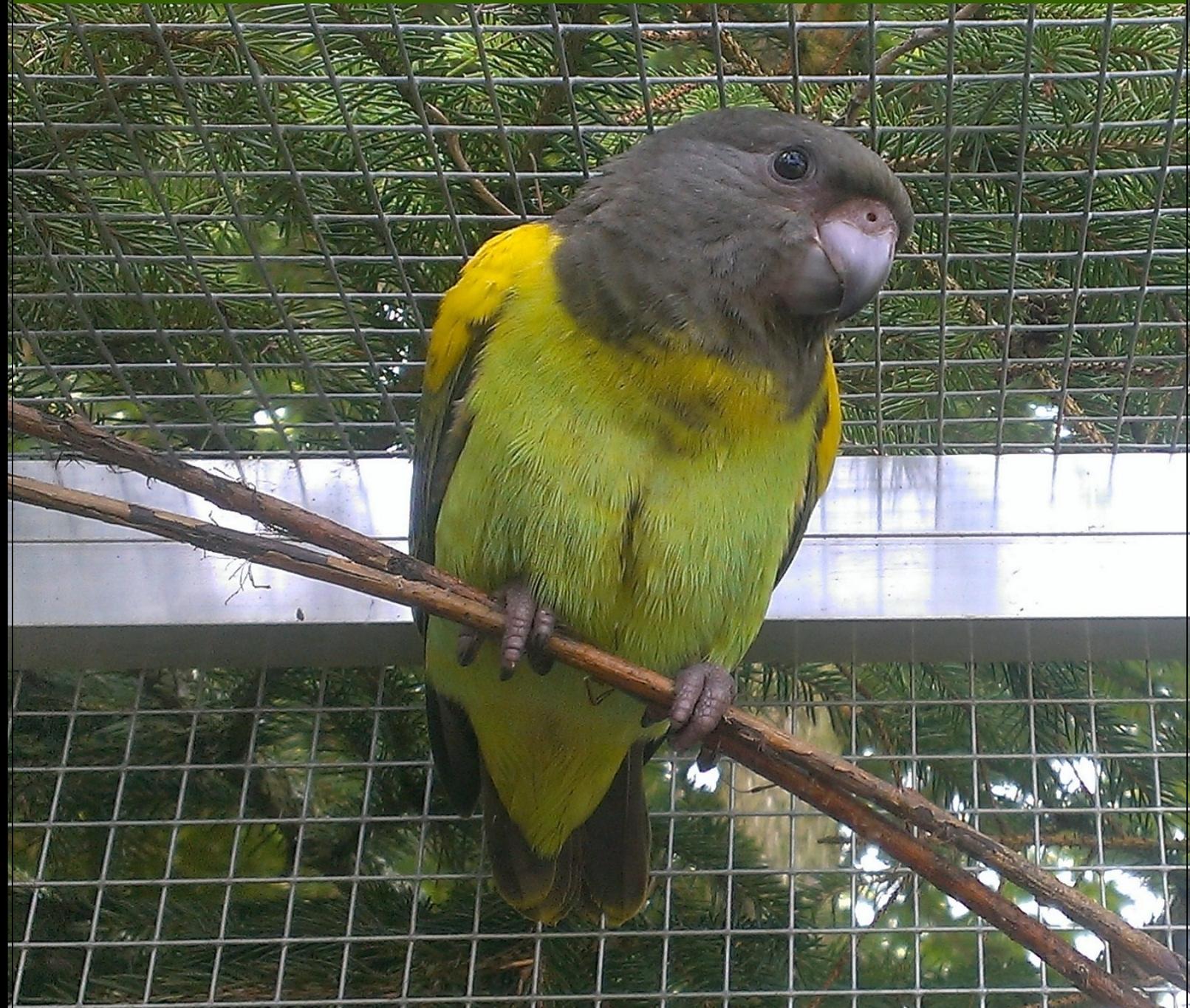


RAPHAEL DAVID MATERN

GOLDBUGPAPAGEIEN

MEYERSPAPAGEIEN



Untersuchungen zur Brutbiologie

Titelbild : Goldbugpapagei (*Poicephalus meyeri meyeri*), © Verfasser

Untersuchungen zur Brutbiologie

von

Goldbugpapageien bzw. Meyerspapageien

(Poicephalus meyeri)

© Raphael Matern

Attenhausen,

2012 – 2014

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Literaturübersicht | 3 |
| 2.1 | Umgangssprachliche und wissenschaftliche Namen | 3 |
| 2.2 | Taxonomie, Nomenklatur und Systematik | 5 |
| 2.3 | Beschreibung des Phänotyps der Adulten und Juvenilen | 6 |
| 2.3.1 | Beschreibung der Nominativform <i>Poicephalus meyeri meyeri</i> | 7 |
| 2.3.2 | Beschreibung der Subspezies <i>Poicephalus meyeri matschiei</i> | 9 |
| 2.3.3 | Beschreibung der Subspezies <i>Poicephalus meyeri transvaalensis</i> | 11 |
| 2.3.4 | Beschreibung der Subspezies <i>Poicephalus meyeri reichenowi</i> | 13 |
| 2.3.5 | Beschreibung der Subspezies <i>Poicephalus meyeri damarensis</i> | 14 |
| 2.3.6 | Beschreibung der Subspezies <i>Poicephalus meyeri saturatus</i> | 16 |
| 2.3.7 | Morphometrische Vergleiche von Spezies und Subspezies | 18 |
| 2.3.8 | Fotografischer Vergleich von Spezies und Subspezies | 20 |
| 2.4 | Erkenntnisse aus Freilanduntersuchungen | 27 |
| 2.4.1 | Geografische Verbreitung in Afrika | 27 |
| 2.4.2 | Topografie und Klima des Lebensraums | 29 |
| 2.4.3 | Status und Gefährdung im Lebensraum | 30 |
| 2.4.4 | Verhalten, circadiane und circanuläre Rhythmen | 32 |
| 2.4.5 | Wanderungen | 33 |
| 2.4.6 | Flug | 34 |
| 2.4.7 | Lautäußerungen | 35 |
| 2.4.8 | Ernährung | 36 |
| 2.5 | Fortpflanzungsbiologie im Freiland | 38 |
| 2.5.1 | Bildung und Erhalt von Brutpaaren | 38 |
| 2.5.2 | Auswahl und Gestaltung der Nistgelegenheit | 39 |
| 2.5.3 | Brutbeginn | 41 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 2.5.4 | Gelege | 42 |
| 2.5.5 | Eier | 43 |
| 2.5.6 | Fertilität und Schlupfraten | 43 |
| 2.6 | Entwicklung vom neonaten zum flüggen Vogel im Freiland | * |
| 2.6.1 | Hudern der Elterntiere | * |
| 2.6.2 | Entwicklung in den beiden ersten Lebensmonaten | * |
| 2.6.3 | Ursachen und Umfang der Mortalität | * |
| 2.7 | Erkenntnisse aus der Haltung in Menschenobhut | 44 |
| 2.7.1 | Motive für Haltung und Zucht | 44 |
| 2.7.2 | Unterbringung zur Zucht | * |
| 2.7.2.1 | Umgebung | * |
| 2.7.2.2 | Räumlichkeiten | * |
| 2.7.2.3 | Temperatur und Luftfeuchtigkeit | * |
| 2.7.2.4 | Nistmöglichkeiten | * |
| 2.7.3 | Ernährung von Zuchtvögeln | * |
| 2.7.3.1 | Grundbestandteile des Futters | * |
| 2.7.3.2 | Wertigkeit der Bestandteile während der Fortpflanzungsphase | * |
| 2.7.4 | Zuchterfolge in Menschenobhut | * |
| 2.7.5 | Methoden und Befunde der Kunstbrut und Handaufzucht | 46 |
| 2.7.6 | Mutationen und Bastarde | 49 |
| 2.7.7 | Innerartliche Aggression | * |
| 2.8 | Fragestellungen der eigenen Untersuchungen | 51 |
| 3 | Material und Methoden | 52 |
| 3.1 | Ort, Zeitrahmen und Bestand des Goldbugpapageis | 52 |
| 3.2 | Unterbringung der Vögel | 53 |
| 3.3 | Betreuung der Vögel | 56 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.4 | Fütterung und Fütterungstechnik | 57 |
| 3.4.1 | Fütterungsrezeptur der Phase I - Erhaltungsphase | 57 |
| 3.4.2 | Fütterungsrezeptur der Phase II - Fortpflanzungsphase | 61 |
| 3.4.3 | Futtermengen | 65 |
| 3.5 | Nistmöglichkeiten | 66 |
| 3.6 | Verhaltensbeobachtung adulter Goldbugpapageien im Jahresrhythmus | 67 |
| 3.7 | Morphometrische Untersuchungen an Eiern | 68 |
| 3.7.1 | Eimaße | 68 |
| 3.7.2 | Eimasse | 69 |
| 3.7.3 | Eiablage-Intervalle | 69 |
| 3.7.4 | Gelegegröße | 70 |
| 3.7.5 | Gelegenabzahl | 70 |
| 3.7.6 | Brutdauer | 70 |
| 3.7.7 | Anpicken der Eier | 71 |
| 3.7.8 | Veränderung der Eimasse während der Brut | 71 |
| 3.8 | Untersuchung neonater bis flügger Küken | 72 |
| 3.8.1 | Beschreibung neonater Küken | 72 |
| 3.8.2 | Fotografische Dokumentation der Entwicklung | 72 |
| 3.8.3 | Dokumentation der Körpermasse-Entwicklung | * |
| 3.8.4 | Dokumentation der Körper- und Gefiederentwicklung | 73 |
| 3.9 | Verhaltensbeobachtungen in der Bruthöhle per Videoüberwachung | * |
| 3.9.1 | Technische Ausstattung | * |
| 3.9.2 | Aufnahmetechnik und Speicherung | * |
| 3.9.3 | Bildanalyse | * |
| 4 | Ergebnisse | 74 |
| 4.1 | Jahreszyklus der Brutbiologie | 74 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 4.1.1 | Nestvorbereitung | 74 |
| 4.1.2 | Benutzung der Brutkästen außerhalb der Fortpflanzungsphase | 75 |
| 4.1.3 | Jahreszeitliche Verteilung der Eiablagen | * |
| 4.1.4 | Kontext der Kopulation zur Einablage | 76 |
| 4.1.5 | Beginn und Abschluss der Mauser | * |
| 4.1.6 | Partner-Aggressionen bei Goldbugpapageien | 76 |
| 4.2 | Morphometrische Untersuchungen an Eiern und Embryonen | 78 |
| 4.2.1 | Eimaße | 78 |
| 4.2.2 | Eimasse | 79 |
| 4.2.3 | Eiablage-Intervalle | 81 |
| 4.2.4 | Gelegegröße | 82 |
| 4.2.5 | Gelegeanzahl | 82 |
| 4.2.6 | Brutdauer der Eier durch die Elterntiere | 82 |
| 4.2.7 | Anpicken der Eier | 83 |
| 4.2.8 | Masseverlust der Eier | 83 |
| 4.3 | Ontogenese der Küken | 85 |
| 4.4 | Morphometrische Untersuchungen an Küken | 90 |
| 4.4.1 | Entwicklung der Körpermasse | 90 |
| 4.4.2 | Beschreibung der Körper- und Gefiederentwicklung | 92 |
| 4.4.3 | Messung der Nasenlochvorderkante bis zur Schnabelspitze | 93 |
| 4.4.4 | Messung der Schnabelhöhe von der Nasenlochvorderkante bis zum Unterkiefer | 94 |
| 4.4.5 | Messung der maximalen Breite des Unterschnabels | 96 |
| 4.4.6 | Messung der Oberschnabelbreite auf Nasenlochvorderkante | 98 |
| 4.4.7 | Messung der Schnabelspitze an zunächst breitester Stelle | 100 |
| 4.4.8 | Messung der Kopflänge (Hinterkopf bis Schnabelansatz) | 101 |
| 4.4.9 | Messung der Tarsuslänge (Tarsometatarsus) | 103 |
| 4.4.10 | Messung der Flügellänge ohne Daumen | 105 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4.4.11 | Messung der Flügellänge am befiederten Flügel | 106 |
| 4.4.12 | Messung der dritten Armschwinge | * |
| 4.4.13 | Messung der dritten Handschwinge | * |
| 4.4.14 | Messung der mittleren Schwanzfeder | * |
| 4.4.15 | Anzahl der Armschwingen | * |
| 4.4.16 | Anzahl der Handschwingen | * |
| 4.4.17 | Anzahl der Schwanzfedern | * |
| 4.5 | Vergleichende Übersicht zu den morphometrischen Daten | 108 |
| 4.6 | Statistische Auswertung | * |
| 4.7 | Selbstständigkeit der Jungtiere | * |
| 4.8 | Verhaltensbeobachtungen per Videoüberwachung | * |
| 4.8.1 | Video - Auswertung während der Brutphase | * |
| 4.8.2 | Video - Auswertungen während der Aufzucht der Jungvögel | * |
| 4.8.3 | Detailbeschreibung der mittels Video registrierten Verhaltensweisen | * |
| 4.9.3.1 | Hudern | * |
| 4.9.3.2 | Körperpflege | * |
| 4.9.3.3 | Füttern | * |
| 4.9.3.4 | Jungvögel allein | * |
| 4.9.3.5 | Bewachen | * |
| 5 | Diskussion | 109 |
| 5.1 | Material und Methoden | 109 |
| 5.1.1 | Haltungs- und Pflegesystem | 109 |
| 5.1.2 | Verhaltensbeobachtungen mit dem Videoüberwachungssystem | * |
| 5.2 | Bewertung der Einzelbefunde | 111 |
| 5.2.1 | Morphometrische Untersuchungen an den Bruteiern | 111 |
| 5.2.1.1 | Masseverlust der Eier | 111 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 5.2.3 | Morphometrische Untersuchungen an den Jungvögeln | 112 |
| 5.2.3.1 | Vergleich der Entwicklung der Körper- und Gefiederentwicklung mit den von REINSCHMIDT gesammelten Daten zu Jungvögeln des Inkakakadus | 112 |
| 5.2.3.2 | Vergleich der Beschreibung der Körper- und Gefiederentwicklung mit der Beschreibung von Inkakakadu- Jungvögeln durch REINSCHMIDT | * |
| 5.2.4 | Fotografische Dokumentation der Jungvogelentwicklung | * |
| 5.2.5 | Beobachtungen in der Nisthöhle per Videoüberwachung | 113 |
| 5.2.5.1 | Video-Auswertung während der Brutphase | 113 |
| 5.2.5.2 | Video-Auswertung während der Aufzucht der Jungvögel | * |
| 5.3 | Anmerkungen zur Gattungsbezeichnung „Langflügelpapageien“ durch Vergleich mit dem Inkakakadu als Vertreter der Kakadugattung | 114 |
| 6 | Literaturverzeichnis | 115 |
| 7 | Anhang | 120 |

„*“ als Seitenzahl: Dieser Teil der Arbeit wurde noch nicht veröffentlicht.

Verzeichnis der Abkürzungen und Fachbegriffe

- g Gramm
- mg Milligramm
- μ g Mikrogramm
- IE Internationale Einheit
- mm Millimeter
- (n) Untersuchungsanzahl
- D Durchschnitt
- \bar{X} Arithmetisches Mittel
- S Standardabweichung
- Δ Differenz
- (%) in Prozent
- (R) in reellen Zahlen
- (g) in Gramm
- JV Jungvogel
- AV Altvogel
- Abb. Abbildung
- KM Körpermasse
- EM Eimasse
- 3.HS dritte Handschwinge*
- 3.AS dritte Armschwinge*
- CAU cauda (lat.) = Schwanz*
- PED pedes (lat.) = Füße*
- CAP caput (lat.) = Kopf*
- AL ala (lat.) = Flügel*
- AL(o.D.) Elle ohne Daumen*
- AL(bf) Flügel befiedert*
- BEC beccus (lat.) = Schnabel*
- UBEC Unterschnabel
- OBEC Oberschnabel
- OCC occiput (lat.) = Hinterkopf
- TMT Tarsometatarsus
- NL Nasenloch
- Sp Spitze
- B Breite
- H Höhe
- L Länge
- O1, O2,... ovum (lat.) = Ei (Nummer 1,2,...)
- ET Embryonaltod (kein Schlupf)

*Die zugehörigen Vermessungsverfahren werden an entsprechender Stelle erläutert.

1 Einleitung

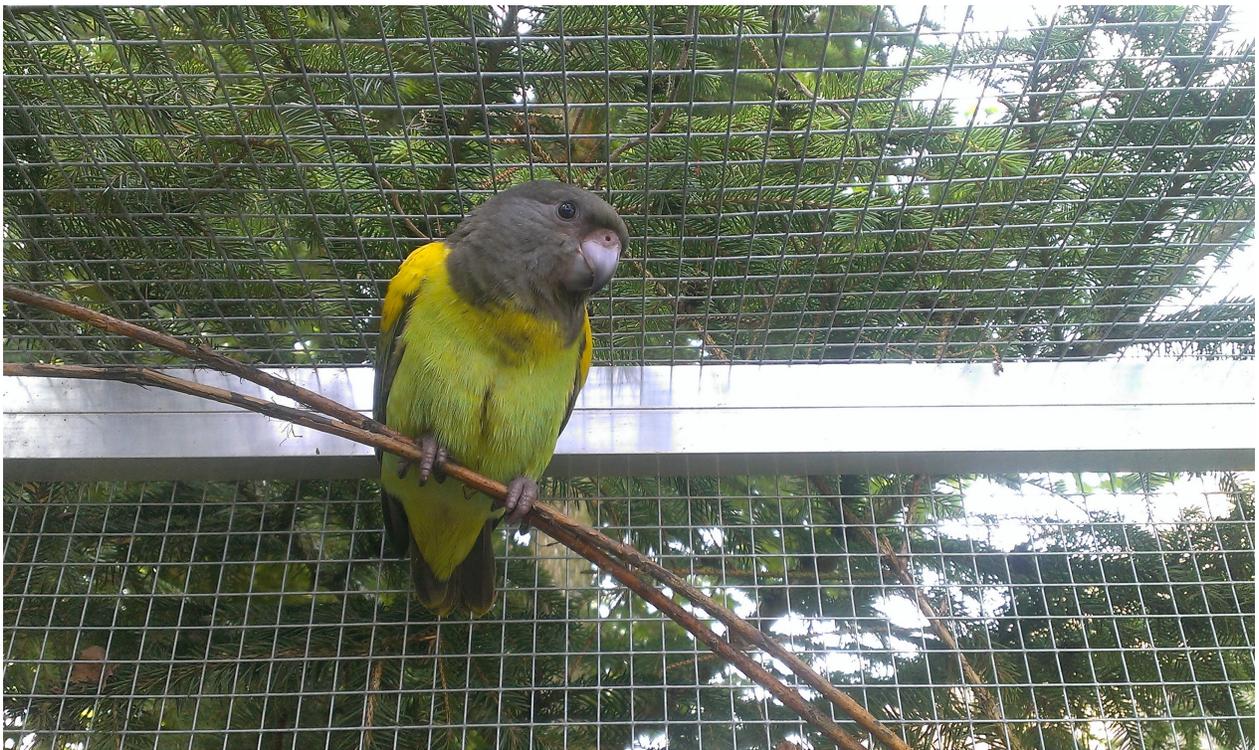
Der Goldbugpapagei (*Poicephalus meyeri*), welcher mit minimal ca. 21cm Körpergröße die kleinste bekannte Großpapageienart darstellt, hat das größte Verbreitungsgebiet der Gattung *Poicephalus*. Aufgrund der Größe und der damit verbundenen topografischen Vielfalt des Verbreitungsgebietes und der Scheuheit freilebender Goldbugpapageien ist es äußerst schwer, detaillierte, umfassende Untersuchungen zur Brutbiologie der Art durchzuführen, weshalb eine Erforschung der in Menschenhand gehaltenen Individuen anzustreben ist, um somit die Art auch in Zukunft möglichst effizient nachzuchten und dadurch einen Teil zur Erhaltung der Artenvielfalt beitragen zu können.

Dr. Matthias Reinschmidt, deutscher Biologe und Tierphysiologe und Zoologischer Direktor des Loro Parque, dem größten Papageienpark der Welt, schreibt in der Einleitung seiner 2007 zur Erlangung des Grades *Dr. biol. anim.* erschienenen Inaugural-Dissertation über die Beispielfunktion seiner Arbeit. Die Dissertation befasst sich mit der Brutbiologie des Inkakakadus (*Cacatua leadbeatri*) und hat zum Ziel, detaillierte, neue brutbiologische Erkenntnisse zur Art zu gewinnen.

So heißt es: „*Da die Loro Parque Fundacion weltweit Artenschutzprojekte für bedrohte Papageien unterstützt, kann die vorliegende Arbeit als Grundlagenforschung im Bereich für Brutbiologie auch beispielgebend für andere bedrohte Papageienarten sein.*“

Diesem Appell soll in Form der vorliegenden Arbeit Folge geleistet werden und so ein weiterer Schritt zur Ausweitung der Erkenntnisse zu den größtenteils gefährdeten Papageienarten unserer Welt gegangen werden, sofern dies innerhalb der logistisch begrenzten Rahmenbedingungen möglich ist.

Ziel der Arbeit „*Untersuchungen zur Brutbiologie von Goldbugpapageien*“ ist es somit, neue Erkenntnisse zur Brutbiologie der Art zu erlangen. Dies umfasst morphometrische Untersuchungen an Bruteiern und Jungvögeln, die detaillierte Dokumentation der Jugendentwicklung vom neonaten zum flüggen Jungvogel sowie ausführliche Erkenntnisse zum Verhalten der Zuchttiere durch ein Videoüberwachungs-System im Nistkasten. Die Vorgehensweise orientiert sich dabei an der Dissertation von Dr. Matthias Reinschmidt.



Junger Goldbugpapagei (*Poicephalus meyeri*), Jungvogel – Alter: ca. 65 Tage

2 Literaturübersicht

2.1 Umgangssprachliche und wissenschaftliche Namen

Der Goldbugpapagei wird im Jahr 1827 von EDUARD RÜPPELL während seiner wissenschaftlichen Reise durch das nördliche Afrika entdeckt. Er benennt ihn nach seiner charakteristischen Gefiederfärbung, die vor allem durch die auffallenden, leuchtend gelben Gefiederpartien im Bereich des Flügelbugs geprägt wird.

Der heute unter dem wissenschaftlichen Namen *Poicephalus meyeri* geführte Goldbugpapagei wird von Dr. J. CRETZMAR im Jahr der Entdeckung in seinem Buch *Atlas zu Rüppels Reise im nördlichen Afrika* unter der Rubrik *Vögel* auf Seite 18 zusammen mit der Abbildung 11 unter der wissenschaftlichen Bezeichnung *Psittacus Meyeri* geführt und somit erstmals in der ornithologischen Literatur erwähnt. Dr. J. CRETZMAR, Direktor des Senckenberg-Museums benannte den Goldbugpapagei nach dem Offenbacher Mediziner und Ornithologen Dr. BERNHARD MEYER (1767 – 1837).

Nachdem der schwedische Naturwissenschaftler CARL LINNÉ die biologische Systematik grundlegend reformiert hatte und damit den wissenschaftlichen Namen *Psittacus* benannt hatte, der für alle Papageienvögel verwendet wurde, führte WILLIAM SWAINSON (1789 – 1855) 1837, zehn Jahre nach der Entdeckung des Goldbugpapageis und dessen wissenschaftlicher Benennung, den Gattungsnamen *Poicephalus* erstmals in die Wissenschaft ein. SWAINSON stellte anhand des von LINNÉ bereits 1766 unter dem Namen *Psittacus senegalus* bestimmten Exemplars eines Mohrenkopfpapageis die Gattung *Poicephalus* auf (HOPPE u. WELCKE, 2006). Bei der Namensgebung ließ er sich von der grauen Gefiederfärbung des

Kopfes des Mohrenkopfpapageis inspirieren [poliós [gr.] = grau, kephalé = Kopf; poliós → poi und kephalé → cephalus = Poicephalus, (STRUNDEN, 1986)].

Englisch: *Meyer's Parrot, Sudan Brown Parrot*

Niederländisch: *Meyers Papegaai*

Französisch: *Perroquet de Meyer*

Italienisch: *Pappagallo di Meyer*

Spanisch: *Lorito de Meyer*

Deutsch: *Meyers Goldbugpapagei (Meyerspapagei / Meyers Papagei)*

Der bei deutschen Papageienzüchtern häufig verwendete Name *Meyerspapagei* leitet sich von dem eigentlichen deutschen Namen Meyers Goldbugpapagei ab, der eine Mischform des von RÜPPELL gegebenen Namen Goldbugpapagei und dem wissenschaftlichen Namen Poicephalus meyeri, der von Dr. J. CRETZMAR zu Ehren von EDUARD MEYER gegeben wurde, darstellt. Vergleicht man die Benennung in der englischen (Meyer's Parrot = übersetzt: Meyerspapagei), der niederländischen (Meyers Papegaai = übersetzt: Meyerspapagei), der französischen (Perroquet de Meyer = übersetzt: Meyerspapagei), der italienischen (Pappagallo di Meyer = übersetzt: Meyerspapagei) und der spanischen Sprache (Lorito de Meyer = übersetzt: Meyerspapagei) mit der eigentlichen deutschen Bezeichnung *Meyers Golgbugpapagei* und den in Züchterkreisen häufig verwendeten Begriff Meyerspapagei, so fällt auf, dass lediglich in der deutschen Sprache der von RÜPPELL geprägte Name Goldbugpapagei Verwendung findet und sich die wissenschaftliche Benennung von CRETZMAR international in der Namensgebung durchgesetzt hat. So orientierten sich die englische, niederländische, französische, italienische und spanische Sprache bei der Benennung an EDUARD MEYER und setzten so den Gedanken von CRETZMAR

fort. Der Begriff *Meyerspapagei* sollte allerdings nur bei der Nominativform *Poicephalus meyeri meyeri* gebraucht werden, da ein Verwenden bei anderen Unterarten irreführend sein könnte. So werden die neben der Nominativform vorhandenen fünf Unterarten stets grundsätzlich mit *Goldbugpapagei* bezeichnet, wobei eine unterartsspezifische, beschreibende Wortbeifügung vorangesetzt wird.

2.2 Taxonomie, Nomenklatur und Systematik

Für die Taxonomie der Ordnung Psittaciformes gibt ROBILLER folgende Merkmale an: Farbenprächtige, aber auch schlicht gefärbte u. gezeichnete Arten. Typische Schnabelform – Oberschnabel hakig, durch eigenes Gelenk auch gegen den Schädel beweglich, Innenseite des Kakens mit harten Raspelleisten (Feilkerben), welche in Zusammenarbeit mit der dicken, muskelkräftigen Zunge und dem stumpfen Unterschnabel vorzüglich dem Festhalten von Samen und Früchten und dem Zerraspeln härtester Schalen dienen. Der Unterschnabel kann nach Art eines Schlittens vor und zurück bewegt werden, allgemein auch noch seitlich. Die Zunge besitzt zahlreiche Tast- und Geschmackspapillen. [...] Der Schnabel dient als 3. Fuß beim Klettern. Der Kopf ist durch den Schnabel mit leistungsfähigen Muskeln ausgestattet, deshalb dickköpfig. Der Lauf ist kurz. Beim Fuß sind die 1. und 4. Zehe nach hinten gerichtet und bilden mit den nach vorne gerichteten 2. und 3. Zehen eine Art Greifzange, die vorzüglich zum Klettern geeignet ist, aber auch als Hand zum Führen der Nahrung zum Schnabel gebraucht. Vögel mit Puderdunen und ohne Blinddarm. Kein Vorkommen in polnahen Gebieten, gemäßigten Breiten der nördlichen Erdhalbkugel und im Süden Afrikas. (Das große Lexikon der Vogelpflege, Band 2, S. 661) Papageienvögel leben überwiegend in den Tropen und Subtropen und sind bis auf wenige Ausnahmen Höhlenbrüter, die weiße Eier legen.

Systematik
(FORSHAW, 2003)

Klasse: Aves

Ordnung: Psittaciformes

Familie: Psittacidae Cacatuidae

Unterfamilie: Psittacinae Loriinae

Tribus: Psittacini Arini Psittichadini Microsittini
 Platycercini Cylopsittacini Psittaculini

Gattung: Poicephalus Psittacus

Untergattung: Poicephalus Eupsittacus

Art: Poicephalus meyeri Poicephalus rüppellii Poicephalus cryptoxanthus
 Poicephalus senegalus Poicephalus rufiventris

Unterarten: *Poicephalus meyeri meyeri* *Poicephalus meyeri matschiei*
 Poicephalus meyeri transvaalensis *Poicephalus meyeri reichenowi*
 Poicephalus meyeri damarensis *Poicephalus meyeri saturatus*

2.3 Beschreibung des Phänotyps der Adulten und Juvenilen

Die nachfolgenden Beschreibungen der sechs Subspezies inklusive der Nominativform wurden von FRY, et al. und FORSHAW durch folgende Messungen erstellt.

Flügel: Die Länge der ausgebreiteten Flügel wurde von Flügelansatz bis zu den Spitzen der äußersten Schwungfedern gemessen.

Schwanz: Die Länge Schwanzes wurde durch Messung vom Schwanzansatz bis zur Spitze der längsten Schwanzfeder ermittelt.

Schnabel: Die Messung der Schnabellänge erfolgte vom Schnabelansatz zur Schnabelspitze.

2.3.1 Beschreibung der Nominativform *Poicephalus meyeri meyeri*

→ **Meyers-Goldbugpapagei, Meyerspapagei**

Die Gesamtlänge wird von ROBILLER (1990) mit 22 cm, von HOPPE und WELCKE (2006) mit 21 cm bis 22 cm angegeben.

Adultes ausgefärbtes Männchen (nach HOPPE und WELCKE, 2006 und FORSHAW, 1989)

Die Grundfärbung vom Kopf über die Kehle, der oberen Brust, sowie der Flügeldecken und des Schwanzes ist graubraun, letztere Teile sind manchmal

verwaschen gelbgrün getönt; über den Scheitel läuft ein in Intensität und Ausdehnung variables gelbes Band; Flügelbug und Unterflügeldecken gelb; Unterrücken und Bürzel hellblau bis blau; unterer Teil der Brust und Bauch bis zum After blaugrau mit unterschiedlichem Blauanteil; der Bauch ist manchmal graubraun gescheckt; Augenring und Nasenhaut schwärzlich; Iris orangerot; Schnabel schwärzlich an der Basis heller; Schenkel gelb; Füße dunkelgrau.

Zur Körpermasse männlicher Exemplare der Nominativform macht FORSHAW, auch FRY et al. keine Angaben.

Von FORSHAW wurden 10 Exemplare der Nominativform vermessen, wobei folgende Maße festgestellt wurden:

Flügel: 141-149 mm, der Durchschnitt beträgt 145,0 mm

Schwanz: 56-67 mm, der Durchschnitt beträgt 61,5 mm

Schnabel: 21-25 mm, der Durchschnitt beträgt 23,0 mm

Adultes ausgefärbtes Weibchen (nach HOPPE und WELCKE, 2006 und FRY et al.)

Da Goldbugpapageien keinen geschlechtlichen Gefiederdimorphismus zeigen (HOPPE und WELCKE, 2006), entspricht die äußere Beschreibung der oben genannten des Männchens.

Die Körpermasse beträgt nach FRY et al. (1988) zwischen 114-118 g. Dazu wurden 2 Weibchen untersucht. Die durchschnittliche Masse betrug 116g.

Von FORSHAW wurden 8 Exemplare der Nominativform vermessen, wobei folgende Maße festgestellt wurden:

Flügel: 141-149 mm, der Durchschnitt beträgt 145,0 mm (n=8)

Schwanz: 56-67 mm, der Durchschnitt beträgt 61,5 mm (n=8)

Schnabel: 20-24 mm der Durchschnitt beträgt 22,0 mm (n=8)

Juvenile, noch nicht ausgefärbte Vögel (nach HOPPE und WELCKE, 2006)

Färbung etwas matter als die der Adulten; die gelbe Färbung am Kopf und an den Schenkeln fehlt, am Flügelbug ist sie schon sichtbar, aber weniger ausgeprägt; Iris dunkelbraun, in einem Fall wurde bereits im Jugendalter die Iris als rot beschrieben (ARNDT, 1990-2004).

2.3.2 Beschreibung der Subspezies *Poicephalus meyeri matschiei*

→ Ostafrikanischer Goldbugpapagei

Die Gesamtlänge wird von HOPPE und WELCKE (2006) mit 22 cm bis 23 cm angegeben. Damit ist *Poicephalus meyeri matschiei* im Durchschnitt nur etwa 1cm größer als die Nominativform.

Adultes ausgefärbtes Männchen (nach FRY et al., 1988; FORSHAW, 1989 und HOPPE und WELCKE, 2006)

Die Grundfärbung ist dunkler als die der Nominativform; gelbes Stirnband vorhanden, manchmal bis zum Scheitel ausgedehnt (IRVIN in STEYN, 1997),

möglicherweise ist es die Unterart mit dem größten Gelbanteil am Kopf; untere Brust und Bauch variieren von blaugrün bis blau und somit etwas blauer als *Poicephalus meyeri saturatus*.

Die Körpermasse beträgt nach FRY et al. (1988) zwischen 115-134 g. Dazu wurden 8 Männchen untersucht. Die durchschnittliche Masse betrug 124,5 g.

Nach FRY et al. (1988) und FORSHAW (1989) ergaben sich bei der Vermessung folgende Maße. Vermessen wurden hierzu zur Ermittlung der Länge der Flügel 23 Exemplare, des Schwanzes 10 Exemplare und des Schnabels ebenfalls 10 Exemplare.

Flügel: 142-160 mm, der Durchschnitt beträgt 151,0 mm (n=23)

Schwanz: 60-71 mm, der Durchschnitt beträgt 65,5 mm (n=10)

Schnabel: 20-21 mm, der Durchschnitt beträgt 20,5 mm (n=10)

Adultes ausgefärbtes Weibchen (nach FRY et al., 1988; FORSHAW, 1989 und HOPPE und WELCKE, 2006)

Da Goldbugpapageien keinen geschlechtlichen Gefiederdimorphismus zeigen (HOPPE und WELCKE, 2006), entspricht die äußere Beschreibung der oben genannten des Männchens.

Die Körpermasse beträgt nach FRY et al. (1988) zwischen 131-150 g. Dazu wurden 3 Weibchen untersucht. Die durchschnittliche Masse betrug 140,5 g.

Nach FRY et al. (1988) und FORSHAW (1989) ergaben sich bei der Vermessung folgende Maße. Vermessen wurden hierzu zur Ermittlung der Länge der Flügel 16 Exemplare, des Schwanzes 6 Exemplare und des Schnabels ebenfalls 6 Exemplare.

Flügel: 140-160 mm, der Durchschnitt beträgt 150,0 mm (n=16)

Schwanz: 60-70 mm, der Durchschnitt beträgt 65,0 mm (n=6)

Schnabel: 18-19 mm, der Durchschnitt beträgt 18,5 mm (n=6)

2.3.3 Beschreibung der Subspezies *Poicephalus meyeri transvaalensis*

→ Südafrikanischer Goldbugpapagei

Die Gesamtlänge wird von HOPPE und WELCKE (2006) mit 22 cm bis 23 cm angegeben. Damit ist *Poicephalus meyeri transvaalensis* im Durchschnitt nur etwa 1 cm kleiner als die Nominativform.

Adultes ausgefärbtes Männchen (nach FRY et al., 1988; HOPPE und WELCKE, 2006 und FORSHAW, 1989)

Die Grundfärbung ist dunkler als die der Nominativform und mehr bräunlich; gelbes Stirnband vorhanden; die untere Brust und der Bauch sind blaugrün; der untere Rücken und der Bürzel sind blaugrün bis hellblau.

Die Körpermasse beträgt nach FRY et al. (1988) und FORSHAW (1989) zwischen 102-135 g. Dazu wurden 30 Männchen untersucht. Die durchschnittliche Masse betrug 118,5 g.

Nach FRY et al. (1988) und FORSHAW (1989) ergaben sich bei der Vermessung folgende Maße. Vermessen wurden hierzu zur Ermittlung der Länge der Flügel 19 Exemplare, des Schwanzes 10 Exemplare und des Schnabels ebenfalls 10 Exemplare.

Flügel: 144-157 mm, der Durchschnitt beträgt 150,5 mm (n=19)

Schwanz: 60-75 mm, der Durchschnitt beträgt 67,5 mm (n=10)

Schnabel: 19-21 mm, der Durchschnitt beträgt 20,0 mm (n=10)

Adultes ausgefärbtes Weibchen (nach FRY et al., 1988; HOPPE und WELCKE, 2006 und FORSHAW, 1989)

Da Goldbugpapageien keinen geschlechtlichen Gefiederdimorphismus zeigen (HOPPE und WELCKE, 2006), entspricht die äußere Beschreibung der oben genannten des Männchens.

Die Körpermasse beträgt nach FRY et al. (1988) zwischen 100-135 g. Dazu wurden 22 Weibchen untersucht. Die durchschnittliche Masse betrug 117,5 g.

Nach FRY et al. (1988) und FORSHAW (1989) ergaben sich bei der Vermessung folgende Maße. Vermessen wurden hierzu zur Ermittlung der Länge der Flügel 16 Exemplare, des Schwanzes 10 Exemplare und des Schnabels ebenfalls 10 Exemplare.

Flügel: 140-160 mm, der Durchschnitt beträgt 150,0 mm (n=16)

Schwanz: 61-73 mm, der Durchschnitt beträgt 67,0 mm (n=10)

Schnabel: 18-21 mm, der Durchschnitt beträgt 19,5 mm (n=10)

2.3.4 Beschreibung der Subspezies *Poicephalus meyeri reichenowi*

→ **Angola-Goldbugpapagei**

Adultes ausgefärbtes Männchen (nach FRY et al., 1988; HOPPE und WELCKE, 2006 und FORSHAW, 1989)

Die Grundfärbung ist dunkler als die der Nominativform und mehr schwärzlich, wahrscheinlich die dunkelste Unterart; gelbes Stirnband fehlt; die untere Brust und der Bauch variieren von blaugrün bis hellblau, ähnlich wie bei *P. m. matschiei*; der unterere Rücken und der Bürzel sind hellblau bis blau; insgesamt deutlich größer als *P. m. meyeri*, möglicherweise die größte Unterart.

Die Körpermasse beträgt nach BROOKE in ROWAN (1983) nur etwa 130 g.

Über die Anzahl der untersuchten männlichen Vögel werden keine Angaben gemacht.

Es scheint jedoch ein unterer Wert zu sein, da er für die größte Unterart zu gering erscheint, weshalb er nicht als Durchschnittswert anzusehen und zu übernehmen ist.

Nach FRY et al. (1988) und FORSHAW (1989) ergaben sich bei der Vermessung folgende Maße. Vermessen wurden hierzu zur Ermittlung der Länge der Flügel 16 Exemplare, des Schwanzes 8 Exemplare und des Schnabels ebenfalls 8 Exemplare.

Flügel: 154-176 mm, der Durchschnitt beträgt 165,0 mm (n=16)

Schwanz: 70-75 mm, der Durchschnitt beträgt 72,5 mm (n=8)

Schnabel: 20-21 mm, der Durchschnitt beträgt 20,5 mm (n=8)

Adultes ausgefärbtes Weibchen (nach FRY et al., 1988; HOPPE und WELCKE, 2006 und FORSHAW, 1989)

Da Goldbugpapageien keinen geschlechtlichen Gefiederdimorphismus zeigen (HOPPE und WELCKE, 2006), entspricht die äußere Beschreibung der oben genannten des Männchens.

Die Körpermasse beträgt nach BROOKE in ROWAN (1983) nur etwa 98 g.

Über die Anzahl der untersuchten männlichen Vögel werden keine Angaben gemacht.

Es scheint jedoch ein unterer Wert zu sein, da er für die größte Unterart zu gering erscheint, weshalb er nicht als Durchschnittswert anzusehen und zu übernehmen ist.

Nach FRY et al. (1988) und FORSHAW (1989) ergaben sich bei der Vermessung folgende Maße. Vermessen wurden hierzu zur Ermittlung der Länge der Flügel 19 Exemplare, des Schwanzes 10 Exemplare und des Schnabels ebenfalls 10 Exemplare.

Flügel: 148-165 mm, der Durchschnitt beträgt 156,5 mm (n=19)

Schwanz: 63-76 mm, der Durchschnitt beträgt 69,5 mm (n=10)

Schnabel: 17-20 mm, der Durchschnitt beträgt 18,5 mm (n=10)

2.3.5 Beschreibung der Subspezies *Poicephalus meyeri damarensis*

→ **Namibia-Goldbugpapagei**

Adultes ausgefärbtes Männchen (nach FRY et al., 1988; HOPPE und WELCKE, 2006 und FORSHAW, 1989)

Die Grundfärbung ist dunkler als die der Nominativform; gelbes Stirnband fehlt; die untere Brust und der Bauch sind blaugrün; der unterere Rücken und der Bürzel sind hellblau; insgesamt größer als *P. m. meyeri*.

Zur Körpermasse männlicher Tiere werden keine Angaben gemacht.

Nach FRY et al. (1988) und FORSHAW (1989) ergaben sich bei der Vermessung folgende Maße. Vermessen wurden hierzu zur Ermittlung der Länge der Flügel 12 Exemplare, des Schwanzes 11 Exemplare und des Schnabels ebenfalls 11 Exemplare.

Flügel: 149-160 mm, der Durchschnitt beträgt 154,5 mm (n=12)

Schwanz: 67-74 mm, der Durchschnitt beträgt 70,5 mm (n=11)

Schnabel: 18-23 mm, der Durchschnitt beträgt 20,5 mm (n=11)

Adultes ausgefärbtes Weibchen (nach FRY et al., 1988; HOPPE und WELCKE, 2006 und FORSHAW, 1989)

Da Goldbugpapageien keinen geschlechtlichen Gefiederdimorphismus zeigen (HOPPE und WELCKE, 2006), entspricht die äußere Beschreibung der oben genannten des Männchens.

Zur Körpermasse weiblicher Tiere werden keine Angaben gemacht.*

Nach FRY et al. (1988) und FORSHAW (1989) ergaben sich bei der Vermessung folgende Maße. Vermessen wurden hierzu jeweils 8 weibliche Exemplare.

Flügel: 154-158 mm, der Durchschnitt beträgt 156,0 mm (n=8)
Schwanz: 65-70 mm, der Durchschnitt beträgt 67,5 mm (n=8)
Schnabel: 17-22 mm, der Durchschnitt beträgt 19,5 mm (n=8)

2.3.6 Beschreibung der Subspezies *Poicephalus meyeri saturatus* → **Uganda-Goldbugpapagei**

Adultes ausgefärbtes Männchen (nach VERHEYEN, 1953; FRY et al., 1988; FORSHAW, 1989 und HOPPE und WELCKE, 2006)

Die Grundfärbung ist dunkler als die der Nominativform; gelbes Stirnband meistens vorhanden; die untere Brust und der Bauch sind mehr und damit deutlich grüner als bei *P. m. meyeri*; der unterere Rücken und der Bürzel sind hellblau; im Durchschnitt etwas größer als die Nominativform.

Die Körpermasse beträgt nach VERHEYEN (1953) und FRY et al. (1988) zwischen 131-165 g. Dazu wurden 3 Weibchen untersucht. Die durchschnittl. Masse betrug 148,0 g.

Nach FORSHAW (1989) ergaben sich bei der Vermessung folgende Maße. Vermessen wurden hierzu jeweils 10 männliche Exemplare.

Flügel: 144-158 mm, der Durchschnitt beträgt 151,0 mm (n=10)
Schwanz: 63-73 mm, der Durchschnitt beträgt 68,0 mm (n=10)
Schnabel: 19-22 mm, der Durchschnitt beträgt 20,5 mm (n=10)

Adultes ausgefärbtes Weibchen (nach VERHEYEN, 1953; FRY et al., 1988; FORSHAW, 1989 und HOPPE und WELCKE, 2006)

Da Goldbugpapageien keinen geschlechtlichen Gefiederdimorphismus zeigen (HOPPE und WELCKE, 2006), entspricht die äußere Beschreibung der oben genannten des Männchens.

Die Körpermasse beträgt nach VERHEYEN (1953) und FRY et al. (1988) zwischen 115-133 g. Dazu wurden 2 Weibchen untersucht. Die durchschnittl. Masse betrug 124,0 g.

Nach FORSHAW (1989) ergaben sich bei der Vermessung folgende Maße. Vermessen wurden hierzu jeweils 10 weibliche Exemplare.

Flügel: 144-156 mm, der Durchschnitt beträgt 150,0 mm (n=19)

Schwanz: 65-71 mm, der Durchschnitt beträgt 68,0 mm (n=10)

Schnabel: 17-20 mm, der Durchschnitt beträgt 18,5 mm (n=10)

2.3.7 Morphometrische Vergleiche von Spezies und Subspezies

Da sich die Unterarten äußerlich sowohl durch Größe als auch durch die Gefiederfärbung nur relativ gering unterscheiden und die unterartsspezifischen Färbungen teilweise auch innerhalb dieser variieren, sind vor allem die morphometrischen Merkmale für die Unterartenbestimmung von starker Bedeutung. Die folgende Tabelle fasst die bisherigen morphometrischen Unterscheidungsmerkmale zusammen.

Bei den morphometrischen Vergleichen werden folgende Subspezies berücksichtigt:

- *Poicephalus meyeri meyeri* (1) - *Poicephalus meyeri reichenowi* (4)
- *Poicephalus meyeri matschiei* (2) - *Poicephalus meyeri damarensis* (5)
- *Poicephalus meyeri transvaalensis* (3) - *Poicephalus meyeri saturatus* (6)

Die Größenunterschiede der Subspezies sind wie folgt:

- (1=) Meyers-Goldbugpapagei (Nominativform) **21-22 cm**
- (2=) Ostafrikanischer Goldbugpapagei **22-23 cm**
- (3=) Südafrikanischer Goldbugpapagei **22-23 cm**
- (4=) Angola-Goldbugpapagei **23-24 cm**
- (5=) Namibia-Goldbugpapagei **23-24 cm**
- (6=) Uganda-Goldbugpapagei **22-23 cm**

Tabelle 1: Zusammenfassung und Vergleich der von FORSHAW und FRY et al. beschriebenen Messwerte von *Poicephalus meyeri meyeri* und den fünf anderen momentan bekannten Subspezies

| Subspezies → ↓ Parameter | <i>Poicephalus meyeri meyeri</i> | <i>Poicephalus meyeri matschiei</i> |
|-------------------------------------|--|--|
| Flügel | 141-149 mm; D: 145,0 mm 141-149 mm; D: 145,0 mm | 142-160 mm; D: 151,0 mm 140-160 mm; D: 150,0 mm |
| Schwanz | 56-67 mm; D: 61,5 mm 55-68 mm; D: 61,5 mm | 60-71 mm; D: 65,5 mm 60-71 mm; D: 65,5 mm |
| Schnabel | 21-25 mm; D: 23,0 mm 20-24 mm; D: 22,0 mm | 20-22 mm; D: 21,0 mm 18-19 mm; D: 18,5 mm |
| Subspezies → ↓ Parameter | <i>Poicephalus meyeri transvaalensis</i> | <i>Poicephalus meyeri reichenowi</i> |
| Flügel | 144-157 mm; D: 150,5 mm 140-160 mm; D: 150,0 mm | 154-176 mm; D: 165,0 mm 148-165 mm; D: 156,5 mm |
| Schwanz | 60-75 mm; D: 67,5 mm 61-73 mm; D: 67,0 mm | 70-75 mm; D: 72,5 mm 63-76 mm; D: 69,5 mm |
| Schnabel | 19-21 mm; D: 20,0 mm 18-21 mm; D: 19,5 mm | 20-21 mm; D: 20,5 mm 17-20 mm; D: 18,5 mm |
| Subspezies → ↓ Parameter | <i>Poicephalus meyeri damarensis</i> | <i>Poicephalus meyeri saturatus</i> |
| Flügel | 149-160 mm; D: 154,5 mm 154-158 mm; D: 156,0 mm | 144-158 mm; D: 151,0 mm 144-156 mm; D: 150,0 mm |
| Schwanz | 67-74 mm; D: 70,5 mm 65-70 mm; D: 67,5 mm | 63-73 mm; D: 68,0 mm 65-71 mm; D: 68,0 mm |
| Schnabel | 18-23 mm; D: 20,5 mm 17-22 mm; D: 19,5 mm | 19-22 mm; D: 20,5 mm 17-20 mm; D: 18,5 mm |

Der erste Messwert in einer Zelle bezieht sich dabei auf Messungen männlicher Exemplare ♂♂ und der zweite auf Messungen weiblicher Exemplare ♀♀.

2.3.8 Fotografischer Vergleich von Spezies und Subspezies

Für den fotografischen Vergleich Freilandaufnahmen heranzuziehen, gestaltet sich als äußerst schwierig, da nur wenige derartige existieren. Deshalb muss für einen fotografischen Vergleich auf Aufnahmen von Exemplaren in Menschenhand zurückgegriffen werden. Hierzu bietet sich eine mindestens europaweit einzigartige Haltung an, welche als Quelle für einen fotografischen Vergleich sehr gut geeignet ist. Der deutsche Papageienzüchter Rudi KOCK aus Heist im Kreis Pinneberg hält und züchtet alle sechs bekannten Unterarten des Goldbugpapageis. Alle seine Zuchtpaare sind nachweislich einer Unterart zuzuordnen, d. h. sie stammen teilweise aus Wildfängen oder besitzen einen lückenlosen Stammbaum bis zur Generation, welche aus dem Ursprungsgebiet entnommen wurde. Demnach sind Aufnahmen dieser Tiere für einen Vergleich besonders geeignet. Für diese Arbeit wurden dem Verfasser freundlicherweise von Herrn KOCK die nachfolgenden Bilder zur Verfügung gestellt.

Poicephalus meyeri meyeri (Nominativform)



Abbildung 1: Ein Paar (1,1) der Nominativform (*Poicephalus meyeri meyeri*).

**Sichtbare Hauptmerkmale: Sichelförmige, bandförmige Gelbfärbung auf dem oberen Kopfgefieder sowie eine blau-graue bis blau-grüne Färbung des Bauchgefieders.
Bild zur Verfügung gestellt von: Rudi Kock**

Poicephalus meyeri matschiei (Ostafrikanischer Goldbugpapagei)



Abbildung 2: Ein Paar (1,1) des Ostafrikanischen Goldbugpapageis

(Poicephalus meyeri matschiei).

Sichtbare Hauptmerkmale: Großer Gelbanteil auf dem oberen Kopfgefieder sowie intensive Blaufärbung des Bauchgefieders.

Insgesamt dunklere Grundfärbung als die Nominativform.

Bild zur Verfügung gestellt von: Rudi Kock

Poicephalus meyeri reichenowi (Angola-Goldbugpapagei)



Abbildung 3: Ein Paar (1,1) des Angola-Goldbugpapageis

(Poicephalus meyeri reichenowi).

Sichtbare Hauptmerkmale: Geringer bis kein Gelbanteil auf dem oberen Kopfgefieder, Bauchgefieder blaugrün bis hellblau;

Insgesamt dunklere Grundfärbung als die Nominativform.

Bild zur Verfügung gestellt von: Rudi Kock

Poicephalus meyeri damarensis (Namibia-Goldbugpapagei)



Abbildung 4: Ein Paar (1,1) des Namibia-Goldbugpapageis

(Poicephalus meyeri damarensis).

Sichtbare Hauptmerkmale: Eine Gelbfärbung des Kopfgefieders fehlt komplett, während das Bauchgefieder blaugrün ist;

Insgesamt dunklere Grundfärbung als die Nominativform.

Bild zur Verfügung gestellt von: Rudi Kock

Poicephalus meyeri saturatus (Uganda-Goldbugpapagei)



**Abbildung 5: Ein Paar (1,1) des Uganda-Goldbugpapageis
(*Poicephalus meyeri saturatus*).**

**Sichtbare Hauptmerkmale: Gelbfärbung am Kopfgefieder ist
vorhanden. Das Bauchgefieder ist blaugrün bis grün.**

Insgesamt dunklere Grundfärbung als die Nominativform.

Bild zur Verfügung gestellt von: Rudi Kock

Poicephalus meyeri transvaalensis (Südafrikanischer Goldbugpapagei)



**Abbildung 6: Ein Paar (1,1) des Südafrikanischen Goldbugpapageis
(*Poicephalus meyeri transvaalensis*).**

**Sichtbare Hauptmerkmale: Das gelbe Stirnband ist gering
vorhanden. Das Bauchgefieder ist blaugrün bis hellblau.**

**Insgesamt dunklere, aber vor allem bräunlichere Grundfärbung
als die Nominativform.**

Bild zur Verfügung gestellt von: Rudi Kock

2.4 Erkenntnisse aus Freilanduntersuchungen

2.4.1 Geografische Verbreitung in Afrika

Der Goldbugpapagei mit seinen sechs Unterarten besitzt innerhalb der Gattung *Poicephalus* das größte Verbreitungsgebiet und ist somit die anpassungsfähigste Papageienart Afrikas. (BOYES, 2006)

Das Verbreitungsgebiet wird von HOPPE und WELCKE (2006) wie folgt den sechs Unterarten zugeordnet.

Das Verbreitungsgebiet der Nominativform erstreckt sich vom äußersten Nordosten Nigerias über den Südschad, den Norden der Zentralafrikanischen Republik, die Südhälfte des Sudans und geringe Teile im äußersten Norden der Dem. Republik Kongo sowie das westliche Äthiopien bis nach Westertrea. (GOULD, 1997)

Die nächstgelegene, südlicher vorkommende Unterart ist der Uganda-Goldbugpapagei (*Poicephalus meyeri saturatus*). Das Verbreitungsgebiet umfasst den Osten der Demokratischen Republik Kongo, Uganda und Westkenia sowie Ruanda, Burundi und den Nordwesten Tansanias.

Südlich des Verbreitungsgebietes des Uganda-Goldbugpapageis ist der Ostafrikanische Goldbugpapagei (*Poicephalus meyeri matschiei*) beheimatet. Er ist in West- und Zentraltansania, dem Süden der Demokratischen Republik Kongo, dem nördlichen Teil Malawis sowie im gesamten Sambia und kleinen Teilen des Osten Angolas und des Nordwestens Mosambiks anzusiedeln.

Westlich vom Ostafrikanischen Goldbugpapagei befindet sich das Verbreitungsgebiet des Angola-Goldbugpapageis (*Poicephalus meyeri reichenowi*), welcher dem Namen entsprechend vor allem in Zentral-, Nord- und Ost-Angola beheimatet ist. Zudem ist er in den angrenzenden Gebieten in der Dem. Rep. Kongo zu finden.

Wiederum südlich des Angola-Goldbugpapageis lebt der Namibia-Goldbugpapagei in Nord- und Zentralnamibia und im Nordwesten Botwanas, wobei die nördliche Ausbreitung bis Südafrika reicht.

Die letzte zu nennende Unterart ist der Südafrikanische Goldbugpapagei, welcher dem Namen entsprechend das südlichste Verbreitungsgebiet aller Unterarten besitzt. Dieses umfasst Nord- und Zentralmosambik bis zum Save, Südsambia, Simbabwe, den Nordosten Botwanas. Südlich reicht das Verbreitungsgebiet bis zum Gebiet von Transvaal.

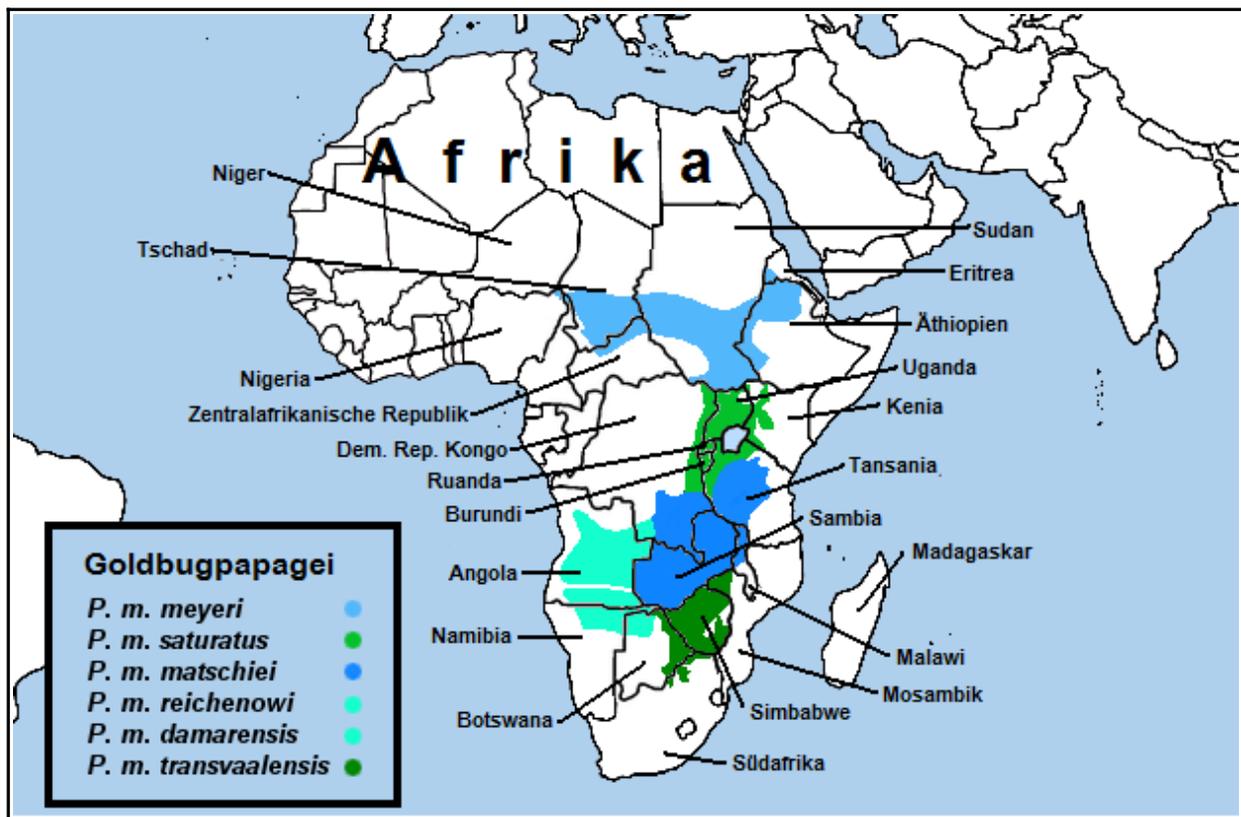


Abb. 7: Verbreitung der sechs bekannten Unterarten von *P. meyeri* in Afrika

An dieser Stelle gilt es zu beachten, dass die Grenzen der Verbreitungsgebiete der Unterarten nicht genau festgelegt sind und daher die Grenzen der Gebiete oft fließend ineinander übergehen. Dadurch sind ebenso Mischformen der Unterarten zu finden. So überlappe sich beispielsweise nach HOPPE und WELCKE (2006) das Verbreitungsgebiet von *Poicephalus meyeri damarensis* mit dem von *Poicephalus meyeri reichenowi* in Angola und dem von *Poicephalus meyeri transvaalensis* in der Okavangoregion in Botswana. Nach FORSHAW (1989) und IRWIN (2000) existiert dort deshalb eine Kreuzungsform zwischen *Poicephalus meyeri damarensis* und *Poicephalus meyeri transvaalensis*. (HOPPE und WELCKE, 2006)

2.4.2 Topografie und Klima des Lebensraums

Goldbugpapageien sind Lebensraumgeneralisten, welche lediglich den Aufenthalt in geschlossenen Feuchtwäldern und Wüsten bzw. Halbwüsten meiden. (HOPPE und WELCKE, 2006)

Es werden jedoch vorwiegend trockene Lebensräume bevorzugt, wobei sich Goldbugpapageien nie fern von Flussläufen aufhalten. (FRY, KEITH und URBAN, 1988; ROBILLER, 1997; HOPPE und WELCKE, 2006; DE GRAHL, 1990)

Goldbugpapageien leben in Afrika in Savannen, im trockenen Buschland mit hohen Bäumen, in bewaldeten Gebieten und Gebirgswäldern, außerdem in Galeriewäldern und an Flussläufen. (FRY, KEITH und URBAN, 1988; ROBILLER, 1997)

Sie leben in den unterschiedlichsten Höhen. So kommen sie in Simbabwe in bis zu 1500 m NN (JUNIPER und PARR, 1998), in Äthiopien in bis zu 1400 m NN und in äquatorialen Gebieten bis zu 2200 m NN vor, aber auch in 1812 m NN in Nordnamibia (FRY, KEITH u. URBAN, 1988). (HOPPE u. WELCKE, 2006; ROBILLER, 1997)

2.4.2 Status und Gefährdung im Lebensraum

Der Goldbugpapagei kommt in seiner Heimat häufig vor (BOYES, 2006) und sein Status ist laut der *Roten Liste gefährdeter Arten* der IUCN (2013.2) stabil. Dennoch liegen keinerlei genaue Angaben zu den Bestandszahlen der einzelnen Unterarten vor, da alle Unterarten bis auf wenige Ausnahmen nicht besonders standorttreu sind

(HOPPE und WELCKE, 2006).

Auf natürliche Weise ist der Goldbugpapagei durch diverse Beutegreifer gefährdet. So agiert die afrikanische Eierschlange (*Dasypeltis scabra*) als Nesträuber (HOPPE und WELCKE, 2006), welche durch die Baumschlange (*Dispholidus typus*) ergänzt wird (SELMAN und HUNTER, 1998). Aber auch junge Warane (*Varanus exanthematicus* & *Varanus niloticus*) und Paviane (*Papio spp.* & *Theropithecus gelada*) rauben die Nisthöhlen aus, wobei sie neben den Eiern sogar vor Jungvögeln und Altvögeln nicht Halt machen (FRY et al., 1988; HOYO et al., 1994/1999; BROCKHAUS, 1997). (HOPPE und WELCKE, 2006)

BOYES (2006) berichtet, dass Goldbugpapageien erfolgreich den Angriff eines Zwergsperbers (*Accipiter minullus*), der es auf flügge Jungvögel abgesehen hatte, abwehren konnten. Auch BOYES nennt neben Waranen als Feinde auch den Schreiseeadler (*Haliaeetus vocifer*) als Nesträuber. Im Okavango-Delta stellt die Höhlenweihe (*Polyboroides typus*) vermutlich den Hauptfeind des Goldbugpapageien dar. (BOYES, 2006)

Der Goldbugpapagei ist wie viele andere Papageienarten durch Habitatzerstörung bedroht. So führt Holzschlag zur Verkleinerung des Lebensraums. (HOPPE und WELCKE, 2006)

Ebenso problematisch für die Statusentwicklung ist die Jagd auf den Goldbugpapageien, welche sowohl durch Jäger als auch durch Landwirte ausgeführt wird. So folgen Jäger den Holzfällern, um die Vögel abzuschießen und sie als „Bush Meat“ zu verkaufen. Aber auch diejenigen Landwirte, für welche die Goldbugpapageien Ernteschädlinge sind, schießen die Goldbugpapageien ab.

(HOPPE und WELCKE, 2006)

In der südafrikanischen Provinz Limpopo wurden die Goldbugpapageien von Landwirten derart verfolgt, dass sie inzwischen dort sehr selten sind. Die Papageien wurden in einer Apfelsinenplantage zur Plage und daraufhin von den Menschen verfolgt. Im Okavango-Delta in Botswana versammeln sich die Goldbugpapageien in Getreidefeldern mit Hirse und Sorghum und werden dort mit Nylonschlingen und Netzen gefangen, um sie anschließend mit Knüppeln zu töten. (BOYES, 2006)

Ebenso zur Reduzierung des Bestandes trägt der Fang des Goldbugpapageien bei. Goldbugpapageien werden aus kommerziellen Beweggründen bereits im Jungvogelalter aus den Nestern entnommen und weiterverkauft, sodass sich bei einheimischen Züchtern wild gefangene Goldbugpapageien finden, obwohl der Fang gesetzlich unter Strafe gestellt ist. (WAGNER, 2004)

2.4.4 Verhalten, circadiane und circannuale Rhythmen

Goldbugpapageien sind scheue, ängstliche Vögel, welche sehr aufmerksam und ständig auf Flucht bedacht sind. So ist es schwierig, die Papageien aus einem Abstand unter 50 m zu beobachten, da sie unter dem Ausstoßen von Alarmrufen davonfliegen. (HOPPE, 2000)

Goldbugpapageien leben paarweise, in kleinen Gruppen von drei bis fünf und mehr Vögeln, welche aus einem Elternpaar und deren Jungvögeln bestehen, oder in großen Schwärmen mit 20 bis 30 Individuen. Letzteres besonders dann, wenn das Nahrungsangebot überdurchschnittlich ist (ROWAN, 1983; FRY et al., 1988).

Während der Nachtruhe sind die Gruppen jedoch deutlich kleiner. (HOPPE, 2000)

Die circadiane Rhythmik lässt sich in Aktiv- und Passivphasen unterteilen. Vom Sonnenaufgang bis etwa 10 Uhr und von etwa 15 Uhr bis zum Einbruch der Dunkelheit sind die Goldbugpapageien aktiv und gehen auf Nahrungssuche. In den heißen Mittagsstunden ruhen sich die Vögel an schattigen Plätzen in den unteren Baumkronen aus. (HOPPE, 2000)

Aber auch in Büschen lassen sich die Goldbugpapageien während der Mittagshitze im Schatten nieder, um der Gefiederpflege nachzugehen und zu schlafen. (BRUCKER, 2005) Dieses Verhalten ist von dem Vorhandensein einer Brut unabhängig, wobei der Wechsel zwischen Aktiv- und Passivphasen während der Mittagszeit beim Versorgen von Jungvögeln dementsprechend häufiger vorkommt und die Phasen kürzer sind.

Die circannuale Rhythmik von Goldbugpapageien wird grundsätzlich durch die Ressourcenverfügbarkeit, die Synchronisation und die Konkurrenzausprägung beeinflusst. Diese Faktoren und die dazugehörigen Prozesse werden an den entsprechenden Stellen erläutert.

2.4.5 Wanderungen

Goldbugpapageien leben stark nomadisch und verweilen außerhalb der Fortpflanzungsphase nur kurzzeitig an einem Ort. So lebt beispielsweise am fruchtbaren zentralafrikanischen Grabenbruch in Uganda die Unterart *Poicephalus meyeri saturatus* (JACKSON, 1938) und die Unterart *Poicephalus meyeri*

transvaalensis im Transvaalgebiet nomadisch (PROZESKY, 1970; ROWAN, 1983; WIRMINGHAUS, pers. Mittlg. an HOPPE). (HOPPE, 2000)

2.4.6 Flug

Der Flug von Goldbugpapageien, welcher einen lebhaften und aktiven Charakter besitzt, ist durch schnelle, kräftige Flügelschläge geprägt. Goldbugpapageien besitzen wie alle Langflügelpapageien eine große Flügelspannweite sowie einen verhältnismäßig schnellen Flügelschlag, wodurch sie eine sehr hohe Fluggeschwindigkeit erreichen. (HOPPE, 2000)

Innerhalb des Nahrungsgebietes fliegen die Vögel in Höhen unterhalb des Baumkronendachs, wobei sie zwischen den Nahrungsplätzen in einer Höhe von bis zu 50 m über den Grasfluren, Büschen oder Baumkronen fliegen. Während des Fluges sind sie durch ihre markante Färbung am Flügelbug, den Unterflügeldecken und die leuchtende Bauchfärbung sowie durch die durchdringenden, artspezifischen Rufe leicht zu erkennen. (HOPPE, 2000)

Nachdem ein sich bedroht fühlender Goldbugpapagei mit einem Alarmruf den gesamten Schwarm zum gemeinsamen Abflug bewegt hat, fliegt der Schwarm in einer dichten Formation mit schnellen Richtungsänderungen, welche an einen Zick-Zack-Flug erinnern. Dabei existiert während des Fluges kein Leitvogel, sodass ständig ein anderer Vogel an der Spitze des Schwarms fliegt und die Artgenossen problemlos der neu eingeschlagenen Flugrichtung folgen. (HOPPE, 2000)

2.4.7 Lautäußerungen

Beim Fressen und Ruhen in den Bäumen und Büschen sind Goldbugpapageien ganz leise. Nur gelegentlich ist ein leises Knurren zu hören, welches zu einem kreischenden Schrei ansteigt, wenn sie alarmiert sind. (MCLEAN, 2001)

Während des Fluges stoßen Goldbugpapageien, ähnlich wie auch andere Arten der Gattung *Poicephalus*, schrille Schreie aus. (HOPPE u. WELCKE, 2006)

WHITE (1945), MCLACHLAN und LIVERSIDGE (1981) und MCLEAN (2001) beschreiben diesen Ruf genauer:

In der Regel erklingt ein hoher einsilbiger Ruf, der einem „tschii-tschii-tschiii“ ähnelt. Manchmal stoßen die Goldbugpapageien aber auch einen zweisilbigen Ruf bzw. einen Doppelruf aus, welcher noch eine Note höher als der einsilbige ertönt und an ein „klink-klip, tschiiwie-tschiiwie“ erinnert. (HOPPE u. WELCKE, 2006)

TARBOTON (1976) macht am Nest eine besondere Beobachtung zu diesem Lautgebungsverhalten. So berichtet er, dass es sich bei dem besagten Doppelruf um ein Duett handele, ausgetragen von einem Paar, welches aber von den beiden Partnern so gut abgestimmt sei, dass es sich um den Ruf eines einzelnen Vogels zu handeln schien. (HOPPE und WELCKE, 2006)

Auch BOYES (2008) berichtet von lautstarken Rufen, die während der Brutzeit vom Nest ausgestoßen werden. Diese sind jedoch nur bis zur Eiablage zu hören und dienen der Sicherung des beanspruchten Brutterritoriums. Mit Beginn der Eiablage verhalten sich Goldbugpapageien ruhig und unauffällig. Lediglich am frühen Morgen und am Nachmittag sind noch Laute vom Brutbaum zu hören.

Wenn sich ein Goldbugpapagei gestört oder bedroht fühlt, stößt er einen Alarmruf aus, welcher den gesamten Schwarm zur gemeinsamen Flucht animiert. (HOPPE, 2000)

2.4.8 Ernährung

Goldbugpapageien verzehren im Freiland Beeren und Früchte, aber auch Blüten und Nektar. Überwiegend besteht die Nahrung allerdings aus Samen und Nüssen.

Sie verzehren Früchte von Zedrachbäumen (*Melia azedarach*), dem schmalblättrigen Mahobohobo (*Uapaca nitidula*) und dem Büffeldorn (*Ziziphus mucronata*), Nüsse und Samen von *Monotes glaber* und *Combretum hereroense* (Mausohr-Langfaden), außerdem Blüten und Nektar der Baumfuchsie (*Schotia brachypetala*) und des Rosinenstrauchs (*Grewia flavescens*). (FRY, KEITH, URBAN, 1988)

Diese Beschreibungen der Ernährung in der sexuellen Ruhephase werden durch ROWAN (1983), COLLAR (1997) und PERRIN (2003) komplettiert: Neben der bereits erwähnten Nahrung werden Samen, Früchte und Nüsse von Anabäumen (*Faidherbia albida*), dem Büffeldorn (*Ziziphus abyssinica*), Feigen (*Ficus spp*) und Kudubeeren (*Pseudolachnostylis maprouneifolia*) und Früchte großer Bäume in Ufernähe von Flussläufen wie Mahagoni (*Azalia quanzensis*) und den beschriebenen Zedrachbäumen (*Melia azedarach*), sowie Blütenknospen der Marulapflaume (*Sclerocarya birrea*) genannt. DAVIDSON (1982) berichtet ebenfalls von der Aufnahme von Früchten der Silberterminalie (*Terminalia sericea*). (HOPPE und WELCKE, 2006)

OATLEY (1964, in ROWAN, 1983) schildert, ebenso wie JUNIPER und PARR (1998), dass Goldbugpapageien als einzige Vögel in der Lage sind, die harten Samen der, die Landschaft des afrikanischen Trockenwaldes bestimmenden, *Brachystegia*-Arten und anderer Leguminosen mit ihrem Schnabel aufzubrechen, wodurch sie eine konkurrenzfreie Nahrungsquelle erschlossen haben. (HOPPE und WELCKE, 2006)

Goldbugpapageien fallen häufig auch über Getreidefeldern, Maisfeldern (READ in ROWAN, 1983; PERRIN, 2003) und Zitrusplantagen (WHITE, 1945; VERNON, 1971; COLLAR, 1997) her, wodurch sie örtlich Schäden verursachen. (ROBILLER, 1990; HOPPE und WELCKE, 2006)

Außerdem konkurrieren Goldbugpapageien in Sambia mit den Menschen um die wohlschmeckenden *Ziziphus*-Beeren (PERRIN, 2003).

Aus diesen Gründen gelten sie in Sambia und Angola als Ernteschädling (WILKINSON, 1988).

In Namibia fressen Goldbugpapageien die Ernte der Einheimischen. So gehören zu ihrer Nahrung Hirse, Sorghum und die Früchte des Manketti-Baums (*Schinziophyton rautanenii*) sowie der Afrikanischen Mangostane (*Garcinia livingstonei*). (WAGNER, 2004)

LEPPERHOFF (2009) beschreibt Goldbugpapageien als Kommensalen von Schliefern (*Hyracoidea*). So fressen die Goldbugpapageien die unverdauten Samen der Ringhülsenakazie (*Acacia tortilis*) aus dem auf Granitfelsen befindlichen Kot der Klippschliefer (*Procavia capensis*). Da Goldbugpapageien ebenfalls harte

Leguminosenfrüchte knacken können, die von anderen Arten unbeachtet bleiben, besetzen die Vögel hinsichtlich der Nahrungsaufnahme ökologische Nischen. (LEPPERHOFF, 2009).

2.5 Fortpflanzungsbiologie im Freiland

Zur Fortpflanzungsbiologie von Goldbugpapageien gibt es in der Literatur bisher nur wenig genaue Angaben. Lediglich BOEYS (2008) erlangte neue Erkenntnisse im Rahmen des „*Meyer`s Parrot Project*“ vom „*Research Centre for African Parrot Conservation*“, einem Projekt mit dem Ziel der „Erforschung der bislang noch weitgehend unbekanntem Lebensweise des Goldbugpapageis oder Meyers Papageis (*Poicephalus meyeri*)“ (BOYES, 2008) und veröffentlichte diese.

Bei Berichten über Goldbugpapageien im Freiland handelt es sich allerdings meistens um Vögel der Unterart *Poicephalus meyeri transvaalensis*.

2.5.1 Bildung und Erhalt von Brutpaaren

Die Brutpaare bilden sich in der Regel innerhalb des Schwarmes. Dieser besteht aus partnerlosen Juvenilen und nicht brütenden Paaren adulter Tiere. (BOYES, 2008)

Adulte sowie subadulte Goldbugpapageien leben normalerweise das ganze Jahr über in Schwärmen, die aus acht bis 25 Individuen bestehen. (BOYES, 2008)

Das Verhalten im Schwarm außerhalb der Brutzeit ist als gesellig zu bezeichnen. (VINCENT, 1934)

Nur zu Beginn der Fortpflanzungszeit (Beginn in Monaten Februar und März) trennen sich Paare adulter Vögel von der Gruppe, um geeignete Nistplätze zu finden (BOYES, 2008). Dabei liegen die von den Paaren beanspruchten Nistgelegenheiten in unmittelbarer Nähe (WIRMINGHAUS, 1995), sodass die Verbindung des Schwarms, zumindest die der brütenden Paare, weiter bestehen bleibt.

HOPPE und WELCKE (2006) beschreiben das Partnerverhalten von Goldbugpapageien folgender Maßen: „Goldbugpapageien sind monogam und es wird ein hoher Grad an Paarbindung beschrieben. Lediglich beim Tod eines Partners wurden Umpaarungen beobachtet.“

2.5.2 Auswahl und Gestaltung der Nistgelegenheit

Nachdem sich ein Paar vom Schwarm abgesetzt hat, beginnt es mit der Suche nach einer geeigneten Nistmöglichkeit. Als diese dienen ausschließlich Baumhöhlen, häufig von Spechten und Bartvögeln verlassene, die auch nach erfolgreichen Bruten erneut benutzt werden. Das Schlupfloch der Bruthöhle liegt gewöhnlich 3 bis 10 m über dem Boden und hat einen Durchmesser von über 5 cm. Die ausgewählten Höhlen haben eine Tiefe von etwa 42 bis 45 cm. (ROWAN, 1983)

Bei der Auswahl der Bruthöhle wird gleich ein Territorium mit mehreren Bruthöhlen gleichzeitig beansprucht. Dabei hat ein Territorium die Größe von bis zu 10 ha. Die Anzahl der beanspruchten Bruthöhlen beträgt in der Regel 2 bis 4, wobei sich einzelne Areale oft überlappen. (BOYES, 2008)

Dieses Verhalten wird auch von WIRMINGHAUS (1995) beschreiben. Er berichtet ebenfalls von Brutpaaren, die zusammen drei Bäume mit insgesamt sechs

Nisthöhlen besetzten, wobei die Höhlen maximal 15 m voneinander entfernt waren. Goldbugpapageien scheinen also auch während der Brutzeit die Verbindung innerhalb des Schwarms aufrecht zu halten.

Nach dem erfolgreichen Beanspruchten von Territorien und Nistplätzen widmen sie sich intensiv der Vorbereitung der Nester.

Zusammengefasst sind die für die Auswahl einer Nistgelegenheit relevanten Kriterien also folgende:

- Höhe des Schlupflochs von ca. 3-10m über dem Boden
 - Tiefe der Nistgelegenheit von ca. 42-45cm
 - ein eigenes Territorium von etwa 10ha Größe mit 2 – 4 Nisthöhlen
 - das Weiterbestehen der Verbindung mit dem restlichen Schwarm
- dadurch vermutlich ein verstärktes Sicherheitsgefühl durch den Verbund im Schwarm gerade während Brutzeit, in der die Vögel besonders verletzbar sind.
- Die innere Beschaffenheit der Nistgelegenheit spielt eine verminderte Rolle.

HOPPE und WELCKE schreiben über die innere Beschaffenheit der Nisthöhlen: „Die Eier werden auf eine Schicht morscher Holzspäne oder auch auf das blanke Holz der Mulde gelegt.“ Auch ROBILLER (1997) gibt morsche Späne als Gelegeunterlage an.

Dies lässt in Verbindung mit ROWANs Angaben annehmen, dass bei

Goldbugpapageien die inneren Eigenschaften der Nistgelegenheiten ein weniger wichtiges Kriterium der allgemeinen Beschaffenheit darstellen, bzw. sie die Höhlen von Paar zu Paar unterschiedlich gestalten oder bereits benutzte Höhlen schlicht so akzeptieren, wie sie verlassen wurden.

2.5.3 Brutbeginn

Der Beginn der Brutzeit bei Goldbugpapageien wird nach BOYES (2008) durch klare Faktoren beeinflusst. Konkurrenzlose Brutstätten und ein reichhaltiges, sehr proteinreiches Nahrungsangebot sind nur zu bestimmten Jahreszeiten vorhanden. So brüten Goldbugpapageien, wie auch schon von älteren Erkenntnissen bekannt, das ganze Jahr über. Eine Großzahl jedoch brütet in einem Zeitraum zwischen März und Juli, wobei der Brutbeginn bzw. die Balzzeit und Suche der Nistgelegenheit schon im Februar beginnt. Somit brüten 90 % der Paare in diesem Zeitraum, welcher die Zeit gegen Ende der Regenzeit darstellt, da durch das Ansteigen des Wasserpegels im Okavango-Delta viele Früchte verfügbar sind. (BOYES, 2008)

Doch nicht nur die reine Verfügbarkeit der Früchte ist für den Brutbeginn ausschlaggebend. Besonders der Befall der Früchte und anderer Pflanzenteile mit Parasiten macht diese für die Goldbugpapageien erst interessant. (BOYES, 2008)

BOYES (2008) schreibt: „Die Goldbugpapageien im Okavango-Delta beginnen mit den Brutvorbereitungen und Kopulationen im Februar, also dann, wenn die Riesenglanzstare ihre Brutzeit beendet haben und die Befallsrate mit Parasiten bei *Colophospermum mopane* [Mopanebaum], *Sclerocarya birrea* [Marulabaum], *Combretum hereroense* [Mausohr-Langfaden] und *Terminalia sericea* am höchsten ist.“

Goldbugpapageien brüten also auch nur dann, wenn die größeren (30 cm) Riesenglanzstare (*Lamprotornis australis*) ihre Brutplätze verlassen haben, welche äußerst aggressiv und die stärksten Konkurrenten um die Nisthöhlen sind (BOYES, 2008).

Der Brutbeginn und damit die Brutzeit sind somit entgegen älteren Annahmen nicht vollkommen jahreszeitlich-ungebunden, sondern an feste Voraussetzungen, wie klimatische Jahresrhythmen, das Nahrungsangebot, speziell eine hohe Parasitenbefallsrate und jahreszeitliche Brutphasen anderer Vogelarten, gebunden.

2.5.4 Gelege

Das Gelege besteht nach ROBILLER (1997) aus zwei bis vier Eiern. ROBILLER (2003) gibt jedoch ebenfalls ein bis drei Eier an, wobei bei beiden Angaben fünf Eier als maximale Ausnahme angesehen werden.

Auch HOPPE und WELCKE (2006) nennen eine Gelegegröße von zwei bis maximal fünf Eiern, jedoch liegt nach ihnen die durchschnittliche Gelegegröße bei drei bis vier Eiern, was auch DE GRAHL (1990) vertritt.

Das Eiablage-Intervall beträgt nach ROBILLER (1997) drei Tage, während HOPPE und WELCKE (2006) ein Eiablage-Intervall von zwei Tagen angeben, wobei auch sie auf die Berichte von drei und sogar vier Tagen (KLEVAR, 1981) hinweisen.

2.5.5 Eier

Die Eier von Goldbugpapageien sind wie alle Papageieneier reinweiß (SCHÖNWETTER, 1960 – 1967). Sie sind in Form und Größe sehr einheitlich. Die Form ist stumpf-oval und symmetrisch. Somit lassen die meisten Eier keine unterschiedlich geformten Eipole erkennen. (LANTERMANN, 2005)

McLACHLAN und LIVERSIDGE (1981) sowie FRY et al. (1988) geben ein durchschnittliches Eimaß von 26,2 mm x 20,9 mm (n=25) an, während die Eimasse mit 8,2 bis 8,35 g genannt wird. (ROBILLER, 1997; HOPPE und WELCKE, 2006)

HOPPE und WELCKE (2006) haben bei der Haltung in Menschenhand aus insgesamt vier Gelegen von zwei Paaren (n=14) ein durchschnittliches Eimaß von 27,2 mm x 22,3 mm ermittelt.

LANTERMANN (2005) gibt das durchschnittliche Eimaß (n=2) der Nominativform nach eigenen Messungen in Haltung mit 27,0 mm x 23,0 mm an und verweist auf nicht unterartenspezifisch Werte von MORGAN DAVIES und PETERSON (1976): Diese geben ein durchschnittliches Eimaß (n=8) von 26,0 mm x 20,7 mm an.

2.5.6 Fertilität und Schlupfraten

Aus Freilanduntersuchungen ist hierzu nichts bekannt, jedoch verweisen HOPPE und WELCKE (2006) auf Erkenntnisse aus der Haltung. So gehe aus statistischen Unterlagen der „Poicephalus-Sektion der englischen Parrot-Society“ aus den Jahren 1997 und 1998 hervor, dass eine Befruchtungsrate von 77,9 % vorliege, wobei sich

die Untersuchungen jedoch nur auf die Unterarten *Poicephalus meyeri saturatus* (82,6 %) und *Poicephalus meyeri matschiei* (73,5 %) beschränkten. Aus allen befruchteten Eiern schlüpften Jungvögel, wobei 83,8 % erfolgreich aufgezogen wurden. Diese Werte sind jedoch nicht repräsentativ, da die Dauer, der Umfang der Untersuchungen sowie die Aufzuchtbedingungen nicht ausreichend sind. So wurden beispielsweise 50 % der Jungvögel von Hand aufgezogen, weshalb diese Werte nicht auf die Naturbrut übertragen werden können, welche es in Freilanduntersuchungen zu untersuchen gilt.

2.7 Erkenntnisse aus der Haltung in Menschenobhut

2.7.1 Motive zur Haltung und Zucht

Goldbugpapageien werden auf Grund ihrer schlichten Gefiederfärbung weniger wegen ihrer äußeren Eigenschaften, sondern vor allem wegen ihrer guten Verhaltenseigenschaften gehalten. Die einzige äußere Eigenschaft, die oft zu einer Haltung motiviert, ist die geringe Körpergröße. Mit ihren mindestens 21 cm Körperlänge stellt die Meyeri-Superspezies die kleinste Großpapageienart dar.

Die Motivation in der Haltung von Goldbugpapageien liegt häufig in dem Wunsch einen zahmen Hausgenossen zu besitzen und weniger in Zuchtabsichten. So schreiben HOPPE und WELCKE (2006): „Das angenehme Verhalten und die geringe Größe sind Eigenschaften, die auch Heimtierhalter an diesen Vögeln schätzen. Besonders handaufgezogene Exemplare schließen sich eng an den Pfleger an und werden als außerordentlich liebenswürdig geschildert.“

Auch ROBILLER (1997) berichtet von den Positiven Eigenschaften, die allerdings wohl mehr auf die Einzelhaltung als auf die Paarweishaltung zur Zucht bezogen sind: „Handaufgezogene Tiere werden liebenswerte Hausgefährten. Einzeltiere schließen sich eng einem Menschen in der Familie an, [...].“

Auch das Nachahmungstalent lobt ROBILLER (1997) : „[Goldbugpapageien] [...] erlernen Worte und Geräusche der Umgebung treffend nachzuahmen, ebenso Pfiffe und Melodien.“

Diese Eigenschaften beschreiben auch HOPPE und WELCKE (2006):

„Goldbugpapageien sind in der Lage, einige gelernte Worte zu sprechen, Töne wie Lachen oder Pfeifen nachzuahmen [...]. HAWKINS (1972) berichtet, dass seine Goldbugpapageien perfekt die Rufe der in einer Nachbarvoliere untergebrachten Indischen Halsbandsittiche (*Psittacula krameri manillensis*) imitieren und DONELLY (1983) beschreibt die Nachahmung des Gackerns der Haushühner und der Rufe anderer Vögel.“

HOPPE (2000) erzählt sogar von einem handaufgezogenen Goldbugpapagei, der ein gutes Verhältnis zu einem Nymphensittich hatte und er diesen mit einem eindeutigen „Coco, komm her zu mir“ rief. (HOPPE und WELCKE, 2006)

Motive für die Zucht des Goldbugpapageien sind neben der guten Verhaltenseigenschaften auch die, für einen Großteil (vorwiegend für die Gruppe der kleinen Arten) der *Poicephalus*-Arten zutreffenden, einfachen Haltungsbedürfnisse während der Zuchtphase. Viele brüten schon in sehr kleinen Käfigen, wobei sogenannte Kistenkäfige oder auch Zuchtboxen verwendet werden.

Auch die Verbindung aus einem kleinen, für viele erschwinglichen (Preis: ca. 500-750,- €/Paar, je nach Unterart), Vogel mit Großpapageieneigenschaften und der allerdings trotzdem relativ leisen Stimme, und die Eigenschaft, dass ein einmal harmonisierendes Paar bei gleichbleibenden äußerlichen Bedingungen regelmäßig zur Zucht schreitet, machen den Goldbugpapagei zu einem beliebten Zuchtvogel.

2.7.5 Methoden und Befunde der Kunstbrut und Handaufzucht

Es gibt kaum einen anderen Aspekt, der, besonders seit den letzten Jahren, so heftig diskutiert wird, wie der der Handaufzucht von Papageien. Kritisiert wird hierbei der häufige Missbrauch dieser ursprünglich zur Erhaltung des Lebens eines Kükens, welches aus eigenen Stücken nicht überleben könnte, gebrauchten Methode, bei dem das Ziel weniger die Not-Lebenserhaltung als vielmehr die Prägung auf den Menschen ist. Wachsen die Jungvögel ohne ihre natürlichen Elterntiere bzw. ohne ihre natürlichen Artgenossen auf und werden dabei die Vögel nur von Hand aufgezogen, entsteht im Regelfall eine Prägung der Vögel auf den Menschen, welche in vielen Fällen zu psychischen Problemen führt. Eine Resozialisierung ist bei den meisten betroffenen Vögeln nicht mehr möglich. (MUNKES und MUNKES, 2003)

Folglich sind solche Vögel zur Nachzucht nicht mehr geeignet, weshalb besonders bei Handaufzuchten seltener Papageienarten auf eine frühzeitige Gewöhnung an Artgenossen und das Beschränken des menschlichen Kontaktes mit Kükens auf das Wesentliche, wie es z.B. Im Loro Parque auf Teneriffa praktiziert wird, geachtet werden muss.

Neben dem Ziel der Prägung auf Menschen sehen viele in der Entnahme von Eiern und der folgenden Handaufzucht auch eine Möglichkeit, eine höhere Effektivität in der Zucht zu erzielen. (MUNKES und MUNKES, 2003)

So werden auch im Loro Parque schon seit mehreren Jahren durch Entnahme des Erstgeleges, Kunstbrut und Handaufzucht der Jungvögel höhere Nachzuchtzahlen erzielt, was besonders bei seltenen Arten von größerem Vorteil ist. Nachdem die Vögel den Verlust der Eier überwunden realisiert und überwunden haben, beginnen sie meistens mit einer zweiten Brut. Dieses Gelege wird dann im Nest belassen und die Jungvögel werden von den natürlichen Elterntieren aufgezogen.

HOPPE und WELCKE geben Kritikern in sofern Recht, dass die Handaufzucht heute oft nicht mehr nur in begründeten Ausnahmefällen, sondern auch aus ökonomischen Gründen praktiziert wird. Sie begründen ihre Aussage mit einer Anmerkung von MADDOCK (1997; 1999), in der dieser auf das Studbook der *Poicephalus*-Sektion der englischen Papageiengesellschaft verweist. In diesem wurden in den Jahren 1997 und 1998 von 331 erfassten *Poicephalus*-Nachzuchten nur 193 durch ihre Eltern aufgezogen. Dies ist ein Verhältnis von Elternaufzucht zu Handaufzucht von etwa 6:4, welches sicher nicht durch Ausnahmesituationen erklärt werden könne. (HOPPE und WELCKE, 2006)

Dieses Verhältnis ist besonders bei Langflügelpapageien, auch häufig bei Goldbugpapageien der Fall, und hat sich seit dieser Studie aus Kritiker-Sicht sicher mehr verschlechtert als verbessert.

Dass die Entnahme des Geleges und die anschließende Kunstbrut in der Regel eine höhere Effektivität in der Zucht zur Folge hat, ist unumstritten und wird im Loro

Parque, Teneriffa, seit Jahren erfolgreich praktiziert. Eine durch die Entnahme der Eier entstandene Schädigung der Elterntiere konnte so auch über einen längeren Zeitraum nicht festgestellt werden. Eine Entnahme der Küken aus dem Nest hingegen ist abzulehnen, da dies mehr zu Verwirrung als zu neuer Brutlust der Eltern führt.

Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Handaufzucht sind sachgemäße Unterbringung, richtige Fütterungsmethodik und Nahrungszusammenstellung sowie eine entsprechende Fütterungs- und Haltungshygiene. Die Küken sind besonders in diesem Zeitraum sehr anfällig gegen Schwankungen der Temperatur und der relativen Luftfeuchte, sowie gegen Zugluft und Wärmestau. Schon geringe Änderungen der Optimalwerte können zu Störungen führen. (HOPPE und WELCKE, 2006)

Die Optimalwerte werden von REINSCHMIDT beschrieben. In einer Aufzuchtbox mit, durch sehr feine Thermostate, möglicher digitaler Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsreglung sollten eine anfängliche Temperatur bei 35 – 37,5 °C liegen und eine anfängliche relative Luftfeuchte von 45 – 55 % herrschen. (REINSCHMIDT, 2000)

Die meist industriell für die Handaufzucht von Papageien hergestellte Nahrung wird auf etwa 40 °C erwärmt und mit einer Spritze oder einem an den Seiten nach oben gebogenen Löffel gefüttert. Je jünger das Küken ist desto höher ist der verwendete Wasseranteil, sodass das Futter anfangs noch sehr dünnflüssig ist, um Verstopfungen des Kropfes und Reizungen des Kropfes zu verhindern und die Verdauung zu erleichtern. Mit zunehmendem Alter der Jungvögel wird die

Konsistenz der Nahrung breiförmiger und die verwendete Futtermenge größer, außerdem kann mit einsetzender Befiederung die Umgebungstemperatur allmählich reduziert werden. (HOPPE und WELKE, 2006)

Überfütterung kann zu Reizungen, die Verwendung von Milch statt Wasser zum Verkleben des Kropfes führen. In diesem Fall schafft das Küken nicht mehr den Kropf zu leeren, was innerhalb von wenigen Stunden zum Tod führt, weshalb die Überwachung der Kropfentleerung sehr wichtig ist. Im absoluten Notfall (auch bei Vergiftungsgefahr) muss dem Küken mit dem Kopf nach unten der Kropf durch kurzes, leichtes Drücken von außen, mit Pausen von 2-4 Sekunden (wegen Erstickungsgefahr), gelehrt werden.

2.7.6 Mutationen und Bastarde

PFEFFER (1994) berichtet über gelb-gescheckte und blaue Goldbugpapageien und über zimtfarbene, die im Januar 1991 auf einer Geflügelbörse angeboten wurden. Letztere sind wahrscheinlich die selben zwei Goldbugpapageien, die CLAUDIA FALK im Jahr 1991 bei einem Züchter entdeckte. (HOPPE und WELCKE, 2006)

FALK (1994) beschreibt, dass sich die Goldbugpapageien, welche beide weiblich waren, von der Wildform durch eine besonders blasse, fast schon zimtfarbene Grundfärbung und fleischfarbene Füße. Beide starben jedoch aus nicht geklärten Gründen in einem Alter von drei Jahren. (HOPPE und WELCKE, 2006)

Keine der drei von PFEFFER und FALK beschriebenen Mutationen scheinen

jedoch zur heutigen Zeit noch zu existieren. Es gibt keine neueren Berichte über Mutationen bei Goldbugpapageien.

Aufgrund der engen Verwandtschaft innerhalb der Gattung kann es zu Hybriden kommen.

CLANCEY (1977) und SNOW (1978) beschreiben Hybridmerkmale bei Goldbugpapageien und Braunkopfpapageien (*Poicephalus cryptoxanthus*) in sich überlappenden Zone der Verbreitungsgebiete der beiden Arten. ROWAN (1983) zweifelt jedoch an, dass es sich bei den Tieren tatsächlich um Hybriden handelt, da keine Belege vorliegen und die Freilanderkennntnisse dagegen sprechen. (HOPPE und WELCKE, 2006)

Die Literatur macht hinsichtlich Bastarden bei Goldbugpapageien weiter keine Angaben, jedoch finden sich bei wenigen Haltern Mischlinge mit Mohrenkopfpapageien und Rüppellspapageien, deren Bilder im Internet kursieren. Der Verfasser selbst hat auf der größten Vogelbörse Europas im niederländischen Zwolle einen Hybriden zwischen einem Goldbugpapagei (*Poicephalus meyeri*) und einem Braunkopfpapagei (*Poicephalus cryptoxanthus*) gesehen.

2.8 Fragestellungen der eigenen Untersuchungen

Trotz der verhältnismäßig häufigen Haltung des Goldbugpapageis in Menschenobhut und trotz der großen Bestände im Heimatland Afrika liegen nur wenige Erkenntnisse über die Brutbiologie im Freiland vor. Lediglich BOYES hat mit seinen Untersuchungen einen großen Beitrag dazu geleistet, Licht ins Dunkel der Erkenntnissituation zur Brutbiologie von Goldbugpapageien im Freiland zu bringen.

Aufgrund dessen sollen durch die vom Autor vorgenommenen Untersuchungen neue Erkenntnisse zur Brutbiologie von Goldbugpapageien erlangt werden, wobei nun die Brutbiologie in Menschenhand untersucht wird.

Die neuen Erkenntnisse durch detaillierte Messungen und die Dokumentation der Jungvogelentwicklung sowie die Beobachtungen zum Verhalten mithilfe der Videoüberwachung der Zuchtpaare bieten die Möglichkeit, dieses Wissen mit den Erkenntnissen der Freilanduntersuchungen zu vergleichen und so die annähernd genauen Bedürfnisse der Goldbugpapageien zu extrahieren.

So können die erlangten Erkenntnisse mit denen REINSCHMIDTs zum Inkakakadu verglichen und somit gattungsspezifische Unterschiede dargestellt werden. Aber auch Gemeinsamkeiten, welche auf diese Weise einen allgemeineren Status annehmen, können dadurch eventuell auf andere Papageienarten übertragen werden.

Auf diese Weise soll ein kleiner Beitrag zur Sammlung von Erkenntnissen über Papageien geleistet werden, welche als „Datenpool“ neuen Forschungen dienen können.

3 Material und Methoden

3.1 Ort, Zeitrahmen und Bestand des Goldbugpapageis

Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit untersuchten Zuchtpaare befanden sich während der Untersuchungen im Bestand des Verfassers, welcher sich in Attenhausen, einem Ort im Bundesland Rheinland-Pfalz, Deutschland, befindet. Die Untersuchungen wurden somit in einem mitteleuropäischen Bestand mit dementsprechendem gemäßigttem Klima durchgeführt.

Die Paare wurden für den Zeitraum der Brutsaison 2013 beobachtet und dienten auf diese Weise in der Fortpflanzungsphase, welche in den Monaten Februar bis Oktober anzusiedeln ist, zur Sammlung brutbiologischer Daten.

Für die Untersuchungen standen zwei Paare Goldbugpapageien zur Verfügung, welche hingegen der im Freiland durch BOYES untersuchten Exemplare nicht der Subspezies *Poicephalus meyeri transvaalensis*, sondern dem Untersuchungstitel entsprechend der Nominativform (*Poicephalus meyeri meyeri*) angehören. Bei beiden untersuchten Paaren handelt es sich um mehrjährige Zuchtpaare, deren Paarzusammenstellung einer freiwilligen Paarfindung im Schwarm entspringt.

Alle untersuchten Goldbugpapageien sind deutsche und somit mitteleuropäische Nachzuchten, deren circannuläre Rhythmik dementsprechend, anders als im um den Äquator angesiedelten Herkunftsgebiet, an die mitteleuropäische Umgebung nahe des 50. nördlichen Breitengrades angepasst ist.

Die nachfolgende Tabelle listet die für die Untersuchungen herangezogenen Zuchttiere sowie deren jeweilige Paarbeziehungen auf:

Tabelle 2: Zuchtpaare, die für Untersuchungen zur Verfügung standen.

| Unterbringung | Geschlecht | Alter | Ring-Nummer | Nistkastenkamera |
|-------------------------|-------------------|--------------|---------------------------|-------------------------|
| Paar Nr. 1: | | | | |
| Innen- und Außenvoliere | Männchen | 11 | VZEP 14413 02 0081 7,0 | vorhanden |
| Innen- und Außenvoliere | Weibchen | 14 | T01 0007 99 7,5 | vorhanden |
| Paar Nr. 2: | | | | |
| Zuchtbox | Männchen | 6 | ZG 7,0 43159 027 07 | nicht vorhanden |
| Zuchtbox | Weibchen | 7 | ZG 7,0 43159 027 06 | nicht vorhanden |

3.2 Unterbringung der Vögel

Aufgrund des warmgemäßigten Regenklimas der mittleren Breiten werden die Zuchtpaare nicht in ausschließlichen Freivolieren gehalten, da es in Deutschland mit einer Jahresmitteltemperatur von 8,3°C (nach UBA) zu kalten Wintern kommen kann. Somit kommen nur Haltungen mit zusätzlichem Wind-, Wetter- und Wärmeschutz in Betracht, was der durchschnittlichen mitteleuropäischen Haltungsart von Psittaziden bei Züchtern und zoologischen Sammlungen entspricht.

Für die Untersuchungen dienten zwei grundsätzlich unterschiedliche Haltungsbedingungen als räumliche Rahmenbedingungen.

Paar Nr. 1 bewohnt eine kombinierte Innen- und Außenvoliere:

Innenvoliere: 1 Meter lang, 1 Meter breit, 2 Meter hoch

Außenvoliere: 2 Meter lang, 1 Meter breit, 2 Meter hoch

Die beiden Volieren, wobei sich die Innenvoliere in einem angrenzenden isolierten und im Winter auf minimal 5°C beheizten Schutzhaus befindet, sind durch einen quadratischen Durchflug mit einer Seitenlänge von 10 cm miteinander verbunden. Auf diese Weise ist es den Vögeln freigestellt, welche klimatischen Bedingungen sie als Umgebung wählen. Die an das Schutzhaus angrenzende Hälfte der Außenvoliere ist ebenfalls mit einem Wetterschutz versehen.

Beide Volieren sind mit jeweils zwei Haupt-Sitzstangen aus Naturästen versehen, welche einen Durchmesser von ca. 28 mm aufweisen und rechtwinklig zu den Seitenwänden möglichst weit voneinander, gegenüber angebracht sind.

Die beschriebene Voliere grenzt einseitig direkt an eine Nachbarvoliere an, die während der Beobachtungen mit artfremden Vögeln besetzt war. Während der Untersuchungsphase befanden sich in dieser folgende Vogelarten:

Katharinasittich (*Bolborhynchus lineola*)

Schmucksittich (*Neophema elegans*)

Japanisches Mövchen (*Lonchura striata forma domestica*)

Der Boden der Voliere ist aus hygienischen Gründen mit quadratischen Betonplatten ausgelegt. Als Bodenbelag dient durchgehend Vogelsand der Firma *Versele-Laga* (Artikelbezeichnung: „*Prestige Premium Muschelsand Marine*“). Dieser enthält laut Herstellerinformation zu 50% gemahlene Austernschalen,

sonstige Schalen und Mineralien.

Die Volierenkonstruktion besteht aus Aluminium und ist mit verzinktem Volierendraht mit einer Maschenweite von 12,7 mm*12,7 mm versehen.

Paar Nr. 2 war während der Untersuchungen in einem Kistenkäfig bzw. einer sogenannten Zuchtbox untergebracht.

Die Zuchtbox ist ein von drei Seiten und der Oberseite geschlossener Käfig, der ausschließlich an der Frontseite mit Drahtgeflecht versehen ist. Das Gitter befindet sich auf einer der beiden Längsseiten des quaderförmigen Käfigs, während die nicht mit Drahtgeflecht versehenen Seiten dabei aus weißen Kunststoffplatten bestehen. Das Drahtgeflecht der Zuchtbox gleicht dem der Voliere von Paar Nr. 1.

Maße der Zuchtbox: 1 Meter lang, 0,6 Meter breit, 0,6 Meter hoch

Die zwei Haupt-Sitzstangen aus naturbelassenen Aststücken mit einem Durchmesser von ca. 28 mm sind im oberen Drittel des Käfigs mit möglichst weiter Entfernung voneinander im rechten Winkel zur Längsseite angebracht, sodass zur rechten und linken Außenwand jeweils ein ca. 10 cm großer Abstand zur Sitzstange besteht. Zusätzlich zu den Haupt-Sitzstangen ist eine identische Sitzstange im unteren Drittel des Käfigs so angebracht, dass sie nicht durch herabfallenden Kot verschmutzt werden kann, von der wiederum eine dünnere Sitzstange quer zur Futterstelle führt.

3.3 Betreuung der Vögel

Die untersuchten Zuchtpaare werden ganzjährlich vom Verfasser zu gleichbleibenden Zeiten betreut.

Die Papageien werden täglich zur Mittagszeit zwischen 13.00 Uhr und 14.00 Uhr gefüttert. Diese Fütterung ist die tägliche Hauptfütterung und umfasst die Gabe von Grundfutter, Gemüse und Früchten, Grünfutter, sowie frischem Trinkwasser.

Jahreszeitlich abhängig, zwischen 17.00 Uhr und 19.00 erhalten die Goldbugpapageien eine zusätztzliche Futtergabe, welche durch den Zeitpunkt der Verabreichung zusätzlich als erstes Futter am nächsten Morgen nach Beginn der ersten Lichtstrahlen dient.

Diese abendliche Fütterung beschränkt sich auf zusätzliche Gaben von nicht verderblicher Nahrung wie beispielsweise Kolbenhirse etc. sowie die Erneuerung von Grundfutter und Trinkwasser.

Zudem dient die abendliche Fütterung gleichzeitig als Kontrollgang hinsichtlich des Wohlbefindens der Pfleglinge sowie der Reinigung und Beseitigung von Futterresten verderblicher Nahrung.

Außerhalb der Fütterungen werden die Zuchttiere in zeitlich unregelmäßigen Abständen vom Pfleger besucht. Dabei werden beispielsweise Veränderungen am Voliereninventar, wie etwa die Gabe von frischen Ästen vorgenommen und allgemeine Arbeiten, wie Reinigung, allgemeine Kontrolle oder Beobachtung durchgeführt.

3.4 Fütterung und Fütterungstechnik

Die Goldbugpapageienpaare erhalten innerhalb des Jahresrhythmus zwei unterschiedliche Futtermischungen, welche sich in ihrer Zusammensetzung unterscheiden. In dem Zeitraum von ungefähr November bis Januar, welcher die Phase I darstellt, erhalten die Zuchtpaare Erhaltungsfutter. In der Phase II, welche von ungefähr Februar bis Oktober anzusiedeln ist, wird den Zuchtpaaren ein Zuchtfutter gereicht. Die Intention der Unterteilung ist eine Anpassung an den natürlichen Jahresrhythmus der Papageien, welcher sich in eine Fortpflanzungsphase und eine Ruhephase unterteilen lässt.

3.4.1 Fütterungsrezeptur der Phase I - Erhaltungsphase

Die Zusammensetzung des Erhaltungsfutters ist entsprechend des Jahresrhythmus weniger reichhaltig als das Zuchtfutter. Daher besteht es lediglich aus dem Körner-Grundfutter, Obst, Gemüse und Grünfutter. Das Verhältnis Grundfutter zu Zusatzfutter ist 60 : 40 .

Grundfutter:

Die Paare erhalten die Körnerfuttermischung „*Big Parakeets Prestige Großsittich Standard*“ der Firma *Versele Laga* aus Belgien als Grundfutter.

Zusammensetzung des Grundfutters (nach Herstellerangaben):

| Bestandteil | Anteil in der Futtermischung |
|--------------------|-------------------------------------|
| Plata-Hirse | 20 % |

| | |
|------------------------------|--------|
| gestreifte Sonnenblumenkerne | 15 % |
| Silberhirse | 12,5 % |
| Kanariensaat | 12 % |
| weiße Sonnenblumenkerne | 7,5 % |
| Haferkerne | 7,5 % |
| Kardisaat | 7,5 % |
| Buchweizen | 5 % |
| Paddy-Reis | 3 % |
| Leinsamen | 3 % |
| Japan-Hirse | 3 % |
| Hanfsaat | 3 % |
| Nigersamen | 1 % |

Nährstoffanalyse des Grundfutters (nach Herstellerangaben):

| Nährstoff | Anteil in der Futtermischung |
|------------------|-------------------------------------|
| Rohprotein | 14 % |
| Rohfett | 14% |
| Rohfaser | 13 % |
| Rohasche | 3,5 % |
| Kalzium | 0,1 % |
| Phosphor | 0,3 % |
| Natrium | 0,02 % |
| Magnesium | 0,17 % |
| Kalium | 0,4 % |
| Chlor | 0,05 % |
| Lysin | 0,41 % |

| | |
|-----------|--------|
| Methionin | 0,3 % |
| Threonin | 0,45 % |
| Tryptofan | 0,17 % |
| Cystin | 0,28 % |

Das Grundfutter wird mit der Gabe von Obst, Gemüse und Grünfutter ergänzt:

Grundsätzlich wird zum Grundfutter Apfel gereicht, welcher mit folgender Nahrung je nach den logistischen Bedingungen (Verfügbarkeit) ergänzt wird:

- Birne
- Traube
- Mango
- Kirsche
- Vogelbeere
- Möhre
- Paprika
- Gurke
- Kopfsalat
- Feldsalat

Die Obst- und Gemüsegaben werden mit dem pulverförmigen Vitaminpräparat *Korvimin® RVT + Reptil* der Firma *Wirtschaftsgemeinschaft Deutscher Tierärzte (WDT)* aus Deutschland bestäubt. Das Futter wird gemäß der Herstellerempfehlung mit dem Präparat versetzt. Dabei werden auf 330 g Frischfutter 5 g Korviminpulver verabreicht, welches über das Futter gestreut wird.

Der Hersteller gibt die Inhaltsstoffe wie folgt an:

Zusammensetzung:

Dikalziumphosphat, Calciumcarbonat, Glukose, Mononatriumphosphat,
Molkenpulver, Hefe, Natriumchlorid, Natriumbicarbonat, Magnesiumoxid,
Magermilchpulver, DL-Methionin

Gehalt an Inhaltsstoffen:

| | |
|--------------|--------|
| Rohprotein | 5,5 % |
| Rohfett | 0,3 % |
| Rohasche | 61,5 % |
| Rohfaser | 0,4 % |
| Kalzium | 15,0 % |
| Phosphor | 8,3 % |
| Natrium | 5,4 % |
| Magnesium | 2,0 % |
| DL-Methionin | 0,5 % |

Zusatzstoffe je kg:

| | |
|-----------------------|------------|
| Vitamin A | 500.000 IE |
| Vitamin B1 | 160 mg |
| Vitamin B2 | 500 mg |
| Vitamin B6 | 300 mg |
| Vitamin B12 | 1.800 µg |
| Vitamin C | 4.000 mg |
| Vitamin D3 | 50.000 IE |
| Vitamin E1 | 500 mg |
| Kalzium-D-Pantothenat | 1.000 mg |

| | |
|---------------|-----------|
| Nikotinsäure | 3.000 mg |
| Folsäure | 80 mg |
| Biotin | 10.000 µg |
| Vitamin K1 | 30 mg |
| L-Carnitin | 15.000 mg |
| Cholinchlorid | 30.000 mg |

Spurenelemente je kg:

| | |
|---|---------|
| Eisen [<i>Eisen-(II)-Sulfat, Monohydrat</i>] | 400 mg |
| Mangan [<i>Mangansulfat, Monohydrat</i>] | 50 mg |
| Zink [<i>Zinksulfat, Monohydrat</i>] | 500 mg |
| Kupfer [<i>Kupfer-(II)-Sulfat, Pentahydrat</i>] | 200 mg |
| Kobalt [<i>Kobalt-(II)-Sulfat, Heptahydrat</i>] | 0,04 mg |
| Jod [<i>Kalziumjodat, Monohydrat</i>] | 20 mg |
| Molybdän [<i>Natriummolybdat, Dihydrat</i>] | 0,04 mg |
| Selen [<i>Natriumselenit</i>] | 2 mg |

3.4.2 Fütterungsrezeptur der Phase II - Fortpflanzungsphase

Entsprechend des Jahresrhythmus ist das Zuchtfutter in der Phase II reichhaltiger als das Erhaltungsfutter und enthält nachfolgend aufgelistete Zugaben.

Das Grundfutter wird in seiner Zusammensetzung nicht verändert und wie schon in der Phase I durch Obst, Gemüse und Grünfutter ergänzt. Die Zugaben entsprechen denen der Phase I, jedoch werden nun anteilige Veränderungen vorgenommen.

Die Anteile der Futterrezeptur der Phase II lassen sich folgendermaßen darstellen:

| Futter | Anteil in der Gesamtmischung |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Grundfutter | 35 % |
| Obst, Gemüse, Grünfutter | 30 % |
| Kochfutter | 15 % |
| Eifutter | 10 % |
| Keimfutter | 10 % |

Zum Grundfutter und der Mischung aus Obst, Gemüse und Grünfutter werden den Paaren nun auch Kochfutter, Eifutter und Keimfutter gereicht.

Eifutter:

Als Eifutter wird das Produkt *Orlux Eifutter Gold Patée Großsittiche und Papageien* der Firma *Versele Laga* aus Belgien gereicht. Dabei handelt es sich um ein feuchtes Eifutter, welches mit getrockneten Insekten, getrockneten Garnelen, Hagebutten, Ebereschenbeeren und Rosinen angereichert ist.

Der Hersteller gibt die Inhaltsstoffe wie folgt an:

Analytische Bestandteile:

| | |
|------------|--------|
| Rohprotein | 17 % |
| Rohfett | 16 % |
| Rohfaser | 2 % |
| Rohasche | 5 % |
| Kalzium | 1,30 % |
| Phosphor | 0,50 % |
| Lysin | 0,95 % |

| | |
|------------|--------|
| Methionin | 0,35 % |
| Cystin | 0,30 % |
| Threonin | 0,60 % |
| Tryptophan | 0,20 % |

Zusatzstoffe je kg:

| | |
|---------------|-----------|
| Vitamin A | 15.600 IE |
| Vitamin D3 | 1.850 IE |
| Vitamin E | 345 mg |
| Vitamin K | 3 mg |
| Vitamin B1 | 7,20 mg |
| Vitamin B2 | 16 mg |
| Vitamin B3 | 20 mg |
| Vitamin B6 | 6 mg |
| Vitamin B12 | 0,03 mg |
| Vitamin C | 75 mg |
| Nikotinsäure | 65 mg |
| Folsäure | 1,20 mg |
| Biotin | 0,20 mg |
| Cholinchlorid | 1.200 mg |
| L-Carnitin | 75 mg |
| β-Carotin | 8,50 mg |

Spurenelemente je kg:

| | |
|--------|-------|
| Eisen | 50 mg |
| Jod | 2 mg |
| Kupfer | 10 mg |

| | |
|--------|---------|
| Mangan | 100 mg |
| Zink | 97 mg |
| Selen | 0,20 mg |

Keimfutter:

Als Keimfutter wird eine Saatenmischung in gekeimter Form verfüttert. Das Futter, welches in Wasser eingeweicht und auf diese Weise, auf einem Keimsieb ruhend, zum Keimen gebracht wird, wird nach einer Keimzeit von 24 bis 36 Stunden verfüttert. Durch den Keimvorgang wird der Nährstoffgehalt beträchtlich erhöht.

| Bestandteil | Anteil in der Keimfuttermischung |
|------------------------------|---|
| Weizen | 20 % |
| Mungbohnen | 20 % |
| Plata-Hirse | 15 % |
| gestreifte Sonnenblumenkerne | 15 % |
| weiße Sonnenblumenkerne | 15 % |
| Kardisaat | 15 % |

Kochfutter:

Das Kochfutter besteht fast ausschließlich aus Leguminosen, welche einen hohen Proteingehalt aufweisen. Zusätzlich werden Weizen und Mais beigemischt. Die Mischung wird zunächst gequellt bis leicht gekeimt und anschließend etwa 15 bis 20 Minuten gekocht. Das abgekühlte Futter, welches eine teils breiige, weiche Konsistenz besitzt, wird dann verfüttert.

| Bestandteil | Anteil in der Kochfuttermischung |
|--------------------|---|
| Mungbohnen | 25 % |

| | |
|---------------------|------|
| verschiedene Linsen | 25 % |
| Erbsen | 20 % |
| Käferbohnen | 10 % |
| Mais | 10 % |
| Weizen | 10% |

3.4.3 Futtermengen

Die Goldbugpapageien erhalten jeweils gut 7 % ihres Körpergewichts an Grundfutter pro Vogel. Dies entspricht bei einem Körpergewicht von ca. 120 Gramm etwa 8,5 Gramm, welche auf das Futtermaß übertragen werden. Ein Zuchtpaar erhält somit zwei leicht gehäufte Esslöffel des Grundfutters. Dieses wird wie oben erläutert durch Zugaben ergänzt.

Diese Angabe ist jedoch kein Fixwert, da die Quantität der Futtergabe je nach Umstand variiert. So sind beispielsweise während der Jungenaufzucht und auch bereits vor der Fortpflanzung erhöhte Futtermengen nötig, da die Eiproduktion und die Brutzeit einen höheren Energiebedarf der Elterntiere mit sich bringen und die Aufzucht der Jungtiere das Mehrfache der ursprünglichen Futtermengen fordert, da die Jungvögel bis zur Selbstständigkeit gefüttert werden und zu diesem Zeitpunkt bereits ausgewachsene Individuen sind. So werden beispielsweise bei einer Brut mit drei Jungvögeln am Ende der Aufzucht gut 250% der ursprünglichen Futtermenge eines Zuchtpaares benötigt.

3.5 Nistmöglichkeiten

Als Nistmöglichkeiten dienen den Paaren unterschiedliche Nistkästen, welche aus Buchenholz gefertigt sind und den Zuchtpaaren ganzjährig zur Verfügung stehen.

Bei den folgenden Maßangaben lassen sich bei der Innenmaß-Höhe aufgrund der am Boden befindlichen, variablen Nistmulde keine exakten Angaben machen, weshalb dieses Maß nachfolgend mit dem Zusatz „ca“ betitelt wird.

Paar Nr.1, welches eine kombinierte Innen- und Außenvoliere bewohnt, steht folgende Nistmöglichkeit zur Verfügung:

In der Innenvoliere ist ein Achteck-Nistkasten im oberen Drittel angebracht.

Dieser hat eine Wanddicke von 2 cm und besitzt folgende Maße:

Außenmaß: 50 cm x 24 cm (Höhe x Durchmesser*)

Innenmaß: ca. 46 cm x 20 cm (Höhe x Durchmesser*)

*Entfernung zweier gegenüberliegender Seitenwände.

Die Breite einer der acht Seitenwände beläuft sich im Innenmaß auf ca. 8 cm, im Außenmaß auf 10 cm. Der Nistkasten, welcher vertikal angebracht ist, besitzt ein sich im oberen Viertel befindliches Einflugloch, welches einen Durchmesser von 6,5 cm aufweist. Im unteren Drittel des Nistkastens befindet sich eine über ungefähr zwei Seitenwände reichende Kontrollklappe, welche sich seitlich, nach außen öffnen lässt.

Paar Nr.2, welches eine Zuchtbox bewohnt, steht folgende Nistmöglichkeit zur Verfügung:

An der rechten Außenseite der Zuchtbox, welche von der Fütterungsvorrichtung in der linken Hälfte maximal entfernt ist, befindet sich ein Nistkasten in L-Form, welcher von außen befestigt ist und nur mit dem Einflugloch, welches einen Durchmesser von 6,5 cm besitzt, verbunden ist. Der Nistkasten gleicht in seiner Form dem Buchstaben „L“ und ist seitlich an der Zuchtbox befestigt. Der Nistkasten hat eine Wanddicke von 2 cm und besitzt folgende Maße (Außenmaß; Wert in Klammern – Innenmaß):

Gesamthöhe: 55 cm (ca. 50 cm) – Seitenhöhe oberhalb des „Anbaus“: 30 cm

Breite: 25 cm (21 cm)

Länge des unteren, horizontalen „Anbaus“: 50 cm (46 cm)

Höhe des „Anbaus“: 25 cm (ca. 20 cm)

An dem „Anbau“, welcher durch die Anbringung nach vorne gerichtet ist, besitzt eine an der „Endseite“ befindliche, quadratische Kontrollöffnung, deren Klappe nach unten zu öffnen ist.

3.6 Verhaltensbeobachtung adulter Goldbugpapageien im Jahresrhythmus

Bei den zwei untersuchten Goldbugpapageienpaaren handelt es sich um jeweils zwei adulte Tiere, welche minimal sechs Jahre alt sind. Es ist anzunehmen, dass ihre jahreszeitliche Rhythmik repräsentativ ist, da Goldbugpapageien mit einem Alter von zwei bis drei Jahren geschlechtsreif werden und die Vögel beider Paare bereits

vor dem Erreichen der Geschlechtsreife miteinander verpaart wurden und auf diese Weise bereits mehrfach gebrütet haben. Im Jahresrhythmus lassen sich wie bei REINSCHMIDT (2007) vier zeitliche Hauptaspekte untersuchen:

- Aufsuchen der Nistgelegenheiten
- Kopulation
- Brut
- Mauser

Diese vier Schwerpunkte werden im Jahreskontext eingeordnet, sowie weitere erkennbare Besonderheiten dokumentiert.

3.7 Morphometrische Untersuchungen an Eiern

Für alle morphometrischen Untersuchungen an den Eiern wurden die frisch gelegten Eier mit einem Bleistift beschriftet. Dabei wurden die Eier eines Geleges beginnend mit „1“ aufsteigend nummeriert. Die entsprechenden Einummern wurden dabei in einem Verzeichnis geführt, welches die Legedaten enthält.

3.7.1 Eimaße

Die Eimaße wurden mit einer Schieblehre ACHTUNG ermittelt. Dabei wurden die Eier am Legetag vermessen. Das Vogelei ist in seinem Erscheinungsbild oval aufgebaut, weshalb ein Maß nicht ausreichend wäre. Bei der Ermittlung der Eimaße

spielen deshalb zwei Werte eine Rolle:

1. Messung der Eilänge:
Längsachse – Messung vom stumpfen zum spitzen Pol des Eis
2. Messung des Eidurchmessers:
Querachse – Messung des maximalen Querdurchmessers

Die Angabe der Eimaße erfolgt also stets nach der Vorgehensweise:

(Eilänge x Querdurchmesser) – Beispiel: 22 mm x 14 mm

3.7.2 Eimasse

Die Eimasse in Gramm wurde mit Hilfe einer Feinwaage ermittelt. Hierzu wurden ab dem Legetag bis hin zum Schlupftag die untersuchten Eier gewogen. Verwendet wurde eine digitale Feinwaage ACHTUNG.

3.7.3 Eiablage-Intervalle

Die Eiablage-Intervalle konnten durch die täglichen Kontrollen ermittelt werden. Dazu wird durch Registrierung der Legedaten der zeitliche Legeabstand zwischen den Eiern eines Geleges ermittelt.

3.7.4 Gelegegröße

Die Gelegegröße beschreibt die Anzahl der Eier innerhalb eines Legezyklus, somit eines Geleges. Die Anzahl wurde durch die Kontrolle des Nistkastens ermittelt.

3.7.5 Gelegeanzahl

Die Gelegeanzahl beschreibt die Anzahl aller Gelege innerhalb eines Fortpflanzungszyklus. Dieser Wert spielt bei den Untersuchungen eine geringe Rolle, da bei diesen pro Zuchtpaar nur jeweils eine Brut betrachtet wurde.

3.7.6 Brutdauer

Durch regelmäßige Nistkastenkontrollen, sowie die Überwachung der Zuchttiere per Nistkastenkamera konnte die Brutdauer genau bestimmt werden. Der Zeitwert der Brutdauer, welcher in Tagen angegeben wird, beschreibt die zeitliche Differenz zwischen dem Legezeitpunkt und dem Schlupfzeitpunkt. Vorausgesetzt wird eine sofortige Bebrütung ab dem Legezeitpunkt. Erfolgt dies nach Erkenntnissen aus der Videoüberwachung nicht ab dem Legezeitpunkt, so gilt als Beginn für die Brutphase die erstmalige, dauerhafte Bebrütung des Eis.

3.7.7 Anpicken der Eier

Um den Zeitpunkt des ersten Anpickens ermitteln zu können, wurden die Eier ab dem 24. Bebrütungstag täglich zweimal zu regelmäßigen Zeiten auf Geräusche im Ei untersucht. Dazu genügt es, die Eier kurzfristig aus dem Nest zu entfernen und sie vorsichtig an ein Ohr zu halten. So kann man Pickgeräusche klar als dumpfes, regelmäßiges Pochen hören, was zudem mit einer geringen, spürbaren Vibration einhergeht. Der Tag, an dem erstmals Pickgeräusche zu hören waren, wurde als erster Tag des Anpickens dokumentiert.

3.7.8 Veränderung der Eimasse während der Brut

Da sich die Eimasse während des Brutvorgangs verändert, reicht es nicht, eine einmalige Gewichtsmessung durchzuführen. So wurden die Eier ab dem ersten Bebrütungstag täglich zur gleichen Zeit gewogen, um die Eimasse zu bestimmen.

3.8 Untersuchung neonater bis flügger Küken

3.8.1 Beschreibung neonater Küken

Die Küken wurden vom Schlupftag an auf ihre Entwicklungsmerkmale hin untersucht. Auf diese Weise wurde die Entwicklung der Gestalt, der Füße, der Haut, der Nase, des Schnabels und des Dunengefieders etc. beschrieben.

3.8.2 Fotografische Dokumentation der Entwicklung

Um die Ontogenese der Jungvögel visuell zu dokumentieren, wurden die Küken täglich fotografiert. Dabei wurde versucht, auf einen neutralen Hintergrund zu achten, welcher die Farbe Blau besitzt und somit einen guten Kontrast zum Objekt darstellt, da die Jungvögel kein reines Blau besitzen.

Die Aufnahmen der Jungvögel wurden mit Hilfe einer Handykamera des Modells *HTC One S* des taiwanischen Mobiltelefon- und Tablet-Herstellers *High Tech Computer Corporation (HTC)*. Die Aufnahmen besitzen eine Auflösung von 3264 x 1840 Pixel. Die Bildgröße beläuft sich bei allen Aufnahmen auf 1,40 bis 1,80 MB. Für die Untersuchungen wurden rund 350 Bilder aufgenommen.

3.8.4 Dokumentation der Körper- und Gefiederentwicklung

Zur Dokumentation der Körper- und Gefiederentwicklung wurden die Küken mit einer digitalen Schiebelehre (fix-point Digital Caliper, WZ SL 150, 0-150mm, mit LCD-Display) vermessen. Für die Messungen wurden alle Jungvögel in regelmäßigen Abständen von zwei bis drei Tagen herangezogen.

Dabei wurden stets folgende Messungen vorgenommen:

1. Oberschnabellänge: Nasenlochvorderkante bis Schnabelspitze
2. Schnabelhöhe: Nasenlochvorderkante bis Unterkiefer
3. Unterschnabelbreite: Breite am Schnabelansatz
4. Oberschnabelbreite: Breite auf Höhe Nasenlochvorderkante
5. Schnabelspitzenbreite: Breite an zunächst breitester Stelle
6. Kopflänge: Schnabelspitze bis Hinterkopf
7. Tarsuslänge: Articulatio intertarsalis bis Articulatio metatarsophalangis
8. Ellenlänge (ohne Daumen): Ellenbogen bis Handgelenk
9. Flügellänge am befiederten Flügel: Handgelenk bis Handschwingenspitze
10. Länge mittlere Schwanzfeder: Schwanzansatz bis Schwanzspitze
11. Handschwingen: Anzahl der Federn
12. Armschwingen: Anzahl der Federn
13. Schwanzfedern: Anzahl der Federn

4 Ergebnisse

4.1 Jahreszyklus der Brutbiologie

Beide untersuchten Paare bewohnen ganzjährig dieselbe Voliere bzw. denselben Käfig. In diesen Unterbringungen befindet sich jeweils eine fest installierte Nistmöglichkeit, welche ganzjährig zur Verfügung steht. Phasen von Fortpflanzungsaktivitäten werden so hauptsächlich durch jahreszeitliche, klimatische und ernährungstechnische Einflüsse bewirkt.

4.1.1 Nestvorbereitung

Vor Beginn der Fortpflanzungsphase werden die Nistgelegenheiten mit einer großen Sepiaschale, welche in das Einflugloch geklemmt wird, verschlossen. Die in der Fortpflanzungsphase in Brutstimmung kommenden Elterntiere beginnen geschlechtsunabhängig, das Einflugloch frei zu nagen, bis das Einflugloch schließlich offen ist.

Männchen und Weibchen zeigen vor und während des Bezuges der Nistgelegenheit ein erregtes Verhalten, bei dem sie aufgeregt in ihrer Unterbringung hin und her fliegen. Beide Geschlechter plustern sich bei gleichzeitigem Abspreizen der Flügel auf und neigen sich vor und zurück, während sie tiefe, nasale Töne von sich geben. Dieses Verhalten ähnelt der Balz des Männchens, wobei jedoch das Weibchen ein identisches Verhalten zeigt und dieses vor allem zum Kontakthalten und zur Revierbehauptung durch Imponieren dient, während bei der Balz das Weibchen auf das Imponieren des Männchens mit einem differenzierten Verhalten reagiert.

Bereits wenige Minuten, nachdem das Einflugloch offen ist, beginnen sowohl

Männchen und Weibchen damit, in den Nistkasten zu schauen, wobei das Männchen jedoch eine passivere Rolle einnimmt. Dieses zeigt weiterhin das oben beschriebene Verhalten, während das Weibchen nach mehreren Anläufen als erstes in den Nistkasten einsteigt. Zuvor werden der Nistkasten und das Einflugloch von beiden Geschlechtern benagt.

Von dort an besuchen beide Geschlechter zunehmend häufiger und länger den Nistkasten, wobei das Männchen jedoch weiterhin passiver agiert und sich häufig vor dem Einflugloch aufhält, während sich das Weibchen im Kasten befindet. Dennoch halten sich zunehmend beide Geschlechter im Nistkasten auf und beginnen fortan, wie aus der Videoüberwachung und durch Nistkastenkontrollen erkenntlich, den Nistkasten auch von innen zu benagen.

Kurz vor dem Beginn der eigentlichen Fortpflanzung halten sich die Paare über längere Zeit im Nistkasten auf und schlafen nachts in diesem. Auch beginnen sie, das Nistmaterial zu bearbeiten, welches aus einer etwa 10cm hohen Schicht groben, morschen Holzstückchen besteht.

4.1.2 Benutzung der Brutkästen außerhalb der Fortpflanzungsphase

Außerhalb der Fortpflanzungsphase werden die Nistmöglichkeiten nur selten benutzt. Selten werden die Nistkästen lediglich zum Schlafen aufgesucht, wobei kein regelmäßiger oder lang andauernder Aufenthalt beider Elterntiere im Nistkasten festzustellen ist. Die in der Zuchtbox untergebrachten Vögel kommen mit dem Nistkasten außerhalb der Fortpflanzungsphase noch seltener in Kontakt, da sie sich primär mit dem Einflugloch des von außen angehängten Nistkastens

beschäftigen, während das in der kombinierten Innen- und Außenvoliere gehaltene Paar den Nistkasten als Sitzgelegenheit benutzt und vereinzelt darauf schläft. Ferner werden die Nistkästen gerne in kühleren Nächten zum Schlafen benutzt, da der Nistkasten die Körperwärme der Vögel speichert und zudem in jeder Hinsicht Schutz bietet.

4.1.4 Kontext der Kopulation zur Eiablage

Die Kopulation ist situativ an den Fortpflanzungsrhythmus gebunden und findet innerhalb Jahresrhythmus lediglich vor der Fortpflanzung statt. Die Zuchtvögel beginnen mit dem Aufkommen von Brutstimmung, was sich durch ein gesteigertes Interesse am Nistkasten ausdrückt, mit Kopulationen. Nachdem das Männchen und das Weibchen den Nistkasten begutachtet haben und diesen zur Fortpflanzung ausgewählt haben, beginnt das Weibchen, ferner das Männchen, das Nistmaterial zu zerkleinern. Mit zunehmender Fertigstellung der Nistgelegenheit steigt die Häufigkeit der Kopulationen. Unmittelbar vor der Ablage des ersten Eis, sowie vor der Ablage der restlichen Eier, finden mehrere Kopulationen pro Tag statt.

4.1.6 Partner-Aggressionen bei Goldbugpapageien

Bei den untersuchten Zuchtpaaren konnten keine Aggressionen festgestellt werden. Interessant ist diese Thematik jedoch durch Informationen, welche der Verfasser während der Untersuchungen von anderen Goldbugpapageien-Züchtern erhielt. So berichteten diese über deutliche Aggressionen, welche sogar tödliche Folgen hatten. Da diese Informationen dem Verfasser während der Zeit der Untersuchungen

persönlich übermittelt wurden, werden sie nicht unter der Literaturübersicht aufgeführt, obwohl die zweite Information zusätzlich schriftlich in der Zeitschrift *VZE-Vogelwelt* publiziert wurde.

DREES (pers. Mittlg. 2013) hat negative Erfahrungen mit der Vergesellschaftung einer handaufgezogenen Henne mit einem Männchen aus Naturbrut gemacht. Das Weibchen, welches zuvor einzeln gehalten wurde, war zur Vergesellschaftung mit einem etwa gleich alten Männchen in einer Voliere mit Nistgelegenheit untergebracht. Obwohl sich die beiden Goldbugpapageien zunächst augenscheinlich vertrugen und keinerlei Aggressionen gegeneinander zeigten, verletzte das in Brutstimmung geratene Männchen das Weibchen plötzlich so stark am Schnabel, dass dieses nicht mehr zu retten war.

KOCK (pers. Mittlg. 2013 und *VZE-Vogelwelt*, April 2013) berichtet, dass es auch bei gut harmonisierenden Paaren zu Aggressionen untereinander kommen kann. KOCK stellt besonders vor Beginn einer zweiten Jahresbrut Aggressionen des Männchens gegenüber dem Weibchen fest: Die Männchen, welche wieder in Brutstimmung geraten, jagen das Weibchen, welches eventuell noch nicht für eine zweite Brut bereit ist, so lange, bis dieses nicht mehr fliegen kann und verletzen es teilweise schwer bis hin zu tödlich verlaufenden Attacken.

KOCK hat in 15 Jahren sechs Fälle von ernsthaften Aggressionen mit fünf Männchen gehabt, wobei vier Weibchen von Männchen getötet wurden und eines von einem Männchen zweimal ernsthaft verletzt wurde.

4.2 Morphometrische Untersuchungen an Eiern

4.2.1 Eimaße

Zur Ermittlung der Eimaße wurden insgesamt acht Eier ($n=8$) aus den Gelegen der untersuchten Zuchtpaare vermessen. Die Ergebnisse der Messungen wurden tabellarisch aufgelistet, Mittelwerte, sowie die Standardabweichungen berechnet.

Aus den Berechnungen ergeben sich folgende Ergebnisse:

Bei dem Gelege des Zuchtpaares Nr. 1 konnten folgende Durchschnittswerte ermittelt werden: Länge 28,81 mm ($S=0,348$ mm), Breite 23,91 mm ($S=0,442$ mm).

Bei dem Gelege des zweiten Zuchtpaares ergaben sich die Durchschnittswerte: Länge 28,60 mm ($S=0,446$ mm), Breite 23,67 mm ($S=0,286$ mm).

Das durchschnittliche Eimaß ($n=8$) beträgt somit 28,70 mm x 23,79 mm (Länge x Breite) bei einer Standardabweichung von 0,414 mm (Länge) und 0,299 mm (Breite).

Tabelle 4: Maße der untersuchten Eier und Mittelwertermittlung

| Ei-Nummer | Länge (mm) | Breite (mm) |
|--|-------------------|--------------------|
| Zuchtpaar Nr. 1: | | |
| 1 | 29,26 | 23,45 |
| 2 | 28,52 | 24,13 |
| 3 | 28,43 | 23,98 |
| 4 | 29,04 | 24,09 |
| \bar{X}(Gelege-Nr. 1): | 28,81 | 23,91 |
| S(Gelege-Nr. 1): | 0,348 | 0,442 |
| Zuchtpaar Nr. 2: | | |
| 5 | 29,22 | 23,36 0,093025 |
| 6 | 28,59 | 24,05 0,148225 |
| 7 | 28,61 | 23,83 0,030625 |
| 8 | 27,96 | 23,42 0,055225 |
| \bar{X}(Gelege-Nr. 2): | 28,60 | 23,67 |
| S(Gelege-Nr. 2): | 0,446 | 0,286 |
| \bar{X}(insgesamt): | 28,70 | 23,79 |
| S(insgesamt): | 0,414 | 0,299 |

4.2.2 Eimasse

Die jeweilige Eimasse der untersuchten Eier (n=8) wurde jeweils täglich dokumentiert und tabellarisch zusammengefasst. Da keine einmalige Eimasseermittlung möglich ist, wurde die Masseentwicklung dokumentiert, welche sich bei den Bruteiern als stetiger Masseverlust ausdrückt.

Tabelle 11: Dokumentation der Eimasseentwicklung

| Brutttag | EM (g) O1 | EM (g) O2 | EM (g) O3 | EM (g) O4 | EM (g) O5 | EM (g) O6 | EM (g) O7 | EM (g) O8 |
|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 9,4 | 9,9 | 10,0 | 9,4 | 8,9 | 9,2 | 9,2 | 9,2 |
| 2 | 9,4 | 9,8 | 10,0 | 9,4 | 8,9 | 9,2 | 9,1 | 9,2 |
| 3 | 9,3 | 9,8 | 9,9 | 9,3 | 8,8 | 9,1 | 9,0 | 9,1 |
| 4 | 9,3 | 9,7 | 9,8 | 9,2 | 8,8 | 9,0 | 9,0 | 9,1 |
| 5 | 9,2 | 9,6 | 9,8 | 9,1 | 8,7 | 8,9 | 9,0 | 9,0 |
| 6 | 9,2 | 9,6 | 9,7 | 9,0 | 8,6 | 8,8 | 8,9 | 8,9 |
| 7 | 9,1 | 9,5 | 9,7 | 9,0 | 8,6 | 8,7 | 8,8 | 8,9 |
| 8 | 9,1 | 9,5 | 9,6 | 8,9 | 8,5 | 8,6 | 8,7 | 8,8 |
| 9 | 9,0 | 9,5 | 9,6 | 8,8 | 8,5 | 8,5 | 8,6 | 8,7 |
| 10 | 9,0 | 9,4 | 9,5 | 8,7 | 8,4 | 8,5 | 8,5 | 8,7 |
| 11 | 8,9 | 9,4 | 9,5 | 8,6 | 8,3 | 8,4 | 8,5 | 8,6 |
| 12 | 8,9 | 9,3 | 9,5 | 8,6 | 8,2 | 8,3 | 8,4 | 8,5 |
| 13 | 8,9 | 9,2 | 9,3 | 8,5 | 8,2 | 8,2 | 8,3 | 8,4 |
| 14 | 8,8 | 9,1 | 9,3 | 8,5 | 8,1 | 8,1 | 8,3 | 8,4 |
| 15 | 8,7 | 9,1 | 9,2 | 8,4 | 8,1 | 8,0 | 8,2 | 8,3 |
| 16 | 8,7 | 9,0 | 9,2 | 8,3 | 8,0 | 8,0 | 8,1 | 8,2 |
| 17 | 8,6 | 8,9 | 9,1 | 8,3 | 7,9 | 7,9 | 8,0 | 8,1 |
| 18 | 8,6 | 8,9 | 9,1 | 8,2 | 7,8 | 7,9 | 7,9 | 8,1 |
| 19 | 8,5 | 8,8 | 9,0 | 8,1 | 7,7 | 7,8 | 7,9 | 8,0 |
| 20 | 8,4 | 8,7 | 9,0 | 8,1 | 7,6 | 7,8 | 7,8 | 7,9 |
| 21 | 8,4 | 8,6 | 8,9 | 8,0 | 7,6 | 7,7 | 7,8 | 7,9 |
| 22 | 8,3 | 8,5 | 8,9 | 8,0 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,8 |
| 23 | 8,2 | 8,4 | 8,8 | 7,9 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 |
| 24 | 8,2 | 8,3 | 7,8 | 7,8 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 |
| 25 | 8,1 | 8,3 | 7,8 | 7,8 | 7,3 | 7,3 | 7,4 | 7,5 |
| 26 | 8,1 | 8,2 | 7,7 | 7,7 | 7,2 | 7,2 | 7,4 | 7,5 |
| 27 | 8,0 | 8,2 | 7,7 | 7,6 | 7,1 | 7,2 | 7,3 | 7,2 |
| 28 | 7,9 | 8,1 | 7,6 | 7,5 | 7,0 | 7,1 | 7,2 | 7,1 |
| 29 | 7,8 | 8,0 | 7,5 | 7,4 | 6,9 | [...] | 7,1 | [...] |
| 30 | 7,7 | 7,9 | | | | ET | | ET |

Die durchschnittliche Eimasse (n=8) beträgt nach Auswertung der Tabelle am ersten Bruttag 9,4 g ($\bar{X}=9,4$ g). Da zwei Embryonen der acht untersuchten Eier während der Bebrütung abstarben, können nur sechs Eier zur Ermittlung der durchschnittlichen Eimasse am Schlupftag herangezogen werden. Die durchschnittliche Eimasse am Schlupftag (n=6) beträgt somit 7,42 g ($\bar{X}=7,42$ g).

4.2.3 Eiablage-Intervalle

Die beiden Zuchtpaare legten innerhalb der zwei untersuchten Bruten insgesamt acht Eier (n=8). Die Eiablage-Intervalle werden in der folgenden Grafik dargestellt.

Tabelle 3: Eiablage-Intervalle (n=8)

| Ei-Nummer | Zeitliche Differenz zum vorher gelegten Ei (d) | Vergangene Zeit seit Ablage des ersten Eis (d) |
|-------------------------|--|--|
| Zuchtpaar Nr. 1: | | |
| 1 | (0) | 0 |
| 2 | + 1 | 1 |
| 3 | + 2 | 3 |
| 4 | + 2 | 5 |
| Zuchtpaar Nr. 2: | | |
| 5 | (0) | 0 |
| 6 | + 2 | 2 |
| 7 | + 2 | 4 |
| 8 | + 2 | 6 |
| \bar{X} : | + 1,833 | - |

Das durchschnittliche Eiablage-Intervall beläuft sich auf 1,833 Tage.

4.2.4 Gelegegröße

Die Gelegegröße umfasste bei beiden untersuchten Zuchtpaaren pro Brut jeweils vier Eier. Eine weitere Jahresbrut des Paares Nr. 2 wird in die Untersuchungen nicht einbezogen. Die durchschnittliche Gelegegröße bei den Untersuchungen umfasst somit vier Eier pro Brut. $\rightarrow \bar{X} (\text{Eianzahl/Brut}) = 4$

4.2.5 Gelegeanzahl

Die beiden untersuchten Zuchtpaare hatten eine unterschiedliche Gelegeanzahl in der untersuchten Fortpflanzungsphase. Paar Nr. 1 absolvierte krankheitsbedingt eine Jahresbrut, während Paar Nr. 2 zwei Gelege hatte. Aufgrund eines Krankheitsfalls seitens des Zuchtmännchens von Paar Nr. 1 konnte dieses keine zweite Jahresbrut durchführen. Paar Nr. 2 begann ungefähr 40 Tage nach der Trennung von ihrem Jungvogel eine zweite Brut, welche jedoch nicht in die Untersuchungen einbezogen wird. Insgesamt wurden also von zwei Paaren drei Jahresbruten absolviert.

$\rightarrow \bar{X} (\text{Gelegeanzahl/Fortpflanzungsphase}) = 1,5$

4.2.6 Brutdauer

Bei den zwei untersuchten Gelegen können von acht Eier aufgrund zweier Embryonaltode sechs Eier zur Ermittlung der durchschnittlichen Brutdauer herangezogen werden. Dazu werden die untersuchten Eier (n=6) tabellarisch aufgelistet. Die Tabelle enthält den ersten Tag der Bebrütung, den Tag des Schlupfes, die Brutdauer sowie die sich daraus ergebende Durchschnittsdauer.

| Ei-Nummer | 1. Bebrütungstag (d) | Schlupftag (d) | Brutdauer (d) |
|------------------------------|----------------------|----------------|---------------|
| Zuchtpaar Nr. 1: | | | |
| 1 | 08.04.2013 | 07.05.2013 | 30 |
| 2 | 09.04.2013 | 08.05.2013 | 30 |
| 3 | 11.04.2013 | 09.05.2013 | 29 |
| 4 | 13.04.2013 | 10.05.2013 | 29 |
| Zuchtpaar Nr. 2: | | | |
| 5 | 25.04.2013 | 23.05.2013 | 29 |
| 7 | 29.04.2013 | 27.05.2013 | 29 |
| \bar{x}: | | | 29,33 |

4.2.7 Anpicken der Eier

Das Anpicken der Eier erfolgt bereits weit vor dem eigentlichen Schlupf. Bei den fünf untersuchten Jungvögeln variierte der Zeitpunkt für das Anpicken der Eier nur gering. So begannen vier Jungvögel (JV 1,2) zwei Tage vor dem Schlupf, das Ei anzupicken, während ein Jungvogel bereits

4.2.8 Masseverlust der Eier

Der festzustellende Eimasseverlust beläuft sich auf durchschnittlich 19,53 % (n=8). Ein befruchtetes, bebrütetes Goldbugpapageienei verliert somit vom Legetag bis zum Anpicken der Eischale durchschnittlich 19,53% seiner ursprünglichen Masse.

Vergleicht man den ermittelten durchschnittlichen Eimasseverlust bei bebrüteten Goldbugpapageieneiern mit dem von REINSCHMIDT (2007) ermittelten

durchschnittlichen Eimasseverlust beim Inkakakadu, lässt sich dies tabellarisch wie folgt darstellen:

Tabelle 8: Vergleich des Eimasseverlusts bei Goldbugpapageien und Inkakakadus in Anlehnung an REINSCHMIDT (2007)

| Spezies | Anzahl der untersuchten Eier (n) | Durchschnittlicher Eimasseverlust (%) | Durchschnittliche Eimasse → \bar{X} (EM-l, EM-a) (g) |
|--|----------------------------------|---------------------------------------|---|
| Goldbugpapagei <i>Poicephalus meyeri</i> | 6 | 19,53 | 8,545 |
| Inkakakadu <i>Cacatua leadbeateri</i> | 13 | 13,90 | 13,93 |
| | Δ (R): | (-) 5,63 | (+) 5,385 |
| | Δ (%): | (-) 28,827 | (+) 38,658 |
| | \bar{X} : | 16,715 | - |

4.3 Ontogenese der Küken



Abb. 8: Küken am 1. Lebenstag (JV 5 von Paar Nr. 2) – Gewicht: 7,6 Gramm

Das frisch geschlüpfte Küken ist nicht nackt. Am gesamten Körper befinden sich dünne, flaumartige Dunen. Lediglich an der Unterseite, dem Bauch, und an den Füßen befinden sich keine Dunen. Die Dunendichte und Dunengröße ist am Rücken nach unten hin zunehmend am größten und nimmt zum Bauch hin ab. Die rosafarbene Haut des Kükens ist faltig und wirkt durch ihre Dünne leicht transparent. So kann man am Bauch schemenhaft Gefäße und Organe wie zum Beispiel den Darm erkennen. Die Augen des frisch geschlüpfen Kükens sind geschlossen. Das sich über den Augen und unmittelbar um die Augen befindliche Gewebe scheint bläulich. Der spitze Eizahn ist deutlich erkennbar und stellt in seiner weißen Färbung einen Kontrast zum dunkel gefärbten Oberschnabel dar, während sich der Unterschnabel in seiner Färbung nicht von der Haut unterscheidet.

Die Ohren sind als kleine Löcher erkennbar; die Nasenlöcher, welche von wulstigem Gewebe umgeben sind, sind äußerst klein bis sogar geschlossen. Die Krallen sind hell und durchsichtig gefärbt. Oberhalb der Kloake ist der Schwanzansatz erkennbar, welcher mit dickeren Dunen bewachsen ist.

Das Küken wiegt 7,6 Gramm und wirkt insgesamt zart gebaut und zerbrechlich. Es ist nicht in der Lage, längere Zeit aufrecht zu sitzen und den Kopf dabei hochzuhalten.

Die meiste Zeit verbringt das Küken auf dem Bauch liegend, wobei es sich seitlich auf den Intertarsalgelenken abstützt. Das Küken liegt nach vorne geneigt auf dem Kopf, welcher leicht seitlich nach unten eingerollt ist und als vordere Stütze dient. Das Küken benutzt die Zehen nicht und richtet sich zum Betteln lediglich auf den Intertarsalgelenken sitzend auf. Der Sitz wirkt dadurch unsicher und wackelig.

Je stärker der Kropf gefüllt ist, desto stärkeres Übergewicht nach vorne besteht, wodurch es einem gut gefütterten Küken mit vollem Kropf schwerfällt, sich aufzurichten, was die Fütterung der schlechter gefütterten Küken durch die Eltern begünstigt.



Abb. 9: Küken am 5. Lebenstag (JV 5 von Paar Nr. 2) – Gewicht: 11,9 Gramm

Am fünften Lebenstag unterscheidet sich das Küken eigentlich nur durch seine Körpermasse von jüngeren Küken. Die weißen, dünnen Dunen sind vorhanden, jedoch hat ihre Dichte geringfügig abgenommen.

Die Füße des Kükens sind nicht bedeutend gewachsen, sodass die Zehen im Vergleich zur gesamten Körpergröße verhältnismäßig klein sind. Dennoch diese sichtbar dicker als am ersten Lebenstag, was mit einer erkennbaren allgemeinen Massezunahme einhergeht. Die Krallen haben sich nicht verändert und sind relativ weich und noch nicht hart und spitz, wie sie es beim ausgewachsenen Vogel sind.

Die Augen des Kükens sind immer noch geschlossen, wobei das Gewebe in der Umgebung der Augen nun heller ist. Diese Beobachtung lässt sich auch am Kopf, insbesondere am Nasengewebe machen. So ist das Gewebe aufgrund scheinbar

verringertes Durchblutung heller und weniger rötlich.

Der Oberschnabel hat seine Färbung bedeutend verändert. Dieser ist nun wie der Unterschnabel ebenfalls hautfarben. Der Eizahn ist nur noch geringfügig zu erkennen und zurückgebildet.

Das Küken wiegt 11,9 Gramm und wirkt immer noch relativ zerbrechlich. Dennoch ist die Massezunahme gut zu erkennen und das Küken ist allgemein kräftiger als am ersten Lebenstag.



Abb. 10: Küken am 11. Lebenstag (JV 5 von Paar Nr. 2) – Gewicht: 21,6 g

Der Jungvogel hat bedeutend weniger Dunen, wodurch sein Erscheinungsbild nicht mehr so weiß, sondern vor allem durch die Hautfarbe geprägt ist. Auch sind nun

deutlich schwarze Punkte unter einigen Hautpartien zu erkennen, welche an bestimmten Stellen vermehrt angesiedelt sind. Hierbei handelt es sich um die ersten Ansätze des späteren Dunengefieders, welches dunkelgrau ist. Am Flügel und am Schwanzansatz befinden sich die meisten Gefiederansätze. Alle schwarzen Gefiederansätze befinden sich bis auf wenige Ausnahmen noch unter der Haut.

Die Augen sind bereits größtenteils geöffnet und das umliegende Gewebe ist weiterhin heller geworden. Der Jungvogel hat zwar geöffnete Augen, jedoch lässt er diese die meiste Zeit geschlossen.

Der anfänglich birnenförmige Körper ist nun allgemein runder, sodass die anteilige Größe des Kropfes höher ist und dieser die Maße des Kopfes überschreitet. Dadurch wirkt der Jungvogel deutlich kompakter und nicht mehr so zerbrechlich. Der Jungvogel hat nun ein Körpergewicht von 21,6 Gramm.

Auch die Beine und Füße des Jungtiers sind weiter gewachsen und somit länger und dicker geworden. Die Krallen sind bereits spitzer und härter. Am Ansatz haben sie ihre Färbung verändert und sind nun dunkler.

Die weitere Entwicklungsdokumentation wurde noch nicht veröffentlicht.

4.4 Morphometrische Untersuchungen an Küken

4.4.1 Entwicklung der Körpermasse der Küken

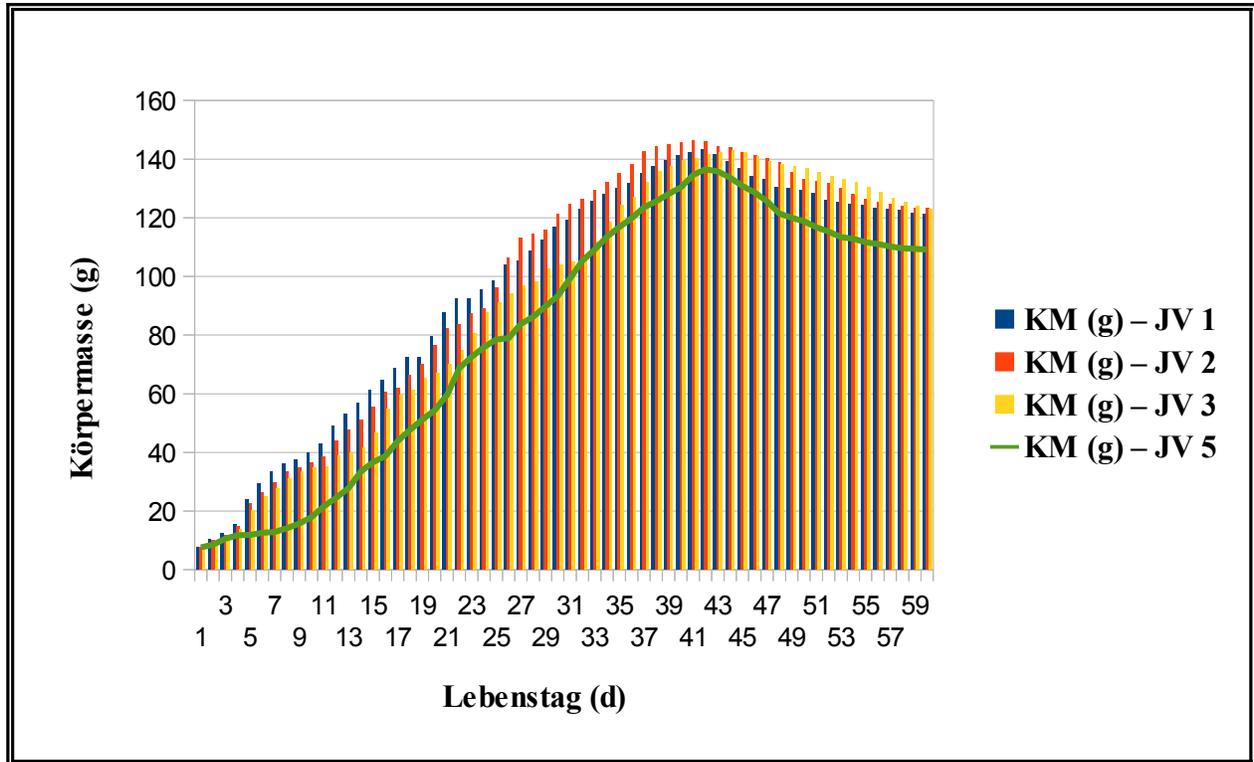


Abb. 11: Entwicklung der Körpermasse vom 1. bis zum 60. Lebenstag

Die grafische Darstellung der Körpermasseentwicklung umfasst vier Jungvögel, wobei die drei durch Balken dargestellten Jungvögel die Brut des ersten Zuchtpaares darstellen. Bei dem durch die Linie dargestellten Jungvogel handelt es sich um JV 5 des zweiten Zuchtpaares aus Zuchtbox-Haltung.

Der Anstieg der Körpermasse zeigt sich bei den Jungvögeln 1 bis 3 zunächst tendenziell linear: Nach einer etwas geringeren Zunahme in den Tagen 1 bis 5, steigt die Körpermasse konstant um drei bis fünf Gramm, wobei ab dem 35. bis 37. Lebenstag eine Abflachung der Kurve erkennbar ist.

Alle Jungvögel erreichen um den 42. Lebenstag ihr Maximalgewicht von 142 – 146 g, welches danach allmählich bis zum 60. Lebenstag abnimmt. Bei den drei Jungvögeln des ersten Zuchtpaares pendelt sich hier die Körpermasse um den Wert von 120 g ein.

Auffällig zeigt sich die Kurve des Jungvogels 5 des zweiten Zuchtpaares: Seine Körpermasse entwickelt sich bis etwa zum vierten Lebenstag ungefähr deckungsgleich mit den anderen Jungvögeln. Ab dem fünften Lebenstag jedoch, bei dem die Entwicklungskurve der anderen drei Jungvögel steiler verläuft, stagniert die Entwicklung etwas, bevor sich die Kurve in ihrer Steigung um den zehnten Tag den Jungvögeln 1 bis 3 anpasst.

Am 42. Lebenstag erreicht auch JV 5 den maximalen Körpermassewert, welcher mit ungefähr 136 g etwa 6 – 10 g niedriger als bei den Jungvögeln des ersten Paares liegt. JV 5 pendelt sich um bei 60. Lebenstag bei rund 110 g ein.

Besonders hervorzuheben ist, dass die maximale Körpermasse innerhalb der Ontogenese von allen Jungvögeln um den 42. Lebenstag erreicht wird und die Körpermasse anschließend, bis zum 60. Lebenstag, um 18 – 20 % des Maximalwerts sinkt.

4.4.2 Beschreibung der Körper- und Gefiederentwicklung der Küken

Während der Ontogenese wurden die Küken zur Erlangung von Daten zur Körper- und Gefiederentwicklung vermessen. Da die Jungvögel jedoch mit zunehmendem Alter, insbesondere mit dem Öffnen der Augen, einen stärkeren Eigenwillen zeigten, konnten Messungen nur im Abstand von zwei bis drei Tagen durchgeführt werden. So versuchten die Jungvögel stets, sich aus der unangenehmen Lage während der Messungen zu befreien, weshalb besonders bei älteren Jungvögeln eine eindeutige Messung schwierig wurde und es häufig Geduld bedurfte, bis alle Messdaten erlangt waren.

Um die Jungvögel hierbei nicht zu sehr anzustrengen, wurde deshalb der zwei- bis dreitägige Messungsabstand vorausgesetzt. Ebenso wurde darauf Wert gelegt, die Altvögel nicht zu beunruhigen. So wurde durch tägliche Kontrollen auf einen Moment gewartet, in dem das Weibchen den Nistkasten verlassen hatte und sich somit das Weibchen und das Männchen in der Außenvoliere befanden. Daraufhin wurden die Altvögel mit Hilfe eines Trennschiebers am Durchflugloch kurzzeitig von der Innenvoliere getrennt, um sie visuell nicht zu beunruhigen und die Messungen mit Ruhe durchführen zu können.

Durch den zwei- bis dreitägigen Abstand entstanden jedoch folglich Lücken in der Datensammlung, welche durch die Berechnung von Mittelwerten ergänzt wurde.

Die so ermittelten Daten wurden tabellarisch gesammelt und anschließend durch die Betrachtung der bei allen Jungvögeln ermittelten Daten auf einen Durchschnittswert hochgerechnet, welcher wiederum grafisch dargestellt und analysiert wurde.

4.4.3 Messung der Schnabellänge (Nasenlochvorderkante bis zur Schnabelspitze)

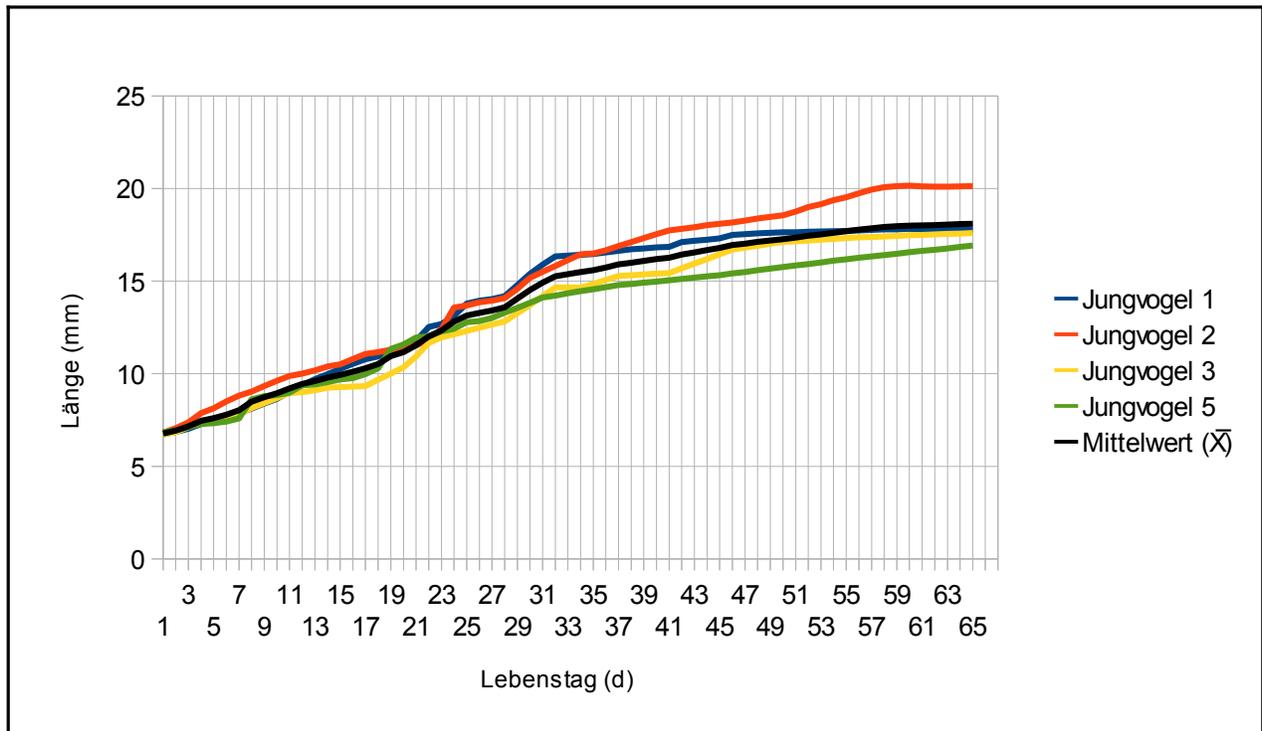


Abb. 12: Entwicklung der Oberschnabellänge der untersuchten Jungvögel mit Angabe des arithmetischen Mittels (\bar{X}).

4.4.4 Messung der Schnabelhöhe von der Nasenlochvorderkante bis zum Unterkiefer



Abb. 13: Messung der Höhe des Schnabels

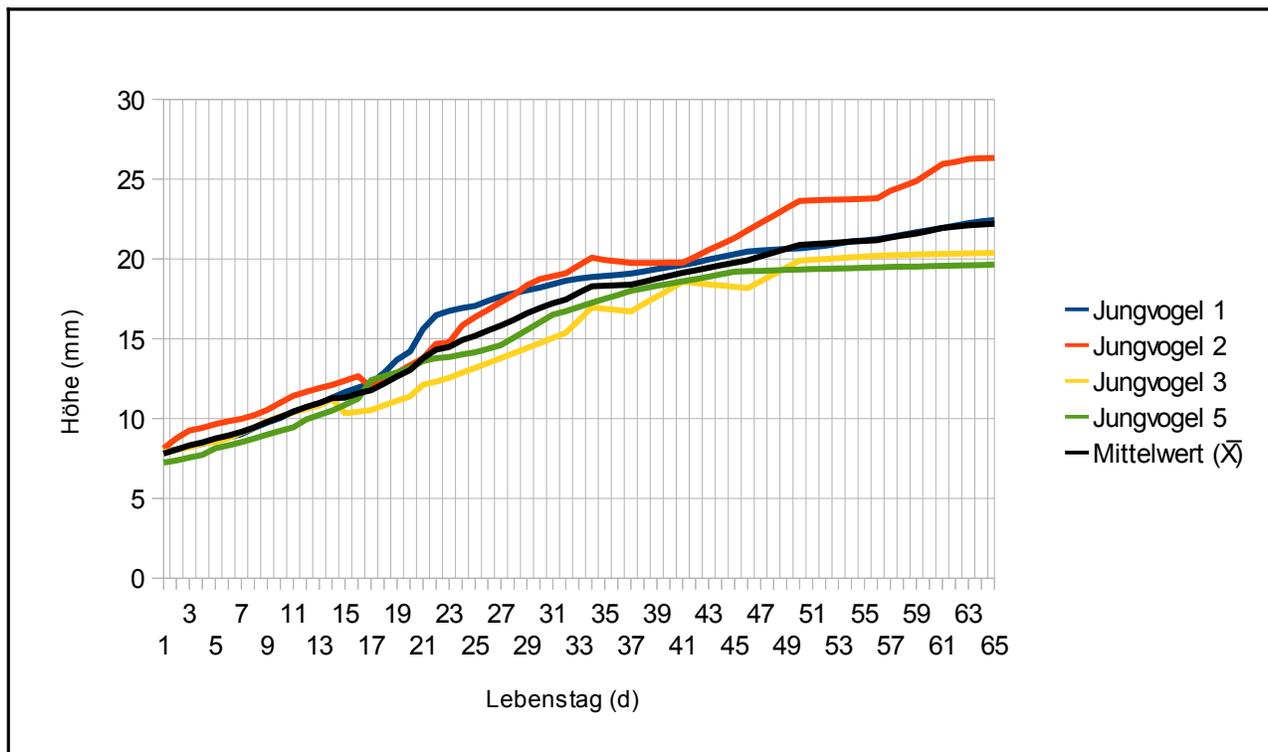


Abb. 14: Entwicklung der Schnabelhöhe bei den untersuchten Jungvögeln mit Angabe des arithmetischen Mittels (\bar{X}).

4.4.5 Messung der maximalen Breite des Unterschnabels

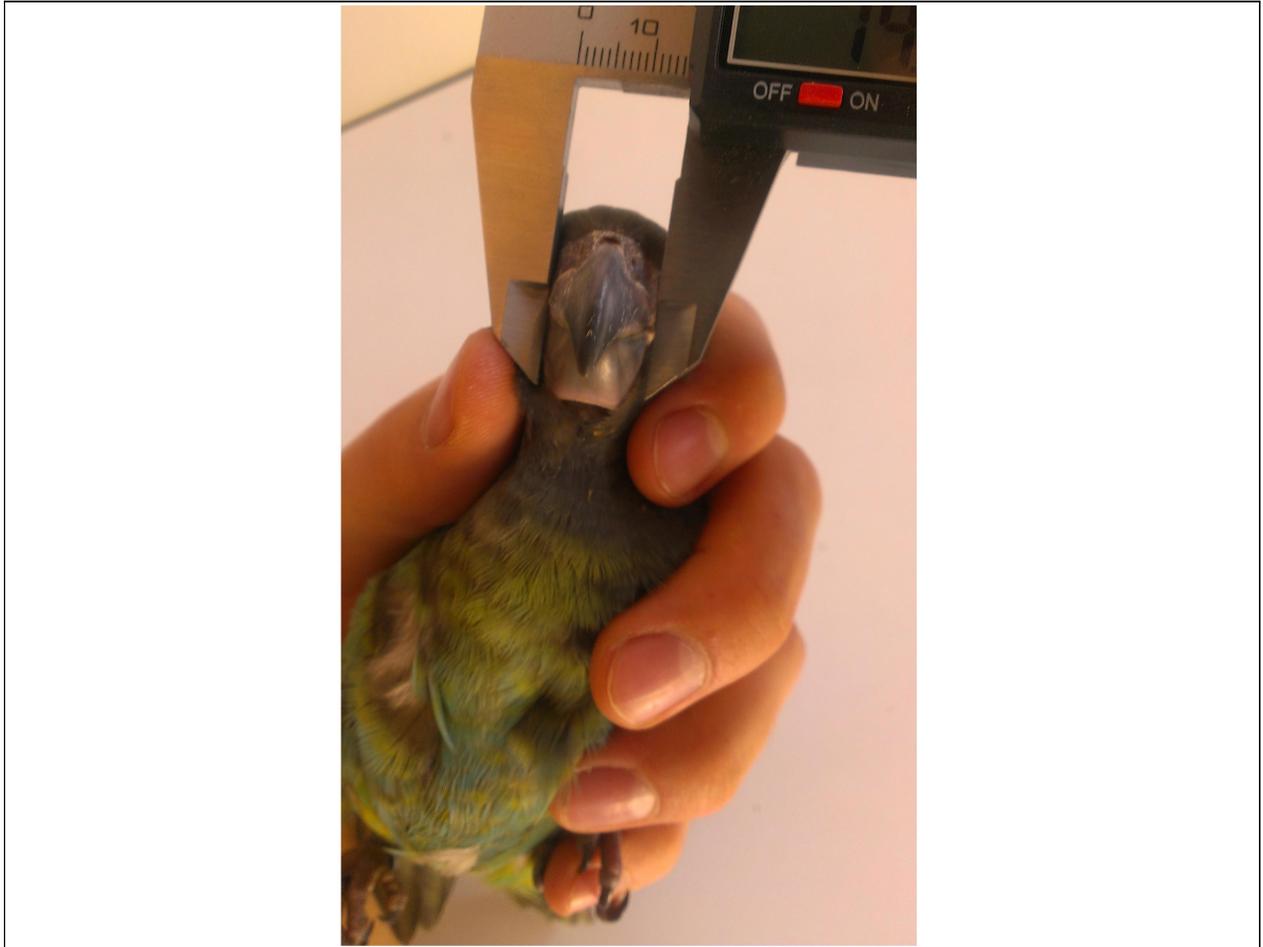


Abb. 15: Messung der maximalen Breite des Unterschnabels

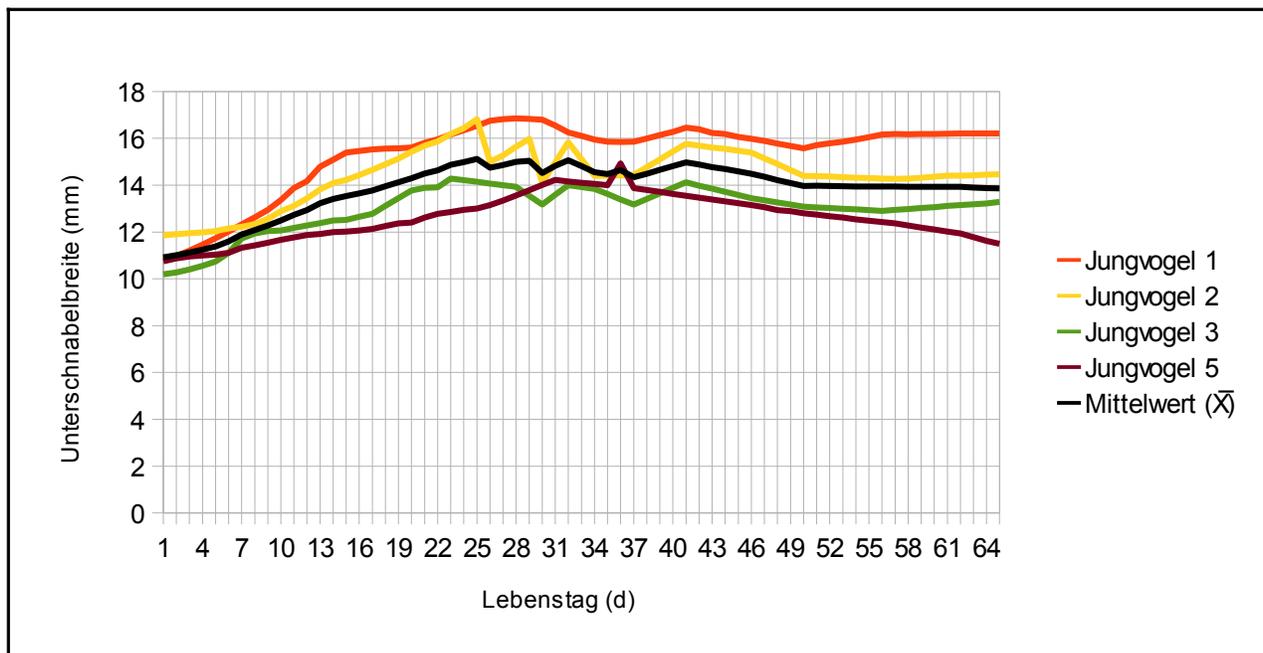


Abb. 16: Entwicklung der Unterschnabelbreite der untersuchten Jungvögel mit Angabe des arithmetischen Mittels (\bar{X}).

Wie aus der Grafik ersichtlich, handelt es sich bei der maximalen Breite des Unterschnabels um einen stark schwankenden Wert. Vom ersten bis zum etwa 25. Lebenstag ist die Entwicklung bei allen Jungvögel relativ konstant ansteigend, wobei jedoch anschließend deutliche Schwankungen nach oben und unten zu erkennen sind. Diese sind teilweise so stark, dass sie sich sogar in der Kurve des Mittelwertes niederschlagen, wodurch vom 25. bis zum 41. Lebenstag Schwankungen nach oben und unten erkennbar sind.

Die Ursache dieses Phänomens ist zwiegespalten. So lassen sich folgende Ursachen hierfür festhalten: Am Unterschnabel der frisch geschlüpften Küken befinden sich beidseitig fleischige, weiche Schnabelwülste, welche sich mit zunehmendem Alter zurückbilden. Dadurch verlaufen das Schnabelwachstum und die Größenabnahme der Schnabelwülste eventuell antiproportional, wodurch ein potenzielles Wachstum

der Unterschnabelbreite unter Umständen für einen geringen Zeitraum nicht messbar ist bzw. stagniert. Neben dieser natürlichen Wertbeeinflussung ist es ebenso schwierig, durch die weichen Wülste am Schnabel ein eindeutiges Ergebnis zu erhalten, da diese keinen konstanten Widerstand darstellen.

Ab etwa dem 42. Lebenstag ist die Unterschnabelbreite aller Jungvögel rückläufig, um bis zum 65. Lebenstag entweder geringfügig anzusteigen oder, wie bei Jungvogel Nr. 5 erkennbar, abzufallen. Der allgemeine Kurvenverlauf ist parabolisch.

4.4.6 Messung der Oberschnabelbreite auf Nasenlochvorderkante



Abb. 17: Messung der Breite des Oberschnabels

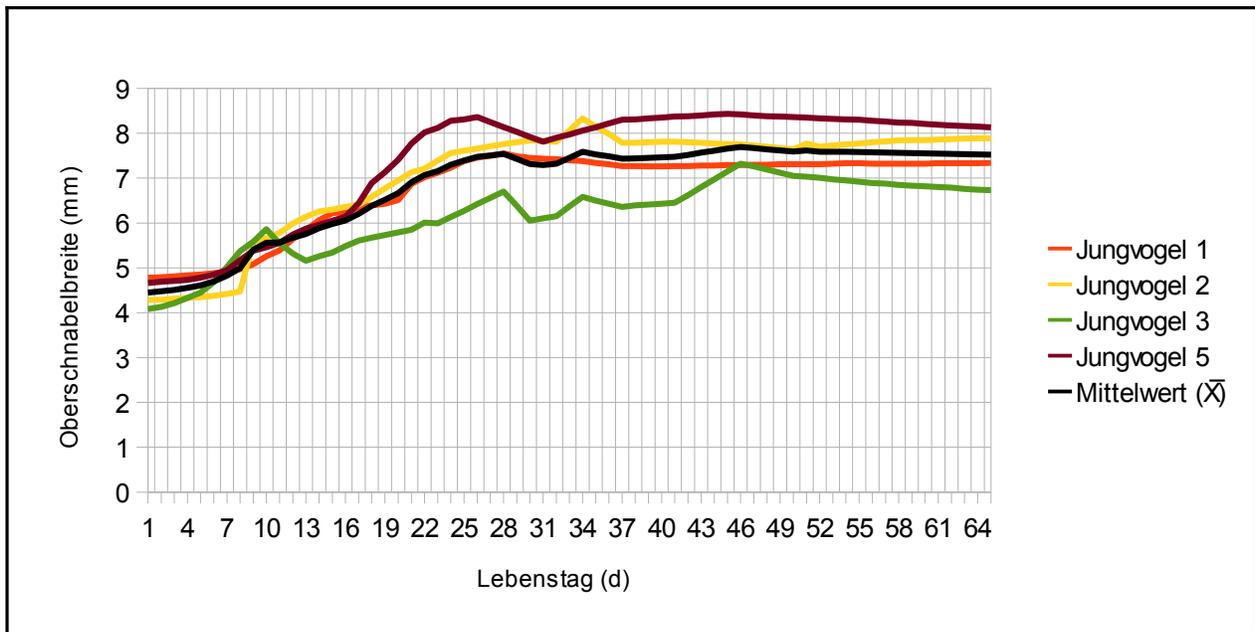


Abb. 18: Entwicklung der Oberschnabelbreite der untersuchten Jungvögel mit Angabe des arithmetischen Mittels (\bar{X}).

Am ersten Lebenstag beläuft sich der Wert für die Oberschnabelbreite bei allen Jungvögeln auf 4,21 mm bis 4,81 mm. Ab dem achten bzw. 16. Lebenstag verlaufen die Kurven der Jungvögel Nr. 3 und Nr. 5 etwas abweichend von den anderen, welche konstant geringfügig, relativ steil ansteigen, um in den Lebenstagen um den 30. allmählich abzuflachen. Sie erreichen am 65. Lebenstag (mit Ausnahme von Jungvogel Nr. 3) ihren Maximalwert im Messungszeitraum.

Auch bei der Messung der Oberschnabelbreite ist es teilweise nicht einfach, einen eindeutigen Wert zu erhalten, da die Nasenlöcher von einem wulstigen Gewebe umgeben sind, welches im Laufe der Entwicklung seine Größe verändert und dadurch beim Anlegen der Schieblehre den Messungsbereich beeinflusst. Der allgemeine Kurvenverlauf ist paraboloid.

4.4.7 Messung der Schnabelspitze an zunächst breitester Stelle

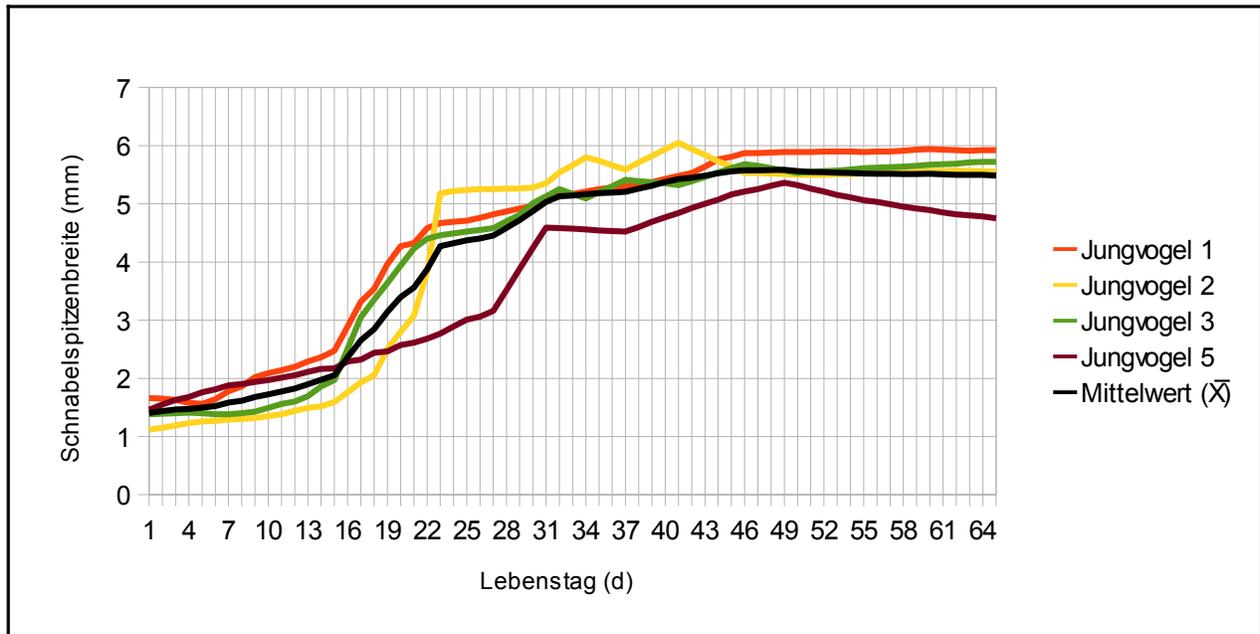


Abb. 19: Entwicklung der Schnabelspitzenbreite der untersuchten Jungvögel mit Angabe des arithmetischen Mittels (\bar{X}).

4.4.8 Messung der Kopflänge (Hinterkopf bis Schnabelspitze)

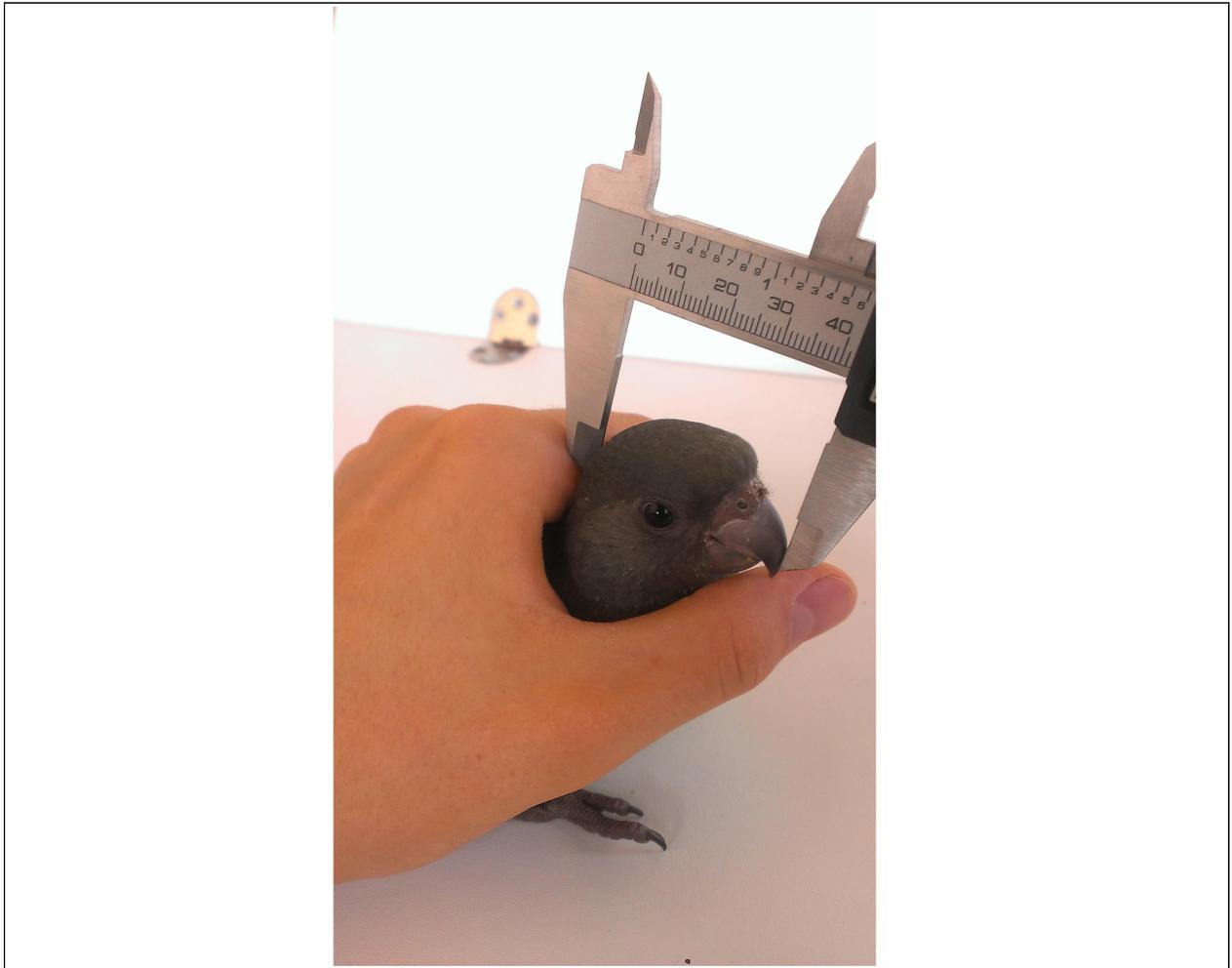


Abb. 20: Messung der Länge des Kopfes inklusive des Schnabels

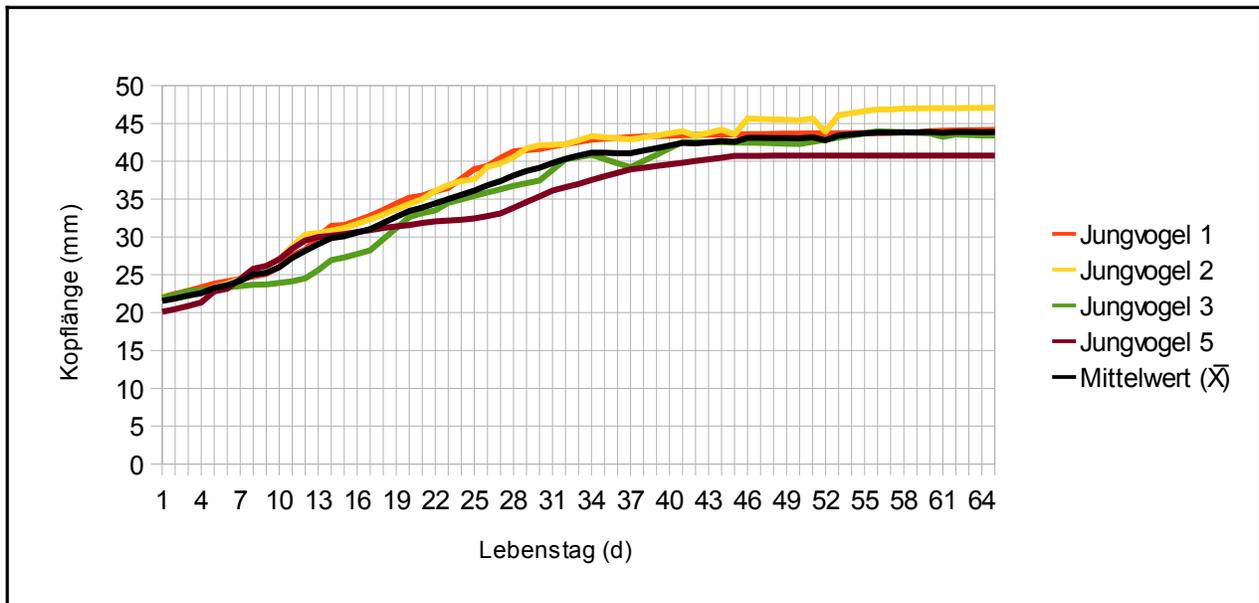


Abb. 21: Entwicklung der Kopflänge der untersuchten Jungvögel mit Angabe des arithmetischen Mittels (\bar{X}).

4.4.9 Messung der Tarsuslänge (Tarsometatarsus)



Abb. 22: Messung der Länge Tarsometatarsus

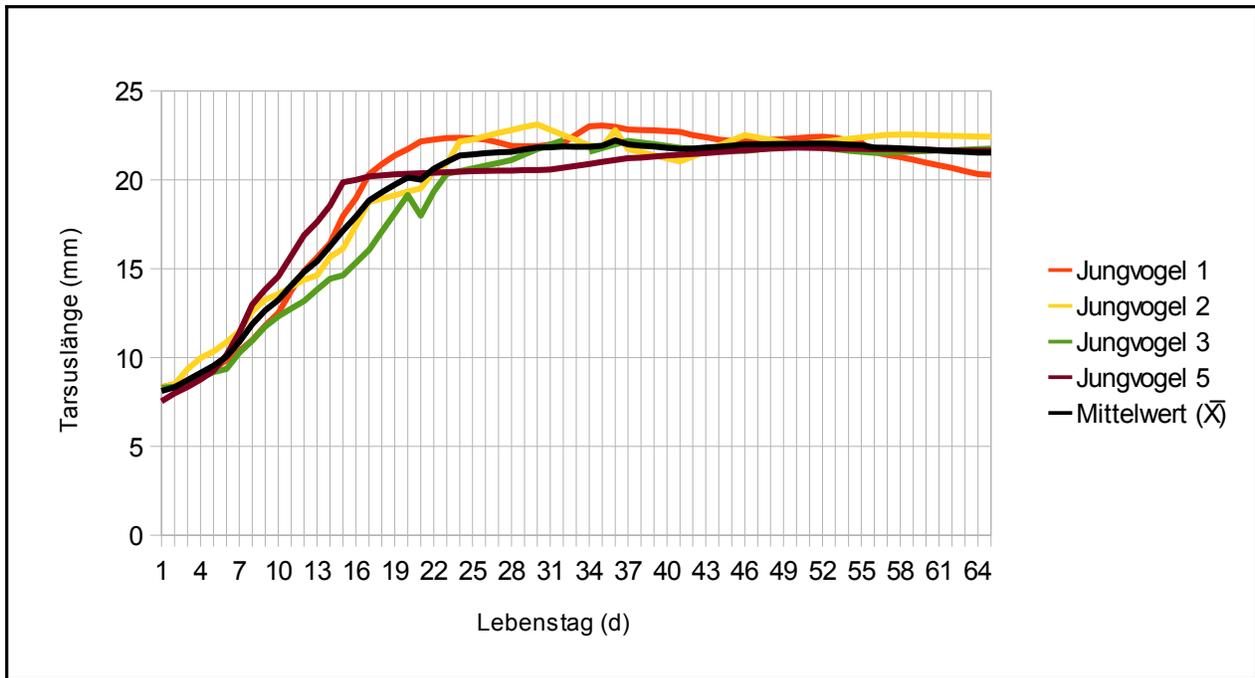


Abb. 23: Entwicklung der Tarsuslänge der untersuchten Jungvögel mit Angabe des arithmetischen Mittels (\bar{X}).

4.4.10 Messung der Elle (Ulna) - ohne Daumen

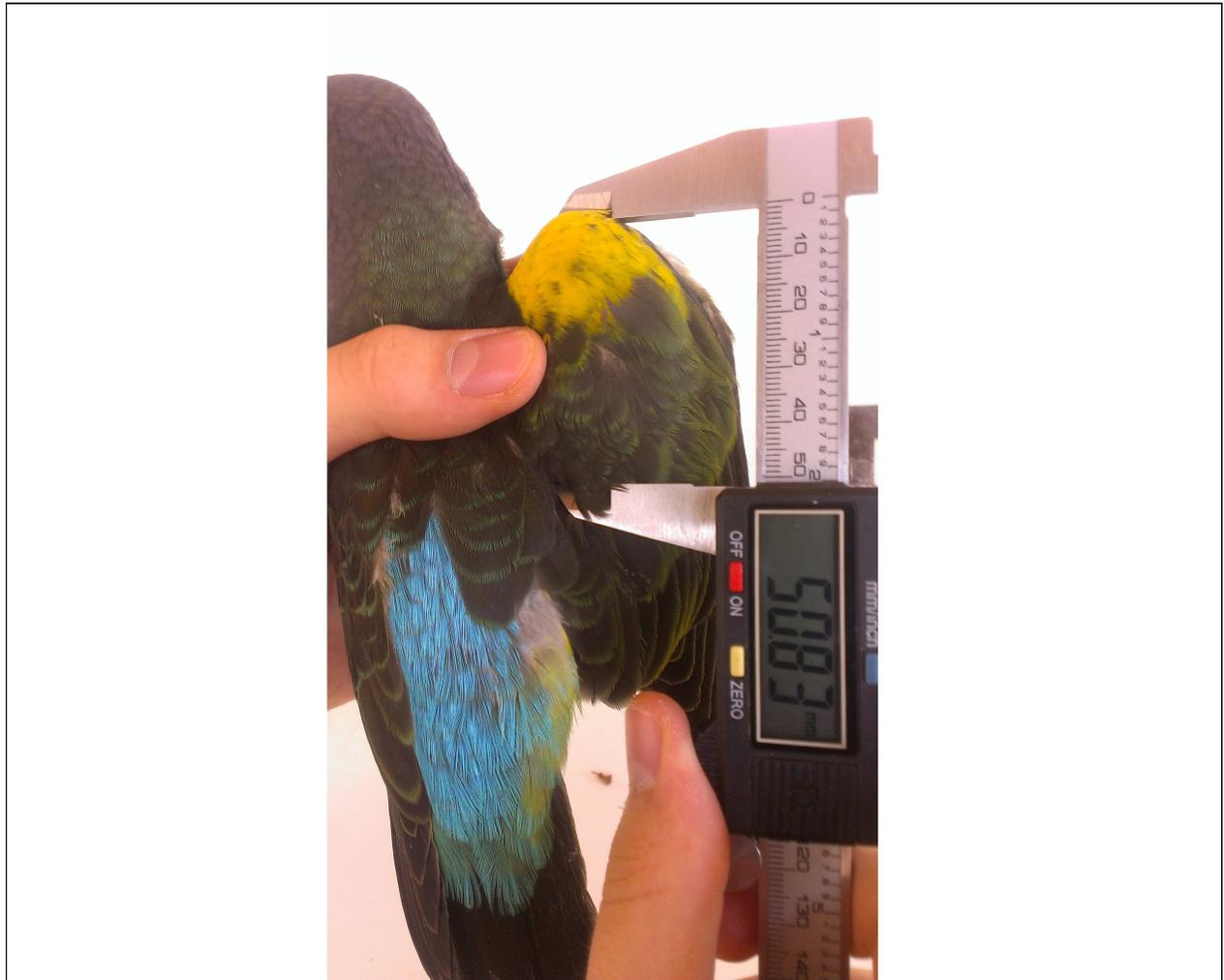


Abb. 24: Messung der Länge der Elle (Ulna)

4.4.11 Messung der Flügellänge am befiederten Flügel

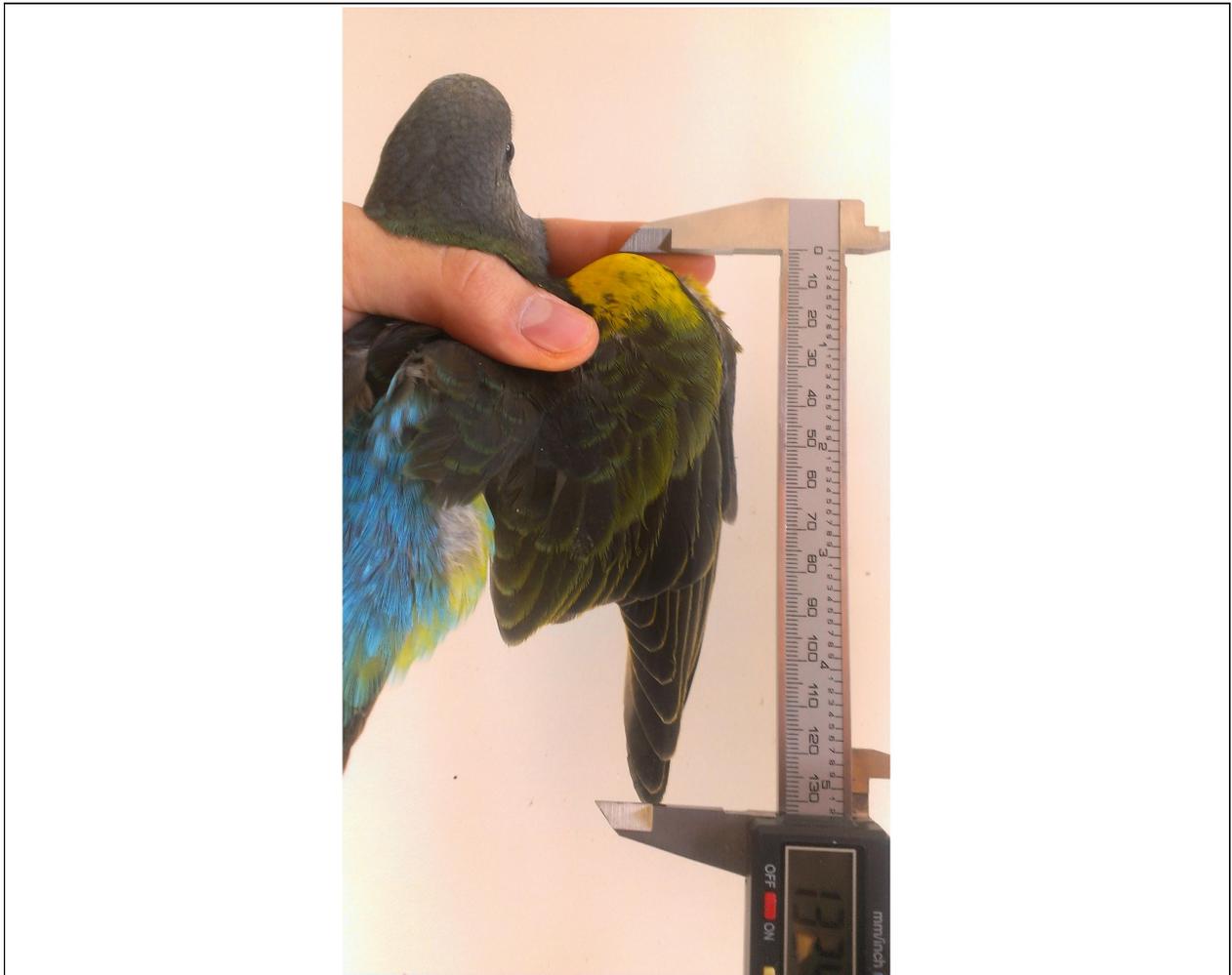


Abb. 25: Messung der Länge des befiederten Flügels

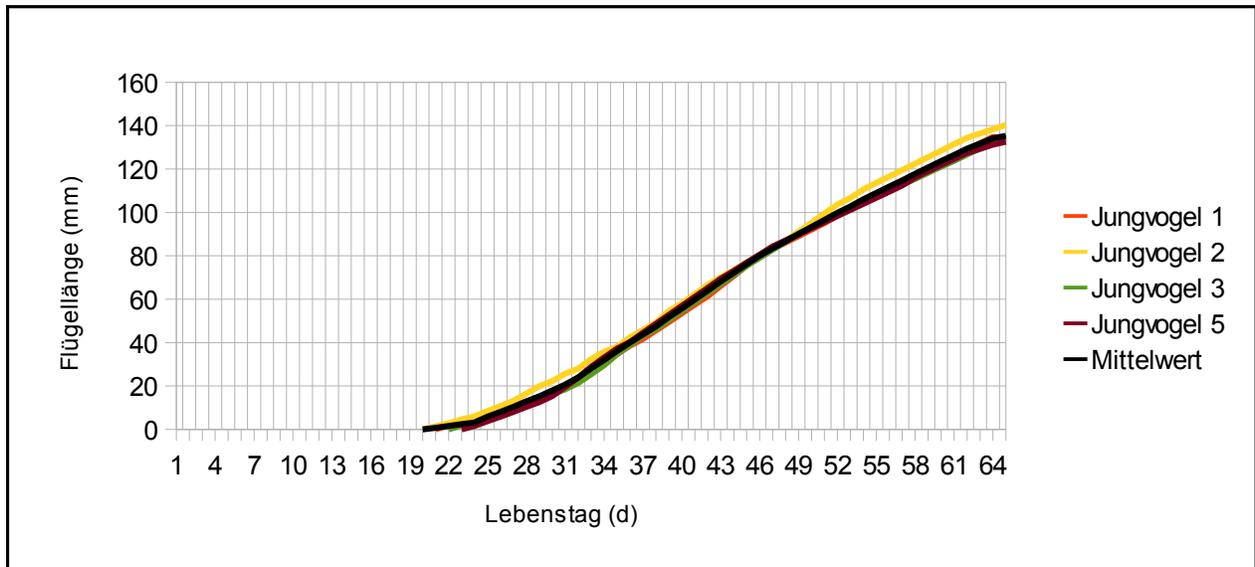


Abb. 26: Entwicklung der Länge des befiederten Flügels bei den untersuchten Jungvögeln mit Angabe des arithmetischen Mittels (\bar{X}).

Die ersten Messungen zur Flügelänge konnten ab etwa dem 20. Lebenstag gemacht werden. Die Entwicklungskurven aller vier Jungvögel ähneln sich stark und zeigen allesamt den gleichen, konstanten Trend.

Der allgemeine Kurvenverlauf ist leicht sigmoid, wobei der Wendepunkt der Kurven um den 46. Lebenstag anzusiedeln ist. Alle Jungvögel haben ihren Maximalwert innerhalb des Messungszeitraums am 65. Lebenstag, welcher zwischen ungefähr 132 mm und 140 mm liegt.

4.5 Vergleichende Übersicht zu den morphometrischen Daten

Tab. 2: Auswertung und Vergleich der Kurvenverläufe

| Messung | Kurvenverlauf beim Goldbugpapagei | Kurvenverlauf beim Inkakakadu nach REINSCHMIDT (2007) |
|-----------------------|-----------------------------------|---|
| Oberschnabellänge | linear | linear |
| Oberschnabelbreite | parabolid | sigmoid |
| Unterschnabelbreite | parabolid | parabolid |
| Schnabelspitzenbreite | sigmoid | undulierend |
| Kopflänge | sigmoid | sigmoid |
| Tarsuslänge | sigmoid | sigmoid |
| Flügelänge | sigmoid | linear |
| | | |
| Körpermasse | | |
| | | |

5 Diskussion

5.1 Material und Methoden

5.1.1 Haltungs- und Pflegesystem

In Erfahrungsberichten zur Haltung und Zucht von Goldbugpapageien finden sich oftmals unterschiedliche Meinungen zur Unterbringung der Zuchtvögel. Konträr stehen sich Volierenhaltung und Zuchtboxhaltung gegenüber, wobei beide Haltungsverfahren ihre Sympathisanten haben, die darauf schwören, dass ihr Haltungssystem das optimale sei. So werden die beiden Haltungsmethoden in ein Wertigkeitsverhältnis gesetzt und nach der besseren Möglichkeit gesucht. Zumindest aus den Untersuchungen gehen keinerlei Hinweise hervor, die rechtfertigen würden, eine Haltungsweise der anderen als effizientere vorzuziehen. Zwar reichen die Ausmaße der Untersuchungen nicht, um Aussagen zur Wertigkeit zu treffen, jedoch ist im Umkehrschluss festzuhalten, dass eine Zucht ebenso in der Zuchtboxhaltung wie in der Volierenhaltung und umgekehrt gelingt. Bemerkenswert ist an dieser Stelle, dass die Zucht somit mit der Zuchtbox in einer 95 % kleineren Unterbringung ebenso stattfindet, wie in der geräumigen Volierenhaltung.

Nach BOYES (2008) Freilanderkennnissen besteht in der Natur bei der Fortpflanzung ein Abhängigkeitsverhältnis zu Nistgelegenheiten- und Ressourcenverfügbarkeit, Konkurrenzausprägung und Synchronisation. Vergleicht man dies mit den erlangten Erkenntnissen, so spielen die Nistgelegenheiten, ebenso wie die bereits angesprochene Unterbringungsart, eine äußerst geringe Rolle, da den Paaren zwei völlig unterschiedliche Nistgelegenheiten zur Verfügung standen. Ähnlich verhält es sich mit dem Aspekt der Konkurrenz, wobei dieser von

vornherein bei Haltung in Menschenhand wegfällt, da hier eine paarweise Haltung ohne artfremde Vögel Grundvoraussetzung ist. Auch die Ressourcenverfügbarkeit spielt, obgleich das natürliche Nahrungsangebot im circannualen Rhythmus bei der Fütterung stimuliert wird, eine verminderte Rolle, da Zuchtpaare auch bei nicht besonders ausgeprägter und nicht phasenorientierter Fütterung zur Fortpflanzung schreiten. Primär hervorzuheben ist der Aspekt der Synchronisation, welcher auch während der Untersuchungen deutlich beobachtet werden konnte.

5.2 Bewertung der Einzelbefunde

5.2.2 Morphometrische Untersuchungen an den Bruteiern

5.2.2.5 Eimasseverlust

Bei dem Vergleich des Eimasseverlusts während der Bebrütung beim Goldbugpapagei und diesem beim Inkakakadu nach REINSCHMIDTs Erkenntnissen (2007) fällt auf, dass der prozentuale Masseverlust bei Goldbugpapageieneiern trotz geringerer Ausgangsmasse (rund 38,66 % weniger) um rund 41 % größer ist, als bei Inkakakadueiern (Goldbugpapagei: 19,53 %; Inkakakadu: 13,90 %).

Erweitert man diese Erkenntnis auf ein allgemeines Level, kann daraus abgeleitet werden, dass der anteilige Eimasseverlust mit zunehmender Ausgangsmasse (unter Nichtbeachtung geringer Abweichungen) steigt.

Der anteilige Eimasseverlust steht somit im antiproportionalen Verhältnis zur Größe der Eimasse. Das heißt, je geringer die Ausgangseimasse ist, desto größer ist der prozentuale Eimasseverlust.

Der ermittelte Wert von rund 19,5 % Masseverlust während der Bebrütung kann als Richtwert zur Kontrolle bei der Kunstbrut von Goldbugpapageien eingesetzt werden.

5.2.3 Morphometrische Untersuchungen an den Jungvögeln

5.2.3.1 Vergleich der Entwicklung der Körper- und Gefiederentwicklung mit den von Dr. Matthias Reinschmidt gesammelten Daten zu Jungvögeln des Inkakakadus

Die Auswertung der Messergebnisse ergab im Vergleich mit REINSCHMIDTs Erkenntnissen zum Inkakakadu Abweichungen im allgemeinen Kurvenverlauf bei der grafischen Darstellung.

So verläuft der Graph zur Oberschnabelbreite-Entwicklung paraboloid statt sigmoid, der Graph zur Schnabelspitzenbreite-Entwicklung sigmoid statt undulierend und die Kurve zur Flugellänge-Entwicklung sigmoid statt linear. Bei letzterer wurde sich für die Definition „sigmoid“ entschieden, da der Graph im Ansatz einen sigmoiden Charakter hat. Aufgrund der geringen Ausprägung soll dies aber nicht beachtet werden.

Vielmehr lassen sich zu den Ergebnissen zu Oberschnabelbreite und Schnabelspitzenbreite Anmerkungen machen:

Es kann vermutet werden, dass die Unterschiede in der Schnabelentwicklung auf die andere Schnabelform zurückzuführen sind. So besitzen Inkakakadus einen insgesamt vertikal gedrungeneren Schnabel, welcher typisch für die Gattung der Kakadus (*Cacatuae*) ist. Hier lassen sich also gattungsspezifische Unterschiede erkennen.

5.2.5 Beobachtungen in der Nisthöhle per Videoüberwachung

5.2.5.1 Video-Auswertung während der Brutphase

Wie auch aus den Erkenntnissen von Dr. Matthias Reinschmidt zum Inkakakadu bekannt, gibt es während der Brutphase Brutpausen, in denen die Eier nicht vom Weibchen bebrütet werden. Innerhalb des 24-stündigen Messungszeitraums wurde das Gelege eine Stunde und 23 Minuten nicht bebrütet. Diese Brutpausen sorgen dafür, dass die Eier geringfügig abkühlen, was den Stoffwechsel anregt.

Auffällig ist jedoch im Vergleich mit REINSCHMIDTs Erkenntnissen, dass die Brutpausen beim Goldbugpapagei deutlich kürzer sind, weshalb sie beim Goldbugpapagei eine verminderte Rolle zu spielen scheinen.

Besonders erwähnenswert sind die Beobachtungen, die im Zusammenhang mit dem Sozialverhalten gemacht werden konnten. So wurde festgestellt, dass das Wenden der Eier in einer gewissen situativen Abhängigkeit zur Pflege des eigenen Gefieders beim Weibchen besteht. Es fällt also auf, dass beim Weibchen eine bestimmte Form von Sozialverhalten beobachtet werden kann, da das Weibchen stets nach der Pflege des eigenen Körpers ihr eigenes Wohl scheinbar auch mit dem Wohl der im Ei befindlichen Küken assoziiert und daraufhin die Eier dreht.

5.3 Anmerkungen zur Gattungsbezeichnung „Langflügelpapageien“ durch Vergleich mit dem Inkakakadu als Vertreter der *Cacatuidae*

Der Gattungsname „Langflügelpapageien“ charakterisiert die Gattung *Poicephalus*. Diese Bezeichnung drückt aus, dass die zu dieser Gattung gehörenden Papageienarten verhältnismäßig lange Flügel haben. Es wird also das Verhältnis zwischen Körpergröße und Flügellänge beschrieben, wobei die Flügellänge bei Langflügelpapageien im Vergleich mit anderen Papageien einen verhältnismäßig großen Wert annehmen soll. Es soll auf die Frage eingegangen werden, inwiefern die Gattungsbezeichnung hinterfragt werden kann.

Um ein möglichst objektives Ergebnis zu erhalten, können zu einem Vergleich nur kurzschwänzige Großpapageienarten herangezogen werden. Diese Bedingung wird durch den Inkakakadu erfüllt, weshalb dieser mit dem Goldbugpapagei verglichen werden soll.

Nach FORSHAW (1889) besitzen adulte Goldbugpapageien eine durchschnittliche Flügellänge von 145 mm (n=10) bei einer Körperlänge von 22 cm (ROBILLER, 1990). Das Verhältnis bei den Adulten beträgt also 220mm:145 (Körperlänge:Flügellänge; jeweils in mm).

REINSCHMIDT (2007) gibt für Inkakakadus folgende Werte an: Durchschnittliche Flügellänge: 272 mm (FORSHAW, 2002) (n=18); durchschnittliche Körperlänge: 35 – 39 cm (FORSHAW, 2002; HUNT, 1999)

Nach Mittelwerterhebung beträgt die durchschnittliche Körperlänge also 37 cm. Daraus ergibt sich für adulte Inkakakadus das Verhältnis 370:272 (Körperlänge:Flügellänge; jeweils in mm).

Hieraus ergibt sich Folgendes: Beim Inkakakadu beträgt die Flügellänge 73,51 % der Körperlänge. Beim Goldbugpapagei hingegen beläuft sich das Verhältnis jedoch auf einen anderen Wert: Die Flügellänge bei Goldbugpapageien beträgt 65,91 % der Gesamtkörperlänge.

Das bedeutet, dass Goldbugpapageien im Vergleich zu Inkakakadus anteilig merklich kleinere Flügel besitzen. Zumindest in diesem Vergleich kann die Bezeichnung *Langflügelpapageien* also hinterfragt werden.

6 Literaturverzeichnis

BOYES, R. S., 2006:

Goldbugpapageien im Süden Afrikas. Papageien, 6. S. 200 – 205.

BOYES, R. S., 2008:

Beobachtungen zur Brutbiologie von Goldbugpapageien. Papageien, 11. S. 388 – 393.

BRUCKER, R., 2005:

Vogelparadies Uganda. Papageien, 2. S. 62 – 65.

CLANCEY, P. A., 1977:

Variation in and the relationships of the Brown-headed Parrot in the Eastern African lowlands. Bonn. Zool. Beiträge, 28. S. 291 – 297.

DE GRAHL, W., 1990:

Papageien. Ulmer Verlag, Stuttgart. S. 134 – 135.

DREBENSTEDT, J., 2006:

Langflügelpapageien in Kenia – ein Reisebericht. Papageien, 12. S. 462 – 465.

HOPPE, D., 2000:

Der Goldbugpapagei. (1), Papageien, 2. S. 60 – 62.

HOPPE, D., 2000:

Der Goldbugpapagei. (2), Papageien, 3. S. 100 – 105.

HOPPE, D. und WELCKE, P., 2006:

Langflügelpapageien. Ulmer Verlag, Edition Gefiederte Welt, Stuttgart. S. 100 – 114.

LANTERMANN, W., 2005:

Die Eier einiger Gropapageienarten. Papageien, 7. S. 235 – 239.

REINSCHMIDT, M., 2007:

Untersuchungen zur Brutbiologie des Inkakakadus (*Cacatua leadbeateri*) im Loro Parque, Teneriffa. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades eines Dr. biol. anim. beim Fachbereich Veterinärmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen. VVB Laufersweiler Verlag.

ROBILLER, F., 1997:

Handbuch der Vogelpflege. Bd. 2. Ulmer Verlag, Stuttgart. S. 327 – 331.

ROBILLER, F., 2001:

Handbuch der Vogelpflege. Bd. 1. Ulmer Verlag, Stuttgart.

ROBILLER, F., 2003:

Das Große Lexikon der Vogelpflege. Band 2. Ulmer Verlag, Stuttgart. S. 642 – 643.

WAGNER, R. K., 2004:

Langflügelpapageien im Nordosten von Namibia. Papageien, 11. S. 384 – 386.

Nachfolgende zitiert nach HOPPE, D. und WELCKE, P., 2006:
Langflügelpapageien. Eugen Ulmer Verlag. Edition Gefiederte Welt.:

DAVIDSON, I. H., 1986:

Birds of Lapala Wilderness, Waterberg, Transvaal. Southern Birds, Benmore, South Africa.

FALK, C., 1994:

Erfahrungen mit Meyers Papageien. Die Voliere, 1994 (12). S. 356 – 358.

FORSHAW, J. M., 1989:

Parrots of the World. Kevin Weldon & Associates Pty Ltd., Australia.

GOULD, P., 1997:

(persönliche Informationen an HOPPE und WELCKE)

JUNIPER, T. und PARR M., 1998:

Parrots. Pica Press, Sussex.

McLACHLAN, G. R. und LIVERSIDGE, R., 1981:

Robert's Birds of South Africa. John Voelcker Bird Book Fund, Cape Town.

McLEAN, G. L., 2001:

Roberts' Birds of Southern Africa. Voelcker Bird Book Found, Cape Town.

PFEFFER, F., 1994:

Über den Goldbugpapagei. Gefiederte Welt, 118 (7). S. 236 – 237.

ROWAN, M. K., 1983:

The Doves, Parrots, Louries and Cuckoos of Southern Africa. Helm Ltd. London und Canberra.

SNOW, D. W., 1978:

An atlas of speciation in African Non-Passerine Birds. British Museum. Natural History, London.

VERHEYEN, R., 1953:

Exploration du Parc National de l'Upemba. 19 Oiseaux, Brüssel.

VINCENT, J., 1934:

The birds of northern Portuguese East Africa. Ibis, 13th ser., 4. S. 757 – 799.

WHITE, C. M. N., 1945:

The ornithology of the Kaonde-Lunda Province, Northern Rhodesia. Ibis, 87. S. 309 – 345.

WILKINSON, R., 1998:

The conservation Status of African Parrots: A Review for the World Parrot Trust – part 1. Psittascene, 10 (2). S. 6 – 9.

WIRMINGHAUS, J. O., 1995:

(Persönliche Informationen an HOPPE und WELCKE)

Nachfolgende zitiert nach LANTERMANN, W., 2005:

Die Eier einiger Großpapageienarten. Papageien, 7. S. 235 – 239:

SCHÖNWETTER, M., 1960 – 1967:

Handbuch der Oologie, Bd. I, Lieferung 1 – 13. Berlin.

Tabelle 3: Körpermasseentwicklung vom neonaten zum flügenden Jungvogel

| Lebenstag | KM (g) – JV 1 | KM (g) – JV 2 | KM (g) – JV 3 | KM (g) – JV 5 |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 7,8 | 7,6 | 7,3 | 7,6 |
| 2 | 10,3 | 10,0 | 9,8 | 8,5 |
| 3 | 12,4 | 11,7 | 11,5 | 10,6 |
| 4 | 15,3 | 14,8 | 13,9 | 11,8 |
| 5 | 23,8 | 22,5 | 20,3 | 11,9 |
| 6 | 29,5 | 26,4 | 24,8 | 12,6 |
| 7 | 33,3 | 29,6 | 27,8 | 12,9 |
| 8 | 36,0 | 33,3 | 31,1 | 14,1 |
| 9 | 37,6 | 34,7 | 33,4 | 15,8 |
| 10 | 39,9 | 36,6 | 34,8 | 17,9 |
| 11 | 43,0 | 38,5 | 35,0 | 21,6 |
| 12 | 48,9 | 43,8 | 38,7 | 24,5 |
| 13 | 53,1 | 47,6 | 39,9 | 27,9 |
| 14 | 56,7 | 51,2 | 41,7 | 33,5 |
| 15 | 61,3 | 55,3 | 46,7 | 36,6 |
| 16 | 64,7 | 60,4 | 54,8 | 38,8 |
| 17 | 68,5 | 62,0 | 59,5 | 43,9 |
| 18 | 72,4 | 66,4 | 61,2 | 47,7 |
| 19 | 72,4 | 70,1 | 65,2 | 51,2 |
| 20 | 79,7 | 76,3 | 66,9 | 54,4 |
| 21 | 87,7 | 82,4 | 70,2 | 59,6 |
| 22 | 92,3 | 83,7 | 74,8 | 68,7 |
| 23 | 92,5 | 87,3 | 80,5 | 72,5 |
| 24 | 95,3 | 89,1 | 87,6 | 75,9 |
| 25 | 98,5 | 96,3 | 91,0 | 78,5 |
| 26 | 103,8 | 106,4 | 94,1 | 79,0 |
| 27 | 105,4 | 113,1 | 96,7 | 83,8 |

| | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| 28 | 108,6 | 114,3 | 98,3 | 86,2 |
| 29 | 112,4 | 115,9 | 102,4 | 89,8 |
| 30 | 116,8 | 121,2 | 103,8 | 93,3 |
| 31 | 119,2 | 124,6 | 104,9 | 99,4 |
| 32 | 123,1 | 126,3 | 107,2 | 105,3 |
| 33 | 125,8 | 129,4 | 111,7 | 109,1 |
| 34 | 128,0 | 132,2 | 118,5 | 113,6 |
| 35 | 130,2 | 135,0 | 124,3 | 116,8 |
| 36 | 131,8 | 138,1 | 127,1 | 119,9 |
| 37 | 135,1 | 142,7 | 132,0 | 123,5 |
| 38 | 137,4 | 144,1 | 135,8 | 125,7 |
| 39 | 139,5 | 145,0 | 137,3 | 128,1 |
| 40 | 141,3 | 145,7 | 139,5 | 130,4 |
| 41 | 142,1 | 146,3 | 140,2 | 134,6 |
| 42 | 143,4 | 145,9 | 141,7 | 136,5 |
| 43 | 141,6 | 144,2 | 142,4 | 135,8 |
| 44 | 139,3 | 143,9 | 142,8 | 133,6 |
| 45 | 136,7 | 142,4 | 142,1 | 130,8 |
| 46 | 134,1 | 141,3 | 140,9 | 128,6 |
| 47 | 133,2 | 140,1 | 139,3 | 125,6 |
| 48 | 130,3 | 138,8 | 138,1 | 121,4 |
| 49 | 130,1 | 135,4 | 137,4 | 120,0 |
| 50 | 129,5 | 133,2 | 136,7 | 118,8 |
| 51 | 128,2 | 132,5 | 135,6 | 116,7 |
| 52 | 126,0 | 131,7 | 134,3 | 115,3 |
| 53 | 125,3 | 129,9 | 133,1 | 113,4 |
| 54 | 124,7 | 127,9 | 131,9 | 112,8 |
| 55 | 124,3 | 126,3 | 130,4 | 111,7 |
| 56 | 123,2 | 125,4 | 128,8 | 111,0 |
| 57 | 123,0 | 124,8 | 126,6 | 110,2 |
| 58 | 122,4 | 124,0 | 125,2 | 109,6 |
| 59 | 121,6 | 123,4 | 123,8 | 109,4 |

| | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| 60 | 121,1 | 123,2 | 123,0 | 109,1 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|

Tabelle 4: Masseverlust der Bruteier (n=6)

| Ei-Nummer | EM-l (g) | EM-a (g) | Tag des Anpickens (d) | Masseverlust (%) |
|------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------|
| 1 | 9,4 | 7,9 | 28 | 15,96 |
| 2 | 9,9 | 8,1 | 28 | 18,18 |
| 3 | 10,0 | 7,7 | 27 | 23,00 |
| 4 | 9,4 | 7,6 | 27 | 19,15 |
| 5 | 8,9 | 7,1 | 27 | 20,22 |
| 7 | 9,2 | 7,3 | 27 | 20,65 |
| \bar{X}: | 9,47 | 7,62 | 27,33 | 19,53 |
| S: | 0,391 | 0,339 | 0,452 | 2,179 |

Tabelle 5: Ergebnisse der morphometrischen Untersuchungen – JV 1

| LT (d) | OBEC [NL/Sp] (mm) | BEC(H) [NL/UBEC] (mm) | UBEC(B) (mm) | OBEC(B) (mm) | BECSp(B) (mm) | CAP(L) [OCC/Sp] (mm) | PED [TMT] (mm) | AL(bf) (mm) |
|---------------|--------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------|
| 1 | 6,74 | 7,94 | 10,85 | 4,78 | 1,66 | 22,03 | 8,33 | |
| 2 | 6,85 | 8,07 | 10,97 | 4,79 | 1,65 | 22,47 | 8,49 | |
| 3 | 7,02 | 8,26 | 11,20 | 4,81 | 1,63 | 22,89 | 8,64 | |
| 4 | 7,28 | 8,42 | 11,46 | 4,83 | 1,58 | 23,34 | 8,96 | |
| 5 | 7,43 | 8,65 | 11,73 | 4,85 | 1,56 | 23,82 | 9,35 | |
| 6 | 7,61 | 8,83 | 12,01 | 4,88 | 1,64 | 24,14 | 9,86 | |
| 7 | 7,89 | 9,03 | 12,32 | 4,92 | 1,78 | 24,46 | 10,37 | |
| 8 | 8,12 | 9,42 | 12,63 | 4,97 | 1,86 | 24,78 | 10,99 | |
| 9 | 8,39 | 9,76 | 12,94 | 5,08 | 2,02 | 25,11 | 11,80 | |
| 10 | 8,65 | 10,04 | 13,36 | 5,26 | 2,09 | 26,04 | 12,51 | |
| 11 | 9,04 | 10,46 | 13,87 | 5,39 | 2,14 | 27,56 | 13,75 | |
| 12 | 9,38 | 10,70 | 14,17 | 5,64 | 2,20 | 28,33 | 14,87 | |
| 13 | 9,71 | 10,94 | 14,79 | 5,84 | 2,29 | 30,02 | 15,62 | |

| | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| 14 | 9,98 | 11,31 | 15,09 | 6,06 | 2,36 | 31,45 | 16,43 | |
| 15 | 10,26 | 11,66 | 15,39 | 6,22 | 2,47 | 31,56 | 17,97 | |
| 16 | 10,54 | 11,95 | 15,46 | 6,24 | 2,89 | 32,17 | 18,96 | |
| 17 | 10,78 | 12,21 | 15,53 | 6,34 | 3,32 | 32,79 | 20,31 | |
| 18 | 10,93 | 12,87 | 15,56 | 6,39 | 3,54 | 33,57 | 20,88 | |
| 19 | 11,18 | 13,69 | 15,57 | 6,43 | 3,96 | 34,39 | 21,36 | |
| 20 | 11,31 | 14,20 | 15,60 | 6,51 | 4,27 | 35,16 | 21,72 | |
| 21 | 11,76 | 15,61 | 15,81 | 6,87 | 4,32 | 35,46 | 22,15 | 0 |
| 22 | 12,53 | 16,49 | 15,96 | 7,02 | 4,58 | 36,04 | 22,26 | 1,94 |
| 23 | 12,68 | 16,75 | 16,16 | 7,12 | 4,67 | 36,48 | 22,35 | 2,97 |
| 24 | 13,12 | 16,93 | 16,34 | 7,23 | 4,69 | 37,68 | 22,37 | 4,06 |
| 25 | 13,78 | 17,06 | 16,53 | 3,38 | 4,71 | 38,94 | 22,34 | 6,03 |
| 26 | 13,94 | 17,38 | 16,75 | 7,46 | 4,76 | 39,38 | 22,26 | 8,06 |
| 27 | 14,03 | 17,66 | 16,82 | 7,50 | 4,82 | 40,43 | 22,09 | 10,91 |
| 28 | 14,18 | 17,87 | 16,85 | 7,55 | 4,87 | 41,32 | 21,90 | 12,88 |
| 29 | 14,79 | 18,04 | 16,83 | 7,49 | 4,92 | 41,48 | 21,89 | 14,85 |
| 30 | 15,38 | 18,20 | 16,79 | 7,45 | 4,96 | 41,63 | 21,88 | 17,82 |
| 31 | 15,89 | 18,43 | 16,54 | 7,43 | 5,05 | 41,96 | 21,98 | 18,79 |
| 32 | 16,34 | 18,65 | 16,25 | 7,42 | 5,15 | 42,25 | 22,07 | 22,76 |
| 33 | 16,37 | 18,77 | 16,10 | 7,40 | 5,17 | 42,57 | 22,55 | 25,73 |
| 34 | 16,42 | 18,88 | 15,94 | 7,38 | 5,21 | 42,86 | 23,01 | 29,7 |
| 35 | 16,47 | 18,94 | 15,86 | 7,34 | 5,25 | 42,98 | 23,05 | 34,67 |
| 36 | 16,54 | 19,01 | 15,84 | 7,31 | 5,28 | 43,05 | 22,98 | 38,64 |
| 37 | 16,63 | 19,09 | 15,85 | 7,27 | 5,30 | 43,19 | 22,82 | 41,61 |
| 38 | 16,71 | 19,22 | 15,99 | 7,27 | 5,34 | 43,26 | 22,79 | 45,58 |
| 39 | 16,77 | 19,37 | 16,14 | 7,26 | 5,37 | 43,32 | 22,78 | 49,55 |
| 40 | 16,82 | 19,51 | 16,27 | 7,26 | 5,43 | 43,38 | 22,73 | 53,52 |
| 41 | 16,84 | 19,63 | 16,45 | 7,27 | 5,48 | 43,43 | 22,69 | 57,49 |
| 42 | 17,10 | 19,78 | 16,39 | 7,27 | 5,53 | 43,47 | 22,52 | 61,46 |
| 43 | 17,18 | 19,97 | 16,23 | 7,28 | 5,64 | 43,51 | 22,40 | 66,13 |
| 44 | 17,23 | 20,14 | 16,18 | 7,28 | 5,76 | 43,53 | 22,26 | 70,08 |
| 45 | 17,30 | 20,31 | 16,06 | 7,29 | 5,81 | 43,55 | 22,18 | 75,48 |

| | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|--------|
| 46 | 17,49 | 20,47 | 15,98 | 7,29 | 5,87 | 43,57 | 22,15 | 80,14 |
| 47 | 17,53 | 20,53 | 15,89 | 7,30 | 5,87 | 43,58 | 22,19 | 83,13 |
| 48 | 17,58 | 20,58 | 15,78 | 7,30 | 5,88 | 43,62 | 22,25 | 86,12 |
| 49 | 17,60 | 41,26 | 15,67 | 7,31 | 5,89 | 43,64 | 22,29 | 89,11 |
| 50 | 17,63 | 20,67 | 15,57 | 7,31 | 5,89 | 43,67 | 22,34 | 92,1 |
| 51 | 17,64 | 20,75 | 15,71 | 7,31 | 5,89 | 43,68 | 22,39 | 95,1 |
| 52 | 17,66 | 20,83 | 15,79 | 7,31 | 5,90 | 43,68 | 22,42 | 98,49 |
| 53 | 17,68 | 20,97 | 15,86 | 7,32 | 5,90 | 43,69 | 22,37 | 101,87 |
| 54 | 17,69 | 21,10 | 15,94 | 7,33 | 5,90 | 43,71 | 22,20 | 105,26 |
| 55 | 17,71 | 21,17 | 16,05 | 7,33 | 5,89 | 43,71 | 22,09 | 108,64 |
| 56 | 17,74 | 21,26 | 16,16 | 7,32 | 5,90 | 43,72 | 21,56 | 111,54 |
| 57 | 17,76 | 21,38 | 16,18 | 7,32 | 5,90 | 43,75 | 21,40 | 114,45 |
| 58 | 17,79 | 21,54 | 16,17 | 7,32 | 5,91 | 43,78 | 21,27 | 117,34 |
| 59 | 17,80 | 21,68 | 16,18 | 7,32 | 5,93 | 43,81 | 21,12 | 120,26 |
| 60 | 17,82 | 21,82 | 16,18 | 7,32 | 5,94 | 43,97 | 20,96 | 123,16 |
| 61 | 17,80 | 21,95 | 16,19 | 7,33 | 5,93 | 44,04 | 20,82 | 126,04 |
| 62 | 17,79 | 22,09 | 16,21 | 7,33 | 5,92 | 44,07 | 20,66 | 128,95 |
| 63 | 17,78 | 22,24 | 16,20 | 7,33 | 5,91 | 44,10 | 20,49 | 131,87 |
| 64 | 17,78 | 22,37 | 16,20 | 7,33 | 5,92 | 44,13 | 20,32 | 134,76 |
| 65 | 17,77 | 22,45 | 16,21 | 7,34 | 5,92 | 44,15 | 20,28 | 136,28 |

Tabelle 6: Ergebnisse der morphometrischen Untersuchungen – JV 2

| LT (d) | OBEC [NL/Sp] (mm) | BEC(H) [NL/UBEC] (mm) | UBEC(B) (mm) | OBEC(B) (mm) | BECSp(B) (mm) | CAP(L) [OCC/Sp] (mm) | PED [TMT] (mm) | AL(bf) (mm) |
|--------|-------------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------|----------------------|----------------|-------------|
| 1 | 6,81 | 8,14 | 11,86 | 4,28 | 1,12 | 22,13 | 8,33 | |
| 2 | 7,05 | 8,75 | 11,90 | 4,29 | 1,15 | 22,17 | 8,49 | |
| 3 | 7,37 | 9,26 | 11,95 | 4,31 | 1,19 | 22,39 | 9,34 | |
| 4 | 7,88 | 9,42 | 11,98 | 4,33 | 1,23 | 22,64 | 9,97 | |
| 5 | 8,13 | 9,65 | 12,04 | 4,35 | 1,26 | 23,34 | 10,34 | |
| 6 | 8,50 | 9,83 | 12,15 | 4,38 | 1,27 | 23,78 | 10,86 | |
| 7 | 8,81 | 9,99 | 12,22 | 4,42 | 1,29 | 24,46 | 11,47 | |

| | | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| 8 | 9,04 | 10,22 | 12,33 | 4,47 | 1,30 | 25,78 | 12,59 | |
| 9 | 9,34 | 10,56 | 12,56 | 5,58 | 1,32 | 26,11 | 13,27 | |
| 10 | 9,62 | 11,00 | 12,89 | 5,66 | 1,35 | 27,04 | 13,56 | |
| 11 | 9,87 | 11,43 | 13,12 | 5,78 | 1,38 | 28,76 | 13,98 | |
| 12 | 10,01 | 11,68 | 13,43 | 5,99 | 1,44 | 30,33 | 14,37 | |
| 13 | 10,18 | 11,92 | 13,82 | 6,14 | 1,49 | 30,52 | 14,62 | |
| 14 | 10,39 | 12,11 | 14,09 | 6,26 | 1,52 | 30,85 | 15,65 | |
| 15 | 10,51 | 12,38 | 14,22 | 6,30 | 1,59 | 31,19 | 16,13 | |
| 16 | 10,79 | 12,67 | 14,43 | 6,36 | 1,76 | 31,75 | 17,44 | |
| 17 | 11,06 | 11,96 | 14,65 | 6,41 | 1,93 | 32,31 | 18,75 | |
| 18 | 11,17 | 12,42 | 14,89 | 6,58 | 2,05 | 32,98 | 18,94 | |
| 19 | 11,29 | 12,88 | 15,13 | 6,77 | 2,51 | 33,66 | 19,13 | |
| 20 | 11,41 | 13,34 | 15,42 | 6,95 | 2,80 | 34,34 | 19,33 | 0 |
| 21 | 11,52 | 13,80 | 15,69 | 7,13 | 3,08 | 35,01 | 19,52 | 1,42 |
| 22 | 11,82 | 14,69 | 15,87 | 7,21 | 3,84 | 36,10 | 20,47 | 2,87 |
| 23 | 12,41 | 14,78 | 16,18 | 7,39 | 5,18 | 36,85 | 20,92 | 4,69 |
| 24 | 13,57 | 15,83 | 16,43 | 7,56 | 5,22 | 37,38 | 22,16 | 6,06 |
| 25 | 13,78 | 16,36 | 16,82 | 7,61 | 5,24 | 37,64 | 22,26 | 8,43 |
| 26 | 13,94 | 16,81 | 15,00 | 7,66 | 5,25 | 39,28 | 22,46 | 10,8 |
| 27 | 14,03 | 17,29 | 15,27 | 7,71 | 5,25 | 39,75 | 22,64 | 13,17 |
| 28 | 14,18 | 17,77 | 15,64 | 7,76 | 5,26 | 40,54 | 22,80 | 16,54 |
| 29 | 14,79 | 18,36 | 15,98 | 7,80 | 5,26 | 41,69 | 22,98 | 19,91 |
| 30 | 15,18 | 18,75 | 14,10 | 7,84 | 5,28 | 42,11 | 23,11 | 22,28 |
| 31 | 15,50 | 18,93 | 14,97 | 7,83 | 5,35 | 42,18 | 22,81 | 25,65 |
| 32 | 15,82 | 19,11 | 15,83 | 7,81 | 5,54 | 42,24 | 22,52 | 28,02 |
| 33 | 16,13 | 19,60 | 15,11 | 8,06 | 5,66 | 42,78 | 22,23 | 32,39 |
| 34 | 16,45 | 20,09 | 14,39 | 8,33 | 5,80 | 43,32 | 21,93 | 35,76 |
| 35 | 16,49 | 19,94 | 14,41 | 8,15 | 5,74 | 43,17 | 21,86 | 38,13 |
| 36 | 16,66 | 19,86 | 14,42 | 8,98 | 5,66 | 43,02 | 22,80 | 42,5 |
| 37 | 16,89 | 19,75 | 14,44 | 7,79 | 5,59 | 42,87 | 21,72 | 45,87 |
| 38 | 17,10 | 19,75 | 14,77 | 7,79 | 5,71 | 43,14 | 21,56 | 49,24 |
| 39 | 17,32 | 19,76 | 15,10 | 7,80 | 5,82 | 43,42 | 21,38 | 54,61 |

| | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|---------------|
| 40 | 17,53 | 19,77 | 15,44 | 7,81 | 5,94 | 43,69 | 21,20 | 57,98 |
| 41 | 17,74 | 19,77 | 15,76 | 7,81 | 6,05 | 43,96 | 21,03 | 62,35 |
| 42 | 17,82 | 20,16 | 15,68 | 7,80 | 5,94 | 43,36 | 21,31 | 66,72 |
| 43 | 17,91 | 20,57 | 15,61 | 7,79 | 5,84 | 43,76 | 21,61 | 70,09 |
| 44 | 18,02 | 20,94 | 15,55 | 7,77 | 5,73 | 44,17 | 21,93 | 73,46 |
| 45 | 18,09 | 21,31 | 15,47 | 7,76 | 5,64 | 43,55 | 22,22 | 76,83 |
| 46 | 18,17 | 21,79 | 15,39 | 7,75 | 5,53 | 45,67 | 22,52 | 80,2 |
| 47 | 18,27 | 22,26 | 15,14 | 7,72 | 5,53 | 45,60 | 22,38 | 83,57 |
| 48 | 18,38 | 22,72 | 14,90 | 7,70 | 5,52 | 45,54 | 22,25 | 86,95 |
| 49 | 18,47 | 23,19 | 14,64 | 7,67 | 5,51 | 45,47 | 22,12 | 91,14 |
| 50 | 18,56 | 23,65 | 14,39 | 7,64 | 5,50 | 45,41 | 21,98 | 95,31 |
| 51 | 18,75 | 23,68 | 14,38 | 7,77 | 5,50 | 45,65 | 22,05 | 99,49 |
| 52 | 19,00 | 23,71 | 14,37 | 7,70 | 5,50 | 43,89 | 22,14 | 103,67 |
| 53 | 19,16 | 23,73 | 14,34 | 7,73 | 5,51 | 46,12 | 22,22 | 106,64 |
| 54 | 19,37 | 23,75 | 14,32 | 7,75 | 5,51 | 46,35 | 22,30 | 110,61 |
| 55 | 19,53 | 23,77 | 14,30 | 7,77 | 5,52 | 46,65 | 22,38 | 113,58 |
| 56 | 19,74 | 23,80 | 14,28 | 7,80 | 5,52 | 46,83 | 22,46 | 116,55 |
| 57 | 19,94 | 24,28 | 14,27 | 7,82 | 5,54 | 46,85 | 22,53 | 119,52 |
| 58 | 20,07 | 24,57 | 14,28 | 7,84 | 5,54 | 46,97 | 22,55 | 122,49 |
| 59 | 20,13 | 24,89 | 14,31 | 7,85 | 5,55 | 46,99 | 22,54 | 125,64 |
| 60 | 20,15 | 25,42 | 14,36 | 7,85 | 5,56 | 47,01 | 22,51 | 128,43 |
| 61 | 20,11 | 25,95 | 14,40 | 7,86 | 5,56 | 47,01 | 22,48 | 131,4 |
| 62 | 20,10 | 26,09 | 14,41 | 7,87 | 5,57 | 47,02 | 22,47 | 134,37 |
| 63 | 20,10 | 26,27 | 14,42 | 7,88 | 5,56 | 47,05 | 22,45 | 136,34 |
| 64 | 20,11 | 26,32 | 14,45 | 7,89 | 5,56 | 47,07 | 22,43 | 138,31 |
| 65 | 20,12 | 26,34 | 14,46 | 7,89 | 5,55 | 47,08 | 22,42 | 140,28 |

Tabelle 7: Ergebnisse der morphometrischen Untersuchungen – JV 5

| LT (d) | OBEC [NL/Sp] (mm) | BEC(H) [NL/UBEC] (mm) | UBEC(B) (mm) | OBEC(B) (mm) | BECSp(B) (mm) | CAP(L) [OCC/Sp] (mm) | PED [TMT] (mm) | AL(bf) (mm) |
|-----------|-------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------------------|----------------------|----------------|
| 1 | 6,84 | 7,24 | 10,75 | 4,66 | 1,46 | 20,09 | 7,53 | |

| | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| 2 | 6,95 | 7,37 | 10,87 | 4,69 | 1,55 | 20,47 | 7,99 | |
| 3 | 7,12 | 7,56 | 10,95 | 4,71 | 1,63 | 20,89 | 8,34 | |
| 4 | 7,28 | 7,72 | 11,00 | 4,73 | 1,68 | 21,34 | 8,76 | |
| 5 | 7,33 | 8,15 | 11,03 | 4,78 | 1,76 | 22,82 | 9,25 | |
| 6 | 7,41 | 8,33 | 11,11 | 4,85 | 1,81 | 23,14 | 10,15 | |
| 7 | 7,59 | 8,53 | 11,32 | 4,95 | 1,88 | 24,42 | 11,38 | |
| 8 | 8,62 | 8,75 | 11,43 | 5,17 | 1,90 | 25,78 | 12,99 | |
| 9 | 8,79 | 9,00 | 11,54 | 5,38 | 1,94 | 26,16 | 13,83 | |
| 10 | 8,85 | 9,24 | 11,66 | 5,46 | 1,97 | 27,04 | 14,56 | |
| 11 | 8,97 | 9,46 | 11,77 | 5,56 | 2,01 | 28,46 | 15,73 | |
| 12 | 9,38 | 9,95 | 11,87 | 5,74 | 2,05 | 29,53 | 16,87 | |
| 13 | 9,42 | 10,24 | 11,91 | 5,87 | 2,11 | 30,00 | 17,62 | |
| 14 | 9,54 | 10,51 | 11,99 | 5,96 | 2,16 | 30,15 | 18,55 | |
| 15 | 9,69 | 10,86 | 12,02 | 6,05 | 2,17 | 30,36 | 19,86 | |
| 16 | 9,77 | 11,25 | 12,06 | 6,14 | 2,29 | 30,67 | 20,00 | |
| 17 | 9,98 | 12,41 | 12,13 | 6,44 | 2,32 | 30,89 | 20,19 | |
| 18 | 10,29 | 12,67 | 12,26 | 6,89 | 2,44 | 31,17 | 20,25 | |
| 19 | 11,34 | 12,89 | 12,37 | 7,13 | 2,46 | 31,39 | 20,30 | |
| 20 | 11,58 | 13,20 | 12,40 | 7,41 | 2,57 | 31,56 | 20,34 | |
| 21 | 11,95 | 13,61 | 12,61 | 7,77 | 2,61 | 31,86 | 20,37 | |
| 22 | 12,03 | 13,79 | 12,78 | 8,02 | 2,68 | 32,04 | 20,40 | |
| 23 | 12,28 | 13,85 | 12,86 | 8,12 | 2,77 | 32,18 | 20,43 | 0 |
| 24 | 12,42 | 14,03 | 12,94 | 8,28 | 2,89 | 32,28 | 20,46 | 1,64 |
| 25 | 12,78 | 14,16 | 13,00 | 8,31 | 3,01 | 32,44 | 20,48 | 3,75 |
| 26 | 12,84 | 14,38 | 13,15 | 8,36 | 3,06 | 32,78 | 20,50 | 5,88 |
| 27 | 13,01 | 14,60 | 13,34 | 8,25 | 3,16 | 33,09 | 20,51 | 8,04 |
| 28 | 13,29 | 15,08 | 13,56 | 8,14 | 3,52 | 33,85 | 20,52 | 10,39 |
| 29 | 13,56 | 15,56 | 13,78 | 8,03 | 3,88 | 34,61 | 20,54 | 12,60 |
| 30 | 13,83 | 16,03 | 14,01 | 7,92 | 4,24 | 35,36 | 20,55 | 15,43 |
| 31 | 14,11 | 16,51 | 14,22 | 7,81 | 4,59 | 36,11 | 20,57 | 19,54 |
| 32 | 14,22 | 16,73 | 14,16 | 7,90 | 4,58 | 36,58 | 20,67 | 23,78 |
| 33 | 16,34 | 17,00 | 14,10 | 7,97 | 4,57 | 37,01 | 20,78 | 28,91 |

| | | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|--------|
| 34 | 14,45 | 17,26 | 14,05 | 8,06 | 4,56 | 37,52 | 20,89 | 33,10 |
| 35 | 14,56 | 17,51 | 14,00 | 8,13 | 4,54 | 38,00 | 21,00 | 37,23 |
| 36 | 14,67 | 17,75 | 14,93 | 8,22 | 4,53 | 38,46 | 21,11 | 40,38 |
| 37 | 14,78 | 18,01 | 13,87 | 8,30 | 4,52 | 38,93 | 21,21 | 44,50 |
| 38 | 14,84 | 18,16 | 13,79 | 8,31 | 4,60 | 39,15 | 21,25 | 48,66 |
| 39 | 14,92 | 18,32 | 13,72 | 8,33 | 4,69 | 39,37 | 21,31 | 52,83 |
| 40 | 14,98 | 18,46 | 13,63 | 8,35 | 4,77 | 39,60 | 21,36 | 56,98 |
| 41 | 15,05 | 18,61 | 13,55 | 8,37 | 4,84 | 39,82 | 21,41 | 61,13 |
| 42 | 15,11 | 18,75 | 13,47 | 8,38 | 4,93 | 40,04 | 21,45 | 65,28 |
| 43 | 15,19 | 18,90 | 13,39 | 8,40 | 5,00 | 40,26 | 21,50 | 69,42 |
| 44 | 15,26 | 19,06 | 13,31 | 8,42 | 5,07 | 40,48 | 21,56 | 73,14 |
| 45 | 15,32 | 19,21 | 13,23 | 8,43 | 5,16 | 40,70 | 21,60 | 76,86 |
| 46 | 15,41 | 19,24 | 13,15 | 8,42 | 5,21 | 40,71 | 21,66 | 80,58 |
| 47 | 15,49 | 19,26 | 13,06 | 8,40 | 5,25 | 40,72 | 21,71 | 84,3 |
| 48 | 15,59 | 19,29 | 12,93 | 8,38 | 5,31 | 40,73 | 21,75 | 87,15 |
| 49 | 15,67 | 19,32 | 12,89 | 8,37 | 5,36 | 40,73 | 21,79 | 89,95 |
| 50 | 15,76 | 19,34 | 12,80 | 8,36 | 5,32 | 40,73 | 21,82 | 92,76 |
| 51 | 15,84 | 19,37 | 12,74 | 8,35 | 5,26 | 40,73 | 21,80 | 95,56 |
| 52 | 15,92 | 19,39 | 12,67 | 8,33 | 5,21 | 40,74 | 21,78 | 98,38 |
| 53 | 16,01 | 19,41 | 12,61 | 8,32 | 5,15 | 40,74 | 21,76 | 101,17 |
| 54 | 16,10 | 19,43 | 12,54 | 8,31 | 5,11 | 40,74 | 21,75 | 103,99 |
| 55 | 16,18 | 19,45 | 12,48 | 8,30 | 5,06 | 40,74 | 21,74 | 106,77 |
| 56 | 16,26 | 19,47 | 12,42 | 8,28 | 5,03 | 40,74 | 21,73 | 109,58 |
| 57 | 16,33 | 19,50 | 12,36 | 8,26 | 4,99 | 40,75 | 21,72 | 112,4 |
| 58 | 16,40 | 19,52 | 12,27 | 8,24 | 4,95 | 40,75 | 21,71 | 116,1 |
| 59 | 16,48 | 19,53 | 12,19 | 8,23 | 4,92 | 40,75 | 21,70 | 118,94 |
| 60 | 16,56 | 19,55 | 12,10 | 8,21 | 4,89 | 40,75 | 21,69 | 121,78 |
| 61 | 16,63 | 19,57 | 12,02 | 8,19 | 4,85 | 40,75 | 21,67 | 124,59 |
| 62 | 16,69 | 19,59 | 11,93 | 8,17 | 4,82 | 40,75 | 21,65 | 127,47 |
| 63 | 16,77 | 19,61 | 11,78 | 8,16 | 4,80 | 40,76 | 21,64 | 129,27 |
| 64 | 16,84 | 19,63 | 11,62 | 8,15 | 4,78 | 40,76 | 21,63 | 131,24 |
| 65 | 16,92 | 19,66 | 11,49 | 8,13 | 4,75 | 40,76 | 21,63 | 132,61 |

Tabelle 6: Ergebnisse der morphometrischen Untersuchungen – JV 3

| LT (d) | OBEC [NL/Sp] (mm) | BEC(H) [NL/UBEC] (mm) | UBEC(B) (mm) | OBEC(B) (mm) | BECSp(B) (mm) | CAP(L) [OCC/Sp] (mm) | PED [TMT] (mm) | AL(bf) (mm) |
|-------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 1 | 6,71 | 7,92 | 10,19 | 4,08 | 1,38 | 21,98 | 8,30 | |
| 2 | 6,84 | 8,04 | 10,27 | 4,13 | 1,39 | 22,37 | 8,36 | |
| 3 | 7,12 | 8,21 | 10,40 | 4,21 | 1,40 | 22,85 | 8,59 | |
| 4 | 7,38 | 8,44 | 10,56 | 4,33 | 1,41 | 22,99 | 8,86 | |
| 5 | 7,49 | 8,55 | 10,73 | 4,45 | 1,40 | 23,12 | 9,17 | |
| 6 | 7,65 | 8,78 | 11,11 | 4,68 | 1,38 | 23,34 | 9,36 | |
| 7 | 7,83 | 9,13 | 11,72 | 5,02 | 1,38 | 23,52 | 10,27 | |
| 8 | 8,15 | 9,46 | 11,93 | 5,37 | 1,40 | 23,68 | 10,96 | |
| 9 | 8,42 | 9,86 | 12,04 | 5,58 | 1,43 | 23,71 | 11,74 | |
| 10 | 8,68 | 10,14 | 12,06 | 5,86 | 1,49 | 23,94 | 12,31 | |
| 11 | 8,96 | 10,41 | 12,17 | 5,99 | 1,56 | 24,16 | 12,75 | |
| 12 | 9,00 | 10,62 | 12,27 | 5,04 | 1,60 | 24,53 | 13,17 | |
| 13 | 9,10 | 10,84 | 12,38 | 5,16 | 1,69 | 25,62 | 13,82 | |
| 14 | 9,25 | 11,21 | 12,49 | 5,26 | 1,86 | 26,95 | 14,43 | |
| 15 | 9,28 | 10,33 | 12,52 | 5,34 | 1,97 | 27,28 | 14,62 | |
| 16 | 9,31 | 10,44 | 12,65 | 5,48 | 2,51 | 27,76 | 15,34 | |
| 17 | 9,34 | 10,54 | 12,78 | 5,61 | 3,05 | 28,24 | 16,05 | |
| 18 | 9,68 | 10,83 | 13,11 | 5,67 | 3,35 | 29,70 | 17,08 | |
| 19 | 10,01 | 11,11 | 13,44 | 5,73 | 3,64 | 31,16 | 18,11 | |
| 20 | 10,35 | 11,40 | 13,77 | 5,79 | 3,94 | 32,62 | 19,14 | |
| 21 | 10,94 | 12,13 | 13,88 | 5,85 | 4,23 | 33,13 | 17,98 | |
| 22 | 11,66 | 13,32 | 13,91 | 6,01 | 4,40 | 33,51 | 19,34 | 0 |
| 23 | 11,96 | 12,57 | 14,28 | 5,99 | 4,46 | 34,51 | 20,33 | 1,92 |
| 24 | 12,13 | 12,88 | 14,21 | 6,13 | 4,49 | 34,96 | 20,49 | 2,13 |
| 25 | 12,31 | 13,18 | 14,14 | 6,27 | 4,52 | 35,41 | 20,64 | 5,31 |
| 26 | 12,48 | 13,48 | 14,07 | 6,42 | 4,55 | 35,86 | 20,80 | 7,4 |
| 27 | 12,66 | 13,79 | 14,00 | 6,56 | 4,58 | 36,31 | 20,95 | 9,65 |
| 28 | 12,83 | 14,10 | 13,93 | 6,70 | 4,70 | 36,76 | 21,11 | 11,8 |

| | | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|--------|
| 29 | 13,27 | 14,42 | 13,55 | 6,38 | 4,81 | 37,11 | 21,42 | 13,95 |
| 30 | 13,70 | 14,74 | 13,17 | 6,05 | 5,01 | 37,46 | 21,73 | 16,3 |
| 31 | 14,18 | 15,06 | 13,59 | 6,10 | 5,13 | 38,85 | 21,98 | 18,52 |
| 32 | 14,66 | 15,38 | 14,00 | 6,15 | 5,25 | 40,24 | 22,23 | 21,35 |
| 33 | 14,65 | 16,17 | 13,92 | 6,37 | 5,17 | 40,55 | 21,91 | 25,46 |
| 34 | 14,64 | 16,96 | 13,84 | 6,58 | 5,09 | 40,86 | 21,58 | 29,71 |
| 35 | 14,85 | 16,88 | 13,62 | 6,50 | 5,20 | 40,30 | 21,78 | 34,85 |
| 36 | 15,06 | 16,80 | 13,39 | 6,43 | 5,30 | 39,75 | 21,99 | 39,01 |
| 37 | 15,28 | 16,72 | 13,17 | 6,36 | 5,41 | 39,19 | 22,19 | 43,14 |
| 38 | 15,32 | 17,19 | 13,41 | 6,39 | 5,39 | 40,03 | 22,10 | 46,31 |
| 39 | 15,36 | 17,65 | 13,65 | 6,41 | 5,37 | 40,86 | 22,00 | 50,45 |
| 40 | 15,40 | 18,11 | 13,89 | 6,43 | 5,35 | 41,71 | 21,90 | 54,6 |
| 41 | 15,43 | 18,57 | 14,12 | 6,45 | 5,32 | 42,53 | 21,80 | 58,75 |
| 42 | 15,68 | 18,49 | 13,98 | 6,62 | 5,39 | 42,52 | 21,76 | 62,9 |
| 43 | 15,94 | 18,41 | 13,85 | 6,80 | 5,46 | 42,50 | 21,73 | 67,05 |
| 44 | 16,19 | 18,34 | 13,71 | 6,97 | 5,54 | 42,49 | 21,69 | 71,2 |
| 45 | 16,45 | 18,26 | 13,58 | 7,15 | 5,61 | 42,48 | 21,66 | 75,35 |
| 46 | 16,70 | 18,18 | 13,44 | 7,32 | 5,68 | 42,47 | 21,62 | 79,07 |
| 47 | 16,81 | 18,61 | 13,35 | 7,26 | 5,65 | 42,43 | 21,70 | 82,79 |
| 48 | 16,91 | 19,04 | 13,26 | 7,19 | 5,61 | 42,38 | 21,78 | 86,51 |
| 49 | 17,02 | 19,47 | 13,17 | 7,12 | 5,57 | 42,34 | 21,86 | 90,23 |
| 50 | 17,12 | 19,90 | 13,08 | 7,05 | 5,53 | 42,29 | 21,93 | 93,05 |
| 51 | 17,15 | 19,95 | 13,05 | 7,03 | 5,55 | 42,57 | 21,88 | 95,83 |
| 52 | 17,19 | 20,00 | 13,03 | 7,01 | 5,56 | 42,84 | 21,80 | 98,64 |
| 53 | 17,24 | 20,06 | 12,99 | 6,97 | 5,57 | 43,13 | 21,72 | 101,43 |
| 54 | 17,28 | 20,11 | 12,96 | 6,95 | 5,59 | 43,40 | 21,64 | 104,25 |
| 55 | 17,32 | 20,16 | 12,93 | 6,92 | 5,61 | 43,68 | 21,57 | 107,03 |
| 56 | 17,36 | 20,21 | 12,90 | 6,89 | 5,62 | 43,96 | 21,51 | 109,86 |
| 57 | 17,38 | 20,23 | 12,95 | 6,88 | 5,63 | 43,89 | 21,53 | 112,65 |
| 58 | 17,41 | 20,26 | 12,98 | 6,85 | 5,64 | 43,82 | 21,56 | 115,44 |
| 59 | 17,44 | 20,28 | 13,02 | 6,83 | 5,65 | 43,76 | 21,59 | 118,25 |
| 60 | 17,47 | 20,30 | 13,06 | 6,82 | 5,67 | 43,69 | 21,62 | 121,06 |

| | | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|--------|------|------|-------|-------|--------|
| 61 | 17,49 | 20,32 | 13,11 | 6,80 | 5,68 | 43,23 | 21,65 | 123,83 |
| 62 | 17,52 | 20,34 | 13,15 | 6,79 | 5,69 | 43,56 | 21,67 | 126,66 |
| 63 | 17,55 | 20,36 | 13,18 | 6,76 | 5,71 | 43,48 | 21,69 | 129,48 |
| 64 | 17,57 | 20,37 | 13,22 | 6,74 | 5,72 | 43,41 | 21,72 | 132,35 |
| 65 | 17,59 | 20,38 | 113,28 | 6,73 | 5,72 | 43,39 | 21,75 | 134,06 |