



**MATTHIAS REINSCHMIDT**

**UNTERSUCHUNGEN ZUR BRUTBIOLOGIE DES  
INKAKAKADUS (*CACATUA LEADBEATERI*) IM  
LORO PARQUE, TENERIFFA**

**INAUGURAL-DISSERTATION** zur Erlangung des Grades Dr. biol. anim.  
beim Fachbereich Veterinärmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen

**édition scientifique**  
**WVB LAUFERSWEILER VERLAG**

**Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.**

Jede Verwertung ist ohne schriftliche Zustimmung des Autors oder des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

1. Auflage 2007

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the Author or the Publishers.

1<sup>st</sup> Edition 2007

© 2007 by VVB LAUFERSWEILER VERLAG, Giessen  
Printed in Germany



**VVB LAUFERSWEILER VERLAG**  
édition scientifique

STAUFENBERGRING 15, D-35396 GIESSEN  
Tel: 0641-5599888 Fax: 0641-5599890  
email: [redaktion@doktorverlag.de](mailto:redaktion@doktorverlag.de)

[www.doktorverlag.de](http://www.doktorverlag.de)

Aus der Klinik für Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

und

dem Loro Parque, Puerto de la Cruz, Teneriffa, Spanien

Betreuer: Prof. Dr. E. F. Kaleta

**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

eingereicht von

**Matthias Reinschmidt**

Diplom-Biologe aus Bühl/Baden

Gießen 2007

Mit Genehmigung des Fachbereiches Veterinärmedizin  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Dekan: Prof. Dr. M. Reinmacher

---

Gutachter: Prof. Dr. E. F. Kaleta  
Prof. Dr. W. Clauß

Tag der Disputation: 27.02.2007

Der Verfasser widmet diese Arbeit  
seinen Eltern,  
seiner Frau Ruth  
und allen Menschen,  
die sich tatkräftig in aller Welt  
für den Erhalt  
bedrohter Papageienarten  
einsetzen



**Abbildung 1: Inkakakadu, gemalt vom balinesischen Künstler I. Made Sukada (Bild befindet sich im Privatbesitz des Verfassers)**

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Literaturübersicht zum Inkakakadu</b>	<b>2</b>
2.1	Umgangssprachliche und wissenschaftliche Namen	2
2.2	Taxonomie, Nomenklatur und Systematik	4
2.3	Beschreibung des Phänotyps der Adulten und Juvenilen	6
2.3.1	Beschreibung der Nominatform <i>Cacatua leadbeateri leadbeateri</i>	7
2.3.2	Beschreibung der Subspecies <i>Cacatua leadbeateri mollis</i>	9
2.3.3	Morphometrische Vergleiche von Spezies und Subspezies	11
2.4	Erkenntnisse aus Freiland-Untersuchungen	12
2.4.1	Geographische Verbreitung in Australien	12
2.4.2	Topographie und Klima des Lebensraumes	15
2.4.3	Status und Gefährdung	18
2.4.4	Verhalten, circadiane und circanuläre Rhythmen	20
2.4.5	Wanderungen	25
2.4.6	Flug	26
2.4.7	Lautäußerungen	26
2.4.8	Nahrung	27
2.5	Reproduktionsbiologie im Freiland	29
2.5.1	Bildung und Erhalt von Brutpaaren	29
2.5.2	Suche und Gestaltung des Nests	31
2.5.3	Kopulation	33
2.5.4	Brutbeginn	34
2.5.5	Eier	34
2.5.6	Gelege	35
2.5.7	Fertilität und Schlupfraten	36
2.6	Entwicklung vom neonaten zum flüggen Vogel im Freiland	37
2.6.1	Hudern der Eltern	37
2.6.2	Entwicklung in den beiden ersten Lebensmonaten	37
2.6.3	Umfang und Ursachen für Verluste	39
2.7	Erkenntnisse aus der Haltung in Menschenobhut	41
2.7.1	Motive zu Haltung und Zucht	41
2.7.2	Unterbringung zur Zucht	43
2.7.3	Ernährung von Zuchtvögeln	45

---

2.7.4	Zuchterfolge in Volierenhaltung	48
2.7.5	Methoden und Befunde der Handaufzucht	57
2.7.6	Farbmutationen und Bastarde	59
2.7.7	Innerartliche Aggression	60
2.8	Fragestellungen der eigenen Untersuchungen	63
<b>3</b>	<b>Material und Methoden</b>	<b>64</b>
3.1	Ort, Zeitrahmen und Bestand des Inkakakadus	64
3.2	Unterbringung der Vögel	68
3.3	Betreuung der Vögel	72
3.4	Futter und Fütterungstechnik	74
3.4.1	Futterrezeptur der Phase I – Erhaltungsphase	74
3.4.2	Futterrezeptur der Phase II – Zuchtphase	78
3.4.3	Futtermengen	83
3.5	Nistmöglichkeiten	84
3.6	Künstliche Inkubation	84
3.7	Messung der Herzfrequenz von Embryonen	86
3.8	Methodik der Handaufzucht	87
3.8.1	Ort und Wärmeboxen für die Handaufzucht	88
3.8.2	Betreuung der Jungvögel in der Handaufzuchtstation	90
3.8.3	Zusammensetzung des Futters für die Handaufzucht	91
3.8.4	Menge und Verabreichung des Futters während der Handaufzucht	95
3.9	Beobachtung des Verhaltens adulter Inkakakadus im Jahresrhythmus	96
3.10	Morphometrische Untersuchungen an Eiern	97
3.10.1	Eigröße	97
3.10.2	Eimasse	97
3.10.3	Eischale	98
3.10.4	Eiablage-Intervalle	98
3.10.5	Gelegegröße	98
3.10.6	Gelegeanzahl	98
3.10.7	Brutdauer	99

---

3.10.8	Anpicken der Eier	99
3.10.9	Masseverlust der Eier während der Brut	100
3.10.10	Befruchtungsrate – Schlupfrate	100
3.10.11	Schlupfmasse	100
3.11	Untersuchung neonater bis flügger Küken	101
3.11.1	Beschreibung der frisch geschlüpften Küken	101
3.11.2	Fotografische Dokumentation der Entwicklung	101
3.11.3	Vergleich der Körpermasse von Küken aus der Eltern- und Handaufzucht	102
3.11.4	Vergleich der Körper- und Gefiederentwicklung	104
3.11.5	Statistische Auswertung	105
3.11.6	Befunde an selbständigen Küken	106
3.11.7	Endoskopische Geschlechtsbestimmung	106
3.12	Verhaltensbeobachtungen mit dem Videoüberwachungssystem	107
3.12.1	Technische Ausstattung	107
3.12.2	Aufnahmetechnik und Speicherung	108
3.12.3	Bildanalyse	109
<b>4</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>111</b>
4.1	Jahreszyklus der Brutbiologie	111
4.1.1	Nestvorbereitung	111
4.1.2	Benutzung der Nistkästen außerhalb der Brutzeit	113
4.1.3	Jahreszeitliche Verteilung der Eiablagen	113
4.1.4	Kontext der Kopulationen zur Eiablage	117
4.1.5	Beginn und Abschluss der Mauser	118
4.1.6	Partner-Aggressionen bei Inkakakadus	118
4.2	Morphometrische Untersuchungen an Eiern und Embryonen	120
4.2.1	Eigröße	120
4.2.2	Eimasse	124
4.2.3	Eischale	128
4.2.4	Eiablage-Intervalle	130
4.2.5	Gelegegröße	132
4.2.6	Gelegeanzahl	135
4.2.7	Brutdauer der Eier durch die Elterntiere	140
4.2.8	Herzfrequenzmessung	141
4.2.9	Anpicken der Eier	145
4.2.10	Masseverlust der Eier	145
4.2.11	Befruchtungs- und Schlupfraten bei Inkubator- und Elternbrut	148
4.2.12	Schlupfmasse	149

---

4.3	Ontogenese der Küken	154
4.4	Morphometrische Untersuchungen an Küken	167
4.4.1	Vergleich der Entwicklung der Körpermasse der Küken aus Eltern- und Handaufzucht	167
4.4.2	Beschreibung der Körper- und Gefiederentwicklung der Küken aus Eltern- und Handaufzucht	170
4.4.3	Messung der Nasenlochvorderkante bis Schnabelspitze	172
4.4.4	Messung der Schnabelhöhe von der Nasenlochvorderkante bis zum Unterkiefer	174
4.4.5	Messung der maximalen Breite des Unterschnabels	176
4.4.6	Messung der Oberschnabelbreite auf Nasenlochvorderkante	179
4.4.7	Messung der Schnabelspitze an zunächst breitester Stelle	181
4.4.8	Messung der Kopflänge (Hinterkopf bis Schnabelkante)	183
4.4.9	Messung der Flügellänge ohne Daumen	185
4.4.10	Messung der Flügellänge am befiederten Flügel	187
4.4.11	Messung der Tarsuslänge (Tarsometatarsus)	189
4.4.12	Messung der Länge der mittleren Haubenfedern	191
4.4.13	Messung der Länge der dritten Handschwinge	194
4.4.14	Messung der Länge der dritten Armschwinge	196
4.4.15	Messung der Länge der mittleren Schwanzfeder	198
4.4.16	Anzahl der Haubenfedern	200
4.4.17	Anzahl der Schwanzfedern	200
4.4.18	Anzahl der Handschwingen	201
4.4.19	Anzahl der Armschwingen	201
4.5	Vergleichende Übersicht zu den morphometrischen Daten	201
4.6	Statistische Auswertung	203
4.7	Selbständigkeit der Jungtiere	208
4.8	Endoskopie-Ergebnisse	210
4.9	Inkakakadus als Adoptiveltern	211
4.10	Verhaltensbeobachtungen über das Videoüberwachungssystem	212
4.10.1	Video-Auswertung während der Brutphase	212
4.10.2	Video-Auswertung während der Aufzucht der Jungtiere	215
4.10.3	Detailbeschreibung der mittels Video registrierten Verhaltensweisen	216
4.10.3.1	Hudern	216
4.10.3.2	Körperpflege	217

---

4.10.3.3	Füttern	217
4.10.3.4	Jungtiere alleine	218
4.10.3.5	Bewachen	218
4.10.3.6	Ausgeflogen	219
4.11	Häufigkeiten des elterlichen Verhaltens bei einem einzeln aufgezogenen Jungtier im Jahr 2003	219
4.11.1	Aufzucht eines einzelnen Jungvogels durch ein Elternpaar im Jahr 2003	221
4.11.2	Entwicklung dreier von den Eltern aufgezogenen Jungtiere im Jahr 2004	225
4.11.3	Direkter Vergleich der beiden Aufzuchten aus 2003 und 2004	230
<b>5.</b>	<b>Diskussion</b>	<b>232</b>
5.1	Material und Methoden	232
5.1.1	Haltungs- und Pflegesystem	232
5.1.2	Verhaltensbeobachtungen mit dem Videoüberwachungssystem	234
5.2	Bewertung der Einzelbefunde	234
5.2.1	Studien an den Zuchtpaaren	235
5.2.2	Morphometrische Untersuchungen an den Bruteiern	237
5.2.2.1	Eigröße	237
5.2.2.2	Eiablage-Intervalle	237
5.2.2.3	Gelegegröße	238
5.2.2.4	Brutdauer	238
5.2.2.5	Herzfrequenzmessung	239
5.2.2.6	Masseverlust der Eier	240
5.2.2.7	Befruchtungs- und Schlupfraten	242
5.2.2.8	Körpermasse	243
5.2.3	Morphometrische Untersuchungen an den Jungtieren	245
5.2.3.1	Vergleich der Entwicklung der Körpermasse der Küken aus Eltern- und Handaufzucht	245
5.2.3.2	Beschreibung der Körper- und Gefiederentwicklung der Küken aus Eltern- und Handaufzucht	247
5.2.4	Fotografische Dokumentation der Jungendentwicklung	251
5.2.5	Endoskopie-Ergebnisse	252
5.2.6	Inkakakadus als Adoptiveltern	252
5.2.7	Beobachtungen in der Nisthöhle mit dem Videoüberwachungssystem	254
5.2.7.1	Video-Auswertung während der Brutphase	254
5.2.7.2	Video-Auswertung während der Aufzucht der Jungtiere	255

---

<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	258
<b>7</b>	<b>Summary</b>	261
<b>8</b>	<b>Resumen</b>	264
<b>9</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	267
<b>10</b>	<b>Anhang</b>	279

## Abkürzungen und Fachbegriffe

(a)	Anno = Jahr
Abb.	Abbildung
BS	Baby-Station (Handaufzuchtstation im Loro Parque)
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna
D	Durchschnitt
g	Gramm
H	huevo= Ei
IE	Internationale Einheiten
KM	Körpermasse
LT	Lebenstag
LV	Zuchtstation La Vera
Mean	Mittelwert (arithmetisches Mittel)
ml	Milliliter
MW	Mittelwert (arithmetisches Mittel)
P	pichon = Jungtier
SD	Standardabweichung
KM	Körpermasse
K1	Kopf 1
K2	Kopf 2
K3	Kopf 3
K4	Kopf 4
K5	Kopf 5
K6	Kopf 6
Flue1	Flügel 1
Flue2	Flügel 2
Fues	Füße
MHF	Mittlere Haubenfeder
AS3	3. Armschwinge
HS3	3. Handschwinge
Schw	Schwanz

## 1 Einleitung

Der Inkakakadu gehört nach wie vor zu den wenig gehaltenen Papageien in Europa. Während er als Haustier wegen seiner Seltenheit und des damit verbundenen hohen finanziellen Wertes praktisch keine Relevanz hat, stellt er in den Volieren spezialisierter Papageienzüchter oft eine Besonderheit dar. Zwar gelingen mittlerweile die Nachzuchten bei einigen Züchtern regelmäßig, bei vielen anderen hingegen bleibt der Wunsch nach selbst gezüchteten jungen Inkakakadus oft ein vergeblicher Traum. Da der Inkakakadu in der Natur nur noch einen Gesamtbestand von etwa 20.000 Tieren (mit abnehmender Tendenz) aufweist (LOW, 1999), kann es in Zukunft notwendig werden, einen gesunden Zuchtstamm in Menschenobhut zu etablieren, um eine genetische Reserve dieser Art zu haben.

In dieser Arbeit sollen neue Erkenntnisse zur Brutbiologie des Inkakakadus gewonnen und gleichzeitig den Haltern der wertvollen Tiere Hinweise für ein tiergerechtes, erfolgreiches Haltungssystem an die Hand gegeben werden. Eine Umsetzung der Empfehlungen sollte es ermöglichen, erfolgreich Inkakakadus zu züchten und sie langfristig in Menschenobhut zu erhalten.

Die Loro Parque Fundación auf Teneriffa besitzt die weltgrößte Papageienkollektion mit 350 verschiedenen Arten und Unterarten von Papageien. Die Inkakakadus werden seit langem im Bestand gehalten. Inzwischen ist ein großer, regelmäßig züchtender Zuchtstamm entwickelt worden. Die Voraussetzungen, an diesen Tieren verhaltensbiologische Studien durchzuführen, sind in idealer Weise gegeben. Da die Loro Parque Fundación weltweit Artenschutzprojekte für bedrohte Papageien unterstützt, kann die vorliegende Arbeit als Grundlagenforschung im Bereich der Brutbiologie auch beispielgebend für andere bedrohte Papageienarten sein.

## 2 Literaturübersicht zum Inkakakadu

### 2.1 Umgangssprachliche und wissenschaftliche Namen

Der Inkakakadu mit dem heutigen wissenschaftlichen Namen *Cacatua leadbeateri* wird von Nicholas Aylward VIGORS (1785 – 1840) im Jahre 1831 erstmals unter der Bezeichnung *Plyctolophus leadbeateri* (*Plyctolophus* übersetzt bedeutet: Schopf (Haube) Schlagender) (WEINBERGER, W., briefl. Mitteilung 2006) beschrieben und damit in die ornithologische Literatur eingeführt. Die von Vigors gelieferte Beschreibung ist in den Proceedings of the Committee of Science and Correspondence of the Zoological Society of London, Teil 1, Nummer VI, Seite 61, erschienen. Der Typenfundort wird von Vigors mit „New Holland“ angegeben. Dieser wurde nachträglich von SCHODDE (1993) für den „Macquarie River“ in Zentral-New-South-Wales festgelegt (veröffentlicht im Bulletin of the British Ornithologists' Club, Volume 113: Seite 46).

Der heute gebräuchliche wissenschaftliche Name des Inkakakadus ist auf Vorschlag von Vigors dem Ornithologen Sir Benjamin Leadbeater (1760-1837) gewidmet, der um 1800 in London eine Naturaliensammlung gegründet hat, deren Bestände einen gewaltigen Umfang angenommen hatten und die bei Zoologen als Fundgrube für neue Arten gilt und hochgeschätzt ist. Sie wird später von seinem Sohn und Mitarbeiter John Leadbeater (etwa 1800 – 1850) und dann von dessen Sohn Benjamin weitergeführt (STRUNDEN, 1986).

Vigors hatte den Typenbalg zur Erstbeschreibung des Vogels 1830 bei Sir Benjamin Leadbeater erstmals zu Gesicht bekommen und ihn im folgenden Jahr anlässlich eines Treffens der Zoological Society of London als neue Art für die Wissenschaft beschrieben (NIEMANN, R., schrift. Mitteilung 2005).

Englisch: Major Mitchell's Cockatoo, Leadbeater's Cockatoo, Pink Cockatoo, Desert Cockatoo, Wee Juggler, Cocklerina Chockalott, (Eingeborene: Jakul)

Französisch: Cacatoès de Leadbeater

Holländisch: Inkakaketoe

Spanisch: Cacatúa bandera

Der deutsche Name „Inkakakadu“ geht auf Dr. Alfred Edmund Brehm zurück. Er berichtet in seinem Band 3 der Vögel der Erstauflage seines berühmten „Thierlebens“ auf den Seiten 42/43 vom „Inkakakadu“. Der Band wird 1866 veröffentlicht. Brehm hatte eine blühende Fantasie bei der deutschsprachigen Benennung von Vogelarten, die manchmal sehr irreführend ist (Brehm dachte bei diesem Vogel zweifellos an die prachtvolle Federhaube der Inkaherrscher). Von den zum Teil schwerblütigen, aber äußerst korrekten Bezeichnungen eines Otto Finsch oder Karl Ruß, die den Vogel noch „Leadbeaters Kakatu“ nannten, will man letztendlich doch nichts wissen. So empfiehlt Dr. Oskar Heinroth 1929 auf einer Sitzung der Deutschen Ornithologischen Gesellschaft den Namen von Brehm zu verwenden, der aus seiner Sicht „der beste“ sei. Dabei bleibt es dann auch (SCHNEIDER, B., briefl. Mitteilung. 2004).

Im Englischen wird die Art nach Sir Thomas Mitchell benannt. Er ist einer der ersten, der die Schönheit des Inkakakadus wie folgt beschrieb: „Nur wenige andere Vögel beleben die Eintönigkeit der australischen Wälder so sehr, als diese schöne Spezies. Mit ihren rosafarbenen Schwingen und der leuchtenden Federhaube hätten sie jedoch auch die Lüfte einer weitaus reizvolleren Region verschönern können“. Thomas Mitchell war Naturforscher und hatte den Inkakakadu in seiner australischen Heimat 1830 entdeckt. So gab es 1831 zwei englische Namen für den Inkakakadu: Leadbeater's Cockatoo und Major Mitchell's Cockatoo (NIEMANN, R., schrift. Mitteilung 2005).

Im Spanischen trägt der Inkakakadu den Namen *Cacatúa bandera* (span. *bandera* = Flagge); dies ist eine Anspielung auf seine in den spanischen Farben gelb und rot gebänderte Federhaube, die an die Nationalflagge erinnert (LOW, 1999).

## 2.2 Taxonomie, Nomenklatur und Systematik

Der Taxonomie der Ordnung Psittaciformes dienen folgende morphologische Kriterien: gebogener, meist kräftig entwickelter Oberschnabel, 1. und 4. Zehe post-embryonal nach hinten gerichtet, rudimentäre, paarig angelegte Blinddärme. Als ethologisch-tiergeographisch orientierte Gesichtspunkte werden verwendet: überwiegend Nahrung pflanzlicher Herkunft, natürliche Verbreitung in den Tropen und Subtropen, Höhlenbrüter.

FORSHAW (2002) berücksichtigt in seiner Systematik der Kakadus auch die jüngsten molekularbiologischen Erkenntnisse und zitiert aus Forschungen von Rowley und von Schodde und stellt deshalb den derzeit aktuellsten Stand der Systematik dar. Die Ordnung der Psittaciformes teilt FORSHAW (2002) in zwei Familien, zum einen in die *Cacatuidae* (Kakadus) und zum anderen in die *Psittacidae* (eigentliche Papageien). Die Familie der *Cacatuidae* gliedert er in die Unterfamilien der *Cacatuinae* (eigentliche Kakadus) und die nur eine Art beinhaltende Unterfamilie der *Nymphicinae* (Nymphensittiche). Die Unterfamilie der *Cacatuinae* spaltet er in drei Gattungsgruppen auf. Zum einen die *Proboscigerini* (Palmkakadus), zum anderen die *Calyptorhynchini* (Rabenkakadus) und die *Cacatuini*, die wiederum aus drei Gattungen besteht: *Callocephalon*, *Eolophus* und *Cacatua*. Letztere umfasst drei Untergattungen: *Cacatua*, *Lophocroa* und *Licmetis*.

Die Untergattung *Lophocroa* wurde von Charles Lucien Jules Laurent Bonaparte, Prinz von Canino und Musignano (1803-1857), eingeführt (*Lophocroa* Bonaparte, in *Compt., Rend. Acad. Sci. Paris*, 44, 1857, S. 537). (STRESEMANN, 1951, reprint 1996). Das monotypische Typenexemplar der Gattung wurde von Bonaparte als *Plyctolophus leadbeateri* beschrieben. Die Untergattung *Cacatua* wurde von Louis-Jean-Pierre Vieillot 1817 eingeführt, die Untergattung *Licmetis* von Johann Wagler 1832.

Das deutlichste Merkmal des einzigen Vertreters der Untergattung *Lophocroa* ist die mehrfarbige, nach vorne gebogene Federhaube. Die mittelgroßen Kakadus haben breite gerundete Flügel und einen, proportional zum Vogel gesehen, kleinen hornfarbenen Schnabel.

Frisch geschlüpfte Nestlinge besitzen lediglich einige kümmerliche kurze lederfarben-weiße Dunen, die sich entlang von zwei Rückenstreifen erstrecken (COURTNEY, 1985). Dies steht im Gegensatz zu den anderen Arten der Gattung *Cacatua*, deren Körper weitaus dichter mit Primärdunen bedeckt ist. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal zu anderen Arten der Gattung *Cacatua* stellen die Bettelbewegungen der Jungtiere dar, die nicht wie bei den anderen Arten seitwärts, sondern vorwärts gerichtet sind. Somit vermutet COURTNEY (1986), dass es sich beim Inkakakadu um die am stärksten abweichende Species innerhalb der Gattung *Cacatua* handelt. BROWN und TOFT (1999) fordern aufgrund des DNA-Stammbaumes sogar eine eigenständige Gattung für den Inkakakadu, allerdings bleibt Forshaw noch in Erwartung detaillierterer Erkenntnisse bei der Einschätzung von SCHODDE (1997), der diese Taxa jeweils als Untergattung anspricht.

**Systematik** (FORSHAW, 2002)**Ordnung:** Psittaciformes**Familie:** Cacatuidae Psittacidae**Unterfamilie:** Cacatuinae Nymphicinae Loriinae Nestorinae Psittacinae**Gattungsgruppe:** Proboscigerini Calyptorhynchini Cacatuini**Gattung:** Callocephalon Eolophus Cacatua**Untergattung:** Cacatua Lophocroa Licmetis**Art:** *Cacatua leadbeateri***Unterarten:** *Cacatua leadbeateri leadbeateri* *Cacatua leadbeateri mollis***2.3 Beschreibung des Phänotyps der Adulten und Juvenilen**

In den folgenden Beschreibungen werden die Vögel nach FORSHAW (2002) folgendermaßen vermessen:

**Flügel:** Länge des ausgebreiteten Flügels**Schwanz:** Länge des Schwanzes, gemessen von der Basis der inneren Steuerfedern bis zur Spitze der längsten Steuerfeder

Oberschnabel: Länge des Oberschnabels, gemessen als direkte Linie von der Spitze des Oberschnabels bis zum vorderen Ansatz der Wachshaut an den Oberschnabel

Lauf: Länge des Tarsometatarsus *in situ*. Bei Museumsbälgen ist es praktisch unmöglich ein genaues Maß zu nehmen, da die Läufe geschrumpft sind und oftmals in einer ungünstigen Position fixiert wurden

### 2.3.1 Beschreibung der Nominatform – *Cacatua leadbeateri leadbeateri*

Gesamtlänge nach Angaben der Autoren (nicht näher spezifiziert):

35 cm (FORSHAW, 2002), (SIMPSON and DAY, 1998)

38 cm (ROBILLER, 2001), (DIEFENBACH, 1982)

39 cm (HUNT, 1999)

#### **Adultes ausgefärbtes Männchen** (nach FORSHAW, 2002)

Die Grundfärbung des Gefieders des Inkakakadus ist weiß; rosarotes Stirnband; auf den Zügeln blasser lachsfarben-rosa. Der Scheitel und die verlängerten Stirnfedern der schmalen, nach vorn gebogenen Haube sind weiß, ihre Federbasen sind lachsfarben-rosa überlaufen; die übrigen verlängerten Haubenfedern sind scharlachrot mit einem schmalen gelben Band und einer breiten weißen Spitze. Der Kopf und die Körperunterseite einschließlich der großen Unterflügeldecken und inneren kleinen Unterflügeldecken sind rosalachsfarben, zu den äußeren kleinen Unterflügeldecken hin weiß, ebenso am

Unterbauch bis zu den Unterschwanzdecken. Die Körperoberseite und die inneren Steuerfedern sind weiß, ebenso die Schwungfedern und äußeren Steuerfedern. Zur Basis hin sowie auf der Unterseite der Innenfahnen ist das Gefieder lachsfarben-rosa. Der Schnabel ist hornfarben, die Läufe grau. Die Iris wirkt tief dunkelbraun.

Die Körpermasse beträgt zwischen 338 - 425 g (FORSHAW, 2002). ROWLEY und CHAPMAN (1991) wiegen 19 Männchen. Diese haben eine Körpermasse zwischen 380 und 480 g, das arithmetische Mittel davon beträgt 424 g mit einer Standardabweichung von 26,33 g.

18 Exemplare wurden von FORSHAW (2002) vermessen, dabei wurden folgende Maße festgestellt:

Flügel: 255-280 mm, Durchschnitt 271,6 mm

Schwanz: 136-155 mm, Durchschnitt 145,3 mm

Oberschnabel: 29-32 mm, Durchschnitt 30,4 mm

Lauf : 23-25 mm, Durchschnitt 24,0 mm

### **Adultes ausgefärbtes Weibchen**

Das Gefieder der Weibchen ist wie das der Männchen gefärbt, aber blasser lachsfarben-rosa auf Kopf und Körperunterseite, das gelbe Band der Haube ist breiter und ausgeprägter, der Oberbauch weiß anstelle von lachsfarbenrosa. Die Iris ist blassrosarot.

Die Körpermasse liegt zwischen 365 - 415 g (FORSHAW, 2002). ROWLEY und CHAPMAN (1991) wiegen 23 Weibchen. Diese haben eine Körpermasse

zwischen 360 und 455 g, das arithmetische Mittel davon beträgt 392 g mit einer Standardabweichung von 28,11 g.

12 Exemplare wurden von FORSHAW (2002) vermessen. Es wurden dabei folgende Maße festgestellt:

Flügel: 257-280 mm, Durchschnitt 268,0 mm

Schwanz: 137-152 mm, Durchschnitt 147,8 mm

Oberschnabel: 28-32 mm, Durchschnitt 30,2 mm

Lauf: 23-26 mm, Durchschnitt 24,3 mm

### **Juvenile (jugendliche noch nicht ausgefärbte) Tiere**

Das Gefieder am Kopf und die Körperunterseite sind erheblich blasser lachsfarben-rosa gefärbt als bei den Adulten, etwas leuchtender bei den Männchen, Stirnband matter rötlich-orange, Iris blassbraun (FORSHAW, 2002).

### **2.3.2 Beschreibung der Subspecies - *Cacatua leadbeateri mollis***

#### **Adultes ausgefärbtes Männchen**

Wie die Nominatform, das Rot der Haubenfedern ist jedoch dunkler, das gelbe Querband ist schmaler oder fehlend. Die Körpermasse beträgt 370 - 400 g (FORSHAW, 2002).

12 Exemplare wurden von FORSHAW (2002) mit folgenden Maßen vermessen:

Flügel: 245-271 mm, Durchschnitt 258,7 mm

Schwanz: 130-145 mm, Durchschnitt 137,7 mm

Oberschnabel: 28-33 mm, Durchschnitt 30,6 mm

Lauf: 23-25 mm, Durchschnitt 24,4 mm

### **Adultes ausgefärbtes Weibchen**

Wie die Nominatform, das Rot der Haubenfedern ist jedoch dunkler, das schmale gelbe Querband zeichnet sich nur sehr undeutlich ab; die Körpermasse liegt zwischen 360 und 390 g (FORSHAW, 2002).

16 Exemplare wurden von FORSHAW (2002) vermessen, was folgende Maße ergab:

Flügel: 250-271 mm, Durchschnitt 261,0 mm

Schwanz: 132-150 mm, Durchschnitt 141,4 mm

Oberschnabel: 28-32 mm, Durchschnitt 29,9 mm

Lauf: 23-26 mm, Durchschnitt 24,3 mm

FORSHAW (2002) betont, dass er der Ansicht von SCHODDE (1997) folgt, dass es zwei Unterarten gibt, bemerkt jedoch nochmals ausdrücklich, dass die Unterscheidung der beiden Unterarten zu einem gewissen Grad von der auffälligen Variabilität der westlichen Populationen (Subspezies: *C. l. mollis*) unterlaufen wird.

### 2.3.3 Morphometrische Vergleiche von Species und Subspecies

Während FORSHAW (1989, 2002), ROBILLER (1992), ARNDT (1990-1996), SCHODDE (1997) und JUNIPER und PARR (1998) davon ausgehen, dass neben der Nominatform *Cacatua leadbeateri leadbeateri* auch die Unterart *Cacatua leadbeateri mollis* als eigenständige Unterart existiert, fasst ROWLEY (1997) die Spezies *Cacatua leadbeateri* erstmals als monotypische Art ohne Subspezies zusammen. Die Kriterien für die Aufrechterhaltung der Unterart *Cacatua leadbeateri mollis* sind nach einer neueren Studie, für die 22 wild gefangene Inkakakadu-Paare zur Untersuchung herangezogen sowie verschiedene Museumsbälge überprüft wurden, nicht mehr länger ausreichend. Deshalb geht ROWLEY davon aus, dass es sich beim Inkakakadu um eine einzige Art handelt, die eine gewisse Variabilität in der Haubenfärbung zeigt.

Da die Gefiederfärbung des Inkakakadus in der Nominatform und der Subspezies bei beiden Geschlechtern weitgehend identisch ist, fällt eine Unterscheidung im Feld unter Umständen etwas schwer, wobei VOGELS (1995) betont, dass ihm die Unterscheidung der Geschlechter mit Hilfe des Merkmals der unterschiedlichen Irisfarbe unter Zuhilfenahme eines Fernglases (Leitz, Wetzlar: TRINOVID, LEICA 10 x 42) gut möglich war.

**Tabelle 1: Zusammenfassung der von FORSHAW (2002) gemessenen Meßwerte von *Cacatua l. leadbeateri* und *Cacatua l. mollis* im Vergleich**

<b>Parameter</b>	<i>Cacatua leadbeateri</i> <i>leadbeateri</i>	<i>Cacatua leadbeateri</i> <i>mollis</i>
<b>Flügel</b>	255-280 mm, D: 271,6 mm 257-280 mm, D: 268,0 mm	245-271 mm, D: 258,7 mm 250-271 mm, D: 261,0 mm
<b>Schwanz</b>	136-155 mm, D: 145,3 mm 137-152 mm, D: 147,8 mm	130-145 mm, D: 137,7 mm 132-150 mm, D: 141,4 mm
<b>Oberschnabel</b>	29-32 mm, D: 30,4 mm 28-32 mm, D: 30,2 mm	28-33 mm, D: 30,6 mm 28-32 mm, D: 29,9 mm
<b>Lauf</b>	23-25 mm, D: 24,0 mm 23-26 mm, D: 24,3 mm	23-25 mm, D: 24,4 mm 23-26 mm, D: 24,3 mm

## 2.4 Erkenntnisse aus Freiland-Untersuchungen

### 2.4.1 Geographische Verbreitung in Australien

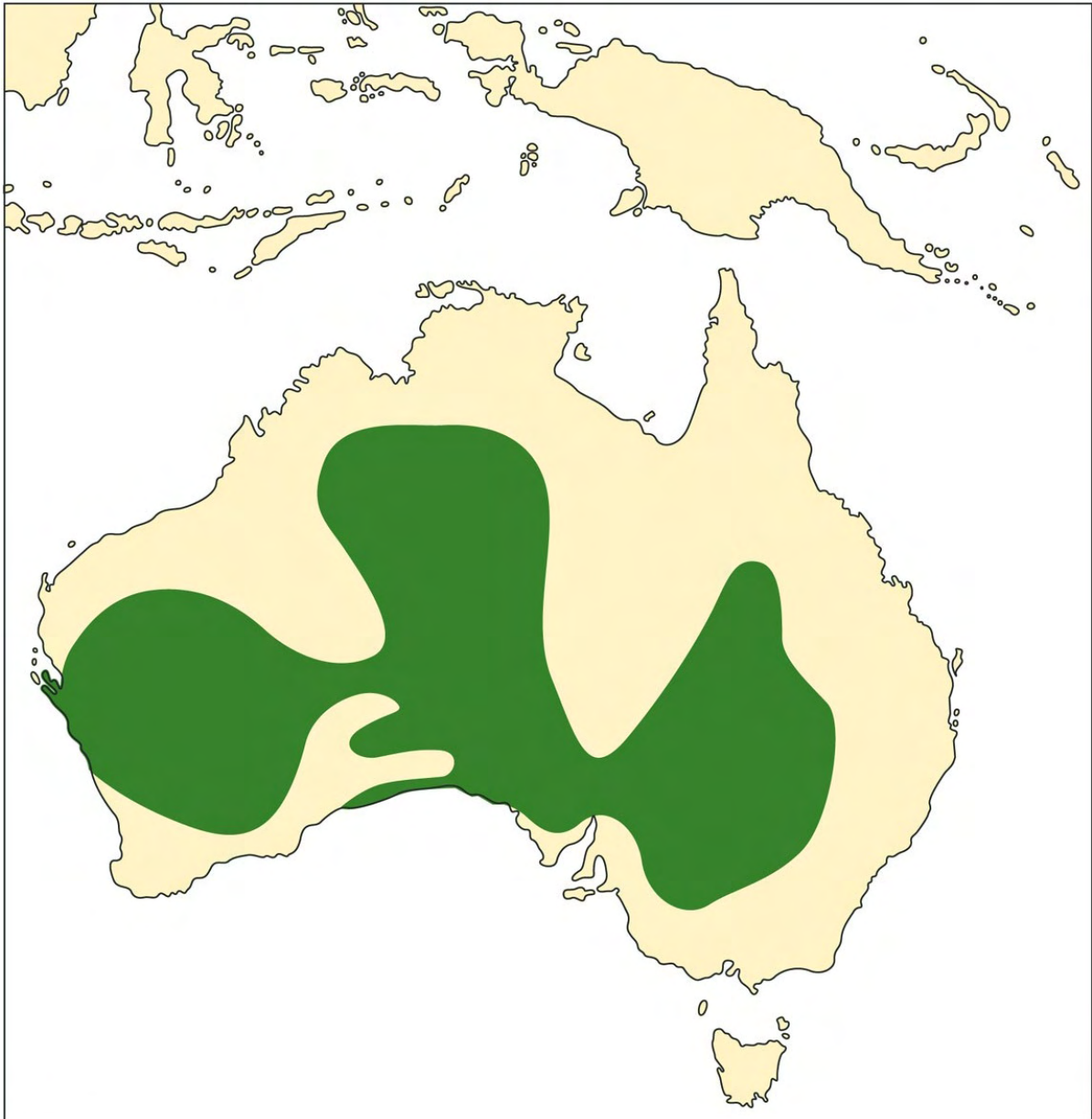
Das Verbreitungsgebiet der Nominatform beschränkt sich auf das Inland im Südosten Australiens von Südwest-Queensland und dem Westen von New South Wales bis Nordwest-Victoria und dem mittleren Osten von South Australia.

In Südwest-Queensland reicht das Verbreitungsgebiet im Westen bis fast nach Birdsville, im Norden bis zu den Mittelläufen des Thompson River und seinen Nebenflüssen, bis zur Spring Plains Station und zum Lochern National Park sowie zum Oberlauf des Barcoo River um Isisford. Im Osten kommen die Vögel gewöhnlich bis Roma und St. George vor, gelegentlich jedoch auch bis

Goondiwindi und den westlichen Ausläufern der Darling Downs. Die Nominatform ist in den meisten Gebieten im Westen von New South Wales verbreitet, sie meidet jedoch die für sie ungeeigneten Lebensräume auf den Hay Plains. Ostwärts reicht die Verbreitung bis etwa Lightning Ridge, dem Unterlauf des Bogan River und des Macquarie River bis West Wyalong sowie in ein Gebiet von Griffith bis Wanganella in der westlichen Riverina-Region (MORRIS et al., 1981; SCHODDE, 1997). Vom Südwesten von New South Wales und dem Nordwesten von Victoria setzt sich das Verbreitungsgebiet südwärts bis etwa zu den Kerang- und Hopetoun-Distrikten fort, im Westen reicht es bis in den mittleren Osten von South Australia südwärts bis etwa Tailem Bend und nordwärts bis zu den östlichen Ausläufern der südlichen Flinders Ranges, gelegentlich auch bis zu den nördlichen Flinders Ranges (EMISON et al., 1987; SCHODDE, 1997; FORSHAW, 2002).

In der Umgebung von Sydney gibt es eine kleine, durch entflozene Volierenvögel gegründete Brutpopulation (FORSHAW 2002). Gelegentlich wandern einige dieser Inkakakadus in den Südwesten von Queensland ostwärts bis Cunnamulla und Charleville; hin und wieder wird die Grenze der Darling Downs erreicht (FORSHAW, 2002).

Während ROBILLER (2001) angibt, dass das exakte Verbreitungsgebiet von *Cacatua leadbeateri mollis* nicht bekannt ist, lediglich einige Vögel in Westaustralien im Gebiet von Warburton Mission und Carnamah gefunden wurden und die Unterart wahrscheinlich im Süden Westaustraliens vorkommt, macht FORSHAW (2002) genauere Angaben: „Diese nur wenig abgegrenzte Unterart kommt fast in dem gesamten westlichen und zentralen Landesinneren von Australien ostwärts bis zur Eyre Peninsula und zum Lake-Eyre-Becken, South Australia, vor.“



**Abbildung 2: Verbreitungsgebiet (grün) des Inkakakadus (Nominatform und Subspezies) (nach FORSHAW, 2000) in Australien**

In Western Australia ist die Unterart zwar weit verbreitet, tritt aber nur sporadisch auf. Das Verbreitungsgebiet reicht normalerweise von der südlichen Kimberley Division bis in ein Gebiet nördlich der Dampier Downs Station und den Gardiner Ranges sowie im Süden entlang den östlichen Ausläufern der Gibson Desert und der Pilbara-Region bis zu den Cavenagh-Warburton-Ranges im Osten und bis zum Gascoyne-River-Distrikt im Westen, darüber hinaus

weiter südlich bis zum Nordrand der Nullarbor Plain und über den südwestlichen Weizengürtel hinaus bis zu einer Linie von Coorow und Wubin bis Mukinbuddin und Southern Cross (ROWLEY und CHAPMAN, 1991; SCHODDE, 1997). STORR (1987) weist darauf hin, dass die einzige Population im Südosten südlich der Transcontinental Railway entlang der Küste und der angrenzenden Hochebene von einem Gebiet etwa 16 km westlich von Cocklebidy ostwärts bis in die Nähe von Eucla vorkommt.

In South Australia reicht das Verbreitungsgebiet von der Grenze zu Western Australia nördlich der Nullarbor Plain und der Südwestküste entlang dem südöstlichen Ausläufer der Nullarbor Plain ostwärts bis zum Zentrum der Eyre Peninsula; gelegentlich dringen die Vögel sogar bis zur Küste bei Port Augusta, den westlichen Ausläufern des Lake-Eyre-Beckens und bis zum Simpson Desert sowie im Norden bis zu den inneraustralischen Bergketten im Süden des Northern Territory vor (BLAKERS et al., 1984; SCHODDE, 1997). Im Northern Territory kommt die Unterart im Norden vor, überwiegend südlich des 17. südlichen Breitengrades, sowie am Oberlauf des Victoria River und in der Tanami Desert. Im Süden reicht das Verbreitungsgebiet bis zu den inneraustralischen Bergketten, ostwärts bis nach Davenport und den Jervois Ranges, selten auch bis zu den westlichen Ausläufern der Simpson Desert (STORR, 1977; BLAKERS et al., 1984).

#### **2.4.2 Topographie und Klima des Lebensraums**

Inkakakadus leben im ariden (trockenen) und semiariden (halbtrockenen) Landesinneren Australiens, mit Ausnahme des Nordostens. Die Kakadus bevorzugen Gebiete mit Baumbestand in den halbtrockenen und trockenen Zonen, favorisiert werden dabei Eukalyptus- und Casuarinen-Bestände. Auch

andere offene Landschaften mit nur wenig Baumbestand kommen in Frage. Regelmäßig werden Inkakakadus an Trockenplätzen für Getreide und entlang von Wasserplätzen gefunden (ARNDT, 1990-1996).

FORSHAW (2002) betont die enge Verbundenheit des Inkakakadus mit dem offenen Mallee, *Callitris-Eucalyptus*-Wäldern und den gemischten *Allocasuarina-Eucalyptus*-Beständen. Darüber hinaus sollen die Inkakakadus häufig in Akazienbuschland, Grasland mit spärlichem Baumbewuchs und Eukalyptus-Beständen vorkommen, die Getreidefelder umschließen oder Wasserläufe säumen. Die offene Verfügbarkeit von Süßwasser ist in Wüsten- oder Halbwüstengebieten oft der begrenzende Faktor für das Vorkommen des Inkakakadus.

Die Inkakakadus suchen laut STORR (1977) im Northern Territory häufig die spärlich bewachsenen Ebenen mit großen Eukalyptus- und Akazienbäumen auf, gewöhnlich in der Nähe von Wasserläufen oder künstlichen Wasserstellen. Gelegentlich sieht man die Vögel auch auf Sandflächen oder in sandigen Hügellandschaften.

Laut STORR (1980) bewohnen die Inkakakadus in der Kimberley Division von Western Australia Landschaften mit schwachem Baumbewuchs und sind vor allem dort zu finden, wo *Brachychiton*, ein von den Vögeln bevorzugter Futterbaum, wächst. Entsprechend findet man die Kakadus im ariden Osten von Western Australia im Tiefland mit spärlicher Vegetation und vereinzelt hohen Bäumen, unter denen die Bloodwoods (*Eucalyptus dichromophloia*) und die Marble Gums (*Eucalyptus gongylocarpa*) besonders hervorstechen, und überall dort, wo Wasser an die Oberfläche tritt, einschließlich künstlicher Wasserquellen oder im Bereich von Windmühlen, die Grundwasser an die Oberfläche pumpen (STORR, 1985b und 1986). Im äußersten Südosten von

Western Australia, südlich der Transcontinental Railway, suchen die Vögel häufig offene Landschaften oder Gebiete mit geringem Baumbewuchs auf, einschließlich der Strände und anschließenden Sanddünen, sofern sich dort Süßwasserquellen befinden (STORR, 1987). 1965 sah man südlich von Cocklebidy im äußersten Südosten von Western Australia einen großen Schwarm Inkakakadus im Eukalyptus-Buschland zwischen Steilhängen und küstennahen Sanddünen (HALL, 1974).

Laut STORR (1991) bewohnen die Vögel im Südwesten von Western Australia die Landschaften mit spärlichem Baumbewuchs einschließlich Farmland, wo Trinkwasserquellen und geeignete Brutbäume verfügbar sind.

ROWLEY und CHAPMAN (1991) beschreiben eine Beobachtungsfläche von 400 qkm rund um Yandegin Hill am Rand des südwestlichen Weizengürtels als eine sanft geschwungene Erosionsebene, die gelegentlich von großem zutage liegendem Granit unterbrochen wird. In unregelmäßigen Abständen stößt man auf Reste von Waldland, besonders am Fuße der Granitfelsen, im Umfeld der Farmgebäude und entlang den Straßen. Darüber hinaus existieren auch in vier Schutzgebieten größere Bestände hoch gewachsener Bäume.

VOGELS (1995) betont, dass in Gegenden mit weniger ausgeprägten Trockenperioden, die ausreichende Nahrungsressourcen und nicht versiegende Wasserquellen aufweisen, die Inkakakadus ganzjährig angetroffen werden können. In anderen, trockeneren Gebieten sind die Inkakakadus eher nomadisch, wobei ihre Wanderungen und ihre Abundanz (Populationsdichte) vermutlich von der Nahrungsverfügbarkeit und dem Vorhandensein von Wasser beeinflusst werden.

### 2.4.3 Status und Gefährdung

ARNDT (1990-1996) bezeichnet den Inkakakadu als nicht häufig bis selten; örtlich wurde er durch den Rosakakadu (*Eolophus roseicapillus*) verdrängt.

ROBILLER (2001) beschreibt den Inkakakadu in seinem Verbreitungsgebiet als selten, wenn auch beispielsweise in Südaustralien hin und wieder eine größere Anzahl von Vögeln beobachtet wird. Bestandsrückgänge, vor allem in den östlichen Staaten, sind sicherlich durch die Zerstörung des Lebensraumes verursacht. Zwar wirkte sich anfangs die Kultivierung des Landes durch das Anlegen von Wasserstellen, Tränken usw. für das Vieh auf den Inkakakadu positiv aus, allerdings wurden die Bestände durch ausgedehnte Rodungen der Mallee-Vegetation und des natürlichen Buschlands zur Gewinnung von Viehweiden sehr stark negativ beeinflusst.

Zur Haltung in Menschenobhut ist eine Genehmigung der Naturschutzbehörde notwendig. Illegal gehaltene Vögel werden konfisziert und anschließend nach entsprechender Vorbereitung auf das Leben in der Natur wieder ausgewildert. Diese Maßnahme dient als Hilfsprogramm der australischen Naturschutzbehörden zur Arterhaltung des Inkakakadus (ROBILLER, 2001).

VOGELS (1995) bezeichnet den Inkakakadu von allen australischen Kakadus als den mit Abstand seltensten. Zwar gebe es einige Nationalparks, in denen man diese Vögel mit ziemlicher Sicherheit antrifft, trotzdem gilt er bei den australischen Vogelbeobachtern als eine außergewöhnliche Rarität. Während andere australische Kakaduarten, beispielsweise der Rosakakadu (*Eolophus roseicapillus*) oder der Nacktaugenkakadu (*Cacatua sanguinea*), seit Beginn der Besiedlung Australiens durch die Europäer deutlich im Bestand zugenommen haben, hat sich beim Inkakakadu die Veränderung des Landschaftsbildes durch

den Menschen während der vergangenen 200 Jahre negativ auf die Bestandszahlen ausgewirkt.

Einen zusätzlichen und auch heute noch sehr aktuellen Gefährdungsfaktor stellt nach VOGELS (1995) der illegale Fang und Handel von Inkakakadus dar. Oft werden bei der Entnahme von Eiern oder Jungvögeln auch die Brutbäume zerstört. So kommt es nicht nur zum Verlust des betreffenden Nachwuchses aus der Population, sondern langfristig wird auch die Verfügbarkeit geeigneter Nisthöhlen verringert.

Nach VOGELS (1995) hat der Inkakakadu in neuerer Zeit einen starken Konkurrenzdruck durch den Rosakakadu erfahren, was sowohl die Nahrungsressourcen als auch die Nistplätze betrifft, denn der Rosakakadu konnte in den letzten zwei Jahrhunderten sein Verbreitungsgebiet deutlich ausdehnen.

Ähnlich äußert sich auch FORSHAW (2002). Er betont, dass im auffälligen Gegensatz zu den Rosakakadus (*Eolophus roseicapillus*) und den Nacktaugenkakadus (*Cacatua sanguinea*) der Inkakakadu nicht von den Eingriffen des Menschen in den ariden und semiariden Landstrichen profitiert hat. Aus vielen Distrikten ist der Inkakakadu verschwunden oder die Bestände gingen zurück, als die Rosakakadus einwanderten beziehungsweise ihre Zahl aufgrund der geänderten Landnutzungspraktiken stieg. Inkakakadus scheinen von baumbestanden Lebensräumen abhängiger zu sein als ihre Verwandten und ziehen sich aus flurbereinigten Gebieten zurück. Da Inkakakadu-Paare nicht wie einige andere Kakadus in unmittelbarer Nähe zueinander brüten, kann eine Brutpopulation in einem zerschnittenen Lebensraum mit kleinflächigen zerstreuten Waldinseln inmitten von landwirtschaftlichen Anbauflächen und Weideland nicht bestehen (SAUNDERS et al., 1985).

Zwar gibt es einige Hinweise, die vermuten lassen, dass die Individuenzahlen lokaler Bestände in Südwest-Queensland steigen und die Vögel sich einige neue Brutgebiete erschlossen haben. Andernorts aber scheint die Art unter einem allgemeinen Rückgang der Individuenzahlen zu leiden, vor allem im Südosten und Südwesten Australiens, zweifellos infolge der Eingriffe in ihrem Lebensraum. Zunächst waren auch die Inkakakadus Nutznießer der Ausweitung der Weidelandschaft, da mit ihr die Zahl der künstlichen Wasserstellen stieg. Dieser relativ kurzfristige Vorteil ging jedoch schon vor längerer Zeit durch die schädlichen Auswirkungen der weitflächigen Zerstörung der Mallee-Vegetation und des ariden Buschlands verloren (FORSHAW, 2002).

In der zweiten Ausgabe von „*Parrots, an action plan for their conservation*“, der 1993 von BirdLife International publiziert wurde (LOW, 1999) schätzte man den Gesamtbestand der Inkakakadus in Australien auf weniger als 20.000 Tiere.

ROWLEY (1997) bezeichnet den in CITES Liste II geführten Inkakakadu als nahe bedroht (near-threatened), vielleicht sogar als verletzlich (vulnerable), allerdings ist auf kontinentaler Basis gesehen zu wenig über den genauen Status der Art bekannt, so dass laut ROWLEY eine genaue Beobachtung (monitoring) notwendig wäre.

In allen Bundesstaaten Australiens sind die Inkakakadus vollständig geschützt (FORSHAW 2002).

#### **2.4.4 Verhalten, circadiane und circanulare Rhythmik**

Ein Großteil des heutigen Wissens über das Verhalten des Inkakakadus (*Cacatua leadbeateri*) stammt aus Feldstudien, die in der Umgebung von

Yandegin Hill an der Peripherie des Weizengürtels im Südwesten von Western Australia gemacht wurden (ROWLEY und CHAPMAN, 1991). Inwiefern sich die in diesem Teil des Verbreitungsgebietes gesammelten Beobachtungen auf die Gesamtpopulation des Inkakakadus übertragen lassen, bleibt offen. Als Grundeinheit der sozialen Organisation wird das Paar beschrieben. Zwar nisten die Brutpaare nicht in unmittelbarer Nähe zueinander, gehen aber im Laufe der Brutzeit dennoch gemeinsam auf Nahrungssuche. Dabei werden oft Nahrungsplätze in der Nähe ignoriert und eher einige Kilometer weiter entfernt liegende Nahrungsstellen angeflogen, um sich mit anderen Inkakakadus zusammenschließen zu können und gemeinsam auf Nahrungssuche zu gehen.

Außerhalb der Brutzeit stößt man bei Sichtungen meist auf kleinere Schwärme zwischen 10 und 50 Inkakakadus, die weitflächig zur Nahrungssuche umherziehen. So berichten ROWLEY und CHAPMAN (1991), dass es bei Yandegin Hill Ende März, nachdem die Jungen selbstständig geworden sind, zwei getrennte Schwärme gibt, wobei einer von Brutpaaren gebildet wird und der andere aus dem Nachwuchs der zurückliegenden drei Jahre besteht. Der Jungvogelschwarm scheint etwas beweglicher zu sein, dagegen bevorzugen die Brutpaare jedes Jahr die gleichen Futterplätze. Die Trennung der beiden Schwärme ist jedoch nicht strikt, denn manche Individuen wechseln im Laufe des Winters den Schwarm, und Brutpaare schließen sich hin und wieder einem Schwarm an, der in dem selben Gebiet auf Nahrungssuche ist. In Dürrezeiten oder wenn sich ergiebige Futterquellen besonders stark auf bestimmte Areale beschränken, können sich mehrere Schwärme auch zu großen Ansammlungen vereinigen. So ist beispielsweise bei Cocklebidy im Südosten von Western Australia Juli 1965 ein Schwarm von 300 Inkakakadus entdeckt worden, Ende Januar 1978, nach zwei von starker Trockenheit geprägten Jahren, wird ebenfalls ein etwa 300 Tiere großer Schwarm bei einem Stausee in der Nähe von Mildura, Nordwest-Victoria, beobachtet (ROWLEY und CHAPMAN, 1991).

KLAPSTE (1979) berichtet von einer großen Ansammlung von Inkakakadus und Rosakakadus (*Eolophus roseicapillus*), die am 15. Juli 1978 in der Nähe des Pink Lake State Park, Nordwest-Victoria, beim Fressen von Paddy Melons (*Cucumis myriocarpus*) beobachtet worden sind. Dabei werden 530 Inkakakadus gezählt. Dies ist wohl der größte jemals bestätigte Schwarm dieser Vogelart, obgleich es noch unbestätigte Hinweise auf Schwärme mit einer höher geschätzten Individuenzahl gibt. Ungewöhnlich große Schwärme mit mehr als 40 Exemplaren sind 1997 in New South Wales beim Trinken an gestauten Seen in der Nähe von Roto (im mittleren Westen des Bundesstaates) entdeckt worden, sowie ein weiterer Schwarm mit 50 Inkakakadus im Mungo National Park im äußersten Südwesten (MORRIS, 2000).

Innerhalb der Brutzeit kehren die Paare jeden Abend zu ihrem Schlafplatz oder in unmittelbare Nähe ihrer Bruthöhle zurück, während Nichtbrüter dazu neigen, gemeinsam in einer Baumgruppe zu nächtigen, die nicht als Brutplatz genutzt wird und sich sowohl in der Nähe von Wasserstellen als auch von aktuellen Futterplätzen befindet. Die Distanz zwischen dem Brutbaum und den aktuellen Nahrungsplätzen kann bis zu 10 km betragen (ROWLEY und CHAPMAN 1991). Außerhalb der Brutzeit verbringen alle Vögel gemeinsam die Nacht auf Schlafbäumen in der Nähe von Futterplätzen.

Der „normale“ Tagesablauf sieht wie folgt aus, kann allerdings infolge der Wetterbedingungen oder der lokalen Verfügbarkeit von Futterquellen beeinflusst werden: Kurz nach Sonnenaufgang verlassen die Inkakakadus die Schlafbäume, um auf Futtersuche zu gehen. Diese dauert mehrere Stunden, bevor sich die Kakadus vor der Hitze zur Mittagsruhe in das Blätterwerk der Bäume zurückziehen. Verpaarte Vögel sitzen dabei oftmals dicht beieinander. Die gegenseitige Körperpflege bestärkt dabei die Paarbindung. Unverpaarte Tiere pflegen ihr Gefieder selbst und halten gewöhnlich 20 bis 30 cm Abstand zu

ihren Nachbarn ein. Während der Mittagsruhe widmen sich die Vögel manchmal auch spielerisch anmutenden Aktivitäten. Sie lassen sich kopfüber vom Ast hängen oder unternehmen aufs Geratewohl schnelle Flüge durch die Zweige der Bäume oder zwischen den Bäumen hindurch, wobei dieses Verhalten weitaus weniger häufig als bei den Rosakakadus beobachtet werden kann. Am späten Nachmittag begeben sich die Inkakakadus wieder auf Nahrungssuche. Sobald die Dämmerung hereinbricht, fliegen sie auf ihre Schlafbäume zurück. Inkakakadus haben (wie andere Kakadu-Arten auch) die Angewohnheit, auf ihren Schlafbäumen Blätter von den Ästen zu zupfen und die Rinde der Bäume zu schälen. Sie sind dabei aber weniger zerstörerisch als die Rosakakadus (*Eolophus roseicapillus*) oder die Nacktaugenkakadus (*Cacatua sanguinea*).

VOGELS (1995) hat in Zentralaustralien auch mittags Vögel bei der Nahrungsaufnahme in Akazien (*Acacia*) beobachtet, dennoch betont er, dass zu dieser Tageszeit die Aktivität der Tiere auf ein Minimum reduziert ist.

Im Laufe des Sommers verbringen die Inkakakadus aufgrund der steigenden Temperaturen immer weniger Zeit mit dem Fressen, dafür werden die Ruhephasen tagsüber immer ausgedehnter. Auch bei den Zeitpunkten oder der Häufigkeit der Besuche an den Wasserstellen kann es zu Änderungen kommen. So beobachtet FORSHAW (2002) im Hattah-Kulkyne National Park in Nordwest-Victoria an heißen Sommertagen, dass die Inkakakadus sich schon kurz vor Sonnenaufgang zu den Wasserstellen zum Trinken aufmachen und im Laufe des Tages mehrmals wiederkehren.

Normalerweise kommen die Inkakakadus zu den Wasserstellen morgens, kurz nach Sonnenaufgang, und abends, kurz vor Sonnenuntergang. VOGELS (1995) hat in Erldunda, das im Süden des Nordterritoriums liegt, auf einem Campingplatz Inkakakadus bei der Wasseraufnahme beobachtet. Dabei fliegen

die Tiere die auf dem Gelände verstreut angebrachten Wasserhähne an, um dann darauf zu sitzen und die an den Öffnungen der Hähne hängenden Wassertropfen aufzunehmen. Obwohl sich auch während des Tages Inkakakadus auf dem Gelände aufhalten, kann sie VOGELS nur morgens und abends beim Trinken beobachten.

Badende Inkakakadus in stehenden Gewässern oder Pfützen sind bisher noch nicht beobachtet worden, allerdings kann man Inkakakadus während Regenschauern ausgiebig duschen sehen. Sie hängen dabei mit aufgerichteter Haube, ausgebreiteten Flügeln und gefächerten Steuerfedern kopfüber an den Zweigen und lassen sich reichlich beregnen.

Da Inkakakadus normalerweise sehr wachsame Vögel sind, gestatten sie es dem Menschen nicht, sich auf kurze Distanz zu nähern. Werden sie aufgeschreckt, fliegen sie selten weite Strecken, sondern lassen sich schon nach kurzem Flug wieder auf den Boden nieder. Sie verlassen nur ungern den Schutz der Bäume und Sträucher. So entfernen sie sich niemals weit von diesen, auch wenn sie auf Stoppelfeldern nach Nahrung suchen. ROWLEY und CAPMAN (1991) weisen darauf hin, dass die Läufe der Inkakakadus zu kurz sind, um damit schnell über den Boden laufen zu können, deshalb meiden sie auch das hohe Gras. Immer wenn ein Schwarm am Boden Nahrung aufnimmt, bleibt mindestens ein Vogel stets wachsam. Er hält häufig inne und richtet sich auf, oft mit leicht gehobener Haube. Als deutlich sichtbares Signal dient die voll aufgerichtete farbige Haube zur Begrüßung zwischen den Partnern, zur Verdeutlichung des Besitzanspruches auf eine Nisthöhle oder um eine aggressive Stimmung auszudrücken. Des Weiteren wird die Haube meist immer dann aufgestellt, wenn der Vogel beunruhigt ist, aber auch nach dem Landen auf dem Boden ist stets die Haube als deutliches Signal zu sehen.

Freiland-Verhaltensstudien an der Unterart *Cacatua leadbeateri mollis* liegen bisher keine vor. Gerade der deutliche Unterschied der Haubenfärbung könnte laut FORSHAW (2002) eventuell auf Unterschiede bei der Signalwirkung der Haube hinweisen.

#### 2.4.5 Wanderungen

Zwar werden die Wanderbewegungen der Inkakakadus von der Verfügbarkeit von Futter und Wasser bestimmt, dennoch zeigt es sich, dass es auch in Gebieten mit ausreichenden Nahrungsquellen und Wasserangebot zu Wanderbewegungen der Schwärme kommt. So beobachtet man bei Yandegin Hill an der Peripherie des Weizengürtels im Südwesten von Western Australia, dass die nicht brütenden Schwärme auf einer Fläche von etwa 300 qkm umherziehen (ROWLEY und CHAPMAN, 1991).

Gerade in Dürreperioden, in denen das Futter- und Wasserangebot knapp wird, kann es zu größeren Ansammlungen von Inkakakadus kommen, die in ein bestimmtes Gebiet einfallen und dann auch Ernteschäden (zum Beispiel in Weizenfeldern) anrichten können. Zwar gelten die Inkakakadus generell als selten, dennoch können solche größeren Ansammlungen in Extremsituationen immer wieder vorkommen. Die Tiere stammen dabei zweifelsohne aus einem riesigen Areal, in dem das Nahrungs- und Wasserangebot knapp geworden ist. Sicherlich sind solche Ansammlungen nicht als spektakulärer Anstieg der Population zu sehen, sondern unter dem Gesichtspunkt der Überlebensstrategie Wanderung. So berichtet CHANDLER (1944), dass während einer Dürreperiode im Zentrum des Kontinents 1944 Hunderte Inkakakadus in den Mildura-Distrikt in Nordwest-Victoria einfielen. So kommt es auch immer wieder vor, dass

kleinere Trupps auch außerhalb ihres normalen Verbreitungsgebietes entdeckt werden.

#### **2.4.6 Flug**

FORSHAW (2002) beschreibt die Inkakakadus als keine kraftvollen Flieger. So gehören zu ihrem ziemlich bedächtigen Flugbild flache, flatternde Flügelschläge, die durch kurze Gleitphasen mit leicht abwärts gebogenen Schwingen unterbrochen werden. Inkakakadus fliegen selten in großer Höhe und bevorzugen, selbst wenn sie längere Strecken zurücklegen wollen, eine Reihe von kurzen Flügen in geringer Höhe von einer Baumgruppe zur nächsten. VOGELS (1995) betont, dass längere Flugstrecken, beispielsweise zwischen Nistplatz und dem Ort der Nahrungssuche, oft unterbrochen werden. ROWLEY und CHAPMAN (1991) vermuten, dass die Angewohnheit der Inkakakadus, lange Flüge über offenes, baumloses Land zu vermeiden, dazu beigetragen hat, dass sie aus landwirtschaftlich genutzten Gebieten verschwunden sind.

#### **2.4.7 Lautäußerungen**

ROWLEY und CHAPMAN (1991) beschreiben den charakteristischen weitreichenden Kontaktruf der Inkakakadus als einen dreisilbigen zitternden Laut, der an kriiek-iri-kriiie erinnert. Die Vögel geben diesen im Flug von sich und wiederholen ihn in etwa einminütigem Abstand. Nimmt die Beunruhigung der Tiere zu, verringert sich der Abstand zwischen den Rufen immer mehr, bis die Tiere fast unaufhörlich schreien. Dies ist dann der Fall, wenn Gefahr durch einen Fressfeind droht oder bei der Verteidigung der Bruthöhle. FORSHAW (2002) betont, dass den Inkakakadus neben dem üblichen dreisilbigen Ruf und

seinen Varianten noch kaum hörbare Murrillaute zur Kommunikation dienen. Die Futterbettellaute der Jungtiere beschreibt COURTNEY (1996) als raues, nasales Keuchen, die Lautäußerungen beim Schlucken der Nahrung sind denen der anderen Kakadu-Arten ähnlich.

#### 2.4.8 Nahrung

Inkakakadus ernähren sich hauptsächlich von pflanzlichen Bestandteilen wie Grassamen, Samen krautiger Pflanzen, Nüssen, Früchten, Beeren, Blüten, Wurzeln und Blattknospen, aber auch tierische Nahrung wie Insekten und ihre Larven werden nicht verschmäht. Betrachtet man den Ort der Nahrungsaufnahme, so richtet dieser sich natürlich nach den Futterpflanzen, das heißt, Inkakakadus nehmen sowohl am Boden als auch auf Bäumen und Sträuchern Nahrung zu sich. Dabei hat die arboreale Nahrungsaufnahme ein stärkeres Gewicht als bei den Rosakakadus (*Eolophus roseicapillus*) oder den Nacktaugenkakadus (*Cacatua sanguinea*) (FORSHAW, 2002).

ROWLEY und CHAPMAN (1991) beschreiben bei Yandegin Hill an der Peripherie des Weizengürtels im Südwesten von Western Australia drei Hauptfutterquellen des Inkakakadus: den Weizen, die Samen des Double-Gee (*Emex australis*) und die Wild Bitter Melon (*Citrullus lanatus*), wobei die Samen das ganze Jahr über in verschiedenen Reifestadien gefressen werden. So werden beispielsweise die Citrullus-Samen verzehrt, wenn die Melonen noch grün sind, aber auch wenn das Fruchtfleisch ausgedörft ist und sich in jeder Melone im Durchschnitt etwa 200 Samen befinden. Fressende Inkakakadus holen im Durchschnitt etwa 10 Samen pro Minute aus dem Fruchtfleisch und fressen diese. VOGELS (1995) betont, dass die drei oben genannten

Hauptnahrungsquellen interessanterweise alle erst bei der Besiedlung Australiens durch die Europäer eingeführt bzw. eingeschleppt worden sind.

FORSHAW (2002) nennt neben den Citrullus-Melonen auch noch die Cucumis-Melonen als Nahrungsquellen der Inkakakadus. Er selbst hat die Vögel im Westen von New South Wales bei der Aufnahme von Samen der Paddy Melon (*Cucumis myriocarpus*) beobachtet, nachdem die Fruchtschalen in der Sommerhitze aufgesprungen sind.

ROWLEY und CHAPMAN (1991) stellen noch andere Pflanzen fest, die als Ergänzungsfutter dienen. So sind Inkakakadus beobachtet worden, die *Callitris*- und *Casuarina*-Samen fressen, ebenso die Samen von *Grevillea*, *Hakea*, *Exocarpus*, *Santalum*, *Maireana*, *Pittosporum* und *Acacia*. Blütenstände werden von *Bromus*, *Hordeum*, *Atriplex* und *Eremophila* gefressen. Wurzeln werden von *Borya constricta*, *Emex australis* und *Brassica tournefortii* aufgenommen. Des Weiteren werden die Inkakakadus beim Abbeißen und Fressen der Triebspitzen des Sandlewood (*Santalum acuminatum*) beobachtet.

Auf der Suche nach holzbohrenden Insektenlarven werden von den Inkakakadus die Äste von Eukalyptus (*Eucalyptus*), *Acacia acuminata* und *Codonocarpus cotinifolius* benagt.

SIMPSON (1973) beobachtet Inkakakadus, wie sie sich über die Ähren eines Weizenfeldes hermachen, daneben werden auch die Samen von *Helipterum floribundum* und *Cucumis myriocarpus* gefressen. Häufig kann man die Kakadus auf abgeernteten Stoppelfeldern beobachten, wo sie übrig gebliebene Körner fressen. Auch die grünen Zapfen der eingeführten Aleppokiefer (*Pinus halepensis*) dienen als Nahrung. STORR (1980) berichtet, dass Inkakakadus in

der Kimberley Division von Western Australia auch *Brachychiton*-Samen verzehren.

EMOTT teilt in einer briefl. Mitteilung an COOPER (1994) mit (FORSHAW, 2002), dass Inkakakadus den Baumsaft von *Eucalyptus terminalis* aufnehmen, der aus Wunden austritt, die die Kakadus zuvor dem Stamm beigebracht haben. EMOTT unterstellt den Inkakakadus ein bewusstes Handeln, um an den Saft zu gelangen, denn er beobachtet die Tiere, wie sie die Rinde abschälen und mit dem Schnabel einen Spalt bis zur Kambiumschicht freilegen. Später kehren sie genau an die selbe Stelle zurück, um den austretenden Saft aufzunehmen.

HICKS (1998) beobachtet zwei Inkakakadus, wie sie ein Baumtermittennest aufbrechen. Zwar gibt es keine Bestätigung, dass die Tiere auch die Termiten gefressen haben, aber das gesamte Verhalten legt den Schluss nahe, dass die Kakadus dies auf der Suche nach tierischem Eiweiß tun.

Eine Untersuchung von Mageninhalten von Inkakakadus, die in South Australia und Western Australia gesammelt worden sind, bringt Samen von *Eucalyptus*, *Bassia* und *Citrullus* zutage (HALL, 1974).

## **2.5 Reproduktionsbiologie im Freiland**

### **2.5.1 Bildung und Erhalt von Brutpaaren**

Die Partnersuche der Inkakakadus findet normalerweise in den umherziehenden Schwärmen der Juvenilen und nicht brütenden Adulten statt. Nach ROWLEY und CHAPMAN (1991) beginnen die Weibchen sich mit etwas mehr als einem Jahr zu einem Partner zu gesellen. Von neun Weibchen (n=9), deren Alter man

genau gewusst hat, beginnen sieben im Alter von zwei Jahren, eines mit drei Jahren und eines im Alter von vier Jahren erstmals mit der Brut. Von fünf altersmäßig genau bekannten Männchen brüten drei erstmalig im dritten Lebensjahr, zwei erstmals im vierten Lebensjahr.

Gewöhnlich verbringen adulte wie auch immature (unreife) Inkakakadus den größten Teil des Jahres in Schwärmen, und die brutreifen Paare verlassen einen Schwarm erst, wenn sie zu Beginn der Fortpflanzungsperiode eine geeignete Bruthöhle suchen (VOGELS, 1995).

ROWLEY und CHAPMAN (1991) bezeichnen die Inkakakadus als monogame Spezies; sie bleiben zusammen, bis einer der Partner stirbt. Die Paarüberlebensrate nach einem Jahr beträgt 72 %. Allerdings werden auch soziale Kontakte zu anderen Mitgliedern der lokalen Brutpopulation und auch zu den Nicht-Brütern gepflegt. Stirbt einer der Partner eines Paares, kann keine Wiederverpaarung noch im gleichen Jahr beobachtet werden. Erst im Folgejahr kommt es zu einer Neuverpaarung. In den sechs Jahren der Beobachtung dokumentieren ROWLEY und CHAPMAN nur einen Fall von „Ehescheidung“. In diesem Fall handelt es sich um ein Trio. Das Männchen hat sich mit einem zweijährigen Inkakakaduweibchen verpaart sowie mit einem nicht gekennzeichneten Rosakakaduweibchen. Dabei ist das Rosakakaduweibchen dominanter und lässt das Inkakakaduweibchen nicht ans Nest. Im Folgejahr verpaart sich das Inkakakadumännchen mit einem anderen Inkakakaduweibchen. Dieses ist stärker und widersteht besser den Einmischungen des Rosakakaduweibchens, so dass das Paar erfolgreich Jungtiere aufziehen kann. Das Inkakakaduweibchen des Vorjahres hat sich ebenfalls neu orientiert und mit einem anderen Inkakakadumännchen ebenfalls erfolgreich ein Jungtier aufgezogen.

### 2.5.2 Suche und Gestaltung des Nests

Inkakakadus bevorzugen Brutbäume, die in der Nähe von Wasser stehen. Die Bruthöhle befindet sich normalerweise in einem hohlen Ast oder in einer Höhle in einem Baumstumpf. Inkakakadus sind keine Koloniebrüter, im Gegenteil, sie vermeiden es, in der direkten Nachbarschaft anderer Inkakakadus zu nisten. So stellen ROWLEY und CHAPMAN (1991) bei Yandegin Hill fest, dass die mittlere Distanz zwischen den brütenden Paaren (84 Paare) 2,4 km beträgt, auch wenn sich dazwischen geeignete Brutmöglichkeiten befinden. In einem Umkreis von einem Kilometer um das Nest des Brutpaares ist in keinem Fall ein weiteres brütendes Paar Inkakakadus festgestellt worden. Die Vögel haben eine genaue Vorstellung von der Größe und der Lage der Nisthöhle. So ist nur eine Nisthöhle von 58 besetzten Höhlen tiefer als ein Meter, das ist im Vergleich zu anderen Kakadu-Arten relativ kurz, und alle Höhlen befinden sich mindestens acht Meter über dem Boden, wobei die Bandbreite zwischen mindestens acht Metern und höchstens 19 Metern lag. Die durchschnittliche Nisthöhe der Inkakakadus liegt bei 11,3 m.

Im Untersuchungsgebiet befinden sich alle 61 bekannten Nisthöhlen des Inkakakadus in Salmon Gums (*Eucalyptus salmonophoia*). 27 % der Nistbäume liegen in gesunden Bäumen, 64 % in Bäumen mit einigen abgestorbenen Ästen, 3 % in Bäumen, die bereits zur Hälfte abgestorben sind und 6 % in toten Bäumen.

Die Einschlußflöcher der Bruthöhlen können erheblich variieren. So weisen sie einen waagerechten Durchmesser von 85 - 470 mm (im Durchschnitt 177 mm) auf und einen senkrechten Durchmesser von 70-400 mm (im Durchschnitt 156,7 mm). In einer Tiefe von 5 cm variiert der Innendurchmesser der Höhle von 10 bis 27 cm (im Durchschnitt 17 cm). Den Boden der Nisthöhle bedeckt eine 3 bis

5 cm hohe Schicht aus Holzstückchen, die vermutlich von den Altvögeln in der Vorbrutphase zur Vorbereitung der Nisthöhle von der Innenseite der Höhle abgenagt worden sind.

FORSHAW (2002) bemerkt, dass beim Eyre Bird Observatory im äußersten Südosten von Western Australia die Vermutung besteht, dass die Inkakakadus in den Felsspalten entlang der Steilabbrüche nisten. NORTH (1911) erwähnt den Fund eines Inkakakadunestes im Reisig und modrigen Laub eines Keilschwanzadlernestes (*Aquila audax*).

Bei der Belegung der Nisthöhlen konkurrieren die Inkakakadus in erster Linie mit den Rosakakadus (*Eolophus roseicapillus*). Bei Yandegin Hill gibt es sogar einige Mischgelege, in denen Inkakakadus Jungvögel von Rosakakadus aufziehen. Die Inkakakadus haben zuvor die Rosakakadus nach der Eiablage vom Nest vertrieben und dann selbst ihre eigenen Eier hinzugelegt, so dass die Inkakakadus Jungtiere beider Arten gemeinsam aufziehen (ROWLEY und CHAPMAN, 1991). Später kommt es bei diesen „adoptierten“ Rosakakadus zu Problemen bei der Paarbindung. Besonders die weiblichen Rosakakadus verpaaren sich mit Inkakakadus.

Zwar vermeiden die Inkakakadus, nahe bei Artgenossen zu brüten; allerdings kann es dazu kommen, dass andere Papageien in der Nähe und sogar im selben Nistbaum brüten. So wird beispielsweise beobachtet, dass ein Paar Inkakakadus gemeinsam mit je einem Paar Rosakakadus (*Eolophus roseicapillus*), einem Paar Nymphensittiche (*Nymphicus hollandicus*) und einem Paar Ringsittichen (*Barnardius zonarius*) in verschiedenen Höhlen desselben Baumes brüten (VOGELS, 1995).

Von 34 Paaren, die in ihrer Bruthöhle erfolgreich Jungtiere aufgezogen haben, benutzen 16 Paare im Folgejahr wieder die selbe Höhle, während 18 Paare sich eine neue Nistmöglichkeit suchen. Von acht Paaren, die in ihrer Nisthöhle im ersten Jahr nicht erfolgreich gewesen sind, benutzen nur zwei diese im Folgejahr wieder, während sich sechs Paare eine neue Nisthöhle suchen (ROWLEY und CHAPMAN, 1991).

### 2.5.3 Kopulation

Lediglich eine einzige Freilandbeobachtung einer Kopulation ist durch ROWLEY und CHAPMAN (1991) bekannt geworden. Sie soll laut ROWLEY (1990) ähnlich der des Rosakakadus sein und zwischen 35 und 50 Sekunden dauern. Rosakakadus werden von ROWLEY 114 mal bei Kopulationen beobachtet, wobei 58 % morgens vor acht Uhr und 10 % abends zwischen 17 und 18 Uhr stattfanden. Der Rest ist über den Tag verteilt. 38 % der Kopulationen finden in der Woche vor der Ablage des ersten Eies statt und 27 % in der Woche nach Ablage des ersten Eies. Der Rest verteilt sich auf die Wochen zwei bis fünf vor der Ablage des ersten Eies. Meist finden die Kopulationen in der Nähe der Nisthöhle statt.

Für die Kopulation sucht sich das Paar eine feste Unterlage, meist dickere horizontale Äste mit mehr als 5 cm Durchmesser. Das Weibchen duckt sich möglichst tief, um so eine stabile Position zu erreichen. Das Männchen versucht zunächst mit einem Fuß auf den Rücken des Weibchens aufzusteigen. Wenn dieses zu einer Kopulation bereit ist, lässt es die Flügel niedersinken, um den maximalen Kontakt zur Unterlage zu bekommen; andernfalls fliegt es weg. Dann steigt das Männchen mit beiden Füßen auf den Rücken des Weibchens auf und hält dieses zwischen den Schultern fest. Sogleich beginnen langsame

Bewegungen mit dem Schwanz, die immer intensiver werden, bis das Männchen seinen Schwanz zur Seite zieht und unter den des Weibchens bringt, wo dann der kloakale Kontakt zustande kommt. Daraufhin öffnet das Männchen halb seine Flügel und steigt vom Weibchen herab und beide Tiere entfernen sich meist etwas voneinander. Beide Partner widmen sich nach der Kopulation in der Regel ausgiebig der Gefiederpflege.

#### **2.5.4 Brutbeginn**

Innerhalb des großen Verbreitungsgebietes gibt es unterschiedliche Zeiten des Brutbeginns. So stammen die frühesten Brutnachweise im nördlichen Verbreitungsgebiet aus dem Mai. Im Süden Australiens dagegen schreiten die Inkakakadus erst zwischen August und Dezember – dem dortigen Frühjahr - zur Brut. ROWLEY und CHAPMAN (1991) berichten von der Eiablage des Inkakakadus bei Yandegin Hill in einem Zeitraum zwischen Mitte August bis Ende September. Nur zwei Gelege werden noch im Oktober begonnen, wobei eines allerdings ein Nachgelege war. Es wird festgestellt, dass die Weibchen ihre Eier immer entweder sehr früh, in der Mitte oder am Ende der Brutsaison legen. Dabei wird der Legebeginn weder vom Ausmaß des Winterregens noch von der Verteilung der jährlichen Niederschläge beeinflusst.

#### **2.5.5 Eier**

FORSHAW (2002) beschreibt lediglich zwei Gelege, die vermessen worden sind. Dabei stammt ein Gelege von der Nominatform, das andere von der Unterart *Cacatua leadbeateri mollis*. Alle Eier haben eine elliptisch-ovale Form und wenig oder gar keinen Glanz. Das Dreiergelege der Nominatform befindet

sich in der H. L. White Collection in Melbourne und ist bei Burrenbilla Station in der Nähe von Cunnamulla in Südwest-Queensland gesammelt worden. Die Eimaße betragen 39,1 mm x 29,5 mm, wobei die Varianz zwischen 37,5 und 39,4 mm x 29,0 und 30,0 mm liegt.

Das Dreiergelege der Unterart *Cacatua leadbeateri mollis*, das bei Mullewa in Western Australia gesammelt worden ist, befindet sich im Museum of Victoria. Die Eimaße dieses Geleges betragen 37,1 mm x 26,5 mm mit einer Varianz von 37,0 bis 37,2 mm x 26,2 bis 26,8 mm.

### 2.5.6 Gelege

Bei Yandegin Hill im Südwesten von Western Australia werden von ROWLEY und CHAPMAN (1991) insgesamt 63 Gelege von Inkakakadus überprüft. Dabei enthalten acht Gelege zwei Eier, 32 Gelege drei Eier, 20 Gelege vier Eier und drei Gelege fünf Eier. Dies entspricht einem Durchschnittsgelege von 3,286 Eiern. Die Eier werden dabei generell frühmorgens in Abständen von zwei bis drei Tagen gelegt, und beide Altvögel bebrüteten das Gelege. ROWLEY und CHAPMAN (1991) bezeichnen die Datenmenge als sehr dürftig, vermuten aber, dass die Vögel erst mit dem Bebrüten der Eier beginnen, wenn das Gelege vollständig ist. Der Abstand zwischen der Eiablage und der regelmäßigen Bebrütung der Eier kann bei den Weibchen individuell und sehr unterschiedlich sein. Die Brutdauer beträgt zwischen 23 und 24 Tagen, wobei das Weibchen normalerweise nachts brütet bzw. die Jungen hudert und morgens zwischen 8 und 9 Uhr vom Männchen in diesen Aufgaben abgelöst wird. Am Nachmittag kommt das Weibchen zurück in das Nest, um wiederum das Männchen für einige Stunden abzulösen. Am späten Nachmittag wird das Weibchen erneut

vom Männchen für kurze Zeit abgelöst, bevor es gegen Abend die „Nachtschicht“ übernimmt.

Die Gelegegröße variiert in verschiedenen Jahren. ROWLEY und CHAPMAN (1991) stellten folgende durchschnittliche Gelegegrößen fest (Tabelle 2):

**Tabelle 2: Durchschnittliche Gelegegröße der Inkakakadus**

<b>Jahr</b>	<b>Arithmetisches Mittel der Gelegegröße</b>	<b>Zahl untersuchter Gelege</b>
1978	4.14	7
1979	3.44	9
1980	3.07	14
1981	2.93	15
1982	3.33	18
<b>Total</b>	<b>3.29</b>	<b>63</b>

### 2.5.7 Fertilität und Schlupfraten

Die Anzahl der Eier, aus denen Jungtiere schlüpfen, variiert von Jahr zu Jahr. So ist im Jahre 1982 der niedrigste Schlupferfolg zu verzeichnen (61%), da viele Nisthöhlen durch die Frühlingsstürme in Mitleidenschaft gezogen worden sind, beispielsweise durch das Überfluten bei starken Regenfällen. In trockenen Frühjahren ist die Schlupfrate wesentlich höher: 87% (1979) und 88% (1980). „Normale“ Jahre haben eine Schlupfrate von 79% (1978) und 77% (1981).

Aus 185 in die Untersuchung eingegangenen Eiern schlüpften 155 Jungtiere, was einer Schlupfrate von 83,8 % entspricht (ROWLEY und CHAPMAN, 1991). Dabei wird keine Aussage zu den nicht geschlüpften Eiern gemacht, ob diese befruchtet oder unbefruchtet waren, so dass die Gesamtfertilität nicht bestimmt werden kann.

## **2.6 Entwicklung vom neonaten zum flüggen Vogel im Freiland**

### **2.6.1 Hudern der Eltern**

Frisch geschlüpfte Jungtiere werden tagsüber fast ausschließlich vom Vater gehudert, nachts dagegen von der Mutter. Sobald die Nestlinge das Alter erreicht haben, dass sie nicht mehr durchgehend gehudert werden müssen, werden sie von beiden Eltern gefüttert. Meist erscheinen die beiden Altvögel dabei gleichzeitig am Nest und versorgen dann abwechselnd die Jungtiere mit Futter.

### **2.6.2 Entwicklung in den beiden ersten Lebensmonaten**

ROWLEY und CHAPMAN (1991) beschreiben die Entwicklung der Jungvögel:

1-2 Tag: Rosafarbene Haut mit spärlicher Bedunung.

7 Tage: Die Haut wird in der ersten Lebenswoche dunkler, wenn die Spitzen der ersten Konturfedern unter der Haut sichtbar werden.

10 Tage: Die Spitzen der Konturfedern sind fühlbar.

12-13 Tage: Die Augen beginnen sich zu öffnen, und auf den Schultern sind die Spitzen der Konturfedern durch die Haut gebrochen.

- 15 Tage: Auf dem Kopf sind die Spitzen der Konturfedern durch die Haut gebrochen.
- 17 Tage: Die Federn der Handschwinge sind durch die Haut gebrochen, die Augen sind nun vollständig geöffnet.
- 20 Tage: Die Steuerfedern sind durch die Haut gebrochen.
- 26-27 Tage: Die Steuerfedern und die siebte Handschwinge entrollen sich aus ihren Hüllen.
- 30 Tage: Die Befiederung ist für eine eigenständige Regulierung der Körperwärme ausreichend, Jungvögel werden nicht mehr gehudert; die Haubenfedern entrollen sich aus den Hüllen; die Jungvögel klettern nun zur Nestöffnung.
- 40 Tage: Die Jungvögel sind jetzt gut befiedert, lediglich unterhalb der Augen haben sich die Federn noch nicht entrollt.
- 43 Tage: Der Schwanz wird auffälliger. - Ende der Inspektionen, um ein vorzeitiges Ausfliegen zu vermeiden.

Die Nestlinge verlassen etwa 57 Tage nach dem Schlüpfen das Nest. Dabei kann der Zeitpunkt des Flüggewerdens bei umfangreichen Gelegen und einem auffälligen Alters- bzw. Entwicklungsunterschied der Jungtiere variieren. So können manchmal bis zu zehn Tage zwischen dem Ausfliegen des vorletzten und des letzten Jungvogels eines Geleges vergehen. Die Eltern füttern die Flügglinge dabei so lange in der Nähe der Nisthöhle (200-300 m), bis das letzte Jungtier die Höhle verlassen hat. Erst danach fliegt die Familie davon und geht von da an auch gemeinsam auf Futtersuche. Die Familiengemeinschaft löst sich erst dann auf, wenn die Jungvögel selbstständig geworden sind, etwa nach einem halben Jahr. Diese schließen sich dann den lokalen Jungvogelschwärmen an.

### 2.6.3 Umfang und Ursachen für Verluste

Durch starke Regengüsse in Verbindung mit kräftigen Winden können Bruthöhlen unter Wasser gesetzt werden, dadurch kommt es fast zwangsläufig zum Verlust der Eier oder kleinerer Nestlinge. In ihrer Studie bei Yandegin Hill stellen ROWLEY und CHAPMAN (1991) fest, dass drei Paare, die während der Brutzeit ihre Eier verloren haben, ein Nachgelege produzieren. Sind aber bereits Jungtiere geschlüpft und gehen diese verloren, kommt es nicht mehr zu einer zweiten Brut. Eine genaue Zeitangabe zwischen dem Verlust des ersten Geleges und dem Beginn des Nachgeleges gibt es nicht. Von drei Weibchen, die in Menschenobhut gehalten und deren Gelege entfernt worden ist, legen zwei nach 18 Tagen wieder, eines nach 23 Tagen.

Eine erhöhte Nestlingssterblichkeit wird auch während heißer Frühsommer festgestellt, was wohl auf Futtermangel, insbesondere auf die reduzierte Verfügbarkeit an grünen milchigen Samenständen zurückzuführen ist. So wird in den trockenen Jahren (1977, 1979 und 1980) in Dreier- und Vierer-Bruten lediglich die Hälfte der Jungtiere flügge. In Jahren mit etwas höherem Regenfall (1978 und 1981) flogen mehr als drei Viertel der geschlüpften Jungtiere aus. Aber auch zu viel Regen wirkt sich negativ auf die Überlebensrate der Jungtiere aus. So sterben 1982 35 % der Jungen, bevor sie das Alter von sechs Wochen erreicht haben, durch die Einflüsse kräftiger Frühjahrsstürme und -regen.

Darüber hinaus ist ein signifikanter Verlust an Nestlingen auf Beutegreifer zurückzuführen. So stellen ROWLEY und CHAPMAN (1995) in einer sechsjährigen Studie bei Yandegin Hill fest, dass die Überlebensrate der Jungvögel vom Ausfliegen aus der Bruthöhle bis zu ihrer Unabhängigkeit von den Eltern 78 % beträgt. Nach dem Erreichen der Selbstständigkeit ist die Sterberate relativ konstant. 30 % der Weibchen überleben lange genug, um

mindestens einmal zu brüten (überwiegend schon im zweiten Lebensjahr). 20 % der Männchen erreichen das dritte Lebensjahr, das Jahr, in dem sie geschlechtsreif sind und erstmalig zur Fortpflanzung schreiten.

Männchen überleben länger als Weibchen, was aber von den Weibchen durch ihr ein Jahr früher beginnendes Brüten kompensiert wird. Die mittlere jährliche Mortalität liegt für Immature bei 34,5 %, aber die mittlere jährliche Mortalität für brütende Männchen und Weibchen ist viel geringer und liegt bei 12%.

Ein geschlechtsreifes Paar zieht im Jahresdurchschnitt 2,4 Nestlinge auf. Brütet ein Paar nun mindestens drei Jahre hintereinander, so sind von diesem wenigstens sieben Jungtiere zu erwarten. Von diesen würde wiederum ein Drittel das fortpflanzungsfähige Alter erreichen und für soviel Nachwuchs sorgen, dass die Population stabil bleibt. In einer weiteren Studie (SMITH und ROWLEY, 1995) wird bei markierten adulten Inkakakadus eine durchschnittliche jährliche Überlebensrate von 93 % bei den Männchen und 81 % bei den Weibchen festgestellt.

ROWLEY und CHAPMAN (1991) beobachten in ihrer Studie in neun Fällen, dass einer der Adultvögel während der Brut- oder Aufzuchtphase starb (sechs Männchen und drei Weibchen). In keinem Fall verpaart sich der überlebende Partner noch im selben Jahr erneut. Ein Weibchen und ein Männchen sterben jeweils während der Brutphase, in beiden Fällen schlüpfen daraufhin keine Jungtiere. In vier Fällen kann ein einzelnes Männchen, nachdem seine Partnerin gestorben ist, alleine erfolgreich Jungtiere aufziehen (zwei Männchen zogen zwei etwa 50 Tage alte Nestlinge auf; ein Männchen einen 26 Tage alten Nestling und ein Männchen einen 30-40 Tage alten Nestling). Einem Männchen gelingt es nicht, zwei gerade geschlüpfte Nestlinge alleine aufzuziehen, nachdem seine Partnerin auf einer Straße ums Leben gekommen ist. Zwei

Weibchen haben nach dem Tod ihres Partners die Nisthöhlen verlassen, denn sie sind nicht im Stande gewesen, die Jungtiere (drei und eines) alleine bis zur Selbstständigkeit aufzuziehen.

In ROWLEY und CHAPMAN 's sechsjähriger Studie (1991) wird festgestellt: 61 der 73 beobachteten Brutpaare produzieren mindestens ein Jungtier (83,6 %). Zusammen mit den restlichen Brutpaaren werden insgesamt 96 unabhängige Junge erzeugt. Das sind 1,32 Jungtiere pro Paar im Jahr, die mindestens sechs Monate alt werden. Von 185 Eiern schlüpften 155 Jungtiere (84 %); 149 von 184 Nestlingen (81 %) erreichen das Alter von sechs Wochen, wo sie markiert werden; 125 von 156 markierten Jungtieren werden als flügge Jungtiere gesichtet (80 %). Von diesen wiederum werden 96 Tiere im Alter von sechs Monaten als unabhängige Vögel wieder registriert (77 %). Zusammenfassend beschreiben ROWLEY und CHAPMAN (1991), dass aus 46 % der gelegten Eier flügge Jungtiere entstanden. Aus 36 % der gelegten Eier entwickelten sich nach sechs Monaten unabhängige Jungtiere.

## **2.7 Erkenntnisse aus der Haltung in Menschenobhut**

### **2.7.1 Motive der Haltung und Zucht**

Schon BREHM (1911) schreibt sehr euphorisch über die Schönheit des Inkakakadus: „Die Pracht des Vogels reißt jeden, der ihn sieht, zum Entzücken hin. Der Inkakakadu ziert die reichste Papageiensammlung und erfreut jedermann ebenso durch seine anmutige Farbenpracht wie durch die Liebenswürdigkeit seines Wesens. Die Gefangenschaft verträgt er ebenso gut wie irgendein anderer seiner Familie; einzelne Liebhaber wollen beobachtet haben, dass er besonders sanft und gutmütig wäre.“

FORSHAW (2002) beschreibt in seinem einleitenden Kapitel zur Haltung des Inkakakadu diesen wie folgt: „Wegen seiner außerordentlichen Schönheit war der Inkakakadu schon immer ein überaus beehrter Volierenvogel und ist es bis heute geblieben. Für sein Wohlbefinden benötigt er eine große Voliere, in der er gewöhnlich bereitwillig zur Brut schreitet. Ein kleiner Käfig ist als Behausung völlig ungeeignet. Inkakakadus geben keine guten Heimvögel ab, und auch von Hand aufgezogene Tiere werden selten liebevoll oder zahm. Darüber hinaus sind die Vögel „schlechte Sprecher“, können dafür aber äußerst kräftig rufen, vor allem am frühen Morgen und in der Dämmerung. Im Gegensatz dazu ist ein Paar in einer angemessenen Voliere ein prachtvoller Blickfang, der stets die Aufmerksamkeit auf sich lenkt, vor allem bei Regenschauern, wenn sich die Vögel an das Volierengitter hängen und - oft Kopf unter – mit gesträubtem Federkleid und aufgerichteter Haube ihre Flügel ausbreiten und die Schwanzfedern fächern.“

In den meisten Beschreibungen wird in erster Linie immer wieder die Schönheit des Inkakakadus als einer der Hauptgründe für die Haltung der Art angegeben. Unter den weißen Kakadus ist der Inkakakadu mit seiner farbigen Haube eine der auffälligsten Arten. Dies und der relativ hohe Preis (etwa 7.000,- €/Paar) machen den Inkakakadu für viele Papageienhalter und –züchter zu einem äußerst begehrten Vogel. Durch den relativ hohen Preis ist der Inkakakadu heutzutage weniger als Stubenvogel im Haus, als vielmehr als Zuchtvogel in den Volieren der Züchter zu finden. Die Nachfrage nach Inkakakadus ist trotz inzwischen vermehrt gezüchteter Jungvögel nach wie vor groß.

## 2.7.2 Unterbringung zur Zucht

Zwar gibt es immer wieder in der Literatur Hinweise, dass Inkakakadus auch in relativ kleinen Gehegen erfolgreich zur Brut geschritten sind, dennoch sind sich fast alle Autoren einig, dass eine großzügige Unterbringung in längeren Flugvolieren dem Wohlbefinden der Tiere zugute kommt. So berichtet zwar WILSON (1992) von der erfolgreichen Zucht eines Inkakakadupaars in einer nur wenige Quadratmeter großen Voliere, und auch Sindel (SINDEL und LYNN, 1989) erinnert sich an seinen ersten Zuchterfolg mit einem Inkakakadupaar, das zu jener Zeit in einer Voliere mit den Maßen 1,8 m Länge, 90 cm Breite und 1,5 m Höhe untergebracht war (SINDEL und LYNN, 1989). Aber sowohl Sindel (SINDEL und LYNN, 1989) als auch WILSON (1992) sprechen sich trotz der Zuchterfolge für eine großzügigere Unterbringung von Inkakakadus aus. So geht Sindel (SINDEL und LYNN, 1989) davon aus, dass sich eine längerfristige Unterbringung in unangemessen kleinen Volieren und den daraus resultierenden Bewegungsmangel schädlich auf den allgemeinen Gesundheitszustand und das Wohlbefinden der Inkakakadus auswirkt. WILSON (1992) hat seine Paare meist in Volieren gehalten, die mindestens 4 m lang, 1 m breit und 2,4 m hoch waren; die Tiere werden aber in geräumigeren Volieren untergebracht, wenn diese zur Verfügung stehen.

Im Zoo Perth, Western Australia, leben die Brutpaare in 9 Meter langen, 1,8 bis 2,2 m breiten und 2,3 m hohen Volieren, deren hinterer Teil überdacht ist (SINDEL und LYNN, 1989). Die Voliere, die FORSHAW (2002) für seine Inkakakadus benützt, ist 8 m lang, davon entfallen 2 m auf das geschlossene Schutzhaus auf der Rückseite. Sie ist 1,8 m breit und 3,10 m hoch.

ARNDT (1990-1996) empfiehlt zur Unterbringung der Inkakakadus eine Voliere aus einer Metallkonstruktion mit einem sehr starken Drahtgeflecht, da

die Tiere zu schwachen Draht durchbeißen. Die Größe gibt er mit 6 m x 1,5 m x 2 m an. Für den Winter sollte ein frostfreier Innenraum zur Verfügung stehen, ideal in Kombination mit einer Außenvoliere.

ROBILLER (2001) schlägt für eine Haltung in Europa, das durch kalte Winter geprägt ist, eine Außenvoliere von 4 bis 6 m Länge und mindestens 2 bis 3 m Breite bei einer Höhe von 2 m vor, mit anschließendem mäßig warmen Schutzraum. Auch er betont, dass je größer die Voliere, umso problemloser die Jungenaufzucht sei. Er empfiehlt ebenfalls eine Ganzmetall-Volierenkonstruktion mit einer Drahtstärke von mindestens 2 mm. Auf der Außenvoliere sollte unbedingt eine Beregnungsanlage installiert sein.

LOW (1999) glaubt, dass sich Inkakakadus schwerer an ein Leben in Menschenobhut gewöhnen lassen als andere weiße Kakadus. Das liegt vor allem an den oft zu kleinen und zu niedrigen Volieren. Im Zuchtzentrum des Palmitos Parks auf Gran Canaria in Spanien haben sechs Paare in Anlagen gelebt, die nur 3,3 m lang und 2,3 m hoch waren. Die Inkakakadus sind stets nervös gewesen und haben sich unbehaglich gefühlt. Nur ein Paar schritt zur Brut. Dann ist eine neue Kakaduanlage errichtet worden, die 11,5 m lang und 3,3 m hoch ist. Sie bot den Vögeln verschiedene Rückzugsmöglichkeiten, über Felsen fließendes Wasser und einen teilweise mit Gras bepflanzten Boden. Die Inkakakadus werden mit anderen australischen Sittichen vergesellschaftet, und schon bald ändert sich das Verhalten der Kakadus. Sie sind nicht mehr so nervös wie früher. Die ganze Gruppe geht gemeinsam auf Nahrungssuche und kommt dazu auf den Boden herab und hat dabei ihre Scheu abgelegt. Rosemary Low plädiert ausdrücklich dafür und möchte das im Schlusssatz ihrer Publikation nochmals allen Züchtern und Haltern nachdrücklich ans Herz legen, ihren Inkakakadus ausreichend lange und hohe Volieren zur Verfügung zu stellen.

Da Inkakakadus lieber fliegen als klettern, sollten die Volieren so geräumig wie möglich sein. Dies erlaubt dem Betrachter, die dann voll zur Geltung kommende Schönheit der Tiere zu bewundern. Im Flug präsentieren die Vögel ihre kräftig farbig überlaufenen Unterflügel und richten kurz nach der Landung auf einem Ast schwungvoll ihre bunte Haube auf (FORSHAW, 2002).

### **2.7.3 Ernährung von Zuchtvögeln**

Die Fütterung der Inkakakadus in Menschenobhut ist immer nur eine Darreichung von Ersatznahrung, da die Futtersorten, die von den Tieren in der freien Natur aufgenommen werden, meist zur Fütterung der Tiere in der Haltung nicht zur Verfügung stehen. So wird üblicherweise auf eine handelsübliche Papageienfuttermischung und eine Obst- und Gemüsemischung zurückgegriffen. Jeder Halter hat sein eigenes „Erfolgsrezept“; die Mischungen sind sich aber in den Grundbestandteilen relativ ähnlich.

In der Folge sollen einige ausgewählte Futterrezepte verschiedener Autoren dargestellt werden:

ARNDT (1990-1996) empfiehlt zur Ernährung des Inkakakadus folgende Futtersorten: Sonnenblumenkerne, Kürbiskerne, Kleinsamenmischung (Kardi, Hirse, Hanf, Hafer, Weizen), Zirbel- und andere Nüsse; Mais in der Milchreife; vielerlei Gemüse und Obst, insbesondere Äpfel und Erbsen; Grünfutter; Samen auch gekeimt und in den Boden eingeharkt. Einzelne Paare sind in ihrem Fressverhalten konservativ. Eine prozentuale Verteilung der gegebenen Futtersorten wird nicht mitgeteilt.

FORSHAW (2002) füttert seine Inkakakadus mit Kardisaat, gestreiften Sonnenblumenkernen, Kanariensaat, Weißer Hirse und Rispenhirse. Sämtliche Futtersorten werden in separaten Futternäpfen angeboten, wobei die Kardisaat und die Kanariensaat den anderen Samen vorgezogen wird. Geschälter Hafer wird nur während der Wintermonate gereicht. Als tägliches Zusatzfutter werden Möhren, die äußeren grünen Stängel des Stangensellerie, Endiviensalat, Äpfel, kleine Stücke Vollkornbrot und Maiskolben gegeben. Die tatsächliche Zusammensetzung des Zusatzfutters ist abhängig von der Verfügbarkeit der Obst- und Gemüsesorten; es wurde jeweils morgens gereicht. Jeden zweiten Abend reicht Forshaw seinen Tieren drei ungeschälte Mandeln oder ein Viertel Orange; reifende Samenstände von Gräsern und blühende Mariendistel immer dann, wenn sie verfügbar sind.

FORSHAW (2002) beschreibt ein Fütterungsexperiment, das Sindel (SINDEL und LYNN, 1989) durchgeführt hat. Dieser hat zwei Paare des Inkakakadus in zwei genau baugleichen geräumigen Volieren mit angemessenen Bewegungsmöglichkeiten für einen Zeitraum von 12 Monaten untergebracht. Das erste Paar wird mit einem Basisfutter aus Sonnenblumenkernen versorgt, das zweite Paar erhielt als Grundfutter Weiße Hirse. Beiden Paaren reicht Sindel (SINDEL und LYNN, 1989) darüber hinaus die gleichen Mengen Zusatzfutter. Nach Ablauf der zwölf Monate kann man keine Unterschiede in der Körpermasse der Tiere, der Befiederung und dem allgemeinen Gesundheitszustand feststellen. All dies sprach dafür, dass Inkakakadus nicht zur Fettleibigkeit neigen und dass bei der Ernährung dieser Vögel die Menge und Qualität des dargebotenen Zusatzfutters eine wichtige Rolle spielen. Zum empfohlenen Zusatzfutter zählen täglich eine Handvoll gekeimter Sonnenblumenkerne für jedes Paar, gekeimter Weizen oder Mais, etwa zwölf rohe Erdnüsse pro Tag, zwei oder drei Hülsen der Grünen Erbsen pro Tag, Mangold, täglich eine viertel Scheibe Vollkornbrot pro Paar, eine Apfelscheibe zusammen

mit Maiskolben, Brokkoli, Blumenkohl, Möhren, Hundekuchen, Kürbis- und Melonensamen, Fleischstückchen oder Hühnerknochen sowie reife Samenstände von Wildgräsern.

Als Toni SILVA (1992) als Kurator die Verantwortung für den Papageienbestand des Loro Parque gehabt hatte, schreibt er über die Ernährung der Inkakakadus folgendes: „Die Ernährung der Inkakakadus in unseren Volieren ist problemlos, da sie fast jede Art von Grünfütter oder Körnernahrung annehmen. Obst lieben sie nicht besonders, aber mit etwas Verführungskunst können sie schon dazu gebracht werden, ein verhältnismäßig großes Futtersortiment anzunehmen. Da sie aus trockenen Gegenden stammen und sich dort von den Samen der Bäume und Gräser ernähren, sollte man ihnen keine allzu fetthaltigen Futtersorten anbieten. Die im Loro Parque lebenden Inkakakadus erhalten deshalb so gut wie keine Sonnenblumen. Ihre Hauptnahrung setzt sich aus den verschiedenen Hirsesorten, Grünfütter, Obst und Gemüse, gekochtem Mais sowie gekeimten Hülsenfrüchten wie Linsen, Kichererbsen und Scheckbohnen zusammen.“

Als Roger SWEENEY (1997) die Verantwortung für die Loro-Parque-Papageienkollektion übernommen hat, beschreibt er die Ernährung der Inkakakadus wie folgt: „Die Vögel erhalten, wie alle anderen Kakadus, morgens in einem großen Futternapf eine Mischung aus verschiedenen Früchten und Gemüsen, in einem zweiten kleineren Napf ein kommerzielles Pelletfutter, einige Hundekuchen und einen speziellen Futterkuchen, der im Loro Parque für die Brutvögel hergestellt wird. Nachmittags wird der Napf mit den Obst- und Gemüseresten entfernt, statt dessen reichen wir den Tieren eine Samenmischung und gekochte Bohnen. Zusätzlich, das erscheint uns besonders wichtig für unsere Inkakakadus, bekommen sie täglich Palmfrüchte, die wir von den im Park wachsenden Palmen ernten, Walnüsse, Paranüsse und Zirbelnüsse.

Während der Jungenaufzucht erhalten die Paare außerdem Stücke von Maiskolben, die besonders beliebt sind.“

Jeder Kurator des Loro Parque hat sein eigenes Rezept zur Fütterung der Inkakakadus. So beschreibe ich selbst (REINSCHMIDT, 2002) die Fütterung des Inkakakadus, wie sie in den ersten beiden Jahren meiner Tätigkeit als Kurator für die Loro-Parque-Papageienkollektion gehandhabt wird, wie folgt: „Im Loro Parque erhalten die Inkakakadus zweimal täglich Futter. Die erste Fütterung findet morgens um acht Uhr statt und beinhaltet eine Obst- und Gemüse-Mischung je nach Jahreszeit, sowie innerhalb der Brutzeit ein gekochtes Taubenfutter (in erster Linie Hülsenfrüchte und Mais) und ein wenig Hirse. Die zweite Fütterung findet gegen zwei Uhr statt. Hier erhalten die Kakadus ausschließlich trockene Sämereien. Wir verwenden für die Kakadus eine Papageiendiätmischung ohne Sonnenblumen der Fa. Versele Laga sowie unreifen milchigen Mais und Loro Parque-Kuchen während der Jungenaufzucht. Des Weiteren erhalten die Kakadus regelmässig als Grünfutter Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) oder Vogelmiere (*Stellaria media*). Das Wasser wird durch eine Osmosemaschine gereinigt und wird zweimal täglich frisch gereicht. Ein im Loro Parque hergestellter Kalziumkarbonatstein steht ebenfalls ständig zur Verfügung.“

#### **2.7.4 Züchterfolge in Volierenhaltungen**

Die Welterstzucht gelingt im Jahre 1901 im Zoo London (ROBILLER, 2001). Seither gibt es mehrere Züchterfolge in verschiedenen Ländern, unter anderem in den USA, England, Australien, Spanien, Belgien, Dänemark, Deutschland und der Schweiz. Die meisten Inkakakadus werden von 1932 bis 1970 im Zoo

von San Diego groß. Dort hat man 56 Jungtiere ab dem 15. bis 20. Lebenstag per Hand aufgezogen.

In der BRD gelingt H. Brechenmacher die Erstzucht im Jahre 1964, seither hat er mindestens 15 Jungtiere aufgezogen. Die Erstzucht in der ehemaligen DDR gelingt 1986 J. Felgner. Es werden bei dieser Erstzucht zwei Weibchen groß. Bis 1988 zieht das Paar insgesamt sechs Jungtiere auf. Auch der Vogelpark Walsrode zählt ab 1980 zu den Zoos, die regelmäßig Jungtiere zu verzeichnen haben, ab 1981 sogar mit einem zweiten Paar.

Im Loro Parque auf Teneriffa sind die Inkakakadus schon seit langem vertreten. Zu einem Zuchterfolg kommt es aber erst im Jahr 1991, als ein im August 1990 erworbenes Paar zur Brut schreitet (SILVA, 1992). Das Paar stammt aus der Zuchtanlage des philippinischen Züchters Antonio de Dios, bei dem es aber zuvor nie gebrütet hat. SILVA vermutet, dass das Klima auf den Philippinen für Inkakakadus viel zu feucht ist. Zweifelsohne bevorzugt diese Kakaduart ein trockeneres Klima, was SILVA durch den raschen Zuchterfolg im Loro Parque bestätigt sieht.

Australische Züchter behaupten, dass der Inkakakadu von allen Kakadus am leichtesten zu züchten sei (FORSHAW, 2002). Sicherlich ist es zutreffend, dass australische Züchter vom Inkakakadu pro Jahr mehr Jungtiere als von allen anderen Kakaduart aufziehen, allerdings muss man auch bedenken, dass diese Kakaduart in den Volieren der Züchter in Australien die verbreitetste Kakaduart darstellt. Sie wird als einzige *Cacatua*-Art regelmäßig zu Zuchtzwecken gehalten.

LOW (1993) hingegen bemerkt, dass Inkakakadus außerhalb Australiens hohe Preise erzielen, welche nicht nur eine große Nachfrage widerspiegeln, sondern

auch darauf hinweisen, dass die Zahl der nachgezüchteten Jungtiere vergleichsweise gering ist. Sie erwähnt das *Register of Birds Bred in the United Kingdom*, welches für 1989-1990 nur 19 nachgezüchtete Inkakakadus verzeichnet. Im Vergleich zu anderen Kakadu-Arten gehört der Inkakakadu damit zu den weniger erfolgreich gezüchteten Kakadu-Arten.

FORSHAW (2002) vermutet, dass in den australischen Zuchtanlagen die Zahl der jährlich nachgezogenen Jungtiere im Vergleich zur Zahl der gehaltenen Paare nicht sehr hoch ist.

KLEEFISCH (1989) gibt in der einmalig herausgegebenen BNA-Nachzucht-Statistik, die eine Zusammenfassung der durch BNA-Mitglieder (BNA = Bundesverband für fachgerechten Natur- und Artenschutz) gezüchteten Tiere für Deutschland darstellt, für den Inkakakadu folgende Ergebnisse an:

**Tabelle 3: BNA-Nachzuchtstatistik für den Inkakakadu für die Jahre 1984-1987.**

<b>Jahr</b>	<b>Anzahl der Züchter</b>	<b>Anzahl der Zuchtpaare</b>	<b>Anzahl der Jungtiere</b>	<b>Jungtiere pro erfolgreiches Paar</b>
<b>1984</b>	4	5	12	2,4
<b>1985</b>	3	3	8	2,7
<b>1986</b>	7	7	14	2,0
<b>1987</b>	4	12	16	1,3
<b>Total</b>		<b>27</b>	<b>50</b>	<b>1,9</b>

Diese Tabelle gibt sicherlich keinen Gesamtüberblick über alle in Deutschland gezüchteten Tiere, da nicht alle Züchter sich an Nachzuchterhebungen beteiligen und nicht jedes Jahr die selben Züchter ihre Meldung abgeben. Auch erlaubt diese Statistik keine Aussage über die tatsächlich vorhandene Anzahl zuchtreifer Paare, da nur erfolgreiche Paare in die Statistik aufgenommen werden.

In Deutschland gibt die AZ-Nachzuchtstatistik (AZ = Vereinigung für Artenschutz, Vogelhaltung und Vogelzucht e.V.) einen Hinweis auf Nachzuchterfolge (PAGEL, 1992, 1993, 1994, 1995, 1997a, 1997b, 1999, 2000):

**Tabelle 4: AZ-Nachzuchtstatistik für den Inkakakadu für die Jahre 1991-1998**

<b>Jahr</b>	<b>Anzahl der Zuchtpaare</b>	<b>Anzahl der Jungtiere*</b>	<b>Gesamtzahl der Jungtiere</b>	<b>Jungtiere pro erfolgreiches Paar</b>
<b>1991</b>	13	10,5,12	27	2,1
<b>1992</b>	8	4,5,5	14	1,8
<b>1993</b>	16	12,8,9	29	1,8
<b>1994</b>	12	9,8,7	24	1,9
<b>1995</b>	14	10,11,6	27	1,6
<b>1996</b>	4	2,1,2	5	1,3
<b>1997</b>	12	9,16,1	26	2,2
<b>1998</b>	22	19,17,3	39	1,8
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>75,71,45</b>	<b>191</b>	<b>1,9</b>

\* erste Zahl vor dem Komma ist die Anzahl der Männchen; Zahl zwischen den Kommata ist die Anzahl der Weibchen; Zahl hinter dem Komma ist die Anzahl der Tiere, deren Geschlecht zum Zeitpunkt der Umfrage noch nicht bestimmt ist. Da sich an dieser Statistik lediglich 10-20 % der Mitglieder der AZ beteiligen und die Anzahl der zuchtreifen, aber nicht zu Brut schreitenden bzw. erfolglosen Paare nicht angegeben wird, ist diese Statistik wenig aussagekräftig, was einen Überblick über die Gesamtzahl der gehaltenen Inkakakadus angeht.

Einen umfassenderen Einblick in die Reproduktion des Inkakakadus kann man anhand der Bestandes- und Nachzuchtliste der Exotis (Schweizerischer Verband für Zucht und Pflege exotischer Vögel) bekommen. Hier wird neben den jährlich erzielten Nachzuchten auch die Gesamtzahl der gehaltenen Paare angegeben. Dadurch erkennt man die Relation zwischen gehaltenen Paaren und züchtenden Paaren. Die jährlich erscheinende Liste weist folgende Zahlen für den Zeitraum 2000 bis 2004 auf (MÄGERLI, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004):

**Tabelle 5: Exotis-Bestandes- und Nachzuchtliste für den Inkakakadu für die Jahre 2000-2004.**

<b>Jahr</b>	<b>Anzahl der Haltungen</b>	<b>Männchen</b>	<b>Weibchen</b>	<b>unbestimmtes Geschlecht</b>	<b>Jungtiere des Jahres</b>
<b>2000</b>	9	14	14	0	2
<b>2001</b>	11	16	14	5	6
<b>2002</b>	9	16	16	0	0
<b>2003</b>	8	11	10	0	0
<b>2004</b>	8	11	10	0	0

Zu bedenken ist bei diesen Angaben, dass nicht immer die selben Züchter jedes Jahr ihren Bestand anmelden, dennoch erkennt man, dass die Nachzucht im Bezug zu den vorhandenen Paaren gesehen ein eher seltenes Ereignis ist.

Verschiedene Autoren beschreiben die Zucht des Inkakakadus mehr oder weniger ausführlich, alle jedoch berichten nur über gelungene Zuchten. Berichte über Tiere, die nicht zur Brut schreiten, und über die Ursachen dafür werden nicht gebracht.

FORSHAW (2002) bemerkt, dass die Männchen zu Beginn der Brutzeit zunehmend ruffreudiger werden und ihr Verhalten recht pompös wirkt, wenn sie mit aufgerichteter Haube auf ihrem Ast hin und her stolzieren, den Kopf dabei auf und nieder schwenken und ihre Flügel ausbreiten, um die rosafarbenen Unterflügeldecken zu präsentieren. Bei der Balz kurz vor der Kopulation nimmt das Männchen eine steife, aufrechte Haltung an, richtet seine Haube auf und nähert sich dem Weibchen mit nickenden und wiegenden Kopfbewegungen. Geht das Weibchen auf das Werben des Männchens ein, antwortet es gewöhnlich mit dem Aufrichten seiner Haube und ebenfalls nickenden Kopfbewegungen. Danach hockt es sich in geduckter Haltung auf den Ast – bereit zur Kopulation.

ROBILLER (2001) beschreibt die Balz der Inkakakadus wie folgt: „Das Männchen läuft oft hüpfend, etwa 50 cm entfernt um das Weibchen, dabei geht es auch auf die Partnerin zu. Dies geschieht mehrmals hintereinander. Beim Zusammentreffen der Vögel berühren sich die Schnabelspitzen. Danach duckt sich das Weibchen zur Paarung. Während der Kopulation haben die Schnabelspitzen der Kakadus wiederum Kontakt, es folgt aber kein Partnerfüttern. Im Anschluss an die Kopulation fliegen die Kakadus zur

Bruthöhle. Am Einflugloch nicken sich beide zu. Haube und Flügel sind dabei gespreizt, auch stoßen sie Laute aus, die sonst nicht vernommen werden.“

ROBILLER (2001) merkt an, dass zur Brut ein Inkakakadupaar stets alleine gehalten werden sollte. Die Höhlen, die aus Naturstämmen oder starkwandigen Hartholzkästen bestehen, sollten nicht tiefer als 60 bis 80 cm sein, der Innendurchmesser dabei etwa zwischen 25 und 30 cm betragen. Bei FELGNER (1988) interessiert sich das Zuchtpaar für einen 1,3 m tiefen Kasten kaum, da er ihnen sicherlich zu lang ist. Es gräbt lieber eine 30 cm lange Höhle in den Volierenboden. Erst in 1986 bezieht das Paar einen freihängenden Nistkasten mit einer Tiefe von 65 cm.

SWEENEY (1997) gibt allen Inkakakadupaaren die Auswahl zwischen gezimmerten Nistkästen und Naturstämmen aus Palmen. Dabei stellt er fest, dass nur zwei Paare die gezimmerten Nistkästen bevorzugen. Er erwähnt jedoch nicht die Gesamtzahl der gehaltenen Paare.

Wie BRECHENMACHER (1965) in ROBILLER (2001) erwähnt, besteht das Gelege aus 2 bis 5 Eiern, aber auch größere Gelege bis zu zehn Eiern, von denen bis zu sieben befruchtet sind, hat es gegeben. SWEENEY (1997) gibt die Gelegegröße mit in der Regel drei Eiern an, gelegentlich bis zu vier Eiern und nur ganz selten einmal fünf Eier.

Die Eiablage erfolgt im zwei- bis dreitägigen Abstand. Das Gelege wird von beiden Partnern im Wechsel bebrütet, wobei tagsüber meist das Männchen, nachts immer das Weibchen brütet. Die Brutdauer beträgt 27 Tage, und beide Eltern versorgen den Nachwuchs (ROBILLER, 2001). SWEENEY (1997) gibt die Brutdauer im Brutapparat mit 25 Tagen an, weist aber darauf hin, dass die

Brutdauer auch ein bis zwei Tage länger dauern kann, wenn die Eier von den Eltern bebrütet werden.

Erstmals habe ich selbst im Jahre 2002 einen Hinweis veröffentlicht (REINSCHMIDT, 2002), dass eventuell auch Inkakakadus zu den Papageienarten gehören, die aktive Schlupfhilfe betreiben. So habe ich Ende April 2002 bei einer Nistkastenkontrolle eines auf einem Zweiergelege brütenden Inkakakadupaars festgestellt, dass beide Eier an der Pickstelle des Jungtieres am Ei in einer Art und Weise erweitert sind, wie es für schlüpfende Jungtiere nicht möglich ist, und die Erweiterung des Loches im Ei nur von den Elterntieren stammen kann. Beide Jungvögel geben lautstarke Kontaktrufe aus dem Ei ab, die wohl – interpretiert man die zu diesem Thema vorhandene Literatur (NIEMANN, 1999; BERLIN und CLARK, 1998) – eindeutig als „Hilferufe“ der Jungtiere an die Elterntiere zu bewerten sind. Diese werden dadurch animiert, aktiv in das Geschehen einzugreifen und beginnen mit dem Beknabbern der Eischale. Diese Verhaltensweise ist damit erstmals auch für den Inkakakadu beschrieben. Die nur zur Kontrolle und zum Fotografieren entnommenen Eier wurden sofort wieder in die Nisthöhle zurückgelegt. Bei einer weiteren Nistkastenkontrolle, einen Tag später, werden beide Küken geschlüpft und schon von den Eltern gefüttert vorgefunden.

Frisch geschlüpfte Inkakakadus haben eine hell fleischfarbene Haut und auf dem Rücken wenige Dunen. Das zweite Dunenkleid ist an den hinteren Flanken nur wenig ausgebildet (ROBILLER, 2001).

Während der Aufzuchtzeit wird zusätzlich reichlich Grünfutter geboten, außerdem ein handelsübliches Eifutter mit geriebener Möhre, gehackter Vogelmiere und Löwenzahn. Wenn ein Altvogel die Schnabelspitze des Jungen

berührt, so stößt dieses sofort Bettellaute aus. Sie sind bereits ab dem ersten Lebenstag zu hören (ROBILLER, 2001).

ROBILLER (2001) gibt fünf bis sieben Fütterungen pro Tag an, wobei er mutmaßt, dass auch Fütterungen der Jungtiere in der Nacht vorkommen, wie er auf Grund der nächtlichen Bettellaute vermutet. In den ersten Lebenstagen erhält ein Jungvogel etwa alle zwei Stunden Futter. Bis zum Ausfliegen des Nachwuchses war das Weibchen nachts stets in der Höhle. Die Augen öffnen sich etwa am 14. Lebenstag. Im Alter von 45 Tagen ist das gelbe Band in der Haube zu sehen und am 50. Tag ist das Federkleid geschlossen. Zu dieser Zeit werden die Jungtiere von den Eltern bereits am Höhleneingang gefüttert. ROBILLER gibt den Zeitpunkt des Ausfliegens aus der Nisthöhle um den 56. Lebenstag an. Um die Eltern um Futter anzubetteln, nehmen die Jungtiere eine geduckte Haltung an, wiegen sich hin und her und kreischen. Bereits in den Tagen nach dem Ausfliegen nehmen die Jungtiere erste Nahrung selbstständig auf, obwohl sie noch etwa weitere vier Wochen von den Eltern mit Futter versorgt werden. ROBILLER betont, dass die Jungtiere die Nisthöhle in den ersten 14 Tagen nach dem Ausfliegen noch jede Nacht zum Schlafen aufsuchen.

SWEENEY (1997) gibt den Ausflugszeitpunkt aus dem Nest mit acht Wochen an. Er betont, dass sich handaufgezogene Tiere langsamer entwickeln, ohne aber nähere Angaben dazu zu machen.

ROBILLER (2001) zählt die Inkakakadus zu den guten Brütern, die auch ihren Nachwuchs in der Regel gut versorgen. Er erwähnt die persönliche Mitteilung von BURKHARD (1989), der auf manche aggressive Männchen hinweist. Diese attackieren die gerade ausgeflogenen, noch unselbstständigen Jungtiere. Dabei kann es durch Beißereien zu Oberschnabelverlusten bis hin zu Todesfällen kommen. Deshalb rät BURKHARD (1989) zu sorgfältiger Beobachtung der

Alttiere während des Ausfliegens der Jungvögel, um gegebenenfalls einschreiten zu können, um die Jungtiere aus der Voliere zu entfernen und sie dann per Hand bis zur vollkommenen Selbstständigkeit weiter zu füttern.

Auch SWEENEY (1997) betont, dass gerade ausgeflogene Jungtiere besonders überwacht werden müssen, um bei ersten Anzeichen von Aggression ihnen gegenüber einzugreifen. Er erwähnt jedoch, dass solche Angriffe nicht die Regel sind, und empfiehlt, sicher selbstständige Jungtiere in eine eigene Voliere zu verbringen.

### **2.7.5 Methoden und Befunde der Handaufzucht**

Nur wenig wurde bisher über die systematische Handaufzucht von Inkakakadus veröffentlicht.

SILVA (1992) beschreibt die erste Handaufzucht eines Inkakakadus im Loro Parque und gibt das Schlupfgewicht des Jungtieres mit 10,9 g an. Mit siebzehn Tagen öffnet dieser Jungvogel seine Augen. Mit 20 Tagen zeigt er bereits großes Interesse an seiner Umwelt, denn besonders gerne lugt er über den Rand seines Behälters, um SILVA bei der Arbeit zu beobachten. Er folgt dem Autor aufmerksam mit seinem Kopf. SILVA bezeichnet dieses Verhalten als außergewöhnlich, denn er hat schon viele Papageien aufgezogen und ein solches Interesse an der Umwelt in diesem Lebensstadium nur bei ganz wenigen Vögeln beobachtet. Die Länge der Haubenfedern erreichen bei dem von Hand aufgezogenen Vogel am 25. Lebenstag 19 mm. Die unteren Wangenfedern und die Flügeldecken beginnen sich zu diesem Zeitpunkt zu öffnen. Am 31. Tag sind die Flügel befiedert, allerdings stecken die Schwungfedern noch teilweise in den Schäften. Die Kiele am Kopf zeigen zu diesem Zeitpunkt bereits die Spitzen der

sich öffnenden Federn. SILVA (1992) bemerkt, dass der Schwanz mit 31 Tagen eine Länge von 25 mm erreicht hat und betont ausdrücklich, dass bei Inkakakadus die Schwanzfedern als Letztes sprießen. So soll laut SILVA das Schwanzwachstum zunächst langsam, später dafür umso schneller vonstatten gehen. Wenn der junge Inkakakadu erschrickt, duckt er sich zuerst, um dann mit dem Schnabel fauchend nach vorn zu drohen (SILVA, 1992).

Im Alter von 39 Tagen werden das Gelb und Rot der Haube durch die wachsähnliche Schutzschicht der Federn sichtbar, der Schnabel des Jungvogels färbt sich grau. Der Kropf ist in der Mitte noch nicht befiedert, doch der übrige Körper ganz mit sprießenden oder bereits geöffneten Federn bedeckt. Mit 43 Tagen ist das Gefieder des jungen Inkakakadus mit Ausnahme des Kopfbereiches vollständig befiedert; die längste Schwanzfeder misst 50 mm.

Mit 51 Tagen wird der junge Inkakakadu in eine Voliere gesetzt, wo er beginnt, das ihm angebotene Futter zu probieren. Mit 79 Tagen ist der Vogel entwöhnt und bekommt keine Handfütterung mehr (SILVA, 1992).

Das Jungtier wird, wie alle anderen Kakadus zum damaligen Zeitpunkt, mit einer im Elektromixer feingemahlten Breimischung aus „Monkey Chow“ und Erdnussbutter großgezogen. Detaillierte Angaben über Fütterungsmenge und -frequenz werden nicht gegeben.

SWEENEY (1997) legt in seiner Publikation Wert darauf, dass Jungtiere von den Eltern aufgezogen werden, wenn die Eier mehrere Jahre zur Handaufzucht entnommen worden sind. Allerdings geht er nicht näher auf die Handaufzucht ein. Er betont lediglich, dass sorgfältig gepflegte und gut gefütterte Paare mehr als ein Gelege im Jahr erwarten lassen, gerade dann, wenn das erste zur Handaufzucht entnommen worden ist.

Wie schon in meiner Publikation (REINSCHMIDT, 2002) erwähnt, gehören Inkakakadus in der Handaufzucht zu den Papageienarten, die kaum Probleme bereiten. In der Baby-Station des Loro Parque werden bis zum Jahr 2002 Jungvögel des Inkakakadus mit unterschiedlichen Handaufzuchtfuttermischungen problemlos aufgezogen. So werden für die Inkakakadus Handaufzuchtfutter verschiedener kommerzieller Anbieter (z.B. Pretty-Bird, Kaytee, Harrison) verwendet, ohne dass es mit dem einen oder anderen Futter Schwierigkeiten beim Heranwachsen der Jungtiere gegeben hat.

Jungtiere, die in der Baby-Station des Loro Parque heranwachsen, kommen nach der Entwöhnungsphase zusammen mit den von den Eltern aufgezogenen Jungtieren in eine Gruppenvoliere für Jungtiere. Hier integrieren sich die handaufgezogenen Tiere ohne jegliche erkennbaren Probleme in die Jungtiergruppe; doch sie verwildern recht schnell; das heißt, die anfängliche Fluchtdistanz, die zunächst gleich Null ist, erweitert sich im Laufe der Zeit. Schon nach relativ kurzer Zeit kann man Vögel aus Handaufzuchten nicht mehr direkt berühren. Allerdings sind sie auch dem Menschen gegenüber nicht sehr schreckhaft, was sich wiederum positiv auf die in der selben Voliere befindlichen Naturbruten auswirkt, die ebenfalls lernen, dem Menschen zu vertrauen, und die dadurch ein ruhigeres Wesen an den Tag legen. Schon nach einigen Wochen kann man vom Verhalten her die Handaufzuchten nicht mehr von den Naturbruten unterscheiden (REINSCHMIDT, 2002).

### **2.7.6 Farbmutationen und Bastarde**

FORSHAW (2002) erwähnt, dass noch keine Mutationsformen des Inkakakadus bekannt geworden sind. Bisher gibt es auch keine Veröffentlichungen über Kreuzungen zwischen der Nominatform und der Subspezies.

Mischlinge zwischen Inkakakadu und Rosakakadu (*Eolophus roseicapillus*), sind aus der Natur bekannt und weiter oben beschrieben (s. Kapitel 2.5.2). Auch in Menschenobhut wurden sie wiederholt gezüchtet. Daneben ist es auch zu Bastarden aus Inkakakadu und anderen Kakadu-Arten gekommen. Bekannt geworden sind bisher Mischlinge mit Gelbhaubenkakadus (*Cacatua galerita*), Gelbwangenkakadus (*Cacatua sulphurea*), Weißhaubenkakadus (*Cacatua alba*) und Nacktaugenkakadus (*Cacatua sanguinea*) (FORSHAW, 2002).

### 2.7.7 Innerartliche Aggression

Eine Verhaltensweise, die fast allen Kakadu-Arten, die in Menschenobhut gehalten werden, nachgesagt wird, ist die besondere Aggressivität der männlichen Tiere vor allem in der Brutzeit. So sieht schon SILVA (1992) als eine der Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche Zucht des Inkakakadus eine lange Voliere, denn nur sie bietet im Notfall dem Weibchen die Möglichkeit, den Annäherungsversuchen des Männchens, das sehr aggressiv sein kann, zu entkommen. Viele Züchter, so schreibt SILVA, haben schon erleben müssen, dass das Männchen seine Partnerin tötet.

SILVA (1992) hat mehrere Erklärungsmöglichkeiten für diese Art von Aggressionen:

- Lehnt das Weibchen wiederholt die sexuellen Annäherungsversuche des Männchens ab, verstärkt sich daraufhin dessen Drang und kann letztendlich einen Tötungstrieb auslösen.
- Die Aggression des Männchens kann auch durch eine Stresssituation ausgelöst werden. Eine solche Situation ergibt sich für ein Männchen möglicherweise beim Wetteifern mit einem Rivalen – in der Regel ein anderer Kakadu -, den es in einer benachbarten Voliere sieht, kann aber

auch durch das Geschrei eines anderen Kakadus, der z. B. gerade eingefangen wird, ausgelöst werden.

- Natürlich kann dieses blutrünstige Verhalten auch durch eine Serie biologischer Störfaktoren hervorgerufen werden.

Dieses Problem tritt auch bei Paaren auf, die über mehrere Brutzeiten erfolgreich gebrütet haben (SILVA, 1992). SILVA weiter: „Wir wissen nicht warum es geschieht, nur eines ist sicher: Hat ein Männchen einmal „Blut geleck“, darf man es mit keinem Weibchen mehr zusammensetzen. In vielen Fällen wird das Weibchen von seinem Partner geradezu mit dem Schnabel zerfetzt.“

SILVA (1992) empfiehlt, dem Männchen die Schwungfedern an einem Flügel zu stutzen, um auf diese Weise seine Flugfähigkeit einzuschränken, was wiederum dem Weibchen erlaubt, besser vor einem aggressiven Partner zu flüchten. Weiter mahnt SILVA eine genaue Beobachtung der Paare an, die beim geringsten Anzeichen von aggressiver Stimmung des Männchens getrennt werden sollten. Anzeichen dafür sind z. B., wenn das Weibchen in einer Ecke der Voliere sitzt und beim ersten Anblick des Männchens sofort das Weite sucht, wenn das Weibchen Kratzwunden aufweist oder vom Männchen aggressiv verfolgt wird. Erfolgt nicht sofort eine Trennung, setzt der Züchter das Leben des Weibchens aufs Spiel.

Auch ASMUS (2004) erwähnt, dass es sehr häufig vorkommen soll, dass die Männchen der Inkakakadus während der Fortpflanzungszeit die Weibchen verfolgen und diese manchmal in Folge ihres starken Triebes sogar verletzen oder gar töten. Entsprechende Vorsorgemaßnahmen sollten daher getroffen werden. Er schlägt größere Unterkünfte vor, die dem Weibchen bessere Rückzugsmöglichkeiten bieten, oder aber auch, wie schon von SILVA (1992)

erwähnt, das Beschneiden der Schwungfedern eines Flügels des Zuchtmännchens, um dessen Flugfähigkeit zu vermindern.

In einer gemeinsamen Publikation mit Kurt Seiert (REINSCHMIDT und SEIERT, 2000) wird ein alternativer Weg zur Haltung von aggressiven Inkakakadus aufgezeigt. Nachdem das Männchen unseres eigenen Paares das Weibchen während der Fortpflanzungszeit mehrere Male verletzt hat, aber wir es jeweils nach seiner Genesung immer wieder zurück in die Voliere setzten, ebbt die Aggression erst nach dem Entfernen der Nistmöglichkeiten ab. Um im folgenden Zuchtjahr nicht wieder die gleichen Probleme mit dem aggressiven Männchen während der Zuchtzeit zu bekommen, ist ein Paar Rosakakadus (*Eolophus roseicapillus*) mit den Inkakakadus in der selben Voliere vergesellschaftet worden. Das Zusammenleben der beiden Arten ist problemlos verlaufen, auch wenn die Inkakakadus die dominanteren Volierenbewohner gewesen sind. Unterschreitet ein Rosakakadu die Distanz von etwa 50 cm zum Inkakakadumännchen, wird dieser mit einer einfachen Drohgebärde verjagt. Wir mutmaßen, dass gelegentliche Aggressionen auf dem niederen Niveau der Drohgebärden verhindern, dass sich ein Aggressionsstau beim Männchen ansammelt, der dann, wenn er zum Ausbruch kommt, in Ermangelung eines „natürlichen Feindes“ sogar gegen das eigene, eigentlich zu verteidigende Weibchen gerichtet ist.

Seit der Vergesellschaftung der beiden Paare ist es nicht mehr zu Aggressionen des Männchens gegenüber seinem eigenen Weibchen gekommen. Die beiden halten noch enger zusammen als vor der Zusammenführung der unterschiedlichen Paare.

## **2.8 Fragestellungen der eigenen Untersuchungen**

In den eigenen Untersuchungen sollen in erster Linie brutbiologische Daten des Inkakakadus in Menschenobhut gesammelt und soweit vorhanden, mit denen aus dem Freiland verglichen werden. Des Weiteren soll die Aufzucht junger Inkakakadus unter unterschiedlichen Bedingungen (Elternaufzucht und Handaufzucht) dokumentiert und gegenübergestellt werden. Durch die Beobachtung der Elternaufzucht von Jungtieren mit Hilfe eines Video-Überwachungssystems sollen neue brutbiologische Erkenntnisse gewonnen werden.

Das neu erworbene Wissen soll in erster Linie der Verbesserung der Haltungsbedingungen und der Zuchtergebnisse des Inkakakadus in Menschenobhut dienen. Die neuen Erkenntnisse in diesem Bereich können auch zur Optimierung der Handaufzucht führen.

Insgesamt stellt die Arbeit, erstmalig in der deutschsprachigen Literatur, eine Zusammenfassung aller vorhandenen Daten zum Inkakakadu dar und erhält dadurch den Charakter einer Monographie dieser Vogelart.

### **3 Material und Methoden**

#### **3.1 Ort, Zeitrahmen und Bestand der Inkakakadus**

Im Papageienzuchtzentrum der Loro Parque Fundación, Teneriffa, das im zu Puerto de la Cruz gehörenden Ort La Vera angesiedelt ist und seit 1998 besteht, standen für die Arbeit sämtliche Inkakakadus aus der etwa 3.500 Papageien umfassenden Papageienkollektion zur Verfügung. Der Bestand an Inkakakadus variiert je nach Jahreszeit zwischen 30 und 50 Tieren. Er ist damit zahlenmäßig wohl der größte in Europa gehaltene Zuchtbestand des Inkakakadus.

Sämtliche eigenen experimentellen Untersuchungen fanden im Zeitrahmen von Oktober 2002 bis Januar 2005 in der Zuchtstation „La Vera“ der Loro Parque Fundación auf Teneriffa, Spanien, statt.

Alle Zuchtpaare sind seit mehreren Jahren im Loro Parque. Deshalb ist ihre Jahresrhythmik vom Ursprungsgebiet auf der südlichen Halbkugel auf die jahreszeitliche und tägliche Periodizität der nördlichen Halbkugel umgestellt.

Eine freie Partnerwahl der Inkakakadus war nicht möglich, deshalb wurden die hier untersuchten Vögel unter Berücksichtigung folgender Kriterien zu Paaren zusammengestellt (Zwangsverpaarung): Herkunft (Vorbesitzer), Alter und Verwandtschaftsgrad.

Die in Tabelle 6 aufgeführten adulten Inkakakadus, die als Zuchttiere für die Untersuchung verwendet werden, gehören alle der Nominatform an. Je nach Fragestellung wurden die jeweils geeigneten Tiere für die Untersuchungen ausgewählt. So wurden die Zuchtpaare für die Untersuchungen zur Brutbiologie und Jungtiere für die Studien zur körperlichen Entwicklung herangezogen. Als

Zuchtvögel wurden während des Untersuchungszeitraumes acht adulte Paare gehalten, des weiteren kamen einige subadulte und juvenile Paare bzw. Einzeltiere hinzu, die als Zuchtreserve ebenfalls im Bestand verblieben. Überzählige Jungtiere werden nach der Selbstständigkeit stets von der Loro Parque Fundación in andere Haltungen abgegeben, so dass sie nur einen begrenzten Zeitraum für Untersuchungszwecke zur Verfügung stehen.

**Tabelle 6: Adulte Inkakakadupaare, die für die Untersuchungen und Beobachtungen zur Verfügung standen.**

<b>Voliere-Nr.</b>	<b>Geschlecht</b>	<b>Alter (a)</b>	<b>Ring-Nr.</b>	<b>im Bestand seit</b>	<b>Code-Nr.</b>	<b>Nest-kamera</b>
003	Männchen	+15	BII 436	8/1990	1135	5 + 6
003	Weibchen	10	LP940014	4/1994	3267	5 + 6
006	Männchen	19	F00556	2/1988	969	7 + 8
006	Weibchen	10	LP940017	3/1994	3269	7 + 8
015	Männchen	+15	BII 433	8/1990	850	-----
015	Weibchen	+14	8911	10/1991	1982	-----
025	Männchen	+15	BII 237	8/1990	789	1 + 2
025	Weibchen	+15	BII 133	8/1990	790	1 + 2

**Fortsetzung Tabelle 6:**

028	Männchen	3	DBNA- 11. 0- 010011	8/2001	11014	3 + 4
028	Weibchen	3	0001-BB- 66A4	11/2001	11254	3 + 4
030	Männchen	+15	BII 343	8/1990	724	-----
030	Weibchen	+16	BII 710	k. A.	710	-----
032	Männchen	4	LP007046	3/2000	8996	-----
032	Weibchen	4	LP008002	4/2000	9054	-----
034	Männchen	+15	BII 504	8/1990	713	-----
034	Weibchen	+15	BII 503	8/1990	714	-----

**Erklärungen zur Tabelle:**

Voliere-Nr. : Jede Voliere in der Loro Parque Fundación hat eine durchlaufende Nummer.

Geschlecht: Jeder Kakadu wurde endoskopiert und somit sein Geschlecht eindeutig festgestellt.

- Alter: Die Altersangaben in Jahren beziehen sich auf das Jahr 2004; das + Zeichen vor der Jahresangabe bedeutet, dass das Alter nicht genau bekannt ist, der Vogel aber mindestens die angegebene Anzahl an Jahren hat, er aber auch viel älter sein kann. Angaben ohne + Zeichen sind genaue Angaben.
- Ring-Nr. : Zur amtlichen Registrierung der Tiere ist die Kennzeichnung der Vögel mit Ringen vorgeschrieben. In Fällen, in denen der Ring aus medizinischen Gründen entfernt wurde, wurde ein Mikrochip implantiert und als solcher registriert, damit eine eindeutige Identifizierung möglich ist.
- Im Bestand seit: Angabe in Monat und Jahr, wann der Vogel in den Bestand kam (als Zugang oder als Schlupf); K. A. = keine Angaben vorhanden.
- Code-Nr.: Die Daten aller Papageien werden im extra für die Loro Parque Fundación erarbeiteten Computerprogramm „Drago“ registriert. Dazu erhält jeder Vogel eine eigene Code-Nummer.
- Nestkamera: Für die Untersuchungen standen acht Nestkameras zur Verfügung, die alle mit Hilfe eines Bildsplitters auf einen gemeinsamen Monitor geschaltet werden können. Die angegebene Nummer bezeichnet die jeweilige Kamera. Mit ----- wurden die Tiere aufgeführt, die nicht mit einer Nestkamera überwacht wurden.

### 3.2 Unterbringung

Das ganzjährig milde Klima der Kanaren erlaubt eine reine Freivolierenhaltung ohne festen Innenraum als Schutzhaus. Die mittlere Temperatur beträgt für Santa Cruz de Tenerife im Jahresmittel 20,8 °C. Dabei liegen die mittleren maximalen Temperaturen bei 24,3 °C und die mittleren minimalen Temperaturen bei 17,3° C (MÜLLER, 1996). Damit sind die klimatischen Bedingungen relativ ausgeglichen.

Adulte zuchtreife Paare werden paarweise in großen Flugvolieren gehalten. Dazu stehen zwei Volierentypen zur Verfügung:

Typ 1: 10,5 m lang, 1,5 m breit und 2,5 m hoch

Typ 2: 6,6 m lang, 1,5 m breit und 2,5 m hoch.

Alle Volieren haben seitliche Begrenzungen aus Drahtgeflecht, das auf einem 15 cm breiten und 40 cm über den Boden hinausreichenden Betonfundament ruht. Als Drahtbespannung wurde ein 5 cm x 2,5 cm großes Rechteck-Gittergeflecht in einer Stärke von 3 mm gewählt.

Bei beiden Volierentypen ist an der Stirnseite ein Futterbalkon angehängt, der in einer Höhe von einem Meter über dem Fundament beginnt und bis zur Volierendecke reicht. Er ragt 60 cm in die Voliere hinein. Am Boden dieses Balkons ist ein Gitterkorb angebracht, in den von außen die Futter- und Wassernäpfe eingehängt werden können. Insgesamt bietet der Korb Platz für drei Edelstahlnapfe mit jeweils 0,9 Liter Fassungsvermögen. Darin wird das Futter und das Trinkwasser etwa in einer Höhe von 1,40 Meter angeboten. Dieser Futterkorb ist vom Betreuer von außen über den Pflegegang, der an der

Kopfseite der Volieren verläuft, leicht zu erreichen und zu bestücken, ohne dass dabei die Voliere und somit das Revier der Tiere betreten werden muss. Dies minimiert Störungen (REINSCHMIDT, 2004).

Unterhalb des über die ganze Breite der Voliere reichenden Futterbalkons ist eine 60 cm breite und 100 cm hohe Türe angebracht, die mit einem Vorhängeschloss gesichert ist.

Alle Gehege sind Einzelgehege, das heißt, sie sind nicht mit dem Nachbargehege aneinandergelagert; benachbarte Gehege haben immer einen 80 cm breiten Abstand an der Längsseite. Jeweils 15 cm entfallen dabei auf die beiden Fundamente der Volieren und weitere 50 cm breit ist ein dazwischen liegender Pflanzstreifen, der dicht mit subtropischen Gewächsen bewachsen ist. Folgende Pflanzen kommen dabei in wechselnder Bepflanzung zum Einsatz:

Hibiscus (*Hibiscus rosa-sinensis*)

Schillerndes Nesselblatt (*Acalypha wilkesiana*)

Buchtiges Kupferblatt (*Acalypha obovata*)

Spitzblättriges Kupferblatt (*Acalypha wilkesiana*-Hybride)

Wandelröschen (*Lantana camara*)

Nickende Alpinie (*Alpinia zerumbet*)

Pampasgras (*Cortaderia selloana*)

Strahlenaralie (*Schefflera arboricola*)

Zyperngras (*Cyperus spec.*)

Bambus (*Bambusa spec.*)

Diese Pflanzen bieten einen Sichtschutz zu den Tieren der Nachbarvoliere. Weitere Vorteile der Pflanzen sind Windschutz, Lärmdämmung und Schatten, der gerade in den heißen und sonnigen Monaten des Jahres gerne von den Tieren

aufgesucht wird. Des weiteren bieten die Pflanzen den Kakadus auch Beschäftigungsmöglichkeiten, da sie in die Volieren durch das Gitter von außen hineinwachsen und dort abgenagt werden können. Ein- bis zweimal jährlich werden übergroß gewachsene Pflanzen vom Gärtner zurückgeschnitten.

Die Nachbarvolieren der Inkakakadus sind niemals mit Vögeln der gleichen Art besetzt, sondern immer mit anderen Kakadu-Arten. So liegen stets mindestens eine Voliere, die mit einer anderen Kakadu-Art besetzt ist, und zwei Pflanzstreifen zwischen zwei Inkakakadupaaren. Als direkte Volierennachbarn der zuchtreifen Inkakakadupaare werden folgende anderen Kakadu-Arten gehalten:

Große Gelbhaubenkakadus (*Cacatua galerita galerita*)

Weißhaubenkakadus (*Cacatua alba*)

Molukkenkakadu (*Cacatua moluccensis*)

Gelbwangenkakadus (*Cacatua sulphurea*)

Brillenkakadus (*Cacatua ophthalmica*)

Nasenkakadus (*Cacatua tenuirostris*)

Helmkakadus (*Callocephalon fimbriatum*)

Die Ausstattung umfasst an der Stirnseite und am hinteren Ende der Voliere jeweils eine Naturholzsitzstange aus kanarischer Kiefer (*Pinus canariensis*). Die Sitzstange hat etwa einen Abstand von 30 cm zum Volierengitter. Die am hinteren Volierenende ist etwa in einer Höhe von zwei Metern, die im vorderen Teil der Voliere in einer Höhe vom 1,60 Meter angebracht. Der Durchmesser der Sitzstangen variiert zwischen 5 und 15 cm. In der Mitte der Voliere hängt eine Schaukel. Der querliegende Kiefernast ist mit zwei Metallketten an der Volierendecke aufgehängt. Die beiden Ketten sind jeweils etwa 50 cm lang, der Ast etwa 80 cm und hat einen Durchmesser von etwa 5 cm. Die Aufhängung in der Voliere ist so gewählt, dass die Inkakakadus ohne Mühe durch die Schaukel,

aber auch unter ihr hindurchfliegen können, ohne dass dies zu Behinderungen führt.

Des Weiteren enthält jede Voliere mindestens zwei etwa in einem Meter Höhe am Gitter angebrachte 20 cm lange abgesägte Stahlrohre mit einem Durchmesser von 8 cm, die als Asthalter dienen. In diese werden einmal wöchentlich frische Zweige der kanarischen Kiefer gesteckt, damit die Kakadus ausgiebig Frischholz benagen können.

Das Gitterdach der Voliere ist vorne und hinten je 1,50 Meter breit mit einem gewellten Dach aus Uralita als Wetterschutz abgedeckt. Auch bei starkem Sonnenschein bietet es damit für die Tiere Sitzplätze im Schatten. Da es an den Enden der Voliere 30 cm über die Gitterdecke hinausragt, werden damit ebenfalls die im hinteren Teil der Voliere angebrachte Nisthöhle und der im vorderen Bereich der Voliere befindliche Futterbalkon und damit die Futterstelle vor direkten Wettereinflüssen wie Regen oder Sonnenschein geschützt.

Der Bodenbelag besteht aus rotem Vulkansand, der feinkörnig ist und leicht gereicht werden kann. Täglich werden durch den Pfleger Kot, Futterreste, Mauserfedern, zernagte Äste und Pflanzenreste entfernt. Regelmäßig wird bei Bedarf frischer Sand in den Volieren aufgefüllt.

An der Frontseite jeder Voliere ist eine 20 cm x 14 cm große Metallplatte angebracht, auf der, jährlich aktualisiert, die Daten der Volierenbewohner auf einer Kunststofffolie aufgedruckt sind. Aktuelle Datenänderungen wie Eiablagen, Schlupf von Jungtieren usw. werden direkt auf die Karte eingetragen. Diese Hinweise sind in erster Linie zur Information der Betreuer gedacht, damit beispielweise bei vorhandenen Jungtieren die entsprechend notwendige Futtermenge bereitgestellt wird.

Eine Beregnungsanlage, die über der Mitte der Volieren angebracht ist und die je nach Bedarf angestellt wird, ermöglicht den Pflegern, den Tieren regelmäßig Badegelegenheiten zu bieten.

### **3.3 Betreuung der Vögel**

Durch ein Pflegerteam ist an allen Tagen des Jahres eine gleiche und damit kontinuierliche Betreuung der Tiere gewährleistet.

Die Kakadus erhalten zwischen acht und neun Uhr morgens die erste Fütterung sowie frisches, durch eine Osmoseanlage gereinigtes Wasser. Diese erste Fütterung enthält im wesentlichen Futter, das leicht verderblich ist, wie Obst und Gemüse und während der Zuchtsaison auch Kochfutter.

Nach dieser ersten Fütterung beginnen die täglichen Reinigungsarbeiten. Eine der wichtigsten Aufgaben ist die Hygiene, denn wo so viele Tiere in unmittelbarer Nähe untergebracht sind, muss auf die Einhaltung größter Sauberkeit geachtet werden. Das bedeutet, dass alle Gehege täglich ausgereicht und die Futterplätze täglich mit einem Wasserschlauch ausgespritzt werden, um Kot- und Futterreste vom Gitter zu entfernen. Diese Arbeiten nehmen die Zeit der Pfleger bis zur Mittagspause gegen 13 Uhr in Anspruch.

Um zwei Uhr erhalten die Papageien ihre zweite Mahlzeit. Für die Inkakakadus besteht diese aus einer trockenen Samenmischung. Diese verbleibt dann bis zum nächsten Morgen in der Voliere. Außerdem gibt es nochmals frisches Wasser. Die Futtermenge ist so bemessen, dass zu Beginn der nächsten Fütterung kein Futter aus der vorangegangenen Fütterung mehr vorhanden sein sollte.

Nach der zweiten Fütterung werden von den Tierpflegern nun weitere Routinearbeiten erledigt, wie z. B. die Erneuerung des Volierensandes oder das Ersetzen zernagter Sitzäste oder Schaukeln.

Um 17 Uhr ist für die Pfleger Feierabend, und es kehrt Ruhe in der Anlage ein. Lediglich Kontrollgänge des Kurators werden regelmäßig bis gegen 19 Uhr durchgeführt.

Da bei jeder Fütterung frisch gereinigte Futter- und Wassernäpfe aus Edelstahl verwendet werden, fallen diese natürlich auch zur täglichen Säuberung an. Ein weiterer Mitarbeiter kümmert sich ausschließlich um das Spülen der Näpfe. Dabei werden die Näpfe in einem Wasserbad zunächst eingeweicht, danach einzeln in eine Spülmaschine, die als Spezialanfertigung für diesen Zweck entwickelt und mit einem Laufband versehen ist, gegeben. In dieser werden die Näpfe zunächst mit Seifenlauge eingesprüht und dann mit 100 Grad Celsius heißem Wasser abgespült. Am Ende des Laufbandes werden die sauberen Näpfe in einen Korb ausgeworfen.

Die Arbeit der Reviertierpfleger, die für die Betreuung der Tiere verantwortlich sind, wird vom Oberpfleger und vom Kurator überwacht und überprüft. Des Weiteren kontrolliert der Oberpfleger täglich die Tiere, um sich von ihrem Wohlergehen zu überzeugen. Auffällige Tiere, die Krankheitsanzeichen zeigen, werden sofort aus der Voliere geholt und in die Loro Parque Klinik überführt. Dort steht ein erfahrenes Tierärzteam zur medizinischen Betreuung der Patienten zur Verfügung.

Einmal jährlich werden alle Tiere einem routinemäßigen Gesundheitscheck unterzogen. Jeder Vogel wird dabei aus der Voliere herausgefangen. Dann wird er vom Tierarzt optisch nach Auffälligkeiten untersucht, sein Ernährungszustand

beurteilt, gewogen und jeweils ein Rachen- und Kloakenabstrich genommen, um diese auf Bakterien- und Pilzbefall zu testen.

### 3.4 Futter- und Fütterungstechnik

Die Ernährung der Inkakakadus ist in zwei unterschiedliche Jahresphasen aufgeteilt. In der Phase I zwischen September und Januar erhalten die Tiere ein sogenanntes Erhaltungsfutter, in der Phase II zwischen Februar und August das Zuchtfutter.

#### 3.4.1 Futterrezeptur der Phase I – Erhaltungsphase

**Morgens:** Obst- und Gemüsegrundmischung. Immer dabei sind: Apfel, Birne, Karotte, Salat.

Je nach jahreszeitlichem Angebot wird diese Grundmischung ergänzt durch:

Papaya

Banane

Paprika

Orange

Gurke

Zucchini

Trauben

Der Obst- und Gemüsesalat wird mit Korviminpulver (nach Mengenangaben des Herstellers: 5 g Korvimin pro 330 g Frischfutter) bestäubt, da dieses Pulver besonders gut an den feuchten Bestandteilen haften bleibt und somit direkt von den Tieren aufgenommen wird.

Korvimin (Hersteller: Wirtschaftsgemeinschaft deutscher Tierärzte eG, Siemensstr. 14, 30827 Garbsen) ist ein Mineralfuttermittel in Pulverform für Ziervögel mit lebenswichtigen Vitaminen, Aminosäuren und Spurenelementen als Ergänzungsfuttermittel.

**Zusammensetzung:**

Dicalciumphosphat, Calciumcarbonat, Molkenpulver, Magermilchpulver, Hefe getrocknet, Natriumchlorid, Vitaminvormischung, Mineralvormischung

**Gehalt an Inhaltsstoffen (Trockensubstanz) (nach Angaben des Herstellers):**

Rohprotein	5,5 %
Rohfett	0,3 %
Rohasche	61,5 %
Rohfaser	0,4 %
Calcium	15,0 %
Phosphor	7,5 %
Natrium	4,0 %
Magnesium	2,0 %

**Zusatzstoffe je kg (nach Angaben des Herstellers):**

Vitamin A	500.000 I.E.
Vitamin D3	50.000 I.E.
Vitamin E	1.500 mg
Vitamin C	4.000 mg
Vitamin B1	160 mg
Vitamin B2	500 mg
Vitamin B6	300 mg
Vitamin B12	1.800 µg
Calcium-D-Pantothenat	1.000 mg
Nicotinsäure	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 (nach Angaben des Herstellers):**

Eisen	400 mg
Mangan	50 mg
Zink	500 mg
Kupfer	200 mg
Kobalt	58 µg
Jod	20 mg
Molybdän	47 µg
Selen	2 mg

**Nachmittags**

Es wird eine trockene Samenmischung (Australian Loro Parque Mixture der Fa. Versele-Laga, Belgien, nach Vorgaben des Loro Parque) gegeben.

**Zusammensetzung „Australian Loro Parque Mixture“**

<b>Komponenten</b>	<b>Anteil in Futtermischung in Gramm je 100 Gramm</b>
Kardisaat	14
Buchweizen	10
Maxi-Vam	8
Weizen	8
Gerste	6
Paddy-Reis	6
Silberhirse	6
Hafer	5
Haferkerne	5
Kanariensaat	5
Hanfsaat	5
Plata-Hirse	5
Dari	3
Milokorn	3
Erdnüsse enthülst	2
Zirbelnüsse	2
Austernschalen	2
Gestreifte Sonnenblumen	2
Puffmais	1
Hagebutten	1
Puffweizen	1

**Analyse „Australian Loro Parque Mixture“ (nach Angaben des Herstellers):**

<b>Nährstoffe</b>	<b>Zusammensetzung in %</b>	
	Futter mit Schalen	aufgenommenes Futter
Rohprotein	13,3	17,0
Rohfett	10,5	13,1
Kohlenhydrate	50,3	56,1
Rohfaser	10,6	3,1
Rohasche	5,3	
ME (KJ/100g)	1.503,2	1.770,7
Unterschied der Energie		17,8%

### 3.4.2 Futterrezept Phase II – Zuchtphase

**Morgens:** Obst- und Gemüsegrundmischung. Immer dabei sind: Apfel, Birne, Karotte, Salat.

Je nach jahreszeitlichem Angebot wird diese Grundmischung ergänzt durch:

Papaya	Banane
Paprika	Orange
Gurke	Zucchini
Trauben	

Der Obst- und Gemüsesalat wird, wie oben angegeben, mit Korviminpulver bestäubt.

Zusätzlich wird die Körnermischung Parrot-Dinner-Mix der Fa. Versele-Laga gereicht. Diese Körnermischung wird zuvor 45 Minuten gekocht. Die dadurch weich gekochten Samen und Hülsenfrüchte sind sehr gut verdaulich und gerade in der Phase der Jungenaufzucht sehr schnell von den Elterntieren an die Jungtiere als weiche Nahrung weiterzugeben.

Folgende Samen sind in der Mischung Parrot-Dinner-Mix enthalten:

#### **Zusammensetzung „Parrot-Dinner-Mix“:**

<b>Komponenten</b>	<b>Anteil in Futtermischung in Gramm je 100 Gramm</b>
Mais	23
Erbsen grün	11
Erbsen gelb	11
Kichererbsen	8
Erbsen (meaple peas)	8
Wachtelbohnen	4
Weißer Bohnen	4
Taubenbohnen	4
Dari	3
Wicken	3
Linsen	3
Milokorn	3
Buchweizen	2
Bohnen (red kidney)	2
Haferkerne	2

---

Paddy Reis	2
Kardisaat	2
Katjang Idjoe	2

**Analyse „Parrot-Dinner-Mix“ (nach Angaben des Herstellers):**

<b>Nährstoffe</b>	<b>Zusammensetzung des Futters in %</b>
Rohprotein	15,7
Rohfett	2,8
Kohlenhydrate	65,4
Rohfaser	3,6
Rohasche	2,5
ME (KJ/100g)	1.502,2

**Nachmittags**

Es wird eine trockene Samenmischung (Australian Loro Parque Mixture der Fa. Versele-Laga, Belgien, nach Vorgaben des Loro Parque) gegeben. Genaue Mischung wurde oben aufgeführt.

Wenn die Inkakakadus Junge aufziehen, erhalten sie zusätzlich etwa zwei bis drei Zentimeter breite Stücke frischen halbreifen Mais, der sehr gerne und meist sofort von den adulten Tieren genommen wird. Bei jungen ausgeflogenen Kakadus ist fast immer der halbreife Mais das erste Futter, das aufgenommen wird.

Außerhalb der Brutzeit zweimal wöchentlich, während der Brutzeit drei- bis viermal wöchentlich erhalten die Kakadus jeweils ein kleines Stück Loro-Parque-Kuchen, immer morgens. Der Kuchen wird speziell für die Papageien gebacken und frisch am nächsten Tag verfüttert. Er enthält frische Eier, Hackfleisch und andere Bestandteile laut Rezept. Er kann auch während des Jahres variiert werden.

### **Rezept Loro-Parque-Papageienkuchen:**

1 kg Maismehl

1 kg Weizenmehl

1 kg Sojamehl

2 kg geriebene Möhren

1 kg Rinderhack

12 rohe Hühnereier

90 g Backpulver (Fa. Ruf Lebensmittelwerk KG, D-49610 Quakenbrück)

30 g Kalziumkarbonat

100 g Meersalz/Sal Costa Natural (Sal Costa, S.A., ES-08040 Barcelona)

5 l Wasser

Der angerührte Teig wird auf Backbleche aufgetragen und 60 Minuten bei 150 °C gebacken, dann hat er äußerlich eine mittelbraune Farbe erreicht und ist recht knusprig. Schneidet man den Kuchen durch, so ist sein Inneres eher weich und in der Farbe etwas heller. Diese Menge, nach oben angeführtem Rezept, reicht für 200 Papageien, dabei erhält jeder Vogel ein etwa 3 cm x 3 cm x 2 cm Stückchen Kuchen. Der gebackene Kuchen sollte spätestens nach einem Tag verfüttert sein, damit er nicht verdirbt.

Immer in der Voliere vorhanden ist ein im Loro Parque selbst hergestellter Kalk- und Wetzstein, der neben der Kalziumversorgung auch der Abnutzung der Schnäbel dient. Er hat die runde Form eines Rades, 7,5 cm Durchmesser, ein zentral gelegenes Loch und ist etwa 3,5 cm hoch.

### **Rezept des Kalk- und Wetzsteines:**

Die Zutaten sind für 50 Steine bemessen.

1 kg grob gemahlene Muschelschalen

2 kg gelöschter Kalk

5 g gemahlene Holzkohle

250 g Meersalz

1 kg rote Dachziegel, grob gemahlen

3 kg Kalkstein, gemahlen

250 g grob gemahlene Sepia

1 kg Zement (als Bindemittel)

Alle Zutaten werden mit Meerwasser zu einem zähen Teig vermengt, dann auf 50 Formen verteilt und angedrückt. In die Mitte wird ein kleiner Holzstab gesetzt, der Platz für ein späteres Loch ausspart, durch das der Stein mit Hilfe eines Drahtes dann aufgehängt wird. Nach dem Härten wird der Stein der Form entnommen und an einer trockenen und schattigen Stelle mindestens zwei weitere Wochen zum Durchhärten gelagert. Danach ist der Kalkstein einsatzbereit.

### 3.4.3 Futtermengen

Zwar wird bei der Ernährung besonderes Augenmerk auf beste Qualität des Futters gelegt, allerdings ist dies nicht der einzige wichtige Punkt in der Ernährung. Ebenso hohen Stellenwert hat neben der Qualität auch die Quantität. Bei einem zu reichlichen Angebot einer Futtermischung haben die Vögel die Möglichkeit, Futteranteile zu selektieren und dennoch satt zu werden, so dass eine in ihrer Zusammensetzung zwar bestens ausgewogene Mischung bei zu üppiger Darreichung bei den Kakadus zu einer Fehlernährung durch das Selektieren von einzelnen fetthaltigen Samen führen kann. Da die fetthaltigeren Samen für die Kakadus die bevorzugten (weil wahrscheinlich wohlschmeckenderen) sind, werden diese stets zuerst gefressen, und die Papageien selektieren sie meist aus und fressen sich an ihnen satt. Damit bleiben andere Samen im Napf zurück. Aus diesem Grund ist eine Limitierung des Futterangebotes absolut notwendig. Die Futtermenge muss so bemessen sein, dass die Tiere die gesamte ausgewogene Futtermischung fressen müssen, um satt und bedarfsgerecht ernährt zu werden.

Als Bemessungsgrundlage für die Futtermenge an Sämereien werden etwa 5 % der Körpermasse eines adulten Vogels angesehen (WOLF, 2002). Das bedeutet, dass einem etwa 400 Gramm schweren Inkakakadu täglich etwa 20 g Samenmischung zur Verfügung stehen, zuzüglich Frischfutter aus Obst und Gemüse sowie während der Brutzeit zusätzlich Kochfuttermischung.

Werden Jungtiere aufgezogen, ist es besonders wichtig, die Futtermenge so zu bemessen, dass immer genügend Nahrung für Alt- und Jungtiere zur Verfügung steht (ad libitum). Je nach Anzahl der Nestlinge kann dies bis zur vielfachen Menge der sonst für ein Paar üblichen Futtermenge bedeuten.

### **3.5 Nistmöglichkeiten**

Jede Zuchtvoliere ist mit einem Nistkasten an der hinteren Seite der Voliere ausgestattet. Der Nistkasten ist von außen an die Voliere gehängt. Dabei wird die Nisthöhle so hoch wie möglich angebracht, um den Tieren das Gefühl der Sicherheit zu geben. Das Einflugloch des Nistkastens ist dabei etwa 10 cm unterhalb der Volierendecke. Eine Öffnung im Volierendraht ermöglicht den Zugang zur Nisthöhle. Diese besteht aus zwei Zentimeter starken Sperrholzbrettern und hat die Maße ca. 60 cm Höhe und eine Grundfläche von 30 cm x 30 cm. Das Flugloch hat einen Durchmesser von 10 cm und ist im oberen Viertel der Nisthöhle ausgesägt.

Der ganze Nistkasten ist außen mit Maschendraht verkleidet, um ein Entweichen aus einem durchgenagten Nistkasten zu verhindern.

Eine etwa 12 cm x 12 cm große Türe auf der Rückseite des Nistkastens ermöglicht Kontrollen, ohne dass dabei die Voliere betreten werden muss. Falls bei einer Kontrolle ein Alttier noch im Kasten ist, kann dieses ohne große Störung nach außen durch das Einflugloch in die Voliere hinaus ausweichen.

### **3.6 Künstliche Inkubation**

Zur künstlichen Bebrütung der Inkakakadu-Eier stehen drei Inkubatoren (Typ: BSS 160 der Fa. Grumbach, Vertrieb: Grumbach Brutgeräte GmbH, Berliner Str. 37, 35614 Asslar) zur Verfügung. Alle Geräte sind mit einer elektronischen Wendevorrichtung ausgerüstet. Diese bewegt die Eier auf der Rollwende während des durch eine Zeitschaltuhr vorgegebenen Zeitraumes. Die Längsachse der Eier befindet sich stets in wagerechter Position. Die Einstellung

der automatischen Wendevorrichtung ist im halbstündigen Wechsel gewählt, das heißt, 30 Minuten werden die Eier ganz langsam gewendet, dann folgt wieder eine 30 minütige Ruhephase, in denen die Eier still liegen. Die Zeitschaltuhr ist so eingestellt, dass dieser halbstündige Wechsel die 24 Stunden eingehalten wird.

Die Temperatur im Inkubator wird über zwei stufenlose Regler für Grob- und Fein-Regelung eingestellt und mittels eines Quecksilberwinkelthermometers überprüft. Ein weiteres digitales Thermometer/Hygrometer mit externem Fühler (Modell: GMH 3310 der Fa. Greisinger Electronic, Deutschland), wird regelmäßig einmal wöchentlich eingesetzt, um eine weitere Kontrolle der Temperatur zu haben. Die Inkubatoren sind so eingestellt, dass die Bruttemperatur der Eier zwischen 37,1 °C und 37,4 °C liegt.

Die Luftfeuchtigkeit im Brutapparat ist ein sehr wichtiger Faktor zur erfolgreichen Bebrütung der Eier. Der Inkubator hat zur Regelung der Luftfeuchtigkeit einen Wassertank, der bis zu drei Liter Wasser fasst. Es wird durch einen Einfüllstutzen aufgefüllt. Je nach Einstellung des Reglers verdunstet das Wasser im Brutraum und führt so zu einer Erhöhung der Luftfeuchtigkeit. Bebrütet man die Eier ohne zusätzliche Wassergaben, so liegt die Feuchtigkeit im Apparat zwischen 40 und 45 %. Dies sind die idealen Voraussetzungen zur Bebrütung von Inkakakadueiern. Deshalb werden die Eier bei der künstlichen Bebrütung immer „trocken“ bebrütet. Die Luftfeuchtigkeit wird mit Hilfe eines Haar-Hygrometers gemessen und ebenfalls einmal wöchentlich mit einem digitalen Thermometer/Hygrometer mit externem Fühler (Modell: GMH 3310 der Fa. Greisinger Electronic, Deutschland) überprüft.

Die Frischluftzufuhr im Inkubator wird durch eine Belüftungsrosette geregelt, die während der gesamten Bebrütungsdauer geöffnet ist; damit wird für ständige

Frischlufzufuhr gesorgt. Die Abluft kann durch die selben Rosetten entweichen. Ein Ventilator im Dach des Gerätes sorgt für die Umwälzung der Luft.

Alle Inkubatoren sind in einem separaten Inkubationsraum aufgestellt. Unter den Inkubatoren liegen dünne Schaumstoffmatten auf dem Metalltisch, um Vibrationen, die vom Gerät ausgehen, aufzufangen. Der Raum ist weiterhin mit zwei Ventilatoren in der Decke ausgerüstet, die 24 Stunden am Tag in Betrieb sind und die verbrauchte Luft abziehen. Die Frischlufzufuhr erfolgt durch Belüftungsschlitze in der Tür.

### **3.7 Messung der Herzfrequenz von Embryonen**

Der von der englischen Fa. Avitronics neu entwickelte „Buddy-Digital-Egg-Monitor“ (Vertrieb: Avitronics, PO Box 107, Truro, Cornwall, TR1 2YR, England) bietet die Möglichkeit, die Herzfrequenzen des Embryos im Ei ab einem bestimmten Entwicklungsstadium zu messen.

Der „Buddy“ besteht aus einem Plastikgehäuse, einem Monitor und einem Computerchip und wird von einer Batterie betrieben. In einer Messkammer wird das zu messende Ei auf eine offene Gummivorrichtung gelegt, unter der ein Infrarotsensor angebracht ist, der die Herzrate misst. Diese wird auf dem Monitor direkt angezeigt. Die verwendete Technologie basiert auf der Infrarotlichtabsorption durch Blut. Der Sensor registriert die Veränderungen im Blutgefäßsystem bei jedem Pulsschlag; diese verändern den Wert des absorbierten Infrarotlichtes. Da jede Veränderung gezählt wird, kann damit die Herzschlagrate bestimmt werden.

Der „Buddy“ muss auf einer festen, nicht vibrierenden Unterlage stehen, damit keine äußeren Einflüsse die Messungen beeinflussen.

Mit Hilfe des oben beschriebenen „Buddy“ wird täglich einmal die Herzfrequenz von fünf Embryonen im Ei gemessen. Verwendet werden nur Eier, die künstlich in einem Grumbach-Inkubator unter kontrollierten Bedingungen bebrütet werden. Zur Messung wird der „Buddy“ in den Inkubator gestellt, damit während der Datenaufnahme unter den selben Temperaturbedingungen gearbeitet wird, wie sie während der Bebrütung herrschen. Eine Entnahme der Eier aus dem Inkubator und eine Messung außerhalb unter Raumbedingungen hätte eine Absenkung der Herzfrequenz durch Abkühlung zur Folge. Für die Messreihe werden frisch gelegte Eier von Inkakakadus verwendet, deren genaues Legedatum feststeht. Die gemessene Herzfrequenz wird in eine vorbereitete Liste mit Datum- und Altersangabe des Eies eingetragen.

### **3.8 Methodik der Handaufzucht**

Alle jungen Inkakakadus, die im Inkubator bei künstlicher Bebrütung schlüpfen, werden in die Baby-Station des Loro Parque verbracht. Diese Station ist eigens zur Handaufzucht von Papageienküken entwickelt und gebaut worden. Das Know-how in der Handaufzucht ist mittlerweile weltweit einzigartig, da jährlich bis zu 140 verschiedene Papageienarten und -unterarten in bis zu 600 Individuen erfolgreich aufgezogen werden. Die Aufzuchtstation wird dabei von Pflegerinnen betreut, die ausschließlich für die Handaufzucht zuständig sind. Besetzt ist die Handaufzuchtstation in Doppelschicht. Die erste Schicht läuft dabei von 7 Uhr morgens bis 15 Uhr, die zweite von 16 Uhr bis 24 Uhr. Zwischen 24 Uhr und 7 Uhr besteht eine Nachtruhe mit Fütterungspause.

Überwacht wird die Baby-Station von den Tierärzten und Biologen, die täglich in die Station kommen und intensiv die Betreuung und die Entwicklung der Jungtiere beobachten, überwachen, dokumentieren und analysieren.

### **3.8.1 Ort und Wärmeboxen für die Handaufzucht**

Die Baby-Station des Loro Parque besteht aus einem im Park freistehenden Gebäude, das in zwei getrennte Sektoren aufgeteilt ist. Insgesamt umfasst die Anlage fünf Aufzuchtträume, die mit Wärmeboxen zur Aufzucht der Küken ausgerüstet sind. Zwei Räume stehen für die Aufzucht von Küken zur Verfügung, die im Inkubator geschlüpft sind, und drei Räume für Küken, die zunächst schon für einige Tage oder Wochen von den Elterntieren versorgt worden waren, bevor sie in die Baby-Station zur weiteren Aufzucht gekommen sind. In der Regel gelangen nur Küken der Inkakakadus in die Baby-Station, die im Inkubator geschlüpft sind; deshalb werden diese Jungtiere in den rechten Teil der für Parkbesucher durch eine Frontscheibe einsehbaren Aufzuchtanlage gebracht.

Als Wärmeboxen werden Geräte der Fa. Elektronischer Gerätebau (Vertrieb: Im Ochsenstall 4, 76689 Karlsdorf) verwendet. Die aus weißem Hartplastik bestehenden Aufzuchtboxen haben die Maße 74,5 cm Länge, 59 cm Höhe und 44 cm Tiefe. Sie haben zwei nur nach vorne hin zu öffnende Türen. Hier fällt das Tageslicht durch die aus Plexiglas bestehenden Türen ein. Die Aufzuchtgeräte haben eine vollelektronische Temperaturregelung, eine digitale Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsanzeige an einem Display, eine einschaltbare Innenbeleuchtung, drei Belüftungsrosetten für die Frischluftzufuhr sowie ein leises Umluftsystem mit Staubfilter. Temperaturen lassen sich auf ein zehntel Grad Celsius genau einstellen. Weicht die tatsächliche Temperatur von der Soll-

Temperatur nach oben oder nach unten mehr als ein Grad Celsius ab, ertönt ein akustisches Warnsignal, das den Betreuer auf die Unregelmäßigkeit aufmerksam macht.

**Tabelle 7: Die jungen Inkakakadus werden in Wärmeboxen unter folgenden Temperaturen gehalten.**

<b>Alter in Tagen</b>	<b>Temperatur in °C</b>
1	37
2 bis 9	34
10 bis 19	32
20 bis 25	30
26 bis 30	28
ab 31	Wärmebox- und Raumtemperatur mindestens 25 °C

Die Frischluftzufuhr in der Wärmebox wird durch drei Belüftungsrosetten geregelt, die während der gesamten Aufzuchtdauer geöffnet sind; damit wird für ständige Frischluftzufuhr gesorgt. Zwei kleine, in der Decke des Inkubators angebrachte Ventilatoren wälzen ständig die Luft im Gerät um. Dazu entziehen sie dem Innenraum die verbrauchte Luft durch die Decke. Zwei Staubfilter reinigen dabei die Luft von Gefiederstaub. Durch einen Kreislauf gelangt die gereinigte Luft zusammen mit Frischluft durch Belüftungsschlitze am Boden des Inkubators wieder in den Innenraum der Wärmebox.

### 3.8.2 Betreuung der Jungvögel in der Handaufzuchtstation

Etwa ein bis zwei Stunden nach dem Schlupf im Inkubator werden die frisch geschlüpften Küken in die Baby-Station des Loro Parque gebracht. Schlüpfen die Küken während der Nachtstunden, werden sie sofort morgens gegen 7 Uhr in die Aufzuchtstation gebracht. Sie werden in einem kleinen Edelstahlnapf mit einem Fassungsvermögen von 300 ml, der mit weichem, weißem Küchenpapier ausgepolstert ist, in eine Wärmebox gestellt, die auf 37 °C eingerichtet ist. Danach werden die Tiere mit einer Portion papageienspezifischen Lactobazillen (Produkt: PT-12; Vertrieb: re-scha, Ulrich Schäfer, Nepomukstr. 11, 33142 Büren) versorgt (GERLACH, 1990). Etwa eine halbe Stunde später erfolgt die erste Fütterung. Danach folgt die Fütterung nach einem Standardplan (Tabelle 8).

**Tabelle 8: Standardplan zur Fütterung der Jungtiere in der Handaufzucht.**

<b>Alter in Lebenstagen</b>	<b>Futter- mischung in %</b>	<b>Anzahl der täglichen Fütterungen</b>	<b>Intervalle zwischen den Fütterungen in Stunden (h)</b>
1 - 2	14	8 oder mehr, wenn nötig	2,5
3 - 5	20	7 oder mehr, wenn nötig	3
6 - 10	25	7 oder mehr, wenn nötig	3
11 - 19	28	6 oder mehr, wenn nötig	3,5
20 - 29	28	5	4
30 - 39	28	4	5
40 - 60	28	3	6
ab 61	28	2	12
ab 75	28	1	Nur noch abends

**Erklärungen zur Tabelle 8:**

**Alter in Lebenstagen bzw. Entwicklungszustand des Gefieders:** hier wird das Alter des Jungtieres bzw. sein körperlicher Entwicklungszustand anhand des Gefieders angegeben, nach dem sich auch die Futtergaben zu richten haben.

**Futtermischung in %:** Angaben der prozentualen Zusammensetzung des Handaufzuchtsfutters, siehe dazu gesonderte Tabelle 9 weiter unten.

**Anzahl der täglichen Fütterungen:** Die hier angegebene Anzahl ist die Mindestanzahl an Fütterungen, die das Jungtier täglich bekommen sollte. Verdaut es seine Nahrung allerdings schneller als im vorgegebenen Fütterungsrhythmus, so sind die Pflegerinnen angewiesen, das Tier nicht ohne Fütterung mit leerem Kropf auf die nächste nach Zeitplan vorgegebene Fütterung warten zu lassen, sondern einmal früher zu füttern. Dies kann gerade bei kleinen Küken durchaus ein bis zwei Fütterungen pro Tag mehr bedeuten.

**Intervalle zwischen den Fütterungen in Stunden (h):** Die angegebenen Zeitintervalle zwischen den einzelnen Fütterungen sind Erfahrungswerte, da normalerweise die Jungtiere die angegebene Zeit brauchen, um den Kropf zu leeren (Ausnahme: zwischen 24 Uhr und 7 Uhr ist Fütterungspause).

**3.8.3 Zusammensetzung des Futters für die Handaufzucht**

Als Standardfutter wird für die Handaufzucht der Inkakakadus das Handaufzuchtfutter Nutri-Bird A21 der Fa. Versele–Laga, Belgien, verwendet.

Es enthält folgende **Inhaltsstoffe in Gramm je 100 Gramm Standardfutter** (nach Angaben des Herstellers):

21,0 % Rohprotein  
8,0 % Rohfett  
6,0 % Rohasche  
3,0 % Rohfaser  
54,5 % Kohlenhydrate

ME (KJ/100g) 1.616,5

**Zusatzstoffe je kg Handaufzuchtfutter** (nach Angaben des Herstellers):

12.000 I.E. Vitamin A  
1.500 I.E. Vitamin D3  
80 mg Vitamin E  
3 mg Vitamin K3  
4 mg Vitamin B1  
16 mg Vitamin B2  
16 mg Vitamin B3  
0,02 mg Vitamin B12  
60 mg Vitamin C  
80 mg Vitamin PP (Nicotinsäure)  
1,5 mg Folsäure  
0,2 mg Biotin  
1000 mg Cholinchlorid  
10 mg Kupfer-Kupfer(II)sulfat

**Kategorien der Ausgangserzeugnisse:**

Bäckereierzeugnisse

Pflanzliche Eiweißextrakte

Pflanzliche Nebenerzeugnisse

Öle und Fette

Mineralstoffe

Vitamine

Methionin

Lysin

Hefe

Spurenelemente

Präbiotikum (*Lactobacillus* sp.)

Enzyme

**Beimischung von Macadamia**

In die vorgegebene Futtermischung wird zusätzlich noch gemahlene Macadamianuss (*Macadamia integrifolia*) in einem bestimmten prozentualen Anteil beigegeben (Tabelle 9), um den Fettanteil der Futtermischung etwas zu erhöhen.

**Tabelle 9: Anteile des Handaufzuchtfutters**

<b>Trockensubstanz in %</b>	<b>VL 21/8 in g</b>	<b>Macadamia in g</b>	<b>Wasser in ml</b>	<b>Total</b>
14	12,5	1,5	86	100
14	25	3	172	200
14	50	6	344	400
14	100	12	688	800
14	200	24	1376	1600
20	18	2	80	100
20	36	4	160	200
20	72	8	320	400
20	144	16	640	800
20	288	32	1280	1600
25	22,5	2,5	75	100
25	45	5	150	200
25	90	10	300	400
25	180	20	600	800
25	360	40	1200	1600
28	25	3	72	100
28	50	6	144	200
28	100	12	288	400
28	200	24	576	800
28	400	28	1152	1200

**Erklärungen zur Tabelle 9:**

**% Trockensubstanz:** Diese Spalte gibt an, wie viel Prozent der Futtermischung aus Festbestandteilen besteht, der Rest bis 100 % besteht aus Wasser.

**VL 21/8:** Mengenangabe des benötigten Handaufzuchtfutters der Fa. Versele-Laga in Gramm.

**Macadamia:** Mengenangabe der benötigten Menge an Macadamia-Nüssen in Gramm.

**Wasser:** Mengenangabe des benötigten Wassers in Milliliter.

**Total:** Gesamtmenge aller Bestandteile in Gramm.

**3.8.4 Menge und Verabreichung des Futters während der Handaufzucht**

Alle Küken werden morgens als Erstes gewogen, um die genaue Körpermasse des sich über die Nachtphase entleerten Kükens festzustellen. Danach erhalten die Jungtiere ihr erstes Futter. Zu den Fütterungen werden die Küken der Wärmebox entnommen und auf eine weiche Unterlage mit Fliespapier gelegt. Das schon vorbereitete Futter wird mit einer Temperatur von etwa 40 °C mit Hilfe einer Futterspritze gegeben. Die Größe dieser Spritze richtet sich nach der Menge des Futters, das gegeben wird. Zur Verwendung kommen Spritzen der Größe 2, 5, 10, 20 und 50 ml, ohne Kanüle bzw. Schlauch, je nach Alter der zu fütternden Jungtiere und der daraus resultierenden Menge des Futters.

Die Futtermenge, die pro Fütterung gegeben wird, richtet sich immer nach der Körpermasse des Kükens und sollte stets etwa 10 % der Körpermasse betragen. Ist ein Küken 100 g schwer, so erhält es pro Fütterung demnach 10 ml Nahrungsbrei. Bei dieser Relation ist der Kropf gut gefüllt, aber nicht überdehnt. Nach oben angegebenem Plan wird die Fütterungsfrequenz und die Futtermenge dem Alter und der Körpermasse der Jungtiere angepasst.

Eine tägliche tierärztliche Kontrolle der Tiere ist durch das Tierärzteteam des Loro Parque gewährleistet.

### **3.9 Beobachtung des Verhaltens adulter Inkakakadus im Jahresrhythmus**

Die adulten Kakadus (mindestens drei Jahre alt; siehe Tabelle 6), werden über die gesamte Dauer der Arbeit regelmäßig beobachtet und ihre Verhaltensweisen notiert. Damit soll versucht werden, auftretende Verhaltensweisen bestimmten Bereichen des Jahreszyklus zuzuordnen.

#### **Im Mittelpunkt stehen die Fragen:**

Wann werden die Nisthöhlen aufgesucht?

Wann finden Kopulationen statt?

Wann findet die Brut statt?

Wann findet die Mauser statt?

In der Literatur (siehe oben) werden immer wieder Fälle von Aggressionen bei Kakadus beschrieben, die meist vom Männchen gegenüber seinem Weibchen ausgeführt werden und die bis hin zum Töten des Partners führen können. In dieser Arbeit soll Art und Häufigkeit von Aggressionen von Inkakakadus

gegenüber ihren Partnerinnen unter den Haltungsbedingungen des Loro Parque analysiert werden. Dazu werden mit Hilfe des im Loro Parque verwendeten Computerprogramms „Drago“ alle im PC registrierten Fälle ausgedruckt und nach dem Geschlecht, von dem die Aggression ausgeht, sowie nach der Jahreszeit, in der die Aggression auftritt, analysiert.

### **3.10 Morphometrische Untersuchungen an Eiern**

#### **3.10.1 Eigröße**

Mit Hilfe einer Präzisions-Schieblehre (RS-Baty, Vertrieb: A. B. Incubators Ltd, Mendlesham, Suffolk, IP145SA, USA) wurden zur Bestimmung der Eigröße folgende Werte an den frisch gelegten Eiern gemessen:

1. die Längsachse, welche die größte Längenausdehnung der Schale vom stumpfen zum spitzen Pol eines Eies meint,
2. die Breitenachse, welche den größten Querdurchmesser des Eies beschreibt.

#### **3.10.2 Eimasse**

Die Eimasse beschreibt die Masse des Eies in Gramm. Dazu ist es notwendig, das frisch gelegte Ei zu wiegen. Dies wurde stets am Tag des Legens durchgeführt, indem man das Ei der Nisthöhle entnahm und auf einer digitalen Feinwaage (mit Tara-Taste und einer Genauigkeit von 0,1 g) der Fa. Soehnle (Teilenummer: 65700/8027.00.900) wog.

### **3.10.3 Eischale**

Die Masse der Eischale wurde nach dem Schlupf der Küken ermittelt, dazu wurden aus der Eischale die embryonalen Hüllen sowie Harnsäure, Eiweiß- und Mekoniumreste des Kükens entfernt, so dass nur die reine Schalenmasse festgestellt wurde. Dazu wurde eine digitale Feinwaage (mit Tara-Taste und einer Genauigkeit von 0,1 g) der Fa. Soehnle (Teilenummer: 65700/8027.00.900) verwendet.

### **3.10.4 Eiablage-Intervalle**

Durch täglich einmalige Kontrollen der Nestboxen während der Legezeit konnten die Legedaten der Eier festgestellt werden. Die Kontrollen fanden stets am Nachmittag zwischen vier und fünf Uhr statt. Dabei wurden die Eier mit einem schwarzen, nicht wasserlöslichen Filzstift mit einer aufsteigenden Nummer, bei eins anfangend, beschriftet.

### **3.10.5 Gelegegröße**

Die Anzahl der Eier, die in einem Legezyklus produziert werden, nennt man Gelegegröße. Diese wurde für alle beobachteten Zuchtpaare genau registriert.

### **3.10.6 Gelegeanzahl**

Die Anzahl der jährlichen Gelege schwankt durch die Wegnahme der Gelege zur künstlichen Bebrütung im Inkubator. Es wurde genau registriert, welche

Paare ein Zweit- bzw. sogar ein Drittgelege produziert haben. Auch der zeitliche Abstand zwischen erstem, zweitem und drittem Gelege wurde festgehalten.

### **3.10.7 Brutdauer**

Durch regelmäßige Nistkastenkontrollen sowie Beobachtungen mit Hilfe der Video-Überwachungskameras wurden täglich die Nisthöhlen der Inkakakaduweibchen observiert.

Die Differenz an Tagen zwischen Legetag des Eies und Tag des Schlupfes des Kükens ergibt die Gesamtbrutdauer, wenn das Ei sofort nach dem Legen fest bebrütet oder in den Inkubator unter gleichmäßigen Brutbedingungen überführt wird.

### **3.10.8 Anpicken der Eier**

Einige Tage vor dem eigentlichen Schlupf pickt das Küken seine Schale von innen aus an. Dies geschieht in der Regel, wenn das Küken die innere Eihaut durchstößt und mit der Lungenatmung beginnt. Das angepickte Ei erkennt man leicht an einer kleinen Erhebung mit kleinen Rissen in der Eischale. Normalerweise pickt das Küken das Ei am stumpfen Pol des Eies an; hier befindet sich in der Regel auch die Luftkammer. Im Versuch wurde der Zeitraum festgestellt, der zwischen dem Anpicken des Eies und dem vollständigen Schlupf des Kükens lag. Durch täglich mehrmalige Kontrollen wurde der Zeitpunkt des Anpickens und die Gesamtdauer des Schlupfvorgangs festgestellt.

### **3.10.9 Masseverlust der Eier während der Brut**

Um den Masseverlust des Eies während der Inkubation zu dokumentieren, wurden die Eier am Legetag auf einer digitalen Feinwaage (mit Tara-Taste und einer Genauigkeit von 0,1 g) der Fa. Soehnle (Teilenummer: 65700/8027.00.900) gewogen. Somit ist die Ausgangsmasse des Eies dokumentiert. Danach wurden alle zwei bis drei Tage die Eier erneut gewogen. Sowohl Eier, die zur künstlichen Bebrütung in den Inkubator überführt worden waren, als auch Eier, die in der Nisthöhle von den Eltern unter natürlichen Bedingungen bebrütet worden waren, gingen gemeinsam in diese Untersuchung mit ein. Um Brutvögel nicht unnötig zu stören und eventuell ein Verlassen der Eier zu riskieren, ist von einem täglichen Wiegen der Eier abgesehen worden.

### **3.10.10 Befruchtungsrate - Schlupfrate**

Alle gelegten Eier wurden registriert. Nicht immer waren alle Eier befruchtet. Die Gesamtanzahl der gelegten Eier wird in Relation zu den befruchteten Eiern gesetzt. Dies ergibt die Befruchtungsrate. Nicht aus allen befruchteten Eiern schlüpften Küken. Die Schlupfraten beziehen sich auf die Anzahl der geschlüpften Küken in Relation zur Anzahl der befruchteten oder der gelegten Eier.

### **3.10.11 Schlupfmasse**

Die Schlupfmasse der Küken wurde von allen im Inkubator geschlüpften Inkakakadu-Küken mit Hilfe einer digitalen Feinwaage (mit Tara-Taste und

einer Genauigkeit von 0,1 g) der Fa. Soehnle (Teilenummer: 65700/8027.00.900) gemessen.

Des Weiteren wurde die Schlupfmasse der Küken aus der Naturbrut gemessen, die zum Zeitpunkt der Nestkontrolle unmittelbar zuvor geschlüpft, aber noch nicht gefüttert waren. Dies ist erkennbar am feuchten Dunengefieder der Küken. Trockene Küken weisen auf eine Schlupfzeit hin, die schon ein paar Stunden zurück liegen kann. Auch wenn diese Tiere noch einen leeren Kropf haben und damit keine erkennbaren Zeichen einer Fütterung aufweisen, werden sie nicht in die Berechnung des Schlupfgewichtes einbezogen, weil der Schlupfzeitpunkt nicht mehr genau bestimmbar ist und die Küken schon etwas Gewicht verloren haben könnten.

### **3.11 Untersuchung neonater bis flügger Küken**

#### **3.11.1 Beschreibung der frisch geschlüpften Küken**

Jedes frisch geschlüpfte Küken wird nach äußeren Körpermerkmalen wie z. B. Dunengefieder, Eizahn, Hautfarbe, Bürzeldrüse, Nabel oder Zehenstellung beschrieben.

#### **3.11.2 Fotografische Dokumentation der Entwicklung**

Um die Entwicklung der Küken fotografisch zu dokumentieren, wurden alle zwei bis drei Tage, immer nach der Vermessung der Jungtiere, digitale Fotoaufnahmen angefertigt. Alle Aufnahmen wurden mit einer Minolta Dimage 7i gefertigt. Verwendet wurde dazu folgender Aufnahmemodus: Bildgröße:

2560 x 1920 Pixel bei einer Einstellung der Bildqualität von „Fine“, welche einer hohen Bildqualität entspricht. Alle Fotos haben bei dieser Einstellungsvariante eine Größe zwischen 2,0 und 2,8 MB und wurden auf einem Notebook Pentium 4 der Fa. Medion abgespeichert.

Insgesamt wurden sieben Tiere, die in der Baby-Station von Hand aufgezogen wurden, sowie drei Küken, die von den Eltern in der Nisthöhle aufgezogen wurden, einzeln fotografiert und in insgesamt 2.852 Fotos festgehalten. Dazu wurden die Jungtiere aus der Nisthöhle entnommen und auf ein blaues Frottee-Handtuch als neutralen Untergrund gesetzt. Die handaufgezogenen Jungtiere der Baby-Station wurden ebenfalls auf ein blaues Frottee-Handtuch gesetzt, damit die Entwicklungsstadien der Jungtiere vergleichbar sind.

### **3.11.3 Vergleich der Entwicklung der Körpermassen von Küken aus Eltern- und Handaufzucht**

Zur Dokumentation der Entwicklung der Körpermasse der von den Eltern aufgezogenen Küken wurden diese alle zwei bis drei Tage der Nisthöhle entnommen und zunächst auf einer digitalen Feinwaage (mit Tara-Taste und einer Genauigkeit von 0,1 g) der Fa. Soehnle (Teilenummer: 65700/8027.00.900) gewogen. Da diese Waage nur bis 200 g anzeigt, wurden die Küken nach Überschreiten der 200 g-Grenze auf einer Tefal-Waage, Typ: Delicia, Ref.: 7988892, gewogen. Dies wurde bis zum Tag des Ausfliegens aus der Nisthöhle durchgeführt. Dazu wurde jeweils der Vogel aus der Nisthöhle entnommen und gewogen. Die Messungen wurden jeweils nachmittags zwischen 15 und 17 Uhr durchgeführt. Am Tag des Ausfliegens des Jungvogels wurde dieser nochmals aus der Voliere gefangen, um genau die Körpermasse am Tag des Ausfliegens festhalten zu können. Da jede Messung der Jungtiere

immer eine erhebliche Störung der Elterntiere darstellt, wurde auf häufigere Kontrollen verzichtet, um den Aufzuchterfolg nicht zu gefährden.

Da es nicht möglich ist, die Jungtiere, die von den Eltern aufgezogen werden, in nüchternem Zustand zu wiegen (vgl. handaufgezogene Jungvögel), wurde bei jeder Wiegung der Grad der Kropffüllung geschätzt. Da der Kropf etwa ein Fassungsvermögen von 10 % der Körpermasse hat, wurde eine prozentuale Einschätzung der Kropffüllung vorgenommen und diese dann von der gemessenen Körpermasse abgezogen, um die Daten mit denen der Handaufzucht vergleichbar zu machen.

Zur Dokumentation der Entwicklung der Körpermasse werden die Küken, die von Menschenhand aufgezogen wurden, täglich morgens zwischen sieben und acht Uhr in nüchternem Zustand, d. h. vor der ersten Fütterung, auf einer digitalen Feinwaage gewogen. Diese Wiegungen wurden bis zum Tag des „Ausfliegens aus der Nisthöhle“ durchgeführt. Dies bedeutet, in der Baby-Station bis zu dem Tag, an dem die Tiere aus dem Nisthöhleneratz, einer schwarzen Plastiktonne, in die Entwöhnungsvoliere der Baby-Station wechseln.

Eine letzte Messung der Körpermasse wurde für beide Versuchsgruppen einige Wochen nach der Selbstständigkeit durchgeführt. Da alle Tiere nach Erreichen der Selbstständigkeit endoskopiert werden und der Vogel dabei in Narkose gelegt wird, war dies auch der Zeitpunkt der letzten Wiegung. Das nüchterne Tier wurde, nachdem die Endoskopie beendet war und die Narkose noch nachwirkte, auf die Waage zur abschließenden Wiegung gelegt und gewogen.

Um die Daten der beiden Versuchsgruppen vergleichbar zu machen, braucht man für jeden Tag während der Entwicklung einen Wert. Diese Werte sind für die Gruppe der handaufgezogenen Tiere vorhanden. Da die Tiere, die von den

Eltern aufgezogen worden waren, zur Störungsminderung in zwei- bis dreitägigen Intervallen gewogen wurden, wurden die fehlenden Werte durch das Einsetzen von Mittelwerten aus vorhandenen Werten ergänzt, um die Daten direkt vergleichbar zu machen (laut mündlicher Mitteilung des Professors für Mathematik Prof. Dr. Horst Behnke, Osnabrück, ein zulässiges Schätzverfahren).

### **3.11.4 Vergleich der Körper- und Gefiederentwicklung**

Die Körper- und Gefiederentwicklung wurde quantitativ mit Hilfe einer Präzisions-Schieblehre (RS-Baty, Vertrieb: A. B. Incubators Ltd, Mendlesham, Suffolk, IP145SA, USA) erfasst. Alle zwei bis drei Tage wurden dazu sowohl ausgewählte Küken, die von den Eltern aufgezogen wurden, als auch Küken, die in der Baby-Station in Handaufzucht heranwachsen, vermessen.

Im Einzelnen wurden folgende Maße genommen:

1. Nasenlochvorderkante bis Schnabelspitze
2. Nasenlochvorderkante auf Höhe (Schnabelhöhe)
3. Maximale Breite des Unterschnabels
4. Oberschnabelbreite auf Nasenlochvorderkante
5. Schnabelspitze an zunächst breitester Stelle
6. Kopflänge (Hinterkopf bis Schnabelkante)
7. Flügellänge ohne Daumen (Ellenbogen bis Handgelenk)
8. Flügellänge am befiederten Flügel
9. Tarsus- Metatarsuslänge
10. Länge der mittleren Haubenfeder
11. Länge der dritten Handschwinge

12. Länge der dritten Armschwinge
13. Länge der mittleren Schwanzfeder
14. Anzahl der Haubenfedern
15. Anzahl der Schwanzfedern
16. Anzahl der Handschwingen
17. Anzahl der Armschwingen

### 3.11.5 Statistische Auswertung

Die Datenhaltung und -auswertung sowie die Erstellung der grafischen Abbildungen im Rahmen der Ergebnispräsentation erfolgt auf den Rechnern im lokalen Rechnernetzwerk (LAN) der Arbeitsgruppe Biomathematik und Datenverarbeitung des Fachbereichs Veterinärmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen. Die statistischen Auswertungen werden unter Verwendung des Statistikprogrammpakets BMDP/Dynamic, Release 7.0, (DIXON, 1993) durchgeführt.

Zur Beschreibung der Daten werden arithmetische Mittelwerte ( $\bar{x}$ ), Standardabweichungen ( $s$ ), Standardfehler des Mittelwertes, Variationskoeffizient, Minima ( $x_{\min}$ ), Maxima ( $x_{\max}$ ) und Stichprobenumfänge ( $n$ ) berechnet und tabellarisch (Tabelle 43 im Anhang) wiedergegeben.

Zur statistischen Prüfung des Gruppen- (und Zeit-) einflusses auf Signifikanz wird bei den angenähert normalverteilten Merkmalen eine zweifaktorielle Varianzanalyse (mit Meßwiederholungen im Faktor 'Zeit') mit dem Programm BMDP7D (bzw. BMDP2V) durchgeführt.

Bei der Bewertung der statistischen Signifikanzen wird das Signifikanzniveau  $\alpha = 0,05$  zugrunde gelegt, d.h. Ergebnisse mit  $p \leq 0,05$  wurden als statistisch signifikant angesehen. Zusätzlich wird - wenn möglich - der exakte p-Wert angegeben.

Abschließend wird der einmalig erhobene „Endwert“, der bei der Endoskopie als Schlussbeobachtung gemessen wurde, im Mittelwert beider Aufzuchtgruppen miteinander verglichen. Das durchzuführende statistische Verfahren ist der t-Test für unabhängige Stichproben.

### **3.11.6 Befunde an selbstständigen Küken**

Als Beginn der Selbstständigkeit wird der Zeitpunkt angesehen, ab dem die Jungtiere selbstständig genügend Nahrung aufnehmen, um damit überleben zu können. Hierbei wurde ein deskriptiver Vergleich zwischen durch Eltern und von Menschenhand aufgezogenen Jungtieren vorgenommen.

### **3.11.7 Endoskopische Geschlechtsbestimmung**

Einige Wochen nach Erreichen der Selbstständigkeit werden alle Jungtiere durch Endoskopie vom Tierärzteteam der Loro-Parque-Klinik geschlechtlich bestimmt. Alle Resultate werden zusammen mit der Ringnummer des Vogels und dessen Körpermasse immer als Nachweis genau in das Endoskopiebuch der Klinik eingetragen. Um ein Ergebnis zu erhalten, das sich aus möglichst zahlreichen Daten ergab, wurden die Endoskopie-Ergebnisse der Jahre 1996 bis 2004 ausgewertet. Ein Vergleich der Geschlechterverteilung der einzelnen Jahre sowie ein Vergleich der Körpermassen schließt sich an.

### **3.12 Verhaltensbeobachtungen mit dem Videoüberwachungssystem**

Die Videokameras erlauben einen Einblick in die sonst absolut verborgene Welt der Nisthöhle und machen damit das Verhalten der Inkakakadus und ihren Nestlingen transparent.

#### **3.12.1 Technische Ausstattung**

Um die Verhaltensweisen der Inkakakadus auch in der Nisthöhle anschaulich zu machen, wird ein Video-Überwachungssystem eingerichtet. Dazu werden in den Nisthöhlen von vier Kakadupaaren jeweils zwei Kameras installiert. Es sollen mehrere Paare während der Brut sowie in jedem Beobachtungsjahr ein erfolgreich Jungtiere aufziehendes Zuchtpaar dokumentiert werden. Da nicht davon auszugehen ist, dass in jeder Nisthöhle erfolgreich Jungtiere aufgezogen werden, ist die Ausstattung von vier Nisthöhlen mit Kameras eine Vorsichtsmaßnahme, da wegen der nicht unerheblichen Störung des Brutgeschäftes ein späteres Installieren der Kameras nach Legebeginn nicht mehr möglich ist.

In den Deckel der Nisthöhle wird eine etwa 3 cm x 3 cm große Aussparung gesägt, auf diese dann eine Farb-Infrarotkamera (Modell: DSP Color IR Camera, ADV-76FNV, Vertrieb: Ademco International) montiert. Diese ist in einem Hartplastikgehäuse gegen Regen- und Spritzwasser geschützt. Die Seite zum Objektiv hin ist aus Klarsichtplexiglas gefertigt.

Eine weitere Schwarzweiß-Infrarotkamera (Modell: National Electronics B/W Board Camera NLBC 208X-IR) wird an der Seite der Nisthöhle etwa 5 cm oberhalb der oberen Kante der Nistkasteneinstreu angebracht. Auch hier wird

eine etwa 3 cm x 3 cm große Aussparung ausgesägt und dann ein Plastikgehäuse, das die Kamera enthält, aufgesetzt. Mit Hilfe eines 12 V – 400 mA-Netzgerätes (Modell: TCN.05/12, Vertrieb: National Electronics) werden alle Kameras mit Strom versorgt.

Jede Kamera hat einen direkten Kabelanschluss an den Multiplexor. Dabei werden Strecken bis zu achtzig Metern überwunden, da die Kameras an den Nisthöhlen der Tiere in der Zuchtanlage installiert, der Multiplexor aber im wettergeschützten Bürogebäude aufgestellt sind. Der Multiplexor Triplex 16 Canales Tiempo-Real (Modell: NLMX-CT16, Vertrieb: National Electronics), hat die Aufgabe, die eingehenden Bilder zu kanalisieren. Er ermöglicht, die einzelnen Kameras auf den Überwachungsmonitor (Modell: Monitor National Color 21'', NL 221, Vertrieb: National Electronics) zu schalten. So sind Bildschirm füllende Bilder von Einzelkameras, aber auch durch einen Bildsplitter Bilder von bis zu 16 Kameras gleichzeitig in Kleinbildern aufschaltbar.

### **3.12.2 Aufnahmetechnik und Speicherung**

Alle Kameras sind während des gesamten Untersuchungszeitraumes stets Tag und Nacht in Betrieb. Dabei zeigt der Monitor stets das gesplittete Bild von 8 verschiedenen Kameras, während der Aufnahme phase auf Band aber stets nur das Bild einer einzeln aufgeschalteten Nest-Kamera.

Aufgezeichnet werden die Filme mit Hilfe eines Videorekorders (Modell: Panasonic, Time Lapse Video Casette Recorder AG-TL300E), der am Übertragungsmonitor angeschlossen ist. Als Aufnahmemedium werden Video-Kassetten der Fa. EMTEC (Modell: E-180) gewählt. Diese normalerweise auf

drei Stunden Aufnahmezeit ausgelegten Kassetten können durch den eingestellten Long-Play-Modus des Videorekorders 24 Stunden aufnehmen.

### 3.12.3 Bildanalyse

Folgenden Schwerpunkten wird in den Beobachtungsreihen nachgegangen:

1. Benutzung des Nistkastens
2. Nestvorbereitung
3. Eiablage – Umgang der Elterntiere mit den Eiern
4. Bebrütung der Eier
5. Aufzucht der Jungen
6. Hudern der Jungen
7. Fütterung der Jungtiere
8. Verhaltensentwicklung der Jungtiere

Zwar wurden die Kameras in den Höhlen von vier unterschiedlichen Inkakakadupaaren installiert, zur Auswertung der Verhaltensweisen kamen allerdings für den Brutvorgang nur die Aufzeichnungen von drei Paaren sowie in jedem Beobachtungsjahr immer nur eine Brut bzw. die Aufzucht eines ausgewählten Paares, da nur ein Aufnahmegerät an den Monitor angeschlossen werden konnte und die Bruten und Aufzuchten eines Jahres parallel laufen. Um den oben genannten Schwerpunkten systematisch nachzugehen, wurden während des Brütens in sieben Beobachtungseinheiten (zu je 24 Stunden) bei drei Paaren und mit dem Schlupf des ersten Eies bei zwei unterschiedlichen Paaren alle drei Tage eine 24 Stunden-Aufnahme eines Paares bis zum Ausfliegen der Jungtiere aufgezeichnet. Im Jahre 2003 zog das Focuspaar dabei ein Jungtier auf, während im Jahre 2004 das Focuspaar drei Jungtiere aufzog.

---

Eine Temperaturmessung im Nistkasten erfolgte nicht, da das Klima auf Teneriffa sehr ausgeglichen und ohne große Temperaturschwankungen ist. So liegen die durchschnittlichen Tagestemperaturen ganzjährig für Puerto de la Cruz zwischen 19 und 26 °C und die durchschnittlichen Nachttemperaturen zwischen 13 und 20 °C.

## **4 Ergebnisse**

Die eigenen Untersuchungsergebnisse zur Brutbiologie des Inkakakadus sind in fünf wesentliche Abschnitte gegliedert worden. Dies sind zunächst Studien an sieben Zuchtpaaren, dem folgen detaillierte morphometrische Arbeiten an den Bruteiern und geschlüpften Jungtieren sowie eine altersbezogene fotografische Dokumentation der Jungenentwicklung. Die Gesamtheit dieser Lebensstadien wird mit einem Videoüberwachungssystem dokumentiert und ausgewertet.

### **4.1 Jahreszyklus der Brutbiologie**

Die Zuchtpaare bewohnen ganzjährig die selbe Voliere. Die Nistkästen sind an der Stirnseite außen befestigt. Jedem Paar steht einer zur Verfügung. Die Nistkästen sind nicht ganzjährig angebracht. Sie werden im Herbst, meist im Oktober, entfernt, gründlich gereinigt, desinfiziert und wieder Anfang Januar in der Voliere angebracht.

#### **4.1.1 Nestvorbereitung**

Nach Anbringung der Nistkästen vergehen bei den meisten Tieren nur wenige Minuten, bis diese erstmals in Augenschein genommen werden. Zunächst fliegt in der Regel das Männchen das Einstiegsloch der Höhle an und inspiziert diese. Dabei wird vorsichtig, am Eingangsloch sitzend, in die Höhle hineingeschaut. Oft wird dabei die Sitzposition verlassen und erst nach einigen Anflügen an den Nistkasten dieser erstmals vorsichtig betreten. Die ersten Besuche dauern normalerweise nicht lange, meist nur wenige Sekunden bis Minuten. Die Nistkasteninspektionen nehmen an den Folgetagen in der Frequenz, aber auch in der Verweildauer zu und werden von beiden Geschlechtern durchgeführt. Dabei

ist am häufigsten ein Tier im Nistkasten zu sehen, während der Partner sich außerhalb in der Voliere aufhält. Es kommt aber auch regelmäßig vor, dass beide Tiere zusammen die Nisthöhle besuchen.

Nistkastenbesuche alleine sind noch keine Gewähr dafür, dass das Paar in diesem auch mit der Eiablage und Brut beginnt. Man erkennt den Entschluss des Paares, den Nistkasten als Brutstätte zu nutzen, daran, dass es sich vermehrt darin aufhält und beginnt, die Einstreu zu bearbeiten. Frische Holzstückchen (Holzhäcksel) dienen als Einstreu, die etwa 15 cm hoch in jeden Nistkasten vor dem Aufhängen gegeben wurde.

Neben dem einfachen, ruhigen Sitzen im Nistkasten konnten mit Hilfe des Video-Überwachungssystems auch zwei aktive Verhaltensweisen, die das Hauptspektrum des Verhaltens ausmachen, beobachtet werden. Beide beschäftigen sich mit der Bearbeitung des Nistmaterials. Das kann auf zwei unterschiedliche Art und Weisen geschehen: Zum einen ein Aufnehmen und Zernagen der Einstreu im Schnabel und zum anderen das Umgestalten des Nistkastenbodens mit Hilfe der Füße durch Wegscharren der Einstreu.

Beim Aufnehmen der Einstreu in den Schnabel werden die Holzstückchen einzeln mit dem Schnabel aufgenommen und mit Hilfe der Zunge bearbeitet, das heißt zerkleinert, indem Stückchen mit dem Schnabel abgebissen werden. Dadurch wird die Nestunterlage immer feiner und weicher.

Das Umgestalten des Nistkastenbodens mit Hilfe der Füße durch Wegscharren der Einstreu ist eine Verhaltensweise, die sicherlich angeborener Natur ist. Eigene Beobachtungen bei anderen Papageienspezies, z.B. beim Spix-Ara (*Cyanopsitta spixii*), zeigen, dass diese Verhaltensweisen in gleicher Art und Weise auch von Vögeln anderer Gattungen gezeigt werden.

#### **4.1.2 Benutzung der Nistkästen außerhalb der Brutzeit**

Mit Hilfe der Video-Überwachung konnte nachgewiesen werden, dass auch außerhalb der Brutzeit die Nistkästen während des Tages immer wieder aufgesucht, untersucht, benagt oder einfach besetzt werden, um darin eine Ruhephase einzulegen. Im Oktober werden die Nistkästen zur Generalreinigung, die eine gründliche Säuberung mit anschließender Desinfektion umfasst bzw. bei stark benagten Kästen eine Erneuerung vorsieht, abgenommen, deshalb haben die Kakadus in dieser Zeit keine Möglichkeit, den Nistkasten aufzusuchen.

#### **4.1.3 Jahreszeitliche Verteilung der Eiablagen**

Während im australischen Ursprungsgebiet Eiablagen und Brut je nach Verbreitungsgebiet in den Monaten Mai bis Dezember erfolgt (Kapitel 2.5.4), begannen die untersuchten sieben Zuchtpaare in der Zuchtstation der Loro Parque Fundación im hiesigen zeitigen Frühjahr mit der Bildung des ersten Geleges. Im einzelnen ergeben sich für die Zuchtpaare folgende Daten für erste und nachfolgende Bruten:

Im Jahre 2003 sind sechs Inkakakadupaare zur Brut geschritten. Ein siebtes Paar schritt in seinem dritten Lebensjahr noch nicht zur Brut. Allen brütenden Tieren wurde das erste Gelege zur künstlichen Bebrütung im Inkubator weggenommen. Daraufhin schritten alle sechs Paare zu einem Nachgelege. Zwei Paaren wurde gestattet, die Eier des zweiten Geleges voll auszubrüten und die geschlüpften Jungen selbst aufzuziehen. Bei vier Paaren wurde auch das zweite Gelege entfernt, um eine weitere Legebereitschaft auszutesten. Dabei schritten drei der vier Paare zu einer erneuten Brut und produzierten ein drittes Gelege. Allen drei

Paaren wurde gestattet, dieses Gelege voll auszubrüten und die geschlüpften Jungtiere selbst aufzuziehen. Das vierte Paar produzierte kein drittes Gelege.

Im Jahre 2004 sind alle sieben Inkakadupaare zur Brut geschritten. Allen brütenden Tieren wurde das erste Gelege zur künstlichen Bebrütung im Inkubator weggenommen. Daraufhin schritten alle sieben Paare zu einem Nachgelege. Einem Paar wurde gestattet, die befruchteten Eier des zweiten Geleges voll auszubrüten und die Jungtiere aufzuziehen. Ein Paar, das ebenfalls vorgesehen war, die Jungtiere des zweiten Geleges aufzuziehen, verließ vorzeitig während der Bebrütungszeit die Eier und produzierte daraufhin auch kein weiteres Gelege. Allen anderen Tieren wurde das zweite Gelege ebenfalls entnommen. Danach schritten drei Paare zu einem dritten Gelege, das sie auch ausbrüteten und die Jungtiere aufzogen. Von diesen drei Zuchtpaaren wurden zwei Paare als Ammenvögel zur Aufzucht von Helmkakadus (*Callocephalon fimbriatum*) eingesetzt. Zwei weitere Paare, darunter das erst vierjährige Jungpaar, produzierten kein drittes Gelege.

**Tabelle 10: Datum der Ablage des ersten Eies des ersten Geleges.**

<b>Paar-Nr.</b>	<b>Jahr 2003</b>	<b>Jahr 2004</b>
003	24.03.03	13.03.04
006	13.02.03	09.02.04
015	08.02.03	16.02.04
025	26.02.03	12.02.04
030	19.02.03	22.02.04
032	kein Gelege	21.02.04
034	11.02.03	12.02.04
<b>Beginn total:</b>	5 x im Februar	6 x im Februar
	1 x im März	1 x im März

**Tabelle 11: Datum der Ablage des ersten Eies des zweiten Geleges.**

<b>Paar-Nr.</b>	<b>Jahr 2003</b>	<b>Jahr 2004</b>
003	16.05.03	24.04.04
006	23.03.03	30.03.04
015	23.03.03	17.03.04
025	01.04.03	14.03.04
030	05.04.03	23.03.04
032	kein Gelege	16.03.04
034	23.03.03	14.03.04
<b>Beginn total:</b>	3 x im März	6 x im März
	2 x im April	1 x im April
	1 x im Mai	

**Tabelle 12: Datum der Ablage des ersten Eies des dritten Geleges.**

<b>Paar-Nr.</b>	<b>Jahr 2003</b>	<b>Jahr 2004</b>
003	kein Gelege	kein Gelege
006	05.05.03	kein Gelege
015	16.05.03	29.04.04
025	kein Gelege	kein Gelege
030	kein Gelege	21.04.04
032	kein Gelege	kein Gelege
034	01.05.03	21.04.04
<b>Beginn total:</b>	3 x im Mai	3 x im April

**Tabelle 13: Zeitintervalle zwischen den Gelegen.**

Paar-Nr.	Jahr	Zeitliche Intervalle in Tagen (d) zwischen	
		1. u. 2. Gelege	2. u. 3. Gelege
003	2003	43 (34)	kein 3. Gelege
	2004	42 (34)	kein 3. Gelege
006	2003	38 (32)	42 (42)
	2004	49 (45)	kein 3. Gelege
015	2003	43 (38)	54 (n.b.)
	2004	30 (21)	43 (39)
025	2003	33 (22)	kein 3. Gelege
	2004	31 (20)	kein 3. Gelege
030	2003	45 (41)	kein 3. Gelege
	2004	30 (22)	29 (19)
032	2003	kein Gelege	kein Gelege
	2004	24 (20)	kein 3. Gelege
034	2003	41 (33)	39 (34)
	2004	31 (22)	38 (28)

**Erläuterungen:**

Zeitliche Intervalle in Tagen (d) zwischen den Gelegen:

Zahl ohne Klammer: Anzahl der Tage zwischen Ablage des ersten Eies eines Geleges und dem ersten Ei des Folgegeleges.

Zahl mit Klammer: Anzahl der Tage zwischen der Ablage des letzten Eies eines Geleges und dem ersten Ei des Folgegeleges.

n.b. = nicht bestimmt

Fasst man die zeitlichen Intervalle zwischen Ablage des ersten Eies des ersten Geleges und Ablage des ersten Eies des zweiten Geleges zusammen, so ergibt sich ein durchschnittlicher Abstand bei  $n = 13$  von 36,9 Tagen. Zwischen Ablage des ersten Eies des zweiten Geleges und Ablage des ersten Eies des dritten Geleges ergibt sich bei  $n = 6$  ein arithmetisches Mittel von 40,8 Tagen.

Berücksichtigt man allerdings bei den Berechnungen den Abstand zwischen Ablage des letzten Eies des ersten Geleges und Ablage des ersten Eies des zweiten Geleges, so ergibt sich bei  $n = 13$  ein zeitliches Intervall von 29,5 Tagen. Zwischen Ablage des letzten Eies des zweiten Geleges und Ablage des ersten Eies des dritten Geleges ergibt sich ein zeitliches Intervall bei  $n = 5$  von 32,4 Tagen.

Fasst man nun die Abstände zwischen der Ablage des ersten Eies eines Geleges und der Ablage des ersten Eies des Folgegeleges für Erst-, Zweit- und Drittgelege zusammen, so ergibt sich ein arithmetisches Mittel bei  $n = 19$  von 38,2 Tagen. Berücksichtigt man in den Berechnungen jeweils das Legedatum des letzten Eies eines Geleges und das Legedatum des ersten Eies des Folgegeleges, so ergibt sich ein arithmetisches Mittel bei  $n = 18$  von 30,3 Tagen als zeitliches Intervall zwischen zwei Gelegen.

#### **4.1.4 Kontext der Kopulationen zur Eiablage**

Kopulationen konnten nur vor und während der Eiablagen beobachtet werden. So wurden die ersten Kopulationen stets Anfang bis Mitte Januar registriert (etwa vier bis sechs Wochen vor der ersten Eiablage). Sobald das Gelege vollständig war, wurde nicht mehr kopuliert. Nach der Wegnahme des Geleges begann das Paar schon einige Tage danach wieder mit Kopulationen. Nach

Wegnahme des zweiten Geleges wurden nur dann noch Kopulationen beobachtet, wenn es zu einem dritten Gelege kam. War dies nicht der Fall, wurden auch keine Kopulationen mehr registriert und die Brutsaison war beendet. Die Inkakakadus wurden zu unterschiedlichen Tageszeiten bei Kopulationen beobachtet. Auch konnten Paare beobachtet werden, die bis zu zweimal täglich kopulierten. Zogen Paare Jungtiere auf, waren ebenfalls keine Kopulationen mehr während der Aufzucht und auch nicht danach zu sehen.

#### **4.1.5 Beginn und Abschluß der Mauser**

Die Mauser findet bei den adulten Inkakakadus nach Abschluss der Brutsaison statt, das heißt, Elterntiere, die Junge aufziehen, beginnen die Mauser nach dem Selbstständigwerden der Jungtiere. Das ist je nach Brutbeginn entsprechend zeitversetzt zwischen Juli, August und September. Vögel, die keine Jungen aufgezogen und somit die Brutsaison schon früher beendet haben, beginnen meist etwas früher mit der Mauser. Die ersten Vögel dieser Gruppe kommen schon Ende Mai/Anfang Juni in die Mauser. Die Mauser ist ein Prozess, bei dem die Inkakakadus ihr komplettes Gefieder wechseln. Dies geschieht nicht auf einmal, sondern in Etappen, damit die volle Flugfähigkeit der Tiere auch während der Mauser erhalten bleibt. Normalerweise ist die Mauser bei den Inkakakadus nach zwei bis drei Monaten abgeschlossen.

#### **4.1.6 Partner-Aggressionen bei Inkakakadus**

Seit 1990 wird im Loro Parque das Datenerfassungssystem „Drago“ zur Registrierung aller tierrelevanten Daten benutzt. Der bisher erfasste Bestand an Inkakakadus umfasst dabei 244 Tiere (Stand 6.06.2005). Davon sind 215 Tiere

im Loro Parque geschlüpft. 170 Tiere wurden abgegeben, 26 Tiere starben (3 adulte und 23 Jungtiere im ersten Lebensjahr), so dass der aktuelle Bestand 48 Tiere beträgt (Stand 6.06.2005).

Die Eintragungen in „Drago“ aller Tiere wurden auf Hinweise zu Aggressionen untersucht, dabei war für keine der Todesursachen eine Aggression des Partners ursächlich. Die drei gestorbenen adulten Vögel waren Weibchen (Code 716, 806, 9546). Je einer starb an Peritonitis, Enteritis sowie nach einem Unfall. Allerdings wies das Weibchen mit dem Code 806, das am 26.12.2001 an Enteritis gestorben war, einen Computereintrag auf, aus dem hervorgeht, dass es am 19.08.1998 einer Aggressionsattacke seines Männchens ausgesetzt gewesen war, bei der es von diesem eine Bisswunde in den Unterschnabel sowie einen Zehenbiss erhielt. Beide Verletzungen mussten in der Klinik behandelt werden. Der Vogel war zum Zeitpunkt der Aggression seit acht Jahren im Bestand, allerdings ist das genaue Alter nicht bekannt, mindestens neunjährig, wahrscheinlich aber älter. Der Vogel erholte sich und wurde als geheilt entlassen.

Bei 170 Tieren wurden keine Eintragungen gefunden, die auf Aggressionen vor der Abgabe an Dritte hindeuten.

Im aktuell gehaltenen Bestand der Inkakakadus fand sich lediglich ein Hinweis auf eine Bisswunde eines Weibchens, die ihm am 2.05.2002 zugefügt wurde; dabei erfolgte vom Männchen ein Biss in den Unterschnabel, der in der Klinik tierärztlich versorgt werden musste. Dabei wurde festgestellt, dass der Vogel in einem schlechten körperlichen Zustand war (bad-body-condition). Der Inkakakadu war zum Zeitpunkt der Attacke sechs Monate im Bestand und erst etwa ein Jahr alt. Der Vogel erholte sich und wurde als geheilt entlassen und lebt heute noch mit einem anderen Partner.

## 4.2 Morphometrische Untersuchungen an Eiern und Embryonen

Zu den einzelnen morphometrischen Untersuchungen wurden nur die Eier hinzugenommen, die eindeutige Ergebnisse erbrachten, zweifelhafte bzw. unsichere Angaben wurden nicht gewertet. Dadurch kommt es zu einer unterschiedlichen Anzahl von untersuchten Objekten bei den einzelnen Untersuchungen.

### 4.2.1 Eigröße

Im Jahr 2003 konnten 43 Eier und im Jahr 2004 45 Eier vermessen und der Formindex (Eibreite geteilt durch die Eilänge x 100) (Tab. 14) errechnet werden. Dabei wurden in den jeweiligen Jahren immer zwischen erstem, zweitem und drittem Gelege unterschieden.

So haben im Jahr 2003 die Inkakakadueier des ersten Geleges (n=22) die durchschnittlichen Maße: Länge: 3,60 cm (SD 0,086 cm), Breite 2,78 cm (SD 0,081 cm).

Im zweiten Gelege (n= 14) betragen die durchschnittliche Maße: Länge 3,56 cm (SD 0,111 cm), Breite 2,73 cm (SD 0,104). Die Eier sind geringfügig kleiner.

Auch im dritten Gelege (n=7) nahm die Größe der Eier im Durchschnitt ab: Länge 3,5 cm (SD 0,083 cm) und Breite 2,73 cm (SD 0,037 cm); (Tab. 15).

In 2004 hatte ein Inkakakaduei des ersten Geleges (n=20) die durchschnittlichen Maße: Länge: 3,53 cm (SD 0,114 cm), Breite 2,77 cm (SD 0,087 cm).

Im zweiten Gelege (n= 18) zeigte das durchschnittliche Ei eine uneinheitliche Tendenz. Während die Länge 3,56 cm (SD 0,145 cm) geringfügig größer war als im Erstgelege, war die Breite mit 2,74 cm (SD 0,082) geringfügig kleiner.

Die durchschnittliche Eigröße im dritten Gelege (n=7) nahm deutlich ab; so lag die Länge bei 3,20 cm (SD 0,435 cm) und die Breite bei 2,58 cm (SD 0,322 cm) (Tab. 16).

**Tabelle 14: Häufigkeitsverteilung des Formindex bei n = 88 Eiern**

Form- Index von...bis	1. Gelege		2. Gelege		3. Gelege		Summe 2003 n = 43	Summe 2004 n = 45	Summe 2003 + 2004 n = 88
	2003 n = 22	2004 n = 20	2003 n = 14	2004 n = 18	2003 n = 7	2004 n = 7			
67,50-68,49							0	0	0
68,50-69,49	1						1	0	1
69,50-70,49			2				2	0	2
70,50-71,49				1			0	1	1
71,50-72,49			1	1			1	1	2
72,50-73,49	1			1			1	1	2
73,50-74,49	1	2		1	1		2	3	5
74,50-75,49	3	1	1	1			4	2	6
75,50-76,49	1	1		3	1		2	4	6
76,50-77,49	2	2	3	2	1	1	6	5	11
77,50-78,49	3	2	2	2	1		6	4	10
78,50-79,49	4	5	1		1	1	6	6	12
79,50-80,49	5	2	2	2	1		8	4	12
80,50-81,49		4	1	3		3	1	10	11
81,50-82,49	1	1	1	1		1	2	3	5
82,50-83,49					1	1	1	1	2
<b>Mean</b>	<b>77,37</b>	<b>78,43</b>	<b>76,85</b>	<b>77,03</b>	<b>78,10</b>	<b>80,52</b>	<b>43</b>	<b>45</b>	<b>88</b>

**Tabelle 15: Eimaße im Jahr 2003**

Voliere	1. Gelege			2. Gelege			3. Gelege		
	Länge (cm)	Breite (cm)	Form-index	Länge (cm)	Breite (cm)	Form-index	Länge (cm)	Breite (cm)	Form-index
003	3,62	2,88	79,56	3,67	2,88	78,47			
	3,72	2,95	79,30	3,71	2,86	77,09			
	3,73	2,88	77,21						
	3,64	2,88	79,12						
006	3,63	2,75	75,76	3,37	2,69	79,82	3,56	2,70	75,84
	3,56	2,68	75,28				3,48	2,78	79,89
	3,60	2,66	73,89						
015	3,53	2,79	79,04	3,41	2,79	81,82	3,34	2,76	82,63
	3,45	2,83	82,03	3,47	2,81	80,98	3,46	2,74	79,19
	3,57	2,85	79,83	3,58	2,74	76,54			
025	3,80	2,64	69,47	3,60	2,53	70,28			
	3,49	2,74	78,51	3,78	2,65	70,11			
	3,56	2,77	77,81	3,55	2,67	75,21			
	3,63	2,73	75,21						
	3,67	2,68	73,02						
030	3,48	2,72	78,16	3,55	2,56	72,11			
	3,60	2,76	76,67						
	3,63	2,73	75,21						
034	3,53	2,82	79,89	3,55	2,78	78,31	3,48	2,71	77,87
	3,58	2,85	79,61	3,57	2,74	76,75	3,55	2,73	76,9
	3,50	2,79	79,71	3,54	2,78	78,53	3,59	2,67	74,37
	3,58	2,79	77,93	3,48	2,78	79,89			
	n=22	n=22	n=22	n=14	n=14	n=14	n=7	n=7	n=7
<b>Mean</b>	<b>3,60</b>	<b>2,78</b>	<b>77,37</b>	<b>3,56</b>	<b>2,73</b>	<b>76,85</b>	<b>3,50</b>	<b>2,73</b>	<b>78,10</b>
<b>SD</b>	<b>0,086</b>	<b>0,081</b>	<b>2,859</b>	<b>0,111</b>	<b>0,104</b>	<b>3,735</b>	<b>0,083</b>	<b>0,037</b>	<b>2,752</b>

**Tabelle 16: Eimaße im Jahr 2004**

Voliere	1. Gelege			2. Gelege			3. Gelege		
	Länge (cm)	Breite (cm)	Form-index	Länge (cm)	Breite (cm)	Form-index	Länge (cm)	Breite (cm)	Form-index
003	3,73	2,93	78,55	3,77	2,82	74,80			
	3,58	2,91	81,28	3,65	2,84	77,81			
	3,69	2,91	78,86	3,74	2,86	76,47			
006	3,44	2,73	79,36	3,51	2,69	76,64			
	3,48	2,67	76,72	3,63	2,77	76,31			
015	3,34	2,75	82,34	3,42	2,81	82,16	3,40	2,75	80,88
	3,53	2,85	80,74	3,57	2,85	79,83	3,53	2,72	77,05
	3,49	2,80	80,23						
025	3,45	2,78	80,58	3,54	2,61	73,73			
	3,51	2,71	77,21	3,72	2,67	71,77			
	3,44	2,74	79,65	3,52	2,71	76,99			
	3,57	2,66	74,51	3,70	2,70	72,97			
030	3,45	2,68	77,68	3,36	2,63	78,27	2,24	1,85	82,59
	3,62	2,67	73,76	3,45	2,62	75,94	3,36	2,66	79,17
	3,46	2,64	76,30	3,81	2,69	70,60			
032	3,81	2,81	73,75						
034	3,48	2,74	78,74	3,39	2,75	81,12	3,33	2,70	81,08
	3,46	2,81	81,21	3,51	2,80	79,77	3,37	2,72	80,71
	3,62	2,85	78,73	3,50	2,82	80,57	3,20	2,63	82,19
	3,52	2,76	78,41	3,34	2,70	80,84			
	n=20	n=20	n=20	n=18	n=18	n=18	n=7	n=7	n=7
<b>Mean</b>	<b>3,53</b>	<b>2,77</b>	<b>78,43</b>	<b>3,56</b>	<b>2,74</b>	<b>77,03</b>	<b>3,20</b>	<b>2,58</b>	<b>80,52</b>
<b>SD</b>	<b>0,114</b>	<b>0,087</b>	<b>2,467</b>	<b>0,145</b>	<b>0,082</b>	<b>3,353</b>	<b>0,435</b>	<b>0,322</b>	<b>1,889</b>

#### 4.2.2 Eimasse

Die Eimasse wurde in den Jahren 2003 und 2004 bei möglichst vielen frisch gelegten Eiern festgestellt. In die Untersuchung wurden nur jene Eier aufgenommen, die eindeutig zum Untersuchungszeitpunkt nicht älter als ein Tag waren. Die gemessene Eimasse wurde dann nach Gelegen und Jahren verglichen.

Im Jahr 2003 lag die durchschnittliche Eimasse der Eier des ersten Geleges von  $n=12$  bei 15,6 g (Standardabweichung (SD) = 1,4 g). Die Eier waren von sechs verschiedenen Weibchen gelegt worden. Von den Eiern des zweiten Geleges gingen lediglich  $n=4$  in die Bewertung ein, die von drei Weibchen gelegt worden waren. Die durchschnittliche Eimasse betrug dabei 14,4 g (SD = 1,1 g). Aus dem dritten Gelege im Jahre 2003 ging lediglich das Gelege eines einzigen Weibchens in die Statistik ein, so dass nur drei Eier ( $n=3$ ) zur Verfügung standen. Dabei lag die durchschnittliche Eimasse bei 15,3 g bei einer SD von 0,2 g (siehe Tabelle 17).

Fasst man die Ergebnisse des Jahres 2003 zusammen, so erhält man eine durchschnittliche Masse der frisch gelegten Eier ( $n=19$ ), die bei 15,3 g liegt; dabei ergibt sich eine SD von 1,3 g. Das leichteste Ei wog 12,7 g, während das schwerste 18,3 g auf die Waage brachte.

In 2004 lag die durchschnittliche Eimasse der Eier des ersten Geleges ( $n= 20$ ) bei 15,2 g (SD = 1,3 g). Diese wurden von sieben Weibchen gelegt. Von sechs Weibchen gingen die Daten der Eier ( $n=16$ ) in die Untersuchung des Zweitgeleges ein. Dabei lag die Eimasse bei exakt dem gleichen Wert von durchschnittlichen 15,2 g (SD = 1,3 g) wie bei den Eiern des Erstgeleges. Die Eier des dritten Geleges ( $n=6$ ) waren jedoch mit einer durchschnittlichen

Eimasse von 13,8 g (SD = 0,8 g) deutlich leichter als die Eier der beiden vorangegangenen Gelege. Es waren die Daten von drei Weibchen einbezogen worden, die ein drittes Gelege produziert hatten (siehe Tabelle 17).

Fasst man die Ergebnisse des Jahres 2004 zusammen, so erhält man eine durchschnittliche Masse der frisch gelegten Eier (n=42), die bei 15,0 g liegt, dabei ergibt sich eine SD von 1,3 g. Das leichteste Ei, das 2004 gelegt worden war, hatte die Masse von 12,5 g, während das schwerste Ei bei 17,8 g lag.

Eine Zusammenfassung beider Untersuchungsjahre ergibt für die Eier des Erstgeleges bei n=32 einen durchschnittlichen Wert von 15,4 g bei einer SD von 1,3 g. Die Eier des Zweitgeleges wiegen bei einer Stichprobengröße von n=20 im Durchschnitt 15,0 g, während die SD wie bei den Eiern des Erstgeleges bei 1,3 g lag. Für die Untersuchung der Eier des dritten Geleges wurden Daten von neun Eiern (n=9) gewonnen. Bei einer durchschnittlichen Eimasse von 14,3 g lag die SD bei 1,0 g.

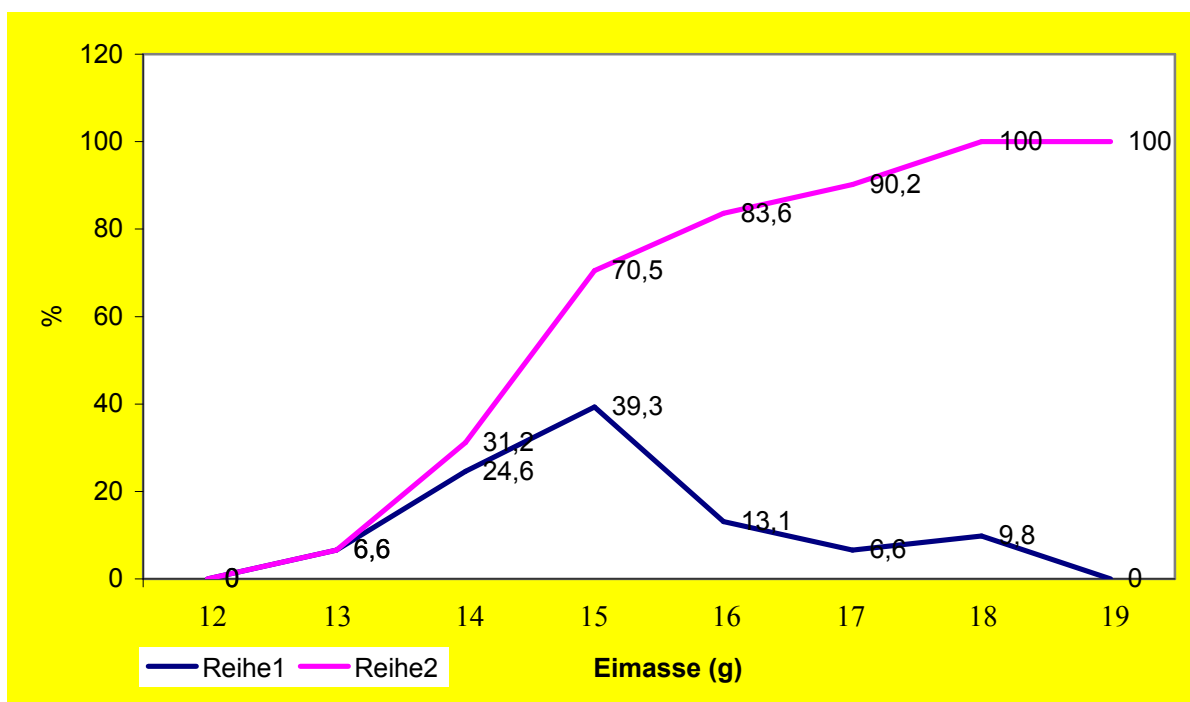
Fasst man die gewogenen Eier aller Gelege aus den Jahren 2003 und 2004 zusammen, erhält man eine Stichprobengröße von n=61. Die durchschnittliche Eimasse aller gemessenen Eier betrug 15,1 g, während die SD 1,3 g beträgt. Das leichteste frisch gelegte Ei im Untersuchungszeitraum 2003/2004 wog 12,5 g. Das schwerste Ei brachte 18,3 g auf die Waage, was einer Differenz von 5,8 g bzw. 31,7 % entspricht.

Tabelle 17: Eimasse in den Jahren 2003 und 2004.

<b>2003</b>				
<b>Voliere</b>	<b>1. Gelege</b>	<b>2. Gelege</b>	<b>3. Gelege</b>	<b>total</b>
	Eimasse (g)	Eimasse (g)	Eimasse (g)	
003	16,9			
	18,3			
	17,5			
006	15,1			
015	14,5	14,8		
	15,4	15,2		
	15,8			
025	14,8	14,8		
030	13,8	12,7		
	13,9			
034	15,8		15,4	
	15,9		15,1	
			15,3	
	n=12	n=4	n=3	<b>n=19</b>
<b>Mean</b>	<b>15,6</b>	<b>14,4</b>	<b>15,3</b>	<b>15,3</b>
<b>SD</b>	<b>1,4</b>	<b>1,1</b>	<b>0,2</b>	<b>1,3</b>
<b>2004</b>				
<b>Voliere</b>	<b>1 Gelege</b>	<b>2. Gelege</b>	<b>3. Gelege</b>	<b>total</b>
	Eimasse (g)	Eimasse (g)	Eimasse (g)	
003	17,8	17,5		
	17,1	16,4		
	17,1	17,3		
006	13,9	14,1		
	13,6	15,6		
015	14,2	15,1	14,4	
	16,2	16,1	14,8	
	15,4			
025	14,4	13,5		
	14,5	14,9		
	14,8	14,5		
	14,2	14,8		
030	14,0	13,1	13,3	
	14,6			
	13,5			
032	16,9			
034	14,8	14,5	13,7	
	15,4	15,4	14,0	
	16,5	16,0	12,5	
	15,3	13,8		
	n=20	n=16	n=6	<b>n=42</b>
<b>Mean</b>	<b>15,2</b>	<b>15,2</b>	<b>13,8</b>	<b>15,0</b>
<b>SD</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>0,8</b>	<b>1,3</b>

**Tabelle 18: Häufigkeitsverteilungen der Eimassen aller drei Gelege aus den Jahren 2003 und 2004.**

Arithm. Mittel in g	Spanne von.....bis in g	1. Gelege 03 und 04	2. Gelege 03 und 04	3. Gelege 03 und 04	Summe	relative Häufigkeit %	kumulierte Häufigkeit %
12	11,5 – 12,4	0	0	0	0	0	0
13	12,5 – 13,4	0	2	2	4	6,6	6,6
14	13,5 – 14,4	9	3	3	15	24,6	31,2
15	14,5 – 15,4	11	9	4	24	39,3	70,5
16	15,5 – 16,4	4	4	0	8	13,1	83,6
17	16,5 – 17,4	3	1	0	4	6,6	90,2
18	17,5 – 18,4	5	1	0	6	9,8	100,0
19	18,5 – 19,4	0	0	0	0	0	100,0
Summe		32	20	9	61	100	100,0



**Abbildung 3: Relative (%) (Reihe 1) und kumulierte Häufigkeiten (Reihe 2) der Eimassen der 2003 und 2004 gewogenen Eier (n= 61).**

Die grafische Darstellung der relativen und kumulierten Häufigkeiten der gewogenen 61 Eier aus den Jahrgängen 2003 und 2004 lässt eine geringgradige (links steile) Asymetrie des Verteilungsprofils erkennen. Diese ergibt sich aus den Differenzen der Eimassen zwischen den ersten, zweiten und dritten Gelegen.

#### **4.2.3 Eischale**

Die Daten der Eischalenmasse wurden im Jahre 2004 gesammelt. Dazu wurden nur Eischalen verwendet, die von Eiern stammten, die im Inkubator künstlich bebrütet worden waren und aus denen Jungtiere schlüpften. Insgesamt wurde die Masse von  $n=8$  Eischalen von Inkakakadus bestimmt. Die durchschnittliche Schalenmasse lag dabei bei 1,5 g, wobei die Schwankungsbreite sehr gering war, denn die höchste Eischalenmasse lag bei 1,6 g und das niederste bei 1,4 g (siehe Tabelle 19).

**Tabelle 19: Daten zur Eischale**

<b>Ei-Nr.</b>	<b>Gesamtmasse je Ei (g)</b>	<b>Masse der Eischale (g)</b>	<b>Differenz Lege- zu Schalenmasse (g)</b>	<b>Anteil (%) Schale am Gesamtei</b>
1	17,1	1,6	15,5	9,4
2	17,1	1,6	15,5	9,4
3	15,4	1,6	13,8	10,4
4	16,1	1,4	14,7	8,7
5	14,6	1,4	13,2	9,7
6	15,3	1,5	13,8	9,8
7	16,0	1,4	14,6	8,8
8	13,8	1,5	12,3	10,9
<b>Mean</b>	<b>15,7</b>	<b>1,5</b>	<b>14,2</b>	<b>9,6</b>
<b>SD</b>	<b>1,15</b>	<b>0,09</b>	<b>1,12</b>	<b>0,75</b>

Betrachtet man nun das Verhältnis zwischen der Masse der leeren Eischale und der des frisch gelegten Eies, so erhält man einen Wert von durchschnittlich 9,6 %, was den Anteil der Eischale an der Gesamtmasse des frisch gelegten Eies ausmacht. Die Standardabweichung zu diesem Wert beträgt 0,75 %. Der höchste Prozentsatz liegt dabei bei 10,9 %, während der niederste Prozentsatz 8,7 % der Gesamtmasse des frisch gelegten Eies ausmacht (siehe Tabelle 19).

#### 4.2.4 Eiablage-Intervalle

In den Jahren 2003 und 2004 wurden, soweit möglich, durch regelmäßige Kontrollen der Nistkästen oder durch Beobachtungen am Monitor mit Hilfe der Nistkastenkameras die Eiablage-Intervalle bei insgesamt 44 Eiern (n=44) eindeutig registriert. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse beider Jahre zeigt, wie oft die jeweiligen Abstände in Tagen in der jeweiligen Kategorie auftreten.

**Tabelle 20: Länge der Eiablage-Intervalle im Jahr 2003 in Tagen (d).**

<b>Voliere</b>	<b>Eier des 1. Geleges</b>	<b>Abstand (d)</b>	<b>Eier des 2. Geleges</b>	<b>Abstand (d)</b>	<b>Eier des 3. Geleges</b>	<b>Abstand (d)</b>
003			16.05.	3		
			19.05.	5		
			24.05.			
006	13.02.	3				
	16.02.	3				
	19.02.					
015	08.02.	2				
	10.02.	3				
	13.02.					
025	26.02.	2	01.04.	3		
	28.02.	4	04.04.	4		
	03.03.	3	08.04.	4		
	06.03.	4	12.04.			
	10.03.					
034	11.02.	2				
	13.02.	3				
	16.02.	2				
	18.02.					

**Tabelle 21: Eiablage-Intervalle im Jahr 2004.**

<b>Voliere</b>	<b>Eier des 1. Geleges</b>	<b>Abstand (d)</b>	<b>Eier des 2. Geleges</b>	<b>Abstand (d)</b>	<b>Eier des 3. Geleges</b>	<b>Abstand (d)</b>
003	13.03.	5	24.04.	4		
	18.03.	3	28.04.	3		
	21.03.		01.05.			
006	09.02.	4	30.03.	3		
	13.02.		02.04.			
015	16.02.	4	17.03.	4	29.04.	3
	20.02.	4	21.03.		02.05.	
	24.02.					
025	12.02.	3	14.03.	2		
	15.02.	3	16.03.	3		
	18.02.	4	19.03.	4		
	22.02.		23.03.			
030	22.02.	4			21.04.	3
	26.02.	4			24.04.	
	01.03.					
032	20.02.	2	16.03.	3		
	22.02.	2	19.03.			
	24.02.					
034	12.02.	2	14.03.	3	21.04.	
	14.02.	4	17.03.	2	23.04.	
	18.02.	2	19.03.	4	25.04.	
	20.02.		23.03.			

**Tabelle 22: Zusammenfassung der Legeabstände.**

<b>Abstände</b>	<b>2 Tage- Legeabstand</b>	<b>3 Tage- Legeabstand</b>	<b>4 Tage- Legeabstand</b>	<b>5 Tage- Legeabstand</b>
<b>2003</b>	4 x	7 x	4 x	1 x
<b>2004</b>	6 x	10 x	11 x	1 x
<b>Total</b>	<b>10 x</b>	<b>17 x</b>	<b>15 x</b>	<b>2 x</b>

In der Zusammenfassung der gemessenen Legeabstände zwischen den einzelnen Eiern eines Geleges erhielt man für die Jahre 2003 und 2004 bei  $n=44$  einen durchschnittlichen Legeabstand (mean) zwischen zwei Eiern von 3,2 Tagen, wobei die SD 0,9 Tage war. Der kürzeste Legeabstand betrug zwischen zwei Eiern zwei Tage. Dieser Legeabstand trat bei den beobachteten Gelegen zehnmal auf. Am häufigsten trat mit 17-mal ein Legeabstand von drei Tagen zwischen den einzelnen Eiern auf, während die Intervalle von vier Tagen mit 15 Fällen ein fast ähnliches Niveau erreichten. Lediglich zweimal trat ein Legeabstand zwischen zwei Eiern eines Geleges auf, der fünf Tage dauerte (siehe Tabellen 20, 21, 22).

#### **4.2.5 Gelegegröße**

Für die Jahre 2003 und 2004 wurden jeweils die Gelegegrößen von allen zur Brut schreitenden Inkakakadus registriert. Dabei zeigte sich, dass das Erstgelege jeweils das umfangreichste eines Jahres war. Im Schnitt wurden in 2003 von sechs Paaren 3,8 Eier (SD = 0,983) gelegt. Das größte Gelege bestand dabei aus fünf Eiern, während das kleinste drei Eier zählte. In 2004 waren es im Schnitt 3,1 Eier (SD = 0,69) von sieben Paaren; dabei umfasste das größte Gelege vier Eier, während das kleinste zwei Eier zählte. Alle Paare schritten nach Wegnahme des Erstgeleges zu einem Nachgelege. Dieses Zweitgelege war im

Umfang in beiden Beobachtungsjahren kleiner als das Erstgelege. Während es in 2003 im Schnitt aus 3,0 Eiern (SD = 1,095) bestand, wobei das größte Gelege vier Eier, das kleinste nur ein Ei umfasste, lag der Durchschnitt des Zweitgeleges im Jahre 2004 ebenfalls, wie schon das Erstgelege, mit 2,9 Eiern (SD = 0,9) unter dem Wert von 2003. Das größte Zweitgelege umfasste in 2004 vier Eier, während das kleinste aus zwei Eiern bestand.

Sowohl in 2003 als auch in 2004 schritten jeweils drei Paare zu einem dritten Gelege, welches in beiden Jahren exakt die gleiche Durchschnittsgröße von 2,3 Eiern (SD = 0,577) aufwies. In beiden Jahren produzierten als drittes Gelege jeweils zwei Weibchen ein Zweiergelege, während je ein weiteres Weibchen ein Dreiergelege ausbrütete.

In 2003 wurden insgesamt in 15 Gelegen 48 Eier gelegt, was einen Schnitt von 3,2 Eiern pro Gelege ergab. In 2004 wurden in 17 Gelegen 49 Eier gelegt, dies ergab einen Schnitt von 2,9 Eiern pro Gelege. Nimmt man beide Jahre zusammen, so ergab sich aus der Gesamtzahl von 32 Gelegen eine durchschnittliche Gelegegröße von 3,03 Eiern pro Gelege.

**Tabelle 23: Größe und Zahl der Gelege im Jahr 2003.**

<b>Jahr</b>	<b>Voliere</b>	<b>1. Gelege</b>	<b>2. Gelege</b>	<b>3. Gelege</b>	<b>Summe</b>
		<b>Eizahl</b>	<b>Eizahl</b>	<b>Eizahl</b>	<b>Eizahl</b>
2003	003	5	3		8
	006	3	1	2	6
	015	3	3	2	8
	025	5	4		9
	030	3	3		6
	034	4	4	3	11
<b>Eier gesamt</b>		<b>23</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>48</b>
<b>Mean</b>		<b>3,833</b>	<b>3,000</b>	<b>2,333</b>	
<b>SD</b>		<b>0,983</b>	<b>1,095</b>	<b>0,577</b>	

**Tabelle 24: Größe und Zahl der Gelege im Jahr 2004.**

<b>Jahr</b>	<b>Voliere</b>	<b>1. Gelege</b>	<b>2. Gelege</b>	<b>3. Gelege</b>	<b>Summe</b>
		<b>Eizahl</b>	<b>Eizahl</b>	<b>Eizahl</b>	<b>Eizahl</b>
2004	003	3	3		6
	006	2	2		4
	015	3	2	2	7
	025	4	4		8
	030	3	3	2	8
	032	3	2		5
	034	4	4	3	11
<b>Eier gesamt</b>		<b>22</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>49</b>
<b>Mean</b>		<b>3,143</b>	<b>2,857</b>	<b>2,333</b>	
<b>SD</b>		<b>0,690</b>	<b>0,900</b>	<b>0,577</b>	

#### 4.2.6 Gelegeanzahl

Alle Erstgelege wurden etwa zehn Tage nach Ablage des letzten Eies durch die Eltern zur weiteren Bebrütung in die Inkubatoren verlegt. Von den sechs Brutpaaren in 2003 und den sieben Brutpaaren in 2004 schritten alle Paare zu einem Nachgelege bzw. Zweitgelege.

Von den sechs Paaren in 2003 wurde zwei Paaren die Möglichkeit gegeben, das Zweitgelege auszubrüten. Diese zogen daraufhin auch erfolgreich Jungtiere groß. Von vier Paaren wurde das Zweitgelege wiederum entfernt. Daraufhin schritten drei Paare zu einem dritten Gelege, das ihnen dann belassen wurde und dem nach dem Ausbrüten die Jungenaufzucht folgte. Ein Paar schritt nach Wegnahme des Zweitgeleges nicht mehr zu einer dritten Brut.

Im Jahre 2004 wurde lediglich einem Paar schon nach dem zweiten Gelege die Möglichkeit eingeräumt, Jungtiere aufzuziehen. Den anderen sechs Paaren wurde auch das Zweitgelege zur künstlichen Bebrütung nach etwa 10 Bebrütungstagen entfernt. Drei Paare produzierten daraufhin ein drittes Gelege, das sie dann ausbrüteten und aus dem sie Jungtiere aufzogen, bzw. als Ammenvögel unterlegte Eier von Helmkakadus ausbrüteten und aufzogen, während drei weitere Paare nicht zu einem dritten Gelege schritten und damit weitere Brutaktivitäten für das Jahr einstellten.

Paare, die 2003 zwei Gelege hatten, produzierten im Schnitt 7,6 Eier im Jahr. Hingegen lag der Schnitt der Gesamtjahresproduktion bei Paaren, die drei Gelege hatten, in 2003 mit 8,3 Eiern nur wenig höher. Im Jahre 2004 fiel der Unterschied allerdings deutlicher aus. So lag die Eiproduktion bei Paaren mit zwei Gelegen bei 5,8 Eiern, hingegen bei 8,6 Eiern bei Paaren mit drei Gelegen. Fasst man beide Jahre zusammen, so hatten Paare, die zwei Gelege im Jahr

produzierten, im Schnitt 6,6 Eier, und Paare mit drei Gelegen brachten es auf 8,5 Eier pro Jahr.

Der Zeitabstand zwischen den einzelnen Gelegen wurde gesondert betrachtet. So wurde der Abstand zwischen den Gelegen von der Wegnahme des aktuellen Geleges bis zur Ablage des ersten Eies des nächsten Geleges in Tagen (d) angegeben.

**Tabelle 25: Zeitabstand zwischen den Gelegen im Jahr 2003.**

2003					
Voliere	1. Gelege	Abstand (d)	2. Gelege	Abstand (d)	3. Gelege
003	1. Ei - 24.3.		1. Ei - 16.5.		
	Entfernt - 16.4.	30			
006	1. Ei - 13.2.		1. Ei - 23.3.		1. Ei - 16.5.
	entfernt - 7.3.	16	entfernt - 18.4.	28	
015	1. Ei - 8.2.		1. Ei - 23.3.		1. Ei - 16.5.
	entfernt - 5.3.	18	entfernt - 13.4.	33	
025	1. Ei - 26.2.		1. Ei - 1.4.		
	Entfernt - 16.3.	15			
030	1. Ei - 19.2.		1. Ei - 5.4.		
	Entfernt - 16.3.	19	entfernt - 26.4.		
034	1. Ei - 11.2.		1. Ei - 23.3.		1. Ei 1.5.
	entfernt 5.3.	18	entfernt - 13.4.	18	
<b>Mean</b>		<b>19,3</b>		<b>26,3</b>	
<b>SD</b>		<b>5,4</b>		<b>7,6</b>	

**Tabelle 26: Zeitabstand zwischen den Gelegen im Jahr 2004.**

2004					
Voliere	1. Gelege	Abstand (d)	2. Gelege	Abstand (d)	3. Gelege
003	1. Ei - 13.3. entfernt - 2.4.	22	1. Ei - 24.4. entfernt - 6.5.		
006	1. Ei - 9.2. Entfernt - 26.2.	33	1. Ei - 30.3. entfernt - 27.4.		
015	1. Ei - 16.2. Entfernt - 28.2.	18	1. Ei - 17.3. entfernt - 8.4.	21	1. Ei - 29.4.
025	1. Ei - 12.2. Entfernt - 26.2.	17	1. Ei - 14.3.		
030	1. Ei - 22.2. entfernt - 7.3.	16	1. Ei - 23.3. entfernt - 2.4.	19	1 Ei - 21.4.
032	1. Ei - 21.2. entfernt 24.2.	21	1. Ei - 16.3.		
034	1. Ei - 12.2. entfernt 26.2.	17	1. Ei - 14.3. entfernt - 2.4.	20	1. Ei - 22.4.
<b>Mean</b>		<b>20,6</b>		<b>20,0</b>	
<b>SD</b>		<b>5,9</b>		<b>1,0</b>	

Im Jahr 2003 wurde der zeitliche Abstand zwischen der Wegnahme des Erstgeleges und dem Legen des ersten Eies des Zweitgeleges bei allen sechs Brutpaaren registriert. Der durchschnittliche Abstand betrug 19,3 Tage, wobei die SD 5,4 Tage beträgt. Das kürzeste Zeitintervall zwischen Wegnahme des ersten Geleges und dem Legen des ersten Eies des Zweitgeleges betrug 15 Tage, das längste Zeitintervall war mit 30 Tagen genau doppelt so lang. Drei Paare

schritten nach Wegnahme des zweiten Geleges zu einem dritten Gelege, welches im Schnitt 26,3 Tage nach der Wegnahme der Eier des zweiten Geleges begonnen wurde (SD = 7,6 Tage). Dabei lag das kürzeste Zeitintervall zwischen Zweit- und Drittgelege bei 18 Tagen, das längste bei 33 Tagen (siehe Tabelle 25).

Sieben Paare gingen in die Betrachtung der Gelegeabstände im Jahre 2004 ein. So lag der durchschnittliche Zeitraum zwischen Wegnahme des Erstgeleges und dem Legezeitpunkt des ersten Eies des Zweitgeleges bei 20,6 Tagen bei einer SD von 5,9 Tagen. Das kürzeste Zeitintervall zwischen Erst- und Zweitgelege betrug 16 Tage, während das längste mit 33 Tagen mehr als doppelt so lange dauerte. Drei Weibchen produzierten nach der Wegnahme des Zweitgeleges auch noch ein drittes. Hierbei lag der Zeitraum zwischen Wegnahme des Zweitgeleges und dem Legen des ersten Eies des dritten Geleges durchschnittlich bei 20 Tagen. Allerdings gab es von dieser Angabe keine große Abweichung; so lag die SD genau bei einem Tag, wobei das kürzeste Zeitintervall zwischen der Wegnahme des Zweitgeleges und der Produktion des ersten Eies des Drittgeleges bei 19 Tagen lag. Das längste Zeitintervall lag mit 21 Tagen nur wenig darüber (siehe Tabelle 26).

**Tabelle 27: Zusammenfassung der Zeitabstände zwischen den Gelegen in den Jahren 2003 und 2004.**

<b>Voliere</b>	<b>Jahr</b>	<b>Abstand (d)</b>	<b>Jahr</b>	<b>Abstand (d)</b>
003	2003	30		
	2004	22		
006	2003	16	2003	28
	2004	33		
015	2003	18	2003	33
	2004	18	2004	21
025	2003	15		
	2004	17		
030	2003	19		
	2004	16	2004	19
032				
	2004	21		
034	2003	18	2003	18
	2004	17	2004	20
		n=13		N=6
<b>mean</b>		<b>20,0</b>		<b>23,2</b>
<b>SD</b>		<b>5,5</b>		<b>6,0</b>

Eine Zusammenfassung der Daten der Jahre 2003 und 2004 zum Legeabstand zwischen den einzelnen Gelegen ergibt für das Zeitintervall zwischen erstem und zweitem Gelege bei n=13 genau 20 Tage bei einer SD von 5,5 Tagen. Das kürzeste Zeitintervall betrug 15 Tage, während das längste bei 33 Tagen zwischen dem ersten und dem zweiten Gelege lag. Für den zeitlichen Abstand

zwischen dem zweiten und dem dritten Gelege betrug bei  $n=6$  das durchschnittliche Intervall 23,2 Tage bei einer Standardabweichung von genau sechs Tagen. Hierbei lag der kürzeste Abstand zwischen zweitem und drittem Gelege bei 18 Tagen, während der längste 33 Tage betrug (siehe Tabelle 27).

#### 4.2.7 Brutdauer der Eier durch die Elterntiere

Zur Ermittlung der genauen Brutdauer wurden die Legedaten und die Schlupfdaten im Jahr 2004 erfasst. Insgesamt kamen dabei 20 Eier zum Schlupf. Die Bebrütungsdauer der Eier lag zwischen 25 und 31 Tagen. Mittels Beobachtungen mit Hilfe der Nestkameras konnte festgestellt werden, dass die Inkakakadus nicht sofort nach Ablage des ersten Eies mit der festen Brut beginnen, sondern sich zunächst nur zeitweise im Nistkasten aufhalten. Erst nach Ablage des zweiten bzw. dritten Eies wird fest gebrütet. Dies erklärt die Differenz in der Angabe der Brutdauer.

Insgesamt wurden folgende Zeitspannen der Brutdauer festgestellt:

25 Tage – 1 x

26 Tage – 5 x

27 Tage – 5 x

28 Tage – 6 x

29 Tage – 1 x

30 Tage – 1 x

31 Tage – 1 x

Berechnet man aus diesen Angaben ( $n= 20$ ) die Gesamtdauer zwischen Eiablage und Schlupf, erhält man einen durchschnittlichen Zeitraum von 27,4 Tagen. Fasst man den Zeitraum zwischen Eiablage und Schlupf für alle jeweils zuerst

gelegten Eier der Gelege zusammen ( $n=5$ ), so erhält man einen durchschnittlichen Zeitraum von 29 Tagen. Verfährt man für das zweite Ei eines Geleges nach gleichem Schema, so erhält man einen durchschnittlichen Zeitraum bei  $n=7$  von 27, 1 Tagen. Für das dritte Ei eines Geleges erhält man bei  $n=5$  eine durchschnittliche Brutdauer von 26,4 Tagen und für das vierte Ei wurde bei  $n=3$  eine Brutdauer von genau 27 Tagen ermittelt.

Fasst man die Brutdauer der dritten und vierten Eier eines Geleges zusammen, bei denen man davon ausgehen kann, dass diese sofort nach dem Legen schon fest bebrütet worden waren, so ergab sich eine effektive Brutzeit bei  $n=8$  von 26,6 Tagen.

#### **4.2.8 Herzfrequenzmessung**

Zur Bestimmung der Herzfrequenz von Embryonen des Inkakakadus werden fünf frisch gelegte Eier dreier unterschiedlicher Weibchen in den Inkubator überführt und künstlich erbrütet. Täglich wird jedes Ei einmal auf den „Buddy“, das Gerät zur Messung der Herzfrequenz, gelegt und gemessen. Erstmals kann bei einem sechs Tage alten Ei die Herzfrequenz des Embryos bestimmt werden. Dies ist aber nicht bei allen Eiern der Fall. Andere Eier ergeben erst ab dem 13. Bruttag verlässliche Ergebnisse der Herzfrequenzmessung des Embryos. Zwischen dem 13. und dem 24. Bruttag ergeben sich für alle Messungen der Herzfrequenz des Embryos verlässliche Ergebnisse.

Insgesamt werden während der Brutzeit 92 Messungen vorgenommen, wobei die höchste gemessene Herzfrequenz eines Embryos bei 309 Schlägen pro Minute und die niedrigste bei 162 Schlägen pro Minute lag. Da zwischen dem 6. und 12. Bruttag sowie zwischen dem 25. und 28. Bruttag nicht von allen Eiern

Messergebnisse gewonnen werden konnten, kommt es in der zusammenfassenden Kurve (Abbildung 4) zu größeren Ausschlägen, die von den dazwischen liegenden Ergebnissen abweichen. Zwischen dem 11. und dem 26. Bruttag ist die Herzfrequenz bei allen fünf Embryonen auffallend konstant und liegt im Bereich von 250 bis 280 Schlägen je Minute. Fasst man alle Messungen zusammen, ergibt sich ein Mittelwert von 252 Herzschlägen pro Minute (siehe Abbildung 4 und Tabelle 28).

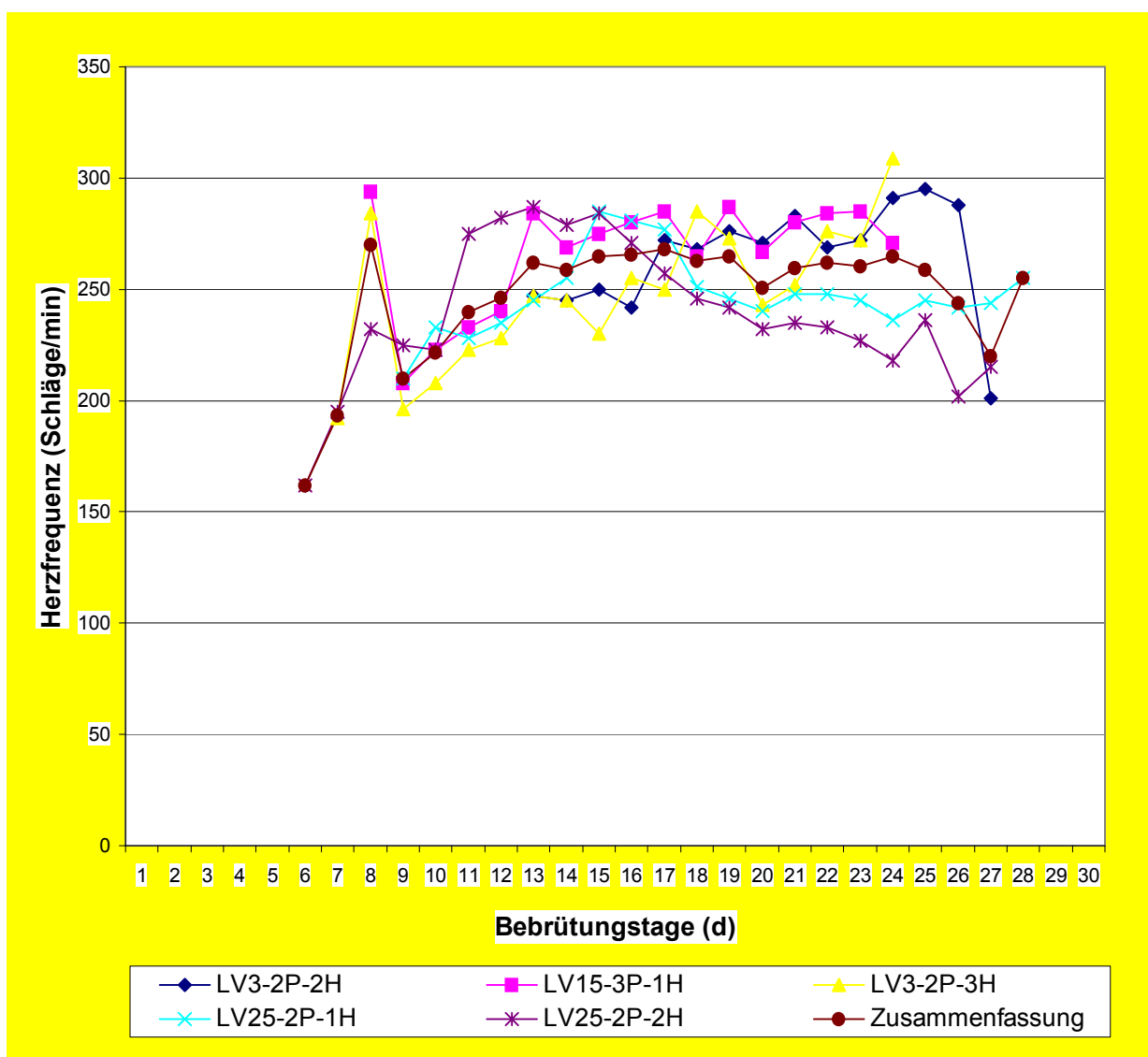


Abbildung 4: Herzfrequenzen von fünf Embryonen im Ei.

Die Abbildung 4 zeigt die Herzfrequenzmessungen von fünf verschiedenen Inkakakadueiern sowie eine Graphik, die die Zusammenfassung aller Werte jeweils des gleichen Bebrütungstages beschreibt. Die Anfangswerte und Endwerte der Graphik zeigen höhere Ausschläge, da es sich in diesen Positionen nicht immer um fünf Werte handelt, die in die Berechnung des Mittels einfließen. Zwischen dem 13. und dem 24. Bebrütungstag, der Zeit, in der für alle fünf Eier Werte ermittelt werden konnten, liegt der Wert der Messungen relativ konstant, leicht über 250 Schlägen pro Minute (zwischen 251 und 268 Schläge pro Minute).

**Tabelle 28: Täglich gemessene Herzfrequenzen von fünf Embryonen im Ei.**

Bebrütungstag	LV3-2P-2H	LV15-3P-1H	LV3-2P-3H	LV25-2P-1H	LV25-2P-2H	Mittel
1						
2						
3						
4						
5						
6					162	162
7			192		195	194
8		294	284		232	270
9		208	196	210	225	210
10		223	208	233	223	222
11		233	223	228	275	240
12		240	228	235	282	246
13	247	284	247	245	287	262
14	245	269	245	255	279	259
15	250	275	230	285	284	265
16	242	280	255	281	271	266
17	272	285	250	277	257	268
18	268	265	285	251	246	263
19	276	287	273	246	242	265
20	271	267	243	240	232	251
21	283	280	252	248	235	260
22	269	284	276	248	233	262
23	272	285	272	245	227	260
24	291	271	309	236	218	265
25	295			245	236	259
26	288			242	202	244
27	201			244	215	220
28				255		255

#### **4.2.9 Anpicken der Eier**

In diese Untersuchung gingen Daten von Eiern ein, die im Inkubator im Jahr 2004 bebrütet worden waren. Neben dem Zeitrahmen, der zwischen Anpicken des Eies und dem vollendeten Schlupf zu ermitteln war, wurde auch der Zeitpunkt des Anpickens während der Bebrütung festgestellt. Bei einer Datenmenge von  $n=13$  wurden drei Eier festgestellt, aus denen schon einen Tag nach dem Erkennen des Anpickens Küken geschlüpft waren. Aus elf Eiern schlüpften hingegen erst am Tag darauf Küken, das heißt, dass mindestens zwei Tage zwischen Anpicken und Schlupf vergingen.

Im einzelnen wurde das Anpicken des Eies durch das Küken bei einem Ei nach einer Brutdauer von 23 Tagen festgestellt. Vier Eier waren nach 24 Tagen angepickt, zwei Eier nach 25 Tagen, fünf Eier nach 26 Tagen und ein Ei nach 28 Tagen Brutdauer.

Alle Eier, die vom Küken angepickt waren, kamen auch zum Schlupf, ohne dass Schlupfhilfe geleistet wurde.

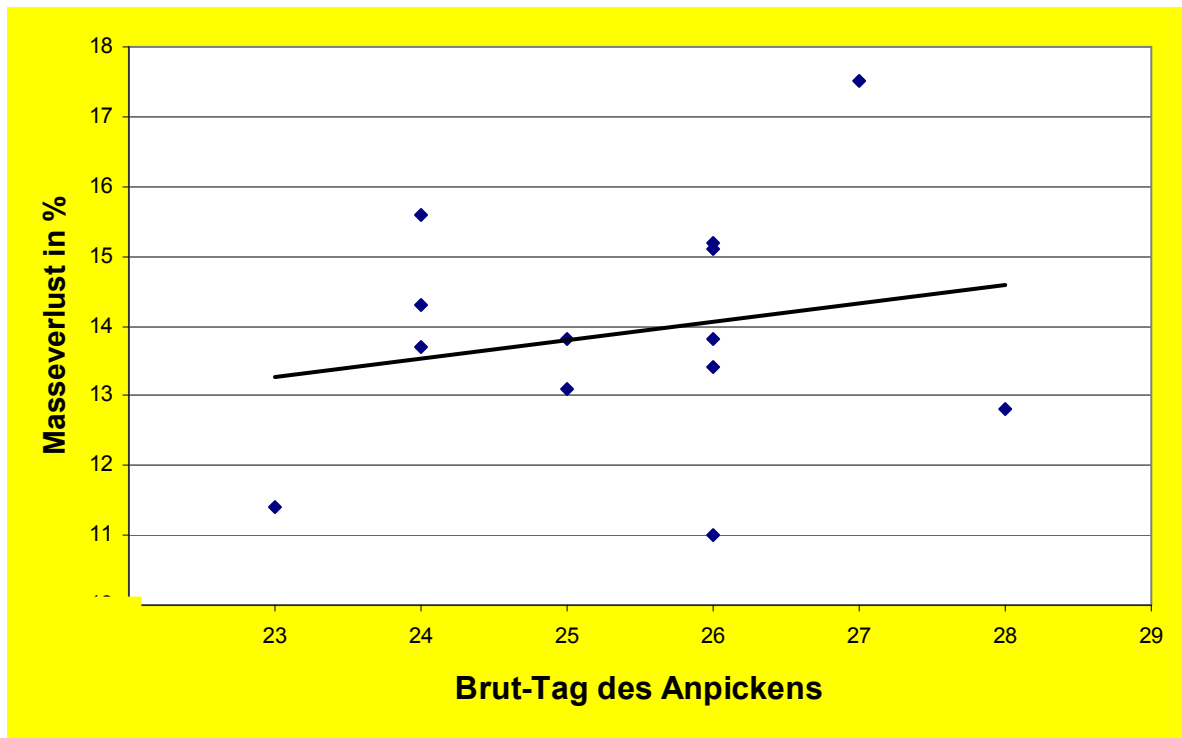
#### **4.2.10 Masseverlust der Eier**

Um den Prozess des Masseverlusts eines Inkakadueies zwischen dem Legen und dem Pickprozess deutlich zu machen, wurden für diese Untersuchung 13 Eier von fünf verschiedenen Weibchen ausgewertet. Alle Eier ( $n=13$ ) waren in der Zuchtsaison 2004 gelegt worden und sind nach dem Pickprozess auch selbstständig zum Schlupf gekommen. Der durchschnittliche Masseverlust im oben angeführten Zeitraum betrug demnach 13,9 % der Frischmasse eines Eies des Inkakadus, wobei die Standardabweichung 1,7 % betrug. Der höchste Masseverlust eines Eies während der Brutzeit bis zum Beginn des Pickprozess

des Kükens betrug 17,5 %, während der geringste Masseverlust bei lediglich 11,0 % lag. Das ergibt für Eier mit schlupffähigen Küken einen Schwankungsbereich von mindestens 6,5 %. In diese Untersuchung waren Eier einbezogen worden, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten den Pickprozess begonnen hatten. So begann der Pickprozess der für diese Untersuchung verwendeten Eier durchschnittlich am 25,4. Tag nach dem Legen des Eies (SD=1,4 d), wobei der früheste Termin des Anpickens am 23. Tag nach dem Legen des Eies war, der späteste Zeitpunkt hingegen lag am 28. Tag nach der Eiablage (siehe Tabelle 29 sowie Abbildung 5).

**Tabelle 29: Masseverlust der Bruteier.**

<b>Voliere</b>	<b>Gelege-Nr.</b>	<b>Ei-Nr.</b>	<b>Lege-masse des Eies (g)</b>	<b>Eimasse (g) ange-pickt</b>	<b>Tag des Anpickens des Eies (d)</b>	<b>Masse-verlust in %</b>
003	1	2	17,1	14,1	27	17,5
015	1	3	15,4	13,2	24	14,3
015	2	1	15,1	12,8	26	15,2
015	2	2	16,1	13,9	24	13,7
025	1	4	14,2	12,3	26	13,4
025	2	3	14,5	12,5	26	13,8
030	1	2	14,6	12,4	26	15,1
030	1	3	13,5	11,4	24	15,6
034	1	1	14,8	12,9	28	12,8
034	1	2	15,4	13,7	26	11,0
034	2	3	16,0	13,9	25	13,1
034	2	4	13,8	11,9	25	13,8
034	3	2	14,0	12,4	23	11,4
		<b>Mean</b>	<b>14,98</b>	<b>12,88</b>	<b>25,4</b>	<b>13,90</b>
<b>n=13</b>		<b>SD</b>	<b>1,03</b>	<b>0,84</b>	<b>1,4</b>	<b>1,73</b>



**Abbildung 5: Graphische Darstellung des Masseverlusts der Eier in % in Relation zum Brut-Tag des Anpickens der Eier. Die Trendlinie verdeutlicht die Mittelwerte.**

#### **4.2.11 Befruchtungs- und Schlupfraten bei Inkubator- und Elternbrut**

Zur Ermittlung der Befruchtungsrate bzw. der Schlupfrate wurden die Daten aus dem Jahr 2004 als Grundlage genommen. So wurden im Untersuchungsjahr von sieben Weibchen in Erst-, Zweit- und gegebenenfalls Drittgelegen zusammen 49 Eier gelegt. 19 Eier (38,8 %) davon waren unbefruchtet. 24 Eier (49 %) waren befruchtet. Die Schalen von 6 Eiern (12,2 %) waren beschädigt, so dass ihr Status nicht festgestellt werden konnte. Die Befruchtungsrate lag damit bei mindestens 49 % der gelegten Eier. Nimmt man an, dass die 6 beschädigten Eier, deren Status unklar bleibt, auch befruchtet waren, so steigt die Befruchtungsrate auf 61,2 % an.

Aus den 24 sicher befruchteten Eiern schlüpften 20 Küken (83,3 %), Embryonen in 4 Eiern (16,7%) sind während der Bebrütung abgestorben und nicht zum Schlupf gekommen. Somit lag die Schlupfrate im Bezug auf alle sicher befruchteten Eier bei 83,3 %, im Bezug auf alle gelegten Eier lag die Schlupfrate bei 40,8 %. Die abgestorbenen Embryonen sind in allen Fällen etwa zwischen dem 15. und 20. Bebrütungstag im Ei abgestorben.

**Tabelle 30: Zusammenfassung der Befruchtungs- und Schlupfraten**

<b>Jahr</b>		<b>Eier gesamt</b>	<b>Schalen- defekte</b>	<b>Unbe- fruchtet</b>	<b>Be- fruchtet</b>	<b>Lebende Küken</b>	<b>Abge- storbene Küken</b>
2004	n	49	6	19	24	20	4
2004	%	100	12,2	38,8	49,0	83,3	16,7

#### **4.2.12 Schlupfmasse**

Zur Ermittlung der Körpermasse frisch geschlüpfter Inkakakadus aus Inkubatorbrut sowie aus Elternaufzucht wurden Daten aus dem Zeitraum 2001 bis 2004 herangezogen. Die Küken aus Elternaufzucht werden nur dann für die Auswertung hinzugenommen, wenn sie eindeutig bei der Nestkontrolle ganz frisch geschlüpft sind und noch kein Futter von den Elterntieren erhalten haben. Für jedes Jahr wurde die durchschnittliche Schlupfmasse der Küken festgestellt sowie die Standardabweichung errechnet. Im Jahr 2001 lag die durchschnittliche Schlupfmasse eines Inkakakadus (n=4) bei 10, 2 g (SD=1,95 g). In 2002 konnte

eine durchschnittliche Schlupfmasse eines Inkakakadukükens ( $n=16$ ) von 9,8 g ( $SD=0,88$  g) festgestellt werden. Das Jahr 2003 erbrachte durch die Erfassung der Daten von 20 Jungtieren ( $n=20$ ) eine durchschnittliche Schlupfmasse von 10,1 g, wobei die Standardabweichung ( $SD=0,63$  g) am geringsten ausfiel. Das Untersuchungsjahr 2004 erbrachte mit 10,1 g bei  $n=14$  exakt die gleiche durchschnittliche Schlupfmasse für Inkakakadukükens wie im Vorjahr, allerdings war die Standardabweichung ein wenig größer ( $SD=0,78$  g).

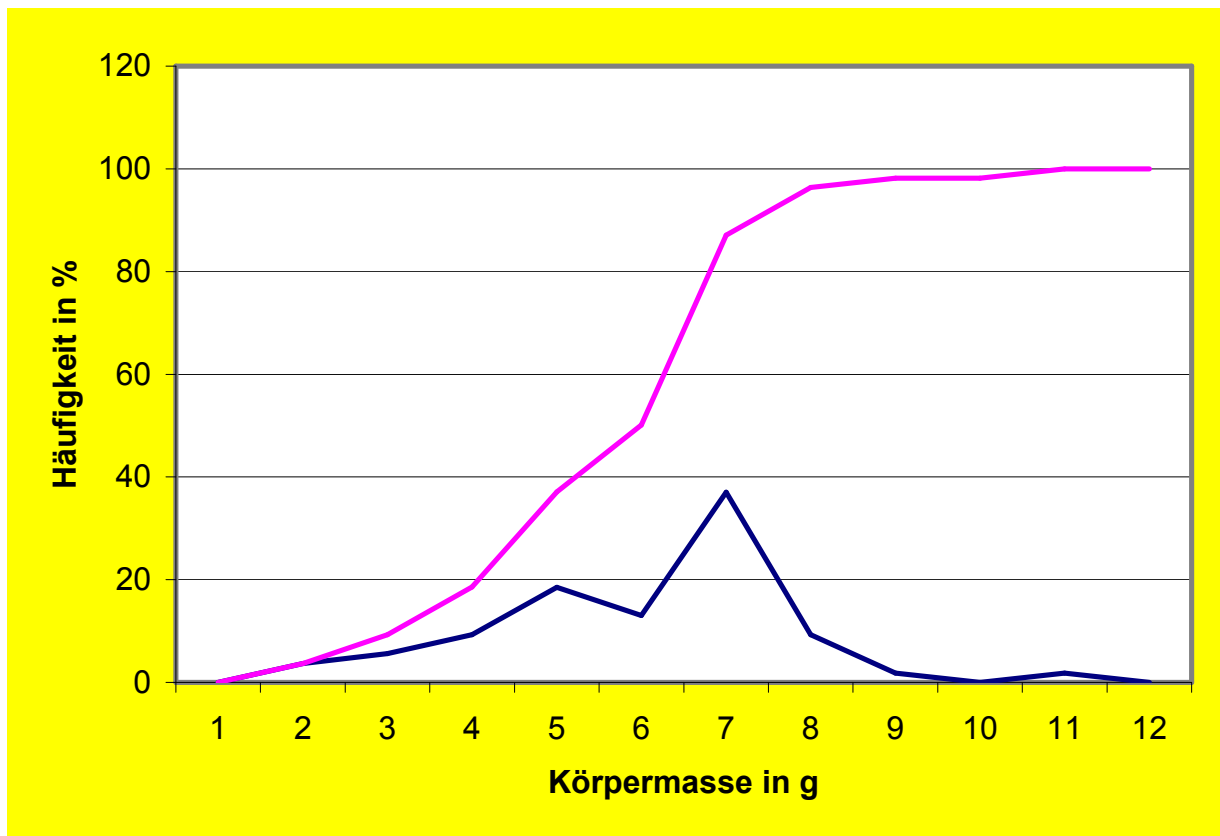
Fasst man die Daten aus den Jahren 2001 bis 2004 zusammen, ergibt dies eine Stichprobengröße von  $n=54$ . Die durchschnittliche Schlupfmasse aller vier Untersuchungsjahre beträgt 10,01 g mit einer Standardabweichung von 0,87 g. Die höchste gemessene Schlupfmasse eines Inkakakadukükens lag bei 12,3 g, während die niedrigste gemessene Schlupfmasse bei exakt 8,0 g lag. Beide Extremwerte stammten aus dem Jahr 2001, während alle anderen Werte in den Folgejahren der Untersuchung dazwischen lagen (siehe Tabelle 31). Eine grafische Darstellung der relativen (%) und kumulierten Häufigkeiten zeigt Abb. 6. In erster Annäherung ist eine eingipflige Verteilung der Körpermassen aller ausgewerteten 54 Küken erkennbar. Die kumulierten relativen Häufigkeiten (siehe Tabelle 32) führen zu einer Kurve mit sigmoidem Verlauf.

**Tabelle 31: Körpermasse frisch geschlüpfter Küken des Inkakakadus.**

<b>Jahr</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
	<b>n=4</b>	<b>n=16</b>	<b>n=20</b>	<b>n=14</b>
	12,3	8,8	10,6	9,1
	11,3	10,9	10,4	10,0
	9,2	10,5	11,0	10,7
	8,0	10,9	10,1	10,2
		10,3	10,5	10,6
		10,6	8,8	10,7
		10,2	10,4	10,1
		10,3	9,6	9,7
		9,7	10,1	10,7
		9,4	10,5	11,1
		9,6	10,4	9,4
		9,4	10,8	10,8
		10,4	10,2	9,7
		8,1	10,4	8,3
		8,9	10,4	
		8,4	10,3	
			10,3	
			8,6	
			9,4	
			9,5	
<b>mean</b>	<b>10,2</b>	<b>9,8</b>	<b>10,1</b>	<b>10,1</b>
<b>SD</b>	<b>1,95</b>	<b>0,88</b>	<b>0,63</b>	<b>0,78</b>
<b>Zusammenfassung der Schlupfmassen der Jahre 2001-2004</b>				
	<b>n=54</b>			
<b>mean</b>	<b>10,01</b>			
<b>SD</b>	<b>0,87</b>			

**Tabelle 32: Körpermasse frisch geschlüpfter Küken (n = 54)**

<b>Arithm. Mittel</b>	<b>Spanne von.....bis</b> in Klammern Messeinheiten (siehe Abb.6)	<b>Summe</b>	<b>relative Häufigkeit %</b>	<b>kumulierte Häufigkeit %</b>
7,5	7,3-7,7 (1)	0	0	0
8,0	7,8-8,2 (2)	2	3,7	3,7
8,5	8,3-8,7 (3)	3	5,6	9,3
9,0	8,8-9,2 (4)	5	9,3	18,6
9,5	9,3-9,7 (5)	10	18,5	37,1
10,0	9,8-10,2 (6)	7	13,0	50,1
10,5	10,3-10,7 (7)	20	37,0	87,1
11,0	10,8-11,2 (8)	5	9,3	96,4
11,5	11,3-11,7 (9)	1	1,8	98,2
12,0	11,8-12,2 (10)	0	0	98,2
12,5	12,3-12,7 (11)	1	1,8	100
13,0	12,8-13,2 (12)	0	0	100



**Abbildung 6:** Verteilungsprofile der relativen (blaue Linie) und der kumulierten (rote Linie) Körpermassen frisch geschlüpfter weiblicher und männlicher Küken ( $n = 54$ ); Daten siehe Tabelle 32.

### 4.3 Ontogenese der Küken



**Abbildung 7: Küken am 1. Lebenstag, 12 g, Elternbrut, von Paar 25**

Das frisch geschlüpfte Küken ist fast vollständig nackt, nur an Hals, Rücken und Oberschenkeln sind wenige weißliche Dunen zu sehen. Die dünne Haut ist nahezu transparent und hat eine hell- bis dunkelrosa Farbe und weisen noch kein dunkles Pigment an Haut- oder Hornstellen auf. Die Augen sind geschlossen und die Augäpfel lediglich als dunkle blaugraue, etwa erbsengroße Gebilde unter der Haut zu erkennen. Die Ohröffnungen sind als kleine Löcher am Hinterkopf erkennbar. Der Dottersack wird kurz vor dem Schlupf in die Leibeshöhle eingezogen und der Nabel ist beim Schlupf geschlossen, aber noch gut erkennbar. Die Bürzeldrüse ist in ihrer Anlage schon beim frisch geschlüpfen Küken als kleine Erhebung erkennbar.

Der Schnabel und die Krallen sind weißlichrosa und ohne Pigment. Auf dem Oberschnabel befindet sich der spitze weiße Eizahn, der dem Küken das Anpicken des Eies von innen ermöglicht. In Ruheposition sind oft alle vier Zehen nach vorne gerichtet.

Versucht sich das Küken zur Nahrungsaufnahme aufzurichten, können die erste und vierte Zehe schon nach hinten gerichtet werden, so wie es später einmal sein wird; dadurch wird dem Küken das Aufstehen erleichtert. In Ruheposition liegt das Küken flach auf dem Bauch und seitlich mit einem etwas eingedrehten Kopf, dabei sind in den ersten Lebenstagen öfters wieder alle vier Zehen eines Fußes nach vorne gerichtet.

Das Küken wiegt 12 Gramm. Es liegt in erster Linie und tut sich schwer damit, den Kopf selbstständig zu heben.



**Abbildung 8: Küken am 6. Lebenstag, 45,1 g, Elternbrut, von Paar 25**

Das Jungtier hat sein äußeres Erscheinungsbild nur unwesentlich verändert. Die Hautfarbe ist etwas heller geworden und nicht mehr so tiefrosa wie am ersten Lebenstag. Inzwischen wiegt es schon 45,1 g und steht fest und sehr viel sicherer auf den beiden Beinen, wobei die im Verhältnis zu den Füßen stark entwickelten Gelenke die Hauptbelastungspunkte sind. Das Küken fängt an, sich „zu häuten“, die Haut schält sich, während darunter schon die neue sichtbar ist. Der Eizahn sitzt nach wie vor fest auf dem Oberschnabel.



**Abbildung 9: Küken am 10. Lebenstag, 86,7 g, Elternbrut, von Paar 25**

Am zehnten Lebenstag hat das Jungtier seine Körpermasse mit 86,7 g mehr als versiebenfacht. Die ersten Tage sind in erster Linie dem Körperwachstum gewidmet, so dass die Ausbildung äußerer Merkmale absolut im Hintergrund steht. Noch immer sind die Augen geschlossen, und am Kopf sind letzte Reste der „Häutung“ zu sehen. Der Schnabel fängt ganz leicht an, vom Rosaweiß ins Gelbliche zu tendieren. Der Kropf ist von den Eltern voll gefüttert, wobei man durch die leicht transparente Kropfwand sogar erkennen kann, dass ganze Körner gefüttert werden.



**Abbildung 10: Küken am 14. Lebenstag, 133 g, Elternbrut, von Paar 25**

Inzwischen sind die Augen schlitzförmig geöffnet, werden aber immer wieder geschlossen. Der Schnabel ist etwas gelblicher geworden und die Zehennägel haben sich dunkel gefärbt. Die Pigmenteinlagerung hat auch an den Hornteilen der Füße begonnen und die inzwischen stark gewachsenen Zehen verfärben sich gräulich. Am Kopf ist eine Wulst erkennbar, aus dem später die Federhaube wachsen wird. Die ersten Kiele der Armschwingen und deren Deckfedern sprießen aus dem Arm, und auch am Hals und Kropf sind erste Kiele von Deckfedern unter der Haut sichtbar. Der Vogel wiegt nun 133 g. Das Anlegen des Fußrings erfolgt am 18. Lebenstag.



**Abbildung 11: Küken am 19. Lebenstag, 214 g, Elternbrut, von Paar 25**

Inzwischen sprießen die Federkiele fast am ganzen Körper. Dieses Stadium nennt man auch das „Stachelschweinstadium“, da die Federkiele an ein Stachelschwein erinnern. Aus dem Wulst am Kopf sprießen in drei Linien die Haubenfedern. Nur die Kiele der inneren Linie wachsen zur farbigen Haube heraus; die anderen beiden Linien werden zu kleineren weißen Deckfedern. Noch stecken alle Haubenfedern in den Kielen, dennoch ist die Haube schon bewegbar und der Vogel kann diese bei Erregung aufrichten. Unterhalb des inzwischen kreisrund geöffneten Auges sprießen die Kiele der Wangenfedern. An Hinterkopf, Hals, Kropf und Rücken kommen nun die Federkiele zum Vorschein. Nicht nur die Hand- und Armschwingen stecken in den Kielen und wachsen stark, auch die Kiele der Flügeldecken sind schon kräftig durch die Haut gestoßen. Die Füße sind etwas grauer geworden und die Zehennägel etwas

schwärzer. Die Wachshaut verfärbt sich von Rosa zum Weißlichen hin. Das Jungtier wiegt 214 g. Den Eizahn verlieren die Küken zwischen dem 15. und 20. Lebenstag. Er fällt einfach ab.



**Abbildung 12: Küken am 25. Lebenstag, 285,4 g, Elternbrut, von Paar 25**

Mittlerweile sind die ersten Federscheiden an Flügel und Rücken aufgeplatzt und bilden einen noch nicht geschlossenen weißen „Mantel“. Überall am Körper sprießen inzwischen die Federkiele. Der Schwanz gehört zu den letzten Körperpartien, wo die Federn zu wachsen beginnen. Nun haben auch die Federkiele am Pygostyl die Haut durchstoßen und sind als kleine weiße „Stacheln“ erkennbar. Die Schnabelfarbe ist noch etwas intensiver geworden und die Füße dunkler, auch sind die Füße durch anhaftenden Kot verfärbt, da die Jungtiere ihren Kot direkt in der Nisthöhle absetzen, ohne dass dieser von

den Eltern entfernt wird, wie man das von Singvögeln kennt. Der Jungvogel wiegt nun 285,4 g.



**Abbildung 13: Küken am 29. Lebenstag, 338 g, Elternbrut, von Paar 25**

Der „weiße Mantel“ von Rücken und Flügel ist nahezu geschlossen und bildet schon ein dichtes Federkleid. An Kopf und Hals brechen nun die ersten Federscheiden auf, allerdings machen beide Körperpartien noch einen „unvollständigen“ Eindruck. Auch die Federscheiden im Bereich des Schwanzes beginnen an der Spitze aufzubrechen. In diesem Stadium des Wachstums geht es in erster Linie um das Längenwachstum der Federn. Das Jungtier wiegt 338 g.



**Abbildung 14: Küken am 35. Lebenstag, 395 g, Elternbrut, von Paar 25**

Fast wie ein weißer „Wollknäuel“ zeigt sich der junge Inkakakadu. Die weißen Flügel, deren Schwungfedern zwar noch mitten im Wachstum sind, deren Deckfedern aber einen fast fertigen Eindruck vermitteln, bedecken beinahe den ganzen Körper des Jungvogels. Die Schwanzkiele sind weiter gewachsen und stärker aufgebrochen. Auch an Kopf und Hals brechen immer mehr Federn auf, die dem jungen Inkakakadu einen rosafarbenen Kopf- und Halsbereich bescheren. Die Haubenfedern sind an ihren weißen Spitzen zwar schon aufgebrochen, lassen die anderen farbigen Teile der Federn, die noch in den Scheiden stecken, allerdings nur erahnen. Der blaue Punkt auf den weißen Flügeldeckfedern dient zur schnellen individuellen Erkennung des Vogels, der mit mehreren Artgenossen zusammen gehalten wird. In diesem Stadium wiegt das Tier 395 g.



**Abbildung 15: Küken am 40. Lebenstag, 404 g, Elternbrut, von Paar 25**

Der Jungvogel macht an seinem 40. Lebenstag schon einen relativ „fertigen“ Gesamteindruck. Nur noch wenige Federkiele sind im Wangenbereich sichtbar. Ansonsten sind alle Federn weitgehend geöffnet und das Längenwachstum der Federn ist noch zur Komplettierung notwendig. In der Federhaube sind nach den oberen weißen Bereichen nun auch die nachfolgenden roten Bereiche sichtbar. In das Gelb des Schnabels mischt sich ein wenig Grau. Mit 404 g hat das Jungtier sein persönliches Höchstgewicht erreicht. Damit hat es innerhalb von 40 Tagen sein Schlupfgewicht mehr als verdreiunddreißigfach.



**Abbildung 16: Küken am 46. Lebenstag, 392 g, Elternbrut, von Paar 25**

Durch das nach wie vor stattfindende Federwachstum wirkt der Vogel gegenüber der letzten Beschreibung wieder etwas größer. In erster Linie wird dies an der Federhaube deutlich, die nach wie vor wächst und nun die nächste Farbe in der Reihenfolge, das Gelb, erkennen lässt. Mit 392 g hat der Jungvogel schon zwölf Gramm bzw. 3 % von seiner größten Körpermasse verloren.



52. Lebenstag, Tag des Ausfliegens

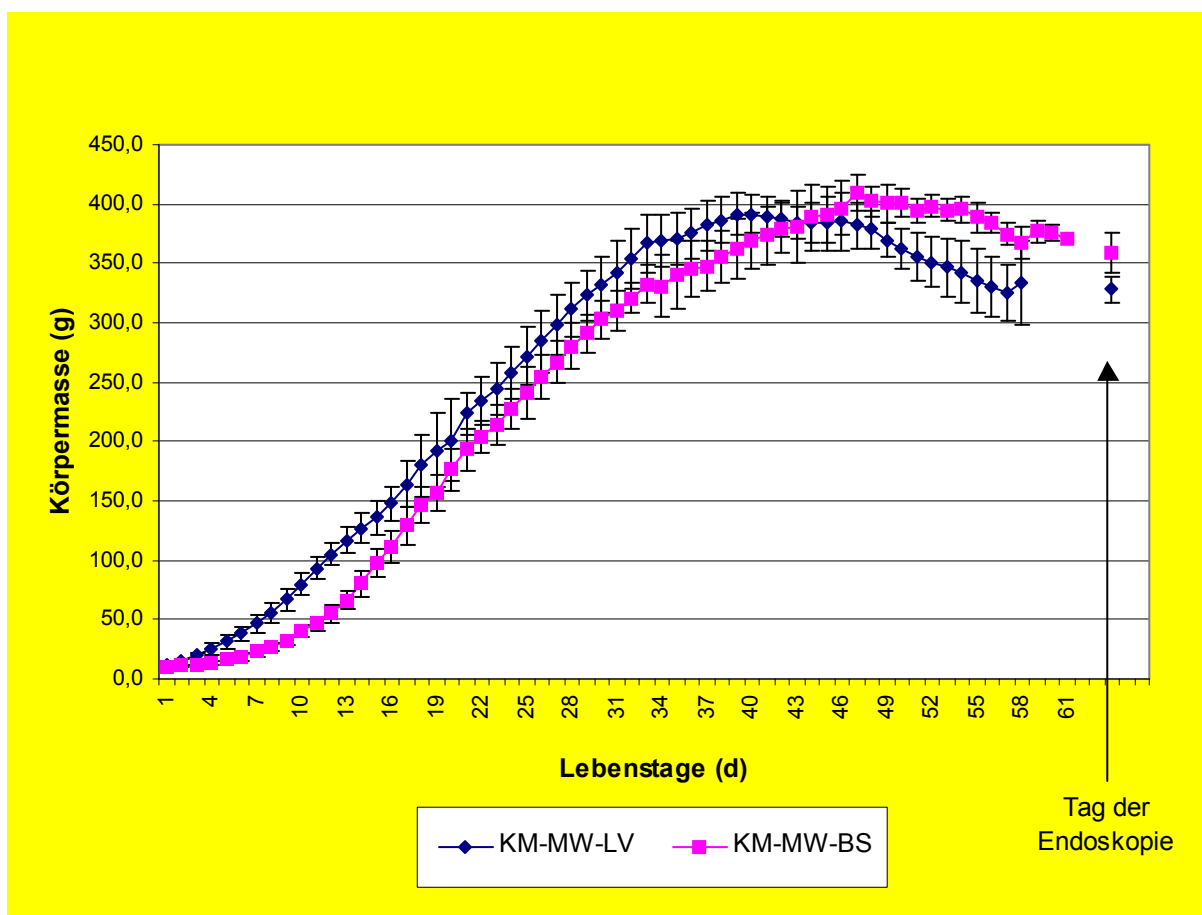
**Abbildung 17 (vorherige Seite): Küken am 52. Lebenstag, 351 g, Elternbrut, von Paar 25**

Der 52. Lebenstag ist der Tag des Ausfliegens. Der Jungvogel hat zum ersten Mal selbstständig die Nisthöhle verlassen. Er ist flügge geworden. Um die Abschlussdaten zu nehmen, wurde der Jungvogel nach dem Verlassen der Nisthöhle noch einmal eingefangen, um alle Parameter abschließend zu messen. Zwar ist das Wachstum der Schwung-, Schwanz- und Haubenfedern noch nicht ganz abgeschlossen, dennoch reicht es schon aus, dass das Jungtier fliegen kann, wenn auch noch etwas unbeholfen und tollpatschig; immerhin gelingen die ersten Flüge, und das Fliegen wird immer sicherer. Das Grau im gelben Schnabel hat sich noch einmal etwas verstärkt, sodass nun nur noch die Ränder des Schnabels gelblich erscheinen. Die Ausflugsmasse des beschriebenen Jungvogels liegt bei 351 g und damit 53 g bzw. 13,1 % unter seiner Höchstmasse.

#### 4.4 Morphometrische Untersuchungen an Küken

Eine Zusammenfassung aller registrierter Daten zu den morphometrischen Messungen an Küken findet sich im Anhang in Tabelle 36.

##### 4.4.1 Vergleich der Entwicklung der Körpermasse der Küken aus Eltern- und Handaufzucht.



**Abbildung 18: Vergleich der Entwicklung der Körpermasse (KM) zwischen von Eltern aufgezogenen (LV) und von Hand (BS) aufgezogenen Inkakakadus anhand des arithmetischen Mittels (MW) beider Gruppen.**

Für diesen Versuch, der im Jahre 2004 durchgeführt wurde, wurden zwei Versuchsgruppen, die jeweils aus sieben Tieren bestanden, verwendet. Die Werte der jeweiligen Messungen der Tiere der jeweiligen Gruppe wurden zusammengefasst und der arithmetische Mittelwert (mean) daraus gebildet sowie die Standardabweichung (SD) errechnet. Eine entsprechende Graphik stellt die gewonnenen Ergebnisse dar (Abbildung 18). Danach entwickelten sich die Jungtiere bei den Elterntieren zunächst deutlich schneller, während die Jungtiere der Handaufzucht sich zwar ebenfalls gut entwickelten, aber die tägliche Zunahme der Körpermasse doch deutlich hinter der der von den Eltern aufgezogenen Tiere zurückblieb. Die höchste durchschnittliche Körpermasse wurde von den von den Eltern aufgezogenen Inkakakadus am 40. Lebenstag mit 391,6 g erreicht. Danach verloren die Jungtiere wieder an Körpermasse bis hin zum Ausfliegen etwa um den 60. Lebenstag.

Die von Hand aufgezogenen Inkakakadus erreichten ihre höchste mittlere Körpermasse am 47. Lebenstag mit 409,9 g und nahmen dann bis zum Ausfliegen hin sukzessive wieder ab.

Am 44. Lebenstag übertrafen die von Hand aufgezogenen Inkakakadus erstmals die von den Eltern aufgezogenen Jungtiere in ihrer mittleren Körpermasse und blieben dann bis zum Ausfliegen aus der Nisthöhle stets über der Körpermasse der von den Eltern aufgezogenen Tiere. Zuvor waren die Küken aus Handaufzuchten stets etwas leichter als die von den Eltern aufgezogenen Tiere.

Auch die Körpermassen, die einige Wochen später bei der Endoskopie festgestellt wurden, waren bei den handaufgezogenen Tieren höher als die der von den Eltern aufgezogenen Jungtiere.

Betrachtet man die Körpermasse der beiden Versuchsgruppen am Tage des Ausfliegens (Flüggewerdens), so wog die Gruppe der von den Eltern aufgezogenen Jungtiere im Durchschnitt 329 g (durchschnittlich am 56,5. Tag ausgeflogen), die Gruppe der handaufgezogenen Vögel durchschnittlich 365 g (durchschnittlich am 58,7. Tag in die Flugvoliere umgesiedelt). Setzt man die Wägungen der beiden Gruppen in Vergleich zu deren jeweils erreichtem Höchstwert am 40. bzw. 47. Lebenstag, so verliert die Gruppe der von den Eltern aufgezogenen Jungtiere in einem Zeitraum von durchschnittlich 16,5 Tagen von ihrem höchsten Wert bis zum Tag des Ausfliegens durchschnittlich 62,6 g Körpermasse, was einer Reduktion der Körpermasse von 19 % entspricht.

Die Gruppe der handaufgezogenen Tiere verlor von ihrer höchsten Körpermasse am 44. Lebenstag bis zur Umsetzung in die Flugvoliere, 11,7 Tage später, eine Körpermasse von 44,9 g, was einem prozentualen Anteil von 12,3 % Masseverlust entspricht.

Vergleicht man die durchschnittlichen Körpermassen der beiden Versuchsgruppen einige Wochen später bei der Endoskopie, so liegt der Wert der von den Eltern aufgezogenen Tiere mit 328,2 g nur ganz unwesentlich unter der durchschnittlichen Körpermasse beim Ausflug aus dem Nistkasten, das bei 329 g liegt. Somit ist die Körpermasse in etwa konstant geblieben. Die Gruppe der handaufgezogenen Tiere hatte jedoch noch einmal ein klein wenig Körpermasse verloren; so lag die durchschnittliche Masse bei der Endoskopie bei 358,8 g, während es am Tag des Umsetzens in die Flugvoliere noch bei 365 g lag, was einer weiteren Reduktion von 6,2 g bzw. 1,7 % der Körpermasse entsprach.

Durchschnittlich lag die Körpermasse der handaufgezogenen Jungtiere zum Zeitpunkt der Endoskopie um 36,8 g bzw. 11,2 % höher als bei den von den Eltern aufgezogenen Jungtieren.

#### **4.4.2 Beschreibung der Körper- und Gefiederentwicklung der Küken aus Eltern- und Handaufzucht**

Alle zwei bis drei Tage wurden die Tiere vermessen und die Daten der Körpermerkmale und der Gefiederentwicklung (folgende Abschnitte 4.4.3 bis 4.3.15) genommen. Um die Daten täglich vergleichen zu können, wurden fehlende Daten durch Mittelwerterhebung vorhandener Daten ergänzt. Mit zunehmendem Alter der Jungtiere wurde es schwieriger, diese zu vermessen, da sie nicht mehr ruhig hielten, die sichere und schonungsvolle Handhabung der Tiere aber natürlich immer im Vordergrund stand. Denn nach dem Öffnen der Augen sahen die Tiere, was auf sie zukommt, und gerade die nicht an die Hand gewöhnten, von den Eltern aufgezogenen Jungtiere neigten zu Abwehrreaktionen. Man musste deshalb bei manchen Messungen, bei denen es auf Millimeter ankommt, öfter mehrmals ansetzen, um brauchbare Werte zu bekommen. Bei einigen Messungen waren unterschiedliche Werte herausgekommen, da sich je nach Körperstellung bzw. -haltung unterschiedliche Daten ergaben. Gerade in der Zeit vor dem Verlassen des Nistkastens wurden die Jungtiere bei den Messungen gelegentlich sehr unruhig und versuchten, sich gegen die Messungen durch Beißen und Kratzen zu wehren, was es sehr schwierig machte, brauchbare Werte zu bekommen und was gelegentliche „Ausreißer“ (Artefakte) in den Werten erklärt.

Beide Versuchsgruppen starteten mit jeweils sieben Versuchstieren. Ein Jungtier aus der Gruppe der von den Eltern aufgezogenen Küken starb zwischen dem 21.

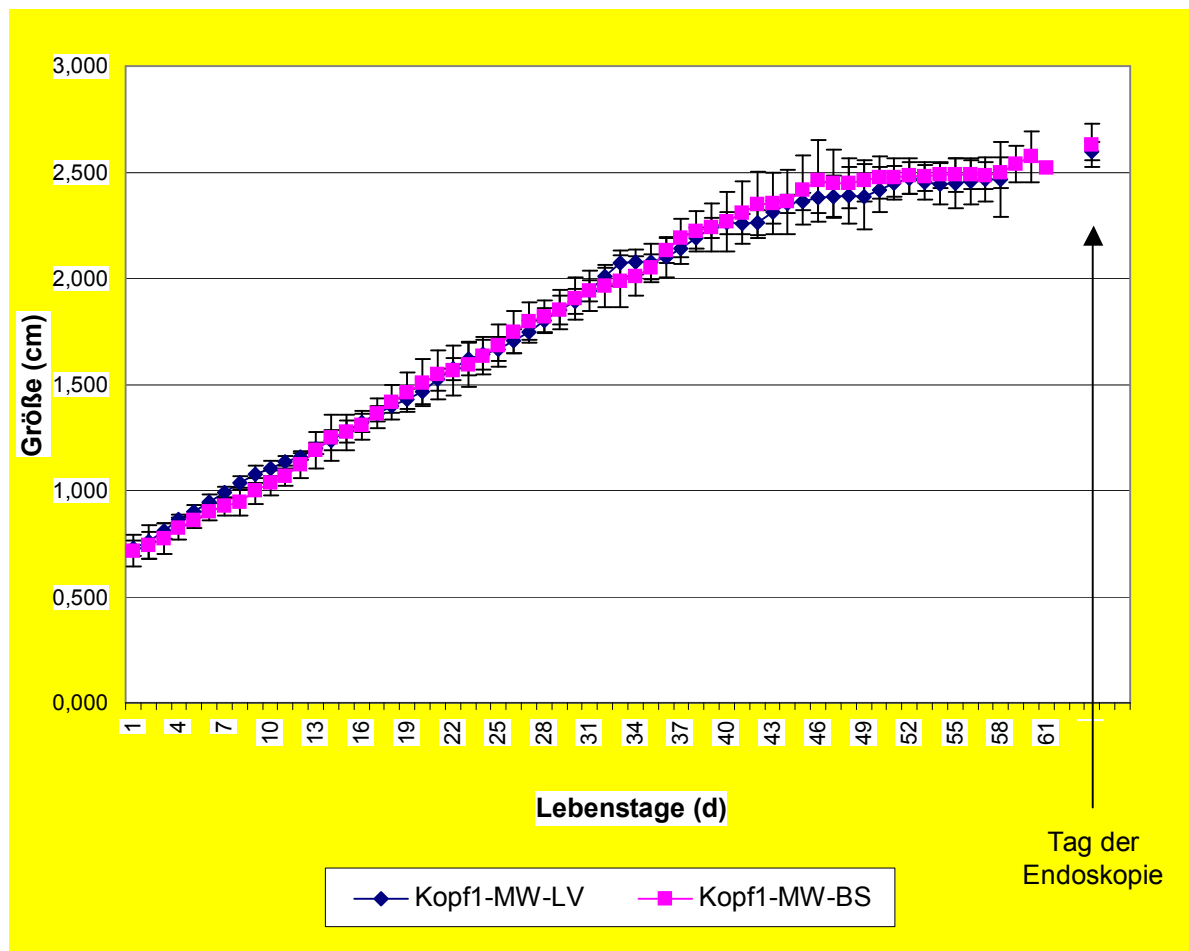
und dem 22. Lebenstag, sodass diese Versuchsgruppe ab diesem Zeitpunkt nur noch aus sechs Jungtieren bestand.

Da die Jungtiere zu unterschiedlichen Zeitpunkten ausflogen bzw. in die Absetzvoliere gesetzt wurden, verringerte sich ab dem 53. Lebenstag, dem Tag nach dem Ausfliegen des ersten Jungtieres, die Versuchsgruppe jeweils um die Tiere, die flügge geworden waren, da diese ab diesem Zeitpunkt nicht mehr in die Berechnungen mit eingingen. Am Tag des Ausfliegens wurden die Tiere aus der Voliere gefangen, um die Maße zu nehmen. Durch die Verringerung der Versuchsgruppen schlugen die Werte der Gruppen deshalb in dem einen oder anderen Fall höher aus und entfernten sich gelegentlich vom vorhergehenden Trend. Wichtig war deshalb der Abschlusswert, der bei allen zum gleichen Zeitpunkt der Endoskopie genommen wurde. Dabei wurden die Tiere zunächst in Narkose gelegt und geschlechtlich bestimmt. Die Messungen wurden danach durchgeführt, als der Vogel noch in Narkose lag, um exakte Daten zu bekommen. Wären die Tiere zu diesem Zeitpunkt ohne Narkose vermessen worden, wäre eine exakte Vermessung aufgrund der Abwehrreaktionen der nicht zahmen Tiere sicherlich nicht so genau ausgefallen.

#### 4.4.3 Messung der Länge Nasenlochvorderkante bis Schnabelspitze.



**Abbildung 19: Messung der Länge Nasenlochvorderkante bis Schnabelspitze.**



**Abbildung 20: Vergleich der Länge von der Nasenlochvorderkante bis zur Schnabelspitze (Kopf 1) zwischen von den Eltern aufgezogenen (LV) und von Hand (BS) aufgezogenen Inkakakadus anhand des arithmetischen Mittels (MW) beider Gruppen.**

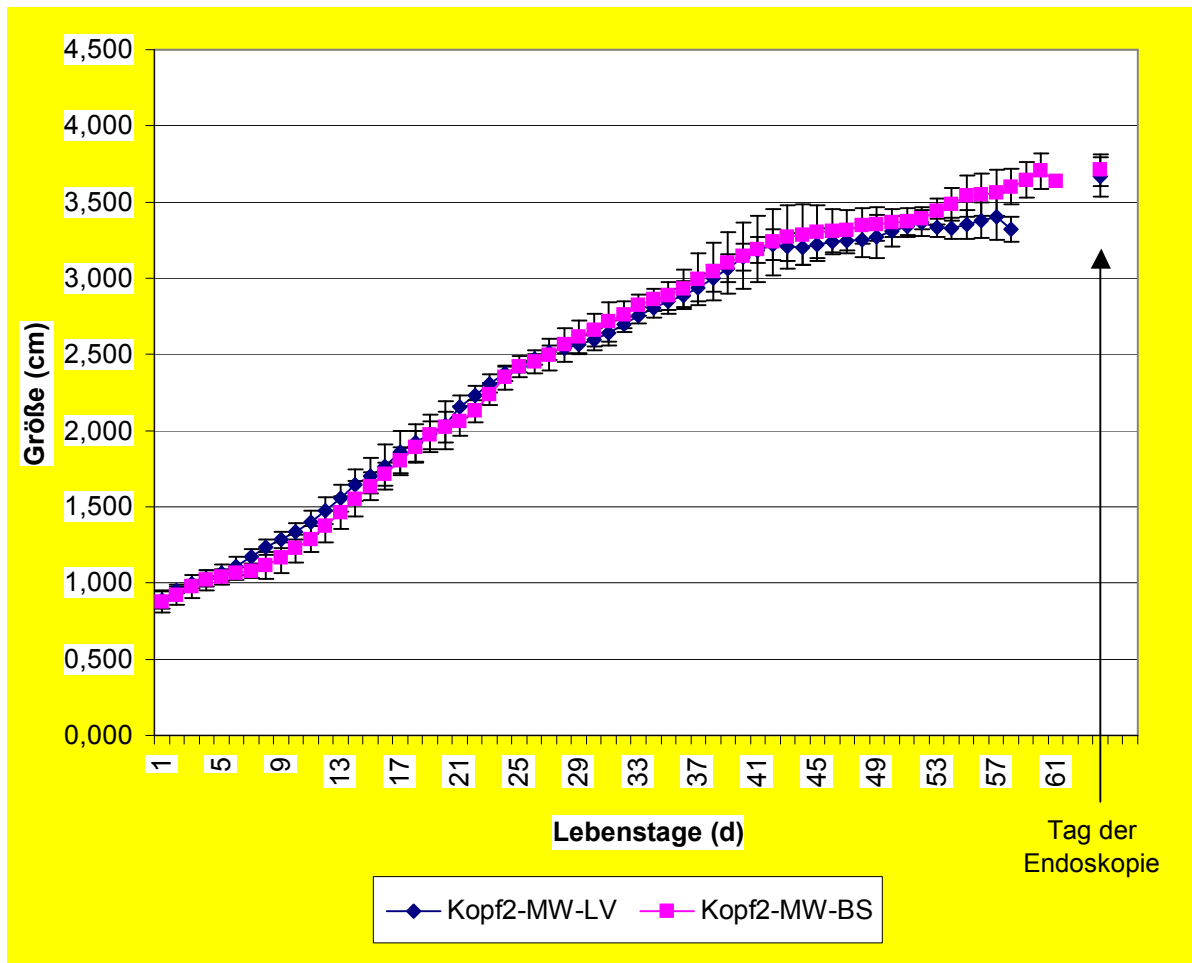
Dieses Maß gibt das Längenwachstum des Schnabels an. Zunächst starteten beide Versuchsgruppen mit der gleichen Ausgangsgröße von 0,7 cm. Bis zum 13. Lebenstag verlief das Längenwachstum der von den Eltern aufgezogenen Tiere etwas schneller. Am 14. Lebenstag überholten die handaufgezogenen Inkakakadus die andere Versuchsgruppe, danach wechselten sich beide Versuchsgruppen ein paarmal ab, bis sich die Gruppe der handaufgezogenen Vögel am 35. Tag oberhalb der Elternaufzuchten etablierte und diese Position auch bis zum Endwert (zum Endoskopiezeitpunkt) nicht mehr abgab. Allgemein gesehen verlief die Entwicklung beider Gruppen sehr parallel und synchron und

die Unterschiede waren nur minimal. Nach dem Ausfliegen war das Längenwachstum des Schnabels fast abgeschlossen und die Jungtiere legten nur noch etwa zwei Millimeter zu, so dass der Schnabel bei der letzten Messung bei beiden Gruppen 2,6 cm lang war.

#### 4.4.4 Messung der Schnabelhöhe von der Nasenlochvorderkante bis zum Unterkiefer.



**Abbildung 21: Messung der Schnabelhöhe von der Nasenlochvorderkante bis zum Unterkiefer.**



**Abbildung 22: Vergleich der Schnabelhöhe auf Höhe der Nasenlochvorderkante (Kopf 2) zwischen von den Eltern aufgezogenen (LV) und von Hand (BS) aufgezogenen Inkakakadus anhand des arithmetischen Mittels (MW) beider Gruppen.**

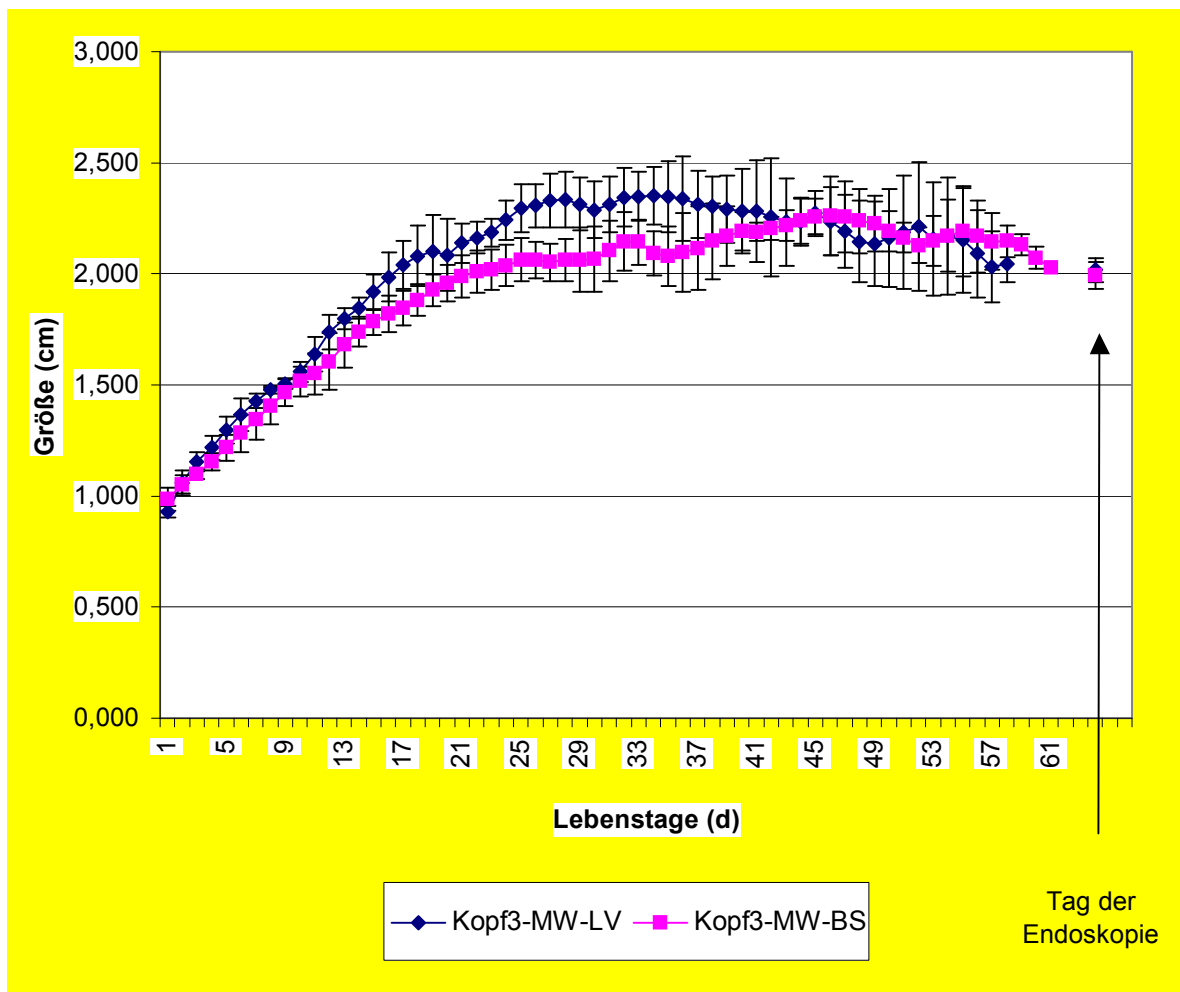
Bei dieser Messung wurde die Gesamtschnabelhöhe des Ober- und Untersnabels gemessen. Beide Versuchsgruppen starteten mit einer Schnabelhöhe von 0,8 cm am ersten Lebenstag und unterschieden sich in der Größe erst in der zweiten Dezimalstelle hinter dem Komma. Zunächst lag die Gruppe der von den Eltern aufgezogenen Jungtiere in der Entwicklung der Schnabelhöhe leicht über der Gruppe der handaufgezogenen Tiere. Ab dem 28. Lebenstag änderte sich hier das Bild, denn die handaufgezogenen Tiere waren in der Entwicklung ab diesem Zeitpunkt den von den Eltern aufgezogenen

Jungtieren etwas voraus, wobei sich die Abstände lediglich im Millimeterbereich bewegten. Dies blieb so bis zur letzten Messung, am Tage der Endoskopie, wobei die Schnabelhöhe der von den Eltern aufgezogenen Jungtiere im Schnitt 3,67 cm maß, die Schnabelhöhe der von Hand aufgezogenen Jungtiere mit 3,71 cm leicht darüber lag. Allerdings beträgt der Unterschied beider Gruppen am Tag der Endoskopie lediglich 0,043 cm.

#### 4.4.5 Messung der maximalen Breite des Unterschnabels.



**Abbildung 22: Messung der maximalen Breite des Unterschnabels (Kopf 3).**



**Abbildung 23: Vergleich der Messung der maximalen Breite des Unterschnabels (Kopf 3) zwischen von den Eltern aufgezogenen (LV) und von Hand (BS) aufgezogenen Inkakakadus anhand des arithmetischen Mittels (MW) beider Gruppen.**

Die maximale Breite des Unterschnabels war ein Wert, der etwas schwankt, was man auch an der relativ großen Standardabweichung erkennen kann. Diese Schwankungen kamen durch den weichen Schnabel zustande, der erst im Laufe der Entwicklung verhärtete; außerdem gab es zunächst bei den Jungtieren am Unterschnabel zwei weiche Schnabelwülste, die schwammartig waren und deshalb, je nach Ansetzen der Schieblehre, unterschiedliche Ergebnisse erbrachten. Erst später verhärteten diese Wülste und verwuchsen dann im

Unterschnabel. Dennoch lässt sich aus der Graphik eine eindeutige Wachstumstendenz des Unterschnabels ablesen.

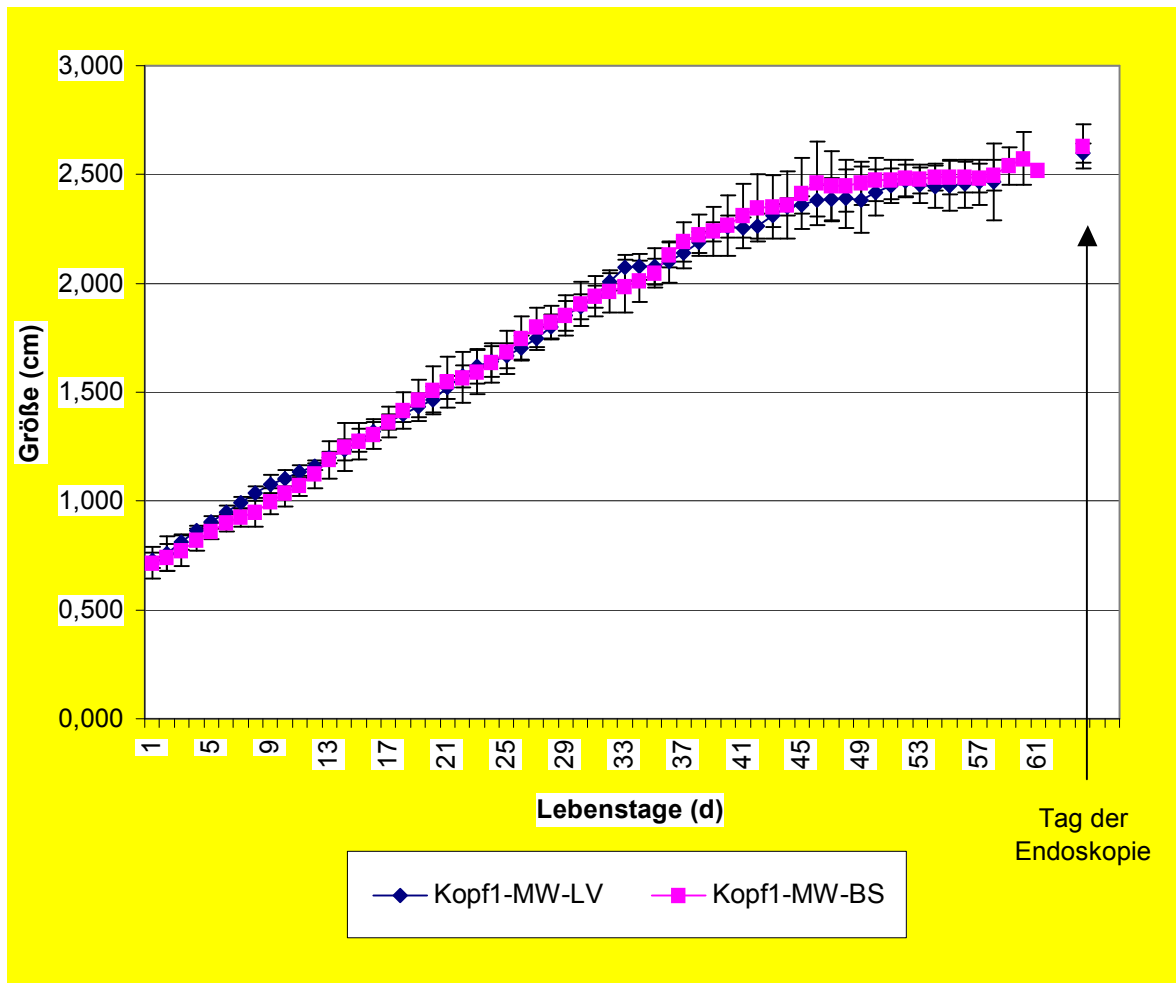
Beide Versuchsgruppen starteten am ersten Lebenstag mit einer maximalen Breite des Unterschnabels von 0,9 cm, sie unterschieden sich erst in der zweiten Dezimalstelle hinter dem Komma. Danach entwickelten sich die von den Eltern aufgezogenen Jungtiere etwas schneller, sodass schon mit 25 Tagen ein Plateau erreicht wurde, das bei etwa 2,3 cm Unterschnabelbreite liegt.

Zum gleichen Zeitpunkt erreichte die Gruppe der handaufgezogenen Jungtiere ebenfalls ein Plateau, das leicht über 2 cm lag und das dann nur noch ganz leicht bis zum Höchstwert am 46. Lebenstag anstieg, der bei 2,261 cm lag und dann wieder ganz leicht fiel. Der Höchstwert der von den Eltern aufgezogenen Versuchsgruppe wurde am 34. Lebenstag mit 2,352 cm erreicht, lag einige Tage zuvor und danach nur leicht unter diesem Wert und nahm dann wieder zum Ausfliegen hin ab. Die gemessenen Werte bei der Endoskopie lagen genau im Bereich von zwei Zentimetern (1,993 cm bei den Handaufzuchten; 2,017 cm bei den Elternaufzuchten). Die Differenz zwischen beiden Versuchsgruppen betrug lediglich 0,024 cm.

#### 4.4.6 Messung der Oberschnabelbreite auf Nasenlochvorderkante.



**Abbildung 24: Messung der Oberschnabelbreite auf Nasenlochvorderkante.**



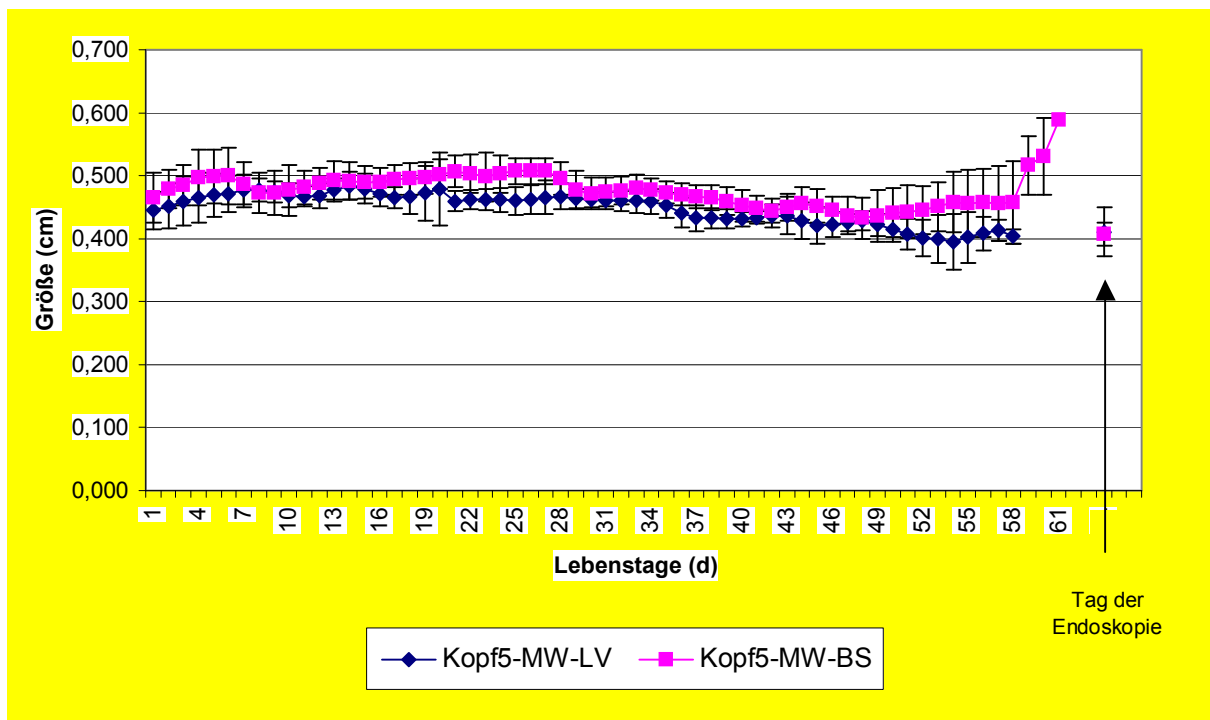
**Abbildung 25: Vergleich der Messung Oberschnabelbreite auf Nasenlochvorderkante (Kopf 4) zwischen von den Eltern aufgezogenen (LV) und von Hand (BS) aufgezogenen Inkakakadus anhand des arithmetischen Mittels (MW) beider Gruppen.**

Die Oberschnabelbreite auf der Nasenlochvorderkante beschreibt die breiteste Stelle des Oberschnabels. Beide Versuchsgruppen starteten mit dem bis auf die dritte Stelle hinter dem Komma genau gleichen Wert von 0,401 cm am ersten Lebenstag. Die Entwicklung dieses Wertes verlief linear mit alternierendem Wechsel in den Höchstwerten in beiden Versuchsgruppen, bis von beiden Gruppen ein Plateau erreicht wurde, das etwa bei einem Wert von 1,1 cm lag. Der abschließende Wert, der nach der Endoskopie gemessen wurde, lag bei den Elternaufzuchten mit 1,160 cm nur um 0,011 cm höher als der Wert der Handaufzuchten, der bei 1,149 cm lag.

#### 4.4.7 Messung der Schnabelspitze an zunächst breitester Stelle.



**Abbildung 26: Messung der Schnabelspitze an zunächst breitester Stelle.**



**Abbildung 27: Vergleich der Messung der Schnabelspitze an zunächst breitetester Stelle (Kopf 5) zwischen von den Eltern aufgezogenen (LV) und von Hand (BS) aufgezogenen Inkakakadus anhand des arithmetischen Mittels (MW) beider Gruppen.**

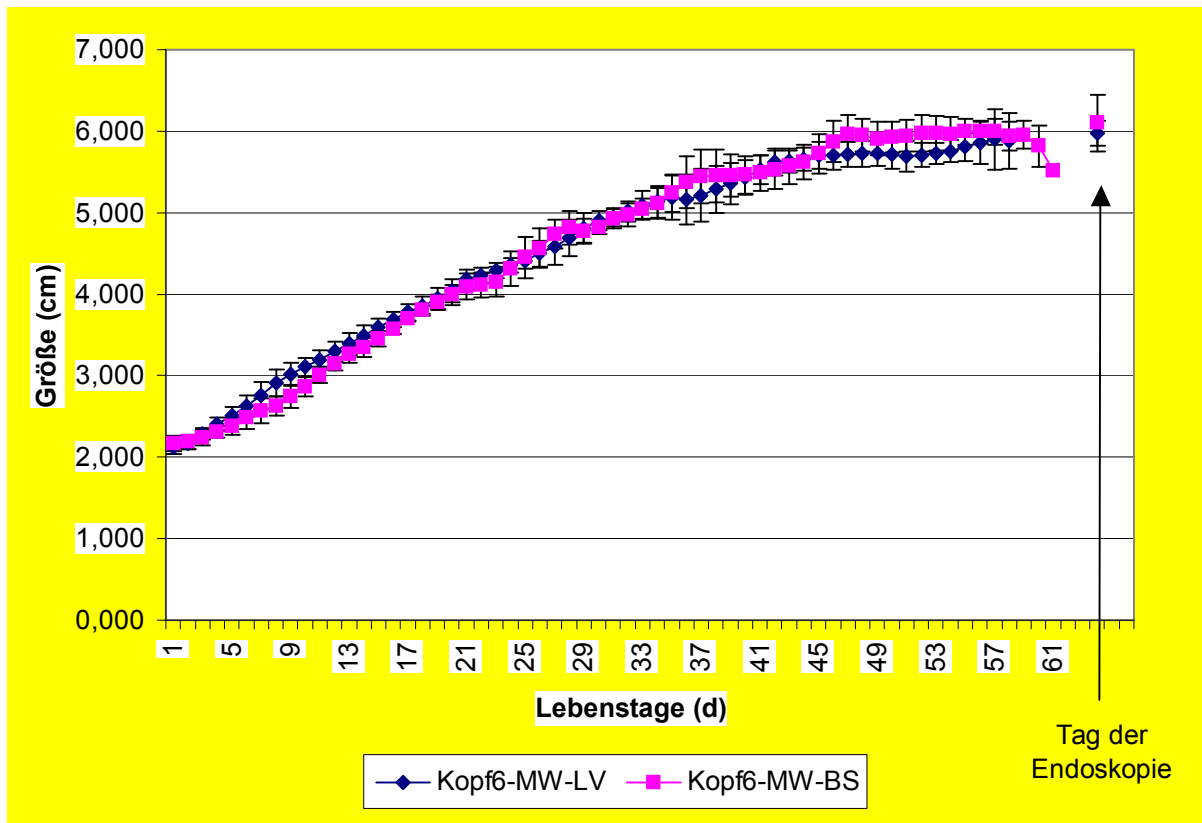
Der Schnabel eines frisch geschlüpften Inkakakadus hat zunächst eine etwas andere Form als der eines adulten Vogels. Er ist geschwungener und hat eine verstärkte Spitze. Die breiteste Stelle der Schnabelspitze wurde gemessen. Sie lag bei beiden Versuchsgruppen zu Beginn der Messungen bei 0,4 cm. Zunächst wurden in beiden Versuchsgruppen leichte Anstiege verzeichnet. Allerdings tendierte die Graphik für beide Gruppen seitwärts mit leicht fallender Tendenz, was sich auch im Endergebnis, der Messung am Tag der Endoskopie, widerspiegelte, denn auch hier wurden beide Gruppen wieder mit 0,4 cm gemessen. Die leichten Unterschiede wurden erst erkennbar, wenn man die Zahlen ab der zweiten Stelle hinter dem Komma betrachtet, denn dann wurde ersichtlich, dass die Gruppe der von den Eltern aufgezogenen Jungtiere

0,034 cm verloren hat, die Gruppe der Handaufzuchten 0,039. Somit wurde die gemessene Stelle im Lauf der Entwicklung kleiner.

#### 4.4.8 Messung der Kopflänge (Hinterkopf bis Schnabelkante).



**Abbildung 28: Messung der Kopflänge (Hinterkopf bis Schnabelkante).**



**Abbildung 29: Vergleich der Messung der Kopflänge (Hinterkopf bis Schnabelkante) (Kopf 6) zwischen von den Eltern aufgezogenen (LV) und von Hand (BS) aufgezogenen Inkakakadus anhand des arithmetischen Mittels (MW) beider Gruppen.**

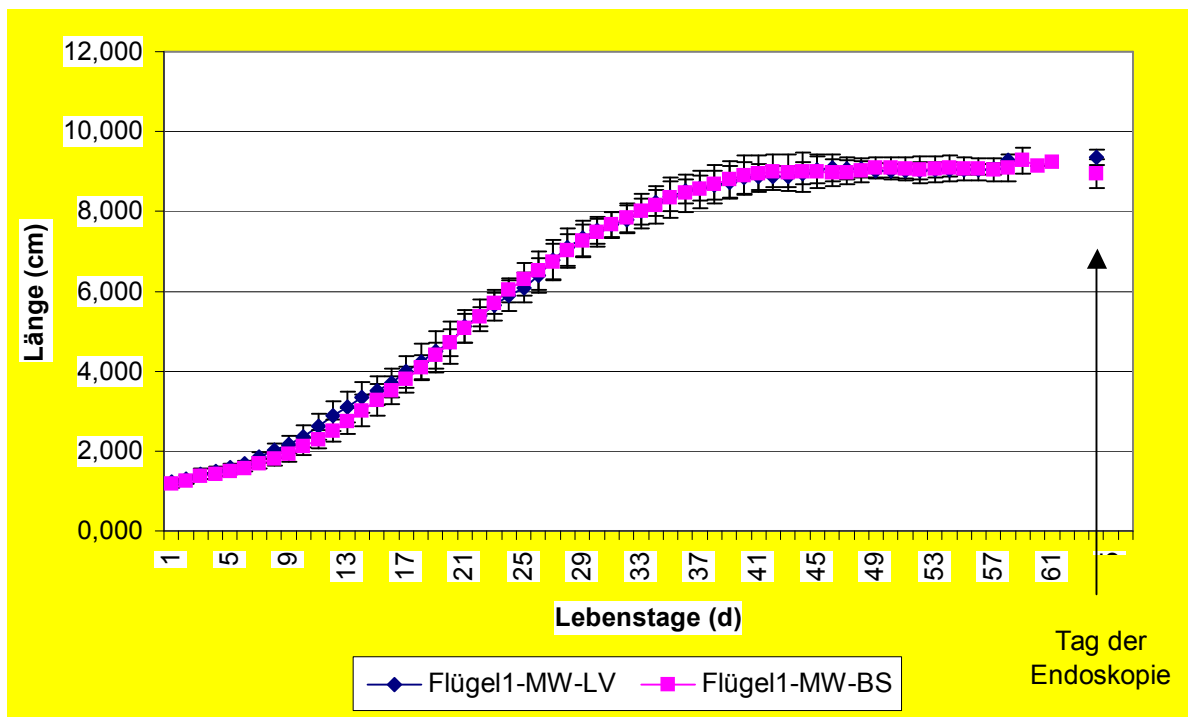
Die Messung der Kopflänge erfolgte vom Hinterkopf bis zur vorderen Schnabelkante und war relativ einfach und problemlos durchzuführen. Man musste lediglich darauf achten, dass der Schnabel bei der Messung immer geschlossen war, denn durch das Öffnen des Oberschnabels konnten sich falsche Daten ergeben, weil der Oberschnabel beweglich ist. Die Entwicklung der Kopflänge begann bei beiden Versuchsgruppen bei einer Kopflänge von 2,1 cm und unterschied sich lediglich ab der zweiten Stelle hinter dem Komma. Die Entwicklung beider Gruppen verlief linear und parallel, wobei sich die Werte ab dem 47. Lebenstag der Jungen bei knapp unter sechs Zentimetern auf einem Plateau einpendelte. Das Endergebnis der Kopflänge der von den Eltern

aufgezogenen Jungtiere lag bei 5,974 cm, wobei die durchschnittliche Kopflänge der von Hand aufgezogenen Inkakakadus mit 6,1 cm leicht darüber lag.

#### 4.4.9 Messung der Flügellänge ohne Daumen (Ellenbogen bis Handgelenk).



**Abbildung 30: Messung der Flügellänge ohne Daumen (Ellenbogen bis Handgelenk).**



**Abbildung 31: Vergleich der Messung der Flügellänge ohne Daumen und ohne Federn (Ellenbogen bis Handgelenk) (Flügel 1) zwischen von den Eltern aufgezogenen (LV) und von Hand (BS) aufgezogenen Inkakakadus anhand des arithmetischen Mittels (MW) beider Gruppen.**

Die Entwicklung der Flügellänge verlief in beiden Versuchsgruppen nahezu gleich. Während die von den Eltern aufgezogenen Jungtiere in den ersten 19 Lebenstagen ganz leicht über den Werten der von Hand aufgezogenen Jungtiere lagen, überlagerten sich die Werte danach nahezu und die Graphen wurden fast identisch. Die Gruppe der von den Eltern aufgezogenen Jungtiere startete mit einem durchschnittlichen Wert der Flügellänge von 1,224 cm und endete mit einer Länge von 9,343 cm am Tag der Endoskopie. Die Gruppe der von Hand aufgezogenen Inkakakadus begann mit einem durchschnittlichen Wert der Flügellänge von 1,167 cm und lag damit 0,057 cm unter dem Wert der Vergleichsgruppe. Auch der Endwert bei der Endoskopie lag mit 8,946 cm genau 0,396 cm unter dem durchschnittlichen Wert der Vergleichsgruppe der Elternaufzuchten.

#### 4.4.10 Messung der Flügellänge am befiederten Flügel.



Abbildung 32: Messung der Flügellänge am befiederten Flügel.

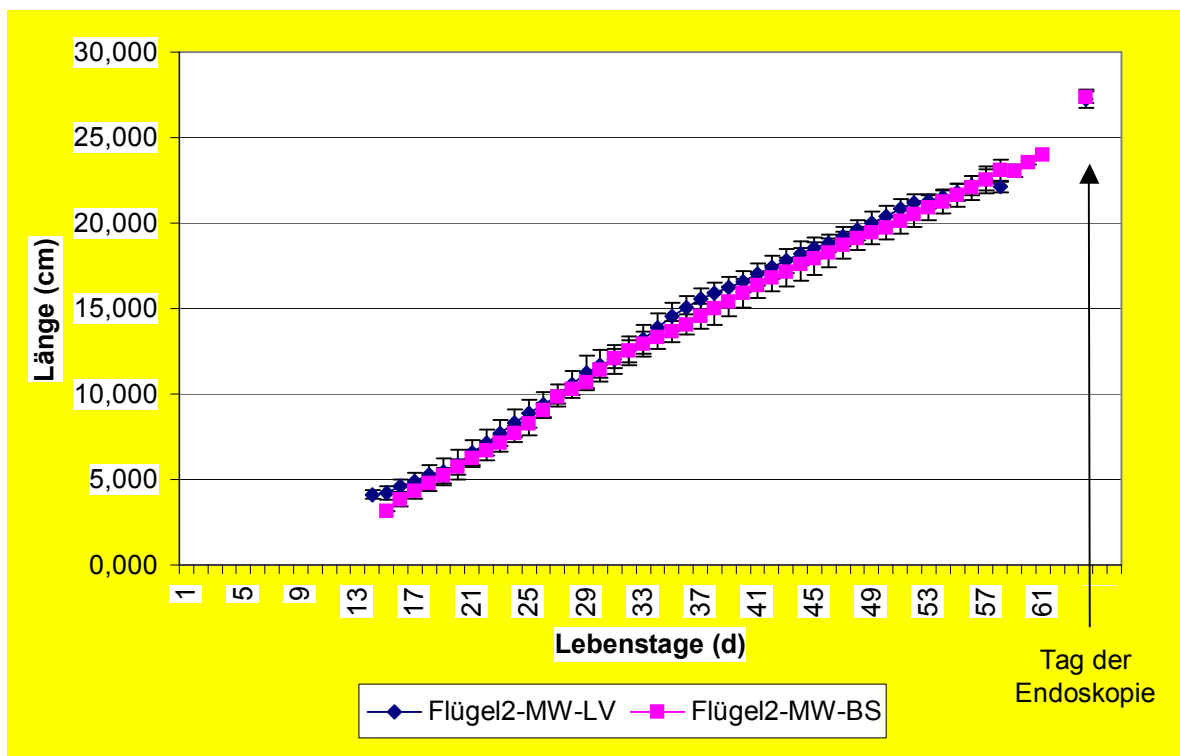


Abbildung 33: Vergleich der Messung der Flügellänge am befiederten Flügel (Flügel 2) zwischen von den Eltern aufgezogenen (LV) und von Hand (BS) aufgezogenen Inkakakadus anhand des arithmetischen Mittels (MW) beider Gruppen.

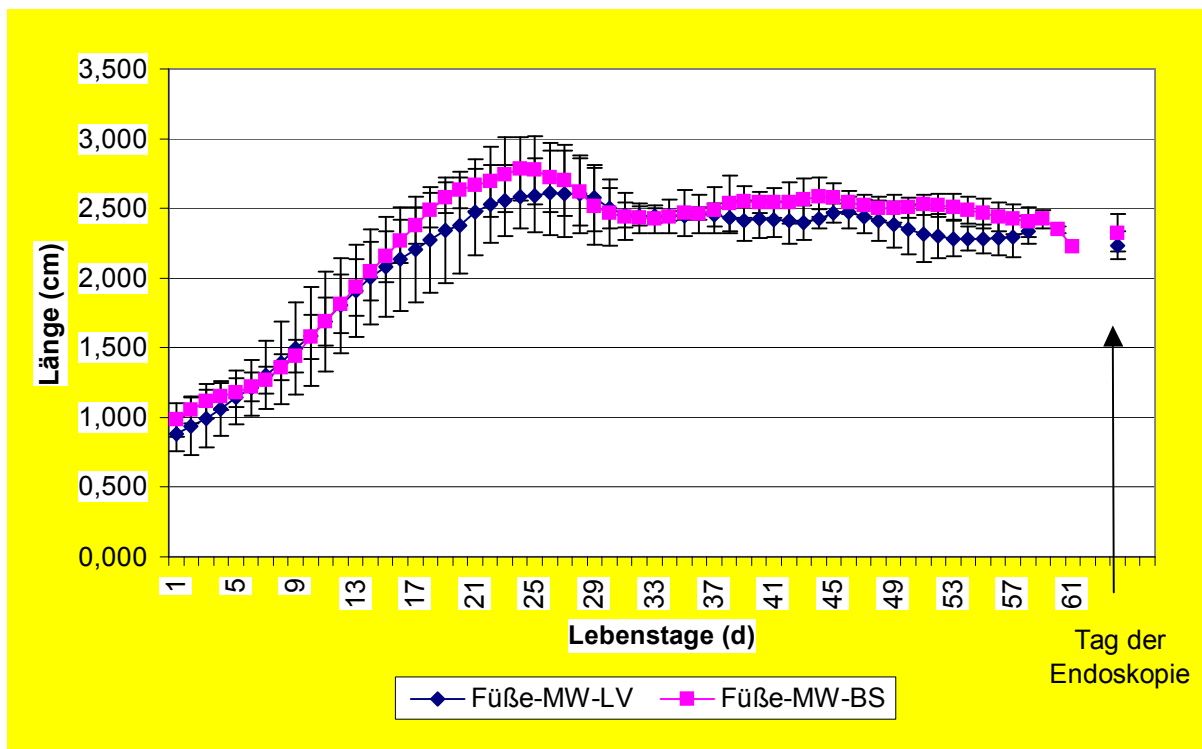
Dieses Maß wurde erst erhoben, als das Federnwachstum begann, so dass das gleiche Maß, wie unter Punkt 7 erhoben, vorliegt plus die Länge der Schwungfedern. Aus der Graphik kann man erkennen, dass das Federnwachstum bei den Tieren ab dem 14. bzw. 15. Tag begann. Die Graphen beider Gruppen lagen ohne große Abweichungen relativ eng beieinander, wobei die Werte der von den Eltern aufgezogenen Jungtiere leicht über den Werten der von Hand aufgezogenen Jungtiere lagen.

Fasst man das Maß der Flügellänge am befiederten Flügel für alle Tiere an ihrem Ausflugstag bzw. am Tag des Umsetzens in die Flugvoliere zusammen, so erhielt man für die Gruppe der von den Eltern aufgezogenen Jungtiere einen durchschnittlichen Wert von 22,5 cm und für die Gruppe der handaufgezogenen Jungvögel einen Wert von 23,1. Die Daten, die bei der Endoskopie abschließend erhoben wurden, lagen bei den Elternaufzuchten bei 27,3 cm und bei den Handaufzuchten bei 27,4 cm. Somit ergab sich für die Gruppe der Elternaufzuchten ein weiteres Längenwachstum des erhobenen Wertes nach dem Flüggewerden von 4,8 cm und für die Gruppe der Handaufzuchten ein weiteres Wachstum von 4,2 cm. Die Endwerte beider Gruppen sind also nahezu identisch und variieren nur um 0,1 cm.

#### 4.4.11 Messung der Länge des Tarsusmetatarsus



**Abbildung 34: Messung der Länge des Tarsusmetatarsus**



**Abbildung 35: Vergleich der Messung der Länge des Tarsusmetatarsus (Füße) zwischen von den Eltern aufgezogenen (LV) und von Hand (BS) aufgezogenen Inkakakadus anhand des arithmetischen Mittels (MW) beider Gruppen.**

Die Tarsusmetatarsuslänge war bei den Inkakakadus in allen Altersstadien immer recht schwierig zu messen, da die Tiere dazu die Füße ruhig halten müssen und das Strecken des Beines zur Messung nicht gemocht und deshalb dem Messvorgang durch heftiges „Strampeln“ gegengesteuert wurde. Um die Tarsusmetatarsuslänge zu ermitteln, wurde die Schiebelehre am Fuß an der Knochenkante, die deutlich zu sehen ist, und den gebeugten Zehen angesetzt.

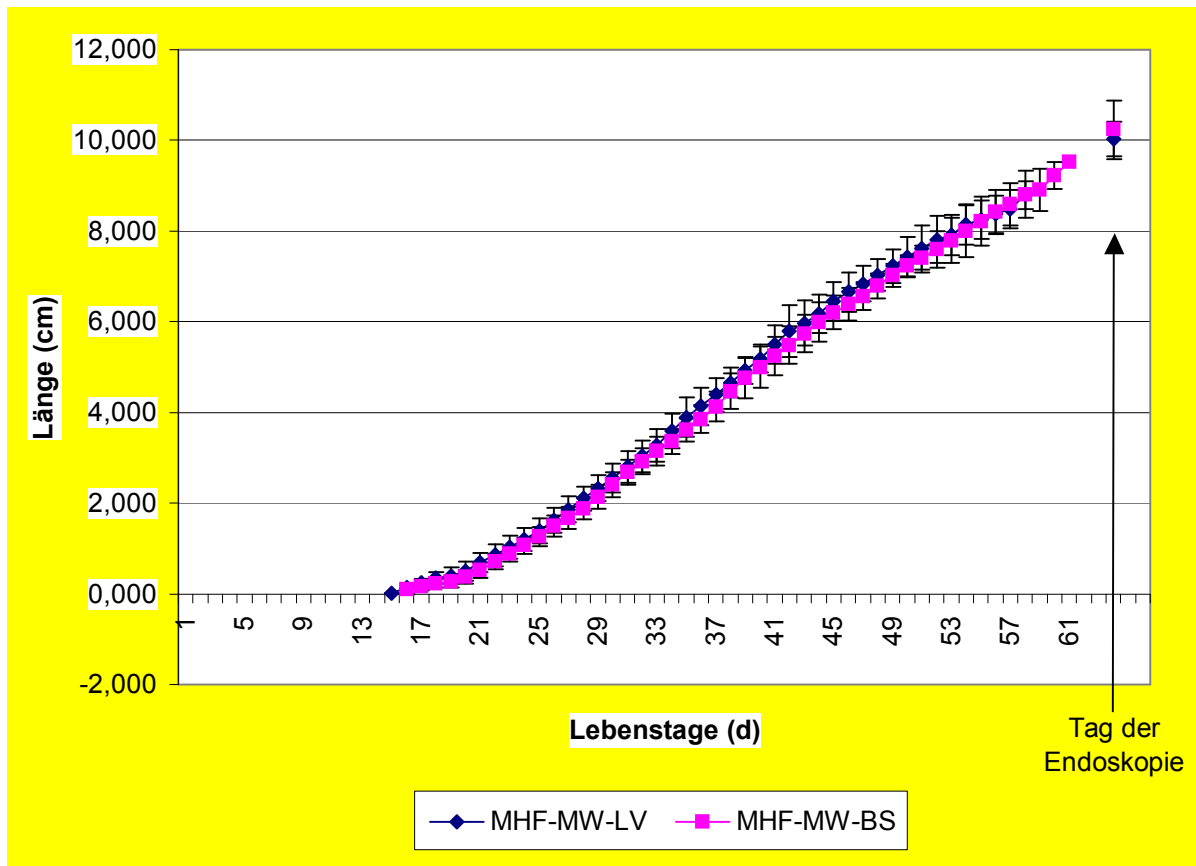
Beide Versuchsgruppen starteten mit dem ersten durchschnittlichen Wert der Tarsuslänge unter einem Zentimeter, wobei die Gruppe der Elternaufzuchten 0,884 cm und die Gruppe der Handaufzuchten 0,984 erzielten. Beide Gruppen wuchsen bis etwa zum 14. Lebenstag nahezu gleich, danach gingen die beiden Graphen der Gruppen etwas auseinander, da die Handaufzuchten ein etwas

stärkeres Wachstum zeigten. Der Höchstwert wurde bei den Handaufzuchten am 24. Lebenstag (2,784 cm), bei den Elternaufzuchten am 26. Lebenstag (2,610 cm) erreicht und pendelte sich danach auf einen Wert etwas unter 2,5 cm ein. Die Abschlussmessung bei der Endoskopie ergab für die Elternaufzuchten einen durchschnittlichen Wert der Tarsusmetatarsuslänge von 2,234 cm und für die Handaufzuchten einen minimal höheren Wert von 2,323 cm.

#### 4.4.12 Messung der Länge der mittleren Haubenfeder (MHF)



**Abbildung 36: Messung der Länge der mittleren Haubenfeder**



**Abbildung 37: Vergleich der Messung der Länge der mittleren Haubenfeder (MHF) zwischen von den Eltern aufgezogenen (LV) und von Hand (BS) aufgezogenen Inkakakadus anhand des arithmetischen Mittels (MW) beider Gruppen.**

Ein für die Kakadus ganz typisches Merkmal ist die bewegliche Federhaube auf dem Kopf. Deshalb soll mit der Messung der mittleren Haubenfeder das Längenwachstum der Haube exemplarisch beschrieben werden. Die Messung der Haube begann, als der Kiel der mittleren Haubenfeder die Haut durchstoßen hatte. In der Gruppe der Elternaufzuchten war dies bei einem Jungvogel am 15. Lebenstag der Fall, die anderen folgten bis zum 19. Lebenstag. In der Gruppe der Handaufzuchten durchstieß am 16. Lebenstag beim ersten Jungvogel der Federkiel die Haut und die anderen folgten dann bis zum 21. Tag, wobei der Wert im Vergleich schon so groß war, dass die Federn sicherlich schon zwei Tage vorher zu sprießen begonnen hatten, aber da an diesen Tagen das Tier

nicht vermessen worden war, war der Wert erst ab dem 21. Lebenstag nachweisbar. Somit beginnt, allgemein gesagt, das Haubenwachstum junger Inkakakadus zwischen dem 15. und dem 19. Lebenstag.

Das Wachstum verlief in beiden Versuchsgruppen parallel, wobei die Werte der Gruppe der Elternaufzuchten immer leicht über den Werten der Handaufzuchten lagen. Erst ganz kurz vor dem Ausfliegen übertrafen die Werte der Handaufzuchten die der Elternaufzuchten.

Betrachtet man die Länge der mittleren Haubenfeder am Tage des Ausfliegens, so ergab sich für die Gruppe der Elternaufzuchten eine Federlänge von 8,536 cm und für die Gruppe der Handaufzuchten eine Länge von 8,781 cm.

Vergleicht man diese Länge am Ausflugstag mit der Länge der Feder am Tag der Endoskopie, so zeigte sich, dass die Feder am Ausflugstag noch nicht fertig ausgewachsen war; so wächst die mittlere Haubenfeder bei den Elternaufzuchten durchschnittlich noch weitere 1,498 cm und erreicht die Länge von 10,034 cm.

Die mittlere Haubenfeder bei den Handaufzuchten wuchs im Schnitt noch weitere 1,452 cm und erreichte eine durchschnittliche Gesamtlänge von 10,233 cm. Dies ergab einen weiteren prozentualen Längenzuwachs der mittleren Haubenfeder nach dem Ausfliegen bei den Elternaufzuchten von 14,9% und bei den Handaufzuchten von 14,2%.

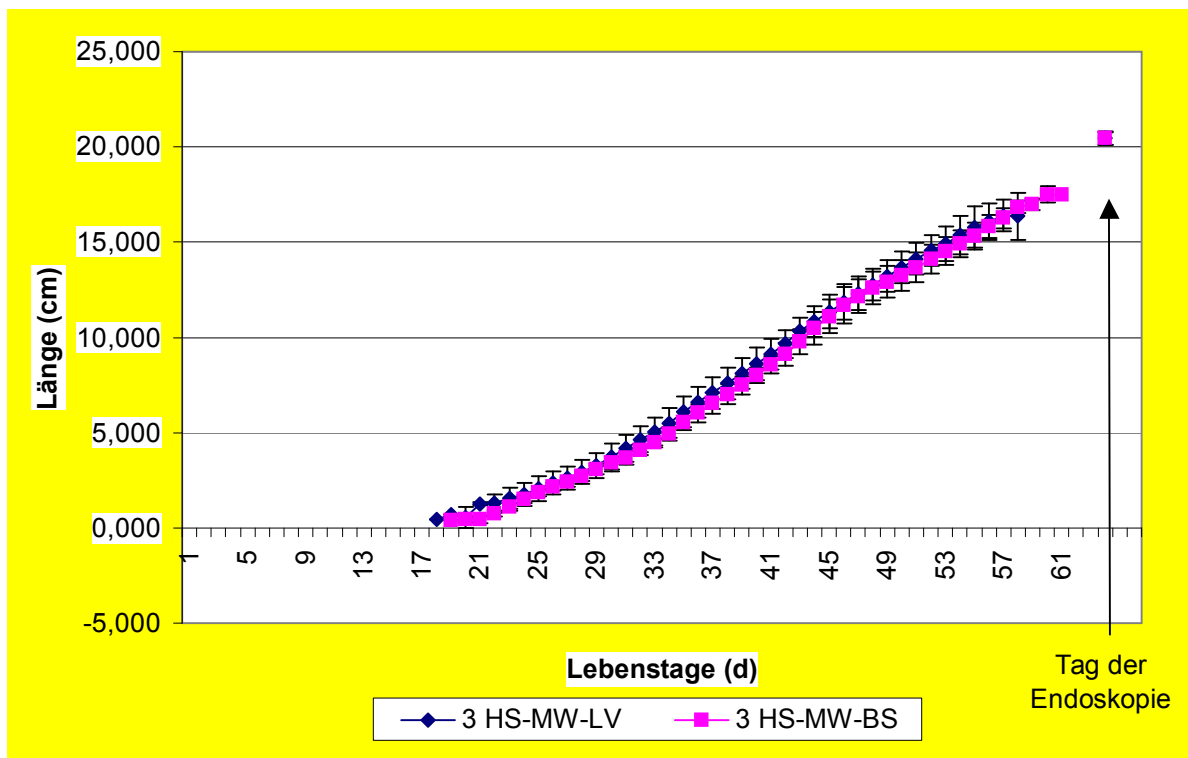
Zu beachten war, dass bei der Endmessung nach der Endoskopie in der Gruppe der Elternaufzuchten lediglich vier und in der Gruppe der Handaufzuchten lediglich fünf Tiere in die Messung gingen, da bei den anderen Tieren eine

genaue Messung der mittleren Haubenfeder nicht möglich war, da diese zum Zeitpunkt der Messung beschädigt bzw. abgebrochen war.

#### 4.4.13 Messung der Länge der dritten Handschwinge (3. HS)



**Abbildung 38: Messung der Länge der dritten Handschwinge**

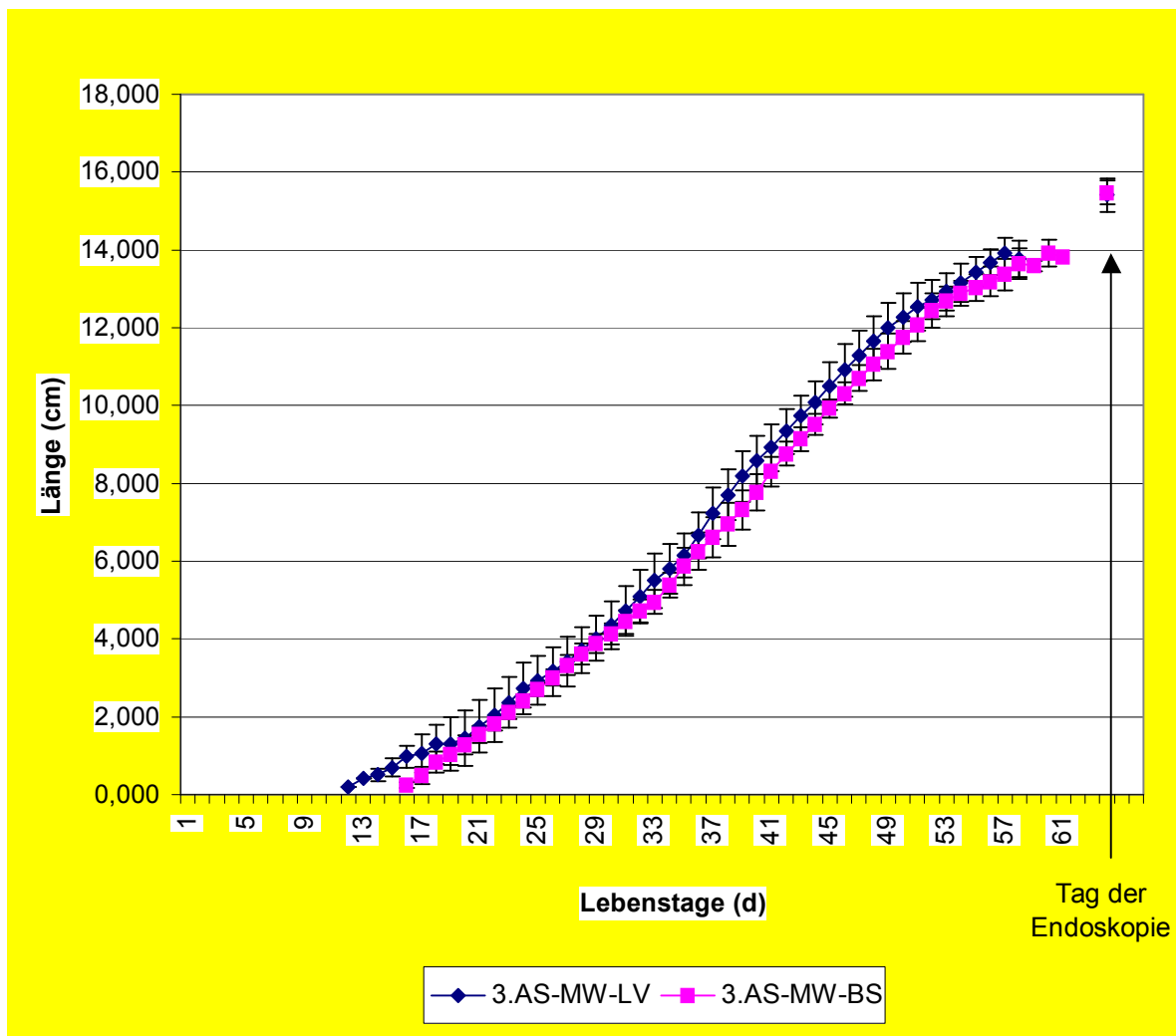


**Abbildung 39: Vergleich der Messung der Länge der dritten Handschwinge (3. HS) zwischen von den Eltern aufgezogenen (LV) und von Hand (BS) aufgezogenen Inkakakadus anhand des arithmetischen Mittels (MW) beider Gruppen.**

Das Längenwachstum der dritten Handschwinge wird ab dem Zeitpunkt gemessen, wenn der Kiel die Haut durchstößt. Dies passierte in beiden Versuchsgruppen zwischen dem 18. und dem 22. Lebenstag. Beide Gruppen zeigten ein deutlich lineares Wachstum, wobei die Werte der Gruppe der Elternaufzuchten die gesamte Entwicklungszeit immer ein klein wenig über den der Handaufzuchten lagen. Betrachtet man die Länge der dritten Handschwinge am Tag des Ausfliegens, so erreichte diese in der Gruppe der Elternaufzuchten eine mittlere Länge von 16,296 cm und in der Gruppe der Handaufzuchten eine mittlere Länge von 16,914 cm. Zieht man nun den gemessenen Wert der 3. Handschwinge nach der Endoskopie zum Vergleich heran, so erkennt man, dass zum Zeitpunkt des Ausfliegens aus der Nisthöhle das Längenwachstum der 3. Handschwinge noch lange nicht abgeschlossen war, denn diese wuchs bei den

Elternaufzuchten im Schnitt noch weitere 4,154 cm und bei den Handaufzuchten noch weitere 3,557 cm. Das ergab einen weiteren prozentualen Zuwachs der 3. Handschwinge nach dem Ausfliegen bei den Elternaufzuchten von 25,5% und bei den Handaufzuchten von 21,0 %. Beide Versuchsgruppen haben mit 20,450 cm (Elternaufzuchten) und 20,471 cm (Handaufzuchten) nahezu identische Abschlusswerte bei der Messung nach der Endoskopie.

#### 4.4.14 Messung der Länge der dritten Armschwinge (3. AS)



**Abbildung 40: Vergleich der Messung der Länge der dritten Armschwinge (3. AS) zwischen von den Eltern aufgezogenen (LV) und von Hand (BS) aufgezogenen Inkakakadus anhand des arithmetischen Mittels (MW) beider Gruppen.**

Das Wachstum der dritten Armschwinge verlief ähnlich wie das der zuvor besprochenen dritten Handschwinge. Das Wachstum der Armschwinge setzt jedoch ein klein wenig früher ein, und so durchstößt die dritte Armschwinge in beiden Versuchsgruppen die Haut zwischen dem 12. und 19. Lebenstag.

Die Gruppe der von den Eltern aufgezogenen Inkakakadus hatte während der ganzen Entwicklungszeit stets einen geringfügig höheren Messwert als die Gruppe der Handaufzuchten.

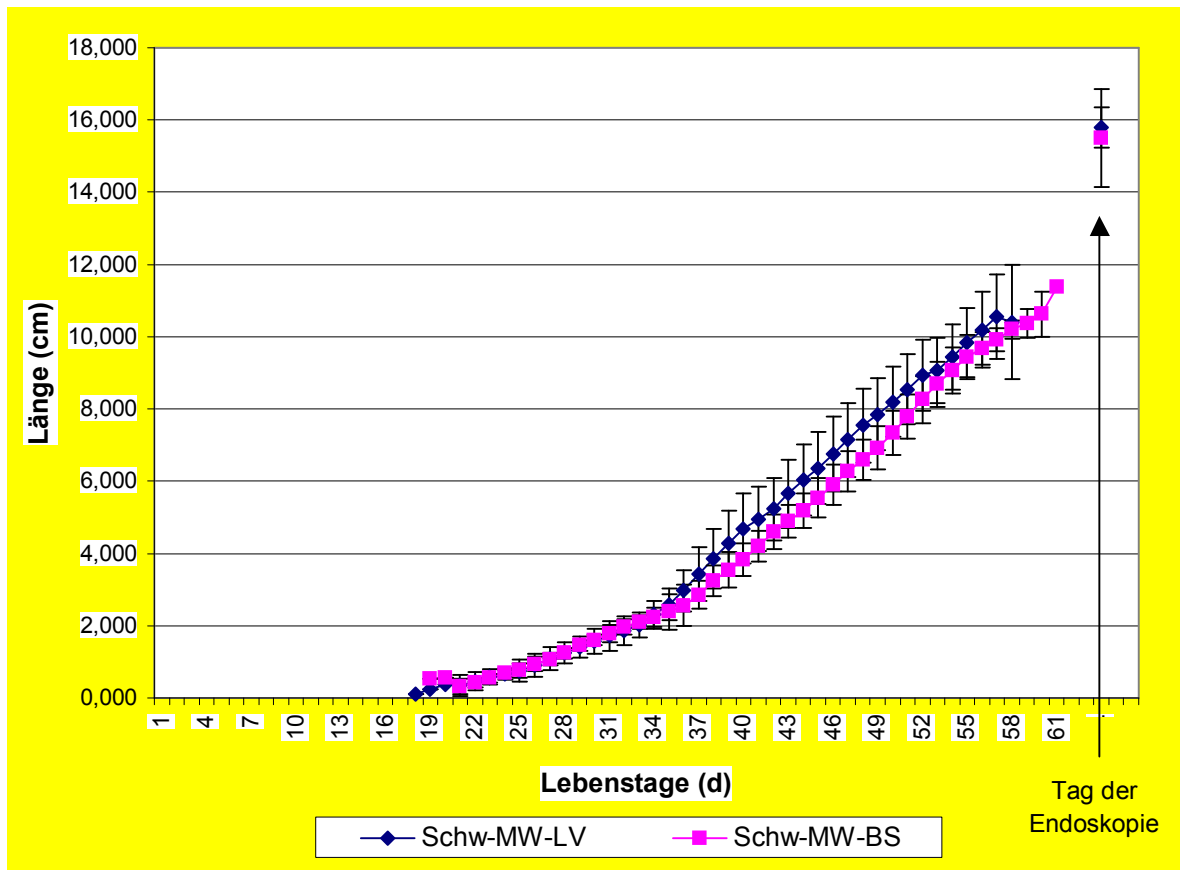
Beide Gruppen zeigten ein sehr gleichmäßiges lineares Wachstum. Zum Zeitpunkt des Ausfliegens war die 3. Armschwinge bei den Elternaufzuchten durchschnittlich 13,813 cm lang und bei den Handaufzuchten 13,773 cm. Damit war aber noch nicht die Endlänge der dritten Armschwinge erreicht, denn diese wuchs bei den Elternaufzuchten durchschnittlich noch weitere 1,595 cm, was einem zusätzlichen Längenwachstum von 11,5 % entspricht.

Bei den Handaufzuchten wuchs die 3. Armschwinge durchschnittlich noch 1,706 cm, was einem weiteren Zuwachs von 12,4 % entspricht. Somit erreichen die Elternaufzuchten mit 15,408 cm und die Handaufzuchten mit 15,479 cm bei der Messung nach der Endoskopie am Ende eine nahezu identische Länge.

#### 4.4.15 Messung der Länge der mittleren Schwanzfeder (Schwanz)



**Abbildung 41: Messung der Länge der mittleren Schwanzfeder (Schwanz).**



**Abbildung 42: Vergleich der Länge der mittleren Schwanzfeder (Schwanz) zwischen von den Eltern aufgezogenen (LV) und von Hand (BS) aufgezogenen Inkakakadus anhand des arithmetischen Mittels (MW) beider Gruppen.**

Die Messungen des Schwanzfedernwachstums begann, als die Federn an der Schwanzwurzel die Haut durchstießen. Gemessen wurde stellvertretend für alle Federn das Wachstum der mittleren Schwanzfeder. In beiden Gruppen durchstieß die mittlere Schwanzfeder zwischen dem 18. und dem 25. Lebensstag die Haut und wurde damit erstmals vermessen. Bis zum 34. Lebensstag verlief die durchschnittliche Entwicklung beider Versuchsgruppen nahezu gleich, dann setzte sich die Gruppe der Elternaufzuchten etwas von der Gruppe der Handaufzuchten durch höhere Messwerte ab. Dies blieb auch so bis zum Ausfliegen. Hier erreichten die Elternaufzuchten eine durchschnittliche Schwanzlänge von 10,521 cm und die Handaufzuchten eine durchschnittliche

Schwanzlänge von 10,311 cm. Betrachtet man nun die Endlänge der beiden Versuchgruppen bei der Messung nach der Endoskopie, so ergab sich nach dem Ausfliegen ein weiterer Zuwachs der Schwanzfedern bei den Elternaufzuchten von 5,279 cm. Dies ist ein weiterer prozentualer Zuwachs von 50,2 %. Somit erreicht der Schwanz in seiner Endlänge 15,8 cm. Bei den Handaufzuchten ergab sich nach dem Umsetzen in die Volierenanlage ein weiterer Zuwachs des Schwanzes von 5,126 cm, was einem prozentualen Längenzuwachs des Schwanzes nach dem Ausfliegen von 49,7% entsprach. In dieser Gruppe wurde der Endwert von 15,437 cm Schwanzlänge erreicht.

#### **4.4.16 Anzahl der Haubenfedern**

Die Haube des Inkakakadus entspringt einem flexibel beweglichen Haubenwulst auf dem geschlossenen knöchernen Schädeldach des Kopfes. Die Haubenfedern sind in einem leichten Halbrund angeordnet und können keilförmig aufgestellt werden. Insgesamt besteht die Haube aus 16 farbigen Haubenfedern, die von oben her gesehen rot-gelb-rot gefärbt sind. Jeweils acht Federn sind hintereinander in Linie angeordnet und bilden zusammen den Keil.

#### **4.4.17 Anzahl der Schwanzfedern**

Eine Auszählung der Schwanzfedern aller junger Inkakakadus aus den Jahren 2003 und 2004 (n=41), ergab dass der Schwanz der Vögel konstant aus insgesamt zwölf Schwanzfedern besteht und damit die gleiche Anzahl wie der aller anderen Kakaduartens aufweist.

#### 4.4.18 Anzahl der Handschwingen

Bei allen jungen Inkakakadus aus den Jahren 2003 und 2004 (n=41) wurde die Anzahl der Handschwingen gezählt. Die Zahl erwies sich mit zehn Handschwingen bei allen untersuchten Vögeln als konstant.

#### 4.4.19 Anzahl der Armschwingen

Die Anzahl der Armschwingen erweist sich bei der Überprüfung aller jungen Inkakakadus aus den Jahren 2003 und 2004 (n=41) als konstantes Merkmal. Elf Armschwingen sind immer vorhanden.

### 4.5 Vergleichende Übersicht zu den morphometrischen Daten

**Tabelle 33: Vergleichende Übersicht zu den morphometrischen Daten**

Organ	Eltern- (E) oder Hand- (H) aufzucht	Messungen (Lebenstag) Beginn	Messungen (Lebenstag) Abschluß	Kurvenver- lauf der Zunahme	Ab- bildung
Gesamter Körper	E	1.	40.	sigmoid	6
	H	1.	47.	sigmoid	
Länge Nasenloch- vorderkante	E	1.	50.	linear	8
	H	1.	46.	linear	
Höhe Nasenloch- vorderkante	E	1.	50.	sigmoid	10
	H	1.	60.	sigmoid	

**Fortsetzung Tabelle 33: Vergleichende Übersicht zu den morphometrischen Daten**

Organ	Eltern- (E) oder Hand- (H) aufzucht	Messungen (Lebenstag) Beginn	Messungen (Lebenstag) Abschluß	Kurvenver- lauf der Zunahme	Ab- bildung
Breite Unterschna- bel	E	1.	36.	parabolid	12
	H	1.	46.	parabolid	
Breite Oberschnabel	E	1.	55.	undulierend	14
	H	1.	41.	undulierend	
Schnabel- spitze	E	1.	?	undulierend	16
	H	1.	?	undulierend	
Kopf- länge	E	1.	58.	sigmoid	18
	H	1.	58.	sigmoid	
Flügel ohne Daumen	E	1.	40.	sigmoid	20
	H	1.	40.	sigmoid	
Flügelänge mit Federn	E	14.	57.	linear	22
	H	15.	60.	linear	
Tarsometar- tarsus	E	1.	27.	sigmoid	24
	H	1.	24.	sigmoid	
Mittlere Haubenfeder	E	15.	60.	sigmoid	26
	H	16.	60.	sigmoid	
Dritte Handschwin- ge	E	18.	56.	sigmoid	28
	H	19.	60.	sigmoid	
Dritte Armschwinge	E	12.	59.	sigmoid	29
	H	16.	60.	sigmoid	
Mittlere Schwanzfeder	E	17.	58.	sigmoid	31
	H	18.	62.	sigmoid	

## 4.6 Statistische Auswertung

Für alle 14 erhobenen Körpermaße wird eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen des Faktors Zeit durchgeführt. In den Varianzanalysen werden unter der Bezeichnung tail probability (abgekürzt: tail prob) vier p-Werte angegeben, die unterschiedliche Signifikanzen anzeigen. Dabei wird der erste Wert mit der Angabe "Mean" stets außer acht gelassen, da nicht relevant.

Der zweite Wert mit der Bezeichnung "Gruppe" zeigt den generellen Gruppenunterschied. Hierbei wird untersucht, ob sich die beiden Aufzuchtgruppen im Durchschnitt über alle Zeitpunkte bezüglich des Durchschnittswertes der jeweiligen Variablen unterscheiden. Für drei Körpermaße (Körpermasse, Breite Oberschnabel und Schnabelspitze) können signifikante Entwicklungsunterschiede in den beiden Aufzuchtgruppen festgestellt werden.

Der dritte Wert gibt den Haupteffekt der "Zeit" an. Hier wird geprüft, ob sich im Durchschnitt über die zwei Aufzuchtgruppen etwas über die Zeit ändert. Da es sich um die Beobachtung von Zeitverläufen handelt, muss es selbstverständlich Zeiteffekte geben. Ist hier der p-Wert 0,0000, dann gibt man nur  $p < 0,0001$  an. Dies ist bei allen 14 gemessenen Werten der Fall.

Der vierte Wert mit der Bezeichnung „ZG“, welche für die Anfangsbuchstaben von Zeit und Gruppe steht, beschreibt die Wechselwirkung. Hier wird geprüft, ob die Verläufe zwischen den beiden Aufzuchtgruppen über die Zeit gesehen parallel sind oder nicht. Wenn sie sich beispielsweise im Laufe der Aufzucht kreuzen, spricht das für einen nicht parallelen Verlauf und demzufolge müsste die Wechselwirkung dann signifikant sein. Dies ist in acht der 14 Verläufe der Fall (Körpermasse, Länge Nasenlochvorderkante, Höhe Nasenlochvorderkante,

Breite Unterschnabel, Kopflänge, Tarsometatarsus, dritte Armschwinge und mittlere Schwanzfeder).

Generell zeigt ein p-Wert von  $\leq 0,05$  eine statistische Signifikanz des jeweilig geprüften Effektes an.

**Tabelle 34: Übersicht über die p-Werte der Varianzanalysen zu verschiedenen Körpermaßen im Bezug auf Gruppenunterschied — Zeiteffekte sowie der Wechselwirkung zwischen Zeit und Gruppe (ZG) . Fett gedruckte Zahlen markieren signifikante Unterschiede zwischen der Gruppe der von Hand aufgezogenen und der Gruppe der von den Eltern aufgezogenen jungen Inkakakadus.**

Körpermaß	p-Wert Gruppe	p-Wert Zeit	p-Wert ZG
<b>Gesamter Körper (KM)</b>	<b>0,0089</b>	<b>&lt; 0,0001</b>	<b>&lt; 0,0001</b>
<b>Länge Nasenlochvorderkante</b>	0,0539	<b>&lt; 0,0001</b>	<b>0,0045</b>
<b>Höhe Nasenlochvorderkante</b>	0,8799	<b>&lt; 0,0001</b>	<b>&lt; 0,0001</b>
<b>Breite Unterschnabel</b>	<b>0,0200</b>	<b>&lt; 0,0001</b>	<b>&lt; 0,0001</b>
<b>Breite Oberschnabel</b>	0,9168	<b>&lt; 0,0001</b>	0,6714
<b>Schnabelspitze</b>	<b>0,0042</b>	<b>&lt; 0,0001</b>	0,1965
<b>Kopflänge</b>	0,7877	<b>&lt; 0,0001</b>	<b>&lt; 0,0001</b>
<b>Flügel ohne Daumen</b>	0,6055	<b>&lt; 0,0001</b>	0,1697
<b>Flügelänge mit Federn</b>	0,0551	<b>&lt; 0,0001</b>	0,3071
<b>Tarsometatarsus</b>	0,4318	<b>&lt; 0,0001</b>	<b>0,0148</b>

**Fortsetzung Tabelle 34: Übersicht über die p-Werte der Varianzanalysen zu verschiedenen Körpermaßen im Bezug auf Gruppenunterschied — Zeiteffekte sowie der Wechselwirkung zwischen Zeit und Gruppe (ZG). Fett gedruckte Zahlen markieren signifikante Unterschiede zwischen der Gruppe der von Hand aufgezogenen und der Gruppe der von den Eltern aufgezogenen jungen Inkakakadus.**

<b>Körpermaß</b>	<b>p-Wert Gruppe</b>	<b>p-Wert Zeit</b>	<b>p-Wert ZG</b>
<b>Mittlere Haubenfeder</b>	0,1760	<b>&lt; 0,0001</b>	0,9364
<b>Dritte Armschwinge</b>	0,1126	<b>&lt; 0,0001</b>	<b>&lt; 0,0001</b>
<b>Dritte Handschwinge</b>	0,2441	<b>&lt; 0,0001</b>	0,7579
<b>Mittlere Schwanzfeder</b>	0,1283	<b>&lt; 0,0001</b>	<b>&lt; 0,0001</b>

Als Abschlussbeobachtung werden die Inkakakadus nach der endoskopischen Geschlechtsbestimmung, für die sie in Narkose gelegt werden, letztmalig vermessen. Da dies bei den untersuchten Tieren zwar am gleichen Tag, nicht aber am gleichen Lebenstag geschieht, da alle Tiere zum gleichen Zeitpunkt nacheinander endoskopiert werden, wenn sie selbstständig sind und von den Eltern getrennt bzw. aus der Aufzuchtstation herausgenommen werden, wird der Tag 99 als fiktive Zahl angegeben, um deutlich zu machen, dass es sich hierbei um die Schlussbeobachtung handelt.

Das durchgeführte statistische Verfahren ist der t-Test für unabhängige Stichproben. Er soll zeigen, ob statistisch signifikante Unterschiede für den Abschlusswert zwischen den beiden Aufzuchtgruppen bestehen. Den t-Test mit der gepoolten Varianz kann man deshalb in allen Fällen verwenden, da der ebenfalls durchgeführte "Levene-Test" auf gleiche Varianz nie statistisch signifikante Unterschiede zwischen den beiden Aufzuchtgruppen anzeigt.

Wie in Tabelle 35 ersichtlich ist, zeigen lediglich zwei der 14 gemessenen Abschlusswerte der beiden Versuchsgruppen signifikante Unterschiede. Dabei deutlich signifikant sind die Unterschiede in der Körpermasse (KM) der von Hand aufgezogenen Jungvögel im Vergleich zu den Elternaufzuchten, die zum Messzeitpunkt im Mittel etwa 30 Gramm höher liegt.

Der zweite signifikante Unterschied ist bei der Messung des Flügels ohne Daumen (Flue1) zu finden. Hier liegen die Werte der beiden Gruppen im Mittel um 0,4 cm auseinander, wobei die Elternaufzuchten die längeren Flügel haben.

Alle anderen gemessenen Abschlusswerte der beiden Versuchsgruppen sind ohne statistisch signifikanten Unterschied.

**Tabelle 35: Übersicht über die p-Werte der verschiedenen Körpermaße, bezogen auf den Abschlusswert der beiden Aufzuchtgruppen. Fett gedruckte Zahlen markieren einen signifikanten Unterschied zwischen der Gruppe der von Hand aufgezogenen und der Gruppe der von den Eltern aufgezogenen jungen Inkakadus.**

<b>Körpermaß</b>	<b>p-Wert</b>
<b>Gesamter Körper (KM)</b>	<b>0,0046</b>
<b>Länge Nasenlochvorderkante</b>	0,5363
<b>Höhe Nasenlochvorderkante</b>	0,5081
<b>Breite Unterschnabel</b>	0,4767
<b>Breite Oberschnabel</b>	0,7946
<b>Schnabelspitze</b>	0,8065
<b>Kopflänge</b>	0,4247
<b>Flügel ohne Daumen</b>	<b>0,0370</b>
<b>Flügelänge mit Federn</b>	0,7415
<b>Tarsometatarsus</b>	0,2035
<b>Mittlere Haubenfeder</b>	0,6024
<b>Dritte Armschwinge</b>	0,7352
<b>Dritte Handschwinge</b>	0,9149
<b>Mittlere Schwanzfeder</b>	0,6195

#### 4.7 Selbstständigkeit der Jungtiere

Als Selbstständigkeit der Jungtiere bezeichnet man den Zeitpunkt im Leben eines Tieres, ab dem es sich selbst ohne die Hilfen der Elterntiere versorgen und damit überleben kann. Dies ist ein Prozess, der nicht von einem auf den anderen Tag eintritt. Das Lösen aus der Abhängigkeit von den Eltern ergibt sich Schritt für Schritt. Nach dem Ausfliegen der Jungtiere aus dem Nistkasten sind diese flügge, das bedeutet aber nicht, dass sie schon unabhängig sind. Ganz im Gegenteil; gerade die ersten Wochen sind besonders wichtig im Leben eines jungen Inkakakadus, denn nach dem Ausfliegen aus der Nisthöhle lernt er zunächst einmal seine Umgebung kennen, lernt zielgesteuert zu fliegen und wird noch bestens von den Eltern mit Nahrung versorgt. Sobald die Jungvögel gelernt haben, den Eltern zu folgen (ca. eine Woche nach dem Flüggewerden), fliegen sie mit diesen auch zum Futterplatz, wo die Eltern von den Jungen beobachtet werden, wie sie Nahrung zu sich nehmen. Zunächst imitieren die Jungtiere dies spielerisch; sie nehmen einzelne Samen bzw. Obststückchen in den Schnabel und benagen diese. Recht schnell lernen sie auf diese Weise auch selbst Nahrung aufzunehmen und zu schlucken. Etwa vier Wochen nach dem Ausfliegen aus dem Nistkasten (ca. 80.-90. Lebenstag), nehmen die Jungtiere soviel Nahrung selbst auf, dass sie schon von den Alttieren getrennt werden könnten. Zu diesem Zeitpunkt erhalten die Jungtiere aber immer noch gelegentlich Futter von den Altvögeln. Die Fütterung der Jungtiere durch die Alttiere konnte etwa bis acht Wochen nach Ausfliegen der Jungvögel beobachtet werden. So lange sich die Elterntiere nicht als aggressiv ihren Jungtieren gegenüber erweisen, kann man diese auf jeden Fall noch mit den Elterntieren zusammen lassen.

In der Handaufzucht geht die Selbstständigkeit der aufgezogenen Inkakakadus ähnlich wie bei der Elternaufzucht vonstatten. Sobald die Jungtiere flügge

werden, das ist der Zeitpunkt, wenn die Jungtiere versuchen, den „Nistkübel“, in dem sie in der Aufzuchtstation des Loro Parque sitzen, zu verlassen, werden sie in eine Außenvoliere für junge Papageien überführt. In dieser Voliere sind flügge Papageien verschiedener Arten untergebracht. Hier können sie lernen, koordiniert zu fliegen und selbstständig Futter aufzunehmen. Zunächst werden die handaufgezogenen Jungtiere in dieser „Absetzvoliere“ noch zweimal am Tag gefüttert (morgens und abends), können allerdings schon vom großzügigen Futterangebot kosten. Da in diesen Volieren immer Jungtiere unterschiedlichen Alters untergebracht sind, fungieren „ältere“ Junge als „Lehrer“. Sie übernehmen sozusagen die Funktion der Eltern, den jüngeren zu zeigen, wie man Futter aufnimmt. Dadurch lernen auch die von Hand aufgezogenen Jungvögel recht schnell die selbstständige Futteraufnahme. Nach ca. drei Wochen zweimaligen Fütterns pro Tag in der Voliere (mit der Futterspritze durch den Betreuer) wird die Handfütterung auf einmal täglich reduziert. Diese Fütterung wird nur noch abends als sogenannte „Überlebensration“ gegeben. Somit wachen die Jungtiere morgens hungrig auf und sind gezwungen, selbstständig Futter aufzunehmen, um satt zu werden. Abends gegen 18 Uhr erhalten sie dann vom Betreuer den Futterbrei aus der Futterspritze. Nach weiteren drei Wochen werden die Handfütterungen ganz eingestellt, und die Jungtiere sind vollkommen selbstständig. Sicherlich könnte man den Prozess des Selbstständigwerdens etwas stärker forcieren, indem man die Handfütterungen schon früher absetzt, aber das ist in der Handaufzucht nicht gewollt, da man den Tieren die bestmögliche Pflege und Versorgung zukommen lassen will.

Vergleicht man nun die Elternaufzucht und die Handaufzucht im Hinblick auf das Selbstständigwerden der Jungtiere, so ergeben sich bezüglich des Zeitpunktes keinerlei Unterschiede.

#### 4.8 Endoskopie-Ergebnisse

**Tabelle 36: Zusammenfassung der Endoskopie-Ergebnisse von jungen Inkakakadus im Loro Parque von 1996 bis 2004**

<b>Jahr</b>	<b>Anzahl der Männchen</b>	<b>Anzahl der Weibchen</b>	<b>mehr Männchen</b>	<b>ausgeglichen</b>	<b>mehr Weibchen</b>
1996	2	2		X	
1997	5	5		X	
1998	7	6	X		
1999	7	9			X
2000	7	6	X		
2001	15	10	X		
2002	14	8	X		
2003	12	13			X
2004	11	6	X		
<b>total</b>	<b>80</b>	<b>65</b>	<b>insgesamt 145 endoskopierte Jungtiere</b>		

Tabelle 36 gibt Aufschluss über die Endoskopie-Ergebnisse aller in den Jahren 1996 bis 2004 im Loro Parque gezüchteten Inkakakadus. Insgesamt kommen 145 endoskopierte Jungtiere in diese Auswertung (siehe Tabellen 40 und 41 im Anhang). Fasst man alle neun Erhebungsjahre zusammen, so erhält man 80 Männchen und 65 Weibchen. Das sind 23,1 % mehr Männchen als Weibchen im gesamten Erfassungszeitraum (Tabelle 36).

Betrachtet man nun die einzelnen Jahre gesondert, so erkennt man, dass es Schwankungen in der Geschlechterverteilung in den einzelnen Jahren gibt. In den neun Jahren der Erfassung der Endoskopie-Ergebnisse im Loro Parque gibt es in fünf Jahren einen Überschuss an Männchen, in zwei Jahren ist die Geschlechterverteilung exakt gleich und in zwei Jahren gibt es mehr Weibchen.

Neben der Geschlechtsbestimmung wird routinemäßig noch die Körpermasse der Tiere bestimmt; allerdings findet dies nicht in allen Fällen statt, so dass nicht alle endoskopierte Tiere auch mit der dazugehörenden Körpermasse erfasst sind. Insgesamt gingen in diese Auswertung  $n=127$  Tiere (70 Männchen und 57 Weibchen) ein (siehe dazu Tabellen 40 und 41 im Anhang). Da die Inkakakadus zum operativen Eingriff der Endoskopie immer nüchtern sein müssen, sind die Ergebnisse der Körpermasse Werte in nüchternem Zustand.

Die durchschnittliche Körpermasse eines Inkakakadus im ersten Lebensjahr bei der Endoskopie beträgt bei  $n=127$  Tieren 332,4 g, wobei die Standardabweichung bei 21,1 g liegt.

Betrachtet man die Körpermasse der jungen Männchen gesondert, so ergibt dies bei  $n=70$  ein Mittel von 337,9 g. Hierbei liegt die Standardabweichung bei 21,2 g. Das schwerste gemessene Inkakakadu-Männchen hat die Körpermasse von 388 g, während das leichteste gerade mal 294 g wiegt.

Vergleicht man damit die Ergebnisse der Gewichtsermittlung der Weibchen, so erkennt man, dass diese bei  $n=57$  eine mittlere Körpermasse von 325,8 g auf die Waage bringen, bei einer Standardabweichung von 19,1 g. Im Schnitt sind die Weibchen damit 12,1 g oder 3,7 % leichter als die Männchen. Die höchste gemessene Körpermasse eines Weibchens liegt bei 380 g und die niedrigste bei 288 g.

#### **4.9 Inkakakadus als Adoptiveltern**

In der Zuchtsaison 2004 wurde zwei Paar Inkakakadus ihr eigenes drittes Gelege zur Kunstbrut entnommen und gegen befruchtete Eier des Helmkakadus

(*Callocephalon fimbriatum*) ersetzt. Paar 015 erhielt dabei drei befruchtete Eier und Paar 030 zwei befruchtete Eier von Helmkakadus. Alle unterlegten Eier waren in etwa zum gleichen Zeitraum wie die Eier der Inkakakadus gelegt worden. Bei beiden Paaren schlüpften die jungen Helmkakadus und wurden problemlos von den Adoptiveltern angenommen und versorgt. Zu keiner Zeit während der Aufzucht gab es Probleme zwischen den Adoptiveltern und den Adoptivkindern. Sie wurden wie eigene Jungtiere aufgezogen. Auch nach dem Verlassen des Nistkastens waren keine Anzeichen von Irritationen bei den Adoptiveltern zu erkennen, obwohl das Aussehen der jungen Helmkakadus doch erheblich von dem junger Inkakakadus abweicht. Die Jungtiere wurden gleichermaßen von beiden Paaren bis zur Selbstständigkeit weitergefüttert. Auch darüber hinaus wurden sie noch weitere Monate ohne Probleme in der Voliere der Adoptiveltern belassen und auch geduldet. Erst im Spätherbst wurden die jungen Helmkakadus dann von ihren Adoptiveltern getrennt und in eine Voliere gebracht, in der ein Schwarm junger Helmkakadus untergebracht ist.

#### **4.10 Verhaltensbeobachtungen über das Videoüberwachungssystem**

##### **4.10.1 Video-Auswertung während der Brutphase**

Zur Auswertung kommen die Daten von drei unterschiedlichen Paaren, die jeweils das erste oder zweite Gelege bebrüten. Daten wurden erhoben am 13. bzw. am 23. Tag nach dem Legen des ersten Eies eines Geleges. Damit ist sichergestellt, dass die Tiere schon fest das Gelege bebrüten. Insgesamt wurde jedes Paar immer während eines ganzen 24-Stunden-Zyklus mit Videokameras beobachtet und die Bildfolgen qualitativ und quantitativ ausgewertet.

**Tabelle 37: Datenerfassung zum Brutvorgang**

Gelege	Bruttag	Brüten	Nicht brüten	Längste Pause	Brutwechsel	Eier allein	Kontakte mit Eiern
1. Gelege	13. Tag	1128 min	311 min	43 min	18	40	58
Voliere 3		17 sec	43 sec	25 sec	0,75/h	1,67/h	2,42/h
1. Gelege	13. Tag	1368 min	71 min	12 min	4	26	105
Voliere 6		6 sec	54 sec	39 sec	0,166/h	1,08/h	4,38/h
2. Gelege	13. Tag	1290 min	149 min	36 min	7	35	92
Voliere 6		34 sec	26 sec	28 sec	0,29/h	1,46/h	3,83/h
1. Gelege	13. Tag	1307 min	132 min	24 min	20	15	84
Voliere 25		7 sec	53 sec	12 sec	0,83/h	0,63/h	3,5/h
2. Gelege	13. Tag	1369 min	70 min	25 min	18	16	119
Voliere 25		20 sec	40 sec	40 sec	0,75/h	0,67/h	4,96/h
2. Gelege	23. Tag	1267 min	172 min	38 min	6	28	82
Voliere 6		47 sec	13 sec	8 sec	0,25/h	1,17/h	3,42/h
2. Gelege	23. Tag	1360 min	79 min	14 min	11	29	105
Voliere 25		13 sec	47 sec	40 sec	0,46/h	1,21/h	4,38/h
		<b>1298 min</b>	<b>141 min</b>	<b>27 min</b>	<b>12</b>	<b>27</b>	<b>92,14</b>
		<b>46 sec</b>	<b>14 sec</b>	<b>53 sec</b>	<b>0,5/h</b>	<b>1,13/h</b>	<b>3,84/h</b>

In Echtzeit wurden die Kategorien „brüten“ und „nicht brüten“ erfasst. Ebenso wurde die Brutpause in Echtzeit gestoppt, diese fällt allerdings der Kategorie nicht brüten zu. Brutwechsel und der Umstand, dass die Eier alleine gelassen wurden, wurden ohne zeitliche Komponente registriert. Kontakte zu den Eiern, die ein Wenden oder Verschieben derselben zur Folge hatten, wurden ebenfalls als Anzahl der Einzelereignisse registriert.

Zwischen der Dauer der Verhaltensweise „Bebrüten“ des Geleges am 13. und 23. Bruttag bestehen keine deutlichen zeitlichen Unterschiede. Auch die Brutdauer je Paar schwankt nur wenig. Im Durchschnitt - berechnet aus den Werten aller Paare und dem 13. und dem 23. Bruttag - bebrütet ein Inkakakadupaar ein Gelege 21 Stunden 38 Minuten und 46 Sekunden, während die Eier im Durchschnitt 2 Stunden 21 Minuten und 14 Sekunden nicht bebrütet werden.

Die längste gemessene Bebrütungszeit beträgt 22 Stunden 48 Minuten und 56 Sekunden, und die Eier sind damit an einem Bruttag nur 1 Stunde 11 Minuten und 4 Sekunden nicht bebrütet. Die kürzeste Bebrütungszeit beträgt 18 Stunden 48 Minuten und 17 Sekunden. Die Eier waren damit an diesem Bruttag insgesamt 5 Stunden 11 Minuten und 43 Sekunden ohne Bebrütung.

Die längste durchschnittliche Brutpause, das heißt die Zeit, in der die Eier nicht von einem Elternteil bedeckt werden, liegt bei 27 Minuten und 53 Sekunden. Die längste tatsächliche gemessene Pause liegt bei 43 Minuten und 25 Sekunden, während die kürzeste längste Pause, die von einem Paar gezeigt wurde, gerade mal 12 Minuten und 39 Sekunden pro Tag misst.

Im Durchschnitt lösen sich die Partner an einem 24-Stunden-Bruttag 12 mal beim Brüten ab, was einem Durchschnitt von 0,5/h (Wechsel alle 2 Stunden) entspricht. Dabei liegt der höchste Wert bei einem Brutpaar bei 20 Wechsel pro Tag und der niederste bei vier Wechseln pro Tag. Weil mit den Videokameras das Geschlecht der adulten Tiere nicht erfasst werden kann, sind Aussagen über die Brutzeiten des weiblichen bzw. männlichen Elternteils nicht möglich.

Die Eier werden pro Bruttag im Durchschnitt 27 mal alleine gelassen. Diese Verhaltensweise kann ein Verlassen des Nistkastens sein oder auch nur ein

kurzes Hochklettern zum Eingangsloch, um nach dem „rechten“ zu sehen. Immer wenn die Eier unbedeckt sind, wird dies als das Ereignis „Eier allein“ gewertet. Im Schnitt sind damit die Eier 1,13 mal pro Stunde allein, ohne bebrütet zu werden.

Eine wichtige Verhaltensweise zur erfolgreichen Bebrütung der Eier ist das regelmäßige Drehen der Eier, damit diese gleichmäßig bebrütet werden. Immer dann, wenn ein Elterntier mit dem Schnabel die Eier berührt und sich damit beschäftigt, diese zu drehen oder zu verschieben, wird dies als ein Ereignis gewertet. Dies erfolgt unabhängig von der zeitlichen Ausdehnung dieses Vorgangs und unabhängig davon, ob dabei nur ein Ei eines Geleges oder mehrere Eier berührt wurden. Im Durchschnitt beschäftigt sich ein Brutpaar pro Tag 92,14 mal mit den Eiern und dreht diese oder ändert deren Position. Dies ergibt einen Durchschnitt von 3,84/h. Dabei liegt die höchste Beschäftigungsanzahl bei 119 mal pro Tag, das sind 4,96/h, und die niederste liegt bei 58 mal pro Tag. Dies ergibt ein Stundenmittel von 2,42/h.

#### **4.10.2 Video-Auswertung während der Aufzucht der Jungtiere**

Die Serien von Videobändern werden getrennt nach der Zahl der Jungtiere je Nest ausgewertet. Die erste Video-Serie besteht aus der Aufzucht eines einzelnen Jungtieres, während die zweite Serie die Aufzucht von drei Jungtieren dokumentiert. Im Abstand von drei Tagen werden jeweils 24 Stunden komplett aufgezeichnet und ausgewertet. Insgesamt besteht jede der beiden Serien aus 19 Aufzeichnungen in 24-Stunden-Intervallen.

Um die angefallenen umfangreichen Bilddaten einer quantitativen Auswertung zugänglich und vergleichbar zu machen, wird zur Auswertung die Intervallmethode verwendet. Dabei wird auf einen Impuls hin der gerade

gezeigte Verhaltenszustand registriert. Hierzu wird das auf dem Monitor eingeblendete Echtzeitlaufwerk verwendet. Immer zur vollen Minute wird registriert, so dass pro Stunde 60 Daten, pro 24-Stunden-Aufzeichnung 1.440 Daten und pro Serie insgesamt  $19 \times 1.440 = 27.360$  Einzeldaten registriert werden.

Damit erhält man eine aussagekräftige zeitliche Verteilung des gezeigten Verhaltens. Aus den Zählwerten des jeweiligen Verhaltens wurden anschließend die prozentualen Verteilungen errechnet, wobei als 100 %-Bezugsgrößen die Summen jeden Merkmals während der Zeit vom Schlupf bis zum Ausfliegen dienen. Im einzelnen werden folgende Verhaltensweisen bzw. Verhaltenszustände definiert und registriert:

1. Hudern = Jungtiere werden von mindestens einem Elternteil gewärmt
2. Körperpflege = Jungtiere werden geputzt
3. Füttern = Jungtiere werden gefüttert
4. Jungtier/e alleine = Jungtiere sind alleine in der Nisthöhle
5. Bewachen = Alttiere sitzen in der Nisthöhle, ohne die Jungtiere zu wärmen
6. Ausgeflogen = Jungtiere sind ausgeflogen, Nisthöhle ist leer

### **4.10.3 Detailbeschreibung der mittels Video registrierten Verhaltensweisen**

#### **4.10.3.1 Hudern**

Unter Hudern versteht man das Bedecken und Wärmen der Jungtiere durch die Eltern. Dieses Verhalten wird tagsüber von beiden Elternteilen abwechselnd und in gleicher Art und Weise gezeigt, nachts hudert nur das Weibchen, während das

Männchen außerhalb der Nisthöhle bleibt. Ein Elterntier sitzt beim Hudern mit leicht gestäubtem Gefieder auf dem/n Jungtier/en und wärmt diese/s. Immer wieder wird dabei die Sitzposition geändert und das/die unter ihnen liegende/n Jungtier/e mit dem Schnabel gekraut, indem es den Flaum auf dem Rücken oder aber federlose Hautpartien putzt bzw. vorsichtig mit dem Schnabel bearbeitet. Das Hudern wird nur dann als solches gewertet, wenn das/die Jungtier/e vollständig vom Elterntier bedeckt ist/sind. Das Hudern ist durchaus als aktive Verhaltensweise zu werten, da nur selten vom hudernden Elterntier dabei der Kopf in das Gefieder gesteckt wird und die Augen zum Schlaf geschlossen werden. Das Elterntier ist beim Hudern meist hellwach und wechselt alle paar Minuten die Sitzposition. Einer Huderphase folgt entweder das Füttern, die Körperpflege des/der Jungtieres/e oder das Verlassen der Nisthöhle.

#### **4.10.3.2 Körperpflege**

Die Körperpflege wird dem/den Jungen zwar auch während des Huderns zuteil, wird aber als separate Verhaltensweise gewertet, wenn der Altvogel das Jungtier nicht gleichzeitig vollständig bedeckt. Beim Merkmal „Körperpflege“ sitzt das Jungtier meist vor oder neben dem Elternteil, welches die Haut und die Federn des Jungtiers vorsichtig mit dem Schnabel bearbeitet, d. h. pflegt.

#### **4.10.3.3 Füttern**

Das Füttern der Jungtiere wird vom Männchen und Weibchen gleichermaßen durchgeführt. Beim Füttern fordern die Elterntiere das Jungtier direkt zur Futteraufnahme auf, indem sie dieses seitlich am Schnabel berühren. Dadurch wird das Jungtier animiert, den Eltern den geöffneten Schnabel entgegen-

zustrecken. Das Elterntier umfasst mit seinem Schnabel den des Jungvogels von der Seite her und übergibt diesem aus dem Kropf hochgewürgtes vorverdautes Futter. Je älter das Jungtier wird, desto kräftiger werden seine Bettelbewegungen. Schon vom ersten Lebenstag an werden Bettelbewegung vom Jungvogel gezeigt. Von der Fütterungsdauer kann man nicht auf die gefütterte Menge schließen, da mit unterschiedlicher Motivation und Intensität gefüttert wird. Gerade die frisch geschlüpften Inkakakadus werden sehr behutsam gefüttert, und es werden nur winzige Mengen an Futter übergeben, während das Füttern der älteren Jungtiere sehr viel schneller vollzogen wird und auch größere Mengen in kürzerer Zeit übergeben werden können.

#### **4.10.3.4 Jungtier/e alleine**

Die Verhaltensweise „Jungtier(e) allein“ beschreibt einen Zustand, in dem sich das/die Jungtier/e mit zunehmendem Alter immer öfter ohne Eltern im Nistkasten befinden. Beide Elterntiere halten sich außerhalb der Nisthöhle auf. Mit zunehmender Entwicklung der Jungtiere verweilt das Weibchen nicht mehr zusammen mit dem Jungvogel auf dem Grund der Nisthöhle, sondern klettert hoch und sitzt oder schläft im Eingangsloch. Diese Verhaltensweise wird ebenfalls der Kategorie „Jungtier alleine“ zugeordnet, weil das Jungtier am Fuße des Nistkastens keinen direkten Kontakt zu einem Elterntier hat.

#### **4.10.3.5 Bewachen**

Unter „Bewachen“ wird der Zustand eines Elterntieres bezeichnet, indem es sich im Nistkasten befindet bzw. auf dem Nistkastenboden sitzt, aber weder hudert noch füttert oder Körperpflege am Jungtier betreibt. Das Alttier sitzt dabei meist in einer Ecke, putzt sich, schläft oder nagt an Einstreu. Dabei kann das Jungtier

Kontakt zum Elterntier haben, indem es sich neben dieses legt, meist aber besteht kein direkter Körperkontakt. Das Bewachen tritt schwerpunktmäßig ab dem Zeitraum auf, ab dem das Hudern und damit die Wärmeübertragung vom Elternteil auf das Jungtier seltener wird. Aus der Sicht des Jungtieres ist einfach ein Elternteil im Nistkasten und „passt auf“. Zwar kann das Elternteil, das „bewacht“, auch dabei schlafen, wäre aber in einer Gefahrensituation sofort da, um die Jungtiere zu verteidigen. Diese Verhaltensweise tritt nachts auf, wenn das Weibchen letztmalig in den Nistkasten kommt, um darin die Nacht zu verbringen.

#### **4.10.3.6 Ausgeflogen**

In der letzten Beobachtungssequenz verlässt das Jungtier kurz vor Vollendung der körperlichen Entwicklung den Nistkasten. Es ist flügge geworden. Um diesen letzten Beobachtungstag für den Vergleich mit den anderen Beobachtungstagen nicht zu verlieren, muss die Zeit, in der der Nistkasten leer ist, einer getrennten Kategorie zugeordnet werden. Dabei kommt es vor, dass das Jungtier zeitweise wieder in den Nistkasten zurückkehrt.

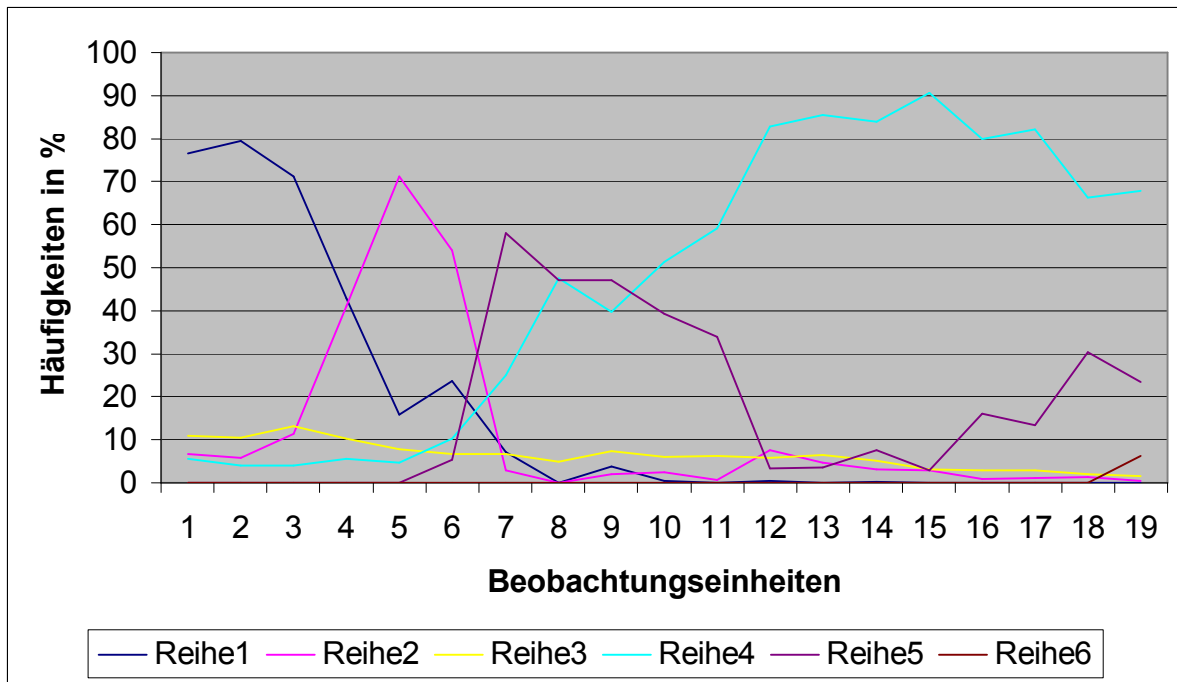
### **4.11 Häufigkeiten des elterlichen Verhaltens bei einem einzeln aufgezogenen Jungtier im Jahr 2003**

Die Eltern zeigen gemäß Videoaufzeichnungen ihrem Nestling gegenüber deutlich unterschiedliche Aktivitäten (Tabelle 38 und Abbildung 43). Zeitlich gut quantifizierbar sind die vorangehend näher erläuterten, in sechs Verhaltensweisen differenzierten Merkmale. Eher schwierig sind die Beobachtungen hinsichtlich Intensität und Sinnggebung zu werten. Eine

Zuordnung der Verhaltensweisen zum weiblichen oder männlichen Elternteil ist an Hand der Videobilder nicht möglich.

**Tabelle 38: Chronologie der Verhaltensweisen bei einem Nestling in  
% zeitliche Anteile je Tag.**

Beobach- tungs- einheit	Lebens- tag	Hudern	Körper- pflege	Füttern	Allein	Bewa- chen	Ausge- flogen	Summe
1	1	76,5	6,8	10,9	5,5	0,0	0,0	99,7
2	4	79,4	5,9	10,4	4,1	0,0	0,0	99,8
3	7	71,3	11,4	13,1	4,0	0,0	0,0	99,8
4	10	42,9	41,0	10,3	5,5	0,0	0,0	99,7
5	13	15,9	71,3	7,9	4,7	0,0	0,0	99,8
6	16	23,6	54,1	6,6	10,3	5,3	0,0	99,9
7	19	7,2	3,0	6,6	25,0	58,1	0,0	99,9
8	22	0,0	0,1	5,0	47,6	47,1	0,0	99,8
9	25	3,7	1,9	7,3	39,8	47,1	0,0	99,8
10	28	0,5	2,5	6,1	51,4	39,3	0,0	99,8
11	31	0,1	0,6	6,2	59,1	33,9	0,0	99,9
12	34	0,4	7,7	5,7	82,8	3,3	0,0	99,9
13	37	0,0	4,7	6,4	85,4	3,5	0,0	100,0
14	40	0,3	3,1	5,1	83,9	7,5	0,0	99,9
15	43	0,0	3,0	3,2	90,6	3,0	0,0	99,8
16	46	0,0	0,8	3,0	80,0	16,0	0,0	99,8
17	49	0,0	1,1	3,0	82,1	13,4	0,0	99,6
18	52	0,0	1,4	1,9	66,3	30,3	0,0	99,9
19	55	0,0	0,4	1,6	67,8	23,5	6,2	99,5
	<b>Gesamt</b>	<b>321,8</b>	<b>220,8</b>	<b>120,3</b>	<b>895,9</b>	<b>331,3</b>	<b>6,2</b>	<b>1896,3</b>
<b>Mittel in %</b>		<b>16,9</b>	<b>11,6</b>	<b>6,3</b>	<b>47,2</b>	<b>17,4</b>	<b>0,3</b>	<b>99,8</b>



**Abbildung 43: Entwicklung des elterlichen Verhaltens während der 19 Beobachtungseinheiten (zu je 24 Stunden)**

Reihe 1 = Hudern

Reihe 2 = Körperpflege

Reihe 3 = Füttern

Reihe 4 = Allein

Reihe 5 = Bewachen

Reihe 6 = Ausgeflogen

#### **4.11.1 Aufzucht eines einzelnen Jungvogels durch ein Elternpaar im Jahr 2003**

Die einzelnen Verhaltenshaltensweisen der Eltern ändern sich während der Entwicklung des Jungvogels in ihrer Häufigkeit (Tab. 38). So dominiert in der ersten Lebenswoche das Hudern, das 70 bis 80 % der Gesamtaktivität der Eltern einnimmt (Abbildung 43). Bis zum 16. Lebenstag nimmt das Hudern auf 23 % ab, und ab dem 22. Lebenstag wird überhaupt nicht mehr bzw. nur noch ganz selten gehudert. Während der gesamten Aufzuchtphase entfällt somit ein Anteil von 16,9 % auf das Hudern des Jungtieres (Tabelle 38).

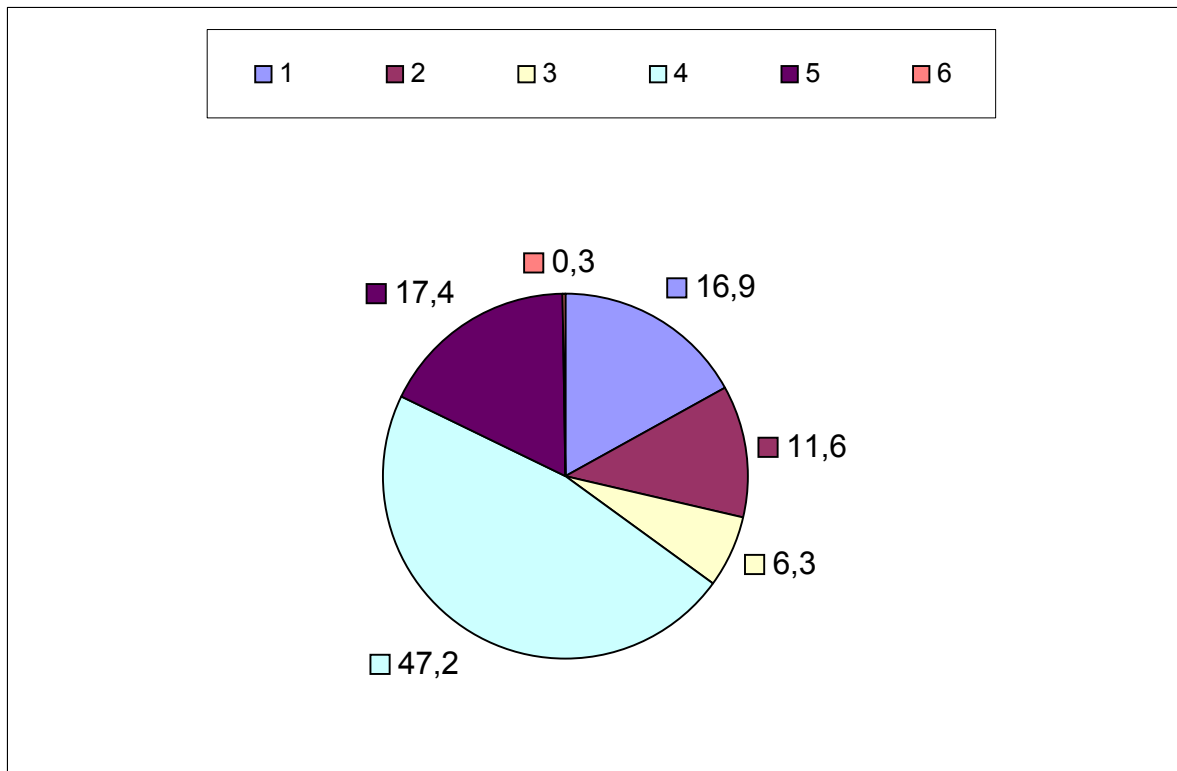
Auch die elterliche Körperpflege des Jungtieres wird während der Aufzuchtphase sehr unterschiedlich betrieben. So liegen die täglichen Werte für die Verhaltensweise Körperpflege des Nestlings zwischen 0,1 % und 71,3 %. Herausstechend sind die drei Spitzenwerte am 10., 13. und 16. Lebenstag mit 41,0, 71,3 und 54,1 % der täglich gezeigten Körperpflege. Dabei wird diese Tätigkeit überwiegend vom Weibchen geleistet, die fast die ganze Nacht damit beschäftigt ist, das Jungtier aktiv zu pflegen, ohne selbst längere Ruhepausen einzulegen. An allen anderen Tagen variieren die Werte zwischen 0,1 % und 11,4 %. Insgesamt wird dem Jungtier Körperpflege in 11,6 % der Zeit zuteil.

Dem regelmäßigen Füttern des Jungtieres kommt wohl die wichtigste Bedeutung während der Aufzucht zu. Sie muss regelmäßig und ausreichend sein, um eine reibungslose Aufzucht zu gewährleisten. In den ersten drei Beobachtungstagen (Lebenstag 1, 3 und 7) kommt auch das Männchen ein bis zweimal mitten in der Nacht in die Nisthöhle, um das Jungtier zu füttern. Danach wird das Männchen nachts nicht mehr bei Nisthöhlenbesuchen beobachtet. In der Regel wird die erste Fütterung morgens zwischen 7 und 8 Uhr gegeben, die letzte Fütterung zwischen 20 und 21 Uhr. In den ersten 10 Lebenstagen wird etwas mehr als 10 % der Gesamtzeit des 24-Stunden-Tages für das Füttern des Jungtieres verwendet. Dabei wird das Jungtier zu jeder Tagesstunde gefüttert, das heißt auch in der Nacht mehrmals stündlich. Eine Aussage über die übergebene Futtermenge ist nicht mit Sicherheit möglich. Ab dem 7. Lebenstag nimmt die aufgewendete tägliche Zeit zur Fütterung deutlich ab. Ab dem 13. Lebenstag gibt es in den Nachtstunden erstmals zwei- bis dreistündige Fütterungspausen. Die nächtlichen Fütterungen werden in der Regel vom Weibchen aus deren Kropf vorgenommen, da diese in den ersten Lebenswochen beim Jungtier in der Nisthöhle die ganze Nacht verbringt, ohne erneut für sich selbst Futter aufzunehmen. Ab dem 19. Lebenstag ist in der Nacht eine 10- bis 11-stündige Fütterungspause eingelegt worden. Ist das

Jungtier allein in der Nisthöhle und einer der Elternteile kommt von außerhalb zurück, wird das Jungtier oft sofort gefüttert.

Das Jungtier bleibt in den ersten 13 Lebenstagen etwa 5 % des Gesamttages allein, ansonsten ist immer mindestens ein Elternteil beim Jungtier. Danach verlängert sich die Zeit des Alleinseins des Jungtiers kontinuierlich, bis sie am 43. Lebenstag mit 90,6 % einen Höhepunkt erreicht. Dies entspricht einer täglichen Abwesenheit der Elterntiere von fast zweiundzwanzig Stunden (1.305 min) und damit dem Alleinsein des Jungtieres im Nistkasten. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass das Jungtier nur etwas mehr als zwei Stunden von 24 Stunden (135 min) Kontakt zu einem Elterntier hat. Zum Ausfliegen hin nimmt der Wert des Alleinseins wieder etwas ab. Betrachtet man jedoch die gesamte Aufzuchtphase von insgesamt 55 Lebenstagen, so ist der Jungvogel mit 47,2 % fast die Hälfte der Zeit allein in der Nisthöhle.

Das Bewachen des Jungvogels ist eine Verhaltensweise, die erst mit fortschreitendem Alter des Jungtieres auftritt. So wird dieses Verhalten erstmals am 16. Lebenstag des Jungtieres mit 5,3 % des Gesamtverhaltens je Tag gezeigt. Bereits in der darauffolgenden Beobachtungseinheit, am 19. Lebenstag des Jungvogels, wird mit 58,1 % der höchste während der gesamten Beobachtungszeit gemessene Wert dieser Verhaltensweise registriert. Danach nimmt diese Verhaltensweise wieder ab und schwankt zwischen 3 und 47,1 %. Insgesamt macht dieses Verhalten 17,4 % des Gesamtverhaltens aus (Abb. 44).



**Abbildung 44: Prozentuale Verteilung der Verhaltensweisen während der gesamten Aufzuchtperiode bis zum 55. Lebenstag.**

1 = Hudern

2 = Körperpflege

3 = Füttern

4 = Allein

5 = Bewachen

6 = Ausgeflogen

Der Zustand des Ausgeflogenseins wird nur in der letzten Beobachtungseinheit registriert und dient lediglich der Vervollständigung der Beobachtungseinheit. Sie nimmt am letzten Beobachtungstag 6,2 % des Gesamtages ein, was für die Gesamtbeobachtungszeit der Entwicklung aber lediglich 0,3 % ausmacht (Tabelle 38). Die Vorbereitungen zum Ausfliegen des Jungvogels beginnen hingegen schon am 40. Lebenstag des Jungtieres, wenn dieses erstmals dabei beobachtet wird, wie es versucht, am Innengitter des Nistkastens zum Eingangsloch hochzuklettern, was aber noch nicht gelingt. Erstmals erfolgreich bis zum Eingangsloch hochgeklettert ist das Jungtier am 46. Lebenstag, um von

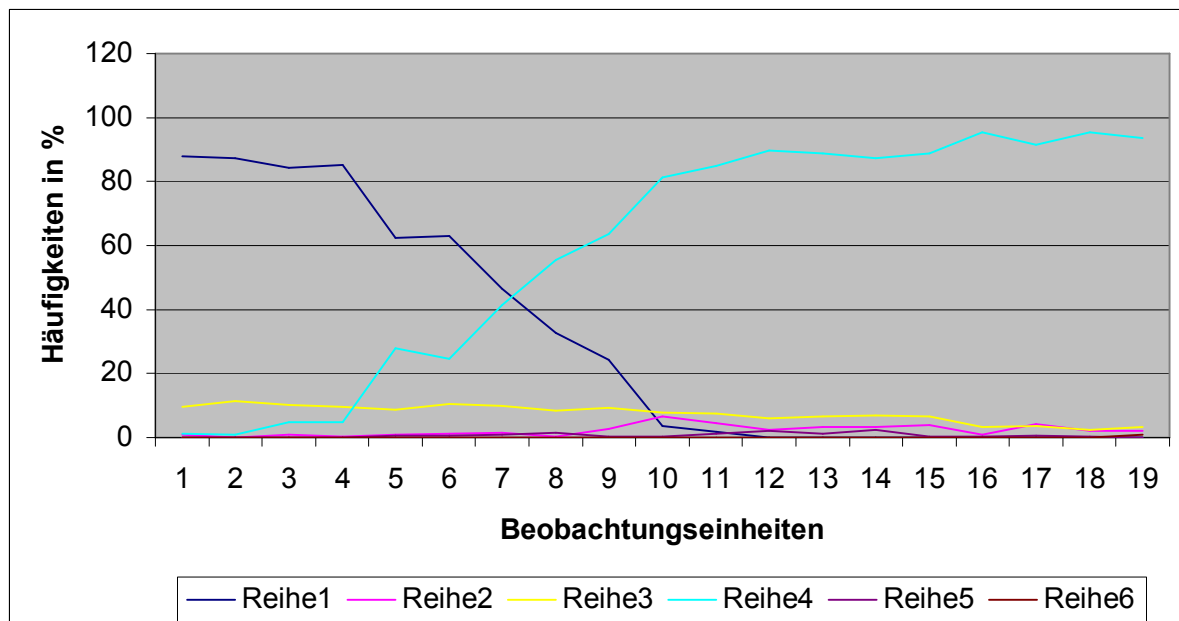
dort aus die Umgebung zu erkunden. Am 49. Lebenstag klettert das Jungtier innerhalb des 24-Sunden-Beobachtungsintervalls während des Tages siebenmal zum Eingangsloch hoch. Am 52. Lebenstag wird dieses Verhalten neunmal beobachtet, während die längste Verweildauer im Eingangsloch der Nisthöhle ein Minute und 14 Sekunden beträgt. Am 55. Lebenstag, dem Tag des Ausfliegens, klettert das Jungtier morgens um 7.24 Uhr in das Eingangsloch hoch, verweilt dort einige Minuten und fliegt um 7.31 Uhr endgültig aus.

#### **4.11.2 Entwicklung dreier von den Eltern aufgezogener Jungtiere im Jahr 2004**

Während sich bei der Aufzucht nur eines Kükens die gesamte Aktivität der Eltern ungeteilt auf dieses konzentriert, muss bei Mehrlingsaufzuchten mit einer Verschiebung einzelner Verhaltensweisen gerechnet werden (Tabelle 39, Abbildung 45).

**Tabelle 39: Chronologie der Verhaltensweisen bei drei Nestlingen in %  
zeitliche Anteile je Tag.**

Beobach- tungs- einheit	Lebens- tag	Hudern	Körper- pflege	Füttern	Allein	Bewa- chen	Ausge- flogen	Summe
1	1	88,1	1,0	9,7	1,2	0,0	0,0	100,0
2	4	87,4	0,1	11,5	1,0	0,0	0,0	100,0
3	7	84,2	0,9	10,3	4,8	0,0	0,0	100,2
4	10	85,3	0,4	9,7	4,7	0,0	0,0	100,1
5	13	62,3	0,8	8,8	27,8	0,6	0,0	100,3
6	16	62,9	1,2	10,6	24,7	0,6	0,0	100,0
7	19	46,6	1,5	9,8	41,4	0,8	0,0	100,0
8	22	32,7	0,3	8,4	55,6	1,6	0,0	98,6
9	25	24,2	2,7	9,2	63,6	0,2	0,0	100,0
10	28	3,7	6,7	7,8	81,4	0,4	0,0	100,0
11	31	1,9	4,4	7,6	85,0	1,2	0,0	100,0
12	34	0,0	2,3	6,0	89,7	2,0	0,0	100,0
13	37	0,0	3,3	6,6	88,9	1,2	0,0	100,0
14	40	0,0	3,3	6,9	87,3	2,4	0,0	99,9
15	43	0,0	4,0	6,5	88,7	0,4	0,0	99,6
16	46	0,0	1,0	3,2	95,4	0,4	0,0	100,0
17	49	0,0	4,2	3,7	91,6	0,6	0,0	100,0
18	52	0,0	2,0	2,3	95,5	0,2	0,0	100,0
19	55	0,0	2,1	3,3	93,8	0,1	0,8	100,0
	<b>Gesamt</b>	<b>579,16</b>	<b>42,11</b>	<b>141,94</b>	<b>1121,99</b>	<b>12,34</b>	<b>0,76</b>	<b>1898,4</b>
<b>Mittel in %</b>		<b>30,5</b>	<b>2,2</b>	<b>7,5</b>	<b>59,1</b>	<b>0,7</b>	<b>0,0</b>	<b>99,9</b>



**Abbildung 45: Entwicklung des elterlichen Verhaltens während der 19 Beobachtungseinheiten (zu je 24 Stunden)**

Reihe 1 = Hudern

Reihe 2 = Körperpflege

Reihe 3 = Füttern

Reihe 4 = Allein

Reihe 5 = Bewachen

Reihe 6 = Ausgeflogen

Das Hudern ist diejenige Verhaltensweise, die die Eltern in den ersten Lebenstagen am häufigsten zeigen (Abb. 45). So werden die Jungtiere am ersten Lebenstag zu 88,1 % der Gesamttagesszeit gewärmt und bedeckt, werden also gehudert. Dieser Wert nimmt während der Beobachtungszeit bis zum 31. Tag ständig ab, wobei er bis zum 19. Lebenstag der Jungtiere mit 46,6 % die am häufigsten gezeigte Verhaltensweise darstellt. Danach stehen andere Verhaltensweisen bzw. -zustände im Vordergrund. Letztmalig registriert mit 1,9 % wird die Verhaltensweise am 31. Lebenstag der Jungtiere, danach kann die Verhaltensweise bis zum Ausfliegen der Jungtiere nicht mehr beobachtet werden. Insgesamt macht das Hudern während der Gesamtbeobachtungszeit 30,5 % der Gesamtverhaltensweisen aus (Tabelle 39).

Die Körperpflege der drei Jungtiere ist eine Verhaltensweise, die von den Elterntieren auf relativ niedrigem Niveau gezeigt wird. Zwar ist diese Verhaltensweise in jeder Beobachtungseinheit vorhanden, schwankt aber vom niedrigsten Wert am 4. Lebenstag mit 0,1 %, bis zu seinem höchsten Wert mit 6,7 % am 28. Lebenstag der Jungtiere. Insgesamt ist diese Verhaltensweise während der Gesamtaufzuchtdauer mit 2,2 % der Verhaltensweisen vertreten.

Für das Füttern werden in den ersten 25 Lebenstagen etwa 10 % der Tageszeit verwendet, denn der Wert schwankt bis dahin um diesen Wert mit seinem höchsten Betrag von 11,5 % am 4. Lebenstag. In den ersten drei Beobachtungseinheiten (1., 4. und 7. Lebenstag) kommt das Männchen ein bis zweimal nachts in den Nistkasten, um die Jungtiere zu füttern. Ab dem 7. Lebenstag werden mehrstündige Fütterungspausen in der Nacht registriert (bis zu fünf Stunden). Dies weitet sich bis zum 13. Lebenstag auf zehn fütterungsfreie Nachtstunden aus. Nach dem 25. Lebenstag nimmt die aufgewendete Zeit für das Füttern kontinuierlich ab und erreicht seinen niedrigsten Wert am 52. Lebenstag mit 2,3 %. Insgesamt werden während der gesamten Aufzuchtphase 7,5 % der Zeit für das Füttern verwendet. Wenn ein Elternteil die drei Jungtiere füttert, dann wird oft der Reihe nach gefüttert, das heißt, es werden bei einer Fütterung oft alle drei Tiere hintereinander gefüttert. Sehr selten wird nur ein einziges Jungtier gefüttert. Das Bevorzugen eines Kükens kann nicht mit Sicherheit registriert werden.

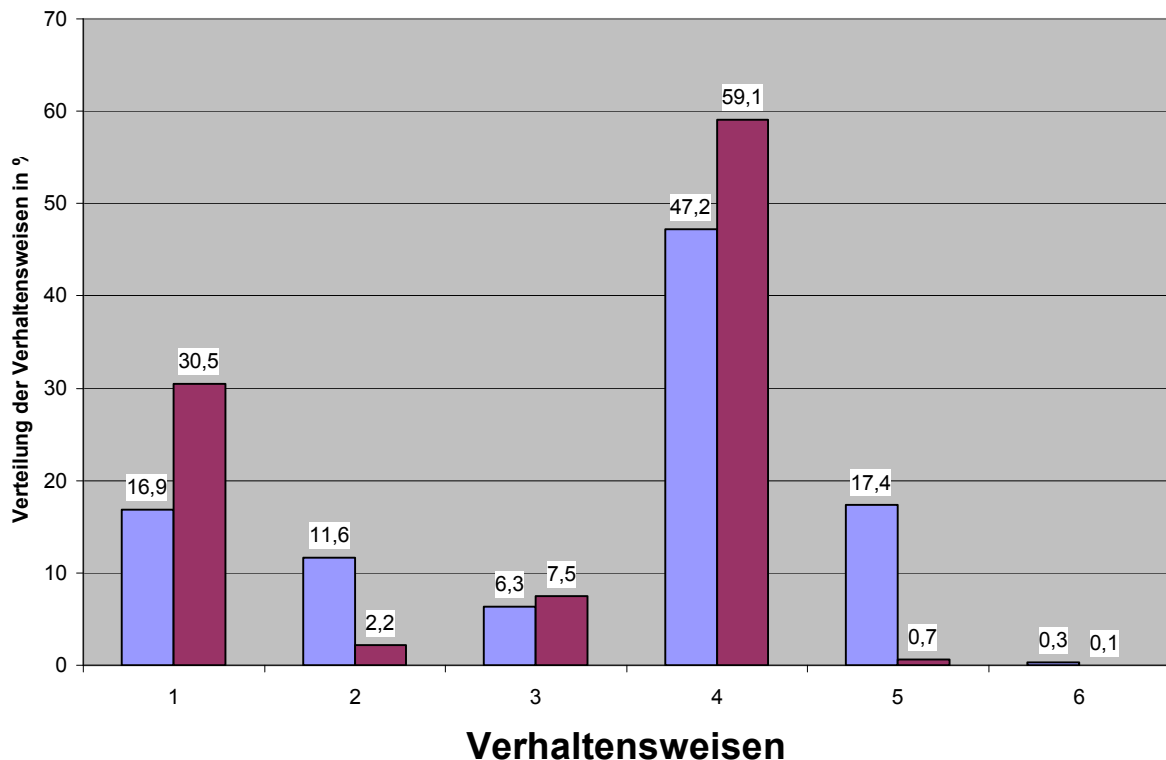
Bis zum 10. Lebenstag sind die drei Jungtiere sehr selten allein, alle gemessenen Werte liegen unter 5 % der Gesamtzeit. Danach nimmt das Alleinsein der Jungtiere kontinuierlich zu. So sind die Jungtiere, die am 13. Lebenstag noch weitgehend nackt sind, schon 27,9 % der Zeit allein. Meist liegen dabei alle drei Jungvögel in der Mitte der Nisthöhle in einem „Knäuel“ dicht zusammen und wärmen sich somit gegenseitig. Am 28. Lebenstag überschreitet der Wert des

Alleinseins erstmals 80 %. Ab dem 46. Lebenstag liegt der Wert sogar kontinuierlich über 90 % und erreicht am 52. Lebenstag mit 95,5 % seinen Höchstwert. Das bedeutet, dass die Eltern an diesem 24-Studentag umgerechnet nur noch 65 Minuten direkten Kontakt mit ihren Jungtieren haben, die restlichen 22 Stunden und 55 Minuten dagegen sind die Jungtiere allein. Insgesamt sind die Jungtiere während der Gesamtaufzuchtzeit 59,1 % der Zeit allein.

Die Verhaltensweise Bewachen spielt bei der Aufzucht von drei Jungtieren keine bedeutende Rolle. Sie tritt erstmals mit 0,6 % der Gesamtverhaltensweisen eines Tages am 13. Lebenstag der Jungtiere auf. Danach wird sie zwar an jedem Beobachtungstag registriert, aber auf einem sehr niederen Niveau. Mit 2,4 % wird am 40. Lebenstag der höchste Wert während der gesamten Aufzuchtphase an einem Tag gemessen. Insgesamt ergibt sich für die Verhaltensweise des Bewachens für die Gesamtaufzuchtphase ein prozentualer Anteil von 0,7 %.

Der Zustand des Ausgeflogenseins wird nur in der letzten Beobachtungseinheit registriert und dient lediglich der Vervollständigung der Beobachtungseinheit. Sie nimmt am letzten Beobachtungstag 0,8 % des Gesamtages ein, was für die Gesamtbeobachtungszeit der Entwicklung aber lediglich 0,04 % ausmacht. Ab dem 49. Lebenstag wird beobachtet, wie die Jungtiere zum Eingangsloch der Nisthöhle hochklettern. Am 52. Lebenstag fliegt der erste Jungvogel aus, während zwei in der Nisthöhle verbleiben. Im Laufe des Beobachtungstages fliegt auch der zweite Jungvogel aus, kehrte aber 2 Stunden und 20 Minuten später wieder in die Nisthöhle zurück. Am 55. Lebenstag fliegt auch der dritte Jungvogel aus, kehrt aber ebenfalls wieder zurück. Am Abend des 55. Lebenstages kehren alle drei Jungtiere wieder in den Nistkasten zurück und übernachten darin.

### 4.11.3 Direkter Vergleich der beiden Aufzuchten aus 2003 und 2004



**Abbildung 46: Direkter Vergleich der relativen Häufigkeiten von Verhaltensweisen der Eltern bei Aufzucht eines Jungtiers (hellblaue Balken) und dreier Jungtiere (violette Balken)**

1 = Hudern

4 = Allein

2 = Körperpflege

5 = Bewachen

3 = Füttern

6 = Ausgeflogen

Mit 16,9 % der Gesamtverhaltensweisen weist die Einzelaufzucht aus dem Jahr 2003 im Vergleich zur Dreieraufzucht im Jahre 2004 mit 30,5 % nur etwa die Hälfte der Zeit auf, die für das Hudern aufgewendet wird.

Die Körperpflege ist bei der Einzelaufzucht aus 2003 mit 11,6 % eine bedeutende Verhaltensweise. Im Gegensatz dazu weist diese Verhaltensweise

bei der Dreieraufzucht in 2004 nur ein Anteil von 2,2 % der Gesamtverhaltensweisen während der Aufzuchtzeit auf. Damit wird das Einzelküken etwa fünfmal mehr gepflegt als die Jungtiere des Dreiergeleges.

Mit 6,3 % bei der Einzelaufzucht bzw. 7,5 % bei der Dreieraufzucht ist die Dauer der Verhaltensweise des Fütterns nur unwesentlich unterschiedlich. Dies ist auch ein klarer Hinweis darauf, dass die Zeit, die für das Füttern verwendet wird, nicht direkt mit der übergebenen Futtermenge korrespondiert.

Die Zeit, die das Einzelküken bzw. die drei Küken allein im Nistkasten verbringen müssen, ist mit 47,2 % (Einzelküken) bzw. 59,1 % deutlich unterschiedlich.

Bewacht wird das Einzelküken von mindestens einem Elternteil 17,4 % der Gesamtaufzuchtzeit, hingegen lediglich 0,7 % der Gesamtzeit verwenden die Eltern des Dreiergeleges mit dem Bewachen.

Der Zustand des Ausgeflogenseins aus dem Nistkasten ist im Vergleich von 0,3 mit 0,1 % für die Bewertung des Verhaltens unerheblich.

Fasst man nun die Zeit aller Verhaltensweisen der Eltern zusammen, bei denen mindestens ein Elternteil mit dem bzw. den Jungtieren verbringt, so ergibt sich für das Einzelküken eine direkte Kontakt- bzw. Betreuungszeit von 52,2 % der Gesamtaufzuchtzeit, hingegen weisen diese Ergebnisse für das Dreiergelege nur eine Betreuungszeit von 40,8 % auf.

## **5 Diskussion**

### **5.1 Material und Methoden**

#### **5.1.1 Haltungs- und Pflegesystem**

Es gibt einige Haltungs- und Zuchtberichte (ASMUS, 2004; REINSCHMIDT, 2002; SILVA, 1992; Sweeney, 1997), die als Erfahrungsberichte in einschlägigen Fachzeitschriften veröffentlicht sind, allerdings fehlen bis heute wissenschaftlich fundierte Studien zum Thema Haltung und Zucht des Inkakakadus.

Die Unterbringung der Inkakakadus ist einer der wichtigsten Schlüsselpunkte, um eine erfolgreiche Zucht zu erzielen. Die in der Loro Parque Fundación gehaltenen Inkakakadus haben Volieren mit einer Mindestlänge von 6,6 m. Dies sollte das Minimum für diese Papageienart sein, damit ausreichend Bewegungsmöglichkeiten gewährleistet sind. Inkakakadus sind sehr aktive Vögel; in zu kleinen Volieren verfetten sie zu schnell und schreiten dann auch nicht erfolgreich zur Brut (eigene Erfahrung).

Wichtig für eine erfolgreiche Pflege und Gesunderhaltung der Inkakakadus ist eine ausgewogene fettarme Diät, wie sie in der Loro Parque Fundación erfolgreich angewendet wird. Schon SILVA (1992) weist darauf hin, dass man Inkakakadus keine allzu fetthaltigen Futtersorten anbieten soll.

Die Zuchttiere in der Loro Parque Fundación werden seit Jahren in zwei fast baugleichen Haltungssystemen gepflegt, die lediglich in der Länge differieren, und mit der gleichen Diät ernährt. Krankheitsfälle traten während dieser Zeit nicht auf. Der Gefiederzustand der Tiere ist durchweg perfekt. Die Reproduktionsrate ist höher als in anderen Haltungen (MÄGERLI, 2000 – 2004;

PAGEL, 1992 – 2000). So wurden im Loro Parque zwischen 1994 und 2005, in zwölf Jahren 214 Inkakakadus aufgezogen (DRAGRO-Bestandsverwaltungsprogramm der Loro Parque Fundación). Im Vergleich dazu wurden in der Schweizer Bestandesliste in den Jahren 2000 bis 2004 in fünf Jahren lediglich 8 Jungtiere registriert (MÄGERLI, 2000 – 2004). Die AZ-Nachzuchtstatistik weist für die Jahre 1991 bis 1998 in einem Zeitraum von 8 Jahren zwar 191 Jungtiere auf, allerdings werden hierbei nur die erfolgreichen Zuchtpaare von den Züchtern gemeldet und die Anzahl der Zuchtpaare ist wesentlich höher (PAGEL, 1992 – 2000) als in der Haltung der Loro Parque Fundación. Die im Material- und Methodenteil beschriebenen Haltungs- und Zuchtbedingungen für die Inkakakadus in der Loro Parque Fundación kann man somit als produktiv und empfehlenswert bezeichnen.

In der Zuchtanlage der Loro Parque Fundación werden seit Jahren sehr gute Zuchtergebnisse bei der Aufzucht von Inkakakadus erzielt. Die Haltungsbedingungen scheinen den Inkakakadus zuzusagen. Vergleicht man die Nachzuchtergebnisse mit den Daten aus den Zuchtstatistiken verschiedener Züchtervereinigungen, so liegen die Ergebnisse bei der AZ-Nachzuchtstatistik sowie bei der Nachzuchterhebung des BNA bei 1,9 Jungtieren pro erfolgreiches Paar. Demgegenüber liegen die Nachzuchtzahlen, zusammengefasst für die Jahre 2003 und 2004, für die Zuchtstation der Loro Parque Fundación bei 3,2 flügge gewordenen Jungtieren pro eierlegendes Paar. Dies spricht für die Qualität der Anlage und für eine deutliche Steigerung der Zuchtergebnisse gegenüber anderen privaten Zuchteinrichtungen.

Ein durchschnittliches Zuchtjahr (2004) erbringt in der Loro Parque Fundación 49 gelegte Eier von 7 Zuchtpaaren der Inkakakadus, davon haben 6 Eier Schalendefekte und 19 Eier erweisen sich als unbefruchtet. Von 24 befruchteten Eiern schlüpfen 20 Küken, vier Embryonen sterben während der Entwicklung

ab. Zur weiteren Optimierung der Zuchtergebnisse wäre es wichtig, Ursachenforschung im Bereich der unbefruchteten Eier zu machen. Mögliche Ursachen können z. B. mangelnde Paarharmonie bzw. Paarsynchronisation sein. Dazu wären umfangreiche weitergehende Verhaltensstudien notwendig, die das Paarverhalten in Korrelation mit den Brutergebnissen setzen.

### **5.1.2 Verhaltensbeobachtungen mit dem Videoüberwachungssystem**

Zur Ermittlung neuer Erkenntnisse zum Verhalten der Elterntiere in der Nisthöhle wurden bei vier Paaren in den einzigen Nistkasten der Voliere jeweils zwei Kameras eingebaut: eine in den Deckel, die das Geschehen von oben filmt, und eine weitere an der Seite, die die Tiere und ihr Verhalten von der Seite her überwachen soll. In der Praxis erwiesen sich lediglich die Aufnahmen mit der Kamera im Deckel als verwertbar, da die Kamera an der Seite oftmals durch davor sitzende Altvögel verdeckt oder mit weggescharrtem Nistmaterial bedeckt war. Somit basieren alle Auswertungen im Ergebnisteil von der Kameraüberwachung von oben aus.

## **5.2 Bewertung der Einzelbefunde**

Die Ergebnisse der Arbeit werden in mehrere Teilbereiche zusammengefasst, die im folgenden separat voneinander diskutiert werden sollen.

### 5.2.1 Studien an den Zuchtpaaren

Im Gegensatz zur Natur, wo die Nisthöhlen nur zur Brutzeit aufgesucht werden, da sich die Vögel außerhalb dieser oft auf saisonalen Wanderungen befinden (FORSHAW, 2002), stehen bei der Haltung der Inkakakadus in Menschenobhut die Nistkästen auch außerhalb der Brutzeit immer wieder im Mittelpunkt des Interesses. Sie werden von den Kakadus aufgesucht, um darin zu sitzen oder sie zu benagen. Da dies außerhalb der Brutzeit geschieht, ist dieses Verhalten nicht als Brutverhalten zu bezeichnen, sondern als Erkundungs- oder Neugierverhalten bzw. Explorationsverhalten der Tiere zu werten.

In der Literatur (FORSHAW, 2002) wird berichtet, dass Inkakakaduweibchen, die ihr Gelege verlieren, in der Regel zu einem Nachgelege schreiten. Um dieses Potential der Produktion eines Nachgeleges auszutesten, wurde von allen Inkakakadus das Erstgelege entfernt, und alle Weibchen haben ausnahmslos in beiden Zuchtjahren ein Nachgelege produziert. Das Verhalten der Weibchen beim Verlust des Nachgeleges wurde in der Literatur nicht beschrieben. Gerade deshalb ist die Erkenntnis dieser Arbeit neu, dass, wenn man unter Haltungsbedingungen auch das zweite Gelege entfernt, viele Weibchen sogar noch ein drittes Gelege produzieren. Nur einige Weibchen stellen nach dem Entfernen des zweiten Geleges das Brutverhalten für die Saison ein. In den Zuchtjahren 2003 und 2004 hatten 13 Paare ein zweites Gelege, drei Paare waren zur Aufzucht nach der Ablage des zweiten Geleges vorgesehen und zogen auch Jungtiere auf. Sechs von 10 Paaren zeitigten ein drittes Gelege und zogen daraus Jungtiere auf, vier Paare schritten nach Wegnahme des zweiten Geleges nicht mehr zu einer dritten Brut. Da nicht allen Paaren das zweite Gelege weggenommen wurde, kann man das Nachlegepotential eines durchschnittlichen Inkakakadupaars nicht genau bestimmen. Da aber von 10 Paaren, denen die Eier des zweiten Geleges weggenommen worden waren, sechs ein Nachgelege

produzierten, ist die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem Nachgelege kommt, größer, als dass die Brutaktivitäten eingestellt werden. Da die Produktion von Eiern immer am Zuchtweibchen zehrt, ist auf eine ausgewogene und die Defizite ausgleichende Ernährung während der Brutzeit zu achten. Da durch die Wegnahme mehrerer Gelege auch die Kalziumdepots im Körper des Weibchens entleert werden, ist auf eine ausreichende Kalziumversorgung zu achten, damit es aus Kalziummangel nicht zu schalenlosen oder dünnschaligen Eiern kommt, wenn man den Tieren mehrere Gelege zumutet. Will man einen langfristig guten und gesunden Zuchtstamm aufbauen, sollte man die Weibchen nicht überstrapazieren, deshalb empfehle ich, grundsätzlich nicht mehr als zwei Gelege pro Jahr zuzulassen, um die Weibchen nicht zu sehr auszulaugen und um langfristig über viele Jahre mit ihnen züchten zu können.

In der Literatur wird immer wieder auf die Aggression der Inkakakadumännchen gegenüber ihren Weibchen Bezug genommen. Es wird über „Killervögel“ berichtet, die ihre Weibchen umbringen bzw. schwer verletzen (SILVA, 1992).

Ich denke, in erster Linie kommt es zu Aggressionen bei den Inkakakadus, wenn diese in zu kleinen Volieren gehalten werden, in denen die Partner keine Gelegenheit haben, sich auszuweichen. Das beschriebene Loro-Parque-Haltungssystem bietet den Tieren genügend Möglichkeiten der Abwechslung und der Ablenkung, sodass es unter diesen Bedingungen nur zu einem Aggressionsfall unter insgesamt jeweils bis zu 10 gehaltenen Paaren kam. Betrachtet man die 244 gehaltenen Inkakakadus, ist es sehr aussagekräftig, dass es seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahre 1990 bis 2006 zu keinem Todesfall bei den Inkakakadus durch Aggression im beschriebenen Haltungssystem kam.

## **5.2.2 Morphometrische Untersuchungen an den Bruteiern**

Im Folgenden werden die wichtigsten morphologischen Untersuchungen an den Bruteiern näher diskutiert.

### **5.2.2.1 Eigröße**

In der Literatur gibt es lediglich Hinweise auf die Eigröße eines Dreiergeleges (siehe Kapitel 2.5.5); die Durchschnittswerte von drei vermessenen Eiern betragen 3,91 cm x 2,95 cm. Vergleicht man diese Daten mit den in der Arbeit gemessenen (siehe Kapitel 4.2.1), die im Jahr 2003 im Durchschnitt 3,60 cm x 2,78 cm betragen und im Jahr 2004 3,53 cm x 2,77 cm, so liegen die gewonnenen Daten deutlich darunter. Allerdings ist die Stichprobengröße mit  $n=3$  aus der Literatur (FORSHAW, 2002) zu klein, um aussagekräftig zu sein. Den Ergebnissen aus 2003 liegt eine Stichprobengröße von  $n=22$  und im Jahr 2004 von  $n=20$  vor.

Vergleicht man in beiden Untersuchungsjahren die Gelege eins und drei, so erkennt man jedes Mal, dass die Eier des ersten Geleges in Länge und Breite immer größer sind als die Eier des dritten Geleges. Dies kann damit zusammenhängen, dass es für die Weibchen einen großen Energieaufwand darstellt, Gelege zu produzieren, und mit weiteren Gelegen die Reserven dazu abnehmen.

### **5.2.2.2 Eiablage-Intervalle**

Im Schnitt wird alle 3,2 Tage (SD = 0,9 Tage) ein Ei bis zur Vollständigkeit des Geleges gelegt. Bei  $n=44$  abgelegten Eiern und insgesamt 22 Gelegen ist dies

eine repräsentative Datenerhebung. Da die Tiere meist mit Ablage des zweiten Eies fest zu brüten beginnen, schlüpfen die ersten beiden Jungtiere unmittelbar nacheinander, während die anderen Jungtiere zeitversetzt ausschlüpfen. Trotz der unterschiedlichen Schlupfzeiten werden stets alle Jungtiere eines Nestes gleichmäßig gut versorgt. Dies beweist auch ein individuelles Erkennen der Jungtiere durch die Eltern, da keines der Küken vernachlässigt wird.

### **5.2.2.3 Gelegegröße**

Das Erstgelege ist in beiden Untersuchungsjahren jeweils das größte: 3,8 Eier je Gelege bzw. 3,1 Eier je Gelege; das zweite Gelege umfasste 3,0 bzw. 2,9 Eier/Gelege und das dritte Gelege bestand in beiden Untersuchungsjahren aus 2,3 Eiern je Gelege. Die abnehmende Tendenz der Gelegegröße bei nachfolgenden Gelegen innerhalb eines Jahres gibt ein deutliches Zeichen dafür, dass Zweit- und Drittgelege unter „normalen“ Umweltbedingungen normalerweise nicht notwendig sind; gehen aber Gelege verloren, haben Inkakakadu-Weibchen die Möglichkeit, um nicht eine Brutsaison zu verlieren, ein Nachgelege zu produzieren. Da dies aber mit einem erheblichen zusätzlichen Energieaufwand verbunden ist, fallen Nachgelege in der Regel kleiner aus.

### **5.2.2.4 Brutdauer**

Bei der Ermittlung der Brutdauer werden unterschiedliche Werte ermittelt, die zwischen 25 und 31 Tagen schwanken. Diese verschiedenen Ergebnisse haben zwei ursächliche Gründe: Zum einen brüten die Elterntiere nicht vom ersten Ei an fest auf dem Gelege, sondern erst vom zweiten oder dritten Ei an. Da aber die Brutdauer vom Legebeginn bis zum Schlupf hin errechnet wird, können hier

unterschiedliche Ergebnisse zustande kommen. Der zweite Grund sind die Nistkastenkontrollen, die höchstens einmal täglich vorgenommen werden. Wenn beispielsweise ein Ei kurz nach der Kontrolle noch am selben Tag gelegt wurde, wurde es erst bei der nächsten Tageskontrolle entdeckt und entsprechend gewertet. Dies kann ebenfalls zu geringfügigen Unterschieden in der ermittelten Brutdauer führen.

#### **5.2.2.5 Herzfrequenzmessung**

Messungen der Herzfrequenz von Embryonen des Inkakakadus werden erstmalig in dieser Arbeit veröffentlicht. Eine relativ neue Möglichkeit zur Herzfrequenzmessung bei Papageieneiern wird durch das Messgerät „Buddy“ ermöglicht. Bisher gibt es keinerlei systematische Messungen an Kakadueiern, die wissenschaftlich begleitet sind. Die hier vorgenommenen Messungen an Embryonen in fünf Eiern des Inkakakadus geben Hinweise auf die Herzfrequenzrate der Embryos während der Entwicklung, stellen aber lediglich einen ersten Referenzwert dar. Um auf dem Gebiet der Herzfrequenzmessung statistisch aussagekräftige Werte zu bekommen, sollte man weitere Eier in größeren Stückzahlen untersuchen, damit man mehr Daten zum Vergleich erhält. Anhand der Datensammlung von allen Eiern, kann man im Vergleich vielleicht schon frühzeitig, während der Bebrütung, solche Eier erkennen, die durch unregelmäßige Herzfrequenzen auffallen, und die später absterben. Eventuell ergeben sich daraus auch Möglichkeiten durch Änderung der Luftfeuchtigkeit im Inkubator, solche „problematischen“ Eier durch gezielte Maßnahmen zu „retten“. Dazu ist es notwendig, zunächst Normalwerte anhand größerer Stichproben zu sammeln. Interessant wäre auch ein Vergleich mit anderen Kakadu- bzw. Papageienarten.

### 5.2.2.6 Masseverlust der Eier

In der Literatur wird für Papageien meist ein Wert von 15% Masseverlust des Eies angegeben, den es vom Legezeitpunkt bis zum Anpicken verlieren sollte, um problemlos zu schlüpfen (REINSCHMIDT, 2000). Vergleicht man dies nun mit den gewonnenen Daten der Arbeit, so erhält man für die Inkakakadus bei n=13 Eiern einen durchschnittlichen Masseverlust von 13,9 %. Dies liegt ein wenig unterhalb der für Papageieneier ausgesprochenen Empfehlung aus der Literatur (REINSCHMIDT, 2000). Wenn man allerdings die Standardabweichung mit in Betracht zieht, die bei 1,7 % liegt, so kommt man auch in den Bereich des Literaturwertes von 15 % (REINSCHMIDT, 2000). BROWN (1988) gibt einen dreizehnprozentigen Masseverlust für Bruteier als Idealwert an, weist aber auch darauf hin, dass andere Autoren bis zu 16 % Masseverlust während der Bebrütung empfehlen. BROWN (1988) stellt fest, dass ein Ei mindestens 11 % seiner Anfangsmasse verlieren muss, um ausschlüpfen zu können. Ebenso gibt es Eier, die trotz eines Massenverlustes von 20 % noch schlupffähig sind. Diese Angaben kann die vorliegende Untersuchung für Inkakakadueier zumindest teilweise bestätigen, da die geschlüpften Eier einen minimalen Masseverlust von 11 % und einen maximalen Masseverlust von 17,5 % während der Bebrütung aufweisen.

In der Züchterpraxis wird es sicherlich von Vorteil sein, wenn man sich die Erkenntnisse dieser Arbeit zunutze macht und bei der Bebrütung von Inkakakadueiern einen Richtwert von 14 % Masseverlust anstrebt. Deshalb sollte man die Eier während der Kunstbrut bei 40 % Luftfeuchtigkeit und 37,2 °C bebrüten. Wichtig ist es, das frisch gelegte Ei zu wiegen und dann alle zwei Tage eine Kontrollwiegung vorzunehmen. Man sollte die gewonnenen Werte in ein Diagramm eintragen. Man kann dieses sehr einfach vorbereiten, indem man die Eimasse des frisch gelegten Eies einträgt, davon 14 % abzieht

und somit einen Zielwert erhält, den es bis zum Anpicken des Eies zu erreichen gilt. Eine Ideallinie kann daraufhin gezeichnet werden. Liegen die Messwerte bei der Überprüfung oberhalb der Kurve, so hat das Ei zu wenig Masse verloren. Dann gilt es durch Absenkung der Luftfeuchtigkeit im Inkubator gegenzusteuern. Liegt der Messwert unterhalb der Idealkurve, hat das Ei zu viel Masse verloren und die Luftfeuchtigkeit im Inkubator sollte erhöht werden. Eine Toleranz von bis zu 2 % scheint akzeptabel.

Zwar erklärt BROWN (1988), dass der Masseverlust durch Verdunstung während der Bebrütung nicht gleichmäßig verläuft, sondern einer s-förmigen Kurve folgt, d. h. die Verlustrate ist am Anfang ziemlich groß, dann bleibt sie auf einem gewissen Niveau und steigt gegen Ende nochmals stark an. Allerdings ist der Masseverlust durch Verdunstung nur zu einem Teil für die Masseabnahme verantwortlich, denn ein weiterer Teil des Masseverlustes ist durch den Stoffwechsel bedingt. Dieser folgt nun einer Exponentialkurve, d. h. der Verlust ist am Anfang am geringsten und gegen Ende der Bebrütung steigt er an. BROWN (1988) schlägt nun vor, beide Kurven miteinander zu verbinden, so dass man erkennen kann, dass es sich um eine Gerade handelt, mit einer Abweichung von etwa 3 % an jeder Seite.

Auch wenn man die Beobachtungen von BROWN (1988) anerkennt, lässt sich die oben vorgeschlagene Methode zur Messwertkontrolle des Masseverlustes von Bruteiern dennoch als vereinfachte Vorgehensweise mit Erfolg praktizieren.

### 5.2.2.7 Befruchtungs- und Schlupfraten

Die von ROWLEY und CHAPMAN (1991) durchgeführte Freilanduntersuchung ergab bei n=185 gelegten Eiern eine Schlupfrate von 155 Küken, was einer Schlupfrate von 83,8 % entspricht. Allerdings wird keine Aussage zu den nicht geschlüpften Eiern gemacht, ob diese befruchtet oder unbefruchtet waren, so dass es nicht möglich ist, eine Gesamtfertilität zu bestimmen.

In meine Untersuchungen gingen die Daten von 49 Eiern aus dem Zuchtjahr 2004 ein. Hier lag die Schlupfrate, bezogen auf alle gelegten Eier, lediglich bei 40,8 %, was in etwa der Hälfte der im Freiland registrierten Schlupfrate entspricht. Im Gegensatz zur Freilandstudie kann in diesen Untersuchungen allerdings die Fertilität aller Eier festgestellt werden. 24 Eier (49 %) waren befruchtet. Betrachtet man nun nur die Schlupfrate der befruchteten Eier, kommt man auf 20 Jungtiere, was mit 83,3 % in etwa der im Freiland registrierten Schlupfrate entspricht.

Vergleicht man die Schlupfrate der gelegten und davon ausgeschlüpften Eier, so gibt es wirklich deutliche Unterschiede zwischen Freiland (83,8 %) und Haltung in Menschenobhut (40,8 %). Die hohe Anzahl der unbefruchteten Eier ist in Menschenobhut deutlich, aber nicht außergewöhnlich, da dieses Phänomen auch bei den meisten anderen Papageienarten auftritt (eigene Beobachtungen). Eines der Hauptprobleme in der Zucht von Papageien in Menschenobhut ist die relativ geringe Fertilität der Männchen und damit der gelegten Eier. Ursächlich dafür kommen unterschiedliche Faktoren in Frage: Inzuchtdepressionen, Asynchronität der Altvögel (zu unterschiedlichen Zeiten in Brutstimmung), Verfettung einzelner Tiere, Krankheiten, Störungen durch Pfleger oder andere Vögel, Zwangsverpaarung der Partner, Disharmonie des Paares. Dies ist ein bisher wenig erforschter Bereich, in dem weitere Studien notwendig sind.

### 5.2.2.8 Körpermasse

Die durchschnittliche Körpermasse eines Inkakakadus beim Schlupf liegt bei 10,01 g (n=54). Zum Zeitpunkt der Endoskopie, im Alter von etwa sechs Monaten, liegt die durchschnittliche Körpermasse der Inkakakadus bei 332,4 g (n=127). Damit hat das durchschnittliche Jungtier seine Körpermasse innerhalb von etwa sechs Monaten verdreiunddreißigfacht.

Vergleicht man die bei der Endoskopie gewonnenen Körpermassewerte mit den in der Literatur angegebenen Werten (FORSHAW, 2002; ROWLEY und CHAPMAN, 1991), so sieht man allerdings deutliche Unterschiede. Die Männchen haben bei n= 19 nach ROWLEY und CHAPMAN (1991) eine Körpermasse von 424 g, wobei die Standardabweichung bei 26,33 g liegt und die Werte selbst zwischen 380 g und 480 g schwanken. Die bei der Endoskopie ermittelten Werte für die Männchen ergaben bei n= 70 ein arithmetisches Mittel von 337,9 g bei einer Standardabweichung von 21,2 g; die Werte schwanken dabei zwischen 388 g und 294 g.

Bei den Weibchen sieht es ähnlich unterschiedlich aus. Die von ROWLEY und CHAPMAN (1991) ermittelten Werte von Freilandweibchen liegen bei n= 23 Tieren bei einem arithmetischen Mittelwert von 392 g und einer Standardabweichung von 28,11 g. Dabei liegen die ermittelten Werte zwischen 360 g und 455 g. Dem stehen in der eigenen Untersuchung n=57 Weibchen gegenüber, die im Alter von etwa einem halben Jahr endoskopiert und dabei gewogen wurden. Sie weisen einen arithmetischen Mittelwert von 325,8 g auf bei einer Standardabweichung von 19,1 g. Die gewonnenen Werte liegen dabei zwischen 380 g und 288 g.

Stellt man nun die Freilandmännchen den halbjährigen Jungtieren aus dem Loro Parque gegenüber, so sieht man, dass die Freilandmännchen 86,1 g oder 20,3 % schwerer sind als die jungen Männchen aus Menschenhand. Bei den Weibchen liegt der Unterschied bei 66,2 g oder 16,9 %, die die Freilandweibchen schwerer sind als die Weibchen aus Menschenobhut.

Der Masse-Unterschied zwischen den Freilandmessungen und den Messungen in Menschenobhut kann folgende Gründe haben:

Bei den Tieren aus dem Freiland handelt es sich um selbstständige Tiere aller Altersklassen, dabei sind auch viele adulte mehrjährige Tiere in die Wertung eingegangen. Die Tiere aus Menschenobhut waren alle noch juvenil, hatten somit sicherlich noch nicht ihre adulte Endkörpermasse erreicht. Die Tiere aus dem Freiland haben weiterhin sicherlich stärker entwickelte Flugmuskulatur, die ebenfalls mehr Masse auf die Waage bringt. Aus der Freilandstudie ging nicht die Methode des Fanges hervor. Wenn die Tiere sofort nach dem Fang gewogen wurden, was wegen Stressvermeidung stark anzunehmen ist, dann ist sicherlich der Kropf und der Magen-Darm-Trakt der Vögel nicht total entleert; dies war aber bei allen gewogenen Tieren aus dem Loro Parque der Fall, da diese zur Endoskopie vorbereitet wurden und dieser operative Eingriff unter Narkose nur nüchtern erfolgen sollte.

Interessant wären an dieser Stelle weitergehende Untersuchungen zu den Körpermassen der Inkakakadus. Da die meisten Tiere aber nach der Endoskopie in der Regel an andere Institutionen oder Züchter abgegeben wurden, konnte dies nicht weiter verfolgt werden.

## **5.2.3 Morphometrische Untersuchungen an den Jungtieren**

### **5.2.3.1 Vergleich der Entwicklung der Körpermasse der Küken aus Eltern- und aus Handaufzucht**

Die wichtigste Untersuchung dieses Kapitels stellt der Vergleich der Körpermasse der Küken aus Elternaufzucht und aus Handaufzucht dar. Die tägliche Zunahme der Körpermasse fällt bei den von den Eltern aufgezogenen Tieren zunächst deutlich höher aus, während die Handaufzuchten zwar ebenfalls gute Zuwächse verzeichnen, aber dennoch deutlich hinter der Vergleichsgruppe zurückbleiben. Statistisch gesehen ist der generelle Gruppenunterschied im Durchschnitt über alle Zeitpunkte bezüglich des Durchschnittswertes signifikant. Betrachtet man hierzu die Videoaufnahmen aus den ersten zwei Lebenswochen, so wird deutlich, dass die Küken zumindest in der ersten Lebenswoche in jeder Stunde eines 24-Stunden-Tages gefüttert werden; auch während der Nacht erhalten die Jungtiere aus dem Kropf des Weibchens regelmäßig mehrmals stündlich Futter. Zwar kann durch die Videobeobachtung keine quantitative Aussage über die Menge der gefütterten Nahrung gemacht werden, dennoch lässt sich aus den aufgezeichneten Beobachtungen schlussfolgern, dass das Verdauungssystem der von den Eltern aufgezogenen Jungtiere niemals „leerläuft“, sondern immer Futter zum Verdauen hat.

Im Gegensatz dazu erhalten die Handaufzuchten ihre letzte Tagesration zwischen 23 und 24 Uhr und die erste des nächsten Tages erst zwischen 7 und 8 Uhr morgens. Damit haben schon die kleinsten Küken ab dem ersten Lebenstag eine Fütterungspause von etwa acht Stunden zu überstehen. In dieser Zeit verdauen die Küken das gesamte im Kropf gespeicherte Futter und sind dann bis zur nächsten Fütterung ohne Nahrung. Ich sehe hier ganz eindeutig ein Ernährungsdefizit, das für die zurückbleibende Entwicklung der von Hand

aufgezogenen Küken verantwortlich ist. Aus diesem Grund empfehle ich bei der Durchführung der Handaufzucht von Inkakakadus, in den ersten beiden Lebenswochen der Küken diese mindestens einmal pro Nacht zu füttern, um einer totalen Entleerung des Verdauungstraktes der kleinen Küken entgegenzuwirken.

Mit zunehmendem Alter stellen auch die Elterntiere die nächtlichen Fütterungen ein, sodass die von den Eltern aufgezogenen Jungtiere nach etwa zwei Lebenswochen ebenfalls eine mehrstündige Fütterungspause (bis zu 10 Stunden) zu überstehen haben. Das bis dahin erworbene Ernährungsdefizit der Handaufzuchten wird aber im weiteren Verlauf der Entwicklung wieder wettgemacht. Während die Elternaufzuchten ihre durchschnittlich höchste Körpermasse am 40. Lebenstag mit 391,6 g erreichen, liegt die höchste Körpermasse der Handaufzuchten bei durchschnittlich 409,9 g und ist damit 4,7 % höher. Diese wird aber erst am 47. Lebenstag erreicht. Am 44. Lebenstag übertreffen die Handaufzuchten erstmals die Elternaufzuchten in ihrer Körpermasse und behalten die höheren Werte auch für den Rest der Beobachtungszeit bei. Die Handaufzuchten kreuzen am 44. Lebenstag, den Wert der Elternaufzuchten und zeigen deshalb einen signifikant nicht parallelen Verlauf der Körpermasseentwicklung.

Während die elternaufgezogenen Tiere bis zum Tag des Ausfluges 19 % von ihrer höchsten Masse verlieren, sind dies bei den Handaufzuchten lediglich 12,3 %. Dieser bemerkenswerte Unterschied hängt damit zusammen, dass die Elterntiere einem inneren Trieb der Fütterung folgen und genau soviel füttern, wie notwendig ist, um die Jungtiere flügge zu bekommen. Jungtiere in der Handaufzucht hingegen werden immer und regelmäßig weitergefüttert. Zwar reduziert sich die Anzahl der täglichen Fütterungen auch mit zunehmendem

Alter, dennoch ist man als Pfleger stets darauf bedacht, dass die Jungtiere nicht abnehmen.

Diese Untersuchung legt nun mit den Daten aus den Elternaufzuchten erstmals Referenzwerte für Inkakakadus vor, die man auch in der Handaufzucht beachten muss. Man sollte also auch eine Körpermassereduktion zum Flüggerwerden der Jungtiere hin zulassen, die sich in den vorgegebenen Werten beläuft. Auch Wochen nach dem Flüggerwerden, bei der späteren Endoskopie, liegen die Körpermassen der Handaufzuchten noch immer 11,2 % höher als bei den Elternaufzuchten. Der durchgeführte t-Test zeigt, dass die Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Gruppen (mit im Mittel etwa 30 Gramm) signifikant unterschiedlich sind. Somit besteht das durch die Handfütterung erworbene „Übergewicht“ auch noch Monate später. Nicht Gegenstand der Untersuchung, aber dennoch interessant wäre es, hier die weitere körperliche Entwicklung der Jungtiere bis ins zuchtfähige Alter zu verfolgen, um zu sehen, ob die Körpermasse immer höher bleibt und dann eventuell zu Fertilitätsproblemen führen kann oder ob sich beide Gruppen „mit den Jahren“ einander angleichen. Dies bleibt anderen Studien überlassen.

### **5.2.3.2 Beschreibung der Körper- und Gefiederentwicklung der Küken aus Eltern- und aus Handaufzucht**

Zur Beschreibung der Körper- und Gefiederentwicklung wurden, wie im Ergebnisteil beschrieben, unterschiedliche Maße genommen und die Mittelwerte der beiden Gruppen (Elternaufzuchten und Handaufzuchten) in einer Grafik aufgetragen. Dadurch wird die Entwicklung verschiedener Körperbereiche bzw. –partien quantitativ beschrieben. Die erhobenen Werte kann man nun als Referenzwerte betrachten, um sie für vergleichende Aufzuchtstudien

einzusetzen. Gerade die Futtermittelindustrie, die immer wieder neue Handaufzucht-Futtermischungen auf den Markt bringt, kann anhand der vorgegebenen Referenzwerte aus der Elternaufzucht Tests ihrer Handaufzucht-Futtermischung durchführen. Die Daten aus der Elternaufzucht kann man dabei als erstrebenswerte Zielgrößen bezeichnen. Ein Vergleich mit den von der Futtermittelfirma selbst erhobenen Werten kann zu einer qualitativen Einschätzung des eigenen Produkts führen. Allerdings sind nicht alle Körpermaße für solche Vergleiche geeignet, wie man aus den Ergebnissen ersehen kann, da trotz unterschiedlicher Aufzuchtmethoden nur wenige Körpermaße signifikante Gruppenunterschiede zeigen.

Neben der Körpermasse sind dies lediglich die Maße der Unterschnabelbreite sowie der Schnabelspitze. Dabei ist auffällig, dass lediglich zwei Schnabelmaße signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen zeigen, jedoch beide Werte bei der Endmessung nicht mehr signifikant unterschiedlich sind. Dies könnte mit der Art der Aufzuchtmethoden zusammenhängen. Gerade in den ersten Lebenswochen ist das Schnabelhorn der jungen Kakadus sehr weich und leicht verformbar. Da die Kakadueltern mit ihrem Schnabel den Schnabel des Kükens bei jeder Fütterung umfassen und damit meist einen Druck auf den noch relativ weichen Schnabel ausüben, die Küken in der Handaufzucht aber keinen manuellen Druck durch die Futterspritze, die ihnen das Futter bringt, erhalten, können darin die Unterschiede begründet sein. Diese liegen bei beiden Maßen im mm-Bereich und haben sich zum Ende der Entwicklung fast völlig einander angeglichen.

Die maximale Breite des Unterschnabels ist ein Wert, bei dem die Gruppe der Elternaufzucht schon nach ein paar Tagen höhere Werte zeigt als die Gruppe der Handaufzucht. Da der Unterschnabel relativ weich ist und erst nach einigen Wochen langsam erhärtet, könnte es sein, dass die relativ scheuen Küken aus der

Elternaufzucht bei den Messungen den Schnabel auch etwas zusammenbeißen und deshalb größere Werte gemessen wurden. Mit zunehmender Aushärtung des Schnabels nähern sich die Werte in beiden Gruppen an und sind bei der letzten Kontrollmessung unter Narkose bei der Endoskopie in der Tierklinik des Loro Parque nahezu gleich groß.

Bei der Betrachtung der Oberschnäbel der Jungtiere in Kapitel 4.4 fällt auf, dass der Schnabel zur Spitze hin eine breitere Stelle aufweist. Diese Stelle, die als Wert „Schnabelspitze an zunächst breitester Stelle“ bezeichnet und gemessen wurde, stellt zuerst wahrscheinlich für die Alttiere einen Haltepunkt beim Füttern ihrer Jungtiere dar (eigene Beobachtungen mit dem Videoüberwachungssystem). Mit zunehmendem Wachstum verwächst diese Stelle und nimmt laut Messungen sogar ab. Dies kann aber im zunehmenden Schnabel-längenwachstum begründet sein. Die Küken der Handaufzuchten zeigen bei den Messungen stets höhere Werte als die der Elternaufzuchten, aber bei der letzten Kontrollmessung beider Gruppen unter Narkose sind die Werte wieder nahezu gleich. Die unterschiedlichen Werte können dadurch zustande kommen, dass Handaufzuchten mit der Futterspritze gefüttert werden und somit diese Stellen nicht benutzt werden. Hingegen füttern die Eltern die Jungtiere, indem sie diese am Oberschnabel genau an dieser Stelle ein wenig festhalten. Dies könnte eventuell dazu führen, dass diese weichen und flexiblen Stellen an der Schnabelspitze beidseitig leicht eingedrückt werden und somit geringere Werte zustande kommen. Da sich der Schnabel aber mit zunehmendem Alter verhärtet, gleichen sich die Werte in späteren Entwicklungsstadien wieder an.

Die zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung des Faktors Zeit wurde für alle erhobenen Körpermaße durchgeführt. Dabei werden unterschiedliche Signifikanzen angegeben. Der p-Wert für den Faktor Zeit ist bei allen Maßen signifikant unterschiedlich. Der p-Wert mit der Bezeichnung

Gruppe und der p-Wert mit der Bezeichnung Zeit-Gruppe zeigt bei folgenden Maßen keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen:

1. Breite Oberschnabel (Kopf 1)
2. Flügellänge ohne Daumen (Flue 1)
3. Flügellänge am befiederten Flügel (Flue 2)
4. Länge der mittleren Haubenfeder (MHF)
5. Länge der dritten Handschwinge (HS 3)

Betrachtet man diese Messungen vor dem Hintergrund, dass die Körpermasse der von Hand aufgezogenen Tiere zunächst unter denen der Elternaufzuchten liegt, ergibt sich bei den aufgeführten fünf Werten, dass sich die jeweilige Entwicklung in einem gewissen Rahmen unabhängig von der Körpermasse fortsetzt.

Hingegen zeigen einige andere Messungen unterschiedliche Signifikanzen in beiden Gruppen:

Die Messung der Länge Nasenlochvorderkante bis zur Schnabelspitze zeigt eine ziemlich gleichmäßige Entwicklung beider Aufzuchtgruppen. Da die Verläufe beider Gruppen sich im Laufe der Entwicklung mehrmals kreuzen, erhält man für den p-Wert mit der Bezeichnung Zeit-Gruppe einen signifikanten Wert. Damit ist der Verlauf der beiden Gruppen nicht parrallel, was die Wechselwirkung signifikant macht. Die beiden Aufzuchtgruppen zeigen in ihrem generellen Gruppenunterschied aber keine Signifikanz. Somit ist dieses Körpermaß wenig für Aufzuchtstudien zur Einschätzung von Futtermischungen für die Futtermittelindustrie geeignet. Das Gleiche gilt auch für die folgenden Maße: Höhe Nasenlochvorderkante, Kopflänge, Tarsometatarsus, dritte Armschwinge sowie mittlere Schwanzfeder.

Grundsätzlich und am einfachsten handhabbar ist von allen gemessenen Körpergrößen die Körpermasse zu bestimmen. Da dieses Körpermaß durch einfaches tägliches Wiegen der Tiere auch immer korrekte Daten liefert, da eine Messungenauigkeit, wie sie durchaus beim Vermessen von sich bewegenden Jungtieren einkalkuliert werden muss, nicht vorkommt. Das Maß der Körpermasse ist ein gutes Maß zur Einschätzung der Entwicklung der Jungtiere und damit bei optimaler Versorgung dieser auch ein gangbarer Weg zur Einschätzung der Wertigkeit des verwendeten Aufzuchtfutters. Gerade Züchter von Inkakakadus können die hier gesammelten Daten, mit den eigenen Daten vergleichen und haben damit brauchbare Referenzwerte an der Hand.

#### **5.2.4 Fotografische Dokumentation der Jugendentwicklung**

Dieser Abschnitt der Arbeit stellt in einer Fotoserie die Entwicklung eines jungen Inkakakadus aus einer Elternaufzucht stellvertretend für alle Jungtiere dar. Zum Fototermin wurde das Tier immer aus der Nisthöhle entnommen und ausgiebig fotografiert. Gerade bei den von den Eltern aufgezogenen Jungtieren sind die Fototermine mit zunehmendem Alter der Jungtiere schwieriger durchzuführen, da sie immer ängstlicher werden und nur selten ruhig für die Aufnahmen sitzen bleiben. Die Handaufzuchten wurden ebenfalls fotografisch dokumentiert, werden aber aus Platzgründen nicht in diesem Kapitel berücksichtigt. Die ausgewählten Fotodokumente stellen, wie im Material- und Methodenteil der Arbeit beschrieben (siehe Kapitel 3.11.4), nur eine ganz kleine Auswahl der über 2.800 angefertigten Fotos dar. Die Auswahl wird unter den Kriterien getroffen, dass sichtbare Entwicklungsschritte kenntlich gemacht werden sollen. Diese Dokumentation stellt eine gute Grundlage für einen Vergleich mit Jungtieren von anderen Papageienarten dar.

### 5.2.5 Endoskopie-Ergebnisse

Erstmals wird mit der Auswertung der Ergebnisse aus neun Untersuchungsjahren eine Kakaduart nach der Verteilung der Geschlechter untersucht. Mit 145 endoskopierte Tieren sind die Ergebnisse statistisch sehr aussagekräftig. Oft wird in Züchterkreisen heftig darüber diskutiert, ob eine Vogelart mehr Männchen oder mehr Weibchen hervorbringt. Der Inkakakadu ist eine Art, die zu den Vogelarten gehört, die mehr Männchen produziert. Schon allein deshalb sind auch die Preise für Weibchen in der Regel doppelt so hoch wie die für Männchen. Allerdings gab es bisher keine objektive Studie zu diesem Thema, sondern nur subjektive Einschätzungen einzelner Züchter. Die Ergebnisse der Untersuchung dieser Arbeit unterstützten nun die Meinung der Züchter. Aus den Zuchtjahren 1997 bis 2004 stammen 80 männliche und 65 weibliche Jungtiere. Allerdings müssen die Ergebnisse über einen längeren Zeitraum beobachtet werden, denn in der Untersuchung wird deutlich, dass es auch immer wieder Jahre gibt, in denen mehr Weibchen schlüpfen oder das Geschlechterverhältnis ausgeglichen ist, was beides je zweimal vorkam. Im Gegensatz dazu gab es fünf Jahre, in denen die Anzahl der geschlüpften Männchen die Anzahl der geschlüpften Weibchen übertraf. Insgesamt gesehen schlüpfen 23,1 % mehr Männchen als Weibchen, sodass man die Meinung der Züchter, dass es mehr Männchen bei den Nachzuchten gibt, unterstützen kann.

### 5.2.6 Inkakakadus als Adoptiveltern

Angeregt durch Literaturhinweise (FORSHAW, 2002), dass Inkakakadus auch die Eier von Rosakakadus (*Eolophus roseicapillus*) ausbrüten und diese in einem Mischgelege zusammen mit ihren eigenen Jungtieren aufziehen (siehe dazu Kapitel 2.5.2), sollte überprüft werden, inwieweit Inkakakadus diese

Adoptionsfähigkeit auch mit anderen Kakaduarten an den Tag legen. Da zum Zeitpunkt der Inkakakadubrut keine befruchteten Eier der Rosakakadus in der Zuchtstation der Loro Parque Fundación vorhanden waren, wurden in zwei Fällen den Inkakakadus die befruchteten Eier der Helmkakadus (*Callocephalon fimbriatum*) untergelegt und die eigenen Eier zur Kunstbrut entfernt. In einem Gelege wurden drei, im anderen Gelege zwei Helmkakadueier untergelegt. Die Inkakakadus zogen ohne jede Form von erkennbarer Irritation die fremden Küken groß und betreuten die Jungen auch nach dem Ausfliegen trotz der beträchtlichen äußeren Unterschiede bis zur Selbstständigkeit, als seien es die eigenen Jungtiere. Diese Erkenntnis kann für Papageienzüchter wichtig werden, die mehrere Kakaduarten halten und züchten. Da sich Inkakakadus während der ganzen Studie immer als sehr zuverlässige Zuchtvögel erwiesen haben, kann man versuchen, ihnen durchaus auch die Eier (oder Küken) anderer Kakaduarten zur Aufzucht anzuvertrauen. Es gibt Kakaduarten wie die Rabenkakadus (*Calyptorhynchus spec.*), die Palmkakadus (*Probosciger aterrimus*) oder die Molukkenkakadus (*Cacatua moluccensis*), die in der Regel nur ein einziges Jungtier aufziehen. Der Inkakakadu hat aber das Potential, mehrere Jungtiere aufzuziehen, was ihn damit gleichzeitig auch als Ammenvogel für andere Kakaduarten in Frage kommen lässt, indem man kleine Gelege aufstockt oder unbefruchtete Gelege durch Eier anderer Kakaduarten ersetzt. Ein Versuch, Inkakakadus als Ammenvögel einzusetzen, kann sich durchaus für den Züchter lohnen, da somit die zeitaufwendige Handaufzucht vermieden werden kann. Allerdings sollten die Jungtiere regelmäßig kontrolliert werden, um bei Unregelmäßigkeiten sofort helfend eingreifen zu können.

### **5.2.7 Beobachtungen in der Nisthöhle mit dem Videoüberwachungssystem**

Erstmalig überhaupt wird in dieser Arbeit das Verhalten von Inkakakadus innerhalb der Nisthöhle beschrieben und anhand verschiedener Beobachtungen zum Brutverhalten sowie anhand zweier vergleichender Beobachtungsreihen über die gesamte Aufzuchtphase der Jungtiere aufgenommen, ausgewertet und verglichen.

#### **5.2.7.1 Video-Auswertung während der Brutphase**

Die wichtigste Erkenntnis aus der Beobachtungsreihe des Brutablaufs ist die Anzahl der Kontakte der Elterntiere mit den Bruteiern. Bisher gibt es dazu über Kakadus noch keine wissenschaftliche Auswertung; deshalb wird bei der Kunstbrut oft über die Anzahl der Drehungen auf der Motorwende diskutiert. Die durchschnittliche Anzahl der Kontakte der Elterntiere mit den Bruteiern, die mit Verschiebungen bzw. Drehungen der Eier einhergehen, beläuft sich auf 92,14 mal am 24-Stunden-Beobachtungstag. Dies ergibt ein Stundenmittel von 3,84/h. BROWN (1988) erwähnt das Drehen der Eier durch die Vogeleltern im 30-Minuten-Takt; allerdings ist diese Ausführung sehr allgemein gehalten und spezifiziert nicht die Vogelart. Damit werden die Eier von den Inkakakadus in der Naturbrut von den Eltern fast doppelt so oft gedreht. BROWN (1988) erwähnt, dass die großen Kükenproduzenten ein stündliches Drehen bevorzugen, da dies zu den besten Schlupfergebnissen führt. Allerdings kann man diese Erkenntnisse nicht direkt auf die Inkakakadus übertragen, sondern man sollte sich die in den Untersuchungen dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse zu Eigen machen. Für die Kunstbrut von Inkakakadueiern lässt sich daher empfehlen, die Motorwende des Inkubators mittels Zeitschaltuhr alle 15 bis 30 Minuten die Eier wenden zu lassen bzw. zu bewegen. Dies müssen nicht immer

180 °-Wendungen sein (BROWN, 1988), sondern es können auch geringere Werte gewählt werden, da auch das Wendeverhalten der Elterntiere nicht gleichmäßig ist.

### **5.2.7.2 Video-Auswertung während der Aufzucht der Jungtiere**

In diesem Kapitel werden zwei vergleichende Beobachtungsreihen über die gesamte Aufzuchtphase der Jungtiere aufgenommen, ausgewertet und verglichen. Verschiedene Häufigkeiten elterlichen Verhaltens werden in beiden Beobachtungsreihen unter gleichen Gesichtspunkten ausgewertet. In der ersten Beobachtungsreihe wird vom Elternpaar ein einzelnes Jungtier aufgezogen, während in der zweiten Beobachtungsreihe von einem anderen Zuchtpaar drei Jungtiere aufgezogen werden.

Das einzeln aufgezogene Jungtier wird in 16,9 % der gesamten Aufzuchtzeit gehudert, während die drei Jungtiere fast doppelt so lange, 30,48% der gesamten Aufzuchtzeit, gehudert werden. Eigentlich hätte man genau die gegensätzliche Beobachtung erwartet, da im Dreiergelege sich die Nestgeschwister gegenseitig wärmen können und ein zusätzliches Hudern der Eltern damit eher unnötig wäre. Auffällig ist, dass die Huderzeit beim einzeln aufgezogenen Jungtier schon ab Beobachtungstag 13 unter 25 % der täglichen Zeit fällt, dies beim Dreiergelege aber erst am 25. Lebenstag der Küken der Fall ist. Die Elterntiere reduzieren das Hudern der Jungvögel der Dreierbrut viel später. Durch diese spätere Reduktion der Huderphase kommt auch der Unterschied in der Gesamthuderzeit zustande.

Die Körperpflege des/der Jungtiere nimmt bei der Aufzucht des Einzelkükens 11,6 % der Zeit in Anspruch, dagegen beim Dreiergelege nur 2,2 %. Hier

erkennt man, dass das Einzeltier über fünfmal mehr Zuwendung in Form von Körperpflege bekommt als die drei Jungtiere zusammen. Dies könnte vielleicht eine Art Zuwendung der Eltern dem einzelnen Jungtier gegenüber sein, die fehlende Kontakte zu Nestgeschwistern kompensieren soll. Ein effektiver sichtbarer Nutzen in einem schöneren, gepflegteren Gefieder des einzelnen Jungtieres gegenüber dem Gefieder der Jungtiere aus dem Dreiergelege konnte nicht erkannt werden. Die Jungtiere aus dem Dreiergelege hatten ein ebenso sauberes und gepflegtes Gefieder wie der einzeln aufgezogene Jungvogel.

Das Füttern des/der Jungtiere nimmt beim Einzelvogel 6,35 % der Zeit der Elterntiere in Anspruch, während die Zeit, die die Elterntiere für das Füttern von drei Jungtieren aufwenden, mit 7,5 % der gesamten Aufzuchtzeit nur unwesentlich höher liegt. Man darf hier nicht den gedanklichen Fehler machen und unterstellen, dass die Fütterungszeit in einem Dreiergelege die dreifache Zeit in Anspruch nehmen muss, denn die Zeit, die die Eltern mit der Fütterung verbringen, gibt noch keine Aussage darüber, wieviel Futter effektiv übergeben wird. Denn gerade bei der Fütterung von drei Jungtieren werden immer wieder abwechselnd die Jungen gefüttert, die nacheinander um Futter „anstehen“, während ein Einzelvogel nicht um Futter „anstehen“ muss, sondern die „Futterquelle“ immer ohne Hektik und exklusiv ohne Futterneider nutzen kann.

Der Zustand des Alleinseins in der Nisthöhle ist für den einzeln aufgezogenen Jungvogel in 47,2 % der gesamten Aufzuchtzeit der Fall, wobei erst ab dem 19. Lebenstag der Wert von 25% der Tages- und Nachtzeit erreicht wird, in der der Jungvogel allein ist. Beim Dreiergelege wird der 25 %-Wert schon am 13. Lebenstag überschritten. Insgesamt sind die drei Jungtiere 59,1 % der gesamten Aufzuchtzeit allein; damit ist ein deutlicher Unterschied gegeben zwischen Einzelaufzucht und Dreierbrut, die wesentlich länger alleine ist, allerdings

dieses Alleinsein sicherlich nicht so empfindet, da immer zwei andere Nestgeschwister für Sozialkontakte sorgen.

Deutlich wird der Unterschied am besten in der Verhaltensweise des Bewachens, einer Verhaltensweise, die von den Eltern beim Dreiergelege nur zu 0,7 % der gesamten Aufzuchtzeit gezeigt wird. Hingegen erfährt das einzeln aufgezogene Jungtier Zuwendung der Eltern in Form der Verhaltensweise Bewachen in 17,4 % der gesamten Aufzuchtzeit. Dieses Bewachen ist einfach eine Anwesenheit mindestens eines Elternteils auf dem Grund des Nistkastens, ohne jedoch direkt mit dem Jungvogel/ den Jungvögeln in direktem Kontakt zu stehen. Dabei kann sich der Altvogel selbst putzen oder am Einstreu nagen, schlafen oder einfach nur wachend sitzen und beobachten. Sicherlich gibt eine solche Anwesenheit dem Jungtier eine Form von Sicherheit, die vielleicht für Jungtiere einer mehrköpfigen Brut nicht in dem Maß notwendig ist, da dieses Sicherheitsgefühl in Form der Nestgeschwister gegeben ist.

Folglich kann man sagen, dass Videoaufnahmen aus den Nisthöhlen ganz neue Erkenntnisse in der Verhaltensforschung der Papageien bringen, die bisher noch nicht genutzt wurden. Mit dieser ersten Untersuchung über Inkakakadus ist ein Anfang gemacht, und es steht ein großes, noch nicht erforschtes Feld der Verhaltensforschung in der Brutbiologie der Papageien zur Bearbeitung offen. Interessant wäre gerade hier ein Vergleich verschiedener Arten in den Aufzuchtmethoden.

Die Arbeit soll in erster Linie den praktischen Zweck haben, Aufzuchtmethoden des Inkakakadus in Menschenobhut zu verbessern. Was liegt da näher, als sich die Natur, sprich die Aufzucht durch die Elterntiere, genau anzusehen? Die gewonnenen Erkenntnisse sind auf die Handaufzucht zu übertragen, um so nahe wie möglich an die Ergebnisse aus der Elternaufzucht heranzukommen.

## 6 Zusammenfassung

Der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit liegt in den Untersuchungen zur Brutbiologie des Inkakakadus (*Cacatua leadbeateri*) in der Loro Parque Fundación, Teneriffa. Dabei stehen mehrere Hauptthemen im Mittelpunkt des Interesses:

1. Studien an acht Zuchtpaaren
2. Morphometrische Untersuchungen an Bruteiern (n = 88)
3. Morphometrische Untersuchungen an Jungtieren (n = 54)
4. Fotografische Dokumentation der Jugendentwicklung (am Beispiel eines Jungvogels)
5. Beobachtungen in der Nisthöhle mit einem Videoüberwachungssystem: Brutgeschehen in sieben 24-h-Einheiten sowie das Aufzuchtverhalten in je neunzehn 24-h-Einheiten (2 Paare mit 1 bzw. 3 Jungvögeln)

Für die Arbeit stehen alle in der Zuchtstation der Loro Parque Fundación gehaltenen Inkakakadus zur Verfügung (Zeitraum 2002 bis 2005). Ziele sind es, neue Erkenntnisse zur Biologie des Paarverhaltens, der Brut und der Aufzucht des Inkakakadus zu gewinnen; vergleichende Studien Naturbrut und Aufzucht durch die Eltern bzw. Kunstbrut und Handaufzucht.

Erstmals werden 88 Eier der Inkakakadus auf ihren Legezeitpunkt, Größe, Masse, Schale, Ablageintervalle, Masseverlust, Befruchtungs- und Schlupfrate hin untersucht. Des Weiteren werden die Gelegegröße, Gelegeanzahl, der Zeitabstand zwischen den Gelegen und die Brutdauer registriert. Die Herzfrequenz von 5 Embryonen wird erstmals für den Zeitraum vom 6. bis 28. Bruttag dokumentiert. Zwischen dem 11. und dem 26. Bruttag liegt dabei die Herzfrequenz bei allen fünf Embryonen im Bereich von 250 und 280 Schlägen

je Minute. Von 54 Inkakakaduküken wurde die Körpermasse nach dem Schlupf registriert, wobei das arithmetische Mittel bei 10,01 g liegt (SD 0,87 g).

Die morphometrischen Untersuchungen an den Küken beschreiben die körperliche Entwicklung der Küken quantitativ. Neben der Entwicklung der Körpermasse wird die Körper- und Gefiederentwicklung der Küken in 13 verschiedenen Maßen registriert. Dabei werden die Messungen von zwei Gruppen, die unterschiedlich aufgezogen werden, verglichen. Zum einen wird die Entwicklung vom Schlupf bis zum Flüggewerden von sieben Küken in Elternaufzucht bzw. von sieben Küken in Handaufzucht registriert und verglichen. Auf die Entwicklung der Körpermasse wurde dabei besonderes Augenmerk gelegt, da die gewonnenen Daten am einfachsten mit anderen Papageienarten vergleichbar sind. Dabei fällt auf, dass die Gruppe der von den Eltern aufgezogenen Küken zunächst schneller wächst und bereits am 40. Lebenstag die höchste durchschnittliche Körpermasse von 391,6 g erreicht. Die von Hand aufgezogenen Küken übertreffen die von den Eltern aufgezogenen Küken erstmals in ihrer mittleren Körpermasse am 44. Lebenstag und erreichen ihre höchste mittlere Körpermasse am 47. Lebenstag mit 409,9 g. Bis zum Endoskopietermin einige Wochen später zeigen die von Hand aufgezogenen Tiere stets eine höhere Körpermasse. Zum Ausfliegen hin nimmt die Gruppe der von den Eltern aufgezogenen Jungtiere 19,0 % von ihrer höchsten Körpermasse ab, die Gruppe der handaufgezogenen Jungtiere lediglich 12,3 %.

Die fotografische Dokumentation der Entwicklung belegt exemplarisch anhand von Fotos eines Jungtieres aus Elternaufzucht die Entwicklungsstufen und den Werdegang eines Kükens.

In einer Übersicht werden die Ergebnisse der endoskopischen Untersuchung der in der Loro Parque Fundación gezüchteten Inkakakadus zur Bestimmung des

Geschlechts aus neun Jahren (1996– 2004) ausgewertet. Von 145 untersuchten Tieren waren 80 Männchen und 65 Weibchen.

Mit Hilfe eines Video-Überwachungssystems werden Beobachtungen während der Brutphasen sowie während der Aufzucht der Jungtiere gemacht. Dabei werden sieben Beobachtungseinheiten zu je 24 Stunden zum Brutvorgang ausgewertet. Die durchschnittliche Brutzeit beträgt somit täglich 1.298 min und 46 sec, damit ist das Gelege am Tag 141 min und 14 sec nicht bebrütet. Im Schnitt bewegen die Elterntiere die Eier 92,14 mal pro Tag, was eine durchschnittliche Kontaktzahl von 3,84/h ergibt.

In jeweils neunzehn weiteren 24-Stunden-Beobachtungseinheiten wird mit Hilfe der Intervallmethode das unterschiedliche Brutverhalten zweier Zuchtpaare verglichen, die sich in der Anzahl der Jungtiere (ein und drei Küken) unterscheiden. Neben der Beschreibung der beobachteten Verhaltensweisen wie Hudern, Körperpflege, Füttern, Jungtiere alleine und Bewachen werden diese auch quantitativ erfasst. Einzelne Verhaltensweisen ändern sich in ihrer gezeigten Häufigkeit während der Aufzuchtphase. Folgende prozentuale Verteilungen der einzelnen Verhaltensweisen wurden registriert (erste Zahl: Ergebnis bei der Einzeltieraufzucht, Zahl in Klammer: Ergebnis der Aufzucht von drei Jungtieren). Hudern: 16,9 % (30,5 % ); Körperpflege: 11,6 % (2,2 %); Füttern: 6,3 % (7,5 %); allein im Nistkasten: 47,2 % (59,1 %); Bewachen: 17,4 % (0,7 %); Zustand des Ausgeflogen seins: 0,3 % (0,1 %). Die Summe aller Verhaltensweisen der Eltern, bei denen mindestens ein Elternteil mit dem bzw. den Jungtieren verbringt, ergibt für das Einzelküken eine direkte Kontakt- bzw. Betreuungszeit von 52,2 % der Gesamtaufzuchszeit, hingegen weisen diese Ergebnisse für das Dreiergelege nur eine Gesamtbetreuungszeit von 40,8 % auf.

## 7 Summary

**The focus of the present study is the breeding biology of the Major Mitchell's Cockatoo (*Cacatua leadbeateri*) in the Loro Parque Fundación, Tenerife. Five main subjects are the centre of interest:**

1. Studies on eight breeding pairs
2. Morphometric studies of eggs (n = 88)
3. Morphometric studies of chicks (n = 54)
4. Photographic documentation of juvenile development (example of one juvenile)
5. Observation of the nest cavities with a video monitoring system: breeding occurrences in seven 24-hour observation units, as well the rearing behaviour in 19 24-hour units (2 pairs with 1 and 3 young birds respectively).

For the study, all the Major Mitchell's Cockatoos in the breeding centre of the Loro Parque Fundación are available (period: 2002 until 2005). The objectives are to: reach new conclusions regarding the biology of pair behaviour; the breeding and rearing of Major Mitchell's Cockatoos; comparative studies on natural breeding and rearing by the parents versus artificial and hand-raising.

For the first time, 88 eggs of Major Mitchell's Cockatoos are analysed concerning their time of laying in the clutch, size, mass, eggshell, deposit intervals, mass loss, fertility and hatching rate. Furthermore, the size and number of clutches, the time interval between the clutches and the breeding period are recorded. The heart rate of 5 embryos are documented for the first time during the 6th to 28th day of incubation. The heart rate of all five embryos are from 250 to 280 heart-beats per minute. The body mass of 54 Major Mitchell's Cockatoos are recorded post-hatching, with the arithmetic mean of 10.01 g (SD 0.87 g)

The morphometric studies on the chicks describe quantitatively the corporal development of the chicks. Besides the development of body mass, the development of the body and plumage of the chicks are recorded as 13 different metrics. In doing so, the measurement of two groups being raised differently are compared. The development of seven chicks being raised by their parents and seven hand-raised chicks is recorded and compared from the time of hatching until they are fully fledged. Special attention is paid to the development of body mass given that the extracted data are simplest to compare with other parrot species. It is notable that chicks of the group being parent-raised grow faster in the first instance until reaching on day 40 (from hatching date) the highest average body mass of 391.6 g. The handraised chicks by comparison exceed the mean body mass on day 44 and reach their highest average body mass on day 47 with 409.9 g. Until the date to carry out endoscopy (for gender identification) some few weeks later, the birds which have been raised by hand always show a higher body mass. When they start to fly, the group of birds being parent-raised lose 19.0 % of the peak body mass, and the group being handraised only 12.3 %.

The photographic documentation of the development of one youngster being raised by its parents provides an example of the levels of development and the progress of this chick.

In a survey, the results of the endoscopic examination to determine the sex of Major Mitchell's Cockatoos being bred by the Loro Parque Fundación over nine years (1996 – 2004) are evaluated. From 145 birds, 80 were males and 65 females.

With a video monitoring system, observations are made during the incubation phase and during the rearing of the chicks. Seven observation units, each of 24 hours, have been made of the incubation activities. The average incubation time

per day amounts to 1,298 minutes and 46 seconds. Therefore the clutch is not incubated for 141 min and 14 sec per day. On average the parents move the eggs 92.14 times per day which results in a mean contact of 3.84 hours.

In nineteen further 24-hour-observation units, the different breeding behaviour of two breeding pairs which differ in their number of youngsters (one and three chicks) are compared by means of the interval method. In addition to the description of observed behaviour patterns, such as warming the chicks, hygiene, feeding, leaving the chicks alone and watching them, these data are also recorded quantitatively. Some behaviours change in frequency during the rearing phase. The following rates in percentage of each behaviour pattern are documented (first figure: rearing results of the single chick, second figure (in brackets): rearing result of the three chicks). Warming the chick(s): 16.9 % (30.5%), hygiene: 11.6% (2.2%); feeding: 6.3% (7.5%), chick(s) alone in the nest box: 47.2% (59,1%), watching the chicks: 17.4% (0,7%); situation of being alone: 0.3% (0.1%). The sum of all behaviour patterns of the parents, from which at least one parent spends time with the chick(s), results in a contact/attendance time for the single chick of 52.2% of the total breeding time. However, the results of the clutch with three chicks show a total contact time of only 40.8%.

## 8. Resumen

El enfoque del presente estudio se centra en la biología reproductora de la Cacatúa Inca (*Cacatua leadbeateri*) en Loro Parque Fundación, Tenerife. Cinco temas principales son el centro de interés:

1. Los estudios en ocho parejas reproductoras
2. Estudio morfométrico de huevos (n = 88)
3. Estudio morfométrico de los pollos (n = 54)
4. Documentación fotográfica del desarrollo de los juveniles
5. Observación de la cavidad del nido con un sistema de monitorización de vídeo: Acontecimientos de cría en siete unidades de observación de 24 horas, como el comportamiento de crianza en 19 unidades de 24 horas (2 parejas con 1 y 3 polluelos respectivamente).

Para el estudio, estuvieron disponibles todas las Cacatúas Incas del centro reproductor del Loro Parque Fundación (Periodo: 2002 hasta 2005). Los objetivos eran para: Alcanzar nuevas conclusiones referentes a la biología de comportamiento de la pareja; la reproducción y la crianza de la Cacatúa Inca; los estudios comparativos de la cría natural y la cría por los padres versus la crianza artificial y la crianza a mano.

Por primera vez, 88 huevos de la Cacatúa Inca son analizados en relación con su tiempo de colocación dentro de la puesta, dimensiones, intervalos de ovoposición, dimensiones de la cáscara cada huevo, pérdida de masa, tasa de fertilidad y de incubación. Además, son registrados el tamaño y número de las puestas, el espacio de tiempo entre las puestas y el período reproductor. El ritmo cardíaco de 5 embriones está documentado por primera vez desde el sexto día hasta el día 28 de incubación. El ritmo cardíaco de los cinco embriones es desde 250 hasta 280 pulsaciones del corazón por minuto. La masa del cuerpo de 54

cacatúas inca ha sido registrada tras el nacimiento, con la media aritmética de 10.01 g (SD 0.87 g).

El estudio morfométrico de los pollos describe cuantitativamente el desarrollo corporal de los mismos. Además el desarrollo de la masa corporal, el desarrollo del cuerpo y el plumaje de los pollos está registrado en trece medidas diferentes. Al hacerlo así, se comparan las medidas de dos grupos criados de distinta manera. El desarrollo de siete pollos que habían sido criados por sus padres y siete criados a mano fueron registrados y comparados desde el momento del nacimiento hasta que estuvieron completamente emplumados. Se ha prestado especial atención a los datos obtenidos sobre el desarrollo de la masa corporal siendo fácilmente comparables con otras especies de loros. Es destacable que los pollos del grupo de los criados por los padres, crecieron más rápido en una primera etapa hasta llegar al día 40 (desde el día del nacimiento) alcanzando la masa corporal media más alta con 391.6g. Los criados a mano en comparación excedieron de la media de masa corporal el día 44 y ganaron su mayor masa corporal media en el día 47 con 409.9g. Hasta la fecha de realizar la endoscopia (para determinar el sexo) algunas semanas más tarde, las aves que fueron criadas a mano, siempre mostraron una mayor masa corporal. Cuando los ejemplares comenzaron a volar, el grupo de aves criadas por los padres perdieron el 19.0% del pico de masa corporal, y el grupo que fue criado a mano sólo el 12.3%.

La documentación fotográfica del desarrollo de uno de los jóvenes que fue criado por los padres ofrece un ejemplo de los niveles de desarrollo y del progreso de este pollo en concreto.

En una prospección de los resultados, de los exámenes endoscópicos para determinar el sexo de las cacatúas inca que fueron realizados por Loro Parque Fundación a lo largo de nueve años (1997-2004), se consigue una evaluación.

De la cual se desprende que, de 145 ejemplares, 80 fueron machos y 65 hembras.

Con un sistema de monitorización de video, fueron hechas observaciones durante la fase de incubación y durante la cría de los pollos. Siete unidades de observación, cada una de 24 h, fueron realizadas de las actividades de incubación. La media del tiempo de incubación por día suma 1,298 minutos y 46 segundos. Por consiguiente la puesta no es incubada durante 141 minutos y 14 segundos por día. De media los padres mueven los huevos 92.14 veces por día con resultados en una media de contacto de 3.84 horas.

En diecinueve unidades de 24 horas, adicionales, el comportamiento diferente de cría de dos parejas reproductoras las cuales diferían en el número de pichones (uno y tres pollos) fueron comparados con el método de intervalo. Además de la descripción se observaron patrones de comportamiento, tales como el calentamiento, la higiene, la alimentación de los pollos y dejarlos solos o vigilarlos, son datos que han sido registrados cuantitativamente. Algunos comportamientos cambian en frecuencia durante la fase de crianza. Están documentadas las siguientes tasas de cada patrón de comportamiento (primer cálculo: resultados de la crianza de un solo pollo en solitario; número entre paréntesis: Resultados de la cría de tres pollos a la vez) Calentando el/los pollo(s): 16.9% (30.5%), higiene: 11.6% (2.2%); alimentación: 6.3% (7.5%), pollo(s) solo en el nido: 47.2% (59,1%), observación de los pollos: 17.4% (0.7%); situación de soledad: 0.3% (0.1%). La suma de todos los patrones de comportamiento, desde los cuales como mínimo un padre gasta tiempo con el/los pollo/s, tiene como resultado un contacto temporal para el pollo que está solo del 52.2% del espacio temporal total que corresponde a la etapa de crianza. Sin embargo, los resultados de la crianza con tres pollos, muestran un tiempo total de contacto de solo el 40.8%.

## 9 Literaturverzeichnis

ARNDT, T. (1990-1996):

Lexikon der Papageien, Arndt-Verlag, Bretten.

ASMUS, J. (2004):

Der Inkakakadu. Die Voliere 27, 233-237.

BERLIN, K. E. and CLARK, A. B. (1998):

Embryonic calls as care-soliciting signals in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). *Ethology* 104, 531-544.

BEZZEL, E. und PRINZINGER, R. (1990):

Ornithologie. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.

BAKERS, M., S. J. J. DAVIES and REILLY, P. N. (1984):

The atlas of Australian birds. Carlton: Melbourne Univ. Press.

BREHM, A. (1911):

Brehms Tierleben. Band 8. Die Vögel - Band 3. 4. Auflage. Bibliographisches Institut. Leipzig.

BROWN, A. F. A. (1998):

Kunstbrut, Handbuch für Züchter. Schaper Verlag, Hannover.

BROWN, D. M. and TOFT, C. A. (1999):

Molecular systematics and biogeography of the cockatoos (Psittaciformes: Cacatuidae), *Auk* 116, 141-157.

BURNIE, G., et al. (2000):

Botanica – Das Abc der Pflanzen. Könemann Verlagsgesellschaft mbH. Köln.

CHANDLER, L. G. (1944):

Birds and vineyards, EMU 44, 93-96.

COLLAR, N. (1997):

Family Psittacidae (Parrots) IN: DEL HOYO, J., ELLIOTT, A. and SARGATAL, J.

EDS (1997): Handbook of the Birds of the World, Vol. 4, Sandgrouse to

Cuckoos. Barcelona.

COURTNEY, J. (1985):

Natal down and grey in the juvenile plumage of cockatoos *Cacatua* sp.,

Australian Bird Watcher 11, 94-95.

COURTNEY, J. (1986):

Plumage development and breeding biology of the Glossy Black Cockatoo

*Calyptorhynchus lathami*, Australian Bird Watcher, 11, 261-273.

COURTNEY, J. (1996):

The juvenil food-begging calls, food-swallowing vocalisation and begging

postures in Australian cockatoos, Australian Bird Watcher, 16, 236-249.

DIEFENBACH, K. (1982):

Kakadus. Band 11. Horst-Müller-Verlag. Walsrode.

DIXON, W. J. (chief editor), (1993):

BMDP Statistical Software Manual, Volume 1 and 2. University of California

Press, Berkeley, Los Angeles, London

EMISON, W. B., C. M. BEARDSSELL, F. I. NORMAN, R. H. LOYN and BENNETT, S. C. (1987):

Atlas of Victorian birds, Melbourne: Dept. of Cons. Forests and Lands; R. A. O.U.

FELGNER, J. (1988):

Zucht von Inkakakadus. Monatsschrift Ziergeflügel und Exoten, Heft 1, S. 3-5.

FOGGI, B. (2000):

Blumenwelt der Kanaren. Verlagshaus Bonechi. Florenz.

FORSHAW, J. M. (1989):

Parrots of the world. Willoughby.

FORSHAW, J. M. (2002):

Australische Papageien. Deutsche Erstausgabe. Band 1, Arndt-Verlag. Bretten.

FORSHAW, J. M. (2003):

Australische Papageien. Deutsche Erstausgabe. Band 2, Arndt-Verlag. Bretten.

GEISSMANN, T. (2002):

Verhaltensbiologische Forschungsmethoden – Eine Einführung. Schöningh-Verlag. Münster.

GERLACH, H. (1990):

Lactobazillen zur Bekämpfung von Enterobacteriaceen im Darm von Psittaciformes. II. Congreso Mundial de Papagayos. Puerto de la Cruz, Tenerife.

GERLACH, H. (1997):

Anmerkungen zur Embryonalentwicklung bei Papageien. Int. Symposium über Haltung, Zucht und Schutz bedrohter Papageien, 26. April 1997, Bietigheim-Bissingen.

HALL, B. P. (1974):

Birds of the Harold Hall Australian Expeditions. London: Brit. Mus. (Nat. Hist.).

HANSON, J. T. (1987):

Handraising large parrots: Methodology and expected weight gains. Zoo Biology 6, 139-160.

HENTSCHEL, E. und WAGNER, G. (1986):

Zoologisches Wörterbuch. 3. Auflage. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.

HICKS, R. K. (1998):

Major Mitchell's Cockatoos and Australian Ringnecks feeding at arboreal ants' nests. Eclectus, no. 4, 21-22.

HUNT, C. (1999):

A Guide to Australian White Cockatoos, their management, care & breeding. ABK Publications, South Tweed Heads, Australia.

JUNIPER, T. and PARR, M. (1998):

Parrots. A Guide to the parrots of the world. Mountfield.

KALETA, E. F. und KRAUTWALD-JUNGHANNS, M.-E. (1999):  
Kompendium der Ziervogelkrankheiten. Schlütersche GmbH & Co. KG-Verlag.  
Hannover.

KLAPSTE, J. (1979):  
A large concentration of the Pink Cockatoo, Australian Bird Watcher 8, 133.

KLEEFISCH, T. (1989):  
BNA-Nachzucht-Statistik. Verlag Bundesverband für fachgerechten Natur- und  
Artenschutz e.V. Köln.

LIERZ, M., O., GOOSS and HAFEZ, H. M. (2003):  
Non-invasive heart-rate monitoring in chicken and turkey embryos during  
Incubation, using the BUDDY Digital Egg Monitor. Association of Avian  
Veterinarians, European Committee. 7<sup>th</sup> European AAV Conference. Tenerife,  
Spain, 22.-26.04.2003, 154-160.

LORENZ, R. J. (1992):  
Biometrie. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.

LOW, R. (1993):  
Cockatoos in Aviculture. Blandford. London.

LOW, R. (1999):  
Wissenswertes über den Inkakakadu. PAPAGEIEN 12, 130-132.

MÄGERLI, W. (2000):  
Bestandesliste 2000. Exotis: Schweizerischer Verband für Zucht und Pflege  
exotischer Vögel.

MÄGERLI, W. (2001):

Bestandesliste 2001. Exotis: Schweizerischer Verband für Zucht und Pflege exotischer Vögel.

MÄGERLI, W. (2002):

Bestandesliste 2002. Exotis: Schweizerischer Verband für Zucht und Pflege exotischer Vögel.

MÄGERLI, W. (2003):

Bestandesliste 2003. Exotis: Schweizerischer Verband für Zucht und Pflege exotischer Vögel.

MÄGERLI, W. (2004):

Bestandes- und Nachzuchtliste 2004. Exotis: Schweizerischer Verband für Zucht und Pflege exotischer Vögel.

MARTIN, H.-J. (1991):

Die Zucht des Inkakakadus. Die Voliere 14, 324-330.

MEISE, W. (1967):

Handbuch der Oologie. Akademie-Verlag. Berlin.

MORRIS, A. K. (2000):

New South Wales annual bird report 1997, Australian Birds 32, 1-64.

MORRIS, A. K., A. R. MCGILL and HOLMES, G. (1981):

Handlist of birds in New South Wales. Sydney: NSW Field Ornithologists Club.

MÜLLER, M. J. (1996):

Handbuch ausgewählter Klimastationen der Erde. Forschungsstelle  
Bodenerosion der Universität Trier, Mertendorf (Ruwertal). Trier.

NIEMANN, H. (1999):

Kontaktrufe aus dem Ei. WP-Magazin 5: 26-28.

NORTH, A. J. (1911):

Nests and eggs of birds found breeding in Australia and Tasmania, vol. 3, pts 1  
and 2, Aust. NMus. Spec. Cat., no. 1: 1-176.

NOWAK, B. und SCHULZ, B. (1998):

Tropische Früchte. BLV-Verlagsgesellschaft mbH. München.

PAGEL, T. (1992):

AZ-Nachzuchtstatistik 1991. AZ-Nachrichten 39, 779-830.

PAGEL, T. (1993):

AZ-Nachzuchtstatistik 1992. AZ-Nachrichten 40, 773-815.

PAGEL, T. (1994):

AZ-Nachzuchtstatistik 1993. AZ-Nachrichten 41, 791-833.

PAGEL, T. (1995):

AZ-Nachzuchtstatistik 1994. AZ-Nachrichten 42, 767-810.

PAGEL, T. (1997a):

AZ-Nachzuchtstatistik 1995. AZ-Nachrichten 44, 25-59.

PAGEL, T. (1997b):

AZ-Nachzuchtstatistik 1996. AZ-Nachrichten 44, 803-845.

PAGEL, T. (1999):

AZ-Nachzuchtstatistik 1997. AZ-Nachrichten 46, 86-126.

PAGEL, T. (2000):

AZ-Nachzuchtstatistik 1998. AZ-Nachrichten 47, 175-187.

REINSCHMIDT, M. (2000):

Kunstbrut und Handaufzucht von Sittichen und Papageien. Arndt-Verlag.  
Bretten.

REINSCHMIDT, M. (2002):

Inkakakadu-Zucht im Loro Parque auf Teneriffa. Gefiederte Welt 126: 294-298.

REINSCHMIDT, M. (2004):

Außenfütterung. PAPAGEIEN 17, 414-415.

REINSCHMIDT, M. und K. SEIERT (2000):

Haltung und Zucht von Inkakakadus. PAPAGEIEN 13, 12-15.

ROBILLER, F. (1992):

Papageien. Band 1: Australien. Ozeanien. Südostasien. Eugen Ulmer Verlag.  
Stuttgart.

ROBILLER, F. (1993):

Kakadus, Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin.

ROBILLER, F. (2001):

Papageien. Band 1: Australien. Ozeanien. Südostasien. 2. Aufl. Eugen Ulmer Verlag. Stuttgart.

ROHWER, J. G. (2000):

Pflanzen der Tropen. BLV Verlagsgesellschaft mbH. München.

ROWLEY, I. (1990):

The Galah. Surrey Beatty & Sons Pty Limited, Chipping Norton, NSW 2170.

ROWLEY, I. (1997):

Family Cacatuidae (Cockatoos). IN: DEL HOYO, J., ELLIOTT, A. and SARGATAL, J. EDS (1997): Handbook of the birds of the world. Vol. 4. Sandgrouse to Cuckoos. Barcelona.

ROWLEY, I., and CHAPMAN, G. S. (1991):

The breeding biology, food, social organisation, demography and conservation of the Major Mitchell or Pink Cockatoo, *Cacatua leadbeateri*, on the margin of the Western Australian wheatbelt, *Aust. J. Zool.* 39, 211-261.

SAUNDERS, D. A., I. ROWLEY and SMITH, G. T. (1985):

The effects of clearing for agriculture on the distribution of cockatoos in the southwest of Western Australia, in A. Keast, H. F. Recher, H. Ford und D. Saunders, (eds), *Birds of Eucalypt Forests and Woodlands: Ecology, Conservation and Management*. Sydney: RAOU and Surrey Beatty and Sons.

SCHMIDT, H. (1997):

Pflanzen auf Teneriffa. Basiliken-Press. Marburg/Lahn.

SMITH, G. T. and ROWLEY, I. C. R. (1995):

Survival of adult and nestling Western Long-billed Corellas, *Cacatua pastinator*, and Major Mitchell Cockatoos, *Cacatua leadbeateri*, in the wheatbelt of Western Australia, Aust. Wildl. Res. 22, 155-162.

SCHODDE, R. (1993):

Geographical forms of the Regent Parrot *Politeles anthopeplus* (Lear), and their type localities, Bulletin of the British Ornithologists' Club. Vol. 113: S. 44-47.

SCHODDE, R. (1997):

Aves (Cacatuidae – Psittacidae), in W.K.K. Houston and A. Wells (eds), Zoological Catalogue of Australia. Vol, 37.2. Melbourne: CSIRO Publishing, pp. 64-218.

SILVA, T. (1992):

Die Zucht des Inkakakadus im Loro Parque. PAPAGEIEN 5, 181-183.

SIMPSON, K. N. G. (1973) :

Birds of the Murray River region between Mildura and Renmark, Australia – breeding, behavioural and feeding records, Mem, Nat. Mus. Vict., no. 34: 253-274.

SIMPSON, K. and DAY, N. (1998):

Field guide to the birds of Australia, Christopher Helm LTD., a subsidiary of A & C Black Ltd., London.

SINDEL, S. and LYNN, R. (1989):

Australian cockatoos. Australia (Sydney): Singil Press.

SNYDER, N., J. WILEY and KEPLER, C. (1987):

The Parrots of Luquillo: Natural history and conservation of the Puerto Rican Parrot, Western Foundation of Vertebrate Zoology, Los Angeles.

STORR, G. M. (1977):

Birds of the Northern Territory, Spec. Publs W. Aust. Mus., no. 7, 1-130.

STORR, G. M. (1980):

Birds of the Kimberley division, Western Australia, Spec. Publs W. Aust. Mus., no. 11, 1-117.

STORR, G. M. (1985):

Birds of the mid-eastern interior of Western Australia, Rec. W. Aust. Mus., suppl. 22, 1-45.

STORR, G. M. (1986):

Birds of the south-eastern interior of Western Australia, Rec. W. Aust. Mus., suppl. 26, 1-60.

STORR, G. M. (1987):

Birds of the Eucla division of Western Australia. Rec. W. Aust. Mus., suppl. 27, 1-81.

STORR, G. M. (1991):

Birds of the south-west division of Western Australia, Rec. W. Aust. Mus., suppl. 35, 1-150.

STRESEMANN, E. (1951, reprint 1996):

Die Entwicklung der Ornithologie. Aula-Verlag. Wiesbaden.

STRUNDEN, H. (1986):

Die Namen der Papageien und Sittiche. Horst-Müller-Verlag. Bomlitz.

STRUNDEN, H. (1989):

Kakadus – und ihre Welt. Horst-Müller-Verlag. Bomlitz.

SWEENEY, R. G. (1997):

Natürliche Aufzucht von Inkakakadus (*Cacatua leadbeateri*) im Loro Parque, Teneriffa. PAPAGEIEN 10, 38-40.

VOGELS, D. (1995):

Zur Biologie des Inkakakadus, *Cacatua leadbeateri* (Vigors). PAPAGEIEN 8, 310-314.

WILSON, K. (1992):

The magnetism of Major Mitchell's Cockatoo, Australian Birdkeeper., 5, 35-39.

WOLF, P. (2002):

Ernährung von Papageien; In: V. Internationaler Papageienkongress, 18.-21. September 2002, Loro Parque, Puerto de la Cruz, Teneriffa, Spanien. S. 197-205.

WOLF, P., LANDES, E. und KAMPHUES, J. (2002):

Reproduktionsdaten verschiedener Ziervogel-Arten. Gefiederte Welt 126: 315-319.

**10 Anhang****Tabelle 40: Körpermasse bei der Endoskopie**

<b>Ring- Nummer</b>	<b>Geschlecht</b>	<b>KM (g)</b>	<b>Schlupf- datum</b>	<b>Endoskopie- datum</b>	<b>Alter bei Endoskopie in Tagen (d)</b>
LP977149	Männchen	324	04.05.1997	05.08.1997	93
LP977150	Männchen	319	04.05.1997	05.08.1997	93
LP987035	Weibchen	331	26.04.1998	22.10.1998	180
LP987034	Weibchen	337	26.04.1998	22.10.1998	180
LP987047	Männchen	355	09.04.1998	22.10.1998	197
LP987036	Männchen	355	26.04.1998	22.10.1998	180
LP985094	Männchen	321	16.03.1998	23.10.1998	222
LP985095	Männchen	347	16.03.1998	23.10.1998	222
LP985096	Weibchen	314	16.03.1998	23.10.1998	222
LP985093	Weibchen	308	16.03.1998	23.10.1998	222
LP985039	Männchen	338	11.03.1998	23.10.1998	227
LP985047	Männchen	351	11.03.1998	23.10.1998	227
LP988016	Weibchen	301	29.05.1998	23.10.1998	148
LP988017	Männchen	307	08.06.1998	23.10.1998	138
LP985048	Weibchen	340	09.06.1998	23.10.1998	229
LP998125	Männchen	325	26.03.1999	28.06.1999	95
LP998124	Männchen	336	25.03.1999	28.06.1999	96
LP998121	Männchen	335	01.04.1999	28.06.1999	89
LP998122	Weibchen	320	02.04.1999	28.06.1999	88
LP998123	Männchen	363	30.03.1999	28.06.1999	91
LP998071	Weibchen	379	10.03.1999	28.06.1999	111
LP998072	Weibchen	348	11.03.1999	28.06.1999	110
LP998127	Männchen	373	15.04.1999	01.07.1999	78
LP998075	Männchen	344	23.04.1999	01.07.1999	86
LP999088	Weibchen	322	10.04.1999	07.07.1999	89
LP999089	Weibchen	328	11.04.1999	07.07.1999	88
LP998151	Weibchen	347	05.06.1999	22.08.1999	79
LP998152	Weibchen	334	04.06.1999	22.08.1999	80
LP998149	Weibchen	330	04.06.1999	29.09.1999	118
LP999048	Weibchen	341	28.02.1999	09.10.1999	224
LP008048	Männchen	326	28.02.2000	31.05.2000	94

LP008046	Weibchen	327	08.03.2000	31.05.2000	85
LP008047	Weibchen	309	01.03.2000	31.05.2000	92
LP008044	Weibchen	358	06.03.2000	09.06.2000	96
LP008045	Weibchen	364	05.03.2000	09.06.2000	97
LP008009	Männchen	344	23.03.2000	22.06.2000	92
LP007046	Männchen	369	05.03.2000	03.07.2000	121
LP007049	Männchen	342	10.03.2000	03.07.2000	116
LP008002	Weibchen	343	11.04.2000	03.07.2000	84
LP008001	Weibchen	303	30.04.2000	05.07.2000	67
LP008016	Männchen	317	01.05.2000	05.07.2000	66
LP007051	Männchen	343	06.06.2000	30.09.2000	117
LP017131	Weibchen	302	17.03.2001	14.06.2001	90
LP018144	Männchen	328	04.04.2001	14.06.2001	71
LP017138	Männchen	344	02.03.2001	14.06.2001	105
LP017136	Weibchen	314	14.03.2001	14.06.2001	93
LP017132	Männchen	309	16.03.2001	14.06.2001	91
LP017135	Männchen	342	15.03.2001	14.06.2001	92
LP017134	Weibchen	319	11.03.2001	15.06.2001	97
LP017141	Weibchen	337	07.03.2001	15.06.2001	93
LP017140	Männchen	320	08.03.2001	15.06.2001	94
LP017139	Männchen	373	09.03.2001	15.06.2001	95
LP017129	Männchen	356	04.04.2001	02.07.2001	90
LP016109	Weibchen	311	18.04.2001	14.07.2001	88
LP016113	Männchen	312	18.04.2001	14.07.2001	88
LP016111	Weibchen	326	19.04.2001	14.07.2001	87
LP016202	Männchen	337	23.05.2001	08.09.2001	109
LP016203	Männchen	315	28.05.2001	08.09.2001	104
LP017113	Männchen	346	25.04.2001	02.11.2001	161
LP017114	Männchen	388	24.04.2001	02.11.2001	162
LP017116	Männchen	388	20.04.2001	02.11.2001	166
LP017115	Weibchen	316	21.04.2001	02.11.2001	165
LP018102	Männchen	310	26.06.2001	02.11.2001	130
LP017110	Weibchen	327	03.05.2001	02.11.2001	184
LP016106	Männchen	325	05.05.2001	02.11.2001	182
LP016103	Weibchen	335	04.05.2001	04.11.2001	185
LP021149,5	Weibchen	310	19.02.2002	31.05.2002	102
LP021159,5	Weibchen	321	27.02.2002	31.05.2002	94

LP021179,5	Weibchen	304	23.02.2002	31.05.2002	98
LP021169,5	Männchen	316	25.02.2002	31.05.2002	96
LP021189,5	Weibchen	321	11.03.2002	11.06.2002	93
LP021159,5	Männchen	351	03.03.2002	11.06.2002	101
LP021179,5	Männchen	344	08.03.2002	11.06.2002	96
LP021129,5	Weibchen	308	04.03.2002	12.06.2002	99
LP021109,5	Männchen	308	04.03.2002	12.06.2002	99
LP021419,5	Männchen	333	02.05.2002	03.07.2002	63
LP021409,5	Männchen	349	01.05.2002	03.07.2002	64
LP021339,5	Weibchen	303	09.04.2002	19.08.2002	133
LP021319,5	Männchen	308	07.04.2002	19.08.2002	135
LP021439,5	Männchen	294	07.05.2002	19.08.2002	105
LP021429,5	Männchen	305	06.05.2002	19.08.2002	106
LP021139,5	Weibchen	302	09.04.2002	19.08.2002	133
LP021519,5	Männchen	337	14.04.2002	19.08.2002	128
LP021299,5	Männchen	300	10.04.2002	09.11.2002	214
LP021449,5	Männchen	327	10.05.2002	16.11.2002	191
LP021269,5	Weibchen	288	21.03.2002	14.01.2003	300
LP 03095095	Weibchen	328	06.03.2003	06.06.2003	93
LP03095091	Weibchen	311	10.03.2003	06.06.2003	89
LP03095094	Männchen	348	15.03.2003	30.06.2003	108
LP03095100	Männchen	330	15.03.2003	30.06.2003	108
LP03110025	Weibchen	327	16.03.2003	14.07.2003	121
LP03095023	Weibchen	338	18.04.2003	14.07.2003	88
LP03110014	Männchen	332	04.04.2003	14.07.2003	102
LP03095086	Weibchen	326	31.03.2003	14.07.2003	106
LP03095087	Männchen	357	13.03.2003	14.07.2003	124
LP03095090	Weibchen	353	16.03.2003	15.07.2003	122
LP03095027	Weibchen	324	20.04.2003	15.07.2003	87
LP03110058	Weibchen	324	25.04.2003	15.07.2003	82
LP03095022	Weibchen	330	20.04.2003	15.07.2003	87
LP03110045	Männchen	317	23.04.2003	15.07.2003	84
LP03095052	Männchen	346	25.04.2003	15.07.2003	82
LP03110047	Männchen	347	22.04.2003	15.07.2003	85
LP03095072	Männchen	320	06.05.2003	13.08.2003	100
LP03095070	Männchen	360	02.05.2003	25.08.2003	116
LP03095069	Männchen	334	02.05.2003	26.08.2003	117

LP03110015	Weibchen	331	05.04.2003	26.08.2003	144
LP03110086	Weibchen	315	06.06.2003	10.09.2003	97
LP03110089	Männchen	317	05.06.2003	10.09.2003	98
LP03095040	Weibchen	340	15.06.2003	10.09.2003	88
LP03095064	Weibchen	289	03.04.2003	10.09.2003	131
LPF04095105	Männchen	352	15.03.2004	29.06.2004	107
LPF04095101	Männchen	358	25.03.2004	29.06.2004	97
LPF04095110	Männchen	375	10.03.2004	29.06.2004	112
LPF04085009	Weibchen	307	16.03.2004	29.06.2004	106
LPF04110095	Männchen	333	14.04.2004	04.08.2004	113
LPF04095135	Männchen	374	16.04.2004	04.08.2004	111
LPF04095142	Männchen	360	12.04.2004	04.08.2004	115
LPF04095148	Männchen	336	11.04.2004	04.08.2004	116
LPF04110088	Weibchen	380	18.04.2004	04.08.2004	109
LPF04110099	Weibchen	342	14.04.2004	04.08.2004	113
LPF04095134	Männchen	361	17.04.2004	04.08.2004	110
LPF04095116	Männchen	330	13.04.2004	09.09.2004	150
LPF04095141	Männchen	315	12.04.2004	09.09.2004	151
LPF04095144	Weibchen	324	12.04.2004	09.09.2004	151
LPF04095045	Weibchen	325	15.04.2004	09.09.2004	148
LPF04095019	Männchen	349	27.05.2004	09.09.2004	136
LPF04095027	Weibchen	326	25.05.2004	09.09.2004	138
<b>N= 127</b>	<b>mean</b>	<b>332,4</b>		<b>mean</b>	<b>120</b>
	<b>SD</b>	<b>21,1</b>		<b>SD</b>	<b>43,8</b>
<b>Männchen</b>					
n= 70	mean	337,9			
	SD	21,2			
	größte Körpermasse	388 g			
	niedrigste Körpermasse	294 g			
<b>Weibchen</b>					
n= 57	mean	325,8			
	SD	19,1			
	größte Körpermasse	380 g			
	niedrigste Körpermasse	288 g			

**Tabelle 41: Häufigkeitsverteilung der Wäageergebnisse von n=127  
(70 Männchen und 57 Weibchen)**

<b>Mittel</b>	<b>Spanne von .... bis</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>kumulierte %</b>
280	275-284	0	0,00	0,00
290	285-294	3	2,36	2,36
300	295-304	7	5,51	7,87
310	305-314	16	12,60	20,47
320	315-324	21	16,54	37,01
330	325-334	25	19,69	56,70
340	335-344	22	17,32	74,02
350	345-354	13	10,24	84,26
360	355-364	11	8,66	92,92
370	365-374	4	3,15	96,07
380	375-384	3	2,36	98,43
390	385-394	2	1,57	100,00
400	395-404	0	0,00	100,00
<b>Summe</b>		<b>127</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

**Tabelle 42: Zusammenfassung aller morphometrischen Messungen nach Aufzuchtgruppen getrennt.**

Lebens- tag	KM-MW- LV (g)	SD (g)	KM-MW- BS (g)	SD (g)	Kopf1- MW-LV (cm)	SD (cm)	Kopf1- MW-BS (cm)	SD (cm)
1	11,18	1,52	10,34	0,61	0,73	0,03	0,72	0,07
2	14,39	2,21	11,36	0,80	0,76	0,08	0,74	0,06
3	19,42	3,19	12,40	0,91	0,81	0,03	0,77	0,07
4	25,17	4,37	13,69	1,18	0,86	0,03	0,82	0,05
5	31,35	5,58	16,19	2,48	0,90	0,03	0,86	0,04
6	38,59	6,07	18,67	2,72	0,95	0,03	0,90	0,04
7	46,84	7,82	22,80	3,89	0,99	0,03	0,93	0,04
8	55,91	8,54	26,94	3,35	1,04	0,03	0,95	0,07
9	66,73	9,19	32,04	4,09	1,08	0,04	1,00	0,06
10	79,65	9,60	40,16	5,40	1,10	0,04	1,04	0,06
11	93,18	9,46	46,46	6,44	1,14	0,03	1,07	0,05
12	105,33	9,93	55,11	8,06	1,16	0,02	1,12	0,06
13	116,83	10,94	66,39	7,16	1,20	0,03	1,19	0,09
14	126,80	12,46	80,26	10,65	1,24	0,05	1,25	0,11
15	135,78	13,65	97,36	11,54	1,28	0,05	1,28	0,08
16	147,70	14,68	111,41	13,82	1,32	0,04	1,31	0,07
17	164,02	19,15	129,29	15,93	1,36	0,04	1,36	0,07
18	179,82	25,80	146,34	15,17	1,40	0,03	1,42	0,08
19	192,22	31,16	156,57	15,18	1,43	0,05	1,46	0,09
20	201,34	34,52	176,29	18,25	1,47	0,06	1,51	0,11
21	223,53	18,26	193,43	17,77	1,52	0,05	1,55	0,12
22	234,39	20,01	204,29	13,19	1,57	0,05	1,57	0,12
23	244,33	21,16	214,71	16,96	1,62	0,08	1,59	0,10
24	258,03	22,36	227,71	16,91	1,64	0,07	1,63	0,09
25	271,75	24,49	240,57	21,71	1,67	0,06	1,68	0,10
26	284,42	26,06	254,43	18,03	1,70	0,06	1,75	0,10
27	298,67	25,16	266,71	17,90	1,75	0,05	1,80	0,09
28	311,00	22,58	280,57	19,38	1,80	0,06	1,82	0,07
29	323,00	20,65	291,29	16,15	1,85	0,07	1,85	0,09
30	332,42	23,47	302,86	15,86	1,89	0,06	1,90	0,10
31	341,75	26,70	309,71	16,58	1,94	0,05	1,94	0,09
32	354,19	25,07	320,86	12,35	2,01	0,04	1,96	0,10
33	366,72	24,73	332,71	16,28	2,07	0,06	1,99	0,12
34	368,69	21,63	331,14	26,26	2,08	0,06	2,01	0,09
35	371,14	21,70	340,00	28,57	2,08	0,08	2,05	0,07
36	375,50	21,29	345,14	23,41	2,10	0,09	2,13	0,06

<b>37</b>	382,22	20,92	347,43	21,07	2,14	0,07	2,19	0,09
<b>38</b>	386,67	18,95	355,71	22,19	2,19	0,05	2,22	0,10
<b>39</b>	391,11	17,76	362,00	25,40	2,24	0,05	2,24	0,11
<b>40</b>	391,61	16,41	368,86	23,05	2,26	0,05	2,27	0,14
<b>41</b>	389,81	15,57	373,57	24,12	2,26	0,05	2,31	0,15
<b>42</b>	387,17	15,46	379,71	20,80	2,26	0,06	2,35	0,16
<b>43</b>	384,36	13,54	381,00	31,01	2,31	0,05	2,35	0,14
<b>44</b>	384,06	16,83	388,86	28,21	2,35	0,04	2,36	0,15
<b>45</b>	383,75	22,42	391,14	23,51	2,36	0,04	2,41	0,16
<b>46</b>	385,33	23,84	396,57	23,21	2,38	0,07	2,46	0,19
<b>47</b>	381,94	19,42	409,86	15,50	2,39	0,10	2,45	0,16
<b>48</b>	378,56	16,27	402,43	12,53	2,39	0,13	2,45	0,12
<b>49</b>	369,61	14,64	400,43	15,78	2,38	0,15	2,46	0,10
<b>50</b>	362,28	16,97	400,86	11,58	2,42	0,11	2,48	0,10
<b>51</b>	354,94	20,33	394,86	10,04	2,45	0,08	2,48	0,09
<b>52</b>	351,28	20,80	398,43	9,27	2,47	0,07	2,48	0,08
<b>53</b>	346,87	24,37	395,00	9,75	2,45	0,08	2,48	0,07
<b>54</b>	342,40	25,90	395,29	10,37	2,44	0,10	2,49	0,06
<b>55</b>	335,40	26,73	388,57	12,09	2,45	0,12	2,49	0,08
<b>56</b>	330,40	24,88	383,71	8,65	2,46	0,11	2,49	0,07
<b>57</b>	325,40	23,47	374,71	8,81	2,46	0,10	2,48	0,06
<b>58</b>	333,00	35,36	366,83	13,53	2,47	0,18	2,50	0,07
<b>59</b>			377,00	8,89			2,54	0,09
<b>60</b>			375,50	6,36			2,57	0,12
<b>61</b>			371,00				2,52	
<b>Endos- kopie</b>	<b>328,17</b>	<b>11,34</b>	<b>358,83</b>	<b>17,26</b>	<b>2,60</b>	<b>0,04</b>	<b>2,63</b>	<b>0,10</b>

<b>Lebens- tag</b>	<b>Kopf2- MW-LV (cm)</b>	<b>SD (cm)</b>	<b>Kopf2- MW-BS (cm)</b>	<b>SD (cm)</b>	<b>Kopf3- MW-LV (cm)</b>	<b>SD (cm)</b>	<b>Kopf3- MW-BS (cm)</b>	<b>SD (cm)</b>
<b>1</b>	0,89	0,06	0,88	0,07	0,93	0,03	0,99	0,05
<b>2</b>	0,95	0,02	0,92	0,07	1,06	0,06	1,05	0,04
<b>3</b>	0,99	0,03	0,98	0,08	1,15	0,04	1,10	0,02
<b>4</b>	1,03	0,05	1,02	0,06	1,22	0,05	1,15	0,04
<b>5</b>	1,07	0,05	1,04	0,05	1,30	0,06	1,22	0,06
<b>6</b>	1,11	0,06	1,06	0,04	1,37	0,07	1,28	0,08
<b>7</b>	1,17	0,05	1,08	0,05	1,43	0,03	1,34	0,09
<b>8</b>	1,23	0,05	1,12	0,09	1,48	0,02	1,41	0,08

9	1,28	0,05	1,16	0,10	1,51	0,02	1,47	0,06
10	1,34	0,05	1,23	0,09	1,56	0,04	1,52	0,07
11	1,40	0,08	1,29	0,09	1,64	0,08	1,55	0,09
12	1,47	0,09	1,37	0,10	1,74	0,08	1,61	0,13
13	1,56	0,09	1,46	0,11	1,80	0,05	1,68	0,10
14	1,64	0,10	1,55	0,12	1,85	0,05	1,74	0,07
15	1,70	0,12	1,63	0,09	1,92	0,08	1,78	0,06
16	1,76	0,15	1,71	0,08	1,99	0,11	1,82	0,08
17	1,86	0,14	1,80	0,09	2,04	0,11	1,84	0,08
18	1,92	0,12	1,89	0,11	2,08	0,14	1,88	0,07
19	1,98	0,13	1,97	0,09	2,10	0,16	1,93	0,07
20	2,03	0,16	2,02	0,10	2,09	0,16	1,96	0,08
21	2,16	0,07	2,06	0,10	2,14	0,09	1,99	0,10
22	2,23	0,06	2,13	0,07	2,16	0,07	2,01	0,10
23	2,31	0,06	2,24	0,07	2,19	0,06	2,02	0,09
24	2,37	0,05	2,35	0,08	2,24	0,09	2,04	0,09
25	2,42	0,04	2,42	0,07	2,30	0,11	2,06	0,10
26	2,47	0,04	2,45	0,08	2,31	0,10	2,06	0,08
27	2,51	0,05	2,50	0,11	2,33	0,12	2,05	0,09
28	2,54	0,03	2,56	0,11	2,33	0,12	2,06	0,09
29	2,57	0,06	2,61	0,11	2,31	0,12	2,06	0,15
30	2,60	0,07	2,66	0,11	2,29	0,13	2,07	0,15
31	2,64	0,08	2,71	0,13	2,31	0,13	2,10	0,14
32	2,70	0,05	2,76	0,09	2,34	0,13	2,15	0,13
33	2,76	0,05	2,82	0,07	2,35	0,11	2,14	0,10
34	2,80	0,06	2,86	0,07	2,35	0,13	2,09	0,10
35	2,85	0,08	2,88	0,09	2,35	0,16	2,08	0,13
36	2,89	0,09	2,93	0,12	2,34	0,19	2,10	0,18
37	2,94	0,09	2,99	0,17	2,31	0,15	2,12	0,19
38	3,00	0,09	3,04	0,19	2,30	0,14	2,15	0,17
39	3,07	0,09	3,10	0,20	2,29	0,15	2,17	0,13
40	3,14	0,09	3,15	0,22	2,28	0,19	2,19	0,09
41	3,19	0,08	3,19	0,22	2,28	0,23	2,19	0,04
42	3,22	0,10	3,24	0,22	2,25	0,27	2,21	0,05
43	3,21	0,09	3,27	0,21	2,23	0,20	2,22	0,07
44	3,20	0,11	3,29	0,20	2,24	0,11	2,24	0,10
45	3,22	0,11	3,30	0,17	2,27	0,10	2,26	0,08
46	3,24	0,08	3,31	0,14	2,24	0,15	2,26	0,18
47	3,25	0,08	3,32	0,13	2,19	0,17	2,26	0,16
48	3,25	0,12	3,35	0,12	2,15	0,18	2,24	0,14
49	3,27	0,14	3,36	0,11	2,14	0,19	2,23	0,13
50	3,31	0,10	3,36	0,09	2,16	0,22	2,19	0,09

51	3,34	0,07	3,37	0,09	2,19	0,26	2,16	0,07
52	3,36	0,08	3,39	0,07	2,21	0,29	2,13	0,08
53	3,33	0,06	3,44	0,08	2,16	0,25	2,15	0,11
54	3,33	0,07	3,48	0,11	2,17	0,26	2,17	0,16
55	3,35	0,09	3,54	0,14	2,15	0,23	2,19	0,20
56	3,38	0,12	3,55	0,14	2,09	0,20	2,17	0,16
57	3,41	0,15	3,56	0,15	2,03	0,16	2,14	0,13
58	3,32	0,08	3,60	0,12	2,04	0,08	2,15	0,07
59			3,65	0,12			2,13	0,05
60			3,70	0,12			2,07	0,05
61			3,63				2,03	
<b>Endos- kopie</b>	<b>3,67</b>	<b>0,13</b>	<b>3,71</b>	<b>0,10</b>	<b>2,02</b>	<b>0,06</b>	<b>1,99</b>	<b>0,06</b>

Lebens- tag	Kopf4- MW-LV (cm)	SD (cm)	Kopf4- MW-BS (cm)	SD (cm)	Kopf5- MW-LV (cm)	SD (cm)	Kopf5- MW-BS (cm)	SD (cm)
1	0,40	0,04	0,40	0,02	0,44	0,03	0,47	0,04
2	0,42	0,03	0,43	0,02	0,45	0,04	0,48	0,03
3	0,43	0,03	0,44	0,03	0,46	0,04	0,49	0,03
4	0,44	0,03	0,45	0,02	0,46	0,04	0,50	0,04
5	0,44	0,03	0,46	0,03	0,47	0,03	0,50	0,04
6	0,45	0,02	0,46	0,03	0,47	0,03	0,50	0,04
7	0,47	0,03	0,46	0,03	0,48	0,02	0,49	0,04
8	0,49	0,03	0,47	0,03	0,48	0,02	0,47	0,03
9	0,51	0,04	0,48	0,04	0,47	0,02	0,47	0,04
10	0,53	0,05	0,50	0,04	0,47	0,02	0,48	0,04
11	0,54	0,05	0,52	0,05	0,47	0,02	0,48	0,03
12	0,55	0,05	0,55	0,06	0,47	0,02	0,49	0,02
13	0,58	0,08	0,58	0,06	0,48	0,02	0,49	0,03
14	0,62	0,10	0,62	0,07	0,48	0,02	0,49	0,03
15	0,64	0,09	0,66	0,08	0,48	0,02	0,49	0,03
16	0,66	0,08	0,70	0,08	0,47	0,02	0,49	0,02
17	0,70	0,09	0,74	0,06	0,47	0,02	0,49	0,02
18	0,73	0,10	0,78	0,06	0,47	0,03	0,50	0,03
19	0,76	0,10	0,81	0,05	0,47	0,04	0,50	0,03
20	0,77	0,09	0,84	0,05	0,48	0,06	0,50	0,02
21	0,80	0,06	0,86	0,08	0,46	0,02	0,51	0,03
22	0,83	0,07	0,88	0,08	0,46	0,02	0,50	0,03
23	0,85	0,08	0,89	0,10	0,46	0,02	0,50	0,04

24	0,85	0,08	0,90	0,09	0,46	0,02	0,50	0,03
25	0,86	0,08	0,91	0,08	0,46	0,02	0,51	0,02
26	0,89	0,06	0,91	0,09	0,46	0,02	0,51	0,02
27	0,91	0,05	0,91	0,10	0,47	0,03	0,51	0,02
28	0,92	0,06	0,90	0,08	0,47	0,02	0,50	0,03
29	0,92	0,08	0,90	0,08	0,46	0,02	0,48	0,03
30	0,92	0,10	0,92	0,07	0,46	0,01	0,47	0,03
31	0,94	0,11	0,93	0,08	0,46	0,01	0,47	0,02
32	0,95	0,10	0,94	0,08	0,46	0,02	0,48	0,02
33	0,97	0,11	0,96	0,07	0,46	0,02	0,48	0,02
34	0,96	0,11	0,99	0,07	0,46	0,02	0,48	0,02
35	0,98	0,09	1,03	0,08	0,45	0,02	0,47	0,02
36	1,00	0,08	1,01	0,06	0,44	0,02	0,47	0,02
37	1,01	0,07	0,98	0,07	0,43	0,02	0,47	0,02
38	1,01	0,07	0,97	0,06	0,43	0,02	0,46	0,02
39	1,02	0,07	0,97	0,08	0,43	0,02	0,46	0,02
40	1,05	0,09	0,96	0,10	0,43	0,01	0,45	0,02
41	1,06	0,09	0,98	0,10	0,43	0,01	0,45	0,02
42	1,06	0,09	1,00	0,11	0,44	0,02	0,44	0,02
43	1,06	0,11	1,01	0,10	0,44	0,03	0,45	0,02
44	1,08	0,08	1,03	0,08	0,43	0,03	0,46	0,03
45	1,10	0,06	1,05	0,08	0,42	0,03	0,45	0,03
46	1,10	0,06	1,09	0,08	0,42	0,02	0,44	0,02
47	1,09	0,07	1,10	0,08	0,43	0,01	0,44	0,03
48	1,08	0,07	1,09	0,08	0,43	0,02	0,43	0,03
49	1,08	0,09	1,09	0,09	0,42	0,02	0,44	0,04
50	1,07	0,07	1,08	0,08	0,41	0,02	0,44	0,04
51	1,07	0,04	1,08	0,07	0,41	0,02	0,44	0,04
52	1,07	0,04	1,07	0,05	0,40	0,03	0,45	0,04
53	1,10	0,02	1,06	0,02	0,40	0,04	0,45	0,04
54	1,12	0,08	1,05	0,03	0,39	0,04	0,46	0,05
55	1,14	0,13	1,04	0,07	0,40	0,04	0,46	0,05
56	1,11	0,09	1,05	0,05	0,41	0,03	0,46	0,05
57	1,09	0,11	1,06	0,03	0,41	0,02	0,46	0,06
58	0,95	0,07	1,07	0,05	0,40	0,01	0,46	0,07
59			1,07	0,02			0,52	0,05
60			1,08	0,00			0,53	0,06
61			1,11				0,59	
<b>Endos- kopie</b>	<b>1,16</b>	<b>0,07</b>	<b>1,15</b>	<b>0,07</b>	<b>0,41</b>	<b>0,04</b>	<b>0,41</b>	<b>0,02</b>

Lebens- tag	Kopf6- MW-LV (cm)	SD (cm)	Kopf6- MW-BS (cm)	SD (cm)	Flügel1- MW-LV (cm)	SD (cm)	Flügel1- MW- BS(cm)	SD (cm)
1	2,12	0,08	2,17	0,10	1,22	0,07	1,17	0,09
2	2,17	0,07	2,19	0,09	1,30	0,10	1,26	0,07
3	2,28	0,07	2,24	0,10	1,43	0,13	1,37	0,08
4	2,40	0,08	2,31	0,07	1,50	0,12	1,43	0,06
5	2,51	0,10	2,38	0,11	1,58	0,11	1,49	0,07
6	2,63	0,13	2,48	0,14	1,68	0,08	1,57	0,09
7	2,76	0,16	2,57	0,15	1,84	0,13	1,68	0,13
8	2,91	0,16	2,63	0,12	2,01	0,18	1,81	0,18
9	3,02	0,14	2,74	0,14	2,17	0,22	1,93	0,20
10	3,11	0,11	2,86	0,12	2,36	0,27	2,11	0,22
11	3,20	0,11	3,01	0,10	2,61	0,33	2,29	0,23
12	3,30	0,12	3,15	0,08	2,88	0,38	2,50	0,28
13	3,39	0,13	3,26	0,10	3,10	0,39	2,75	0,33
14	3,49	0,12	3,35	0,11	3,34	0,39	3,01	0,40
15	3,60	0,10	3,45	0,10	3,52	0,36	3,28	0,39
16	3,69	0,10	3,57	0,06	3,71	0,36	3,52	0,35
17	3,78	0,10	3,70	0,04	3,98	0,39	3,79	0,33
18	3,85	0,12	3,81	0,05	4,24	0,45	4,09	0,32
19	3,95	0,13	3,90	0,10	4,49	0,51	4,39	0,33
20	4,04	0,14	3,99	0,13	4,71	0,53	4,72	0,34
21	4,18	0,12	4,09	0,16	5,12	0,41	5,07	0,36
22	4,23	0,10	4,12	0,16	5,39	0,39	5,36	0,24
23	4,29	0,09	4,15	0,18	5,65	0,39	5,69	0,26
24	4,36	0,09	4,31	0,21	5,89	0,39	6,02	0,31
25	4,41	0,10	4,45	0,26	6,09	0,37	6,31	0,41
26	4,50	0,16	4,57	0,24	6,40	0,43	6,52	0,47
27	4,58	0,22	4,74	0,18	6,79	0,51	6,74	0,45
28	4,69	0,22	4,81	0,21	7,10	0,46	7,01	0,42
29	4,81	0,18	4,77	0,15	7,32	0,44	7,26	0,41
30	4,90	0,11	4,82	0,08	7,53	0,34	7,47	0,36
31	4,94	0,10	4,93	0,13	7,67	0,32	7,66	0,32
32	5,02	0,13	4,98	0,14	7,80	0,34	7,84	0,36
33	5,10	0,17	5,04	0,13	8,00	0,32	8,01	0,44
34	5,13	0,20	5,12	0,18	8,21	0,32	8,16	0,47
35	5,19	0,27	5,24	0,23	8,38	0,37	8,35	0,50
36	5,17	0,31	5,37	0,32	8,50	0,31	8,45	0,46
37	5,21	0,33	5,45	0,33	8,58	0,31	8,55	0,46
38	5,29	0,28	5,45	0,33	8,66	0,35	8,68	0,49
39	5,36	0,25	5,46	0,26	8,73	0,40	8,79	0,47

40	5,43	0,21	5,46	0,23	8,84	0,40	8,91	0,49
41	5,53	0,17	5,49	0,22	8,87	0,33	8,95	0,45
42	5,62	0,17	5,53	0,23	8,88	0,27	8,99	0,45
43	5,63	0,14	5,57	0,22	8,88	0,27	8,96	0,46
44	5,66	0,14	5,62	0,21	8,96	0,29	8,99	0,50
45	5,70	0,16	5,72	0,24	9,04	0,33	9,00	0,42
46	5,71	0,18	5,87	0,25	9,09	0,33	8,98	0,33
47	5,72	0,16	5,96	0,24	9,08	0,27	8,98	0,29
48	5,72	0,16	5,95	0,20	9,06	0,21	9,03	0,30
49	5,73	0,16	5,91	0,20	9,03	0,18	9,09	0,27
50	5,71	0,17	5,93	0,19	9,02	0,17	9,08	0,27
51	5,69	0,19	5,94	0,19	9,01	0,18	9,07	0,29
52	5,71	0,14	5,97	0,22	9,02	0,21	9,04	0,33
53	5,73	0,13	5,97	0,21	9,04	0,20	9,06	0,32
54	5,76	0,14	5,97	0,20	9,05	0,18	9,09	0,33
55	5,81	0,17	6,00	0,16	9,04	0,13	9,07	0,30
56	5,85	0,26	6,00	0,13	9,05	0,13	9,05	0,28
57	5,90	0,38	5,99	0,16	9,06	0,15	9,05	0,29
58	5,88	0,34	5,94	0,18	9,27	0,02	9,09	0,33
59			5,96	0,17			9,27	0,32
60			5,82	0,26			9,14	0,00
61			5,52				9,23	
<b>Endos- kopie</b>	<b>5,97</b>	<b>0,15</b>	<b>6,10</b>	<b>0,34</b>	<b>9,35</b>	<b>0,20</b>	<b>8,95</b>	<b>0,37</b>

Lebens- tag	Flügel2- MW-LV (cm)	SD (cm)	Flügel2- MW- BS(cm)	SD (cm)	Füße- MW-LV (cm)	SD (cm)	Füße- MW-BS (cm)	SD (cm)
1					0,88	0,12	0,98	0,12
2					0,94	0,21	1,05	0,10
3					0,99	0,21	1,12	0,12
4					1,06	0,20	1,15	0,10
5					1,14	0,19	1,18	0,10
6					1,22	0,20	1,22	0,10
7					1,30	0,25	1,27	0,10
8					1,39	0,30	1,36	0,09
9					1,49	0,33	1,44	0,12
10					1,58	0,35	1,58	0,16
11					1,69	0,36	1,69	0,18
12					1,80	0,34	1,81	0,21

13					1,91	0,33	1,93	0,20
14	4,13	0,25			2,01	0,34	2,05	0,21
15	4,19	0,39	3,13		2,08	0,36	2,15	0,19
16	4,63	0,38	3,84	0,43	2,14	0,37	2,26	0,16
17	4,91	0,46	4,32	0,46	2,20	0,38	2,38	0,13
18	5,29	0,54	4,79	0,45	2,28	0,38	2,49	0,12
19	5,43	0,78	5,24	0,44	2,34	0,38	2,58	0,11
20	5,86	0,87	5,73	0,47	2,38	0,34	2,63	0,13
21	6,58	0,74	6,22	0,50	2,47	0,31	2,67	0,18
22	7,14	0,76	6,69	0,54	2,53	0,28	2,69	0,25
23	7,72	0,78	7,14	0,52	2,56	0,25	2,74	0,27
24	8,30	0,81	7,68	0,47	2,59	0,23	2,78	0,23
25	8,87	0,81	8,25	0,65	2,59	0,26	2,77	0,24
26	9,36	0,73	9,03	0,46	2,61	0,30	2,72	0,25
27	9,89	0,65	9,85	0,41	2,60	0,31	2,70	0,25
28	10,58	0,79	10,28	0,31	2,60	0,28	2,62	0,24
29	11,23	1,00	10,69	0,37	2,57	0,24	2,51	0,27
30	11,66	0,94	11,40	0,42	2,50	0,15	2,47	0,24
31	12,00	0,84	12,09	0,56	2,45	0,09	2,44	0,17
32	12,53	0,85	12,51	0,66	2,44	0,07	2,43	0,11
33	13,20	0,84	12,90	0,27	2,45	0,05	2,42	0,10
34	13,88	0,86	13,30	0,65	2,45	0,03	2,44	0,12
35	14,53	0,83	13,66	0,62	2,45	0,03	2,46	0,17
36	15,07	0,68	14,07	0,59	2,46	0,04	2,46	0,14
37	15,55	0,65	14,56	0,73	2,45	0,08	2,49	0,17
38	15,89	0,63	15,01	0,93	2,43	0,11	2,53	0,20
39	16,24	0,64	15,40	0,88	2,41	0,14	2,55	0,12
40	16,58	0,63	15,90	0,82	2,43	0,14	2,55	0,08
41	17,00	0,66	16,38	0,75	2,42	0,13	2,54	0,11
42	17,41	0,69	16,78	0,76	2,41	0,16	2,54	0,15
43	17,80	0,70	17,13	0,86	2,40	0,12	2,56	0,15
44	18,21	0,70	17,57	0,96	2,43	0,07	2,58	0,14
45	18,54	0,62	17,92	0,97	2,47	0,07	2,57	0,10
46	18,84	0,50	18,26	0,85	2,47	0,11	2,54	0,08
47	19,21	0,54	18,69	0,80	2,44	0,12	2,52	0,08
48	19,59	0,60	19,08	0,68	2,41	0,15	2,50	0,09
49	20,01	0,65	19,43	0,66	2,38	0,16	2,50	0,10
50	20,41	0,60	19,75	0,67	2,35	0,18	2,51	0,07
51	20,82	0,57	20,11	0,72	2,32	0,20	2,53	0,07
52	21,16	0,50	20,52	0,77	2,30	0,16	2,52	0,08
53	21,28	0,41	20,90	0,72	2,28	0,13	2,51	0,09
54	21,53	0,43	21,25	0,68	2,28	0,09	2,49	0,10

55	21,82	0,51	21,63	0,65	2,28	0,10	2,46	0,11
56	22,17	0,56	22,07	0,70	2,29	0,13	2,44	0,10
57	22,52	0,63	22,51	0,78	2,30	0,15	2,42	0,11
58	22,13	0,32	23,11	0,61	2,34	0,09	2,40	0,11
59			23,06	0,39			2,42	0,06
60			23,53	0,09			2,35	0,02
61			24,00				2,22	
<b>Endos- kopie</b>	<b>27,28</b>	<b>0,53</b>	<b>27,36</b>	<b>0,33</b>	<b>2,23</b>	<b>0,10</b>	<b>2,32</b>	<b>0,13</b>

Lebens- tag	MHF- MW-LV (cm)	SD (cm)	MHF- MW-BS (cm)	SD (cm)	3 HS- MW-LV (cm)	SD (cm)	3 HS- MW-BS (cm)	SD (cm)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15	0,01							
16	0,14	0,03	0,10	0,11				
17	0,25	0,08	0,16	0,09				
18	0,35	0,12	0,23	0,10	0,45			
19	0,40	0,18	0,27	0,13	0,70		0,41	
20	0,51	0,21	0,37	0,14	0,55	0,56	0,44	0,17
21	0,68	0,21	0,53	0,17	1,27	0,09	0,45	0,21
22	0,85	0,24	0,71	0,17	1,29	0,48	0,74	0,17
23	1,03	0,25	0,89	0,17	1,53	0,55	1,11	0,21
24	1,19	0,26	1,06	0,18	1,77	0,61	1,48	0,19
25	1,38	0,27	1,27	0,21	2,04	0,66	1,83	0,17
26	1,62	0,27	1,50	0,23	2,36	0,62	2,15	0,20
27	1,86	0,28	1,67	0,24	2,63	0,61	2,43	0,25
28	2,10	0,27	1,88	0,24	2,94	0,64	2,72	0,25

<b>29</b>	2,32	0,29	2,14	0,26	3,29	0,66	3,09	0,28
<b>30</b>	2,55	0,31	2,41	0,28	3,70	0,71	3,40	0,33
<b>31</b>	2,80	0,35	2,68	0,28	4,16	0,71	3,68	0,36
<b>32</b>	3,03	0,35	2,92	0,28	4,65	0,69	4,09	0,24
<b>33</b>	3,27	0,36	3,14	0,32	5,05	0,73	4,47	0,23
<b>34</b>	3,59	0,39	3,37	0,28	5,51	0,80	4,94	0,34
<b>35</b>	3,90	0,44	3,61	0,25	6,08	0,80	5,52	0,38
<b>36</b>	4,13	0,41	3,85	0,30	6,60	0,80	6,02	0,47
<b>37</b>	4,39	0,36	4,13	0,33	7,08	0,83	6,54	0,53
<b>38</b>	4,66	0,33	4,47	0,39	7,59	0,83	7,02	0,55
<b>39</b>	4,93	0,30	4,75	0,44	8,11	0,83	7,49	0,47
<b>40</b>	5,19	0,31	5,00	0,45	8,62	0,84	8,00	0,42
<b>41</b>	5,50	0,42	5,25	0,42	9,11	0,80	8,58	0,46
<b>42</b>	5,80	0,57	5,48	0,41	9,66	0,73	9,12	0,59
<b>43</b>	5,97	0,50	5,74	0,42	10,31	0,70	9,76	0,67
<b>44</b>	6,18	0,42	5,99	0,44	10,84	0,79	10,48	0,84
<b>45</b>	6,45	0,42	6,20	0,37	11,34	0,88	11,10	0,88
<b>46</b>	6,65	0,44	6,39	0,36	11,86	0,94	11,67	0,97
<b>47</b>	6,84	0,39	6,56	0,31	12,32	0,89	12,15	0,89
<b>48</b>	7,03	0,36	6,79	0,28	12,77	0,85	12,59	0,85
<b>49</b>	7,23	0,37	7,03	0,25	13,22	0,83	12,91	0,84
<b>50</b>	7,42	0,45	7,23	0,24	13,67	0,83	13,26	0,82
<b>51</b>	7,61	0,52	7,41	0,26	14,13	0,84	13,67	0,79
<b>52</b>	7,81	0,51	7,60	0,40	14,56	0,83	14,11	0,75
<b>53</b>	7,92	0,45	7,80	0,49	14,90	0,91	14,52	0,73
<b>54</b>	8,14	0,43	8,00	0,58	15,39	1,02	14,92	0,72
<b>55</b>	8,25	0,42	8,22	0,59	15,80	1,09	15,33	0,70
<b>56</b>	8,37	0,41	8,42	0,49	16,09	0,95	15,81	0,62
<b>57</b>	8,48	0,42	8,60	0,47	16,39	0,82	16,25	0,53
<b>58</b>	8,80	0,31	8,81	0,52	16,38	1,24	16,86	0,31
<b>59</b>			8,90	0,47			16,97	0,31
<b>60</b>			9,22	0,29			17,50	0,42
<b>61</b>			9,52				17,50	
<b>Endos- kopie</b>	10,03	0,38	10,23	0,64	20,45	0,34	20,47	0,36

Lebens- tag	3.AS- MW-LV (cm)	SD (cm)	3.AS- MW-BS (cm)	SD (cm)	Schw- MW-LV (cm)	SD (cm)	Schw- MW-BS (cm)	SD (cm)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12	0,20							
13	0,41							
14	0,51	0,16						
15	0,69	0,23						
16	0,98	0,29	0,25	0,08				
17	1,05	0,49	0,49	0,22				
18	1,29	0,51	0,83	0,27	0,11			
19	1,30	0,68	1,04	0,27	0,24		0,53	
20	1,45	0,71	1,29	0,24	0,37		0,57	
21	1,75	0,68	1,55	0,23	0,34	0,29	0,32	0,20
22	2,04	0,69	1,83	0,18	0,47	0,25	0,42	0,14
23	2,37	0,66	2,11	0,17	0,59	0,22	0,55	0,12
24	2,72	0,66	2,41	0,18	0,66	0,16	0,68	0,09
25	2,94	0,64	2,71	0,18	0,75	0,31	0,76	0,20
26	3,16	0,63	3,01	0,20	0,91	0,32	0,94	0,21
27	3,41	0,64	3,32	0,26	1,09	0,33	1,08	0,18
28	3,71	0,60	3,61	0,28	1,26	0,30	1,24	0,15
29	4,02	0,58	3,88	0,25	1,41	0,29	1,45	0,15
30	4,36	0,61	4,14	0,27	1,57	0,34	1,61	0,15
31	4,72	0,64	4,44	0,31	1,72	0,42	1,79	0,24
32	5,09	0,68	4,72	0,30	1,86	0,39	1,97	0,22
33	5,51	0,70	4,95	0,30	2,03	0,34	2,11	0,18
34	5,81	0,64	5,38	0,32	2,31	0,38	2,22	0,27
35	6,14	0,57	5,87	0,47	2,58	0,43	2,39	0,49
36	6,67	0,59	6,25	0,48	2,98	0,57	2,56	0,57
37	7,23	0,66	6,62	0,52	3,42	0,79	2,86	0,39
38	7,71	0,65	6,95	0,56	3,85	0,82	3,25	0,42
39	8,18	0,66	7,32	0,51	4,28	0,90	3,55	0,50
40	8,57	0,64	7,78	0,47	4,69	0,96	3,83	0,46

<b>41</b>	8,91	0,61	8,30	0,39	4,96	0,90	4,19	0,42
<b>42</b>	9,33	0,59	8,76	0,31	5,23	0,86	4,60	0,47
<b>43</b>	9,73	0,53	9,14	0,30	5,65	0,94	4,89	0,46
<b>44</b>	10,07	0,55	9,51	0,27	6,04	0,99	5,19	0,47
<b>45</b>	10,50	0,62	9,92	0,23	6,36	1,00	5,54	0,54
<b>46</b>	10,91	0,67	10,31	0,29	6,76	1,03	5,90	0,56
<b>47</b>	11,28	0,66	10,70	0,33	7,15	1,02	6,27	0,56
<b>48</b>	11,65	0,65	11,05	0,40	7,54	1,03	6,59	0,55
<b>49</b>	11,99	0,65	11,39	0,45	7,86	0,98	6,93	0,59
<b>50</b>	12,26	0,62	11,74	0,42	8,20	0,97	7,33	0,61
<b>51</b>	12,53	0,61	12,08	0,43	8,54	0,96	7,79	0,62
<b>52</b>	12,72	0,50	12,45	0,45	8,93	0,98	8,26	0,64
<b>53</b>	12,92	0,49	12,68	0,38	9,07	0,90	8,68	0,63
<b>54</b>	13,15	0,49	12,88	0,33	9,44	0,90	9,07	0,63
<b>55</b>	13,43	0,39	13,04	0,35	9,83	0,96	9,43	0,61
<b>56</b>	13,67	0,33	13,19	0,38	10,20	1,05	9,68	0,46
<b>57</b>	13,92	0,38	13,37	0,40	10,56	1,17	9,92	0,32
<b>58</b>	13,77	0,47	13,64	0,39	10,41	1,59	10,20	0,25
<b>59</b>			13,59	0,13			10,36	0,40
<b>60</b>			13,91	0,34			10,63	0,63
<b>61</b>			13,81				11,37	
<b>Endos- kopie</b>	<b>15,41</b>	<b>0,42</b>	<b>15,48</b>	<b>0,31</b>	<b>15,80</b>	<b>0,55</b>	<b>15,50</b>	<b>0,39</b>

**Tabelle 43: Statistische Datensammlung: Arithmetische Mittelwerte, Standardabweichungen (s), Standardfehler des Mittelwertes, Variationskoeffizient, Minima ( $x_{\min}$ ), Maxima ( $x_{\max}$ ) und Range.**

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (x <sub>min</sub> )	Maxima (x <sub>max</sub> )	RANGE
KM 1	11	10.645	1.0463	0.31547	0.09829	9.4000	13.200	3.8000
KM 2	14	12.875	2.2440	0.59974	0.17429	9.8000	17.800	8.0000
KM 3	14	15.912	4.2866	1.1456	0.26940	10.500	24.100	13.600
KM 4	14	19.426	6.7047	1.7919	0.34514	12.000	32.600	20.600
KM 5	14	23.770	8.8965	2.3777	0.37427	13.000	41.100	28.100
KM 6	14	28.631	11.279	3.0144	0.39393	13.800	49.600	35.800
KM 7	14	34.821	13.813	3.6917	0.39668	18.000	60.433	42.433
KM 8	14	41.429	16.275	4.3496	0.39284	22.500	71.267	48.767
KM 9	14	49.388	19.253	5.1456	0.38983	27.500	82.100	54.600
KM 10	14	59.905	21.817	5.8308	0.36419	32.600	95.333	62.733
KM 11	14	69.819	25.461	6.8048	0.36467	40.000	108.57	68.567
KM 12	14	80.223	27.467	7.3407	0.34238	45.300	121.80	76.500
KM 13	14	91.607	27.640	7.3872	0.30173	57.900	134.20	76.300
KM 14	14	103.53	26.593	7.1074	0.25687	67.000	146.60	79.600
KM 15	14	116.57	23.346	6.2394	0.20027	84.000	154.90	70.900
KM 16	14	129.56	23.283	6.2225	0.17971	94.000	167.00	73.000
KM 17	14	146.65	24.726	6.6084	0.16860	109.00	183.80	74.800
KM 18	14	163.08	26.746	7.1482	0.16400	122.00	205.00	83.000
KM 19	14	174.39	29.943	8.0026	0.17170	133.00	225.00	92.000
KM 20	14	188.81	29.542	7.8954	0.15646	132.00	232.00	100.00
KM 21	13	207.32	23.254	6.4494	0.11216	174.00	240.00	66.000
KM 22	13	218.18	22.313	6.1884	0.10227	180.00	253.00	73.000
KM 23	13	228.38	23.801	6.6011	0.10421	184.00	266.33	82.333
KM 24	13	241.71	24.469	6.7865	0.10124	203.00	279.67	76.667
KM 25	13	254.96	27.335	7.5813	0.10721	222.00	294.00	72.000
KM 26	13	268.27	26.316	7.2987	0.09810	235.00	309.00	74.000
KM 27	13	281.46	26.437	7.3324	0.09393	239.00	324.00	85.000
KM 28	13	294.62	25.487	7.0688	0.08651	247.00	333.00	86.000
KM 29	13	305.92	24.061	6.6732	0.07865	266.00	342.00	76.000
KM 30	13	316.50	24.300	6.7397	0.07678	280.00	355.50	75.500
KM 31	13	324.50	26.661	7.3944	0.08216	288.00	369.00	81.000
KM 32	13	336.24	25.244	7.0015	0.07508	298.00	381.50	83.500
KM 33	13	348.41	26.434	7.3314	0.07587	308.00	395.00	87.000
KM 34	13	348.47	30.321	8.4096	0.08701	288.00	394.50	106.50
KM 35	13	354.37	29.416	8.1584	0.08301	290.00	395.00	105.00
KM 36	13	359.15	26.664	7.3953	0.07424	305.00	404.00	99.000
KM 37	13	363.49	27.024	7.4951	0.07435	310.00	415.00	105.00
KM 38	13	370.00	25.567	7.0910	0.06910	312.00	414.00	102.00
KM 39	13	375.44	26.117	7.2435	0.06956	313.00	413.00	100.00
KM 40	13	379.36	22.745	6.3084	0.05996	327.00	412.00	85.000

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
KM 41	13	381.06	21.514	5.9668	0.05646	330.00	408.00	78.000
KM 42	13	383.15	18.188	5.0445	0.04747	341.00	404.00	63.000
KM 43	13	382.55	23.669	6.5646	0.06187	316.00	415.00	99.000
KM 44	13	386.64	22.850	6.3374	0.05910	329.00	419.00	90.000
KM 45	13	387.73	22.372	6.2050	0.05770	342.00	418.00	76.000
KM 46	13	391.38	23.241	6.4460	0.05938	352.00	429.00	77.000
KM 47	13	396.97	22.068	6.1206	0.05559	358.00	440.00	82.000
KM 48	13	391.41	18.501	5.1312	0.04727	353.00	423.00	70.000
KM 49	13	386.21	21.666	6.0092	0.05610	348.00	420.00	72.000
KM 50	13	383.05	24.243	6.7238	0.06329	343.67	410.00	66.333
KM 51	13	376.44	25.524	7.0790	0.06780	328.00	412.00	84.000
KM 52	13	376.67	28.668	7.9511	0.07611	325.33	412.00	86.667
KM 53	12	374.94	29.700	8.5736	0.07921	322.67	406.00	83.333
KM 54	12	373.25	32.314	9.3284	0.08658	315.67	408.00	92.333
KM 55	12	366.42	33.003	9.5271	0.09007	306.00	405.00	99.000
KM 56	12	361.50	31.933	9.2182	0.08833	306.67	400.00	93.333
KM 57	12	354.17	29.791	8.5999	0.08412	306.00	388.00	82.000
KM 58	8	358.38	23.549	8.3258	0.06571	308.00	388.00	80.000
KM 59	3	377.00	88.882	5.1316	0.02358	367.00	384.00	17.000
KM 60	2	375.50	63.640	4.5000	0.01695	371.00	380.00	9.000
KM 61	1	371.00	0.0000	0.0000	0.0000	371.00	371.00	0.0000
KM 99	12	343.50	21.220	6.1256	0.06177	315.00	380.00	65.000
Kopf1 1	10	0.72210	0.05374	0.01699	0.07442	0.6010	0.7830	0.1820
Kopf1 2	14	0.75021	0.06879	0.01839	0.09170	0.6090	0.8600	0.2510
Kopf1 3	14	0.79164	0.05781	0.01545	0.07302	0.6680	0.8730	0.2050
Kopf1 4	14	0.84257	0.04398	0.01176	0.05220	0.7300	0.9050	0.1750
Kopf1 5	14	0.88179	0.03811	0.01019	0.04322	0.7920	0.9320	0.1400
Kopf1 6	14	0.92414	0.04226	0.01129	0.04573	0.8340	0.9890	0.1550
Kopf1 7	14	0.95907	0.04795	0.01281	0.04999	0.8770	1.0270	0.1500
Kopf1 8	14	0.99100	0.06806	0.01819	0.06868	0.8490	1.0880	0.2390
Kopf1 9	14	1.0379	0.06440	0.01721	0.06205	0.9410	1.1520	0.2110
Kopf1 10	14	1.0704	0.05988	0.01600	0.05594	0.9710	1.1600	0.1890
Kopf1 11	14	1.1026	0.05086	0.01359	0.04613	1.0080	1.1700	0.1620
Kopf1 12	14	1.1411	0.04819	0.01288	0.04224	1.0410	1.2000	0.1590
Kopf1 13	14	1.1944	0.06191	0.01655	0.05183	1.0780	1.3250	0.2470
Kopf1 14	14	1.2429	0.08166	0.02182	0.06570	1.1150	1.4490	0.3340
Kopf1 15	14	1.2776	0.06756	0.01806	0.05288	1.1520	1.3810	0.2290
Kopf1 16	14	1.3135	0.05534	0.01479	0.04213	1.2220	1.4290	0.2070
Kopf1 17	14	1.3631	0.05405	0.01444	0.03965	1.2860	1.4820	0.1960
Kopf1 18	14	1.4074	0.06134	0.01640	0.04359	1.3220	1.5340	0.2120
Kopf1 19	14	1.4478	0.07302	0.01952	0.05044	1.3530	1.6140	0.2610
Kopf1 20	14	1.4877	0.08762	0.02342	0.05889	1.3650	1.6940	0.3290
Kopf1 21	13	1.5355	0.08953	0.02483	0.05830	1.3770	1.7260	0.3490
Kopf1 22	13	1.5699	0.08914	0.02472	0.05678	1.3890	1.7580	0.3690
Kopf1 23	13	1.6056	0.09010	0.02499	0.05612	1.4620	1.7740	0.3120
Kopf1 24	13	1.6375	0.07830	0.02172	0.04781	1.5340	1.7900	0.2560
Kopf1 25	13	1.6754	0.08024	0.02225	0.04789	1.5620	1.8660	0.3040

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
Kopf1 26	13	1.7272	0.08276	0.02295	0.04791	1.6320	1.9410	0.3090
Kopf1 27	13	1.7753	0.07632	0.02117	0.04299	1.6730	1.9410	0.2680
Kopf1 28	13	1.8110	0.06599	0.01830	0.03644	1.7140	1.9410	0.2270
Kopf1 29	13	1.8521	0.07863	0.02181	0.04246	1.7490	2.0130	0.2640
Kopf1 30	13	1.8985	0.08042	0.02230	0.04236	1.7800	2.0850	0.3050
Kopf1 31	13	1.9410	0.07368	0.02044	0.03796	1.8100	2.0850	0.2750
Kopf1 32	13	1.9840	0.07750	0.02149	0.03906	1.8450	2.0870	0.2420
Kopf1 33	13	2.0257	0.10440	0.02896	0.05154	1.8490	2.1570	0.3080
Kopf1 34	13	2.0405	0.08360	0.02319	0.04097	1.9090	2.1640	0.2550
Kopf1 35	13	20.622	0.07250	0.02011	0.03516	1.9700	2.2180	0.2480
Kopf1 36	13	2.1168	0.07567	0.02099	0.03575	2.0120	2.2720	0.2600
Kopf1 37	13	2.1667	0.08207	0.02276	0.03788	2.0780	2.3280	0.2500
Kopf1 38	13	2.2060	0.07665	0.02126	0.03475	2.0710	2.3360	0.2650
Kopf1 39	13	2.2387	0.08459	0.02346	0.03778	2.0770	2.3830	0.3060
Kopf1 40	13	2.2640	0.10339	0.02868	0.04567	2.0820	2.4310	0.3490
Kopf1 41	13	2.2853	0.11214	0.03110	0.04907	2.0970	2.4700	0.3730
Kopf1 42	13	2.3085	0.12410	0.03442	0.05376	2.1110	2.4980	0.3870
Kopf1 43	13	2.3329	0.10968	0.03042	0.04702	2.1430	2.5250	0.3820
Kopf1 44	13	2.3561	0.11121	0.03084	0.04720	2.1740	2.5840	0.4100
Kopf1 45	13	2.3898	0.12117	0.03361	0.05070	2.2060	2.6420	0.4360
Kopf1 46	13	2.4235	0.15012	0.04164	0.06195	2.2200	2.7010	0.4810
Kopf1 47	13	2.4183	0.13288	0.03685	0.05495	2.2290	2.6270	0.3980
Kopf1 48	13	2.4214	0.12348	0.03425	0.05100	2.1650	2.5600	0.3950
Kopf1 49	13	2.4248	0.12723	0.03529	0.05247	2.1020	2.5520	0.4500
Kopf1 50	13	2.4487	0.10319	0.02862	0.04214	2.2470	2.5720	0.3250
Kopf1 51	13	2.4640	0.08277	0.02296	0.03359	2.2950	2.6000	0.3050
Kopf1 52	13	2.4783	0.07666	0.02126	0.03093	2.3290	2.5930	0.2640
Kopf1 53	12	2.4678	0.07162	0.02067	0.02902	2.3630	2.5560	0.1930
Kopf1 54	12	2.4693	0.07769	0.02243	0.03146	2.3500	2.5820	0.2320
Kopf1 55	12	2.4713	0.09308	0.02687	0.03766	2.3080	2.6080	0.3000
Kopf1 56	12	2.4750	0.08522	0.02460	0.03443	2.3190	2.6020	0.2830
Kopf1 57	12	2.4758	0.07978	0.02303	0.03222	2.3300	2.5960	0.2660
Kopf1 58	8	2.4901	0.09102	0.03218	0.03655	2.3410	2.6020	0.2610
Kopf1 59	3	2.5393	0.08737	0.05045	0.03441	2.4570	2.6310	0.1740
Kopf1 60	2	2.5740	0.12021	0.08500	0.04670	2.4890	2.6590	0.1700
Kopf1 61	1	2.5210	0.0000	0.0000	0.0000	2.5210	2.5210	0.0000
Kopf1 99	13	2.6150	0.07903	0.02192	0.03022	2.5140	2.8400	0.3260
Kopf2 1	10	0.88240	0.06188	0.01957	0.07013	0.7640	0.9550	0.1910
Kopf2 2	14	0.93743	0.05089	0.01360	0.05429	0.7940	1.0110	0.2170
Kopf2 3	14	0.98543	0.05625	0.01503	0.05708	0.8230	1.0480	0.2250
Kopf2 4	14	1.0243	0.05631	0.01505	0.05497	0.8810	1.1120	0.2310
Kopf2 5	14	1.0529	0.05193	0.01388	0.04933	0.9380	1.1510	0.2130
Kopf2 6	14	1.0869	0.05451	0.01457	0.05015	1.0040	1.1890	0.1850
Kopf2 7	14	1.1254	0.06665	0.01781	0.05922	1.0210	1.2390	0.2180
Kopf2 8	14	1.1759	0.09214	0.02463	0.07836	1.0120	1.2890	0.2770
Kopf2 9	14	1.2242	0.09990	0.02670	0.08161	1.0320	1.3420	0.3100
Kopf2 10	14	1.2826	0.09162	0.02449	0.07144	1.1080	1.4300	0.3220

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
Kopf2 11	14	1.3424	0.09733	0.02601	0.07251	1.1830	1.5220	0.3390
Kopf2 12	14	1.4228	0.10574	0.02826	0.07432	1.2440	1.6130	0.3690
Kopf2 13	14	1.5114	0.10759	0.02876	0.07119	1.3320	1.6790	0.3470
Kopf2 14	14	1.5975	0.11678	0.03121	0.07310	1.4190	1.7800	0.3610
Kopf2 15	14	1.6691	0.10653	0.02847	0.06382	1.5190	1.8800	0.3610
Kopf2 16	14	1.7382	0.11506	0.03075	0.06619	1.5320	1.9790	0.4470
Kopf2 17	14	1.8291	0.11853	0.03168	0.06480	1.6520	2.0790	0.4270
Kopf2 18	14	1.9070	0.11082	0.02962	0.05811	1.7400	2.1780	0.4380
Kopf2 19	14	1.9763	0.10569	0.02825	0.05348	1.8140	2.2010	0.3870
Kopf2 20	14	2.0293	0.12783	0.03416	0.06299	1.7150	2.2250	0.5100
Kopf2 21	13	2.1062	0.09622	0.02669	0.04568	1.8940	2.2480	0.3540
Kopf2 22	13	2.1767	0.08398	0.02329	0.03858	2.0030	2.3060	0.3030
Kopf2 23	13	2.2723	0.07380	0.02047	0.03248	2.1110	2.3890	0.2780
Kopf2 24	13	2.3602	0.06516	0.01807	0.02761	2.2180	2.4700	0.2520
Kopf2 25	13	2.4197	0.05468	0.01516	0.02260	2.3240	2.5130	0.1890
Kopf2 26	13	2.4605	0.05852	0.01623	0.02378	2.3250	2.5460	0.2210
Kopf2 27	13	2.5049	0.08057	0.02235	0.03216	2.3260	2.6010	0.2750
Kopf2 28	13	2.5532	0.08178	0.02268	0.03203	2.4360	2.6990	0.2630
Kopf2 29	13	2.5915	0.08971	0.02488	0.03462	2.4430	2.7740	0.3310
Kopf2 30	13	2.6332	0.09453	0.02622	0.03590	2.4690	2.8180	0.3490
Kopf2 31	13	2.6793	0.11295	0.03133	0.04216	2.4940	2.9680	0.4740
Kopf2 32	13	2.7322	0.07781	0.02158	0.02848	2.6420	2.8940	0.2520
Kopf2 33	13	2.7925	0.06988	0.01938	0.02502	2.6720	2.9020	0.2300
Kopf2 34	13	2.8330	0.07031	0.01950	0.02482	2.6980	2.9280	0.2300
Kopf2 35	13	2.8692	0.08529	0.02365	0.02973	2.7230	3.0360	0.3130
Kopf2 36	13	2.9122	0.10863	0.03013	0.03730	2.7490	3.0690	0.3200
Kopf2 37	13	2.9678	0.13654	0.03787	0.04601	2.7880	3.2330	0.4450
Kopf2 38	13	3.0247	0.14612	0.04053	0.04831	2.7880	3.2850	0.4970
Kopf2 39	13	3.0840	0.15598	0.04326	0.05058	2.7790	3.3380	0.5590
Kopf2 40	13	3.1432	0.16380	0.04543	0.05211	2.7700	3.3900	0.6200
Kopf2 41	13	3.1892	0.16148	0.04479	0.05064	2.7910	3.3900	0.5990
Kopf2 42	13	3.2295	0.16835	0.04669	0.05213	2.8120	3.4400	0.6280
Kopf2 43	13	3.2409	0.16265	0.04511	0.05019	2.8610	3.4400	0.5790
Kopf2 44	13	3.2461	0.16296	0.04520	0.05020	2.9110	3.4790	0.5680
Kopf2 45	13	3.2652	0.14708	0.04079	0.04505	2.9600	3.4490	0.4890
Kopf2 46	13	3.2789	0.11965	0.03319	0.03649	3.0440	3.4500	0.4060
Kopf2 47	13	3.2835	0.11268	0.03125	0.03432	3.1030	3.4610	0.3580
Kopf2 48	13	3.3020	0.12073	0.03349	0.03656	3.1200	3.4720	0.3520
Kopf2 49	13	3.3174	0.12729	0.03530	0.03837	3.1250	3.5100	0.3850
Kopf2 50	13	3.3384	0.09634	0.02672	0.02886	3.2290	3.4890	0.2600
Kopf2 51	13	3.3586	0.08072	0.02239	0.02403	3.2430	3.4880	0.2450
Kopf2 52	13	3.3794	0.07701	0.02136	0.02279	3.2650	3.4940	0.2290
Kopf2 53	12	3.3943	0.09021	0.02604	0.02658	3.2870	3.5520	0.2650
Kopf2 54	12	3.4193	0.12134	0.03503	0.03549	3.2650	3.6260	0.3610
Kopf2 55	12	3.4622	0.15099	0.04359	0.04361	3.2280	3.7000	0.4720
Kopf2 56	12	3.4787	0.15026	0.04338	0.04320	3.2410	3.7070	0.4660
Kopf2 57	12	3.4978	0.16610	0.04795	0.04749	3.2500	3.7590	0.5090
Kopf2 58	8	3.5320	0.16573	0.05859	0.04692	3.2660	3.7680	0.5020

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
Kopf2 59	3	3.6450	0.11748	0.06783	0.03223	3.5490	3.7760	0.2270
Kopf2 60	2	3.7035	0.11526	0.08150	0.03112	3.6220	3.7850	0.1630
Kopf2 61	1	3.6340	0.0000	0.0000	0.0000	3.6340	3.6340	0.0000
Kopf2 99	13	3.6890	0.11210	0.03109	0.03039	3.4860	3.8980	0.4120
Kopf3 1	10	0.96280	0.04980	0.01575	0.05172	0.8980	1.0650	0.1670
Kopf3 2	14	1.0559	0.04669	0.01248	0.04422	0.9760	1.1510	0.1750
Kopf3 3	14	1.1256	0.04403	0.01177	0.03912	1.0650	1.2090	0.1440
Kopf3 4	14	1.1856	0.05582	0.01492	0.04709	1.0920	1.2670	0.1750
Kopf3 5	14	1.2571	0.07027	0.01878	0.05590	1.1120	1.3390	0.2270
Kopf3 6	14	1.3254	0.08738	0.02335	0.06593	1.1490	1.4580	0.3090
Kopf3 7	14	1.3854	0.07754	0.02072	0.05597	1.2300	1.4650	0.2350
Kopf3 8	14	1.4418	0.06831	0.01826	0.04738	1.3000	1.5050	0.2050
Kopf3 9	14	1.4859	0.04933	0.01318	0.03320	1.3920	1.5530	0.1610
Kopf3 10	14	1.5374	0.05883	0.01572	0.03826	1.4020	1.6220	0.2200
Kopf3 11	14	1.5943	0.09360	0.02502	0.05871	1.4110	1.7060	0.2950
Kopf3 12	14	1.6710	0.12234	0.03270	0.07322	1.4210	1.8190	0.3980
Kopf3 13	14	1.7386	0.09708	0.02595	0.05584	1.5500	1.8390	0.2890
Kopf3 14	14	1.7931	0.07911	0.02114	0.04412	1.6710	1.9100	0.2390
Kopf3 15	14	1.8506	0.09670	0.02584	0.05225	1.6850	2.0120	0.3270
Kopf3 16	14	1.9029	0.12646	0.03380	0.06646	1.6900	2.1480	0.4580
Kopf3 17	14	1.9424	0.13549	0.03621	0.06975	1.7430	2.1810	0.4380
Kopf3 18	14	1.9813	0.14643	0.03914	0.07391	1.7780	2.2720	0.4940
Kopf3 19	14	2.0128	0.15150	0.04049	0.07527	1.8120	2.3630	0.5510
Kopf3 20	14	2.0219	0.14085	0.03764	0.06966	1.7910	2.3290	0.5380
Kopf3 21	13	2.0575	0.11832	0.03281	0.05750	1.8120	2.2940	0.4820
Kopf3 22	13	2.0798	0.11387	0.03158	0.05475	1.8280	2.2540	0.4260
Kopf3 23	13	2.0957	0.11556	0.03205	0.05514	1.8440	2.2800	0.4360
Kopf3 24	13	2.1322	0.13713	0.03803	0.06431	1.8660	2.3340	0.4680
Kopf3 25	13	2.1711	0.15587	0.04323	0.07180	1.8870	2.4480	0.5610
Kopf3 26	13	2.1751	0.15375	0.04264	0.07069	1.8870	2.4260	0.5390
Kopf3 27	13	2.1798	0.17468	0.04845	0.08014	1.8870	2.4890	0.6020
Kopf3 28	13	2.1869	0.17557	0.04870	0.08028	1.8890	2.4660	0.5770
Kopf3 29	13	2.1794	0.18299	0.05075	0.08396	1.8910	2.4430	0.5520
Kopf3 30	13	2.1692	0.17526	0.04861	0.08079	1.9010	2.4480	0.5470
Kopf3 31	13	2.2002	0.16645	0.04616	0.07565	1.9100	2.4520	0.5420
Kopf3 32	13	2.2375	0.16346	0.04533	0.07305	1.9440	2.5280	0.5840
Kopf3 33	13	2.2378	0.14644	0.04062	0.06544	1.9780	2.4800	0.5020
Kopf3 34	13	2.2119	0.17435	0.04836	0.07882	1.9210	2.4610	0.5400
Kopf3 35	13	2.2034	0.19662	0.05453	0.08924	1.8650	2.4660	0.6010
Kopf3 36	13	2.2095	0.21579	0.05985	0.09766	1.8080	2.5000	0.6920
Kopf3 37	13	2.2072	0.19517	0.05413	0.08842	1.8650	2.4520	0.5870
Kopf3 38	13	2.2191	0.16975	0.04708	0.07649	1.9210	2.4520	0.5310
Kopf3 39	13	2.2271	0.14935	0.04142	0.06706	1.9940	2.4910	0.4970
Kopf3 40	13	2.2338	0.14583	0.04045	0.06529	2.0650	2.5500	0.4850
Kopf3 41	13	2.2318	0.15782	0.04377	0.07071	2.0160	2.5660	0.5500
Kopf3 42	13	2.2281	0.17721	0.04915	0.07954	1.9680	2.5820	0.6140
Kopf3 43	13	2.2244	0.13564	0.03762	0.06098	2.0620	2.4770	0.4150

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
Kopf3 44	13	2.2372	0.09948	0.02759	0.04447	2.0430	2.4120	0.3690
Kopf3 45	13	2.2645	0.08740	0.02424	0.03860	2.1280	2.4150	0.2870
Kopf3 46	13	2.2497	0.15994	0.04436	0.07109	2.0290	2.5040	0.4750
Kopf3 47	13	2.2267	0.16014	0.04441	0.07192	2.0120	2.4610	0.4490
Kopf3 48	13	2.1954	0.16412	0.04552	0.07476	1.9400	2.4180	0.4780
Kopf3 49	13	2.1852	0.15923	0.04416	0.07287	1.9190	2.4060	0.4870
Kopf3 50	13	2.1775	0.15771	0.04374	0.07243	1.9080	2.4040	0.4960
Kopf3 51	13	2.1748	0.17264	0.04788	0.07939	1.8920	2.4720	0.5800
Kopf3 52	13	2.1675	0.20035	0.05557	0.09243	1.9130	2.5690	0.6560
Kopf3 53	12	2.1527	0.17513	0.05055	0.08135	1.9330	2.4360	0.5030
Kopf3 54	12	2.1711	0.19871	0.05736	0.09153	1.9050	2.4880	0.5830
Kopf3 55	12	2.1743	0.20727	0.05983	0.09533	1.9060	2.5640	0.6580
Kopf3 56	12	2.1360	0.17297	0.04993	0.08098	1.8720	2.4320	0.5600
Kopf3 57	12	2.0977	0.14676	0.04237	0.06996	1.8310	2.3000	0.4690
Kopf3 58	8	2.1207	0.08260	0.02920	0.03895	1.9850	2.2620	0.2770
Kopf3 59	3	2.1293	0.04738	0.02736	0.02225	2.1000	2.1840	0.0840
Kopf3 60	2	2.0715	0.05020	0.03550	0.02424	2.0360	2.1070	0.0710
Kopf3 61	1	2.0290	0.0000	0.0000	0.0000	2.0290	2.0290	0.0000
Kopf3 99	13	2.0038	0.05771	0.01600	0.02880	1.8800	2.1250	0.2450
Kopf4 1	10	0.40060	0.02402	0.00760	0.05997	0.3630	0.4420	0.0790
Kopf4 2	14	0.42564	0.02855	0.00763	0.06707	0.3680	0.4600	0.0920
Kopf4 3	14	0.43657	0.03035	0.00811	0.06952	0.3730	0.4780	0.1050
Kopf4 4	14	0.44450	0.02771	0.00740	0.06233	0.3850	0.4780	0.0930
Kopf4 5	14	0.45143	0.02793	0.00747	0.06188	0.3970	0.4830	0.0860
Kopf4 6	14	0.45714	0.02604	0.00696	0.05695	0.4090	0.4890	0.0800
Kopf4 7	14	0.46500	0.02757	0.00737	0.05930	0.4110	0.5070	0.0960
Kopf4 8	14	0.47607	0.03216	0.00859	0.06755	0.4130	0.5360	0.1230
Kopf4 9	14	0.49307	0.03833	0.01024	0.07773	0.4160	0.5650	0.1490
Kopf4 10	14	0.51543	0.04718	0.01261	0.09154	0.4190	0.6010	0.1820
Kopf4 11	14	0.53221	0.04808	0.01285	0.09033	0.4440	0.6090	0.1650
Kopf4 12	14	0.55114	0.05272	0.01409	0.09565	0.4690	0.6280	0.1590
Kopf4 13	14	0.58407	0.06477	0.01731	0.11090	0.4800	0.6840	0.2040
Kopf4 14	14	0.62357	0.08320	0.02224	0.13342	0.5090	0.7730	0.2640
Kopf4 15	14	0.65071	0.08069	0.02157	0.12400	0.5320	0.7730	0.2410
Kopf4 16	14	0.68064	0.08274	0.02211	0.12157	0.5560	0.8470	0.2910
Kopf4 17	14	0.72007	0.07919	0.02116	0.10997	0.5790	0.8470	0.2680
Kopf4 18	14	0.75621	0.08177	0.02185	0.10813	0.5970	0.8750	0.2780
Kopf4 19	14	0.78557	0.08212	0.02195	0.10453	0.6150	0.9080	0.2930
Kopf4 20	14	0.80314	0.07913	0.02115	0.09853	0.6330	0.8880	0.2550
Kopf4 21	13	0.83138	0.07284	0.02020	0.08761	0.6830	0.9490	0.2660
Kopf4 22	13	0.85508	0.07451	0.02067	0.08714	0.7150	1.0090	0.2940
Kopf4 23	13	0.87015	0.09000	0.02496	0.10343	0.7470	1.0090	0.2620
Kopf4 24	13	0.87623	0.08526	0.02365	0.09731	0.7590	1.0090	0.2500
Kopf4 25	13	0.88838	0.08161	0.02263	0.09186	0.7800	1.0290	0.2490
Kopf4 26	13	0.89908	0.07415	0.02056	0.08247	0.8080	1.0480	0.2400
Kopf4 27	13	0.90700	0.07443	0.02064	0.08206	0.7900	1.0480	0.2580
Kopf4 28	13	0.91085	0.06618	0.01835	0.07265	0.8280	1.0480	0.2200

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
Kopf4 29	13	0.91000	0.07588	0.02105	0.08339	0.7820	1.0550	0.2730
Kopf4 30	13	0.92054	0.08077	0.02240	0.08774	0.7880	1.0910	0.3030
Kopf4 31	13	0.93315	0.09140	0.02535	0.09795	0.7940	1.1280	0.3340
Kopf4 32	13	0.94577	0.08262	0.02291	0.08736	0.8280	1.0650	0.2370
Kopf4 33	13	0.96338	0.08822	0.02447	0.09157	0.8490	1.1100	0.2610
Kopf4 34	13	0.97777	0.09042	0.02508	0.09247	0.8490	1.1100	0.2610
Kopf4 35	13	1.0061	0.08366	0.02320	0.08315	0.8840	1.1150	0.2310
Kopf4 36	13	1.0053	0.06605	0.01832	0.06570	0.8920	1.1110	0.2190
Kopf4 37	13	0.99200	0.06937	0.01924	0.06993	0.8740	1.0940	0.2200
Kopf4 38	13	0.99023	0.06522	0.01809	0.06587	0.8920	1.0910	0.1990
Kopf4 39	13	0.99138	0.07490	0.02077	0.07555	0.8890	1.1090	0.2200
Kopf4 40	13	1.0002	0.09852	0.02733	0.09851	0.8130	1.1640	0.3510
Kopf4 41	13	1.0148	0.10021	0.02779	0.09875	0.8130	1.1450	0.3320
Kopf4 42	13	1.0242	0.11086	0.03075	0.10825	0.8130	1.2050	0.3920
Kopf4 43	13	1.0360	0.08861	0.02458	0.08554	0.8990	1.1700	0.2710
Kopf4 44	13	1.0501	0.07373	0.02045	0.07021	0.9110	1.1430	0.2320
Kopf4 45	13	1.0725	0.07142	0.01981	0.06659	0.9180	1.1780	0.2600
Kopf4 46	13	1.0953	0.07111	0.01972	0.06493	0.9250	1.2130	0.2880
Kopf4 47	13	1.0957	0.07246	0.02010	0.06613	0.9310	1.2030	0.2720
Kopf4 48	13	1.0837	0.07824	0.02170	0.07220	0.9380	1.1940	0.2560
Kopf4 49	13	1.0813	0.07552	0.02094	0.06984	0.9750	1.2150	0.2400
Kopf4 50	13	1.0757	0.06576	0.01824	0.06113	0.9410	1.1690	0.2280
Kopf4 51	13	1.0775	0.05650	0.01567	0.05244	0.9720	1.1850	0.2130
Kopf4 52	13	1.0724	0.04401	0.01221	0.04104	1.0030	1.1440	0.1410
Kopf4 53	12	1.0750	0.02762	0.00797	0.02569	1.0340	1.1240	0.0900
Kopf4 54	12	1.0749	0.06389	0.01844	0.05943	0.9770	1.2340	0.2570
Kopf4 55	12	1.0791	0.10400	0.03002	0.09638	0.9000	1.3450	0.4450
Kopf4 56	12	1.0783	0.07021	0.02027	0.06511	0.9800	1.1980	0.2180
Kopf4 57	12	1.0747	0.07035	0.02031	0.06546	0.9930	1.2520	0.2590
Kopf4 58	8	1.0411	0.07222	0.02553	0.06937	0.9050	1.1400	0.2350
Kopf4 59	3	1.0677	0.01790	0.01033	0.01676	1.0470	1.0780	0.0310
Kopf4 60	2	1.0760	0.00424	0.00300	0.00394	1.0730	1.0790	0.0060
Kopf4 61	1	1.1120	0.0000	0.0000	0.0000	1.1120	1.1120	0.0000
Kopf4 99	13	1.1542	0.06733	0.01867	0.05833	1.0300	1.2580	0.2280
Kopf5 1	10	0.45700	0.03606	0.01140	0.07891	0.4020	0.5280	0.1260
Kopf5 2	14	0.46557	0.03482	0.00931	0.07478	0.4070	0.5320	0.1250
Kopf5 3	14	0.47243	0.03643	0.00974	0.07711	0.4110	0.5380	0.1270
Kopf5 4	14	0.48114	0.04374	0.01169	0.09091	0.4100	0.5590	0.1490
Kopf5 5	14	0.48407	0.04019	0.01074	0.08303	0.4370	0.5720	0.1350
Kopf5 6	14	0.48543	0.03877	0.01036	0.07986	0.4420	0.5820	0.1400
Kopf5 7	14	0.48193	0.02935	0.00784	0.06089	0.4320	0.5410	0.1090
Kopf5 8	14	0.47500	0.02553	0.00682	0.05376	0.4210	0.5120	0.0910
Kopf5 9	14	0.47343	0.02667	0.00713	0.05634	0.4100	0.5240	0.1140
Kopf5 10	14	0.47271	0.03090	0.00826	0.06536	0.3990	0.5360	0.1370
Kopf5 11	14	0.47429	0.02254	0.00602	0.04752	0.4310	0.5090	0.0780
Kopf5 12	14	0.47779	0.02332	0.00623	0.04882	0.4430	0.5180	0.0750
Kopf5 13	14	0.48479	0.02525	0.00675	0.05209	0.4480	0.5350	0.0870

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
Kopf5 14	14	0.48764	0.02527	0.00675	0.05181	0.4490	0.5340	0.0850
Kopf5 15	14	0.48450	0.02460	0.00657	0.05077	0.4500	0.5340	0.0840
Kopf5 16	14	0.48043	0.02259	0.00604	0.04703	0.4510	0.5330	0.0820
Kopf5 17	14	0.47943	0.02450	0.00655	0.05110	0.4420	0.5330	0.0910
Kopf5 18	14	0.48114	0.02972	0.00794	0.06176	0.4340	0.5330	0.0990
Kopf5 19	14	0.48450	0.03683	0.00984	0.07601	0.4250	0.5650	0.1400
Kopf5 20	14	0.49086	0.04436	0.01186	0.09038	0.4310	0.6060	0.1750
Kopf5 21	13	0.48500	0.03203	0.00888	0.06603	0.4370	0.5330	0.0960
Kopf5 22	13	0.48415	0.03214	0.00891	0.06638	0.4370	0.5300	0.0930
Kopf5 23	13	0.48154	0.03517	0.00975	0.07303	0.4150	0.5300	0.1150
Kopf5 24	13	0.48377	0.03214	0.00891	0.06643	0.4330	0.5300	0.0970
Kopf5 25	13	0.48531	0.03193	0.00886	0.06579	0.4280	0.5300	0.1020
Kopf5 26	13	0.48615	0.03128	0.00867	0.06434	0.4380	0.5300	0.0920
Kopf5 27	13	0.48785	0.03126	0.00867	0.06407	0.4240	0.5300	0.1060
Kopf5 28	13	0.48292	0.02708	0.00751	0.05608	0.4330	0.5300	0.0970
Kopf5 29	13	0.47100	0.02467	0.00684	0.05239	0.4310	0.5140	0.0830
Kopf5 30	13	0.46746	0.01989	0.00552	0.04254	0.4420	0.5140	0.0720
Kopf5 31	13	0.46769	0.01957	0.00543	0.04184	0.4440	0.5140	0.0700
Kopf5 32	13	0.46908	0.02034	0.00564	0.04335	0.4390	0.5140	0.0750
Kopf5 33	13	0.47123	0.02228	0.00618	0.04729	0.4330	0.5140	0.0810
Kopf5 34	13	0.46969	0.02004	0.00556	0.04267	0.4320	0.4950	0.0630
Kopf5 35	13	0.46392	0.02068	0.00574	0.04458	0.4300	0.4950	0.0650
Kopf5 36	13	0.45685	0.02504	0.00695	0.05482	0.4220	0.4910	0.0690
Kopf5 37	13	0.45131	0.02569	0.00713	0.05693	0.4110	0.4870	0.0760
Kopf5 38	13	0.44992	0.02434	0.00675	0.05409	0.4140	0.4830	0.0690
Kopf5 39	13	0.44685	0.02322	0.00644	0.05195	0.4180	0.4830	0.0650
Kopf5 40	13	0.44277	0.02223	0.00617	0.05021	0.4120	0.4830	0.0710
Kopf5 41	13	0.44154	0.01767	0.00490	0.04002	0.4120	0.4700	0.0580
Kopf5 42	13	0.44023	0.01833	0.00508	0.04163	0.4120	0.4700	0.0580
Kopf5 43	13	0.44369	0.02518	0.00698	0.05676	0.4120	0.4950	0.0830
Kopf5 44	13	0.44369	0.02974	0.00825	0.06703	0.3970	0.4830	0.0860
Kopf5 45	13	0.43762	0.03120	0.00865	0.07129	0.3820	0.4980	0.1160
Kopf5 46	13	0.43415	0.02299	0.00638	0.05296	0.4040	0.4690	0.0650
Kopf5 47	13	0.43138	0.02323	0.00644	0.05385	0.4070	0.4800	0.0730
Kopf5 48	13	0.43077	0.02526	0.00701	0.05864	0.4050	0.4800	0.0750
Kopf5 49	13	0.42946	0.03199	0.00887	0.07450	0.3810	0.4810	0.1000
Kopf5 50	13	0.42900	0.03327	0.00923	0.07756	0.3860	0.4880	0.1020
Kopf5 51	13	0.42615	0.03849	0.01068	0.09032	0.3730	0.5090	0.1360
Kopf5 52	13	0.42508	0.04005	0.01111	0.09422	0.3710	0.5100	0.1390
Kopf5 53	12	0.42942	0.04518	0.01304	0.10522	0.3680	0.5110	0.1430
Kopf5 54	12	0.43175	0.05511	0.01591	0.12765	0.3500	0.5120	0.1620
Kopf5 55	12	0.43358	0.05359	0.01547	0.12359	0.3590	0.5120	0.1530
Kopf5 56	12	0.43658	0.05010	0.01446	0.11476	0.3630	0.5230	0.1600
Kopf5 57	12	0.43858	0.04984	0.01439	0.11364	0.3660	0.5230	0.1570
Kopf5 58	8	0.44425	0.06136	0.02170	0.13813	0.3700	0.5450	0.1750
Kopf5 59	3	0.51633	0.04697	0.02712	0.09097	0.4660	0.5590	0.0930
Kopf5 60	2	0.53100	0.06081	0.04300	0.11452	0.4880	0.5740	0.0860
Kopf5 61	1	0.58800	0.0000	0.0000	0.0000	0.5880	0.5880	0.0000

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
Kopf5 99	13	0.40877	0.02850	0.00791	0.06973	0.3580	0.4640	0.1060
Kopf6 1	10	2.1501	0.08877	0.02807	0.04129	2.0100	2.3120	0.3020
Kopf6 2	14	2.1792	0.08109	0.02167	0.03721	2.0210	2.2980	0.2770
Kopf6 3	14	2.2600	0.08428	0.02252	0.03729	2.1030	2.3820	0.2790
Kopf6 4	14	2.3567	0.08622	0.02304	0.03658	2.2410	2.5020	0.2610
Kopf6 5	14	2.4456	0.12249	0.03274	0.05008	2.2250	2.6330	0.4080
Kopf6 6	14	2.5573	0.15164	0.04053	0.05930	2.2990	2.7650	0.4660
Kopf6 7	14	2.6671	0.18059	0.04827	0.06771	2.4090	2.9210	0.5120
Kopf6 8	14	2.7693	0.20186	0.05395	0.07289	2.4940	3.0810	0.5870
Kopf6 9	14	2.8824	0.19788	0.05289	0.06865	2.5790	3.1910	0.6120
Kopf6 10	14	2.9841	0.16737	0.04473	0.05609	2.7430	3.2630	0.5200
Kopf6 11	14	3.1024	0.14215	0.03799	0.04582	2.9070	3.3430	0.4360
Kopf6 12	14	3.2221	0.12588	0.03364	0.03907	3.0610	3.4560	0.3950
Kopf6 13	14	3.3236	0.13225	0.03535	0.03979	3.1460	3.5380	0.3920
Kopf6 14	14	3.4200	0.13577	0.03629	0.03970	3.2140	3.6340	0.4200
Kopf6 15	14	3.5250	0.12143	0.03245	0.03445	3.2990	3.7360	0.4370
Kopf6 16	14	3.6294	0.09953	0.02660	0.02742	3.4800	3.8380	0.3580
Kopf6 17	14	3.7409	0.08220	0.02197	0.02197	3.6260	3.9150	0.2890
Kopf6 18	14	3.8322	0.09059	0.02421	0.02364	3.6700	3.9910	0.3210
Kopf6 19	14	3.9251	0.11281	0.03015	0.02874	3.7200	4.0820	0.3620
Kopf6 20	14	4.0159	0.13380	0.03576	0.03332	3.8100	4.2100	0.4000
Kopf6 21	13	4.1349	0.14532	0.04030	0.03514	3.9000	4.3380	0.4380
Kopf6 22	13	4.1694	0.14092	0.03908	0.03380	3.9250	4.3420	0.4170
Kopf6 23	13	4.2151	0.15879	0.04404	0.03767	3.9050	4.4120	0.5070
Kopf6 24	13	4.3306	0.16220	0.04499	0.03745	4.0070	4.5580	0.5510
Kopf6 25	13	4.4310	0.19359	0.05369	0.04369	4.1080	4.7330	0.6250
Kopf6 26	13	4.5338	0.19963	0.05537	0.04403	4.1590	4.8130	0.6540
Kopf6 27	13	4.6682	0.20643	0.05725	0.04422	4.3710	5.0400	0.6690
Kopf6 28	13	4.7582	0.21762	0.06036	0.04574	4.4180	5.2670	0.8490
Kopf6 29	13	4.7902	0.16032	0.04446	0.03347	4.5520	5.0250	0.4730
Kopf6 30	13	4.8604	0.10203	0.02830	0.02099	4.7160	5.0350	0.3190
Kopf6 31	13	4.9335	0.11114	0.03082	0.02253	4.7450	5.0620	0.3170
Kopf6 32	13	4.9955	0.13148	0.03646	0.02632	4.7520	5.1520	0.4000
Kopf6 33	13	5.0677	0.14545	0.04034	0.02870	4.8120	5.2580	0.4460
Kopf6 34	13	5.1247	0.18203	0.05049	0.03552	4.8120	5.3510	0.5390
Kopf6 35	13	5.2148	0.23962	0.06646	0.04595	4.8020	5.5110	0.7090
Kopf6 36	13	5.2788	0.31934	0.08857	0.06049	4.7810	5.8480	1.0670
Kopf6 37	13	5.3405	0.33717	0.09351	0.06314	4.7850	5.8610	1.0760
Kopf6 38	13	5.3754	0.30662	0.08504	0.05704	4.7890	5.8540	1.0650
Kopf6 39	13	5.4118	0.24987	0.06930	0.04617	4.8990	5.8460	0.9470
Kopf6 40	13	5.4491	0.21014	0.05828	0.03856	5.0080	5.8390	0.8310
Kopf6 41	13	5.5061	0.19157	0.05313	0.03479	5.0330	5.8300	0.7970
Kopf6 42	13	5.5696	0.20412	0.05661	0.03665	5.0580	5.8220	0.7640
Kopf6 43	13	5.5980	0.17865	0.04955	0.03191	5.1480	5.8130	0.6650
Kopf6 44	13	5.6386	0.17319	0.04804	0.03072	5.2380	5.8890	0.6510
Kopf6 45	13	5.7129	0.20214	0.05606	0.03538	5.3280	5.9660	0.6380
Kopf6 46	13	5.7975	0.22916	0.06356	0.03953	5.4680	6.2230	0.7550

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
Kopf6 47	13	5.8466	0.23230	0.06443	0.03973	5.5970	6.2570	0.6600
Kopf6 48	13	5.8487	0.21205	0.05881	0.03626	5.5100	6.2910	0.7810
Kopf6 49	13	5.8249	0.19904	0.05520	0.03417	5.5370	6.1860	0.6490
Kopf6 50	13	5.8262	0.20461	0.05675	0.03512	5.4430	6.1240	0.6810
Kopf6 51	13	5.8268	0.22609	0.06271	0.03880	5.3480	6.2370	0.8890
Kopf6 52	13	5.8513	0.22876	0.06345	0.03910	5.4770	6.3490	0.8720
Kopf6 53	12	5.8696	0.21488	0.06203	0.03661	5.6050	6.3000	0.6950
Kopf6 54	12	5.8801	0.20237	0.05842	0.03442	5.6380	6.2500	0.6120
Kopf6 55	12	5.9177	0.18300	0.05283	0.03092	5.6490	6.2010	0.5520
Kopf6 56	12	5.9363	0.19989	0.05770	0.03367	5.5630	6.1770	0.6140
Kopf6 57	12	5.9542	0.25980	0.07500	0.04363	5.4780	6.4340	0.9560
Kopf6 58	8	5.9220	0.19856	0.07020	0.03353	5.6400	6.1560	0.5160
Kopf6 59	3	5.9553	0.17415	0.10055	0.02924	5.7560	6.0780	0.3220
Kopf6 60	2	5.8180	0.25597	0.18100	0.04400	5.6370	5.9990	0.3620
Kopf6 61	1	5.5180	0.0000	0.0000	0.0000	5.5180	5.5180	0.0000
Kopf6 99	13	6.0416	0.26998	0.07488	0.04469	5.6490	6.6620	1.0130
Flue1 1	10	1.1898	0.08402	0.02657	0.07062	1.0210	1.2870	0.2660
Flue1 2	14	1.2794	0.08353	0.02232	0.06529	1.1120	1.3880	0.2760
Flue1 3	14	1.3994	0.10730	0.02868	0.07668	1.2320	1.5900	0.3580
Flue1 4	14	1.4631	0.10018	0.02677	0.06847	1.3380	1.6600	0.3220
Flue1 5	14	1.5364	0.09903	0.02647	0.06446	1.3760	1.7310	0.3550
Flue1 6	14	1.6248	0.10122	0.02705	0.06230	1.4810	1.8010	0.3200
Flue1 7	14	1.7621	0.14978	0.04003	0.08500	1.5620	2.0090	0.4470
Flue1 8	14	1.9106	0.20254	0.05413	0.10601	1.6770	2.2550	0.5780
Flue1 9	14	2.0502	0.23455	0.06268	0.11440	1.7920	2.5010	0.7090
Flue1 10	14	2.2351	0.27071	0.07235	0.12112	1.9080	2.8240	0.9160
Flue1 11	14	2.4540	0.31592	0.08443	0.12874	2.0510	3.1460	1.0950
Flue1 12	14	2.6924	0.37367	0.09987	0.13879	2.1760	3.4690	1.2930
Flue1 13	14	2.9269	0.39244	0.10488	0.13408	2.4110	3.7340	1.3230
Flue1 14	14	3.1747	0.41345	0.11050	0.13023	2.4820	3.9990	1.5170
Flue1 15	14	3.3996	0.38317	0.10241	0.11271	2.7820	4.1640	1.3820
Flue1 16	14	3.6171	0.35769	0.09560	0.09889	3.0820	4.3280	1.2460
Flue1 17	14	3.8871	0.35898	0.09594	0.09235	3.3820	4.6450	1.2630
Flue1 18	14	4.1640	0.38065	0.10173	0.09141	3.6750	4.9620	1.2870
Flue1 19	14	4.4386	0.41567	0.11109	0.09365	3.8700	5.2790	1.4090
Flue1 20	14	4.7194	0.42408	0.11334	0.08986	3.9710	5.4420	1.4710
Flue1 21	13	5.0945	0.36948	0.10247	0.07252	4.4500	5.6040	1.1540
Flue1 22	13	5.3774	0.30422	0.08437	0.05657	4.7340	5.8310	1.0970
Flue1 23	13	5.6703	0.31648	0.08778	0.05581	4.9760	6.1390	1.1630
Flue1 24	13	5.9632	0.34202	0.09486	0.05736	5.2180	6.6200	1.4020
Flue1 25	13	6.2076	0.39477	0.10949	0.06359	5.4600	7.0290	1.5690
Flue1 26	13	6.4651	0.44056	0.12219	0.06814	5.8650	7.4380	1.5730
Flue1 27	13	6.7604	0.45662	0.12664	0.06754	6.2130	7.7010	1.4880
Flue1 28	13	7.0542	0.42562	0.11805	0.06034	6.4660	7.9080	1.4420
Flue1 29	13	7.2872	0.40472	0.11225	0.05554	6.7190	8.1140	1.3950
Flue1 30	13	7.5001	0.33493	0.09289	0.04466	7.0510	8.1010	1.0500
Flue1 31	13	7.6669	0.30382	0.08426	0.03963	7.2230	8.1680	0.9450

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
Flue1 32	13	7.8245	0.33460	0.09280	0.04276	7.3000	8.2690	0.9690
Flue1 33	13	8.0053	0.37256	0.10333	0.04654	7.3470	8.4830	1.1360
Flue1 34	13	8.1864	0.39100	0.10844	0.04776	7.3940	8.7430	1.3490
Flue1 35	13	8.3635	0.42714	0.11847	0.05107	7.5470	9.0530	1.5060
Flue1 36	13	8.4777	0.38453	0.10665	0.04536	7.7000	9.0060	1.3060
Flue1 37	13	8.5636	0.38489	0.10675	0.04494	7.8530	9.0750	1.2220
Flue1 38	13	8.6689	0.41372	0.11475	0.04772	8.0460	9.3220	1.2760
Flue1 39	13	8.7670	0.42056	0.11664	0.04797	8.1720	9.4000	1.2280
Flue1 40	13	8.8784	0.43361	0.12026	0.04884	8.2860	9.4820	1.1960
Flue1 41	13	8.9111	0.38671	0.10725	0.04340	8.3340	9.4620	1.1280
Flue1 42	13	8.9375	0.36494	0.10121	0.04083	8.3930	9.5700	1.1770
Flue1 43	13	8.9232	0.37089	0.10287	0.04156	8.4510	9.6760	1.2250
Flue1 44	13	8.9735	0.39684	0.11006	0.04422	8.4650	9.7810	1.3160
Flue1 45	13	9.0219	0.36535	0.10133	0.04050	8.4780	9.4820	1.0040
Flue1 46	13	9.0298	0.32358	0.08975	0.03583	8.4920	9.4690	0.9770
Flue1 47	13	9.0251	0.27465	0.07617	0.03043	8.5610	9.3770	0.8160
Flue1 48	13	9.0433	0.24826	0.06886	0.02745	8.6000	9.3390	0.7390
Flue1 49	13	9.0590	0.22698	0.06295	0.02506	8.7380	9.3700	0.6320
Flue1 50	13	9.0505	0.22288	0.06181	0.02463	8.6750	9.3660	0.6910
Flue1 51	13	9.0397	0.23858	0.06617	0.02639	8.5810	9.3930	0.8120
Flue1 52	13	9.0314	0.27028	0.07496	0.02993	8.4870	9.4320	0.9450
Flue1 53	12	9.0514	0.26799	0.07736	0.02961	8.4970	9.4700	0.9730
Flue1 54	12	9.0704	0.26419	0.07627	0.02913	8.5080	9.5090	1.0010
Flue1 55	12	9.0553	0.23254	0.06713	0.02568	8.5180	9.3770	0.8590
Flue1 56	12	9.0522	0.22019	0.06356	0.02432	8.5490	9.4100	0.8610
Flue1 57	12	9.0528	0.23255	0.06713	0.02569	8.5810	9.4850	0.9040
Flue1 58	8	9.1393	0.29428	0.10404	0.03220	8.6120	9.5600	0.9480
Flue1 59	3	9.2720	0.31637	0.18265	0.03412	9.0550	9.6350	0.5800
Flue1 60	2	9.1400	0.00141	0.00100	0.01554	9.1390	9.1410	0.0020
Flue1 61	1	9.2280	0.0000	0.0000	0.0000	9.2280	9.2280	0.0000
Flue1 99	13	9.1324	0.35818	0.09934	0.03922	8.3250	9.6010	1.2760
Flue2 1	0							
Flue2 2	0							
Flue2 3	0							
Flue2 4	0							
Flue2 5	0							
Flue2 6	0							
Flue2 7	0							
Flue2 8	0							
Flue2 9	0							
Flue2 10	0							
Flue2 11	0							
Flue2 12	0							
Flue2 13	0							
Flue2 14	2	4.1265	0.25244	0.17850	0.06117	3.9480	4.3050	0.3570
Flue2 15	6	4.0123	0.55935	0.22836	0.13941	3.1260	4.7560	1.6300
Flue2 16	10	4.2361	0.56830	0.17971	0.13416	3.3540	5.2060	1.8520

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
Flue2 17	13	4.5944	0.53668	0.14885	0.11681	3.8090	5.5900	1.7810
Flue2 18	13	5.0169	0.53872	0.14941	0.10738	4.2960	5.9750	1.6790
Flue2 19	14	5.3355	0.61739	0.16500	0.11571	4.2580	6.3590	2.1010
Flue2 20	14	5.7913	0.67127	0.17940	0.11591	4.5950	6.9160	2.3210
Flue2 21	13	6.3846	0.62056	0.17211	0.09720	5.3600	7.4720	2.1120
Flue2 22	13	6.8990	0.66672	0.18491	0.09664	5.9110	8.0340	2.1230
Flue2 23	13	7.4054	0.68848	0.19095	0.09297	6.5070	8.5950	2.0880
Flue2 24	13	7.9676	0.69977	0.19408	0.08783	7.0750	9.2230	2.1480
Flue2 25	13	8.5332	0.76477	0.21211	0.08962	7.4520	9.8500	2.3980
Flue2 26	13	9.1839	0.59475	0.16495	0.06476	8.3000	10.300	2.0000
Flue2 27	13	9.8670	0.50739	0.14073	0.05142	8.9000	10.750	1.8500
Flue2 28	13	10.418	0.57720	0.16009	0.05540	9.5000	11.850	2.3500
Flue2 29	13	10.939	0.74928	0.20781	0.06849	10.033	12.950	2.9170
Flue2 30	13	11.520	0.69105	0.19166	0.05999	10.567	13.250	2.6830
Flue2 31	13	12.052	0.67365	0.18684	0.05590	11.100	13.550	2.4500
Flue2 32	13	12.519	0.72099	0.19997	0.05759	11.700	14.111	2.4110
Flue2 33	13	13.039	0.76023	0.21085	0.05830	11.850	14.672	2.8220
Flue2 34	13	13.567	0.77787	0.21574	0.05733	12.233	15.311	3.0780
Flue2 35	13	14.059	0.82598	0.22909	0.05875	12.617	15.950	3.3330
Flue2 36	13	14.529	0.79671	0.22097	0.05484	13.000	16.225	3.2250
Flue2 37	13	15.020	0.84073	0.23318	0.05597	13.275	16.500	3.2250
Flue2 38	13	15.416	0.90197	0.25016	0.05851	13.550	16.817	3.2670
Flue2 39	13	15.788	0.86170	0.23899	0.05458	14.075	17.133	3.0580
Flue2 40	13	16.213	0.79306	0.21995	0.04892	14.600	17.450	2.8500
Flue2 41	13	16.665	0.75767	0.21014	0.04547	14.975	17.975	3.0000
Flue2 42	13	17.070	0.77301	0.21440	0.04528	15.350	18.500	3.1500
Flue2 43	13	17.440	0.83282	0.23098	0.04775	15.567	18.900	3.3330
Flue2 44	13	17.866	0.87766	0.24342	0.04912	15.783	19.300	3.5170
Flue2 45	13	18.207	0.85375	0.23679	0.04689	16.000	19.425	3.4250
Flue2 46	13	18.528	0.74477	0.20656	0.04020	16.567	19.550	2.9830
Flue2 47	13	18.933	0.71538	0.19841	0.03779	17.133	20.067	2.9340
Flue2 48	13	19.316	0.66792	0.18525	0.03458	17.700	20.583	2.8830
Flue2 49	13	19.699	0.69494	0.19274	0.03528	18.033	21.100	3.0670
Flue2 50	13	20.054	0.70370	0.19517	0.03509	18.367	21.333	2.9660
Flue2 51	13	20.438	0.72839	0.20202	0.03564	18.700	21.567	2.8670
Flue2 52	13	20.816	0.71623	0.19865	0.03441	19.067	21.800	2.7330
Flue2 53	12	21.057	0.62026	0.17905	0.02946	19.433	21.750	2.3170
Flue2 54	12	21.367	0.58469	0.16878	0.02736	19.800	21.900	2.1000
Flue2 55	12	21.708	0.57842	0.16697	0.02664	20.233	22.217	1.9840
Flue2 56	12	22.111	0.62150	0.17941	0.02811	20.667	22.733	2.0660
Flue2 57	12	22.513	0.69049	0.19933	0.03067	21.100	23.300	2.2000
Flue2 58	8	22.863	0.69834	0.24690	0.03055	21.900	23.950	2.0500
Flue2 59	3	23.061	0.39104	0.22577	0.01696	22.750	23.500	0.7500
Flue2 60	2	23.534	0.09405	0.06650	0.00400	23.467	23.600	0.1330
Flue2 61	1	24.000	0.0000	0.0000	0.0000	24.000	24.000	0.0000
Flue2 99	13	27.319	0.42009	0.11651	0.01538	26.400	27.850	1.4500
Fues 1	10	0.9437	0.12609	0.03987	0.13361	0.70100	1.1510	0.4500

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
Fues 2	14	0.9945	0.16777	0.04484	0.16869	0.71200	1.2050	0.4930
Fues 3	14	1.0559	0.17522	0.04683	0.16595	0.77300	1.3380	0.5650
Fues 4	14	1.1074	0.15652	0.04183	0.14134	0.86800	1.3740	0.5060
Fues 5	14	1.1591	0.14894	0.03981	0.12850	0.93300	1.4230	0.4900
Fues 6	14	1.2169	0.15326	0.04096	0.12595	0.98500	1.4730	0.4880
Fues 7	14	1.2847	0.17961	0.04800	0.13980	1.0380	1.6210	0.5830
Fues 8	14	1.3761	0.21143	0.05651	0.15364	1.0940	1.8010	0.7070
Fues 9	14	1.4681	0.23886	0.06384	0.16270	1.1540	1.9800	0.8260
Fues 10	14	1.5801	0.26361	0.07045	0.16683	1.2120	2.0980	0.8860
Fues 11	14	1.6894	0.27145	0.07255	0.16068	1.2830	2.2170	0.9340
Fues 12	14	1.8084	0.27445	0.07335	0.15177	1.4120	2.3350	0.9230
Fues 13	14	1.9220	0.26361	0.07045	0.13716	1.5420	2.4260	0.8840
Fues 14	14	2.0287	0.27293	0.07294	0.13454	1.6710	2.5160	0.8450
Fues 15	14	2.1176	0.27692	0.07401	0.13077	1.7110	2.5640	0.8530
Fues 16	14	2.2011	0.28165	0.07527	0.12796	1.7520	2.6120	0.8600
Fues 17	14	2.2912	0.28573	0.07637	0.12471	1.7920	2.6920	0.9000
Fues 18	14	2.3817	0.29178	0.07798	0.12251	1.8700	2.7710	0.9010
Fues 19	14	2.4596	0.29566	0.07902	0.12021	1.9490	2.8510	0.9020
Fues 20	14	2.5056	0.28286	0.07560	0.11289	2.0270	2.8160	0.7890
Fues 21	13	2.5774	0.25867	0.07174	0.10036	2.1530	2.8740	0.7210
Fues 22	13	2.6176	0.26711	0.07408	0.10204	2.2180	2.9570	0.7390
Fues 23	13	2.6574	0.26967	0.07479	0.10148	2.2830	2.9770	0.6940
Fues 24	13	2.6930	0.24153	0.06699	0.08969	2.3380	2.9870	0.6490
Fues 25	13	2.6903	0.26000	0.07211	0.09664	2.2850	3.0090	0.7240
Fues 26	13	2.6706	0.26920	0.07466	0.10080	2.2230	2.9860	0.7630
Fues 27	13	2.6562	0.27407	0.07601	0.10318	2.1600	3.0340	0.8740
Fues 28	13	2.6090	0.24866	0.06897	0.09531	2.2070	2.9740	0.7670
Fues 29	13	2.5412	0.24877	0.06900	0.09790	2.2090	2.9140	0.7050
Fues 30	13	2.4833	0.19415	0.05385	0.07818	2.0830	2.8500	0.7670
Fues 31	13	2.4468	0.13330	0.03697	0.05448	2.2220	2.7110	0.4890
Fues 32	13	2.4369	0.08746	0.02426	0.03589	2.3210	2.5790	0.2580
Fues 33	13	2.4342	0.07914	0.02195	0.03251	2.3180	2.5520	0.2340
Fues 34	13	2.4448	0.09011	0.02499	0.03686	2.2730	2.6350	0.3620
Fues 35	13	2.4572	0.11887	0.03297	0.04838	2.2220	2.7210	0.4990
Fues 36	13	2.4624	0.10110	0.02804	0.04106	2.2950	2.6930	0.3980
Fues 37	13	2.4715	0.13061	0.03622	0.05285	2.2950	2.7400	0.4450
Fues 38	13	2.4877	0.16624	0.04611	0.06682	2.2950	2.9200	0.6250
Fues 39	13	2.4847	0.14213	0.03942	0.05720	2.2480	2.7400	0.4920
Fues 40	13	2.4899	0.12143	0.03368	0.04877	2.2810	2.6380	0.3570
Fues 41	13	2.4849	0.12852	0.03565	0.05172	2.2950	2.7060	0.4110
Fues 42	13	2.4799	0.16130	0.04474	0.06504	2.2800	2.7800	0.5000
Fues 43	13	2.4870	0.15757	0.04370	0.06336	2.3180	2.7800	0.4620
Fues 44	13	2.5088	0.13684	0.03795	0.05455	2.3650	2.7800	0.4150
Fues 45	13	2.5248	0.10181	0.02824	0.04032	2.3980	2.7280	0.3300
Fues 46	13	2.5105	0.10112	0.02805	0.04028	2.3570	2.6410	0.2840
Fues 47	13	2.4839	0.10451	0.02898	0.04207	2.2900	2.6420	0.3520
Fues 48	13	2.4588	0.12155	0.03371	0.04943	2.2190	2.6130	0.3940
Fues 49	13	2.4456	0.14163	0.03928	0.05791	2.1420	2.6320	0.4900

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
Fues 50	13	2.4346	0.15071	0.04180	0.06190	2.0560	2.5880	0.5320
Fues 51	13	2.4297	0.17547	0.04867	0.07222	1.9700	2.6080	0.6380
Fues 52	13	2.4203	0.16400	0.04548	0.06776	2.0240	2.6290	0.6050
Fues 53	12	2.4155	0.15659	0.04521	0.06483	2.0780	2.6300	0.5520
Fues 54	12	2.4015	0.13788	0.03980	0.05742	2.1320	2.6310	0.4990
Fues 55	12	2.3883	0.13707	0.03957	0.05739	2.1020	2.6320	0.5300
Fues 56	12	2.3773	0.13201	0.03811	0.05553	2.0720	2.6050	0.5330
Fues 57	12	2.3708	0.13695	0.03953	0.05777	2.0420	2.5790	0.5370
Fues 58	8	2.3865	0.10179	0.03599	0.04265	2.2750	2.5520	0.2770
Fues 59	3	2.4223	0.06478	0.03740	0.02674	2.3500	2.4750	0.1250
Fues 60	2	2.3485	0.02333	0.01650	0.00994	2.3320	2.3650	0.0330
Fues 61	1	2.2220	0.0000	0.0000	0.0000	2.2220	2.2220	0.0000
Fues 99	13	2.2820	0.12296	0.03410	0.05388	2.0820	2.4990	0.4170
MHF 1	0							
MHF 2	0							
MHF 3	0							
MHF 4	0							
MHF 5	0							
MHF 6	0							
MHF 7	0							
MHF 8	0							
MHF 9	0							
MHF 10	0							
MHF 11	0							
MHF 12	0							
MHF 13	0							
MHF 14	0							
MHF 15	1	0.01000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	0.0100	0.0000
MHF 16	5	0.12720	0.06519	0.02915	0.51247	0.0230	0.1850	0.1620
MHF 17	7	0.20814	0.09177	0.03468	0.44088	0.0840	0.3450	0.2610
MHF 18	9	0.31278	0.12560	0.04187	0.40158	0.1450	0.5120	0.3670
MHF 19	13	0.34231	0.16746	0.04644	0.48921	0.0800	0.6110	0.5310
MHF 20	13	0.44554	0.18929	0.05250	0.42487	0.1940	0.7680	0.5740
MHF 21	13	0.59923	0.19806	0.05493	0.33053	0.3080	0.9260	0.6180
MHF 22	13	0.77638	0.20792	0.05767	0.26781	0.4490	1.0970	0.6480
MHF 23	13	0.95254	0.21363	0.05925	0.22428	0.5890	1.2980	0.7090
MHF 24	13	1.1232	0.22084	0.06125	0.19661	0.7710	1.4920	0.7210
MHF 25	13	1.3208	0.23821	0.06607	0.18036	0.9520	1.6930	0.7410
MHF 26	13	1.5538	0.24669	0.06842	0.15876	1.1270	1.9480	0.8210
MHF 27	13	1.7595	0.26645	0.07390	0.15143	1.3010	2.2020	0.9010
MHF 28	13	1.9818	0.27189	0.07541	0.13719	1.6030	2.3850	0.7820
MHF 29	13	2.2241	0.27682	0.07678	0.12447	1.8220	2.5990	0.7770
MHF 30	13	2.4774	0.29001	0.08044	0.11706	2.0410	2.8790	0.8380
MHF 31	13	2.7394	0.30658	0.08503	0.11192	2.3490	3.1580	0.8090
MHF 32	13	2.9713	0.30811	0.08545	0.10369	2.5720	3.3970	0.8250
MHF 33	13	3.2018	0.33330	0.09244	0.10410	2.6510	3.7200	1.0690
MHF 34	13	3.4700	0.33873	0.09395	0.09762	3.0440	4.0160	0.9720

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
MHF 35	13	3.7434	0.36510	0.10126	0.09753	3.2910	4.4090	1.1180
MHF 36	13	3.9814	0.37335	0.10355	0.09377	3.4090	4.5340	1.1250
MHF 37	13	4.2489	0.35942	0.09968	0.08459	3.7570	4.8210	1.0640
MHF 38	13	4.5548	0.36381	0.10090	0.07987	4.0480	5.0680	1.0200
MHF 39	13	4.8337	0.37656	0.10444	0.07790	4.2830	5.3680	1.0850
MHF 40	13	5.0854	0.38823	0.10768	0.07634	4.5000	5.5690	1.0690
MHF 41	13	5.3653	0.42209	0.11707	0.07867	4.7530	6.0510	1.2980
MHF 42	13	5.6265	0.49649	0.13770	0.08824	5.0050	6.6900	1.6850
MHF 43	13	5.8458	0.45458	0.12608	0.07776	5.2490	6.6860	1.4370
MHF 44	13	6.0775	0.42297	0.11731	0.06960	5.4920	6.6820	1.1900
MHF 45	13	6.3174	0.39999	0.11094	0.06332	5.7370	6.9750	1.2380
MHF 46	13	6.5096	0.40630	0.11269	0.06242	5.9820	7.0900	1.1080
MHF 47	13	6.6905	0.36484	0.10119	0.05453	6.2410	7.2340	0.9930
MHF 48	13	6.9008	0.32644	0.09054	0.04731	6.3710	7.3980	1.0270
MHF 49	13	7.1198	0.31635	0.08774	0.04443	6.5870	7.6470	1.0600
MHF 50	13	7.3168	0.34652	0.09611	0.04736	6.8020	7.9740	1.1720
MHF 51	13	7.5018	0.39999	0.11094	0.05332	6.9800	8.3020	1.3220
MHF 52	13	7.6979	0.45061	0.12498	0.05854	7.0460	8.4030	1.3570
MHF 53	12	7.8462	0.45685	0.13188	0.05823	7.0740	8.5050	1.4310
MHF 54	12	8.0598	0.50942	0.14706	0.06321	7.1020	8.7220	1.6200
MHF 55	12	8.2327	0.47071	0.13588	0.05718	7.4730	8.9690	1.4960
MHF 56	12	8.3994	0.43732	0.12624	0.05207	7.7820	9.1440	1.3620
MHF 57	12	8.5501	0.43132	0.12451	0.05045	7.8320	9.3200	1.4880
MHF 58	8	8.8051	0.45618	0.16128	0.05181	8.1020	9.4950	1.3930
MHF 59	3	8.9023	0.46858	0.27053	0.05264	8.4080	9.3400	0.9320
MHF 60	2	9.2225	0.29204	0.20650	0.03167	9.0160	9.4290	0.4130
MHF 61	1	9.5180	0.0000	0.0000	0.0000	9.5180	9.5180	0.0000
MHF 99	9	10.144	0.51839	0.17280	0.05110	9.2610	10.829	1.5680
HS3 1	0							
HS3 2	0							
HS3 3	0							
HS3 4	0							
HS3 5	0							
HS3 6	0							
HS3 7	0							
HS3 8	0							
HS3 9	0							
HS3 10	0							
HS3 11	0							
HS3 12	0							
HS3 13	0							
HS3 14	0							
HS3 15	0							
HS3 16	0							
HS3 17	0							
HS3 18	1	0.44900	0.0000	0.0000	0.0000	0.4490	0.4490	0.0000
HS3 19	2	0.55100	0.20648	0.14600	0.37473	0.4050	0.6970	0.2920

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
HS3 20	4	0.49475	0.34509	0.17254	0.69750	0.1490	0.9450	0.7960
HS3 21	9	0.81500	0.46354	0.15451	0.56876	0.1660	1.3980	1.2320
HS3 22	11	1.0395	0.45871	0.13831	0.44130	0.3850	1.7000	1.3150
HS3 23	12	1.3190	0.45625	0.13171	0.34590	0.5160	2.0020	1.4860
HS3 24	13	1.6170	0.44282	0.12282	0.27386	0.6480	2.1510	1.5030
HS3 25	13	1.9285	0.45502	0.12620	0.23595	0.7790	2.5010	1.7220
HS3 26	13	2.2453	0.43988	0.12200	0.19591	1.1490	2.7780	1.6290
HS3 27	13	2.5188	0.44081	0.12226	0.17501	1.5200	3.1010	1.5810
HS3 28	13	2.8221	0.46218	0.12819	0.16377	1.8900	3.5320	1.6420
HS3 29	13	3.1819	0.47945	0.13297	0.15068	2.2470	3.9620	1.7150
HS3 30	13	3.5365	0.53951	0.14963	0.15255	2.6030	4.3930	1.7900
HS3 31	13	3.9018	0.58136	0.16124	0.14900	2.9600	4.7650	1.8050
HS3 32	13	4.3497	0.56209	0.15590	0.12923	3.3800	5.2850	1.9050
HS3 33	13	4.7375	0.58199	0.16141	0.12285	3.8000	5.8040	2.0040
HS3 34	13	5.2062	0.64195	0.17804	0.12331	4.2200	6.1970	1.9770
HS3 35	13	5.7758	0.65024	0.18034	0.11258	4.6440	6.6240	1.9800
HS3 36	13	6.2885	0.68599	0.19026	0.10909	5.0690	7.2050	2.1360
HS3 37	13	6.7901	0.70957	0.19680	0.10450	5.4930	7.7350	2.2420
HS3 38	13	7.2864	0.72338	0.20063	0.09928	5.9690	8.2640	2.2950
HS3 39	13	7.7755	0.70607	0.19583	0.09081	6.5560	8.7940	2.2380
HS3 40	13	8.2873	0.69768	0.19350	0.08419	7.0880	9.3140	2.2260
HS3 41	13	8.8211	0.66975	0.18575	0.07593	7.7030	9.8340	2.1310
HS3 42	13	9.3687	0.68869	0.19101	0.07351	8.0930	10.354	2.2610
HS3 43	13	10.014	0.71399	0.19803	0.07130	8.5350	10.832	2.2970
HS3 44	13	10.643	0.80358	0.22287	0.07550	8.9770	11.682	2.7050
HS3 45	13	11.212	0.85202	0.23631	0.07599	9.4190	12.095	2.6760
HS3 46	13	11.761	0.91743	0.25445	0.07801	9.9050	12.962	3.0570
HS3 47	13	12.226	0.85301	0.23658	0.06977	10.392	13.333	2.9410
HS3 48	13	12.670	0.81480	0.22598	0.06431	10.878	13.704	2.8260
HS3 49	13	13.055	0.81264	0.22539	0.06225	11.253	14.075	2.8220
HS3 50	13	13.453	0.81672	0.22652	0.06071	11.627	14.476	2.8490
HS3 51	13	13.882	0.81419	0.22581	0.05865	12.002	14.877	2.8750
HS3 52	13	14.319	0.78715	0.21832	0.05497	12.472	15.278	2.8060
HS3 53	12	14.682	0.79480	0.22944	0.05413	12.942	15.495	2.5530
HS3 54	12	15.113	0.84858	0.24496	0.05615	13.412	16.240	2.8280
HS3 55	12	15.526	0.86661	0.25017	0.05582	14.008	17.000	2.9920
HS3 56	12	15.931	0.74613	0.21539	0.04684	14.567	17.083	2.5160
HS3 57	12	16.311	0.63584	0.18355	0.03898	15.033	17.167	2.1340
HS3 58	8	16.735	0.58191	0.20574	0.03477	15.500	17.400	1.9000
HS3 59	3	16.967	0.30550	0.17638	0.01801	16.700	17.300	0.6000
HS3 60	2	17.500	0.42426	0.30000	0.02424	17.200	17.800	0.6000
HS3 61	1	17.500	0.0000	0.0000	0.0000	17.500	17.500	0.0000
HS3 99	13	20.462	0.33736	0.09357	0.01649	19.900	21.000	1.1000
AS3 1	0							
AS3 2	0							
AS3 3	0							
AS3 4	0							

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
AS3 5	0							
AS3 6	0							
AS3 7	0							
AS3 8	0							
AS3 9	0							
AS3 10	0							
AS3 11	0							
AS3 12	1	0.20000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2000	0.2000	0.0000
AS3 13	1	0.40900	0.0000	0.0000	0.0000	0.4090	0.4090	0.0000
AS3 14	2	0.50500	0.15981	0.11300	0.31645	0.3920	0.6180	0.2260
AS3 15	4	0.69350	0.22981	0.11491	0.33138	0.3950	0.9500	0.5550
AS3 16	7	0.66529	0.44216	0.16712	0.66462	0.2020	1.2820	1.0800
AS3 17	10	0.77180	0.46467	0.14694	0.60206	0.1820	1.5900	1.4080
AS3 18	12	1.0607	0.46043	0.13291	0.43409	0.4120	1.8980	1.4860
AS3 19	14	1.1696	0.51590	0.13788	0.44108	0.3230	2.2060	1.8830
AS3 20	14	1.3706	0.51566	0.13782	0.37622	0.5040	2.3890	1.8850
AS3 21	13	1.6442	0.47933	0.13294	0.29153	0.6860	2.5720	1.8860
AS3 22	13	1.9248	0.47358	0.13135	0.24605	0.8670	2.8110	1.9440
AS3 23	13	2.2305	0.46219	0.12819	0.20722	1.1920	3.0490	1.8570
AS3 24	13	2.5555	0.47537	0.13184	0.18602	1.5180	3.3190	1.8010
AS3 25	13	2.8133	0.44779	0.12420	0.15917	1.8430	3.5890	1.7460
AS3 26	13	3.0825	0.44022	0.12209	0.14281	2.1820	3.9060	1.7240
AS3 27	13	3.3628	0.45171	0.12528	0.13433	2.5210	4.2230	1.7020
AS3 28	13	3.6596	0.43593	0.12091	0.11912	2.8600	4.5220	1.6620
AS3 29	13	3.9425	0.42161	0.11693	0.10694	3.1310	4.8200	1.6890
AS3 30	13	4.2377	0.45035	0.12490	0.10627	3.4030	5.1220	1.7190
AS3 31	13	4.5703	0.48949	0.13576	0.10710	3.6740	5.4230	1.7490
AS3 32	13	4.8926	0.52588	0.14585	0.10748	4.0010	5.8910	1.8900
AS3 33	13	5.2089	0.57798	0.16030	0.11096	4.3280	6.3580	2.0300
AS3 34	13	5.5794	0.52076	0.14443	0.09334	4.6550	6.5150	1.8600
AS3 35	13	5.9949	0.51745	0.14351	0.08631	5.0980	6.6720	1.5740
AS3 36	13	6.4455	0.55761	0.15465	0.08651	5.5100	7.1910	1.6810
AS3 37	13	6.9025	0.64521	0.17895	0.09347	5.7810	7.8320	2.0510
AS3 38	13	7.2988	0.69467	0.19267	0.09517	6.0530	8.2870	2.2340
AS3 39	13	7.7178	0.71228	0.19755	0.09229	6.7840	8.8650	2.0810
AS3 40	13	8.1478	0.67087	0.18607	0.08234	7.0900	9.4420	2.3520
AS3 41	13	8.5848	0.57686	0.15999	0.06720	7.6950	9.6960	2.0010
AS3 42	13	9.0252	0.52870	0.14664	0.05858	8.2670	9.9490	1.6820
AS3 43	13	9.4116	0.50687	0.14058	0.05386	8.6800	10.157	1.4770
AS3 44	13	9.7711	0.49642	0.13768	0.05081	8.9810	10.559	1.5780
AS3 45	13	10.191	0.52585	0.14584	0.05160	9.2820	10.960	1.6780
AS3 46	13	10.589	0.56938	0.15792	0.05377	9.5830	11.348	1.7650
AS3 47	13	10.969	0.56853	0.15768	0.05183	10.005	11.776	1.7710
AS3 48	13	11.330	0.59285	0.16443	0.05233	10.359	12.203	1.8440
AS3 49	13	11.671	0.61161	0.16963	0.05241	10.757	12.631	1.8740
AS3 50	13	11.983	0.56567	0.15689	0.04721	11.154	12.871	1.7170
AS3 51	13	12.290	0.55085	0.15278	0.04482	11.538	13.278	1.7400
AS3 52	13	12.573	0.47481	0.13169	0.03776	11.834	13.167	1.3330

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
AS3 53	12	12.781	0.42302	0.12212	0.03310	12.116	13.433	1.3170
AS3 54	12	12.996	0.40599	0.11720	0.03124	12.398	13.700	1.3020
AS3 55	12	13.203	0.40109	0.11579	0.03038	12.622	13.833	1.2110
AS3 56	12	13.392	0.42680	0.12321	0.03187	12.750	13.967	1.2170
AS3 57	12	13.597	0.46930	0.13547	0.03452	12.923	14.400	1.4770
AS3 58	8	13.674	0.37652	0.13312	0.02753	13.250	14.249	0.9990
AS3 59	3	13.591	0.13146	0.07590	0.00967	13.500	13.742	0.2420
AS3 60	2	13.910	0.34012	0.24050	0.02445	13.670	14.151	0.4810
AS3 61	1	13.808	0.0000	0.0000	0.0000	13.808	13.808	0.0000
AS3 99	13	15.446	0.35027	0.09715	0.02268	15.000	16.200	1.2000
Schw 1	0							
Schw 2	0							
Schw 3	0							
Schw 4	0							
Schw 5	0							
Schw 6	0							
Schw 7	0							
Schw 8	0							
Schw 9	0							
Schw 10	0							
Schw 11	0							
Schw 12	0							
Schw 13	0							
Schw 14	0							
Schw 15	0							
Schw 16	0							
Schw 17	0							
Schw 18	1	0.11200	0.0000	0.0000	0.0000	0.1120	0.1120	0.0000
Schw 19	2	0.38550	0.20153	0.14250	0.52276	0.2430	0.5280	0.2850
Schw 20	2	0.47100	0.13859	0.09800	0.29425	0.3730	0.5690	0.1960
Schw 21	8	0.32725	0.21876	0.07734	0.66848	0.0090	0.6090	0.6000
Schw 22	9	0.43822	0.16774	0.05591	0.38277	0.1720	0.6500	0.4780
Schw 23	9	0.56378	0.14459	0.04820	0.25647	0.3360	0.7420	0.4060
Schw 24	10	0.67300	0.11460	0.03624	0.17028	0.4990	0.8330	0.3340
Schw 25	13	0.75792	0.24356	0.06755	0.32135	0.3020	1.1790	0.8770
Schw 26	13	0.92615	0.25349	0.07030	0.27370	0.5080	1.3490	0.8410
Schw 27	13	1.0848	0.24734	0.06860	0.22800	0.6900	1.5180	0.8280
Schw 28	13	1.2503	0.21811	0.06049	0.17445	0.9200	1.6550	0.7350
Schw 29	13	1.4312	0.21686	0.06015	0.15153	1.0370	1.7920	0.7550
Schw 30	13	1.5926	0.24619	0.06828	0.15459	1.1530	2.1300	0.9770
Schw 31	13	1.7555	0.32178	0.08924	0.18329	1.2700	2.4680	1.1980
Schw 32	13	1.9202	0.29992	0.08318	0.15619	1.4490	2.5550	1.1060
Schw 33	13	2.0699	0.25963	0.07201	0.12543	1.6290	2.6420	1.0130
Schw 34	13	2.2612	0.31217	0.08658	0.13805	1.8080	2.9550	1.1470
Schw 35	13	2.4781	0.45928	0.12738	0.18534	1.7530	3.2680	1.5150
Schw 36	13	2.7536	0.58516	0.16229	0.21251	1.5820	3.7070	2.1250
Schw 37	13	3.1172	0.62713	0.17393	0.20119	2.1900	4.2220	2.0320

Name, Lebens- tag	Stichpro- benumfang (n)	Arith- metisches Mittel	Standard- abweichung (s)	Standard- fehler des Mittelwertes	Variations- Koeffizient	Minima (xmin)	Maxima (xmax)	RANGE
Schw 38	13	3.5264	0.68055	0.18875	0.19299	2.5010	4.6720	2.1710
Schw 39	13	3.8848	0.78055	0.21648	0.20092	2.7980	5.1700	2.3720
Schw 40	13	4.2266	0.83103	0.23049	0.19662	3.0950	5.6830	2.5880
Schw 41	13	4.5455	0.76393	0.21188	0.16806	3.4410	5.7480	2.3070
Schw 42	13	4.8891	0.72785	0.20187	0.14887	3.7050	5.9250	2.2200
Schw 43	13	5.2419	0.79260	0.21983	0.15120	3.9680	6.3830	2.4150
Schw 44	13	5.5782	0.84600	0.23464	0.15166	4.2830	7.0820	2.7990
Schw 45	13	5.9214	0.86074	0.23872	0.14536	4.4790	7.5190	3.0400
Schw 46	13	6.2931	0.89511	0.24826	0.14224	4.8170	7.9550	3.1380
Schw 47	13	6.6766	0.89237	0.24750	0.13366	5.1550	8.1540	2.9990
Schw 48	13	7.0285	0.91447	0.25363	0.13011	5.4930	8.3520	2.8590
Schw 49	13	7.3552	0.89952	0.24948	0.12230	5.8640	8.6510	2.7870
Schw 50	13	7.7315	0.88173	0.24455	0.11404	6.2360	9.0570	2.8210
Schw 51	13	8.1367	0.85556	0.23729	0.10515	6.6070	9.5620	2.9550
Schw 52	13	8.5683	0.85179	0.23624	0.09941	7.0260	10.068	3.0420
Schw 53	12	8.8440	0.74092	0.21389	0.08378	7.4450	9.9490	2.5040
Schw 54	12	9.2242	0.74176	0.21413	0.08041	7.8640	10.334	2.4700
Schw 55	12	9.6001	0.76331	0.22035	0.07951	8.2900	10.718	2.4280
Schw 56	12	9.8937	0.76287	0.22022	0.07711	8.6210	11.186	2.5650
Schw 57	12	10.186	0.81345	0.23482	0.07986	8.9520	11.889	2.9370
Schw 58	8	10.253	0.64323	0.22742	0.06274	9.2830	11.528	2.2450
Schw 59	3	10.362	0.39525	0.22820	0.03815	9.9930	10.779	0.7860
Schw 60	2	10.627	0.63145	0.44650	0.05942	10.180	11.073	0.8930
Schw 61	1	11.368	0.0000	0.0000	0.0000	11.368	11.368	0.0000
Schw 99	13	15.637	1.0320	0.28622	0.06600	14.400	18.280	3.8800

**Danksagung**

Mein ganz besonderer Dank geht an Herrn Prof. Dr. E. F. Kaleta für die Betreuung dieser Arbeit, seine wertvollen Ratschläge, die große Geduld, die er mir entgegengebracht hat und das Wagnis, einen Biologen bei dieser Arbeit zu begleiten. Er hat mich zur Anfertigung dieser Dissertation ermuntert und durch die Übernahme der Betreuung mir die Möglichkeit eröffnet, diese Arbeit anzufertigen.

Prof. Dr. Helga Gerlach achtete als Betreuerin vor Ort stets darauf, dass die Arbeit voranging und stand mir immer mit Rat und Tat zur Seite. Für ihre Unterstützung und ihre wertvollen Anmerkungen bedanke ich mich ganz herzlich.

Herrn Wolfgang Kiessling, Generaldirektor des Loro Parque und Präsident der Loro Parque Fundación, bin ich zu großem Dank verpflichtet, da er mir die Möglichkeit bot, die Papageienkollektion der Loro Parque Fundación sowie das gesamte Equipment des Loro Parque und der Loro Parque Fundación, das für die Arbeit notwendig war, nutzen zu dürfen. Extra für die Durchführung dieser Dissertation schaffte er ein neues Video-Überwachungssystem an.

Ein großes Dankeschön gilt meiner Frau Ruth Reinschmidt, die es während der Zeit der Anfertigung dieser Arbeit oft nicht leicht mit mir hatte, da wenig Zeit für gemeinsame Unternehmungen blieb. Sie hat mich aber stets angetrieben weiterzuarbeiten und dran zu bleiben, auch wenn es manchmal schwer fiel.

Herrn Walter Weinberger danke ich für die Mühen, die er sich mit dem mehrmaligen Korrekturlesen dieser Arbeit machte. Für seine vielen Anmerkungen und Anregungen danke ich recht herzlich.

Meinem Freund Marcellus Bürkle gebührt besonderer Dank, da er quasi Auslöser für diese Arbeit war, denn er brachte mich während seiner Dr.-Arbeit, die ebenfalls von Herrn Prof. Kaleta betreut wurde, bei einem gemeinsamen Mittagessen im Loro Parque mit diesem zusammen, worauf Herr Prof. Kaleta sagte: „Und Sie sind der Nächste“. Marcellus selbst war aber auch einer der größten Motivationsfaktoren überhaupt, denn als er seinen Dr.-Titel hatte, wollte und konnte ich ihm darin natürlich nicht nachstehen.

Meinem ehemaligen Arbeitskollegen im Arndt-Verlag, Dr. Rainer Niemann, danke ich sehr, da er mir immer wieder zur Seite stand, wenn es mal wieder nicht vorangehen wollte, oder wenn ich eine Literaturstelle nicht fand oder, oder, oder..... Er konnte mir immer weiterhelfen.

Dr. Angelika Fergenbauer-Kimmel besorgte mir die wichtigste Literaturquelle für diese Arbeit, die Arbeit von ROWLEY und CHAPMAN (1991) und kopierte mir diese. Dafür herzlichen Dank.

Meinem ehemaligen Kommilitonen Dr. Wolfgang Fiedler danke ich für die Einführung in das fachgerechte Vermessen der Vögel.

Meinen Arbeitskollegen Marta Mozzi, Pedro Martin, Pepe Medina und Felix Alfonso danke ich für die Unterstützung, die sie mir haben zukommen lassen, wann immer ich Sie brauchte, sei dies beim Vermessen der Tiere oder beim Einstellen der Kameras oder bei sonst irgend einer der kleinen aber wichtigen Dinge, die zum Gelingen einer solcher Arbeit beitragen.

Den Mädchen der Baby-Station, Isa, Bibi, Cande und Lori, die Tag aus, Tag ein junge Papageien aufziehen und die mich während meiner Arbeit stets helfend unterstützten, danke ich herzlich.

Rafael Zamora, Birgit Veenker, Dr. David Waugh, Inge Feier, Erwin Mikautsch und Claudia Vollhardt danke ich für Ihre Unterstützung bei den Übersetzungen der Zusammenfassungen, den Mühen, die sie sich gegeben haben, mich in die Geheimnisse der Mathematik einzuweihen oder einfach für ihr ständiges Nachfragen, was meine Dr.-Arbeit denn mache. All dies hat mir sehr geholfen und mich angespornt nicht aufzugeben.

Nicht zuletzt danke ich meinen lieben Eltern, die immer an mich geglaubt haben und in deren Leben mein Bruder und ich die wohl wichtigste Rolle gespielt haben. Für ihre Unterstützung, ihr Verständnis sowie ihren Einsatz, immer nur das Beste für ihre Söhne tun zu wollen, danke ich ganz besonders. Ohne sie wäre ich nie soweit gekommen.

Das letzte Wort gilt jedoch den Hauptdarstellern dieser Arbeit, den Inkakakadus. Diese Papageienart gehört für mich zu den faszinierendsten Papageien überhaupt. Schon seit meiner frühesten Jugend bin ich von Papageien beeindruckt, der Inkakakadu hat schon immer und wird auch in Zukunft für mich immer eine besondere Rolle in meinem Interesse für Papageien einnehmen. Möge ihm auch in Zukunft noch genügend natürlicher Lebensraum bleiben, um sein langfristiges Überleben zu sichern und noch viele Menschengenerationen durch seine Schönheit beeindrucken zu können.



*édition scientifique*  
**VVB LAUFERSWEILER VERLAG**

VVB LAUFERSWEILER VERLAG  
STAUFENBERGRING 15  
D - 3 5 3 9 6 G I E S S E N

Tel: 0641-5599888 Fax: -5599890  
redaktion@doktorverlag.de  
www.doktorverlag.de

ISBN 3-8359-5131-9



9 783835 951310 ©