© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Bemerkungen zur Brutbiologie, Morphologie und Anatomie von Kagu-Jungen *(Rhynochetos jubatus* Verreaux & Des Murs)

Von JOACHIM STEINBACHER, Frankfurt a. M.

Die durch den Sammler Heinrich Bregulla seit 1962 ermöglichte Wiedereinfuhr einer größeren Anzahl von Kagus (*Rhynochetos jubatus*) in die Zoologischen Garten Europas (Steinbacher) hat verständlicherweise dem Wunsch nach einer Züchtung des seltenen Vogels in Gefangenschaft neuen Auftrieb gegeben. Er war seit 1920 unerfüllt geblieben; damals wurde von einer Nachzucht aus Australien, allerdings ohne nähere Angaben, berichtet. Zuvor hatte lediglich Sarasin über die mehrfachen Züchtungen von B. Amstein in Noumea, Neu-Kaledonien, referiert. Belegstücke dieser Zuchten, Eier und eben geschlüpfte Junge, gelangten durch Sarasin nach Basel, wo sie von Burckhardt einer genaueren Untersuchung unterzogen wurden.

In den Zoologischen Gärten von London und Berlin war es bereits 1868 und 1913 zur Eiablage des Kagus gekommen, doch wurden die Eier nicht bebrütet, sie erwiesen sich später auch als unbefruchtet. In Berlin legten Kagus, wie Steinmetz bemerkt, 1933 erneut zwei Eier, doch auch sie waren nicht befruchtet. Erst 1964 kam es bei einem Brutpaar im Berliner Zoo am 17. 11., dann am 10. 12., am 31. 1. 65 und am 21. 2. 1965 sowie am 17. 12. 1966 wieder zur Eiablage und diese Eier wurden sämtlich erbrütet, zwei von den Elternvögeln, drei in der Brutmaschine. Ein weiteres Brutpaar hat dann am 5. 1. 1968 — nach Ablage eines unbefruchteten Eies — sein zweites Ei gelegt, das auch in der Brutmaschine gezeitigt wurde. Während die beiden Eier von 1933 ein Frischvollgewicht von 66 und 67 g hatten und die Maße 59×45 bzw. 60×46 mm, wogen 4 Eier von 1964 von 60—73 g und maßen 62×46, 64×45, 59×44, 62×47 mm; das Ei von 1968 fiel in dieselbe Variationsbreite. Das trifft nach Bartlett auch für das Ei aus dem Zoo London zu und ebenso kamen Sarasin bei vier Eiern mit 59,5—62,5 × 45,5 — 47,5 mm und Campbell bei dreien mit 55,5×48,5 mm, alle aus Gefangenschaft in Neu-Kaledonien, zu gleichen Ergebnissen.

Leider starben die im Berliner Zoo 1964-68 geschlüpften Küken innerhalb 24—48 Stunden. Nur eins wurde fast 3 Tage alt und es hätte vielleicht überlebt, wenn die elektrische Heizung nicht nachts ausgefallen wäre. Bei den meisen dieser Jungen war der Dottersack beim Schlüpfen nicht eingezogen, sie nahmen daher keine Nahrung auf. Lediglich die Küken der Eier vom 31. 1. 1965 und 17. 12. 1966 konnten eine zeitlang mit Mehlwürmern, Schaben, Mückenlarven, Regenwürmern, Heimchen, Spinnen, Schnecken und Rinderherz in jeweils zweistündigen Intervallen gefüttert werden, ver-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

dauten anscheinend normal und gaben Kot ab. Die Bebrütungsdauer der Berliner Kagu-Eier betrug 33, 30, 36, 30, 36 Tage und 36 Tage ist der von Sarasin und Amstein, 35—40 Tage der von Finckh angegebene Normaltermin.

Die vorstehenden Angaben über die Zuchtversuche mit Kagus aus dem Zoo Berlin verdanke ich Herrn Dr. H. G. Klös, der sich dabei weitgehend auf die Einzelbeobachtungen der bewährten und erfahrenen Tierpflegerin Frau E. Johst stützte. Er übersandte mir dann auch freundlicherweise vier in Alkohol konservierte Junge neben einem fünften, der abgebalgt wurde zu weiterer Auswertung, wofür ich ihm auch an dieser Stelle aufrichtig danke. Bei der Seltenheit und schweren Erhältlichkeit solcher Objekte bot sich eine detaillierte Untersuchung dieser Jugendstadien geradezu an, die dann an zwei der vier Alkohol-Präparate vorgenommen wurde. Die anderen Stücke zog ich mit zum Vergleich heran.

Als Grundlage diente mir die bereits erwähnte Arbeit Burckhardts, die mit großer Ausführlichkeit einen etwa gleich alten Jungvogel, wie sie mir vorlagen, behandelt. Entsprechend der damals üblichen Fragestellung werden darin die subtilsten Informationen über die Morphologie und Anatomie des Objektes vorwiegend zur systematischen Beurteilung von *Rhynochetos* und ihrer Abgrenzung von verwandtschaftlich nahe stehenden Formen benutzt. Darüber hinaus gelten manche Angaben vergleichender Betrachtung mit einer ganzen Anzahl anderer Arten, zu denen sicher keine Beziehungen bestehen.

Burckhardt bildet auf einer Farbtafel seinen Nestling in natürlicher Größe ab, Campbell beschreibt Dunenjunge. Die Farbverteilung meiner Jungen ist bei grundsätzlicher Ähnlichkeit des Zeichnungscharakters teilweise abweichend, die aufgehellten Brust-, Flügel- und Bauchpartien weniger gelblich, mehr gräulich, die Kopfzeichnung weniger ausgedehnt und ebenso Rücken-Schenkelzeichnung nicht so deutlich begrenzt. Das trifft ebenso auf meinen Balg wie auf die Alkoholstücke zu. Danach muß man mit einer gewissen Variabilität des Farbtons und der Farbverteilung der Dunenjungen des Kagu rechnen, auf die bisher noch nicht hingewiesen wurde, obwohl sie ja naheliegend ist.

Längere Dunen sind dunkel, die kürzeren heller getönt. Sie stehen in Gruppen, von Burckhardt Dolden genannt, aber ich konnte weit weniger Strahlen darin vorherrschend feststellen als er (15—25), meist nur 10, auch 6—8. Zahlreiche kürzere Dunen fand ich zudem regellos angeordnet neben den Büscheln stehen. Über die Pterylose ist wenig zu sagen, die Anordnung der Federfluren und Federraine entspricht im allgemeinen den Zeichnungen Burckhardts. Nur fand ich die Schulterfluren nicht dreieckig, sonden streifig ausgebildet und die vom Genick auf den Rücken verlaufenden Fluren am Ende vereint, während die Rückenflur durchaus nicht massiv beginnt, son-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

dern in zwei langen schmalen Streifen beiderseits des Rückgrats. Zentral verlaufen die schmalen Brustfluren wohl nicht schräg, sonden ziehen gerade an den Brustseiten herab und ebenso legen sich die Federfluren nicht um den After, sondern lassen ihn ganz frei.

Die von Burckhardt kurz besprochene Hornklaue am Ende des 2. Fingers jeder Hand fand ich bei allen untersuchten Pulli vor. Sie war aber weniger braun als olivgrau pigmentiert und in ihrer Gestalt durchaus nicht „schneckenartig gewunden", sondern mehr oder weniger apikalwärts gekrümmt und nur in einem Fall (von 5) über eine Krümmungsrichtung hinaus nochmals seitlich abgebogen, was man vielleicht als Beginn einer schneckenartigen Krümmung bezeichnen kann. Die Klaue steht in keiner Weise mit dem Flügelskelett in Verbindung, sie wird auch nicht von Muskeln oder Sehnen bewegt. Sie muß daher als funktionsloser Hautanhang bezeichnet werden, wie sie auch bei anderen Vogelfamilien während ihres Embryonal- und frühesten Jugendlebens nachgewiesen wird.

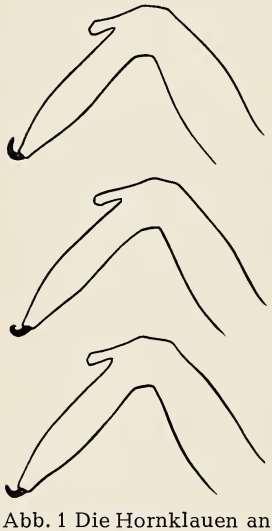

Abb. 1 Die Hornklauen an den Flügeln junger *Rhynochetos jubatus*.

Die Anzahl der Beinschnuppen variiert stärker, als Burckhardt es an seinem Nestling angibt. Sie ist aber wegen der Schwierigkeit der Übergänge zwischen den Bereichen von Lauf, Fuß und Zehen oft nicht sicher festzustellen. Die Mittelzehe zählte bei mir meist mehr Schuppen als bei Burckhardt. An der Laufrückseite fand ich nur am Intertarsalgelenk eine Schuppenreihe, nicht aber vor den Zehen. Die Schuppenreihe unter dem Gelenk nach außen ist dunkel horngrau gefärbt, sonst erscheinen die weicheren Schuppen heller, mehr gelblich. Ihre Zahl steht mit der Gelenkfunktion in enger Beziehung und je mehr diese entwickelt wird, umso stärker sind die Umgestaltungen, die sich hier vollziehen.

Mit den wichtigsten Muskeln der Extremitäten von *Rhynochetos* haben sich bereits Beddard und Mitchell befaßt; sie gaben auch einige bildliche Darstellungen ihrer Befunde. Selbstverständlich gingen sie von adulten Exemplaren aus, woraus sich im Vergleich mit meinen Pulli vermutlich einige Abweichungen ergeben. Denn die Feinheit der Strukturen erschwert bei letzteren mitunter das Erkennen funktionell rasch fortschreitender Anlagen, was sich besonders an Beinmuskeln auswirkt. Unter dieser Voraussetzung soll die Besprechung der Flügel- und Beinmuskulatur meiner Kagu-Küken folgen.

Der M. tensor patagii longus ist in seinem Sehnen-Verlauf am oberen Flughautrand kaum festzustellen, am Ursprung jedoch kräftig angelegt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Ebenso deutlich entspringt der tensor patagii brevis und seine Sehne verläuft zum extensor metacarpi radialis. Beide Muskeln stehen sehnig nicht miteinander in Verbindung. Der biceps entspringt mit breiter Muskelfläche, aber weit weniger kräftig, als Beddard und Mitchell es fanden, und zieht dann, rasch sich verjüngend, zum Radius. Hier nehmen der extensor metac. rad. und der entepicondylo-radialis einen Teil seiner Fasern auf. Sie umgeben in sicher noch nicht abgeschlossener Ausbildung den Radius, wäh-

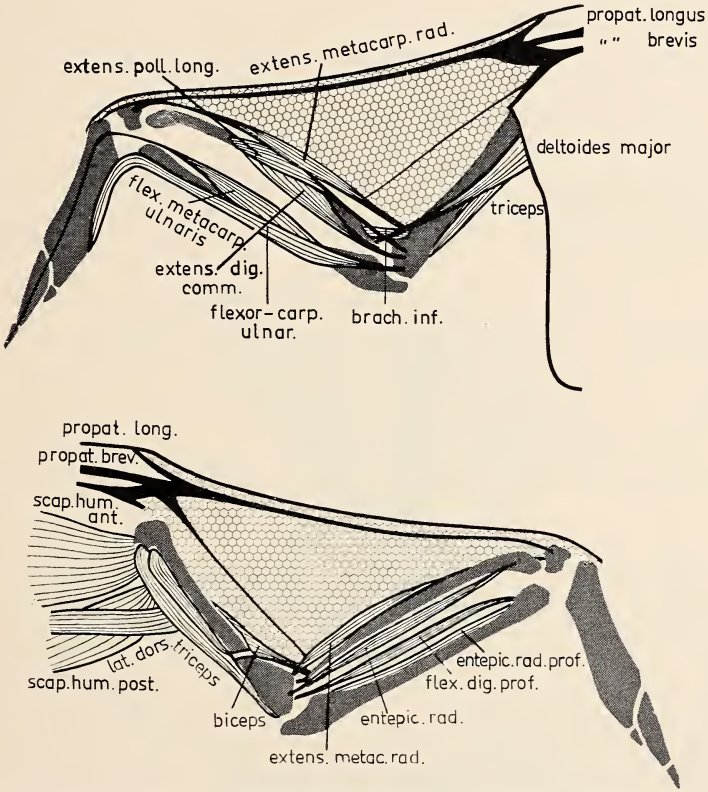

Abb. 2. Muskulatur der Vorderextremitäten von *Rhynochetos jubatus*.
(Oben ventral, unten darsal)

rend weitere tensor-Muskeln zwischen Radius und Ulna teilweise erst ganz schwach erkennbar angelegt sind. Entgegen Beddards Angaben fehlt am biceps der zusätzliche Kopf am Humerus bei meinen Pulli, der vielleicht später noch ausgebildet wird. Hier verläuft lediglich ein kräftiger Nerv, der sich bandartig um den Humerus legt. Triceps und deltoides, letzterer in zwei Teilen, verlaufen von ihrem Ursprung am oberen Humerus zu dessen apikalen Ende, sie bieten keine Besonderheit und Abweichung, abgesehen von ihrer geringen Größe.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

An der Ulna sind der flexor metacarpi ulnaris und der extensor digitorum communis sowie der flexor carpi ulnaris bemerkenswert und bereits kräftig entwickelt. Schließlich ist noch der kurze brachialis inferior in der Armbeuge zu erwähnen. Von den Schultermuskeln ist der gut ausgebildete scapulo-humeralis posterior abgebildet, dessen oberer Kopf den anterior-Teil dieses Muskels bildet. Unterhalb von ihm (caudalwärts) verlaufen der latissimus dorsi anterior breit, jedoch zart in der Struktur und der fast nur häutig vorhandene l. d. posterior vom Rückgrat zur Humerus-Mitte. Vom rhomboideus superior und profundus zwischen Scapula und apikalen Rückenwirbeln ist, abgesehen von der äußerst geringen Muskelstärke nichts auszusagen, was nicht den Angaben vor allem von Beddard entspricht. Die anterior-Partie des serratus konnte Mitchell nicht entdecken, ich fand sie dagegen — deutlich vom posterior-Teil getrennt — vor.

Die Beinmuskulatur wird vom breiten, aber sehr dünnen ilio-tibialis gekennzeichnet. Sein Vorderteil ist am Ansatz, dem Iliumrand und — mit

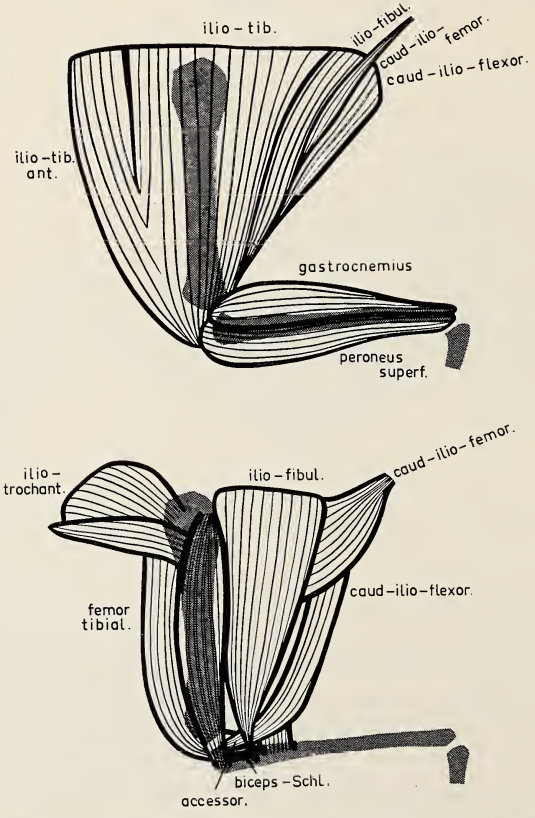

Abb. 3. Muskulatur der Hinterextremitäten von *Rhynochetos jubatus*.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

wenigen Fasern — einigen Rückenwirbeln separiert, doch nur bis zur halben Femurlänge. Über dem Femurkopf wird der Muskel zunächst häutig, um dann zum Ischium hin wieder faserig kräftiger zu werden. Klappt man ihn vom Ansatz her über das Kniegelenk zurück, so wird der fast durchgehend geteilte femori-tibialis sichtbar, der das Femur umgibt. Apikalwärts verlaufen die ilio-trochanterici in deutlicher Scheidung von Iliumrand zum Femurkopf. Caudalwärts breitet sich der kräftige ilio-fibularis vom Iliumrand in rascher Verjüngung zum Bicepsband und zur Insertion an die Fibula und am gastrocnemius. Daneben liegt gut, jedoch schmaler entwickelt, der caud-ilio-flexorius, der vom hinteren Iliumrand kommt und dicht von der Insertion am unteren Femurkopf einen bemerkenswert kräftig accessorischen Ast an den gastrocnemius und eine Sehne an die Tibia abgibt. Vor seiner Kopfpartie zieht sich der caud-ilio-femoralis zum Ischiumrand und mit einigen Fasern zum Pygostyl, hinter ihm verlaufen — unsichtbar aus der seitlichen Ansicht — der ischio-flexorius und ischio-femoralis zum Femurende. Der ambiens, der die Patella umfaßt, ist besonders kräftig ausgebildet, dazu lang und schmal. Er inseriert aber nicht über das Femurende hinaus und bleibt hier sehnig. Der gastrocnemius ist im äußeren Teil flach und schmal, auf den inneren breiteren aufgelegt. Dieser heftet sich nach Aufnahme von Sehnen und Muskeln des caud-ilio-flexorius mit zwei Teilen am Tibiakopf an, wobei der obere als gastrocnemius medius zu bezeichnen wäre. Die darunter liegenden flexores der Zehen liegen zwischen Tibia und Fibula, halb überdeckt vom peroneus superficialis und p. profundus. Am distalen Ende schaut noch schmal der tibialis anticus heraus, der schwach entwikkelt ist.

Das vollständige Skelett eines erwachsenen *Rhynochetos* beschrieb bereits Parker und bildete es auch ab. Burckhardt gab vom Nestling eine durch Röntgenaufnahmen erhaltene Zeichnung, die bis auf geringe Einzelheiten wie noch fehlende Processi uncinati alle Merkmale des Skelettes alter Vögel erkennen ließ. Einige Verschiebungen in der Zahl der verwachsenen und freien Wirbel erklärt er bereits als altersbedingte Entwicklungsfolge, so daß ich hierauf nicht näher eingehen will. Dagegen erscheinen mir seine Angaben über die Proportionen der Extremitäten bemerkenswert, da sie ebenso physiologische Bedeutung als spezielle Anpassungen an Nest- und Jugendleben haben wie phylogenetische Hinweise geben können (Stresemann). Die letzteren wollen wir in diesem Zusammenhang unberücksichtigt lassen, erstere dagegen mit eigenen Messungen vergleichen.

Wie aus der Grafik abzulesen ist, hatten die drei wesentlichen Teile der Vorderextremität (Humerus, Radius-Ulna und Carpometacarpus) beim Nestling jeweils die gleiche Länge, je 13 mm, wogegen die Hinterextremität für ihre Teile (Femur, Tibiotarsus und Tarso-metatarsus, wozu noch die Mittelzehe kommt) ungleiche Werte aufwies: 20, 33, 23 und 19 mm. Beim erwachsenen Vogel, für dessen Messung mir ein nahezu komplettes Ske-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

lett unserer Sammlung (Nr. 3338) zur Verfügung stand, das das Senckenberg-Museum 1914 von Charles Girtanner, Clarens, aus Nouméa, Neu Kaledonien, erhielt, betrugen die entsprechenden Werte: 68, 65, 60 bzw. 70, 131, 108, 46 mm. Burckhardts Zahlen liegen jeweils nur wenig über und unter diesen Werten, er gibt sie lediglich für die Hinterextremität genauer an. Aus ihnen berechnet er aber einen Wachstumsquotienten von 2,4—3,7, für die Vorderextremität dagegen einen solchen von 3,4. Daraus folgert er, daß die Beine im Embryonalleben der Kagus früher ausgebildet werden als die Flügel, wobei Oberschenkel und Mittelzehe den anderen Beinteilen

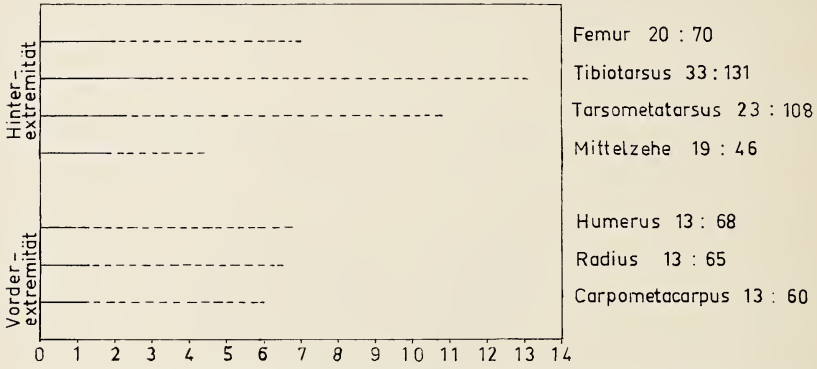

Abb. 4. Proportionsverschiebung der Extremitäten bei *Rhynochetos jubatus*. Ausgezogene Linien = pulli, gestrichelte Linien und ausgezogene Linien zusammen = ad. Vögel.

noch vorauseilen, weil sie für die frühesten Lebensstadien am wichtigsten erscheinen. Im Vergleich dazu ist das Auge vom Schlüpfalter bis zum erwachsenen Vogel nur 1,25 fach größer, so daß die Zahl 2,4 für einige Beinteile tatsächlich einen bemerkenswert geringen Zuwachsquotienten darstellt. Da Dunenjunge sich nach Finckh bereits am 3. Tag vom Nest begeben und nach weiteren 14 Tagen aktiv herumstreifen, ist die frühzeitige Entwicklung der Beine bei Kagu-Kücken eine Lebensnotwendigkeit. Die Ausbildung der Flügel kann demgegenüber zurückbleiben, zumal sie auch im Erwachsenenstadium relativ wenig benutzt werden.

Literatur

Bartlett, A. D. (1862): Notes on the habits and affinities of the Kagu. — Proc. Zool. Soc. London, p. 218—219.

Beddard, F. E. (1891): Contribution on the anatomy of the Kagu. — Proc. Zool. Soc. London, p. 9—21.

Burckhardt, R. (1900): Der Nestling von *Rhinochetus jubatus*. — Abhandl. Kaiser. Leop.-Carol. Akat. Naturf. Halle. 77 (3), p. 249—296.

Campbell, A. J. (1905): A Kagu Chick. — Emu 5, p. 32.

Finckh, H. E. (1915): Notes on the Kagu. — Emu 14, p. 168—170.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Mitchell, G. Ch. (1915): Anatomical notes on the Gruiform birds *Aramus giganteus* Bonap., and *Rhinochetus kagu*. — Proc. Zool. Soc. London, p. 413 bis 423.

Murie, J. (1872): On the dermal and visceral structures of the Kagu, Sun-Bittern and Bootbill. — Trans. Zool. Soc. London. 7, p. 465—492.

Parker, W. V. (1869): On the osteology of the Kagu (*Rhinochetus jubatus*). — Trans. Zool. Soc. London, p. 501—521.

Steinbacher, J. (1962): Vom Leben und Schicksal des Kagu (*Rhynochetos jubatus*). — Natur und Museum 92 (11), p. 407—412.

Warner, D. W. (1948): The present status of the Kagu *Rhynochetos jubatus* on New Caledonia. — Auk 65, p. 287—288.

Anschrift des Verfassers: Dr. J. Steinbacher, Natur-Museum und Forschungsinstitut Senckenberg, 6 Frankfurt a. M. 1, Senckenberg-Anlage 25.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bonn zoological Bulletin - früher Bonner Zoologische Beiträge.

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Steinbacher Joachim

Artikel/Article: Bemerkungen zur Brutbiologie, Morphologie und Anatomie von Kagu-Jungen (Rhynochetos jubatus Verreaux & Des Murs) 198-205