{1}{2}$ kg, das andere 7 bis 8 kg, das dritte 10 kg und das vierte $11\frac{1}{2}$ kg. — Ferner wurde daselbst festgestellt das Gewicht eines 24endigen Geweihes auf 13 kg, das eines 30endigen auf 11 kg, das eines 50endigen auf $8\frac{1}{2}$ kg und das eines 66endigen auf $5\frac{1}{2}$ kg (CXVII).

110) Ein in Niederösterreich im Jahre 1880 erlegter Edelhirsch trug ein 9 kg schweres Geweih von 14 Enden und besaß ein Körpergewicht von nur 210 kg, während ein daselbst erlegter anderer Edelhirsch ein ungleich geringeres Geweih von 18 Enden trug und ein Körpergewicht von 264 kg besaß (E. v. DOMBROWSKI).

111) A. v. MOJSISOWICS hat eine große Anzahl von Geweihen, die von Bellye im Draueck stammen, gewogen. Nach ihm betrug beispielsweise das Gewicht eines Geweihes von 22 Enden 6,8 kg, das eines Geweihes von 10 Enden 9 kg, ferner wog ein Geweih von ungerad 18 Enden 8 kg und ein solches von 12 Enden 8,1 kg.

Beispiele dieser Art könnten noch viele angeführt werden, doch genügen schon die vorstehenden zur Aufstellung des Gesetzes, dass die Zahl der Sprossen nicht im geraden Verhältnis steht zum Gewicht desselben und dass die Zahl der Sprossen zunehmen kann, während das Gewicht des Geweihes abnimmt.

Dieses Gesetz lässt uns erlassen, welchen Werth wir Mittheilungen über Geweihstärken von Edelhirschen früherer Jahrhunderte

beilegen dürfen, die sich nur auf die Zahl der Geweihsprossen beziehen und die der Gewichtsangaben völlig ermangeln. Nachstehende Notizen sind des Vergleichs wegen vielleicht interessant. Nach D. A. D. WINCKELL wog das Geweih eines im Anhaltischen im Jahre 1800 erlegten 24-Enders — wahrscheinlich einschließlich des anhaftenden Schädels — 16 kg. Ein Geweih von 24 Enden aus früheren Jahrhunderten im Schlosse Erbach wiegt 15,5 kg; ein solches von 24 Enden im Schlosse Moritzburg 18,86 kg, ein solches von 20 Enden daselbst aus dem Jahre 1656 = 34 Pfund.

Tabelle II.

Cervus capreolus	Maximalgewicht	
	des Geweihs g	des Körpers kg
1) Rheinland (Flachland)	232	32
2) Holstein	239	32
3) Hessen (Flachland)	250	31
4) - (Vogelsberge)	300	31
5) Bayern (Flachland)	300	33
6) Brandenburg.	300	30
7) Sachsen (Gegenden mit geringwerthiger Boden- produktion)	300	32
8) Österreich (niederösterreichische Alpen)	300	32
9) - (Kärnten).	311	35
10) Hessen (Kasseler Berge).	325	31
11) Österreich (Salzburg)	330	35
12) - (Slavonien)	330	40
13) - (Tirol)	340	34
14) Sachsen (Gegenden mit etwas besserer Boden- produktion)	350	36
15) Ungarn (kleine Karpathen)	365	33
16) Russland (Polen)	365	35
17) Österreich (Krain)	375	45
18) Lothringen.	375	33
19) Sachsen (Erzgebirge)	377	30
20) Ungarn (Pilisgebirge)	380	35
21) Bayern (Hochgebirge).	400	32
22) Österreich (nördliches Böhmen)	400	31
23) - (Siebenbürgen)	400	35
24) - (Neutragebirge).	400	31
25) - (Bosnien).	400	45
26) Württemberg (Oberland)	405	29
27) Rumänien (Moldau)	410	41
28) Württemberg (Unterland)	412	25
29) Ungarn (südliche Karpathen)	416	45

Cervus capreolus	Maximalgewicht	
	des Geweihes g	des Körpers kg
30) Sachsen (Gegenden mit sehr guter Bodenproduktion)	450	36
31) Braunschweig (Flachland)	450	30
32) Thüringen	475	32
33) Schlesien (Glatz)	480	33
34) Russland (Ostsee-Provinzen)	480	47
35) Mecklenburg	500	37
36) Pommern	500	38
37) Westpreußen	500	41
38) Schlesien (Provinz)	500	39
39) Österreich (Steiermark)	500	38
40) Ungarn (Flachland)	500	40
41) Galizien	500	45
42) Rumänien (Wallachei)	500	39
43) Posen (Runowo)	530	47
44) Elsass (Unter-Elsass)	550	32
45) Ostpreußen (Bahnau)	550	51
46) Ungarn (Ostkarpthen)	550	51
47) Kaukasus	550	45

Vorstehende Tabelle ergibt, dass Geweih- und Körpergewicht auch dieser Cervidenart im Gebiete Centraleuropas in der Richtung von Westen nach Osten gradweise zunimmt. Die einzige Ausnahme von dieser Regel macht das Unter-Elsass. Hier scheint die Ursache in der hochentwickelten Bodenkultur, verbunden mit dem Anbau nährhafter Futtergewächse, welche dem Geweiaufbau mehr als der Körpergewichtszunahme zu Gute kommt, vielleicht auch in noch anderen unbekannten Faktoren zu liegen.

Wir sehen, dass auch bei dieser Cervidenart die Zunahme des Körper- und Geweihgewichts nur im großen Ganzen in proportionalem Verhältnisse steht, und ferner, dass die Zunahme des Körpergewichts viel schärfer die steigende Tendenz von Westen nach Osten zum Ausdruck bringt als die Zunahme des Geweihgewichts. Auch bei dieser Cervidenart hat man die Beobachtung gemacht, dass ein durch Stärke imponirendes Geweih zuweilen von einem an Körpergewicht relativ schwachen Rehbock getragen wird.

Über Maximalgewichte von Geweih und Körper des *Cervus dama* liegen nur ganz unzureichende statistische Nachweise vor. Im östlichen Holstein wog ein Hirsch dieser Species nach dem Aufbruch 100 kg (D. Weidm. XIV. pag. 421); sein Körpergewicht im unver-

sehrten Zustände ist daher auf mindestens 125 kg anzunehmen. Das Maximalgeweihgewicht dürfte 4 kg nicht oft überschreiten.

Vom *Cervus canadensis* giebt W. BAILLIE das Maximalkörpergewicht auf 500 kg an; das Maximalgeweihgewicht soll 23 kg betragen.

Die Maximalkörper- und Geweihgewichte des *Cervus alces* sind je nach der Örtlichkeit verschieden. Die Geweihe der Elchhirsche in den Sümpfen von Pripet erreichen ein Maximalgewicht von 10 kg, die Körper ein solches von 400 kg. Die Geweihe der Elchhirsche in Ostpreußen erreichen ein Maximalgewicht von 13 kg, die Körper ein solches von 450 kg. Die Geweihe der Elchhirsche in Skandinavien erreichen ein Maximalgewicht von 20 kg, die Körper ein solches von 550 kg. In Nordamerika sollen Elchhirsche ein Geweihgewicht von 56 engl. Pfund = 25,4 kg und ein Körpergewicht von 1700 engl. Pfund = 771 kg erreichen. Im Provinzialmuseum in Mitau wird ein Elchgeweih aufbewahrt, das 25 kg schwer ist.

Nach J. D. CATON zeichnet sich das grönländische Ren, *Cervus tarandus* var. *groenlandica*, vom festländischen Waldrenthier, *C. tarandus* oder *Woodland-Caribou*, durch erheblich geringeren Wuchs, dafür aber durch bedeutend stärkeres Geweih aus. Auf die Unterschiede der Geweihstärken des sibirischen Ren, *C. tarandus* var. *sibirica*, und des Ren von Kasan habe ich früher schon hingewiesen. REICHENBACH giebt das Körpergewicht eines Ren vom Samojedenlande auf 200 Pfund an und das eines nordamerikanischen Caribou auf 90—130 Pfund, welche Angaben die Gewichtsmaxima sicher in keinem Falle richtig ausdrücken. FELIX WÄHNSCHAFTE (Jahrb. d. k. p. geolog. Landesanstalt für 1896) bemerkt: Eine in Rixdorf aufgefundene Geweihhälfte von bedeutender Größe und vortrefflicher Erhaltung gewährte W. DAMES die Möglichkeit festzustellen, »dass die diluvialen Renthierfunde der Umgegend von Berlin sämtlich der kleineren Art mit dem großen Geweih, also dem *Rangifer groenlandicus* (*Barren-ground Caribou*) auf das nächste verwandt sind und zwar so nahe, dass man sie zu einer und derselben Art zu rechnen hat«.

B. Hyperplastische Bildungen.

Wenn man in Betracht zieht, dass es unter typischen Geweihen auch solche giebt, welche sehr complicirte Formen besitzen, dann wird man die Schwierigkeit nicht verkennen, den Begriff der Hyperplasie bei Geweihen zu definiren. Denn es sind eben nur complicirte Geweihe, bei denen hyperplastische Bildungen sich geltend

machen und die typische Form komplicirter Geweihe wird beinahe von einem Jeden anders aufgefasst. So wird nichts übrig bleiben, als es dem subjektiven Empfinden eines Jeden zu überlassen, ob er im gegebenen Falle Hyperplasie gelten lassen will oder nicht. Nur wo Hyperplasie in drastischer Form auftritt, wird bei Allen übereinstimmende Meinung herrschen. Und so müssen auch wir uns hier daran genügen lassen, etliche drastische Beispiele von Hyperplasie anzuführen.

Hyperplastische Bildungen sind unter Geweihen des Edelhirsches, *Cervus elaphus*, keine großen Seltenheiten. Sie geben sich zu erkennen in einer Überzahl von Sprossen. Wir haben das Geweih von 14 Enden beim Edelhirsch als das normalsprossige bezeichnet, und man müsste danach jedes Edelhirschgeweih von mehr als 14 Enden als ein hyperplastisches ansehen. Das thut Niemand. Aber ein normal gebautes Geweih dieser Cervidenart von 20 Enden, wie ein solches das hiesige SENCKENBERG'sche Museum ziert, kann mit Fug und Recht zu den hyperplastischen gezählt werden. Ebenso wird Niemand zögern, ein normal gebautes Geweih von 26 Enden, welches ein Edelhirsch zu Ende der 1840er Jahre in der Oberförsterei Letzlingen, Magdeburg, trug, zu den hyperplastischen Bildungen zu rechnen. In der Rominter Heide in Ostpreußen wurde am 27. 9. 1898 ein Edelhirsch erlegt, dessen Geweih 44 Enden trug; und ohne Zweifel ist dieses Geweih den hyperplastischen beizuzählen, ebenso wie das berühmte 66endige Geweih im Schlosse Moritzburg, dessen Träger am 18. 9. 1696 bei Briesen, Bez. Frankfurt a. d. Oder, erlegt worden ist. Gewiss sind diese beiden zuletzt genannten Geweihe hyperplastische Bildungen, aber sie beide haben aufgehört, zu den normalen Geweihen gezählt zu werden. Die Krone des 44endigen Geweihes ist unregelmäßig tellerförmig, und von diesem tellerförmigen Gebilde gehen zahlreiche unregelmäßige Sprossen aus; und ebenso unregelmäßig ist die Krone des 66endigen Geweihes, dessen oberer Abschnitt beiderseits fächer- bzw. handschaufelartig geformt ist. Das Gewicht des 44endigen Geweihes betrug 8,75 kg, das des 66endigen $5\frac{1}{2}$ kg.

In anderer Weise hyperplastisch ist das Geweih, welches Lord POWERSCOURT der Zoologischen Gesellschaft in London im Jahre 1862 vorlegte und das 44 Enden trug. Dieses Geweih war überdies ausgezeichnet durch enorme Stärke; es rührte aus dem Karpathengebirge her. Das Gewicht desselben war festgestellt worden auf 74 Pfund engl. = 33,5 kg. Die Länge jeder Stange betrug 5 Fuß 8 Zoll = 1,72 m

der Krümmung nach gemessen; die direkte Entfernung von der Basis bis zur Spitze jeder Stange betrug 4 Fuß $3\frac{1}{2}$ Zoll = 1,30 m, die größte Spannweite 5 Fuß 5 Zoll = 1,64 m. Der Ankaufspreis betrug, nebenbei bemerkt, 50 Pfd. St. = 1000 Mark (Proc. Zool. Soc. Lond. 1862. pag. 142).

Hyperplastische Bildungen produciren selbst Rehgeweihe trotz ihrer einfachen Geweihform. So trug ein im Jahre 1883 bei Poln. Lissa erlegter Rehbock ein Geweih von 10 Enden; ferner hatte das Geweih eines bei Straubing in Bayern erlegten Rehbocks 16 Enden. Ein in der Nähe von Marburg in Hessen im Jahre 1588 erlegter Rehbock trug ein Geweih, an dem ungerad 20 Enden gezählt wurden, und das durch beträchtliche Größendimensionen ausgezeichnet war.

Geweihe mit hyperplastischen Bildungen kommen auch bei den hinterindischen Cervidengattungen *Rucervus* und *Panolia*, beim chinesischen *Elaphurus davidianus* und bei allen Cerviden mit Schaufelgeweihen vor. Der höchste Grad hyperplastischer Bildung scheint aber vom *Cariacus*-Geschlecht erreicht zu werden: das Geweih eines *Cariacus virginianus* zählte nicht weniger als 78 Sprossen!

Litteratur

über normale Geweihentwicklung und Geweihbildung in biologischer und morphologischer Hinsicht.

- LXXXI. ALTUM, BERNH., Der Geweihwechsel. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. 6. Bd. 1873. pag. 1 etc.
- LXXXII. — Das Geweih des Rothhirsches. L. c. 6. Bd. 1873. pag. 7 etc.
- LXXXIII. — Die Geweihbildung bei Rothhirsch, Rehbock, Damhirsch. Ein Beitrag zur Jagd-Zoologie. Berlin 1874.
- LXXXIV. — Die Geweihbildung des Elchhirsches. Berlin 1874.
- LXXXV. — Forstzoologie. I. Säugethiere. Berlin 1876.
- LXXXVI. BLANFORD, W. T., On some Stags' Horns from the Thian-Shan Mountains in Central-Asia. Proceed. Zool. Soc. London. 1875. pag. 637 etc. Mit 1 Abb.
- LXXXVII. BLASIUS, J. H., Über Hirschgeweihe. HUGO's Jagd-Ztg. Wien 1861. Nr. 19.
- LXXXVIII. BOLAU, H., Cervus Lühdorfi n. sp. Der Isubrahirsch. Abhandl. d. naturh. Ver. Hamburg. 1880. pag. 33. Taf. V. — Der Zoolog. Garten. 21. Jahrg. 1880. pag. 268.
- LXXXIX. BRANDT, ALEX., Über Hörner und Geweihe. Mit 3 Fig. im Text. Festschr. z. 70. Geburtst. RUDOLF LEUCKART's. Leipzig 1892.
- XC. BRANDT, JOH. FR., Beiträge zur Naturgeschichte des Elens in Bezug auf seine morphologischen und paläontologischen Verhältnisse

sowie seine geographische Verbreitung etc. Mémoires de l'Académie imperiale des sciences de St. Pétersbourg. VII. Serie. Tome XVI. No. 5.

- XCI. CATON, J. D., On the structure and casting of the antlers of deer. The American Naturalist. Vol. VIII. 1875. pag. 348—353.
- XCII. COGHO, A., Pürsche auf starke gute Hirsche der Vergangenheit und Gegenwart. HUGO's Jagd-Ztg. Wien 1862. Nr. 16—19.
- XCIII. — Das Erstlingsgeweih des Edelhirsches. Mit 12 Originalillustr. Illustr. Jagd-Ztg. Leipzig 1875. pag. 138 etc. — HUGO's Jagd-Ztg. Wien 1875. pag. 204 etc.
- XCIV. — Das zweite Geweih des Edelhirsches. Deutsche J.-Ztg. 1876—77. Nr. 2, 7, 12, 14, 15.
- XCV. — Über Farbe und Färbung des Edelhirschgeweihes. Jahrb. d. Schles. Forst-Ver. 1878.
- XCVI. — Über die Veränderungen der Rosenstücke beim Geweihwechsel des Edelhirsches. Leipzig 1886.
- XCVII. COPE, E. D. (Über die vordere Krümmung des Geweihes des *Cariacus virginianus*.) Proceed. of the Academy of Nat. Sciences of Philadelphia. 1892. pag. 124.
- XCVIII. DOMBROWSKI, ERNST v., Über die Geweihbildung der Rothirsche der Gegenwart in den verschiedenen Theilen Mitteleuropas. D. Weidmann. 20. Bd. 1889. pag. 119, 213, 355 etc.
- XCIX. — Die Gehörnbildung des Rehbocks der Gegenwart in allen Theilen Europas. L. c. 21. Bd. 1890. pag. 437. 22. Bd. 1891. pag. 25, 63 etc. 23. Bd. 1892. pag. 269 etc.
- C. DOMBROWSKI, RAOUL v., Das Edelmwild. Monographischer Beitrag zur Jagdzooologie. Kap. III. Die Geweihbildung des Edelhirsches. Wien 1878.
- CI. — Geweihe und Gehörne. Naturwissenschaftliche Studie. Die Geweihbildung der europäischen Hirscharten. Wien 1885.
- CII. — Über das Erstlingsgehörn des Rehbocks. Deutsche Jg.-Ztg. 1886. Nr. 19.
- CIII. FLOWER, Horns and Antlers. Trans. Middlesex Nat. Hist. and Science Soc. 1887—88. pag. 21—27. Mit Abb.
- CIV. FRASER, L. (Über das Geweih des *Cervus mariannus*.) Proceed. Zool. Soc. London. 1866. pag. 367. Mit 1 Abb.
- CV. GARROD, A. H., Notes on the Visceral-Anatomy. Proceed. Zool. Soc. London. 1877. pag. 15 etc.
- CVI. HARTING, J. E. (Über das Wachsthum der Hirschgeweihe und über merkwürdige Varietäten.) The Zoologist. Vol. 8. 1884. pag. 353—366. Nachträge pag. 425—427.
- CVII. HOMEYER, E. F. v., Einiges über Geweihbildung. Illustr. Jagd-Ztg. Leipzig. 7. Jahrg. 1879—80. pag. 13 etc.
- CVIII. JOSEPH, C. A., Die Gehörnbildung des Rehbocks. Mit 2 Taf. Monatschrift f. Forst- und Jagdwesen. 19. Bd. 1875.
- CIX. — Wildkunde. VII. Kapitel in CORNELI, Die Jagd und ihre Wandlungen in Wort und Bild. Amsterdam 1884.
- CX. — Die Gehörn- und Zahnentwicklung des Rehbocks und Altersbestimmung hiernach. Vortrag, gehalten in der 13. Vers. der Forstmänner in Frankfurt a. M. (17.—20. Sept. 1884).

- CXI. JOSEPH, C. A., Giebt es bei Damwild zwei normale Spießer-Altersstufen, einen ersten und einen normalen zweiten, also um ein Jahr älteren Spießer der Regel nach? Vortrag, gehalten in d. 15. Vers. d. Forstm. in Darmstadt im Sept. 1886.
- CXII. — Zum Thema Kitzbock. Deutsche Jäger-Zeitung. 9. Bd. 1887. pag. 277 etc.
- CXIII. KRÜDENER, A. v., Über Geweihabwurf beim Elchhirsch. D. Zoolog. Garten. 26. Jahrg. 1885. pag. 29.
- CXIV. LICHTENSTEIN, M. H. K., Über einige nordamerikanische Hirscharten. Gelesen in der Akad. d. Wissensch. in Berlin. 1856. Mit 1 Taf.
- CXV. LOEWIS, O. v., Über Abwerfen der Geweihe des Elch etc. D. Zoolog. Garten. 8. Jahrg. 1867. pag. 221.
- CXVI. MELLIN, Graf v., Über den Einfluss der Nahrung auf die Geweihbildung. Sitz.-Ber. d. Ges. naturf. Freunde in Berlin. 10. Bd. 1792.
- CXVII. MEYER, A. B., Die Hirschgeweissammlung im k. Schlosse zu Moritzburg bei Dresden. Dresden 1883.
- CXVIII. MEYER, HERM. v., Beschreibung und Abbildung einer bei Schweinfurt ausgegrabenen Elchschaufel mit auffallend langen Sprossen an der Hinterseite. Nova acta phys. medic. 1832. pag. 481.
- CXIX. MIRBACH-SORQUITTEN, Graf v., Die Geweihbildung der Rothhirsche in Ostpreußen. D. Weidm. 20. Bd. 1889. pag. 249.
- CXX. MOJSISOVICS, AUG. v., Exkursionen im Bács-Bodroger und Baranyaer Komitate im Sommer 1883. Zur Fauna von Béklye und Dárda. Mitth. d. naturw. Ver. f. Steiermark. Jahrg. 1883. pag. 122 etc.
- CXXI. — Notizen über einige Säugethiere Südungarns und Slavoniens. L. c. Jahrg. 1885. pag. 180 etc.
- CXXII. — Biologische und faunistische Beobachtungen über Vögel und Säugethiere Südungarns und Slavoniens. Graz. Verlag d. naturw. Ver. f. Steiermark. 1886.
- CXXIII. — Einige Bemerkungen über das Geweih des Wapiti, *Cervus strogilloceros* Schr. Der Weidmann. 17. Bd. 1886. pag. 414 etc.
- CXXIIIa. NEHRING, ALF., Über die Cerviden von Piracicaba in Brasilien (Prov. St. Paulo). Mit 1 Holzschn. Sitz.-Ber. d. Ges. naturf. Fr. in Berlin. 1884. pag. 115 etc.
- CXXIV. — (Über das Geweih des *Furcifer chilensis* etc.) Sitz.-Ber. d. Ges. naturf. Fr. in Berlin. 1885. pag. 188 etc.
- CXXV. — (Über Stufenfolge der Geweihbildung.) Forstw. Centralbl. v. BAUR. München 1889. Heft 4.
- CXXVI. NITSCHKE, HINR., Beiträge zur Naturgeschichte des Reh-, Roth- und Damwildes. Tharandter forstl. Jahrb. 33. Bd. 1883. pag. 56 etc.
- CXXVII. — Studien über Hirsche. Heft 1. Leipzig 1898.
- CXXVIII. OLFERS, E. v., Noch einmal das Erstlingsgehörn des Rehbocks und einige Beobachtungen von morphologisch wichtigen Abnormitäten beim Rehwild. D. Jäger-Ztg. 7. Bd. 1886. Nr. 16.
- CXXIX. PFIZENMAYER, W., Die Geweihbildung der Rothhirsche und Rehböcke Württembergs. Der Weidmann. 21. Bd. 1890. pag. 19 etc. Mit Tabellen u. Abb.
- CXXIXa. PHILIPPI, R. A., Drei Hirsche der Anden. Aus den »Anales del Museo Nacional de Chile«. Leipzig 1895.

- CXXX. RÖDER, HEINR., Beobachtungen bei der Gehörnbildung des Rehwildes. D. Zoolog. Garten. 30. Jahrg. 1889. pag. 250.
- CXXXI. ROGER, OTTO, Über die Hirsche. Korrespondenzbl. d. naturh. Ver. in Regensburg. 1887. Mit 2 Taf.
- CXXXII. RÖRIG, GEORG, Die Stellung des Rosenstocks beim Rehbock und sein Verhältnis zur Richtung und Stärke der Stangen. Deutsche Jäger-Ztg. 24. Bd. 1894. pag. 73 etc. Mit Abb.
- CXXXIII. — Die Geweihbildung der amerikanischen Elche im Vergleiche zu derjenigen der altweltlichen. Deutsche Jäger-Ztg. 25. Bd. 1885. pag. 669 etc. Mit Abb.
- CXXXIV. — Die Geweihsammlung d. k. Landwirthschaftl. Hochschule in Berlin. Neudamm 1896.
- CXXXV. SARATZ, J. (Mittheilungen über Abwerfen und Aufsetzen des Geweihs von den im Alpengebiete der Schweiz ausgesetzten Renthiere.) D. Zoolog. Garten. 10. Jahrg. 1869. pag. 91.
- CXXXVI. SCHLACHTER, L., Zahnwechsel und Geweihbildung des Rehes, *Cervu capreolus*. D. Zoolog. Garten. 24. Jahrg. 1883. pag. 161 etc. Mit Abb.
- CXXXVII. SCHÖPF, A. (Über den Abwurf des Geweihs und das Aufsetzen desselben bei *Cervus equinus*.) D. Zoolog. Garten. 10. Jahrg. 1869. pag. 120.
- CXXXVIII. — 1861—1886. Gedenklblätter zum 25. Stiftungsfeste des Zoolog. Gartens in Dresden. Dresden 1886. Mit 6 Taf.
- CXXXIX. SCHMIDT, MAX, Über Geweihbildung. D. Zoolog. Garten. 7. Jahrg. 1866. pag. 47 etc.
- CXL. SCOTT-PRESTON, Über Färbung der Hirschgeweihe. Jahrb. d. Schles. Forstvereins. 1880. — Neue deutsche Jagd-Ztg. 1881—82. pag. 78 etc.
- CXLI. SIMON, H., Über den Knopfspießer beim Rehwilde. D. Weidmann. 6. Bd. 1875. Nr. vom 15. Juni.
- CXLII. SOEMMERING, W., Wechsel und Wachsthum des Geweihs des Edelhirsches. Mit Abb. nach d. Leben. D. Zoolog. Garten. 7. Jahrg. 1866. pag. 41 etc.
- CXLIII. STÖRMER, E., Selecta der Hirschgeweih- und Rehgehörn-Sammlung des Grafen GEORG ALBRECHT ZU ERBACH-ERBACH. Leipzig 1891.
- CXLIV. VESELY, Geweihe und Gehörne. HUGO's Jagd-Ztg. Wien 1878.
- CXLV. WINTER, JOH. GEORG, Das Aufsetzen oder Wachsthum des Hirschgeweihs. Mit 12 Kupfertaf. München 1787.
- CXLVI. ZICHY, Graf THEODOR, Über die Weiterentwicklung einer scheinbar verkümmerten Rasse von Hirschen. Korrespondenzbl. d. d. Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. 28. Jahrg. Nr. 4. pag. 25, 26.
- CXLVII. (Pseudonym.) Über den Knopfspießer beim Rehwild. D. Weidmann. 6. Bd. 1875. pag. 213 etc.