© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

2.) Gefügegesetzliche Untersuchungen an Neuweltaffen (*Cebus apella* L. und *Alouatta caraya* Humboldt)

Von Friedrich Kühlhorn (München)

Einleitung.

Das Problem der biologischen Gefügegesetzlichkeit hat, wie aus einer zusammenfassenden Arbeit von B. Rensch (1948) zu ersehen ist, für heimische Säuger schon eine weitgehende Bearbeitung erfahren. Dagegen sind tropische Säugetiere in dieser Hinsicht bisher noch verhältnismäßig wenig untersucht worden. Diese Tatsache veranlaßte mich zu einer Zusammenstellung meiner während der Teilnahme an der von Herrn Prof. Dr. H. Krieg geleiteten Südamerika-Expedition 1937/38 gesammelten biometrischen Untersuchungsergebnisse.

Der Teilverlust meiner Säugerausbeute infolge der Kriegsereignisse und die Lückenhaftigkeit der mir noch verbliebenen, von meiner Mutter geretteten wissenschaftlichen Aufzeichnungen ermöglichen leider keine Gegenüberstellung der gefügegesetzlichen Verhältnisse vergleichbarer Arten, wie sie z. B. von R. Hesse (1921) und B. Rensch (1948) für verschiedene Säuger der gemäßigten Zone vorgenommen wurde. Aus diesem Grunde sollen die beiden untersuchten Affenarten in Einzeldarstellungen behandelt werden, welche die individuelle Variabilität, die Entwicklungsstufen und das Verhältnis der Geschlechter zueinander hinsichtlich der Organproportionen veranschaulichen. Da für mich kaum eine Möglichkeit bestehen dürfte, in den damals bereisten Gebieten Süd-Mattogrossos Ergänzungsuntersuchungen an Tieren aus freier Wildbahn vornehmen zu können, ist es nur auf diese Weise möglich, das mühsam zusammengetragene Zahlenmaterial einer Auswertung zuzuführen und so die Grundlage für die noch ausstehende umfassende Bearbeitung derartiger Probleme an tropischen Affen zu geben. Bei den oft großen Schwierigkeiten, in unberührten Urwaldlandschaften umfangreichere Serien von einer Art mit allen Entwicklungsstadien erbeuten und unter expeditionsmäßigen Verhältnissen exakt meßtechnisch bearbeiten zu können, wird es einem einzelnen auch in Zukunft kaum möglich sein, dort allein für die Ableitung allgemeingültiger Regeln zahlenmäßig ausreichende Individuenreihen in freier Wildbahn zu untersuchen. Aus diesem Grunde hat auch die Veröffentlichung nach anerkannten Methoden (R. Hesse 1921, B. Rensch 1948 u. a.) gewonnener Einzelergebnisse als Ergänzung unserer Kenntnisse auf diesem Gebiete ihre Berechtigung.

Wie aus der einschlägigen Literatur zu ersehen ist, werden bei heimischen Säugern im allgemeinen sehr kleine Untersuchungsreihen (meist unter

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

20 oder 10 Individuen) als ausreichend für die Ableitung gefügegesetzlicher Regeln angesehen. Dieses Verfahren ermöglicht keine wirkliche Berücksichtigung der individuellen Variabilität und ist höchstens dann berechtigt, wenn vergleichbare Arten ein ähnliches Verhalten zeigen.

Diese Vergleichsmöglichkeiten fehlen aber vorläufig noch für tropische Wildsäuger. Da die individuelle Variabilität gerade bei Kapuzineraffen sehr groß sein kann, muß ich vorläufig davon Abstand nehmen, sich in den Organproportionen nur andeutende Gesetzmäßigkeiten als regelhaftes Verhalten aufzufassen. Das gilt vor allem für die Fälle, in denen stark von der allgemeinen Tendenz abweichende Verhältniswerte keine Entscheidung darüber zulassen, ob eine sehr große individuelle Variabilität eine in Wirklichkeit bestehende allgemeine Regelhaftigkeit verschleiert (wie z. B. R. Hesse für das Herzverhältnis einiger Säuger zeigen konnte) oder aber andere Faktoren für die Unregelmäßigkeiten in der Wertefolge verantwortlich zu machen sind. Beim Vorliegen derartiger Verhältnisse wird deshalb nur das jeweilige Verhalten der Organproportionen ohne eine weitere Ausdeutung angegeben.

Methodisches.

Die in dieser Arbeit behandelten Affen wurden durch Abschuß erbeutet und möglichst bald nach dem Aufhören der Totenstarre untersucht.

Die Wägungen erfolgten mit einer Handwaage, einer analytischen Waage und bei höheren Gewichten mit einer fein unterteilten Federwaage, nachdem der Magen- und Darminhalt, bei der Leber die Gallenflüssigkeit und das in den Herzkammern enthaltene Blut nach der von R. Hesse (1921) angegebenen Methode entfernt worden waren.

Das Fettgewicht fand nur bei besonderem Fettansatz Berücksichtigung, weil dieser bei den untersuchten Affen — wie auch bei den meisten tropischen Säugern mit Ausnahme mancher Wasserbewohner und der Beutelratten — im allgemeinen nicht besonders ausgeprägt war.

Für die Längenmessungen wurden eine Schublehre mit Nonius, ein Metallineal und ein Stahlbandmaß verwendet.

Der große Zeitaufwand, der für exakte Messungen und Wägungen mit allen ihren Vorbereitungen erforderlich ist, erlaubte bei den sehr vielseitigen Expeditionsaufgaben nicht bei jedem erbeuteten Stück derartige Untersuchungen. Außerdem mußte auch deshalb oftmals darauf verzichtet werden, weil das Material infolge zu weiter Jagdgänge nicht mehr frisch genug war. Aus diesen Gründen ist es leider nicht möglich gewesen, die gesamten gesammelten Serien auf ihre biometrischen Verhältnisse hin zu untersuchen, woraus sich neben den schon oben erwähnten Ursachen die Unvollständigkeit mancher Tabellenwerte erklärt.

Ein Vergleich der entsprechenden Organe der einzelnen Individuen ist nur durch die Ermittlung der Relativwerte (Verhältnis von Organgewicht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

bzw. -Länge : Körpergewicht [Kgw.] bzw. Kopf-Rumpflänge [KR]) möglich. In Anlehnung an R. Hesse (1921) bezeichne ich die Relativzahlen der einzelnen Organe der Kürze halber als Leber-, Nieren-, Milz- und Herzverhältnis. Sämtliche Relativgewichte sind als auf das Nettogewicht des Körpers (nach Abzug des Magen-, Darm- und Blaseninhaltes) bezogen zu verstehen.

In manchen Arbeiten, die sich mit gefügegesetzlichen Problemen beschäftigen, findet man häufig auch für größere Tiere das Körpergewicht bis auf cg angegeben. Dadurch wird eine Genauigkeit vorgetäuscht, die kaum zu erreichen ist, wenn man bedenkt, wieviele Fehlerquellen meßtechnisch überhaupt nicht ausscheidbar sind. So dürfte z. B. schon eine verschieden dichte Behaarung, nicht aufgefundene Schrotkörner (bei geschossenen Stücken), die nur unvollkommen mögliche Entfernung des Fettes usw. bei Gegenüberstellung von zwei sonst hinsichtlich des Alters, Geschlechtes, Fundortes und der Erbeutungszeit vergleichbaren Individuen den Wert von Kommastellen bei den Körpergewichten ziemlich fraglich erscheinen lassen. Aus diesem Grunde wurde das Körpergewicht der von mir untersuchten Affen in den Tabellen nur bis auf Gramm genau angegeben.

R. Hesse (1921) und andere Autoren geben vielfach das Körpergewicht vor allem bei größeren Tieren in vollen Gramm an, während bei den Relativwerten zwei Kommastellen berücksichtigt werden. Diese Kommastellen sind (auch wenn die Organgewichte bis auf mg genau bestimmt wurden) streng genommen als nicht völlig gesichert anzusehen. Um zu willkürliche Abrundungen zu vermeiden, habe ich trotzdem die Relativzahlen auf eine (erhöhte) Kommastelle berechnet.

Um das Artverhalten in gefügegesetzlicher Beziehung zu kennzeichnen, werden von R. Hesse (1921) und anderen Autoren Mittelwerte errechnet. Diese Mittelzahlen gründen sich vielfach auf die Untersuchung verhältnismäßig weniger Individuen und fassen nicht selten Werte von Tieren beiderlei Geschlechtes zusammen. Da hinsichtlich der Organproportionen gelegentlich auch geschlechtsmäßige Unterschiede auftreten, ist eine Zusammenfassung der Längen- und Gewichtsmaße von Weibchen und Männchen zu einem gemeinsamen Durchschnittswert der Art höchstens nach Prüfung eines sehr großen Materiales vertretbar. Diesem Umstand ist aber nicht von allen Bearbeitern solcher Fragen in gebührender Weise Rechnung getragen worden.

Obwohl z. B. mein Material von *Cebus apella* L. zahlenmäßig bedeutend größer als das vieler bisher untersuchter Arten aus der gemäßigten Zone ist, verzichte ich im allgemeinen auf die Angabe von Mittelwerten, weil die immerhin noch kleine Serie den Umfang der individuellen Variation nicht exakt darzustellen vermag.

Material.

In der vorliegenden Arbeit werden die ermittelten Meßwerte von 25 Individuen (14 Männchen, 11 Weibchen) von *Cebus apella* L. und von 5 Exem-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

plaren (4 Männchen, 1 Weibchen) von *Alouatta caraya* Humboldt, sowie Beobachtungen über die körperliche Entwicklung eines etwa im Alter von 4—6 Wochen erbeuteten Saugjungen von *Cebus apella* L. (im Verlaufe eines halben Jahres) vergleichend zur Darstellung gebracht.

Cebus apella L. (Faunaffe, Kapuzineraffe)

Umweltverhältnisse.

Die Voraussetzung für eine Beurteilung der Bedeutung der gefügegesetzlichen Beziehungen zwischen den Körpergewichten bzw. -Maßen und den Organgewichten bzw. -Maßen ist die Kenntnis der Umweltverhältnisse und der Lebensweise der zu untersuchenden Art.

Das von uns bereiste Gebiet Süd-Mattogrossos (Raum zwischen 21° 37′ und etwa 24° südl. Breite und zwischen dem 34° westl. Länge und dem Rio Paraná), in dem die in dieser Arbeit zusammengestellten Untersuchungen gemacht wurden, liegt in den Randtropen und zeichnet sich durch ein periodisch trockenes Savannenklima (AW Köppens) aus. Dieses ist durch eine ausgesprochen heiße Regenzeit charakterisiert, die von einer sehr regenarmen, kühleren Trockenperiode abgelöst wird.

Cebus apella L. wurde nur in den Feuchtwäldern der weiten Talmulden des Tieflandes angetroffen. In den Capoes, den mehr oder weniger hygrophilen Waldinseln der trockneren Hochlandsavanne, schien er dagegen zu fehlen.

Die Feuchtwälder stellen ein ziemlich konstantes Milieu mit üppigem Pflanzenwuchs dar, das aber bezüglich seiner klimatischen Verhältnisse in vertikaler Richtung keinesfalls völlig gleichartig ist. Das gilt nicht allein für die relative Luftfeuchtigkeit, sondern in ganz besonderem Maße auch für die Luftbewegungsverhältnisse und die Temperaturschwankungen, die in Bodennähe erheblich geringer als in Baumkronenhöhe sind. Als Beispiel für die großen Temperaturunterschiede, die in den Randtropen auftreten können, möge nur erwähnt werden, daß die Temperatur schon wenige Meter über dem Boden in Waldlichtungen während der kühleren Trockenzeit nachts bis auf +6° C absinken und in den heißen Mittagsstunden bis auf weit über +30° C ansteigen kann (F. Kühlhorn 1952). Diese bemerkenswerten Schwankungen, die in größerer Höhe — z. B. in der Baumkronenregion — unter Umständen noch ausgeprägter sein werden, bleiben naturgemäß nicht ohne Einfluß auf den Organismus der hier lebenden Tiere. Die reinen Baumbewohner sind diesen wechselnden klimatischen Einflüssen natürlich mehr ausgesetzt als die Bodentiere, die in ihren Unterschlupfen derartigen Einwirkungen weitgehend auszuweichen vermögen. So ließ sich ganz allgemein bei *Cebus* mit Beginn der kühleren Trockenzeit ein Dichterwerden des Haarkleides und eine Zunahme der subkutanen Fettablagerungen unter der meist weniger behaarten Bauchdecke beobachten. Solche auffallenden Veränderun-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

gen zeigten z. B. die bodenlebenden, stark an den Wald gebundenen Agutis (*Dasyprocta azarae* Licht.) nicht.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß die gefügegesetzlichen Verhältnisse der einzelnen Arten von *Cebus* sehr wechselnd sind, weil das Verbreitungsgebiet dieser Gattung eine außerordentlich weite Nord-Süderstreckung hat und verschiedene, klimatisch nicht einheitliche Räume umfaßt. Da entsprechende Untersuchungen an anderen *Cebus*arten nicht vorliegen [1]), ist augenblicklich eine vergleichende Untersuchung in dieser Richtung nicht möglich.

Nahrung von *Cebus apella* L.

Wie schon von den Untersuchungsergebnissen heimischer Säuger bekannt ist (B. Rensch 1948), steht die Art der Nahrung offenbar vielfach in einem gewissen Zusammenhang mit der Ausbildung mancher Organe des Stoffwechsels. Aus diesem Grunde ist eine genauere Analyse der Hauptnahrungsbestandteile für jede auf ihre gefügegesetzlichen Zusammenhänge zu prüfende Art erforderlich.

Nach den von mir an Magen- und Darmuntersuchungen gewonnenen Ergebnissen ernährt sich *Cebus apella* L. von Blättern, Früchten, Samen und Insekten. Die Vorliebe für Frischfleisch, die ich während meiner Volontärzeit am Zoologischen Garten Köln bei Kapuzineraffen verschiedener Arten feststellen konnte, rechtfertigt die ebenfalls von M. Weber (1928) ausgesprochene Vermutung, daß *Cebus* baumlebende Wirbeltiere (z. B. Jungvögel), wie auch Eier, nicht verschmähen dürfte. Die vergleichende Betrachtung aller Magen- und Darminhalte deutet darauf hin, daß sich *Cebus apella* hauptsächlich von Vegetabilien ernährt. Der immerhin beträchtliche Anteil tierischer Nahrungsbestandteile läßt aber einen Vergleich der biometrischen Verhältnisse mit denen der rein herbivoren *Alouatta caraya* Humboldt als nicht angebracht erscheinen. Daher werden beide Arten in dieser Arbeit gesondert behandelt.

Bemerkungen zur altersmäßigen Zusammensetzung der *Cebus*-Horden.

Für die Beurteilung der biometrischen Verhältniswerte spielt die Kenntnis des Entwicklungszustandes der untersuchten Tiere eine sehr große Rolle, weil die Organproportionen jugendlicher Individuen vielfach sehr stark von denen adulter abweichen.

J. R. Rengger (1830) bezeichnet als „erwachsen" bei *Cebus* alle Individuen, die den Zahnwechsel beendet haben. Bei den Weibchen ist damit nach meinen Feststellungen die Geschlechtsreife (nach Rengger im Alter von zwei Jahren) gegeben. Wie weit das auch für die Männchen der Fall ist, läßt sich bei so schwer beobachtbaren Tieren aus freier Wildbahn kaum

[1]) Die von A. H. Schultz (1947) angeführten Maße von *Cebus capucinus* sind wegen fehlender genauerer Angaben über die altersmäßige Zusammensetzung der untersuchten Serie nicht zum Vergleich mit meinen Werten geeignet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

sagen. Rengger gibt an, daß die Männchen etwa im Alter von 2½ Jahren mannbar werden.

Nach beendetem Zahnwechsel ist es bei Wildtieren dann oftmals außerordentlich schwer, Aussagen über das ungefähre Lebensalter zu machen. Neben dem (allerdings aus verschiedenen Gründen nicht immer stichhaltigen) Abnutzungsgrad der Zähne kann (wenn das Skelett nicht zur Untersuchung vorliegt) die mehr oder weniger fortgeschrittene Verschmelzung der Schädelnähte Hinweise in dieser Richtung geben. Wie schon R. Martin (1928) betonte, ist aber die Altersbeurteilung bei *Cebus* nach dem Obliterationsgrad der Schädelnähte mit gewissen Schwierigkeiten verbunden, weil sich z. B. die für derartige Feststellungen besonders wichtige Sutura coronalis häufig überhaupt nie oder ganz selten und dann nur teilweise zu schließen scheint, und auch alle anderen Schädelnähte sehr spät zu obliterieren beginnen. Ähnliche Beobachtungen konnte ich im allgemeinen auch an meinem Material machen.

Um einen genaueren Einblick in die altersmäßige Zusammensetzung der *Cebus*-Horden zu gewinnen, ist die Aufteilung des adulten Materials (Individuen mit vollendetem Durchbruch der permanenten Bezahnung) in zwei Altersgruppen zweckmäßig. Diese Maßnahme gestattet zudem oftmals eine bessere Beurteilung der Bedeutung der Relativwerte der Organgewichte und Körpermaße.

A. H. Schultz (1942) schlug für katarrhine Affen folgende Aufteilung in zwei Altersklassen vor:

Als „erwachsen" bezeichnet er die adulten Stücke mit keiner oder mittlerer Zahnabnutzung und als „alt" solche mit stark bis extrem abgeschliffenen Zähnen und dem Verschluß aller Schädelnähte.

Für *Cebus* ist diese Einteilung nicht in völlig gleicher Weise durchführbar, weil die Obliteration aller Nähte auch bei sehr alten Individuen vielfach unterbleibt, wie oben schon erwähnt wurde. Die Zahnabnutzung allein scheint aber aus verschiedenen Gründen als Alterskriterium nicht geeignet zu sein. Neben dem Abnutzungsgrad der Zähne dürfte aber nach meinen Untersuchungen der Verschluß der nach dem Durchbruch der endgültigen Zahngarnitur in der Regel noch deutlich erkennbaren Synchondrosis sphenooccipitalis die Möglichkeit einer Abgrenzung zweier Altersklassen bei adulten Individuen von *Cebus apella* geben. Wie die Prüfung der mir zur Verfügung stehenden Schädelserie (34 Stück) zeigte, tritt offenbar in der Regel der Verschluß dieser Naht erst nach einer deutlicher erkennbaren Abnutzung der permanenten Bezahnung ein. Ich bezeichne daher als „erwachsen" (um keinen neuen Begriff in die Literatur einzuführen) solche Tiere meines Materials, die bei vorhandener Synchondrosis sphenooccipitalis eine höchstens geringfügige Abnutzung ihrer permanenten Bezahnung aufweisen und als „alt" im Sinne von A. H. Schultz die Individuen mit einer Synostosis sphenooccipitalis und stärker abgeschliffener 2. Dentition.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Die bejagten *Cebus*-Horden setzten sich — abgesehen von einem großen Prozentsatz infantiler und besonders juveniler (A. H. Schultz 1942) Stücke — vorwiegend aus „erwachsenen" Individuen zusammen, während in der Regel Vertreter der älteren Jahrgänge erheblich seltener waren. Durch Entwicklung einer besonderen Jagdmethode gelang es vielfach mit absoluter Sicherheit, den Leitaffen (mit einer Ausnahme war es ein Männchen) zu erbeuten. Wie die Durchsicht der Leitaffen-Serie zeigte, befanden sich darunter nur ganz wenige „alte" Individuen, während die Hauptmasse durch „erwachsene" Stücke gestellt wurde. Wie weit hier eine Zufälligkeit vorlag, kann nicht entschieden werden. Immerhin ist es bemerkenswert, daß es mir niemals — wie ab und zu bei *Alouatta caraya* Humboldt — gelang, Einzelgänger von *Cebus* zu beobachten. Alle einzeln angetroffenen Individuen dieser Art waren nachweislich Stücke, die aus irgendwelchen Gründen (z. B. Bejagung) von der Horde abgetrennt worden waren. Trotzdem muß man wohl annehmen, daß auch bei *Cebus* sehr alte Männchen, die sich in ihrem Verband nicht mehr durchsetzen können, zu Einzelgängern werden.

Die für die adulten Männchen in dieser Arbeit angegebenen Meßwerte beziehen sich durchweg auf „erwachsene" Stücke, von denen allerdings einige eine beginnende Synostosis sphenooccipitalis aufwiesen. Nach dem Abnutzungsgrad der Bezahnung konnte man diese Individuen aber noch keinesfalls der 2. Altersklasse zuordnen.

Die Betrachtung der Weibchen-Reihe zeigte, daß die 2. Altersgruppe im allgemeinen stärker als bei den Männchen vertreten zu sein scheint. Interessant war die Tatsache, daß es sich bei Nr. 9, wie auch bei der Mutter (Nr. 28) unseres aufgezogenen Jungaffen Nr. X, um sehr alte Tiere mit fortgeschrittener Verwachsung aller Schädelnähte und stark abgenutzten Zähnen handelte. Ein Zeichen dafür, daß die Weibchen offenbar sehr lange fortpflanzungsfähig bleiben können.

Die übrigen in dieser Arbeit untersuchten adulten Weibchen entsprechen bezüglich der Gebrauchsspuren an den Zähnen und dem Obliterationsgrad der Schädelnähte den Verhältnissen der „erwachsenen" Männchen-Serie.

Gefügegesetzliche Untersuchungen.

A. Skelett und Körpergewicht.

a) Verhältnis der Kopf-Rumpflänge (KR)[2]) zur Schwanzlänge (SL)[2]).

Männchen:

Bei einem männlichen Embryo betrug die KR 66 mm und die SL 46 mm (Kgw. 18 g). Nach J. R. Rengger (1830) hat auch der Säugling von *Cebus* noch einen im Verhältnis zur KR kürzeren Schwanz. Das deckt sich mit der

[2]) KR = Gnathion — letzter Sacralwirbel, SL = l. — letzter Caudalwirbel.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

bekannten Tatsache (E. Mohr, 1927), daß die Neugeborenen langschwänziger Säuger im allgemeinen kurzschwänzig sind. Bei *Cebus* scheint dann aber sehr frühzeitig ein bedeutendes Längenwachstum des Schwanzes einzusetzen, wie ich an dem etwa im Alter von 4—6 Wochen erbeuteten Saugjungen Nr. X feststellte (Tab. 1), bei dem die Entwicklung des Verhältnisses der KR zur

Tabelle 1.

Schwanzentwicklung bei Cebus apella Nr. X (♂).

Beobachtungstag	Kgw. g	KR mm	SL mm	SL % der KR	Kgw.: KR [3])
18. 2. 1938	270	175	175	100,0	1,54
18. 4. 1938	525	180	240	133,3	2,91
18. 5. 1938	620	210	260	123,8	2,95
8. 7. 1938	800	250	300	120,0	3,2

SL im Zeitraum von etwa einem halben Jahre beobachtet werden konnte. Am Erbeutungstage waren die KR und SL gleich. Während der nächsten acht Wochen zeigte die SL zur KR eine bedeutende positiv allometrische Zunahme, die dann später in eine allerdings schwächere negative Allometrie umschlug. Nr. 150 übertrifft Nr. X bei gleicher KR bezüglich der SL noch etwas, wohl ein Hinweis auf die schon bei Jungtieren festzustellende Variabilität der Körpermaße, die bei den adulten Individuen vielfach noch auffälliger in Erscheinung tritt (Tab. 2).

Die hohen SL-Verhältniswerte in der Jugend scheinen aber kein Ausdruck einer besonderen Funktionsfähigkeit dieses Organs während der ersten Lebensmonate zu sein. Bei Tieren dieser Größenordnung habe ich, wie auch Rengger (1830), nie die Benutzung des im Gegensatz zu den Alttieren meist mehr oder weniger gestreckt getragenen Schwanzes als Greifwerkzeug beobachten können. In diesem Zusammenhange soll darauf hingewiesen werden, daß der Schwanz längst nicht in dem Maße von den Kapuzineraffen als „5. Hand" gebraucht wird, wie oftmals aus den Literaturangaben hervorzugehen scheint.

Bei den älteren, noch im Zahnwechsel befindlichen Jungtieren Nr. 55 und 57 zeigt die relative Schwanzlänge Werte, die denen der erwachsenen Stücke teilweise weitgehend angeglichen sind. Das Längenverhältnis zwischen der KR und der SL bleibt demnach auch nach dem Ausklingen des Zahnwechsels bei zunehmender Körpergröße — abgesehen von der individuellen Variabilität — mehr oder weniger gleich.

[3]) Der Quotient zeigt das unterschiedliche Verhältnis von Körpergewicht : Kopf-Rumpflänge in den einzelnen Entwicklungsstufen und bringt den Wechsel von Längen- und Breitenwachstumsphasen zum Ausdruck.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Weibchen:

Von jugendlichen Weibchen liegen keine Schwanzlängenmaße vor. Die der erwachsenen Stücke halten sich mehr oder weniger im Rahmen der Relativwerte der entsprechend entwickelten Männchen.

b) Beziehungen zwischen der KR und dem Körpergewicht (Kgw.).

Interessant sind die Beziehungen zwischen der KR und dem Kgw. bei dem aufgezogenen Jungaffen Nr. X. Wie aus der Tabelle 1 zu ersehen ist, treten in der Entwicklung dieses Tieres deutlich verschiedene Wachstumsphasen auf. Zunächst nimmt die Körpermasse bei sich nur wenig verändernder KR erheblich zu. An diese Breitenphase schließt sich eine zeitlich ausgedehntere Längenphase an. Aus äußeren Umständen war es leider nicht möglich, das Tier noch weiter zu beobachten. Es muß ergänzend darauf hingewiesen werden, daß sich Nr. X völlig frei bewegen konnte und in den späteren Lebensmonaten viel in den Lagerbäumen umherkletterte. Langanhaltende Balgereien mit seinem Spielgefährten, einem vier Monate alten Kater, sorgten außerdem noch für genügend Bewegung und Übung der Muskulatur. Bei der Ernährung des Jungaffen wurde auf möglichste Vielseitigkeit geachtet. In der ersten Zeit erhielt er verdünnte Kondensmilch. Später bekam er Reis und Bohnen in gekochtem Zustande, Brot und Fleisch (roh oder gekocht), Fisch (gekocht oder gebraten) und, wenn vorhanden, Früchte verschiedener Art. Außerdem fraß er bei gelegentlichen Streifzügen in den Lagerbäumen Blätter und Baumfrüchte und fing sehr geschickt Insekten mit der Hand, die er dann gierig verschlang. Nach meinen Zoo-Erfahrungen hätte eine derartige Kost bei der ausreichend vorhandenen Bewegungsmöglichkeit eher gewichtserhöhend als -mindernd wirken müssen. Es darf natürlich nicht übersehen werden, daß Nr. X vorzeitig die Muttermilch entzogen wurde und dieser Umstand möglicherweise von Einfluß auf den Verlauf der Jugendentwicklung war. Dagegen spricht aber die Tatsache, daß das Längenwachstum, wie der Vergleich mit Nr. 150 zeigt, offenbar normal verlief. Allerdings besteht zwischen diesen beiden Jungaffen trotz gleicher Körpergröße doch ein ziemlicher Gewichtsunterschied. Da keine weiteren Individuen dieser Größenordnung erbeutet wurden und sich auch in der Literatur keinerlei Hinweise finden, läßt sich natürlich nicht beurteilen, wie weit etwa eine sehr weitgehende individuelle Variabilität des Körpergewichtes in diesem Entwicklungsstadium oder aber das nicht ganz normale Aufwachsen von Nr. X dafür verantwortlich zu machen ist. Es wäre andererseits aber sehr gut denkbar, daß sich Nr. 150 bei einer KR von 250 mm schon in einer ausgeprägteren Breitenphase befindet als Nr. X, bei dem sich deren Einsetzen bei der gleichen KR erst schwach andeutet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Tabelle 2.

Skelettmaße, Schädelindices, Organgewichte.

Cebus apella L.

Nr.	Geschlecht	Erlegungsdatum,	Bemerkungen	Kgw. g	KR mm	SL mm	SL % KR	Lebergewicht g
150	♂	3. 6. 38	Zahnw.	1050	250	330	132,0	47,23
30	♂	18. 2. 38	Zahnw. I	1510	—	—	—	53,41
55	♂	19. 3. 38	Zahnw. II	1855	345	402	113,6	68,39
19	♂	7. 2. 38	Zahnw. III	1910	—	—	—	62,23
57	♂	19. 3. 38	Zahnw. II	2250	343	400	117,0	73,11
54	♂	18. 3. 38	IV	2425	360	380	106,0	66,58
62	♂	26. 3. 38		2450	—	—	—	65,24
53	♂	18. 3. 38	IV	2510	375	410	109,0	69,79
11	♂	1. 2. 38		2710	380	440	116,0	84,21
22	♂	7. 2. 38	III	2835	—	—	—	78,45
56	♂	19. 3. 38	II	3000	360	410	114,0	75,48
27	♂	15. 2. 38		3010	370	—	—	98.12
24	♂	11. 2. 38		3080	420	480	112,0	85,56
148	♂	31. 5. 38	V	3320	380	—	—	71,37
149	♂	2. 6. 38		3550	380	—	—	75,89
31	♀	18. 2. 38	Zahnw. I	1425	—	—	—	48,45
64	♀	26. 3. 38		2000	—	—	—	60,45
32	♀	18. 2. 38	Laktierend I	2050	—	—	—	87,31
155	♀	8. 6. 38		2050	340	390	114,7	52,68
20	♀	7. 2. 38	III	2200	—	—	—	31,57
28	♀	15. 2. 38	Mutter v. X	2200	—	—	—	—
9	♀	27. 1. 38	Laktierend	2210	380	370	97,4	110,11
59	♀	21. 3. 38		2250	350	400	114,3	68,97
147	♀	31. 5. 38	V	2420	360	420	116,7	94,21
120	♀	9. 5. 38	trächtig	2655	360	—	—	120,20
60	♀	24. 3. 38		2850	350	390	11,4	82,00
			Alouatta caraya Humboldt.					
18	♂	6. 2. 38	Zahnw.	2430	380	480	126,3	75,67
13	♂	1. 2. 38	Umfärbung	5600	512	620	121,1	155,00
21	♂	7. 2. 38	erwachs.	6425	—	—	—	165,58
17	♂	1. 2. 38	erwachs.	6615	550	590	107,3	170,80
12	♀	1. 2. 38	Zahnw.	3110	422	590	139,8	110,23

Zahnw. = Im Zahnwechsel.
I, II, II, IV, V = Aus Herde I. II, III, IV, V.
Kgw. g = Körpergewicht in g.
KR mm = Kopf-Rumpflänge in mm.
SL mm = Schwanzlänge in mm.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Lebergewicht % Kgw.	Nierengewicht g	Nierengewicht ‰ Kgw.	Milzgewicht g	Milzgewicht ‰ Kgw.	Herzgewicht g	Herzgewicht ‰ Kgw.	Schädelindex
4,5	3,24	3,1	2,11	2,0	5,13	4,9	76,3
3,5	4,12	2,7	2,02	1,3	6,21	4,1	—
3,8	3,91	2,1	—	—	7,11	3,8	—
3,2	3,13	1,6	2,15	1,1	7,24	3,8	—
3,3	4,00	1,8	3,01	1,3	8,45	3,8	—
2,7	4,10	1,7	3,12	1,3	9,36	3,9	—
2,1	3,80	1,6	3,67	1,1	—	—	—
2,8	4,14	1,7	3,70	1,5	10,33	3,7	—
3,1	4,42	1,6	—	—	10,67	3,9	70,3
2,9	6,21	2,2	4,20	1,5	11,34	4,0	65,9
2,5	—	—	—	—	12,54	4,2	—
3,3	5,72	1,9	4,03	1,3	15,15	5,0	67,1
2,8	7,00	2,3	5,32	1,7	15,41	5,0	69,7
2,3	7,12	2,2	2,23	0,7	16,34	4,9	67,8
2,1	8,06	2,1	4,31	1,2	17,13	4,8	—
3,4	5,00	3,5	—	—	6,29	4,4	—
3,0	5,22	2,6	3,03	1,5	7,18	3,6	—
4,4	5,12	2,5	2,12	1,0	9,10	4,4	—
2,6	5,30	2,6	3,00	1,5	8,03	3,9	—
1,4	5,01	2,4	3,10	1,4	8,54	3,9	70,2
—	5,13	2,3	2,58	1,2	—	—	75,8
5,1	—	—	6,01	2,7	11,21	5,1	74,4
3,2	5,12	2,0	5,00	2,2	—	—	—
3,9	6,00	2,6	3,02	1,2	11,12	4,6	74,0
4,5	4,59	1,7	3,05	1,2	9,43	3,6	73,2
2,9	5,02	1,9	2,93	1,0	10,11	3,6	—
3,1	7,43	3,1	—	—	9,30	3,8	77,5
2,8	15,00	2,7	—	—	25,34	4,5	—
2,6	16,47	2,6	—	—	37,32	5,8	68,4
2,6	16,24	2,5	22,00	3,3	39,23	5,9	71,0
3,5	7,67	2,5	—	—	10,54	3,2	75,9

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Aus der Tabelle 2 geht hervor, daß die Beziehungen zwischen der KR und dem Kgw. bei den erwachsenen Tieren beiderlei Geschlechtes nicht einheitlich sind, wie das aus verschiedenen Gründen (Ernährungszustand, Jahreszeit, Parasitenbefall, Beanspruchung durch Jungenpflege bei den Weibchen usw.) nicht anders zu erwarten ist.

Wenn man die Männchen über 3000 g Kgw. miteinander vergleicht, fällt auf, daß Nr. 24 bei einer KR von 420 mm noch leichter als manche kleineren Individuen dieser Gewichtsklasse ist. Das Stück machte keinen heruntergekommenen Eindruck und wußte sich als Leitaffe gegenüber den anderen erwachsenen Männchen der Horde zu behaupten. In der Leber hatte das Tier einen leichten Parasitenbefall, wie auch das gleich schwere, aber kleinere Männchen Nr. 27, dessen Lebergewicht (nach Entfernung der Parasiten) sogar noch etwas höher lag. Eine körperliche Schädigung scheint demnach durch den Parasitenbefall nicht erfolgt zu sein. Nr. 24 fällt somit bezüglich des Verhältnisses zwischen der KR und dem Kgw. aus dem Rahmen der individuellen Variation heraus und machte (auch im äußeren Erscheinungsbild) fast den Eindruck eines schlankeren Konstitutionstypus [4]). Natürlich sichert dieser Einzelbefund nicht die Annahme von Konstitutionstypen bei *Cebus apella*, wie sie z. B. beim Menschen (E. Kretschmer 1929) bekannt sind. Doch weist die Beobachtung darauf hin, daß es nicht uninteressant wäre, ein zahlenmäßig großes Material von Wildsäugern der gleichen Art auf ein etwaiges Vorkommen von Konstitutionstypen hin zu untersuchen. Hierfür wären natürlich besonders Affen geeignet, weil ihre anatomischen Verhältnisse denen des Menschen sehr ähnlich sind.

In diesem Zusammenhange ist die Frage von Interesse, wie sich der Schädelindex zum körperlichen Erscheinungsbild verhält. Leider war es damals aus schon erwähnten Gründen nicht möglich, das gesamte *Cebus*-Material daraufhin zu untersuchen. Die errechneten Werte (Tab. 2) zeigen, wie schon bei oberflächlicher Betrachtung der Schädel erkennbar war, daß sich innerhalb der vermessenen Serie lang- und kurzschädelige Individuen unterscheiden lassen. Ganz allgemein erweisen sich die Männchen langschädeliger als die Weibchen. Das vorliegende Zahlenmaterial läßt keine Relation zwischen dem Schädelindex und dem Habitus erkennen.

Das halbwüchsige, noch im Zahnwechsel befindliche Männchen Nr. 150 (KR 250 mm) ist, wie nicht anders zu erwarten war, erheblich kurzschädeliger als die erwachsenen Männchen. Der Vergleich der sehr alten Weibchen Nr. 9 und 28 mit dem Männchen Nr. 150 deutet darauf hin, daß sich die Indexzahlen geschlechtsreifer Weibchen vielfach nicht weit von denen jugendlicher männlicher (und vermutlich auch weiblicher Stücke) zu entfernen scheinen.

---

[4]) Es darf aber in diesem Zusammenhange nicht unbeachtet gelassen werden, daß große Individuen häufig schlanker als kleine sind (vgl. B. Rensch, 1934).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Es zeigen sich hier offenbar Verhältnisse, die denen des Menschen sehr ähnlich sind; denn nach R. Martin (1928) muß als feststehende Tatsache betrachtet werden, daß der menschliche weibliche Schädel in manchen Merkmalen dem kindlichen Typus näher steht als der erwachsene männliche. Diese Erscheinung findet nach Martin z. T. ihre Erklärung in dem früheren Abschluß aller Wachstumsprozesse im weiblichen Geschlecht.

B. Organgewichte.

Bisher sind vor allem die für eine Reihe von Arten typischen gefügegesetzlichen Verhältnisse im Hinblick auf die Gültigkeit der Größenregeln und ihre Bedingtheit untersucht worden, während das diesbezügliche innerartliche Verhalten — mit Ausnahme des Herzverhältnisses, das R. Hesse (1921) u. a. bei verschieden großen Individuen einer Reihe von heimischen Wildsäugerarten genauer studiert hat — im allgemeinen weniger Beachtung fand.

Aus Mangel an Vergleichsmöglichkeiten muß ich mich daher vorläufig im wesentlichen darauf beschränken, die Befunde bei den einzelnen Größengruppen der beiden geprüften Affenarten ohne den Versuch einer Ausdeutung oder den der Ableitung einer Reihenregel (vgl. R. Hesse, 1921) darzustellen, worauf in der Einleitung schon hingewiesen wurde.

a) Lebergewicht.

Männchen:

Aus der Tabelle 2 geht deutlich hervor, daß die jugendlichen Individuen (Nr. 19, 30, 55, 57, 150) in der Regel ein bedeutend höheres relatives Lebergewicht als die adulten Stücke aufweisen. Das deckt sich mit den Angaben, die B. Rensch (1948) ganz allgemein über die entsprechenden Verhältnisse bei Säugern der gemäßigten Zone macht.

Die vermessene Serie erwachsener Männchen weist bezüglich der Änderung des Leberverhältnisses bei Zunahme des Kgw keine einheitliche Tendenz auf, wie schon auf Grund der Gewichtsvariabilität dieses Organes (s. o.) von vornherein angenommen werden konnte. Auch bei heimischen Säugetieren treten in dieser Beziehung Unregelmäßigkeiten in der Wertefolge der relativen Lebergewichte bei verschieden schweren Individuen auf, wie dem allerdings für die Bearbeitung solcher Fragen zu geringem Zahlenmaterial aus der einschlägigen Literatur zu entnehmen ist.

Bei dem *Cebus*-Männchen Nr. 27 kommt die mögliche, außerordentlich weit gespannte Schwankungsbreite des Leberverhältnisses besonders deutlich zum Ausdruck.

Weibchen:

Wegen der körperlichen Anforderungen, die Trächtigkeit und Jungenaufzucht an die Weibchen stellen, ist von vornherein ein noch weniger ein-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

heitliches Verhalten des relativen Lebergewichtes als bei den Männchen zu erwarten, wie auch die Tabellenwerte zeigen. Der bei den Männchen feststellbare Unterschied im Leberverhältnis der Jung- und Alttiere ist bei den Weibchen nicht ausgeprägt. So liegt z. B. das weibliche Jungtier Nr. 31 bezüglich seines Relativwertes noch weit unter dem vieler erwachsener Weibchen.

Die Weibchen von *Cebus apella* unseres Arbeitsgebietes erwiesen sich (durch laktierende Milchdrüsen) schon von einem Körpergewicht von 2050 g ab vielfach als geschlechtsreif. Derartig niedrige Gewichte, die unter denen vieler anderer erwachsener Weibchen liegen, haben wohl z. T. ihren Grund in der durch die Jungenaufzucht bedingten besonderen körperlichen Beanspruchung.

Wie aus der Tabelle 2 hervorgeht, liegt das relative Lebergewicht trächtiger oder führender Muttertiere z. T. erheblich über dem der unbelasteten Individuen.

Geschlechtsunterschiede im Leberverhältnis.

Durchschnittlich erreicht das relative Lebergewicht der geschlechtsreifen Weibchen einen etwas höheren Wert als das der erwachsenen Männchen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sich diese geringen Unterschiede bei Berücksichtigung einer größeren Untersuchungsserie ausgleichen. B. Rensch (1948) weist darauf hin, daß bei einer ganzen Reihe heimischer Säugerarten das durchschnittliche Leberverhältnis der Weibchen nicht höher als das der Männchen ist. Er betont deshalb, daß es noch genauer Untersuchungen bedürfe, um festzustellen, ob das relative Lebergewicht generell (im Sinne eines Gesetzes mit einem gewissen Prozentsatz von Ausnahmen) bei den Weibchen größer als bei den Männchen ist.

Es sei noch erwähnt, daß das Weibchen Nr. 20 nicht zum Vergleich geeignet ist, weil möglicherweise der auffallend starke Parasitenbefall der Leber nicht ohne Einfluß auf ihre Gewichtsentwicklung blieb.

Jahreszeitliche Einflüsse auf das Lebergewicht.

Bei der Schilderung der Umweltverhältnisse wurde auf die Periodizität hingewiesen, die das klimatische Geschehen unseres Arbeitsgebietes beherrscht. Die Männchen, die für derartige Vergleiche geeigneter sind, zeigten innerhalb der untersuchten Serie jedoch keinen Anhaltspunkt für eine etwaige jahreszeitliche Beeinflussung des Lebergewichtes.

b) Nierengewicht

Männchen:

Das jüngste erbeutete Männchen Nr. 150 liegt bezüglich seines relativen Nierengewichtes über dem der alten Individuen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Weibchen:

Ähnlich wie bei den Männchen zeigt sich auch bei den Weibchen ein Überwiegen des Nierenverhältnisses des jugendlichen Tieres Nr. 31 gegenüber den älteren Individuen. Der vermutlich gegenüber den Alttieren erhöhte Stoffwechsel der Jungaffen dürfte eine Erklärungsmöglichkeit für diesen Tatbestand bieten.

Die erwachsenen Individuen lassen bei den Männchen, wie bei den Weibchen kein regelhaftes Verhalten hinsichtlich des Nierenverhältnisses bei den einzelnen Gewichtsgruppen erkennen. Nach den wenigen diesbezüglichen Angaben in der Literatur zu urteilen, scheinen die Verhältnisse bei manchen heimischen Säugern ähnlich zu liegen.

Geschlechtsunterschiede im Nierenverhältnis.

Die vergleichende Betrachtung des durchschnittlichen Nierenverhältnisses der untersuchten Individuen läßt bei den Weibchen ein geringfügiges Überwiegen dieses Wertes über die entsprechenden der Männchen erkennen.

e) Milzgewicht

B. Rensch (1948) wies darauf hin, daß die Größe der u. a. als Speicherorgan wirkenden Milz sehr schwanken kann. Wie aus der Tabelle 2 hervorgeht, läßt sich bei den erwachsenen Männchen, wie auch bei den geschlechtsreifen Weibchen, keine einheitliche Tendenz im Verhalten des relativen Milzgewichtes verschieden großer Individuen erkennen.

Das jüngste Männchen Nr. 150 liegt bezüglich seines Milzverhältnisses noch erheblich über dem der erwachsenen Stücke. Für die Weibchen fehlen leider in dieser Beziehung vergleichbare Werte.

Nach B. Rensch (1948) sind die relativen Milzgewichte der Weibchen gegenüber denen der Männchen bei verschiedenen heimischen Säugern höher. Dem stehen nach demselben Autor aber auch eine ganze Anzahl von Ausnahmen gegenüber. Die untersuchten *Cebus*-Männchen und -Weibchen unterscheiden sich hinsichtlich ihres durchschnittlichen Milzverhältnisses in so unerheblichem Maße, daß das geringfügige Überwiegen des Durchschnittswertes bei den weiblichen Individuen nicht als Hinweis auf ein etwaiges geschlechtsgebundenes, gesetzmäßiges Verhalten dieser Organproportion angesehen werden kann.

f) Herzgewicht

Allgemeine Bemerkungen:

R. Hesse (1921) betont, daß das Herzverhältnis innerhalb einer Art vielfach in nicht sehr engen Grenzen variiert und nicht selten Unregelmäßigkeiten auftreten, die eine trotzdem vorhandene Gesetzmäßigkeit zu verschleiern vermögen (z. B. *Crocidura russula*-Männchen). Aus diesem Grunde

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

sei es nicht immer einfach, in Reihen von Herzgewichten die Abnahme der Verhältniswerte bei zunehmender Körpergröße festzustellen. Demgegenüber gibt es aber nach demselben Autor Arten, wie z. B. Igel, Wildkaninchen und Waldwühlmaus, bei denen eine derartige Regelmäßigkeit des Verhaltens eindeutig zu erkennen ist. Wo aber solche Regelmäßigkeiten nicht ohne weiteres sichtbar werden, läßt sich nach R. Hesse fast ganz allgemein die Abnahme des Herzverhältnisses mit zunehmendem Körpergewicht erkennen, wenn man je eine Anzahl voneinander im Körpergewicht benachbarter Stücke zu Gruppen zusammenfaßt und dann ihre Mittelwerte vergleicht. Man findet dann nach Hesse's Erfahrungen fast immer das relative Herzgewicht bei leichteren Individuen höher als bei schwereren.

Hesse entwickelte die „Reihenregel" an Säugern der gemäßigten Zone und wies in seiner grundlegenden Arbeit (1921) besonders auf die Notwendigkeit der Untersuchung tropischer Tiere in dieser Richtung hin.

Wegen der auch heute noch ausstehenden eingehenden Bearbeitung tropischer Säuger bezüglich dieser Probleme muß ich mangels Vergleichsmöglichkeiten davon Abstand nehmen, den von mir bei *Cebus apella* gewonnenen Ergebnissen den Charakter einer Regel beizulegen, obwohl meine Serie erwachsener *Cebus*-Männchen erheblich größer als das von R. Hesse zur Ableitung von Gesetzmäßigkeiten als ausreichend erachtete Material mancher von ihm geprüfter heimischer Säugerarten ist.

Das Herzverhältnis bei zunehmendem Körpergewicht.

Männchen:

Der Vergleich der relativen Herzgewichte der erwachsenen Männchen zeigt ein nicht ganz einheitliches Bild. Doch läßt sich bei zunehmendem Körpergewicht eine steigende Tendenz des Herzverhältnisses erkennen, wenn man die Individuen von 2425—2835 g Kgw. und die von 3000—3550 g Kgw. zu je einer Gruppe zusammenfaßt und die Mittelwerte bestimmt. Für die erste Gruppe ergibt sich dabei ein durchschnittliches Herzverhältnis von 4,0 % und für die zweite ein solches von 4,8 %. Ähnliche Verhältnisse liegen auch bei der allerdings zahlenmäßig nicht sehr großen Serie erwachsener Männchen von *Alouatta caraya* Humboldt vor (s. d.).

Weibchen:

Auch bei den Weibchen zeigt sich ein individuelles Variieren des Herzverhältnisses, das aber beim Vergleich der Mittelwerte der beiden innerhalb der Serie unterscheidbaren Gewichtsgruppen eine Abnahme bei steigendem Körpergewicht erkennen läßt (Gruppe I: Kgw. 2200—2210 g Herzverhältnis 4,2 %; Gruppe II: Kgw. 2400—2850 g Herzverhältnis 3,9 %). Für die Weibchen scheint demnach die von R. Hesse (1921) aufgestellte „Reihenregel"

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Gültigkeit zu besitzen. Ergänzend sei noch erwähnt, daß bei dem trächtigen Weibchen Nr. 120 keine Schwangerschaftshypertrophie des Herzens festzustellen ist.

Geschlechtsunterschiede im Herzverhältnis.

Nach R. Hesse (1921) liegt ein Geschlechtsunterschied im Herzverhältnis wohl sicher vor, wenn das eine Geschlecht zugleich mit dem höheren Körpergewicht das größere relative Herzgewicht hat, wenn also das Gewichtsverhältnis der „Reihenregel" geradezu widerspricht. Nach dem vorliegenden Zahlenmaterial scheint dieser Tatbestand für die erwachsenen Männchen von *Cebus apella* L. gegeben zu sein. R. Hesse stellte entsprechende Verhältnisse bei den Männchen einiger heimischer Wildsäuger, wie z. B. beim Maulwurf, Fuchs, Iltis und Hermelin, fest.

Herzverhältnis bei Jungtieren.

Gefügegesetzliche Untersuchungen an juvenilen Individuen sind der mir vorliegenden Literatur zufolge bisher in geringem Maße nur an heimischen Wildsäugern durchgeführt worden. Die in dieser Richtung gewonnenen Ergebnisse lassen aber noch kein klares Bild erkennen (vgl. R. Hesse, 1921, E. Buchenrieder, 1949).

Wie weit in dieser Beziehung überhaupt bei tropischen Säugern innerartliche Gesetzmäßigkeiten im Verhalten der Herzproportionen zu erwarten sind, kann infolge des völligen Fehlens geeigneter Vergleichsmöglichkeiten nicht entschieden werden.

Da sich die *Cebus*-Reihe juveniler Stücke — von wenigen Ausnahmen abgesehen — aus Tieren zusammensetzt, die vermutlich bald geschlechtsreif geworden wären (Zustand des Zahnwechsels, Körpermaße), ist das Material für derartige Betrachtungen ungeeignet. Ich gebe daher die ermittelten Herzgewichte dieser Altersgruppe ohne nähere Besprechung lediglich als Unterlage für eine etwa später mögliche Bearbeitung dieses Problems in größerem Rahmen in der Tabelle 1 an.

C. Darm.

Die Messung der Darmlänge begegnet großen methodischen Schwierigkeiten, auf die W. Harder (1951) in ausführlicher Darstellung hingewiesen hat. Aus ähnlichen Erwägungen heraus wie W. Harder bediente ich mich auch der von ihm und anderen Bearbeitern angewandten Meßweise, die darin besteht, den Darm unter Belassung der Serosa und Vermeidung jeder Dehnung vom Mesenterium zu lösen und ihn, durch die angefeuchtete Hand gleiten lassend, auf einer nassen Unterlage auszubreiten und dann die Längenbestimmung vorzunehmen.

Das Problem der Beziehungen zwischen dem Klima und der Darmlänge kann wohl als für die Säuger noch nicht endgültig gelöst betrachtet werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Für Vögel liegen Untersuchungen von B. Rensch (1948) vor, die zeigen, daß bei einigen Arten Vertreter desselben Rassenkreises im kühleren Klima eine relativ bedeutendere Darmlänge haben.

Die ungeheure Nord-Süderstreckung des sich über verschiedene Klimazonen hinziehenden Verbreitungsgebietes von *Cebus* läßt diese Gattung für ähnliche Untersuchungen nicht ungeeignet erscheinen. Die wenigen, mir noch zur Verfügung stehenden Meßwerte vermögen allein schon wegen der Begrenzung unseres Forschungsraumes diesen Fragenkomplex für *Cebus* natürlich nicht zu klären. Die gemachten Angaben sind daher nur als Unterlagen für spätere Untersuchungen dieser Art anzusehen.

Leider befindet sich unter dem mir noch verbliebenen Vermessungsmaterial kein Saugjunges oder kurz vorher abgesetztes Jungtier. Für die vergleichende Betrachtung stehen daher nur selbständige Individuen verschiedener Größenordnung zur Verfügung, deren Ernährung nach meinen Magen- und Darmuntersuchungen völlig gleichartig ist. Diese Tatsache ist zur Beurteilung der angegebenen Werte nicht ohne Bedeutung.

Gesamtdarmlänge (Pylorus bis Anus).

Männchen:

Eine deutlich erkennbare Variabilität der Darmlänge, wie man sie in Serien erwachsener gleichgroßer Individuen mancher heimischer Wildsäuger innerhalb der gleichen Art oftmals feststellen kann, findet sich auch bei der daraufhin untersuchten Reihe geschlechtsreifer Männchen von *Cebus apella* L., wie der Vergleich von Nr. 11, 148 und 149 zeigt (Tabelle 3). Die Betrachtung der Wertefolge gibt daher auf den ersten Blick ein etwas unklares Bild des Verhaltens der Darmlänge bei zunehmender KR. Wenn man aber (ähnlich wie beim Herzgewicht) die vergleichbaren Stücke Nr. 11, 148 und 149 zu einer Gruppe zusammenfaßt und den Durchschnittswert (722,7 %) errechnet, zeigt sich eine deutliche Zunahme des Relativwertes der Gesamtdarmlänge bei steigender KR.

Weibchen:

Die Weibchen-Reihe zeigt ebenfalls eine zunehmende Tendenz der relativen Darmlängenwerte bei steigender KR.

Die untersuchten Männchen- und Weibchen-Serien sind angesichts der Variabilität dieses Organes zahlenmäßig zu gering, um aus dem gleichsinnig gerichteten Verhalten der Relativzahlen eine Regelhaftigkeit ableiten zu können.

Geschlechtsunterschiede im Darmverhältnis.

Nach B. Rensch (1948) sind die Därme der Weibchen mancher Säugerarten durchschnittlich etwas länger als die der Männchen. Rensch betont, daß diese Feststellung nur provisorischen Charakter habe und eine endgültige

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Entscheidung erst nach Untersuchung eines umfangreicheren Materials möglich sei. Bei der untersuchten *Cebus*-Serie erreichen die Weibchen durchschnittlich etwas größere relative Darm-Längenwerte, eine Beobachtung, die in diesem Zusammenhange nicht ohne Interesse ist.

Aloutta caraya Humboldt (Schwarzer Brüllaffe)

Umweltverhältnisse.

Der Schwarze Brüllaffe scheint nach meinen Beobachtungen in seinem Vorkommen innerhalb unseres Forschungsgebietes auf die feuchten, gewässernahen Niederungswälder der Talmulden des Tieflandes beschränkt zu sein. In seinem dortigen Verbreitungsraum tritt er viel seltener als *Cebus apella* L. in Erscheinung und ist als ebenfalls reines Baumtier den gleichen Umweltbedingungen ausgesetzt wie dieser. Deshalb erübrigt sich ein nochmaliges Eingehen auf die schon bei der Behandlung von *Cebus* ausführlicher dargestellten Umweltverhältnisse.

Nahrung von Alouatta caraya Humboldt.

Die Magenuntersuchungen ergaben als Hauptnahrungsbestandteile Blätter (besonders beliebt scheinen die jungen Bambussprosse zu sein), Knospen, Früchte (z. B. von der Palme *Arecastrum romanzoffianum* Becc.), Samen und in geringerem Maße Blüten. J. R. Rengger (1830) gibt an, daß *Alouatta caraya* auch Insekten nicht verschmähe. Übereinstimmend mit H. Krieg (1928) konnte ich dagegen niemals tierische Reste bei den Magen- und Darminhaltsprüfungen feststellen und bin daher ebenfalls der Ansicht, daß der Schwarze Brüllaffe als reiner Pflanzenfresser anzusehen ist. Natürlich ist es nicht ausgeschlossen, daß an den aufgenommenen Pflanzenteilen sitzende Insekten ab und zu verschluckt werden. Doch kann man deshalb *Alouatta* noch nicht als heterovor bezeichnen.

Material.

Von *Alouatta caraya* stehen, wie eingangs schon erwähnt wurde, die Maßangaben von vier Männchen und einem jungen Weibchen zur Verfügung, das aber für die Vergleiche nicht mit herangezogen wird, weil ein jugendliches Stück keine Schlüsse auf das allgemeine Weibchenverhalten bezüglich der Organproportionen erlaubt.

Gefügegesetzliche Untersuchungen.

A. Skelett und Körpergewicht.

a) Wachstumsabschluß.

Die Umfärbung der Männchen beginnt nach H. Krieg (1928) vermutlich im Laufe des 2. Lebensjahres mit dem Eintritt der Geschlechtsreife und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

dauert mindestens zwei Jahre. Im Alter von 3—4 Jahren dürfte sie nach demselben Autor abgeschlossen sein. J. R. Rengger (1830) nimmt an, daß die Männchen erst im 5. Lebensjahr ihre volle Größe erreichen. Diese Beobachtungen deuten auf einen langsamen Verlauf des Wachstumsprozesses, worauf auch die Befunde beim Männchen Nr. 13 hinzuweisen scheinen.

Wie bei *Cebus,* dürfte nach meinen Feststellungen auch bei *Alouatta caraya* die Verknöcherung der Sutura sphenooccipitalis den Abschluß des Schädel- und wohl auch des Skelettwachstums anzeigen. Das in fortgeschrittener Umfärbung begriffene Männchen hatte demnach (wie auch die Skelettuntersuchung bewies) bei vorhandener vollständiger 2. Dentition das Größenwachstum nicht abgeschlossen (derartige Befunde sind auch von anderen Säugern schon bekannt). Die relativen Organgewichte des Tieres entsprachen teilweise aber schon weitgehend denen der völlig umgefärbten ausgewachsenen Stücke Nr. 17 und 21. Die Berücksichtigung aller dieser Befunde — auch bei Vergleich mit den Relativwerten des noch im Zahnwechsel und im Jugendkleid befindlichen Jungmännchens Nr. 18 — läßt die Vermutung H. Krieg's (1928) über den Eintritt der Geschlechtsreife während des Farbwechsels als nicht unberechtigt erscheinen. Infolge des Fehlens eigener Beobachtungen und entsprechender eindeutiger Hinweise über erfolgreiche Paarungen noch nicht völlig umgefärbter Männchen in der mir zugänglichen Literatur ist eine endgültige Klärung dieser Frage aber augenblicklich noch nicht möglich.

b) Verhältnis der KR zur SL.

Bei vergleichender Betrachtung des Jungmännchens Nr. 18 mit den erwachsenen Stücken zeigt die relative Schwanzlänge eine eindeutige Abnahme bei steigender KR, wie sie ja auch im allgemeinen bei den Kapuzineraffen festzustellen war.

c) Schädelwachstum und Alter.

Wie bei *Cebus* zeigen sich auch die noch im Zahnwechsel befindlichen Jungtiere von *Alouatta caraya* kurzschädeliger als die erwachsenen Individuen (vgl. Tab. 2), was auch die ergänzende Untersuchung einer Reihe von H. Krieg im Gran Chaco gesammelter Schädel bestätigte.

d) Beziehungen zwischen der KR und dem Körpergewicht.

Leider ist das Material zahlenmäßig zu gering, um über dieses Problem ausführlichere Angaben machen zu können. Immerhin ist es aber interessant, daß dem geringen Längenunterschied zwischen dem in der Umfärbung begriffenen Männchen Nr. 18 und dem ausgefärbten Individuum Nr. 17 eine ziemlich erhebliche Gewichtsverschiedenheit entspricht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

B. Organgewichte.

a) Lebergewicht.

Mit zunehmendem Körpergewicht sinkt bei der vermessenen Männchen-Serie das relative Lebergewicht. Ähnlich wie bei *Cebus*, weist dieses Organ auch bei dem jüngsten Brüllaffenmännchen den größten Relativwert auf.

b) Nierengewicht.

Wie bei *Cebus*, haben auch bei *Alouatta* die alten Individuen ein geringeres relatives Nierengewicht als das jüngste noch im Zahnwechsel befindliche Tier Nr. 18.

c) Herzgewicht.

Bezüglich des Herzverhältnisses zeigen die Männchen von *Alouatta* eine eindeutig steigende Tendenz bei zunehmendem Körpergewicht. Es muß aber mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß sich bei der Prüfung einer größeren Serie ähnliche Unregelmäßigkeiten in den Relativzahlen herausstellen können, wie es bei *Cebus* der Fall ist. Allerdings gab ja auch dort die Anwendung der von R. Hesse (1921) vorgeschlagenen Methode der Zusammenfassung von Gewichtsgruppen bei unklaren Reihen ein *Alouatta* gleich-

Tabelle 3.
Darmlängenmaße.
Cebus apella L.

Nr.	Geschlecht	Erlegungsdatum,	Bemerkungen	KR mm	Kgw. g	Gesamtdarmlänge mm *)	Gesamtdarmlänge % KR
150	♂	3. 6. 38	Zahnw.	250	1050	1850	740,0
57	♂	19. 3. 38	Zahnw.	343	2250	2150	626,8
53	♂	18. 3. 38		375	2510	2520	672,0
11	♂	1. 2. 38		380	2720	2570	676,3
148	♂	31. 5. 38		380	3300	2830	744,7
149	♂	2. 6. 38		380	3550	2670	702,6
24	♂	11. 2. 38		420	3080	3150	750,0
155	♀	8. 6. 38		340	2050	2430	714,7
60	♀	24. 3. 38		350	2850	3120	891,4
120	♀	9. 5. 38	trächtig	360	2650	3320	922,2
9	♀	27. 1. 38	laktierend	380	2210	3480	915,8
			Alouatta caraya Humboldt.				
13	♂	1. 2. 38	Umfärbung	512	5600	3000	585,9
12	♀	1. 2. 38		422	3110	1670	385,8

*) = Gesamtdarmlänge = Dünndarml. + Dickdarml. (Pylorus — Anus).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

sinnig gerichtetes Verhalten des Herzverhältnisses bei zunehmendem Körpergewicht unter den erwachsenen Männchen. Diese Befunde stehen im Gegensatz zu der von R. Hesse (1921) für heimische Säuger aufgestellten Größenregel. Da tropische Säuger aber gleichmäßigeren Umweltbedingungen ausgesetzt sind, besteht durchaus die Möglichkeit, daß ihre Organproportionen in mancher Beziehung ein andersartiges Verhalten als unsere heimischen Säugetiere zeigen.

Da mir keine Angaben über die Herzgewichte geschlechtsreifer weiblicher Individuen von *Alouatta* zur Verfügung stehen, erlauben die Relativwerte der Männchen keinen Schluß auf etwa geschlechtsgebundene Unterschiede im Herzverhältnis.

C. Darm.

Infolge des Verlustes mancher Aufzeichnungen besitze ich nur noch Angaben über die Gesamtdarmlänge des in der Umfärbung befindlichen Männchens Nr. 13 und eines Jungweibchens, das den Zahnwechsel noch nicht abgeschlossen hatte. Wenn auch diese beiden Stücke wegen der Geschlechts- und Altersverschiedenheiten nicht zu einem einwandfreien Vergleiche geeignet sind, gebe ich die ermittelten Maße trotzdem in der Tabelle 3 an, weil sie als Unterlagen für etwaige spätere Arbeiten auf diesem Gebiete von Interesse sein können.

Zusammenfassung und Schlußbemerkung

1. An 25 Individuen von *Cebus apella* L. und 5 Exemplaren von *Alouatta caraya* Humboldt aus freier Wildbahn wurde das Verhalten der Organproportionen innerhalb der in den Untersuchungsreihen vertretenen verschiedenen Altersgruppen geprüft.

2. Nach Schilderung der angewandten Untersuchungstechnik werden kritische Allgemeinbemerkungen zu der vielfach üblichen Arbeitsmethodik bei der Behandlung gefügegesetzlicher Probleme gemacht.

3. Voraussetzung für eine richtige Beurteilung der zwischen den Körpergewichten bzw. -Maßen und Organgewichten bzw. -Maßen bestehenden Beziehungen bei den zur Untersuchung vorliegenden Arten ist die Kenntnis der Umweltverhältnisse und der Nahrung, auf deren Besonderheiten näher eingegangen wird.

4. Die Ergebnisse der Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Kopf-Rumpflänge und dem Körpergewicht deuten für *Cebus apella* L. bei dem jüngsten, während des ersten Lebenshalbjahres bezüglich seiner Entwicklung beobachteten Männchens das Auftreten eines Wechsels verschiedener Wachstumsphasen (Längen- und Breitenphase) und bei den erwachsenen männlichen Stücken das mögliche Vorkommen von Konstitutionstypen an.

5. Erwartungsgemäß sind die jüngsten untersuchten Männchen von *Cebus* und *Alouatta*, wie aber auch im allgemeinen die *Cebus*-Weibchen der mir vorliegenden verschiedenen Altersgruppen, kurzschädeliger als die geschlechtsreifen Männchen. Die Weibchen zeigen bezüglich des Schädelindex, daß sie

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

in mancher Beziehung dem juvenilen Typus näher stehen als die erwachsenen männlichen.

6. Jugendliche Männchen von *Cebus* und *Alouatta* zeigen ein höheres relatives Leber- und Nierengewicht (bei *Cebus*[5]) auch die Weibchen) als die geschlechtsreifen Tiere. Bei *Cebus*[6]) ist für diese kein jahreszeitlicher Einfluß auf das Leberverhältnis feststellbar. Die trächtigen und führenden *Cebus*-Weibchen weisen ein z. T. erheblich höheres relatives Lebergewicht als die unbelasteten weiblichen Individuen auf. Verständlicherweise zeigt das Leberverhältnis der durch das Fortpflanzungsgeschäft stärker beanspruchten Weibchen im allgemeinen ein uneinheitlicheres Verhalten als das der Männchen, bei denen im wesentlichen nur die Umweltverhältnisse und Parasitenbefall als den Organismus möglicherweise beeinflussende Faktoren in Frage kommen.

Das im Vergleich zu den erwachsenen Männchen geringfügige Überwiegen der Durchschnittswerte von Leber- und Nierenverhältnis der geschlechtsreifen Weibchen von *Cebus* ermöglicht im Hinblick auf die Kleinheit der Untersuchungsreihen noch keinen sicheren Schluß auf das Vorliegen eines geschlechtsgebundenen Unterschiedes bezüglich dieser Organproportionen.

7. Wie vielfach bei heimischen Säugern, schwankt auch bei den erwachsenen Männchen und Weibchen von *Cebus* (*Alouatta* wurde nicht daraufhin geprüft) das relative Milzgewicht, das bei dem jüngsten männlichen Individuum über dem der geschlechtsreifen Stücke liegt. Die ermittelten Relativwerte lassen kein geschlechtsgebundenes Verhalten dieser Organproportion erkennen.

8. Die relativen Werte des Herzgewichtes ergeben bei Anwendung der von R. Hesse vorgeschlagenen Methode der Errechnung von Durchschnittszahlen für die einzelnen Größengruppen bei den erwachsenen Männchen von *Cebus* und *Alouatta* interessanterweise eine Zunahme, bei den geschlechtsreifen Weibchen (s. Fußnote[5]) dagegen eine Abnahme bei steigendem Körpergewicht. Die Weibchen folgen demnach offenbar der von R. Hesse entwickelten Größenregel. Ähnlich wie bei manchen heimischen Säugern (z. B. Maulwurf, Fuchs, Iltis und Hermelin) scheinen bei *Cebus* (s. Fußnote[5]) nach dem vorliegenden Zahlenmaterial zu schließen, Geschlechtsunterschiede im Herzverhältnis aufzutreten.

9. Die relative Gesamtdarmlänge zeigt bei der Männchen- und Weibchen-Reihe erwachsener Individuen von *Cebus* mit zunehmender Kopf-Rumpflänge eine steigende Tendenz. Dieser Befund bedarf infolge der Kleinheit der geprüften Reihen noch der Bestätigung durch Untersuchung größerer Serien von beiden Geschlechtern.

Abschließend soll noch einmal erwähnt werden, daß die vorliegenden Ergebnisse durch Untersuchung verhältnismäßig kleiner Reihen erzielt wurden, die allerdings zahlenmäßig vielfach oft noch erheblich größer als die von manchen Autoren für die Ableitung von Gefügegesetzlichkeiten als ausreichend erachteten Serien heimischer Säuger sind. Da bisher entsprechende Unter-

---

[5]) Die *Alouatta*-Serie enthält nur ein jugendliches Weibchen. Deshalb ist bei dieser Art keine vergleichende Darstellung der gefügegesetzlichen Verhältnisse im weiblichen Geschlecht möglich.

[6]) Die Männchen-Reihe von *Alouatta* ist für derartige Vergleiche zahlenmäßig zu klein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

suchungen an tropischen Säugetieren noch nicht in dem erforderlichen Umfange durchgeführt wurden und somit einwandfreie Vergleichsmöglichkeiten fehlen, kann den für *Cebus* und *Alouatta* ermittelten Befunden noch nicht der Charakter eines allgemeingültigen regelhaften Verhaltens zugesprochen werden, obwohl eine Reihe von Ergebnissen offensichtlich vorhandene gesetzmäßige Tendenzen andeutet. Interessant ist aber die Tatsache, daß verschiedene bei heimischen Säugern zu beobachtende Regelhaftigkeiten auch für das untersuchte Affenmaterial Gültigkeit zu besitzen scheinen.

Wie eingangs betont wurde, stammen die untersuchten Affen aus den Randtropen, einem klimatischen Übergangsgebiet. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß manche der auffallenden Unregelmäßigkeiten in den Organproportionen verschiedener Individuen vielleicht weniger ihren Grund in einer für die Art normalen großen Variabilität, als vielmehr in einem sich möglicherweise verschiedenartig auf den Organismus der einzelnen Tiere auswirkenden Einfluß des Übergangsklimas haben.

Literatur.

Buchenrieder, E., 1949. — Herzgewicht und Hochgebirge. — Naturw. Rundsch. 2.

Harder, W., 1951. — Studien am Darm von Wild- und Haustieren. — Ztschr. Anat. Entwicklungsgesch. 116.

Hesse, R., 1921. — Die Herzgewichte der Wirbeltiere. — Zool. Jahrb. Physiol. 38.

Köppen, W., 1931. — Grundriß der Klimakunde. — Berlin.

Kretschmer, E., 1929. — Körperbau und Charakter. — Berlin 1929.

Krieg, H., 1928. — Schwarze Brüllaffen (*Alouatta caraya* Humboldt). — Ztschr. Säugetierk. 2.

—, —, 1948. — Zwischen Anden und Atlantik. — München.

Kühlhorn, F., 1943a. — Beobachtungen über die Biologie von *Cebus apella* L. — Zool. Garten 15.

—, —, 1943b. — Einige Beobachtungen über die Entwicklung eines jungen Kapuzineraffen. — Tier und Umwelt in Südamerika, Ibero-Amerik. Inst. Hamburg.

—, —, 1952. — Beobachtungen über die Biologie von *Hesperomys musculinus* Thomas. — Ztschr. Säugetierk. 18.

—, —, 1953. — Säugetierkundliche Studien aus Süd-Mattogrosso, 1. Teil. — Säugetierk. Mitt. 1.

Martin, R., 1928. — Lehrbuch der Anthropologie. — Jena.

Mohr, E., 1927. — Schwanzmessungen bei wachsenden Säugetieren. — Ztschr. Säugetierk. 2.

v. Pusch, B., 1941. — Die Arten der Gattung *Cebus*. — Ztschr. Säugetierk. 16.

Rengger, J. R., 1830. — Naturgeschichte der Säugetiere von Paraguay. — Basel.

Rensch, B., 1934. — Kurze Anweisung für zoologisch-systematische Studien. — Leipzig.

—, —, 1948. — Organproportionen und Körpergewichte bei Vögeln und Säugetieren. — Zool. Jahrb. Physiol. 61.

Schultz, A. H., 1926. — Studies on the Variability of Platyrrhine Monkeys. — Journ. Mammal. 7.

—, —, 1942. — Growth and Development of the Proboscis-Monkey. — Bull. Mus. Compar. Zoöl. at Harward College 89. — Cambridge Mass. USA.

—, —, 1947. — Relative Growth of the Limb Segments and Tail in *Ateles Geoffroyi and Cebus capucinus*. — Human Biology 19.

Weber, M., 1927. — Die Säugetiere. — Verlag G. Fischer, Jena.

Weber, E., 1948. — Grundriß der biologischen Statistik. — G. Fischer, Jena.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mammalian Biology (früher Zeitschrift für Säugetierkunde)

Jahr/Year: 1954/52

Band/Volume: 20

Autor(en)/Author(s): Kühlhorn Friedrich

Artikel/Article: 2.) Gefügegesetzliche Untersuchungen an Neuweltaffen (Cebus apella L. und Alouatta caraya Humboldt) 13-36