



universität
wien

MASTERARBEIT

Titel der Masterarbeit

„Studie über das Sozial- und Brutverhalten der Zwergflamingos *Phoeniconaias minor* (Saint-Hilaire, 1798) im Zoologischen Garten Leipzig“

Verfasserin

Franziska Rudolph

angestrebter akademischer Grad

Master of Science (MSc)

Wien, 2013

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 066 831

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Masterstudium Zoologie

Betreuer:

Ao. Univ.-Prof. Dr. Helmut Kratochvil

„Ich schaute über den weiten Mensalehsee hinweg auf Tausende von Vögeln, buchstäblich auf Hunderttausende. Das Auge aber blieb haften auf einer endlos langen Feuerlinie von wunderbarer, unbeschreiblicher Pracht. Das Sonnenlicht spielte mit den blendend weiß und rosarot gefiederten Tieren, die sie bildeten, und herrliche Farben wurden lebendig.“

Alfred Edmund Brehm (Zoologe, 1829-1884)



http://www.ostafrika-safari.de/zwergflamingo_3581_z.jpg

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VII
Danksagung.....	VIII
1. Zusammenfassung.....	10
2. Abstract.....	11
3. Einleitung.....	12
3.1 systematische Einordnung der <i>Phoenicopteridae</i>	12
3.2 natürliche Habitate und Schutz.....	13
3.3 Sozial- und Brutverhalten	14
3.4 Zuchterfolg in Zoos.....	18
3.4.1 <i>Phoeniconaias minor</i> im Zoologischen Garten Leipzig	20
3.5 Fragen und Hypothesen.....	20
4. Material.....	22
4.1 <i>Phoeniconaias minor</i>	22
4.1.1 Flugunfähigkeit.....	25
4.2 Anlage.....	26
4.3 Geräte	28
4.4 Software.....	28
5. Methoden	29
5.1 Datenaufnahme bei der <i>Phoeniconaias minor</i> -Kolonie	29
5.1.1 Beobachtungsmethoden der Verhaltensbiologie	29
5.1.1.1 Ad libitum Sampling	29
5.1.1.2 Instantaneous Sampling.....	30
5.1.1.3 All-Occurrence Sampling	32
5.1.1.4 Begründung der ausgewählten Methoden.....	33
5.2 Statistik und Auswertungsmethodik.....	34
5.3 Akustische Auswertung und Visualisierung	34
5.4 Verwendung von Attrappen - Das Kunstei.....	35
5.5 Schieren.....	36

5.6 Brutgerät von Grumbach - Das künstliche Brüten.....	36
6. Ergebnisse.....	37
6.1 Verhaltenskatalog	37
6.2 Sozialverhalten.....	41
6.3 Balz- und Brutverhalten.....	47
6.3.1 Balz und Paarbildung	47
6.3.2 Kopulation und Nestbau.....	49
6.3.3 Verhalten vor und nach der Eiablage	57
6.4 Akustik	70
6.5 Stress- und Störfaktoren.....	73
6.6 Haltung und Bruterfolg von <i>Phoeniconaias minor</i> in anderen Zoos	74
7. Diskussion	76
7.1 Zoobeobachtung vs. Freilanddokumentation.....	76
7.2 Sozial- und Brutverhalten	77
7.2.1 angewandte Beobachtungsmethoden	77
7.2.2 Balz, Partnerfindung und Kopulation	79
7.2.2.1 Kupieren und Verschneiden der Flügel	83
7.2.3 Interesse am Nestplatz und Bau des Nestes.....	84
7.2.4 Verhalten vor und nach der Eiablage	86
7.3 Akustik	90
7.4 Haltungsbedingungen	91
7.4.1 Haltungsanforderungen.....	91
7.4.2 Haltung und Bruterfolg in anderen Zoos.....	95
7.5 negative Einflussfaktoren auf den Bruterfolg	97
7.6 Maßnahmen zur Überprüfung und Verbesserung des Bruterfolges	98
7.7 Ausblick des Leipziger Zoos.....	101
7.8 Schlussfolgerung.....	104
8. Literaturverzeichnis	105
10. Anhang.....	111
10.1 systematische Einordnung	111
10.2 Kopulation	112
10.3 E-Mailkontakt zu anderen zoologischen Einrichtungen.....	113
10.4 Lebenslauf.....	121

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Nestkegel von <i>Phoeniconaias minor</i> auf der Freianlage im Zoologischen Garten Leipzig	17
Abbildung 2: Außenanlage der <i>Phoeniconaias minor</i> im Zoologischen Garten Leipzig.....	26
Abbildung 3: Schematische Darstellung des Innen- und Vorgeheges der <i>Phoeniconaias minor</i> Anlage.....	27
Abbildung 4: Vergleichende Darstellung von den Gipseiern (links) und einem echten <i>Phoeniconaias minor</i> Ei (rechts)	35
Abbildung 5: <i>Phoeniconaias minor</i> beim Schwimmen (links) und Ruhen (rechts) im April 2012.....	41
Abbildung 6: Zusammenfassung der All-Occurrence-Beobachtungsmethode	43
Abbildung 7: Zusammenfassung der Instantaneous-Methode des Pärchens AVV+ATW.....	44
Abbildung 8: Zusammenfassung der Aufenthaltsorte innerhalb des Beobachtungszeitraumes des Pärchens AVV+ATW.....	45
Abbildung 9: Zusammenfassung der Instantaneous-Methode des Pärchens CGG+CXZ	46
Abbildung 10: Zusammenfassung der Aufenthaltsorte innerhalb des Beobachtungszeitraumes des Pärchens CGG+CXZ.....	46
Abbildung 11: <i>Phoeniconaias minor</i> beim Balzritual Marschieren „Marching“	49
Abbildung 12: Aufenthalt auf dem Nest vor und nach der Eiablage	52
Abbildung 13: Zusammenfassung der Gesamtzahl der Nestbesuche je Beobachtungszeitraum	53
Abbildung 14: Intensität der Bautätigkeit vor und nach der Eiablage	54
Abbildung 15: Bauaktivität von <i>Phoeniconaias minor</i> im Liegen (links) und Stehen (rechts).54	
Abbildung 16: Insel der <i>Phoeniconaias minor</i> mit der Position und Nummerierung der gebauten Nester (Bild: Franziska Rudolph).....	54
Abbildung 17: Verhalten drei Wochen vor der Eiablage mit All-Occurrence.....	57
Abbildung 18: Verhalten zwei Wochen vor der Eiablage mit All-Occurrence.....	58
Abbildung 19: Verhalten eine Woche vor der Eiablage mit All-Occurrence	59
Abbildung 20: Verhalten eine Woche nach der Eiablage mit All-Occurrence	60
Abbildung 21: Verhalten zwei Wochen nach der Eiablage mit All-Occurrence.....	61
Abbildung 22: Verhalten von AVV+ATW drei Wochen vor der Eiablage mit Instantaneous ..	62
Abbildung 23: Verhalten von CGG+CXZ drei Wochen vor der Eiablage mit Instantaneous ..	62

Abbildung 24: Verhalten von AVV+ATW zwei Wochen vor der Eiablage mit Instantaneous .63

Abbildung 25: Verhalten von CGG+CXZ zwei Wochen vor der Eiablage mit Instantaneous .64

Abbildung 26: Verhalten von AVV+ATW eine Woche vor der Eiablage mit Instantaneous ...65

Abbildung 27: Verhalten von CGG+CXZ eine Woche vor der Eiablage mit Instantaneous ...65

Abbildung 28: Kontaktaufnahme des Weibchens AVV mit dem Ei (links) und Putzen (rechts)
67

Abbildung 29: Verhalten von AVV+ATW eine Woche nach der Eiablage mit Instantaneous.67

Abbildung 30: Verhalten von CGG+CXZ eine Woche nach der Eiablage mit Instantaneous.68

Abbildung 31: Verhalten von AVV+ATW zwei Wochen nach der Eiablage mit Instantaneous
69

Abbildung 32: Verhalten von CGG+CXZ zwei Wochen nach der Eiablage mit Instantaneous
69

Abbildung 33: Sonagramm von *Phoenicopterus ruber* (unbekannter Lauttyp)70

Abbildung 34: Sonagramm von *Phoeniconaias minor* vor der Brutperiode71

Abbildung 35: Sonagramm von *Phoeniconaias minor* während der Brutperiode.....72

Abbildung 36: Sonagramm von *Phoeniconaias minor* nach der Brutperiode.....72

Abbildung 37: Krähen auf der *Phoeniconaias minor* Anlage73

Abbildung 38: Systematische Einteilung der *Phoenicopteridae*112

Abbildung 39: Ablauf der Kopulation bei den *Phoenicopteridae*.....113

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenfassung der in ISIS (<i>International Species Inventory System</i>) registrierten Institutionen mit der Anzahl der gehaltenen <i>Phoenicopteridae</i> -Arten und neu geschlüpften Küken von November 2009 bis November 2010.	19
Tabelle 2: Zusammenfassung der <i>Phoeniconaias minor</i> im Zoo Leipzig mit individueller Markierung, Geschlecht und Herkunftsort.	22
Tabelle 3: verwendete Geräte	28
Tabelle 4: verwendete Software	28
Tabelle 5: Ausschnitt aus dem Instantaneous-Protokoll.....	31
Tabelle 6: Ausschnitt aus dem All-Occurrence-Protokoll	32
Tabelle 7: Verhaltenskatalog (Ethogramm) der dokumentierten Verhaltensweisen von <i>Phoeniconaias minor</i>	37
Tabelle 8: Zusammenfassung der gefundenen <i>Phoeniconaias minor</i> Paare 2012 mit Angabe des Schlupf- und Zugangsjahres.....	48
Tabelle 9: Detaillierte Tabelle der beobachteten Kopulationen mit Datum, Erfolg der Paarung und Bemerkungen zum Erfolg/ Misserfolg.....	50
Tabelle 10: Zusammenfassung aller gebauten Nester 2012.....	55
Tabelle 11: Abstand zwischen den Nestern.....	56

Abkürzungsverzeichnis

AEWA	African-Eurasian Migratory Waterbirds
AZA	Association of Zoos and Aquariums
bzw.	Beziehungsweise
dB	Dezibel
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
cm	Zentimeter
CMS	Convention on Migratory Species
d.h.	das heißt
EAZA	European Association of Zoos and Aquaria
etc.	et cetera
ISIS	International Species Inventory System
IUCN	International Union for Conservation of Nature
kHz	Kilohertz
M/W	Männchen/Weibchen
m	Meter
m ²	Quadratmeter
mm	Millimeter
o.J.	ohne Jahr
PTT	Platform Transmitter Terminal
usw.	und so weiter
WAV	Waveform Audio File Format
WWT	Wildfowl and Wetlands Trust
vs.	versus

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt,

in erster Linie Ao. Univ.-Prof. Dr. Helmut Kratochvil für die Möglichkeit zur Durchführung dieser externen Studie und für die Unterstützung und Ratschläge per E-Mailkontakt. Weiterhin möchte ich allgemein dem Zoologischen Garten Leipzig danken, wo mir das Absolvieren meiner Masterarbeit ermöglicht wurde. Mein spezieller Dank geht dabei an Dipl.-Biol. Ruben Holland, der mir die Grundbausteine für das Schreiben im Zoo gelegt hat. Danke für Ihr immer offenes Ohr, die Ratschläge und Beantwortung meiner vielen Fragen. Ohne Sie wäre die Umsetzung meiner Masterarbeit nicht möglich gewesen.

Des Weiteren bedanke ich mich bei Frau Jana Ludewig für das Heraussuchen und Bestellen von Büchern, Papern und Zeitschriften. Nicht zu vergessen sind die Pfleger und Auszubildenden, besonders im Bereich Afrika. Danke für Eure Unterstützung, Zeit, das Interesse am Thema und die vielen hilfreichen Antworten und Ratschläge.

Zum Schluss möchte ich Jenny Schuster danken, die mir immer hilfreich und themenbegeistert zur Seite stand. Ein allerletztes Dankschön gilt meinen Liebsten zu Hause, die mich immer mit einem Lächeln unterstützt haben.

1. Zusammenfassung

Der Zwergflamingo (*Phoeniconaias minor*) wird global als „gering gefährdet“ eingestuft. Obwohl einige Populationen als stabil gelten, wird ein weiterer Rückgang vermutet. Viele zoologische Einrichtungen weisen nach jahrzehntelanger Flamingohaltung keine stabilen und selbst-reproduzierenden Zwergflamingopopulationen auf. Folglich sind Importe von tansanischen Zwergflamingos stets erforderlich, was ein weiteres Eingreifen in die Wildpopulationen darstellt und den Druck auf die Etablierung selbst-reproduzierender Zoopopulationen erhöht. Der Zoologische Garten Leipzig hält seit 2004 eine Zwergflamingokolonie. Kontinuierliche Zuchterfolge konnten bis Dato nicht erzielt werden. Der Bruterfolg beschränkt sich auf eine Handaufzucht im Jahr 2008. Auf Grund dieser Tatsachen und dem stets ungeklärten Phänomen des sporadischen Bruterfolges von Zwergflamingos in Gefangenschaft, wurde eine verhaltensbiologische Studie über das Sozial- und Brutverhalten der Zwergflamingos im Zoo Leipzig durchgeführt. Ziel dieser Studie war es, das Sozial- und Brutverhalten mit dem zusätzlichen Aspekt des ausbleibenden Bruterfolges der Zwergflamingos zu dokumentieren und etwaige Unterschiede zu Freilandstudien aufzuzeigen.

Die grundlegenden Aspekte des sozialen Verhaltens, Partnerfindung, Nestbau und Bautätigkeit stimmen mit den Aussagen der zitierten Literatur überein. Diskrepanzen wurden bei der Balz und der Kopulation festgestellt. So konnte die Stimulierung der Schar und die stattfindenden Balzzeremonien nur selten beobachtet werden. Dabei nahmen vermutlich die zu geringe Gruppendynamik, eine zu kleine Anlage bzw. das Fehlen eines separaten Landteils Einfluss auf das Balzverhalten. Eine unzureichende Stimulation zur Brut ist das Ergebnis einer zu kleinen Kolonie und führt zu einem verminderten Bruterfolg. Zusätzlich reagieren die Vögel, bei einer nicht ausreichenden Koloniegröße, sehr empfindlich gegenüber ungewohnten Störungen und brechen das Brüten leichter ab. Diskutabel ist die Eventualität, dass die Haltung von Brutpaaren in einer Innenraumzuchtanlage, welche den Gedrängefaktor erhöht, visuelle Komponenten enthält und Schutz gegen Prädatoren bietet, zum Zuchterfolg der Zwergflamingos beiträgt. Die Flugunfähigkeit führte zu übermäßig fehlgeschlagenen Kopulationen und damit zum Misserfolg der Brut. Der in der Literatur beschriebene Ablauf der Kopulation konnte selten vollständig beobachtet werden. Die Männchen waren größtenteils nicht in der Lage, die Balance auf dem Rücken des

Weibchens zu halten. Der Einfluss der Flugunfähigkeit sowie der Geschlechtsreife auf die Erfolgsrate der Brut, werden in dieser Studie diskutiert.

Zusammenfassend wurde das Sozial- und Brutverhalten der Vögel analysiert und eine Vielzahl von Stress- und Störfaktoren, welche auf haltungsbedingte Umstände, Wetterverhältnisse oder anthropogene Einflüsse zurückzuführen sind, dokumentiert. Die dargelegten Verbesserungsvorschläge in der Haltung sowie Möglichkeiten zur Optimierungen des Bruterfolges sind das Ergebnis dieser Arbeit.

2. Abstract

The Lesser Flamingo (*Phoeniconaias minor*) is globally classified as “near threatened” in the wild and its population trend is decreasing.

Flamingos are kept for hundreds of years in zoos, but the Lesser Flamingo population is still not self-sustaining and regular importations from Tanzania are required to fill the demand of birds. These operations frequently result in high levels of mortality, which adds to the urgency of establishing a self-sustaining captive population. The Zoo Leipzig keeps a Lesser Flamingo colony since 2004. The breeding success is limited to one hand-raising in 2008. Based on these facts and the still unexplained sporadic breeding success of Lesser Flamingos in captivity, a study about the social- and breeding behaviour of the Lesser Flamingos in Zoo Leipzig was conducted. The aim of this study was to document the social- and breeding behaviour of captive Lesser Flamingos in addition to the lack of breeding success and to identify differences to the field research.

Basic aspects of social behaviour, partner determination, nest building and construction activities met the common literature. Changes could be detected during courtship and copulation. The stimulation of the flock and courtship displays were observed slightly. A probably too small enclosure or the lack of a separate land space can influence the courtship behaviour. The lack of adequate stimulation for breeding is the result of a too small colony. The individuals are very sensitive for disturbance and rapidly breaking off the breeding by an insufficient flock size. It is likely that an indoor breeding facility, which increased bird density because of its size, contained mirrors, and provide security, contributed to the successful breeding program. The inability to fly and the resulting excessive abort of copulation is an additional reason for the failure of breeding. The complete copulation was observed rarely. In most instances the males were not able to keep the balance on the back of the females. The impact of the flightless as well as the sexual maturity on the breeding success were

discussed in this study. Despite a lot of conformity with existing field data and literature there have been a number of negative impacts on the breeding success, which are discussed in detail in this study. Finally the social- and breeding behaviour of Lesser Flamingo in Zoo Leipzig were analysed and a variety of stress and disturbance factors, which based on husbandry condition, weather or anthropogenic influences, were documented. The argue improvements of husbandry conditions and optimising of the breeding success are the result of this study.

3. Einleitung

Auf dem afrikanischen Kontinent, nordöstlich von Tansania zeigt sich im Ostafrikanischen Graben eine raue und nahezu urtümliche Landschaft. Die vorherrschenden charakteristischen Seen (z.B. Lake Natron, Lake Nakuru) sind extrem natriumkarbonathaltig (BROWN & ROOT, 1971), sodass fast kein Lebewesen darin überleben kann. Doch einmal pro Jahr regnet es und an den sonst wüstenartigen Salzseen ereignet sich eines der wahrscheinlich letzten großen Naturwunder Afrikas. Die Flamingos nehmen eine bis tausende Kilometer lange Reise auf sich, um sich erneut an dem See zu versammeln, wo das Leben jedes Einzelnen von ihnen begonnen hat. Die durch Evaporation auf den Seen entstehenden Salzsollen treiben zur Mitte und bilden eine abgelegene Insel. Auf diese Insel gelangt kein Landtier bzw. könnte dort überleben. Für die Zwergflamingos bietet dieser extreme Lebensraum jedoch den idealen Ort zur Entstehung der nächsten Generation (BROWN & ROOT, 1971; DISNEY NATURE, 2010).

Aufgrund ihrer exotischen Farbenpracht, bizarren Gestalt und ihrem eigenartigen Verhalten sind die Flamingos sehr beliebte Zootiere. Obwohl sie schon sehr lange in zoologischen Einrichtungen gehalten werden, bleibt der angestrebte Zuchterfolg in vielen Zoos aus (ZIMMERMANN, 1991; CONRAD, 2007). Da bisher aus wissenschaftlicher Sicht noch nicht endgültig geklärt ist, welches die auslösenden Parameter für eine erfolgreiche Zucht sind, ist es erforderlich, weiter auf diesem Gebiet zu forschen und das Verhalten dieser außergewöhnlichen Vögel zu untersuchen.

3.1 systematische Einordnung der *Phoenicopteridae*

Die Flamingos zählen zu den ältesten aller heutigen Vogelformen. Fossile Funde zeigen, dass die Gruppe, aus der sich die Flamingos entwickelt haben, schon vor über 30 Millionen

Jahren existierte, lange bevor andere Vogelordnungen entstanden sind (SEAWORLD, 2005). Ihre stammesgeschichtliche Einordnung ist jedoch bis heute ein kontroverses Thema. Schlussendlich werden sie, innerhalb der Klasse der Vögel, in eine eigene Ordnung gestellt, die *Phoenicopteriformes* (PERRINS, 2004; SEAWORLD, 2005). Diese beinhaltet eine Familie, die *Phoenicopteridae*, mit fünf bzw. sechs verschiedenen Arten von modernen Flamingos in drei Gattungen (SIBLEY & MONROE, 1990, 1993; SIBLEY & AHLQUIST, 1990). Diese zeichnen sich durch lange Beine, einen langen kurvigen Hals und gänseähnliche Artikulierung aus (SEAWORLD, 2005) (weiterführend siehe Anhang 10.1).

3.2 natürliche Habitate und Schutz

Das gegenwärtige Hauptvorkommen der Flamingos ist eher lückenhaft und innerhalb der Tropen sowie Subtropen in Afrika, Asien, Mittel- und Südamerika vorzufinden (PERRINS, 2004). Die Gesamtpopulation der Flamingos wird nach aktuellen Angaben auf fünf Millionen Individuen geschätzt (<http://flamingoresources.org/species.html>). Ungefähr ein Viertel des Bestandes ist an den benachbarten Seen des Ostafrikanischen Grabens anzufinden. Der Zwergflamingo (*Phoeniconaias minor*, Saint-Hilaire 1798) ist ein charakteristischer Vogel der alkali- und salzhaltigen Seen in Afrika und Indien (RAINI, 2009). Die Altvögel besitzen ein blass-rosa Gefieder mit schwarzen Handschwingen, roten Augen und der Schnabel ist fast durchgehend schwarz mit einer violetten Färbung nahe der Spitze (GRUMMT & STREHLOW, 2009). Zwergflamingos sind optimal an die rauen Bedingungen hohe Temperaturen von Wasser und Luft (50-75°C), extrem hohe Salzkonzentration (20-60 g L⁻¹) und einen hohen pH-Wert von 10,5 (HOPCRAFT, 1975; KEAR, 1985)- in ihren Habitaten angepasst (BROWN & ROOT, 1971; KRIENITZ & KOTUT, 2010). Der Vorteil liegt dabei in der Abwesenheit von Landprädatoren (BROWN & ROOT, 1971). Der Zwergflamingo ist der Kleinste unter den bekannten Flamingoarten mit der größten Populationsdichte. Die Gesamtpopulation wird auf ungefähr drei Millionen Individuen, einschließlich ca. 65 000 in Asien (ROSE & SCOTT, 1997), geschätzt. Die Hauptbrutstätten befinden sich vorwiegend in Äthiopien, Kenia (~ 1,5 Millionen) und Tansania (~ 600 000). Weitere Brutkolonien sind in Ostafrika (~ 1,5 - 2,5 Millionen), Südafrika (~ 55 000 - 65 000), Westafrika (~ 15 000 - 25 000) und Indien (~ 390 000) anzufinden. Die größte Population von schätzungsweise 1,5 bis 2,5 Millionen Vögeln ist in den alkali- und salzhaltigen Seen des großen ostafrikanischen Rift Valley anzufinden (DELANY & SCOTT, 2006). Außerhalb der Brutzeit erstreckt sich ihr Verbreitungsgebiet in nahezu jedes Land südlich der Sahara sowie von der arabischen

Halbinsel bis nach Pakistan (IUCN, 2012; BIRDLIFE, 2012). Um in Gebiete mit adäquaten Lebensbedingungen zu gelangen, migrieren die Zwergflamingos Hunderte von Kilometern. Aktuelle Studien unter Einsatz von Satellitensendern (PTTs) ergaben, dass sie im Durchschnitt sieben verschiedene Seen in wenigen Monaten anfliegen (CHILDRESS et al, 2004). Die Suche nach günstigen Brut- und Nahrungsplätzen, sowie die zeitlichen und räumlichen Schwankungen der verfügbaren Nahrungskonzentration, sind der Grund für das charakteristische nomadische Verhalten dieser Vögel (ROBERTSON & JOHNSON, 1979; KRIENITZ & KOTUT, 2010; VIJAYAN et al, 2011). Wanderungen zwischen den regionalen Populationen sind nicht bekannt (SALEWSKI et al, 2009). Die Brutstätten von Zwergflamingo und Rosa Flamingo (*Phoenicopterus ruber roseus*, Pallas 1811) überschneiden einander lokal, was eine genaue Zählung der Zwergflamingopopulation unmöglich macht. Die Schätzungen sind daher schwer durchzuführen und variieren aufgrund der expansiven Reichweite sowie Migration von zahlreichen Vögeln (CONRAD, 2007). In der Vergangenheit wurden die Flamingos aufgrund ihres Fleisches und ihrer Eier in großer Zahl von den Menschen gejagt und getötet (SEAWORLD, 2005). Die gegenwärtigen Ursachen für den Populationsrückgang sind primär der Soda-, Salzbergbau und Wasserkraftanlagen in den Brutgebieten. Deren Konsequenzen sind Lebensraumdegradation sowie Störungen, Veränderung des Wasserlevels, Wasserverschmutzung und Verlust von Brut- und Nahrungsstätten (BIRDLIFE, 2012). Studien zeigten, dass die Bildung von Cyanotoxin durch toxisches Phytoplankton, als Folge des sinkenden Wasserspiegels an den Salzseen des Rift Valley in Kenia, zu einer Blockierung des Filterapparates und erhöhter Mortalitätsrate bei den Zwergflamingos führte (NDETEI & MUHANDIKI, 2005; METCALF et al, 2007; KRIENITZ & KOTUT, 2010). Aufgrund des daraus resultierenden Rückgangs der Populationsdichte wird diese als „abnehmend“ eingestuft (BIRDLIFE, 2012). Obwohl einige Populationen stabil zu sein scheinen und die Trends anderer Kolonien unbekannt sind, wird eine weitere Stagnation vermutet (DENLAY & SCOTT; 2006). Seit den frühen 80er Jahren wurde ein Rückgang der südafrikanischen Population um 27% verzeichnet (ANDERSON, 2004). Diesbezüglich wird die Art global als „gering gefährdet“ eingestuft (IUCN, 2012).

3.3 Sozial- und Brutverhalten

Die *Phoenicopteridea* sind sehr soziale und gesellige Tiere. Sie leben in großen Kolonien von Tausenden bis Hunderttausenden Individuen zusammen. Die Vokalisation ist bei Vögeln eines der wichtigsten Life-History-Merkmale und bei den Flamingos nur minimal erforscht

(BOYLAN, 2000). Die akustische Kommunikation spielt besonders während der Paarungszeit eine entscheidende Rolle und wird von der lauten Umgebung in einer Kolonie beeinflusst (MATHEVON, 1997). Studien über die Kontaktrufe bei Rosa Flamingos ergaben, dass bestimmte akustische Parameter in den Rufen zur individuellen Wiedererkennung dienen und als individuelle Marker fungieren (MATHEVON, 1996). Für die Unterscheidung zwischen den Individuen sind die zeitlichen und frequenziellen Muster eines Rufes essentiell. Daher wird die Übertragung der Individualität in der geräuschvollen Umgebung einer Freilandkolonie durch eine multiparametrische Kodierung verbessert (MATHEVON, 1997). Eine solche Vokalisation ist häufig unter kolonialen Vögeln zu beobachten und kann als mögliche Adaptation an eine koloniale Lebensweise gesehen werden (MATHEVON, 1996). Flamingos können ein sehr hohes Lebensalter von durchschnittlich 40 Jahren in Freiheit und 60 Jahren in Gefangenschaft erreichen (KING, 2008). Wie alle Flamingoarten ist auch der Zwergflamingo sexuell monomorph. Da die männlichen Flamingos lediglich etwas größer sind als die Weibchen, ist eine visuelle Geschlechterbestimmung unzuverlässig. Neben der genetischen DNA-Extraktion von Blutproben (CHILDRESS et al, 2006) zeigten Studien an Zwergflamingos, dass eine exakte Geschlechterbestimmung anhand von morphologischen Messungen möglich ist. Eine korrekte Vorhersage in allen Altersklassen der Flamingos ist mit 93-94% anhand der Kopf- und Schnabellänge und der Culmenlänge zu erzielen, welche bei den Männchen signifikant länger sind (CHILDRESS et al, 2005). Freilandbeobachtungen an Rosa Flamingos in Camargue (Frankreich) zeigten eine recht lockere Paarbindung unter den Vögeln auf. Dabei wechselten die Partner von Jahr zu Jahr und es konnten aufeinanderfolgende Bruten mit verschiedenen Partnern beobachtet werden. In Gefangenschaft hingegen, zeigt sich in den kleineren Kolonien ein überwiegend monogames Verhalten (PERRINS, 2004; SHANNON, 2000). Begründet liegt dies am gleichen physiologischen Zyklus eines Paares, welches sich schon im vorherigen Jahr verpaart hat (KING, 2008). Das auftreten homosexueller Paare oder multipler Paarverbindungen in einer Schar ist nicht ungewöhnlich. Diese Pärchen nehmen in gleicher Art und Weise am Brutgeschehen teil (BROWN & KING, o.J.; SHANNON, 2000). Der Zeitpunkt des Brütens hängt von diversen Faktoren wie Temperatur, Regenfall, Nahrungsangebot, dem verfügbaren Nistplatz und der Anzahl anderer brutbereiter Paare ab. Das Brutgeschehen ist dennoch ein kontroverses Thema, denn auch unter günstigen Bedingungen kann es zum Ausfall kommen (GRZIMEKS, 1968).

Die erste Beschreibung der Brutstätten am Lake Natron, die global wichtigste Brutstätte der Zwergflamingos (CLAMSEN et al, 2011), stammt aus dem Jahr 1954. Nachfolgende wichtige

Beobachtungen des Brutverhaltens wurden von dem Tierfilmer Alan Root 1962 am Lake Magadi durchgeführt (BROWN & ROOT, 1971). Der Zwergflamingo kommt oft zusammen mit dem Rosa Flamingo vor, ist aber möglicherweise den alkalischen Bedingungen gegenüber viel toleranter. BROWN verweist darauf, dass der pH-Wert in einem See stark räumlich und zeitlich variieren kann, und es daher möglich ist, dass die beiden Flamingoarten nebeneinander existieren können. BROWN (1958) stellte weiterhin fest, dass der Zwerg- wie auch der Rosa Flamingo regelmäßig Süßwasserstellen zum Trinken und Baden aufsucht. Dennoch ist diese Wanderung für eine erfolgreiche Brut nicht unbedingt notwendig (BERRY, 1975). Außerhalb der Brutsaison verbringen die Flamingos die meiste Zeit im flachen Wasser mit Ruhen, Schwimmen, Gefiederpflege und Nahrungssuche. Zu Beginn der Brutzeit kommt es zur auffälligen Gemeinschaftsbalz mit Prahlmärschen und rituellen Komfortbewegungen (GRUMMT & STREHLOW, 2009), wodurch die gesamte Gruppe stimuliert und der Zusammenhalt gefestigt wird (STUDER-THIERSCH, 2000). Die Zwergflamingos kommen zu großen, dichtgedrängten Gruppen, in denen sich die Vögel gegenseitig berühren, zusammen und laufen mit aufgerichtetem Hals und raschem Schritt hin und her. Dieses Verhalten wird als „Marching“ bezeichnet (GRZIMEKS, 1968). Die Balzaktivität mit den entsprechenden Gruppendisplays fördert demzufolge die zeitliche Abstimmung und Synchronisation der Brutbereitschaft und dient der Partnerfindung, ist aber nicht als Kopulationsvorspiel zu betrachten (ZIMMERMANN, 1991; STEVENS, 1991). Die riesige Kolonie untergliedert sich anschließend in kleinere Gruppen paarungsbereiter Tiere (STUDER-THIERSCH, 1967). Die Kopulation (Ablauf nach A. Suchantke 1959, weiterführend siehe Anhang 10.2) findet in einer festgelegten Reihenfolge statt und setzt einige Tage nach Balzende der betreffenden Tiere ein. Der später gewählte Brutplatz steht in keiner Korrelation zum Balzplatz und wird erst kurz vor der Eiablage von dem Weibchen gewählt.

Der Nestaufbau der Zwergflamingos wurden von BROWN und ROOT (1971) dokumentiert. Das Nest ist ein konisch geformter Hügel aus Schlamm, Steinen, Federn etc. und kann in seiner Höhe von sechs bis 40 cm variieren, mit einem Basisdurchmesser von 40 cm (siehe Abbildung 1, Seite 17). Die unterschiedliche Höhe eines Nestes steht laut STUDIER-THIERSCH (1967) in unmittelbarem Zusammenhang mit den vorherrschenden Wasserschwankungen in den Brutgebieten. Studien von GINN (1976) und McCULLOCH (2004) bestätigen, dass Regen einen großen Einfluss auf den Bruterfolg hat. Außergewöhnlich hohe Wasserstände waren der Grund für den höchsten Brutrekord in Sua Pan, Botswana im Jahr 1999 - 2000. Eine Abnahme des Regens im Folgejahr führte zur

Reduzierung des Bruterfolges und bestätigt damit die Annahme (McCULLOCH & IRVINE, 2004). Der Nestbau wird von beiden Partnern ausgeführt. In einer Zwergflamingogruppe sind hundert oder tausend brütende Paare nicht ungewöhnlich und die Nestdichte ist sehr hoch. Laut Untersuchungen beträgt der mittlere Nestabstand ~ 60 cm (STUDER-THIERSCH, 1967). BROWN und ROOT (1971) unterschieden dabei zwei verschiedene Nestgruppierungen, abhängig von den Bodenbedingungen. Bei der ersten Gruppierung „grouped“ wurden die Nester in Klustern mit bis zu fünf Nester pro Quadratmeter gebaut, wenn der Schlamm gut geeignet und nicht ausgetrocknet war. Bei der zweiten Gruppierung „reticulated“ war der Schlamm von einer harten Sodakruste bedeckt, sodass die Nester linear entlang der Risse im Boden angeordnet wurden.

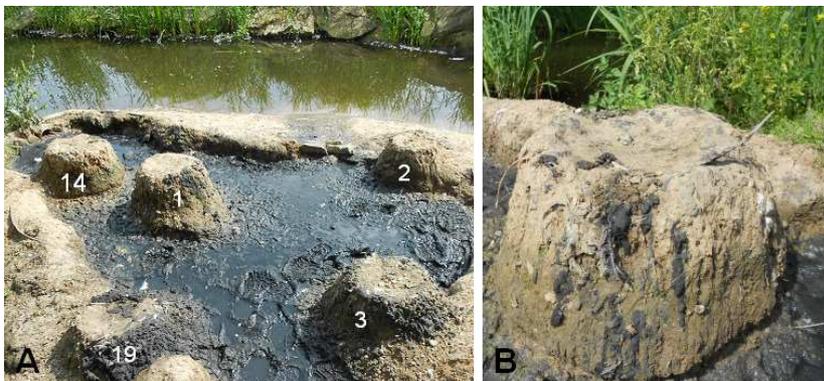


Abbildung 1: Nestkegel von *Phoeniconaias minor* auf der Freianlage im Zoologischen Garten Leipzig

Das Bild A zeigt den vorderen kleinen Pool der Insel und die Nestkegel mit den Nummern 1,2,3,14 und 19. Die Nummerierung der Nester entspricht der Reihenfolge des Nestbaus. Das Bild B zeigt eine detaillierte Aufnahme des Kegels 14. Es ist deutlich die Mulde und das verwendete Nistmaterial wie Federn, Lehm und Steine zu erkennen. (Bild: Franziska Rudolph)

Die Eiablage und das Schlüpfen der Küken sind bei den Zwergflamingos stark synchronisiert und geschehen bei Tausenden von Paaren innerhalb weniger Tage. Sie legen wie alle anderen Flamingoarten ein Ei. Dieses ist blass-blau mit einer dicken, kreidig-weißen äußeren Schicht und ungefähr 78,5 x 49,3 mm groß. Bei der Eiablage am Lake Natron herrscht keine Saisonalität, denn sie findet ganzjährig statt (BROWN & ROOT, 1971). Dennoch konnte ein Bruthöhepunkt im Oktober und Dezember verzeichnet werden (BROWN, 1975). Im Gegensatz zum Lake Natron findet in Mauretaniens die Brut im Juli (TROTIGNON, 1975) und in Etosha von Mai bis Juli statt (BERRY, 1975). Untersuchungen in Sua Pan (Botswana) ergaben, dass bei günstigen Bedingungen die Brutsaison auch in den Wintermonaten erfolgt.

Dieses Ereignis unterstreicht das opportunistische Brutverhalten der Zwergflamingos, unter optimalen Bedingungen eine Brut ermöglichen zu können (McCULLOCH, 2011). An der Inkubation des Eies sind beide Partner im Wechsel beteiligt. Das Küken schlüpft gewöhnlich nach 27-31 Tagen. Die vollkommene Ausfärbung erreichen sie im Alter von drei bis vier Jahren. Die Geschlechtsreife und das erste Brüten erfolgt ungefähr im Alter von sechs Jahren, was das hohe Lebensalter dieser Tiere erklärt (GRZIMEK, 1968).

3.4 Zuchterfolg in Zoos

Heutzutage vermitteln moderne zoologische Einrichtungen Kenntnisse über biologische und ökologische Zusammenhänge und betreiben Forschungen in der Tiergartenbiologie. Zu den hauptsächlichen Funktionen zählen Bildung, Erholung und Forschung. Zudem ist eine der wichtigsten Aufgaben die Beteiligung am aktiven Natur- und Artenschutz. Im Zuge des Artenschutzes ist das Ziel eines Zoos der Aufbau von stabilen und selbst-reproduzierenden Populationen. Der Hauptfokus liegt dabei einerseits auf der regressiven Entnahme von Exemplaren gefährdeter Tierarten aus der Wildnis. Andererseits sollen Auswilderungsprogramme sichergestellt werden (KLEINA & FLOCK, 2010).

Die Familie der *Phoenicopteridae* wird schon sehr lange in zoologischen Einrichtungen gehalten. Aufgrund ihrer nicht sehr anspruchsvollen Haltung, Langlebigkeit und bizarren, aber eindrucksvollen Gestalt sind sie auf der ganzen Welt sehr beliebte Zootiere (CONRAD, 2009) und beeindrucken die Besucher durch ihre exotische Farbenpracht (GORGAS, 1967). Die Zuchterfolge von Roten- (*Phoenicopterus ruber ruber*, Linnaeus 1758), Rosa- (*Phoenicopterus ruber roseus*, Pallas 1811) und Chilenischen (*Phoenicopterus chilensis*, Molina 1782) Flamingos sind beständig. Jedoch verzeichnen die meisten Zoos keine Erfolge bei der Reproduktion von Zwergflamingos, sodass reguläre Importe zum Füllen der Bestände aus Tansania notwendig sind. (CONRAD, 2009).

Seit den frühen Anfängen hat sich in der Flamingohaltung viel geändert. Während es früher eher das Anliegen eines Zoos war, dem Besucher alle Flamingoarten – wenn auch nur zwei bis drei Exemplare – zu zeigen, wurde sich inzwischen auf wenige oder nur eine Art spezialisiert. Neben einer möglichst großen Gruppenanzahl ist ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis sehr wichtig. Bei vielen Zooflamingos bleibt aus diesem Grund der gewünschte Bruterfolg aus (ZIMMERMANN, 1991). Studien über die Relation von Schargröße und Bruterfolg von in Gefangenschaft gehaltenen Flamingos zeigten, dass

brütende Gruppen in der Individuenanzahl signifikant größer waren und häufiger erfolgreiche Bruten verzeichneten, als nicht brütende Scharen (PICKERING et al, 1992).

Die erfolgreiche Reproduktion von Zwergflamingos erfolgte erstmals 1989 in Seaworld San Diego (CONRAD, 2009). Die europäische Erstzucht ereignete sich 1992 bei einem Privatzüchter und die europäische Zooerstzucht ein Jahr darauf im Berlin Tierpark Friedrichsfelde. Weitere Zuchterfolge in anderen Zoos folgten. Der Fort Worth Zoo (USA) ist der Einzige, welcher seit 2002 kontinuierliche Erfolge in der Zwergflamingozucht vorweisen kann. Das Aufstellen von Zuchtprogrammen in Zoos zeigte wenig Erfolg, da der Wissensstand über die benötigten Kriterien und Konditionen einer erfolgreichen Zucht zu gering ist (FARRELL et al, 2000). Der Grund für die sporadischen Zuchterfolge der kleinen Flamingoarten gegenüber den Großen ist noch weitgehend unbekannt (siehe Tabelle 1). Bei den Zwergflamingos liegt es vermutlich mitunter an der zu geringen Koloniegröße in den Zoos, denn an den ostafrikanischen Seen erreichen sie millionenstarke Populationen. Wahrscheinlich kommt es dadurch in den kleinen Zooscharen zu keiner ausreichenden Gruppenbalz und Stimulation, sodass die Brutmotivation fast ausbleibt (ZIMMERMANN, 1991). Der Hauptfokus zoologischer Institutionen liegt weiterhin in der Erzeugung stabiler selbst-reproduzierender Zwergflamingopopulationen. Aus diesem Grund wurden diverse „Population Management Plans“ (PMP) entwickelt, welche den Bruterfolg der Zwergflamingos intensivieren sollen (CONRAD, 2009).

Tabelle 1: Zusammenfassung der in ISIS (*International Species Inventory System*) registrierten Institutionen mit der Anzahl der gehaltenen *Phoenicopteridae*-Arten und neu geschlüpften Küken von November 2009 bis November 2010.

Die Tabelle gibt einen Überblick über die in registrierten Institutionen gehaltenen Flamingoarten, die Anzahl der registrierten Individuen jeder Art und die neu geschlüpften Küken innerhalb eines Jahres. Die Zahlen beziehen sich nur auf die registrierten Vögel und können von der tatsächlichen Anzahl etwas abweichen (LEE et al., 2011).

Species	Registered institutions		Registered birds		Reported chicks (last 12 months)	
	Birds	Change since 2009	Birds	Change since 2009	Birds	Change since 2009
Caribbean Flamingo <i>Phoenicopterus ruber</i>	169	0	4,676	-68	113	-9
Greater Flamingo <i>Phoenicopterus roseus</i>	138	+7	5,084	+509	105	-19
Chilean Flamingo <i>Phoenicopterus chilensis</i>	177	+4	4,825	+139	77	+28
Lesser Flamingo <i>Phoeniconaias minor</i>	60	0	1,482	-85	18	+7
Andean Flamingo <i>Phoenicoparrus andinus</i>	1	0	26	0	0	0
Puna Flamingo <i>Phoenicoparrus jamesi</i>	1	0	1	-1	0	0
Unidentified flamingo species and hybrids	38	-1	260	+20	1	-7
Total	N/A		16,354	+606	314	0

3.4.1 *Phoeniconaias minor* im Zoologischen Garten Leipzig

Der Zoologische Garten Leipzig zählt zu den erfolgreichsten und artenreichsten Zoos in Europa. Die ersten Anfänge begannen im Jahr 1878. In den darauffolgenden Jahren etablierte sich der zoologische Garten immer weiter und wurde 2000 als „Zoo der Zukunft“ ausgeschrieben. Nachfolgend wurde die „Zoo Leipzig GmbH“ gegründet (Zoo Leipzig, 2012). Die Flamingos zählen seit den 50er Jahren zu den ständigen und ältesten Pfleglingen des Zoos. Neben einer Gruppe Roter und Chilenischer Flamingos hält der Zoo seit 2004 eine der größten Zwergflamingokolonien in Europa. Die Tiere stammen sowohl aus der Wildnis, als auch von Privatzüchtern und anderen zoologischen Einrichtungen. Bei den Roten und Chilenischen Flamingos stellte sich seit 1993 kein weiterer Bruterfolg ein (SCHÜTZE, 2004). Das erste Küken der Zwergflamingos schlüpfte im Jahr 2008, was für den Zoo eine Sensation war. Das Ei wurde künstlich ausgebrütet, das Küken per Hand aufgezogen und später erfolgreich in die Gruppe integriert (<http://www.zoo-leipzig.de/unsere-tiere/tier-details/tier/zwergflamingo/>). Die Schar baut weiterhin jährlich Nester, aber das gesamte Gelege besteht maximal aus zwei Eiern. Im Jahr 2012 gab es erneut zwei Eier, welche zerstört wurden oder unbefruchtet waren. Demzufolge ist der Bruterfolg bei den Zwergflamingos sehr gering und das Ziel einer stabilen selbst-reproduzierenden Population noch illusorisch. Aus diesem Grund sind der Zoo Leipzig sowie weitere zoologische Institutionen äußerst bestrebt, bessere Möglichkeiten und Optimierungen zu schaffen, um eine erfolgreiche Zucht zu garantieren.

3.5 Fragen und Hypothesen

Flamingos werden schon seit mehr als 100 Jahren in zoologischen Einrichtungen gehalten und galten lange als nicht züchtbar. Im Laufe der Zeit konnte, durch Etablierung der Haltungsbedingungen, die Zucht erfolgreich optimiert werden. Dennoch waren Wildfänge weiterhin erforderlich. Seitdem die zoologischen Einrichtungen nicht mehr frei auf Wildfänge zurückgreifen können, erhielt der Zuchterfolg höhere Priorität. Das Ziel jeder zoologischen Institution sollten selbst-reproduzierende Flamingopopulationen sein, sodass kein Individuum einer Art aus der Wildnis gefangen werden muss. Dieses Vorhaben ist immer noch ein bestehendes Thema, da nicht alle Flamingoarten in Gefangenschaft erfolgreich reproduzieren.

Generell brüten die Großen Flamingoarten, im Gegensatz zu den Kleinen, erfolgreicher in zoologischen Einrichtungen. Es ist jedoch noch weitgehend ungeklärt, warum die kleinen Arten schwerer zu züchten sind.

Bei den Zwergflamingos im Leipziger Zoo stellt sich seit Jahren kein Zuchterfolg ein. Eine Studie über das Sozial- und Brutverhalten mit besonderem Fokus auf den ausbleibenden Bruterfolg wurde bisher nicht durchgeführt.

Mit dem Ziel, eine Verbesserung und Optimierung der Haltungsbedingungen bei den Zwergflamingos und den damit verbundenen Bruterfolg zu erreichen, wurden folgende Ansätze untersucht:

- Verhaltensbeobachtung:
Beobachtung des Sozialverhaltens: Gruppendynamik, häufig auftretende und ritualisierte Verhaltensweisen, Akustik.
- Beobachtung des Brutverhaltens: Balzzeremonie, Partnerfindung, Nestbau, Kopulation, eventuelles Brüten und Aufzucht der Jungtiere.
- Haltungsbedingungen: Größe und Art der Anlage, Kupieren bzw. Verschneiden der Flügel, mögliche Prädatoren wegen der Freianlage.
- Stress- und Störfaktoren durch anthropogenen Einfluss
- Vergleich mit anderen zoologischen Einrichtungen
- mögliche Maßnahmen zur Verbesserung

Das Ziel der vorliegenden Studie ist die Analyse des Sozial- und Brutverhaltens der Zwergflamingokolonie unter dem zusätzlichen Aspekt des ausbleibenden Bruterfolges. Die dabei neu gewonnenen Daten dienen dem Erkenntnisgewinn in der Zwergflamingohaltung und der daraus resultierenden Optimierung der Haltung. Die Ergebnisse dieser Studie weckten ebenso das Interesse anderer zwergflamingohaltender Zoos mit ausbleibendem Bruterfolg und können bei einer Umstrukturierung der Haltungsbedingungen hilfreich sein. In erster Linie dienen die Daten den Zwergflamingos des Zoologischen Gartens Leipzig und den damit verbundenen Änderungen für eine Etablierung des Bruterfolgs.

4. Material

4.1 *Phoeniconaias minor*

Die vorliegende Studie wurde bei einer 75 Individuen umfassenden Kolonie von *Phoeniconaias minor* durchgeführt. Die Gruppe wird seit 2004 im Leipziger Zoo gehalten und besteht aus 40.33.2 (Männchen/Weibchen/Unbekannt) Tieren, wovon 47 in der Wildnis und 28 in Gefangenschaft geschlüpft sind. Der Herkunftsort sowie das Schlupfdatum, der aus der Natur stammenden Tiere, sind unbekannt. Die in Gefangenschaft geschlüpften Vögel stammen überwiegend von Privatzüchtern oder aus zoologischen Einrichtungen. Die Zwergflamingos kommen ausschließlich durch das zweimal tägliche Füttern mit den Pflegern in Kontakt. Eine adäquate Variante bei der Fütterung sind im Handel angebotene Fertigfutter in Form von Pellets (GRUMMT & STREHLOW, 2009). Vor Beginn der Balz- und Brutzeit erhalten die Vögel früh und nachmittags das „Flamingo Maintenance (E) FG Powder“ (Mazuri® Zoo Foods) mit einem zusätzlichen Anteil an Salz. Ab Anfang Mai wird zur Stimulierung des Balzverhaltens das Grundfutter durch das „Flamingo Breeder (E) FG Powder“ (Mazuri® Zoo Foods) ersetzt. Zur weiteren Anregung werden bei der Nachmittagsfütterung Salinenkrebse *Artemia salina* hinzugefügt. Beide Flamingofuttersorten enthalten zudem 18,50 mg/Kg Canthaxanthin zur Unterstützung der Gefiederfärbung.

Durch die fast ganzjährige Haltung auf einer Außenanlage ohne Übernetzung sind einige Tiere kupiert oder werden zweimal im Jahr verschnitten, um ein Wegfliegen zu verhindern. Zur individuellen Markierung und Unterscheidung besitzt jedes Individuum eine Beringung am rechten oder linken Bein (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Zusammenfassung der *Phoeniconaias minor* im Zoo Leipzig mit individueller Markierung, Geschlecht und Herkunftsort.

M= Männchen; W= Weibchen

Beringung	M/W	Geschlüpft	Bemerkung
CWK rot li	W	wild	
CWV blau re	M	wild	
CWT blau re	M	wild	
CGG blau re	M	wild	vermutlich W
CXZ blau re	M	wild	

CCR blau re	M	wild	
CKW blau re	M	wild	
CPR blau re	M	wild	
CHN blau re	M	wild	
CVK blau re	M	wild	
CFA blau re	M	wild	
CVR blau re	M	wild	
CNK blau re	M	wild	
CGF blau re	M	wild	
CYF blau re	M	wild	
CVS blau re	M	wild	
AR 14 (Metall) blau re	W	wild	
AR 05 (Metall) re	W	wild	
AR 34 (Metall) li	M	wild	
AR 10 (Metall) li	M	wild	
AR 13 (Metall) blau re	W	wild	
AR 11 (Metall) li	M	wild	
AR 12 (Metall) blau re	W	wild	
AR 40 (Metall) li	M	wild	
AR [AN] 06 (Metall) re	W	wild	
AR 31 (Metall) li	M	wild	
AR 20 (Metall) blau re	W	wild	
CSV blau re (Plastic ANHblau re [weg])	M	wild	
CWX blau re (Plastik ASG blau re [weg])	M	wild	
CTU rot li (Plastic ASA blau re [weg])	W	wild	
CYP blau re (Plastic ASF blau re [weg])	M	wild	
CUA blau re (Plastic ANG blau re [weg])	M	wild	
CXV blau re (Plastic ANN blau re [weg])	M	wild	
CYP rot li (Plastic AVC blau re [weg])	W	captive born	
CUY rot li (Plastic ATY blau re [weg])	W	captive born	
CKG rot li	W	captive born	Tierpark Hamm
CUW rot li	W	captive born	Leipzig, Hand

CHR blau re	M	captive born	
CXA blau re	M	captive born	
CXP blau re	M	captive born	
CUK blau re	M	captive born	
FAK blau re	M	captive born	
CRF blau re	M	captive born	
CYT blau re	M	captive born	
CPC blau re	M	captive born	
CTX rot li	W	captive born	
FCA rot li	W	captive born	
FFF blau li	M	captive born	
CXT blau re	M	captive born	
CGR rot li	W	captive born	
CYC rot li	W	captive born	
FGV blau- ohne Ring- re [weg]	M	captive born	
FAA blau re	M	captive born	
FCK rot li	W	captive born	
FAX rot li	W	captive born	
CXV rot li	W	captive born	
FHT rot li	W	captive born	
CYW rot li	W	captive born	
FCY rot li	W	captive born	
FAF blau re	M	captive born	
CYS rot li	W	wild	Tanzania
FHS rot li	W	wild	Tanzania
AWZ rot re 0421	W	wild	
ANU blau re 0405	W	wild	
ANS rot re 0420	W	wild	
ANR blau re 0401	W	wild	
APV blau re 0430	W	wild	Tod (~04.06.2012)
AUS rot re 0423	M	wild	
ATS rot li 0417	W	wild	

ATW rot re 0427	unbekannt	wild	
AUN rot li 0404	W	wild	
AWG blau re 0408	unbekannt	wild	
AVA blau re 0403	M	wild	
AVV blau re 0418	W	wild	
Zoo SP G GL 02	W	wild	Tanzania
GWK rot re (D 0436 li)	W	captive born	Luisenpark

4.1.1 Flugunfähigkeit

Die Zwergflamingos des Zoologischen Gartens Leipzig befinden sich auf einer Außenanlage ohne Übernetzung. Um ein Wegfliegen der Vögel zu verhindern, werden diese flugunfähig gemacht. Es existieren drei verschiedene Methoden, um eine Flugunfähigkeit zu erzeugen. Das Kupieren (pinioning) ist ein chirurgischer Eingriff zur Entfernung des Carpometacarpus (Mittelhandknochen) bis zu drei Tagen nach dem Schlupf. Auf diese Weise verliert der Vogel dauerhaft seine Flugfähigkeit. Einige zoologische Einrichtungen bevorzugen dabei lange Schwungfedern, wobei vier oder fünf Handschwingen erhalten bleiben. Es wird angenommen, dass die Fortpflanzungsfähigkeit bei den lang-kupierten Vögeln erfolgreicher ist. Das Verschneiden der Flügel (Feather-Clipping) beinhaltet das Abschneiden der Schwung- und teilweise Deckfedern entlang der Flügeldecke. Die Flamingos zählen zu den Schmalflüglern, aufgrund dessen werden die Flügel nur einseitig verschnitten. Diese Methode ist wegen der Unregelmäßigkeit und Häufigkeit der Federmauser bei Flamingos nicht zu empfehlen. Der Eingriff ist nur vorübergehend und muss aller sechs bis acht Monate wiederholt werden. Die Vögel werden dabei enormen Stress ausgesetzt und müssen sich auf ein wiederkehrendes Ungleichgewicht einstellen. Die dritte Möglichkeit der Flugunfähigkeit ist die Tendonectomie. Während eines chirurgischen Eingriffs wird das carpometacarpal Gelenk ausgeschabt oder eingefroren, was zu einer Gelenkssteife führt. Dieses Verfahren ist nicht empfehlenswert, da es geringe Erfolgchancen in der Flugunfähigkeit aufweist und sehr invasiv mit einer langen postoperativen Erholungsphase ist. Die Tendonectomie kann ausschließlich bei Altvögeln durchgeführt werden, da Vögel unter zwei Jahren ein erhöhtes Operationsrisiko aufzeigen (BROWN & KING, o.J.). Die Zwergflamingoschar ist überwiegend verschnitten und einige Tiere kupiert. Das Verschneiden findet zweimal jährlich, Anfang Februar und nach Ende der Brutzeit im August, statt.

4.2 Anlage

Die Anlage der Zwergflamingos befindet sich im Zoologischen Garten Leipzig bei der Kiwara Savanne. Das Gehege besteht aus einer Außenanlage (Schaugehege), welche von der Huftieranlage auf der Savanne abgetrennt ist, einer Innenanlage mit Nass- und Trockenbereich sowie einem Vorgehege. Die Vögel befinden sich von Frühling bis Herbst ganztägig auf der Außenanlage. Über die Wintermonate werden sie in der Innenanlage gehalten. Die auf der Außenanlage gebauten Nester werden vor dem erneuten Zugang der Vögel im Frühling von den Pflegern geebnet und die Insel mit neuem Lehm/Schlamm aufgeschüttet.

Die Außenanlage umfasst eine Fläche von 610 m². Davon sind anteilig 450 m² Wasserfläche mit einer maximalen Tiefe von 1,80 m. Die Anlage besteht aus einer Insel mit drei Wasserbecken, Baumstümpfe, Bruchsteinen, Felsen, umgrenzender Bepflanzung mit Laubbäumen, Wasserpflanzen, Gräsern, Wiese sowie den Futterschalen. Die drei Wasserbecken bzw. Pools weisen eine Größe von ungefähr 5,3 m² (3,10 m x 1,70 m), 6,3 m² (1,80 m x 3,50 m) und 9,6 m² (2,40 m x 4 m) auf (siehe Abbildung 2). Die Pools bestehen aus lehmigem Schlamm, welcher wichtig zum Bau der Nester ist und werden durch eine verbundene Bewässerungsanlage mit Frischwasser gefüllt. Ein Elektrozaun dient als Abgrenzung zu den umliegenden Gehegen, Fluchthindernis und theoretischer Schutz vor Säugetierprädatoren.



Abbildung 2: Außenanlage der *Phoeniconaias minor* im Zoologischen Garten Leipzig

Das linke Bild zeigt den vom Besucherweg aus gesehen linken Teil der Anlage, die Freischwimmfläche. Auf dem rechten Bild ist die Insel mit den drei Pools (A1 = Pool 1 mit 5,3 m²; A2 = Pool 2 mit 6,3 m²; A3 = Pool 3 mit 9,6 m²) dargestellt. Im Hintergrund befindet sich die Kiwara-Savanne. (Bild: Franziska Rudolph)

Die Innenanlage weist eine Gesamtfläche von ungefähr 40 m² auf (siehe Abbildung 3). Sie ist in einen Nass- und Trockenbereich unterteilt, welche durch zwei Durchgänge miteinander verbunden sind. Der Nassbereich ist rund 27 m² groß, mit einer Höhe von 2,5 m. Davon sind

ungefähr 20 m² Wasserfläche mit einer maximalen Tiefe von 30 cm. Der Trockenbereich weist eine Fläche von 9,7 m² (4,20 m x 2,30 m) auf und die Wände der Innenanlage bestehen aus Holz, Beton und Glasscheiben (Besuchereinsicht). Der Boden ist aus Beton, welcher mit Sand und Einstreu aufgefüllt wird. Die Gehegegestaltung ergibt sich aus dem Wasserbecken und den Futterschalen. Die Innenanlage weist technische Geräte zur Simulation der natürlichen Bedingungen auf. Ein Deckenheizstrahler hält die Lufttemperatur bei mindestens 15°C und maximal zwischen 25 - 35°C. Des Weiteren sind ein blaues Nachtlcht, ein mobiler Heizstrahler sowie vier Leuchtstoff- und Feuchtraumlampen vorhanden.

Das Vorgehege umfasst ungefähr 27 m² mit einer Höhe von 2,25 m. Die Wände bestehen aus Holz und Maschengitter mit einer Maschenweite von 20 mm. Der Boden ist Naturboden und als Decke dient ebenfalls Maschengitter. Der Zugang zum Innen- und Außengehege erfolgt durch Pflegertüren im Pflegerbereich. Die gesamte Anlage der Zwergflamingos zählt zur Sicherheitsstufe 1, einem Gehege mit niedrigstem Risikopotential.



Abbildung 3: Schematische Darstellung des Innen- und Vorgeheges der *Phoeniconaias minor* Anlage

Der rot eingerahmte Bereich kennzeichnet die Innenanlage und das Vorhege im Wirtschaftsbereich der Savanne.

4.3 Geräte

Tabelle 3: verwendete Geräte

Geräte	Hersteller
Brutgerät MP GTFS 230V	Grumbach
Schierlampe „Egg Lume“ 230 V	Brinsea Products Ltd.
HD Camcorder Legria HFM306	Canon
Video Flip	CISCO
Digitalkamera COOLPIX	Nikon
Fernglas 10 x 50 Sehfeld	Activ Sport
Stoppuhr	Sony Ericsson

4.4 Software

Tabelle 4: verwendete Software

Programm	Verwendung
Windows Media Player	Videoauswertung
VideoPad Video Editor Professional 2.41	Videoauswertung
Avisoft Bioacoustics SASLab Lite	Akustikauswertung
Spesoft Free Audio Converter 2.6	Umwandlung von Audiodateien
Office 2009	Textverarbeitung, Tabellen, Diagramme
Windows XP	Betriebssystem

5. Methoden

5.1 Datenaufnahme bei der *Phoeniconaias minor*-Kolonie

Die Studie der 75 Individuen starken Zwergflamingogruppe erfolgte über den Zeitraum vom 02.04.2012 - 22.06.2012, inklusive eines einwöchigen Praktikums in dem Bereich Afrika. Das Sozial- und Brutverhalten der Vögel wurde mit Videokameras aufgezeichnet, um nachfolgend die Verhaltensweisen und Akustik besser dokumentieren und auswerten zu können. Die jeweilige Kamera wurde am Tag der Beobachtung gegenüber der Anlage auf dem Besucherweg aufgestellt, sodass ein Maximum des Geheges aufgezeichnet werden konnte. Zu Beginn wurde das alltägliche Sozialverhalten sowie die Strukturierung der Gruppe und ab Ende April/ Anfang Mai das Balz- und Brutverhalten mit Hilfe von verschiedenen Beobachtungsmethoden untersucht. Da kein ausgeprägter Geschlechtsdimorphismus und keine individuellen Unterscheidungsmerkmale vorherrschen, konnten die Tiere nur aufgrund ihrer Beringung mit Hilfe eines Fernglases auseineinadergehalten werden. Die Paarbildung der Vögel, sowie die Anzahl und der Wechsel der gebauten Nester wurden fast täglich beobachtet und dokumentiert.

5.1.1 Beobachtungsmethoden der Verhaltensbiologie

Zur systematischen Erfassung verschiedener Verhaltensweisen von Tieren stehen unterschiedliche Beobachtungsmethoden zur Verfügung. Nachfolgend werden die angewandeten Methoden beschrieben:

5.1.1.1 Ad libitum Sampling

Die Ad-Libitum-Methode wird als Vorbeobachtung von eindeutig reglementierten Beobachtungsmethoden angesehen. Es werden alle relevant erscheinenden Verhaltensweisen ohne systematische Regeln und unabhängig davon, ob es sich um „events“ (Ereignisse; diskretes Verhalten) oder „states“ (Zustände; kontinuierliches Verhalten) handelt, notiert. Diese Datenerhebung gibt eine Übersicht über die systematische Versuchsplanung, das Verhaltensmuster und hilft beim Entdecken seltener Ereignisse und Probleme (ALTMANN, 1974). Mit Hilfe dieser Methode kann subjektiv ein Überblick über das Aktivitätsmuster, das Gehege und verschiedene und relevante Verhaltensweisen der

Individuen gewonnen werden. Außerdem kann die Ad-libitum-Methode zur Erstellung eines Ethogramms, d.h. eine Art Verhaltenskatalog aller beobachtbaren typischen Verhaltensweisen einer Tierart, verwendet werden (ALTMANN, 1974; LEHNER, 1996). Mit Hilfe dieses Verhaltenskatalogs können die beobachteten Verhaltensweisen so definiert werden, dass die Kategorien auf alle zu untersuchenden Arten gleichermaßen passen.

Da die Ad-libitum-Methode üblicherweise zu den qualitativen Methoden zählt, kann sie nur zusätzlich zu den quantitativen Datenerhebungsmethoden verwendet werden. Ein Nachteil dieser Methode ist die Tendenz, besondere und auffällige Verhaltensweisen der Individuen in den Vordergrund zu stellen. Gewöhnliche und weniger aufmerksamkeitserregende Verhaltensmuster, die aber dennoch von großer Wichtigkeit für die Ergebnisse sein können, werden vernachlässigt (WEHNELT & BEYER, 2002; MARTIN & BATESO, 2007).

Die Ad-libitum-Methode wurde innerhalb dieser Studie zur Erstellung des Ethogramms verwendet. Das aufgezeigte Verhalten der Zwergflamingos wurde zu Beginn der Beobachtungszeit dokumentiert und mit aus der Literatur stammenden Aufzeichnungen abgeglichen und ergänzt. Die dabei festgelegten Verhaltenskategorien wurden für die nachfolgenden Beobachtungsmethoden verwendet.

5.1.1.2 Instantaneous Sampling

Das Instantaneous Sampling ist eine punktuelle Beobachtungsmethode (ALTMANN, 1974). Dabei wird das momentan auftretende Verhalten eines Individuums zu einem vorher festgelegten Zeitpunkt notiert, am Beispiel der Zwergflamingos aller 30 Sekunden. Die Wahl der richtigen Länge des Beobachtungsintervalls ist dabei von enormer Bedeutung und kann anhand von Vorversuchen getestet werden. Bei sehr aktiven Tieren werden kürzere Intervalle von zehn Sekunden bis maximal eine Minute und bei eher inaktiven Tieren Intervalle von über einer Minute gewählt. Diese Beobachtungsmethode ist abhängig von der durchschnittlichen Dauer des Verhaltens und der durchschnittlichen Dauer des Intervalls zwischen aufeinanderfolgenden Perioden des Verhaltens.

Das Instantaneous Sampling wird primär zur Berechnung der Zeit, die ein Tier mit bestimmten Verhaltensweisen verbringt, verwendet. Der Zeitanteil wird dabei anhand des prozentualen Anteils der Verhaltensweisen an den Stichproben berechnet (ALTMANN, 1974; LEHNER, 1996). Die Methode eignet sich jedoch nur zur Dokumentation von „states“, da die Wahrscheinlichkeit gering ist, dass kurzzeitig auftretende Verhaltensweisen genau zum Zeitpunkt der Datenaufnahme auftreten (LEHNER, 1996).

Voraussetzungen zur Anwendung dieser Methode sind leichte und schnell auseinanderhaltbare Verhaltenskategorien, sodass die Datenaufnahme punktgenau erfolgen kann. Nach dieser Methode können unter anderem Distanzen, Orientierung, Körperkontakt, generelle Fortbewegung und Körperhaltung von den Individuen aufgenommen werden.

Die Instantaneous-Beobachtungsmethode ist für sehr aktive Arten und wenn mehrere Kategorien erfasst werden sollen geeignet. Nachteilig sind die komprimierten Informationen und dass sich diese Methode nicht für kurze „events“ eignet.

Die vorher mit dem Ethogramm dokumentierten Verhaltenskategorien der Zwergflamingos wurden mit dieser Beobachtungsmethode untersucht. Dabei fand eine Gesamtbeobachtung pro Fokustier von zehn Stunden mit einem selbstgewählten Intervall von 30 Sekunden statt. Es wurde das Verhalten von zwei verschiedenen Pärchen untersucht. Die Tabelle 5 zeigt einen Ausschnitt aus dem Protokoll des Pärchens AVV+ATW.

Tabelle 5: Ausschnitt aus dem Instantaneous-Protokoll

Die dargestellten Nummern entsprechen den im Ethogramm katalogisierten Verhaltensweisen. 2= Laufen, 7= Filter-Feeding im Wasser, 11= Stehen, 16= Gefiederpflege, 30= Head Flagging. A1= Pool 1, A2= Pool 2, A3= Pool 3 (siehe Kapitel 4.2), B= Tiere befinden sich im Wasser

Zeitintervall	W AVV		M ATW	
	Kategorie	Standort	Kategorie	Standort
0	11	A1	2	A1
00:00:30	30	A1	11	B
00:01:00	16	A1	16	B
00:01:30	11	A1	11	B
00:02:00	16	A1	16	B
00:02:30	11	A1	11	B
00:03:00	11	A1	11	B
00:03:30	7	A1	7	B
00:04:00	7	A1	2	B
00:04:30	2	A1	2	B
00:05:00	11	A1	2	B

5.1.1.3 All-Occurrence Sampling

Eine kontinuierliche Beobachtungsmethode ist das „sampling All-Occurrence of some behaviour“, oder auch „All-Occurrence“ genannt (ALTMANN, 1974). Bei dieser Methode wird jedes Auftreten vorher festgelegter Verhaltensweisen, unabhängig davon welches Individuum es zeigt, notiert. Voraussetzung dieser Methode ist die gute Sichtbarkeit der Individuen. Die zu protokollierenden Verhaltensweisen dürfen dabei nicht zu häufig auftreten und müssen auffällig genug sein, damit sie erkannt und notiert werden können. Auch bei dieser Methode wird eine Beobachtungszeit festgelegt, sodass in der Auswertung die Häufigkeit der gezeigten Verhaltensweisen angegeben werden kann. Im Gegensatz zu den bereits genannten Beobachtungsmethoden kann bei der All-Occurrence-Methode in gleicher Beobachtungszeit eine große Datenmenge aufgenommen werden. Vorteile der All-Occurrence-Methode sind, dass jedes Verhalten sowie auch seltene Ereignisse und „events“ erfasst werden. Nachteilig ist, dass nur die Häufigkeit bestimmt werden kann.

Um auch selten auftretende Verhaltensweisen der Zwergflamingos zu dokumentieren, wurde die Gruppe insgesamt zehn Stunden in einem Intervall von einer Minute beobachtet. Die nachfolgende Tabelle 6 zeigt einen Ausschnitt aus dem All-Occurrence-Protokoll.

Tabelle 6: Ausschnitt aus dem All-Occurrence-Protokoll

Die dargestellten Nummern entsprechen den im Ethogramm katalogisierten Verhaltensweisen. 2= Laufen, 7= Filter-Feeding im Wasser, 10= Kotabgabe, 11= Stehen 15= Baden, 16= Gefiederpflege, 18= Schütteln, 19= Fußschütteln, 20= Flügel öffnen/schlagen, 28= Picken

Zeit	00:00:00	00:01:00	00:02:00	00:03:00	00:04:00	00:05:00
Kategorien	16	16	16	2	16	16
	16	11	2	2	18	16
	2	16	16	2	18	11
	16	2	11	7	16	2
	10	2	2	2	2	19
	16	16	11	7	2	16
	2	16	2	2	16	16
	16	2	16	15	16	2
	20		11	16	2	28
			11	20	16	20
			16		19	20
					20	16
					20	

5.1.1.4 Begründung der ausgewählten Methoden

Durch die anfänglichen Beobachtungen der *Phoeniconaias minor*-Gruppe mit der Ad-libitum-Methode zur Erstellung des Ethogramms stellte sich schnell heraus, dass eine individuelle Unterscheidung der Tiere mit bloßem Auge kaum möglich ist. Ein Scan-Sampling, d.h. in regelmäßigen Abständen wird zu bestimmten Zeitpunkten das Verhalten aller Tiere der Beobachtungsgruppe in möglichst kurzer Zeit notiert, war daher nicht durchführbar. Die nachfolgenden Beobachtungsmethoden folgten somit dem Schema des Focal-Samplings, welches die Konzentration auf ein oder zwei bestimmte Tiere für eine festgelegte Zeitdauer legt. Diese Methode kann unter anderem von großem Nutzen sein, wenn ein Individuum sich von dem Rest der Gruppe phänotypisch nicht gut unterscheiden lässt (MARTIN & BATESO, 2007), so wie es bei den Zwergflamingos der Fall war. Durch die individuelle Beringung konnten die Fokustiere innerhalb der Schar lokalisiert werden. Beim Focal-Sampling wird das zu beobachtende Tier über einen zuvor festgelegten Zeitraum fokussiert und das gezeigte Verhalten schriftlich dokumentiert. Durch den konstanten Beobachtungszeitraum können unter anderem Ergebnisse zur Reihenfolge von Verhaltensabläufen und sozialen Interaktionen erzielt werden. Zusätzlich kann der Ort des Geschehens mit berücksichtigt werden, wenn Erkenntnisse über die Gehegenutzung der Tiere gewonnen werden sollen (WEHNELT & BEYER, 2002). Die beiden beschriebenen Beobachtungsmethoden, Instantaneous und All-Occurrence, wurden innerhalb des Beobachtungszeitraums bei zwei Pärchen, d.h. vier Individuen, und der gesamten Gruppe durchgeführt. Jedes Tier sowie die gesamte Kolonie wurde für jeweils zehn Stunden beobachtet und das aufgezeigte Verhalten dokumentiert.

Die punktuelle Beobachtungsmethode erwies sich als eine für die Zwergflamingos angenehme Methode mit einem Zeitintervall von 30 Sekunden. Auch beim Durcheinanderlaufen der Tiere konnte das Fokustier, aufgrund der Beringung, innerhalb der Gruppe meist wiedergefunden werden. Da diese Methode jedoch die eher seltenen und kurz auftretenden Verhaltensweisen nicht gut erfassen kann, wurde zusätzlich die kontinuierliche Beobachtungsmethode All-Occurrence gewählt. Diese Methode erwies sich bei einer großen Kolonie von 75 Individuen als effektiver im Gegensatz zum Continuous Sampling, womit die Häufigkeit und Dauer des Verhaltens ohne Pausen dokumentiert werden kann. Diese Methode ist jedoch bei mehr als einem Tier, vielen Kategorien und aktiven Tieren sehr aufwendig und wenig praktikabel. Aus diesem Grund wurde bei den Zwergflamingos die All-Occurrence angewandt. Zur nachfolgenden Auswertung der Methoden wurde während der

Beobachtungszeit das Verhalten zusätzlich mit einer Videokamera dokumentiert und im Anschluss ausgewertet.

5.2 Statistik und Auswertungsmethodik

Nach Abschluss der Datensammlung wurden die Ergebnisse ausgewertet, zusammengefasst und graphisch dargestellt. Für die Auswertung und Verarbeitung der Ergebnisse können zwei Methoden angewandt werden, die qualitative und die quantitative Auswertung. Da die vorliegenden Daten primär so ausgewertet werden sollten, dass die Häufigkeit des Auftretens eines Verhaltens dargestellt wird, empfahl sich die quantitative Auswertung. Daraus ergaben sich die absoluten Häufigkeitswerte. Die notierten Verhaltenskategorien sowie die zusätzlichen Daten aus der Videoauswertung wurden bei beiden Beobachtungsmethoden mit Hilfe von Microsoft Excel 2000 ausgewertet und die Häufigkeit des gezeigten Verhaltens in Säulendiagrammen veranschaulicht (siehe Abbildung 6 - 32, Seiten 43 - 69). Bezüglich der großen Anzahl an katalogisierten Verhaltensweisen wurden nur die beobachteten Kategorien in den Diagrammen dargestellt.

5.3 Akustische Auswertung und Visualisierung

Die akustische Auswertung erfolgte durch die Analyse des aufgenommenen Videomaterials. Mit Hilfe des Programms *Spesoft Audio Converter* war eine Sound-Extraktion aus den Videodateien möglich. Die unterschiedlichen Lautäußerungen vor, während und nach der Brutperiode wurden in ein gängiges WAV-Format (*Waveform Audio File Format*) umgewandelt. Anschließend erfolgte die graphische Darstellung in Form von Sonagrammen mit dem Programm *Avisoft Bioacoustics SASLab Lite*. Sonagramme dienen zur Darstellung des zeitlichen Verlaufs von Teilschwingungen eines Signals und finden vielfach Anwendung in der Analyse von Schallsignalen und der Signalverarbeitung. Es handelt sich dabei um eine Zeitvariante Darstellung der Frequenzverteilung mit Hilfe der Short-Time-Fourier-Transformation. Diese Methode dient der Berechnung des Zeit-Frequenz-Spektrums eines Signals und ist für nichtstationäre Signale geeignet, deren Frequenzeigenschaften sich im Laufe der Zeit verändern können.

Es werden drei verschiedene Ebenen dargestellt: die x-Achse gibt die Zeit, d.h. die Dauer der Perzeption an, die y-Achse zeigt die Frequenz an und die Amplitude wird als

Schwärzung dargestellt. Der Grad der Schwärzung lässt auf die Lautstärken der Teilschwingungen schließen und wird in Dezibel (dB) angegeben. Die Auswertung mit *Avisoft Bioacoustics SASLab Lite* zeigte Dezibelwerte im Minusbereich an. Der Grund dafür ist der Referenzpegel, welcher als lautester Wert festgelegt wurde und bei Null liegt. Je lauter der dargestellte Ton ist, desto näher ist der Minuswert an dem Nullbereich. Zur Digitalisierung wurde die Sampling-Rate (Abtast-Rate), mit wie vielen Samples pro Sekunde das Audiosignal abgetastet wird, für alle WAV's definiert. Für die meisten Audio- oder Videoprojekte ist eine Sample-Rate von 44,1 kHz empfehlenswert. (<http://www.uni-leipzig.de/~jtrommer/phonetik07/k2c.pdf>).

5.4 Verwendung von Attrappen - Das Kunstei

Die Zwergflamingos werden auf einer Freianlage ohne Übernetzung gehalten, wodurch Prädatoren (z.B. Krähen) die gelegten Eier zerstören oder rauben können. Um dies aus vergangenen Erfahrungen zu verhindern, werden die gelegten Eier so schnell wie möglich von der Anlage entfernt und durch Kunsteier oder Gänseeier ersetzt (siehe Abbildung 4). Die Flamingos akzeptieren die Attrappen als Ersatz für ihr eigenes Ei sehr gut, dennoch ist ein gewisses Abstoßungsrisiko gegeben. Das Kunstei sollte in Farbe, Form, Größe und Gewicht ungefähr dem Phänotyp eines echten Flamingoeies entsprechen. Eine kalkhaltige Oberfläche ist nicht erforderlich. Die Attrappe wird aus Gips oder Holz hergestellt. Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung von unbefruchteten Eiern, welche ausgeblasen und mit Sand gefüllt werden (BROWN & KING, o.J.). Die künstlichen Eier werden unter anderem zur Stimulierung der Eiablage von den Pflegern auf die Nester gelegt.



Abbildung 4: Vergleichende Darstellung von den Gipseiern (links) und einem echten *Phoeniconaias minor* Ei (rechts)

(Bild: Franziska Rudolph)

5.5 Schieren

Das Schieren (Durchleuchten) ist eine Untersuchungsmethode, um unbefruchtete oder abgestorbene Eier zu erkennen. Die Eier werden mit einer sogenannten Schierlampe in einem dunklen Raum durchleuchtet. Dabei wird die Lichtquelle an den stumpfen Pol des Eies, wo sich die Luftblase befindet, gehalten. Aufgrund des durchscheinenden Lichtes werden die Strukturen im Inneren des Eies sichtbar ohne es dabei zu erhitzen. Die Eier werden ab dem zehnten Tag nach der Ablage geschieret. Erscheint das Ei hell und ungetrübt, so ist es nicht befruchtet. Bei einem befruchteten Ei ist die Aderbildung im Dotter schon zu erkennen (http://www.huehner-info.de/infos/brueten_schieren.htm). Das Flamingoei besitzt im Gegensatz zum Hühnerei eine viel dickere und lichtundurchlässigere Schale. Das Schieren wird dadurch erschwert, ist aber nicht unmöglich.

5.6 Brutgerät von Grumbach - Das künstliche Brüten

Um einen maximalen Erfolg bei der Entwicklung des Flamingokükens zu gewährleisten, wird das Ei kurz nach der Ablage aus dem Nest entfernt, durch ein Kunstei ersetzt und in ein Brutgerät gelegt. Die optimale Bruttemperatur liegt nach Erfahrungswerten bei 37,2°C. Die Luftfeuchte wird auf 60% eingestellt. Das Brutgerät regelt vollautomatisch die eingestellten Sollwerte für Temperatur und Luftfeuchte. Trotz guter Wärmeisolierung sollte die Raumtemperatur 25°C nicht überschreiten. Der Brüter und der Brutraum werden aus diesem Grund einmal am Tag gelüftet. Die Luftfeuchtigkeit wird über die Befeuchtungsautomatik geregelt. Dazu wird der Tank mit 4,5 l entmineralisiertem oder normalem Leitungswasser befüllt, bis sich das Kontroll-Klarsichtröhrchen gefüllt hat. Die Eier werden auf Rollen, den sogenannte Horden gelegt. Durch die Bewegung der Rollen dreht sich das Ei einmal um 180°, wenn sich der Rahmen von der einen zur anderen Seite schiebt. Da das Brutgerät jedoch auf Enteneigröße angelegt ist, wird das größere Flamingoei zweimal am Tag per Hand um 180° über den Spitzenpol gedreht. Dies gewährleistet eine immer gleich bleibende Drehung und somit eine richtige Aufdrehung der Hagelschnüren. Nach den ersten zehn Tagen wird das Ei mit dem Schierer durchleuchtet. Das befruchtete Flamingoei verbleibt bei einer Temperatur von 37,2°C und einer Luftfeuchte von 60% ca. einen Monat im Brüter. Kurz vor dem Schlüpfen wird das Ei aus dem Brutgerät entnommen und wieder gegen das Kunstei eingetauscht. Somit schlüpft das Küken in der Obhut seiner Eltern (<http://www.grumbach-brutgeraete.de/downloads/Bedienung-Compact-MP-04-2007.pdf>).

6. Ergebnisse

Die Beobachtungsergebnisse der Analysen wurden in den nachfolgenden Unterkapiteln dargestellt. Aus Gründen des Verständnisses wurden teilweise schon einige Vordiskussionen bzw. Anmerkungen zu den erhaltenen Daten durchgeführt. Die finale Abschlussdiskussion erfolgt in Kapitel 7.

6.1 Verhaltenskatalog

Nach der Ad-libitum-Methode konnten 42 Verhaltensweisen unterschieden werden. Die nach Lokomotion, stoffwechselbedingtem Verhalten, Ritualverhalten und Jungtieraufzucht untergliederten Beobachtungen sind nachfolgend in Tabelle 7 dargelegt und stellen eine qualitative Auflistung und Beschreibung aller beobachteten Verhaltensweisen dar. Der Verhaltenskatalog lehnt sich an die Dokumentationen des Zoologen Phil Kahl (1975) und der Biologin Janine Benyus (1992) an, die das Verhalten der Flamingoarten untersuchten. Ausgehend von dem dargestellten Verhaltenskatalog wurden für vier ausgewählte Individuen sowie die gesamte Gruppe zehnstündige Beobachtungsprotokolle erstellt. Es wurde die Methoden des Instantaneous Sampling und für die individuenunabhängige Beobachtung das All-Occurrence angewandt.

Tabelle 7: Verhaltenskatalog (Ethogramm) der dokumentierten Verhaltensweisen von *Phoeniconaias minor*

Die Verhaltensweisen wurden in unterschiedliche Kategorien untergliedert und jeweils einzeln beschrieben.

Nr.	Verhalten	Beschreibung
1	Time Out (out of view)	Das Tier befindet sich außerhalb des Sichtfeldes in einem nicht einsehbaren Bereich.
	Lokomotion	
2	Laufen	Individuell oder in der Gruppe, manchmal gekoppelt mit Flügelschlagen
3	Schwimmen	Ein Flamingo schwimmt durch den Antrieb seiner Füße mit dem Kopf über Wasser und angelegten Flügeln.
	Stoffwechselbedingtes Verhalten	
	<u>Nahrungsaufnahme- und abgabe</u>	
4	Mud dredging	Ein Flamingo läuft und bewegt seinen filterfähigen Schnabel vor und zurück durch den Schlamm.

-
- | | | |
|----|-----------------------------|---|
| 5 | Tipping up | Ein Flamingo taucht mit seinem Kopf im tiefen Wasser und hebt den distalen Teil seines Körpers in die Höhe. Diese Haltung erlaubt es dem Tier in tieferen Gewässern Nahrung aufzunehmen. |
| 6 | Filter-Feeding am Fressnapf | Beim Filtern im Fressnapf hält der Flamingo seinen Schnabel mit nach unten gestrecktem Kopf «verkehrt herum» in die Schale und öffnet ihn einen schmalen Spalt breit. Die Zunge agiert dabei als Kolben, der Wasser oder Schlamm in und aus den Schnabel pumpt. |
| 7 | Filter-Feeding im Wasser | Beim Filtern hält der Flamingo seinen Schnabel mit nach unten gestrecktem Kopf «verkehrt herum» ins Wasser und öffnet ihn einen schmalen Spalt breit. Die Zunge agiert dabei als Kolben, der Wasser oder Schlamm in und aus den Schnabel pumpt. |
| 8 | Trinken | Nach der Wasseraufnahme mit dem Schnabel wird der Kopf nach hinten gebeugt und durch schnelles Öffnen und Schließen des Schnabels das Wasser in den Hals geleitet. |
| 9 | Ground Feeding | Ein Flamingo pickt kleine Futterstücke, ohne Einsatz des Filtermechanismus, vom Boden auf. |
| 10 | Kotabgabe | Abgabe von Kot an Land oder im Wasser. |

Komfortverhalten

- | | | |
|----|----------------|--|
| 11 | Stehen | Aufrechter zweibeiniger Stand mit ausgestreckten Hals und umschauen in der Umgebung. |
| 12 | Ruhen | Das Tier steht auf einem Bein, das Zweite ist an den Körper angelegt und verbirgt den nach hinten gedrehten Kopf im Gefieder |
| 13 | Liegen | Der Flamingo liegt mit angezogenen Beinen auf dem Boden. Der Kopf ist beim Liegen nicht in das Gefieder gesteckt. |
| 14 | Schlafen | Gewöhnlich steht das Tier auf einem Bein und hat den Kopf nach hinten in die Federn versteckt. Flamingos können auch liegend schlafen, wobei der Kopf ebenfalls in die Federn gesteckt wird. |
| 15 | Baden | Das Tier befindet sich im Gewässer und bewegt seinen Körper schwunghaft auf und ab, sodass Wasser an das Gefieder dringen kann. Zusätzlich wird mit dem Schnabel geputzt. |
| 16 | Gefiederpflege | Säubern des Gefieders mit dem Schnabel oder Kopf. Es kann auch Wasser mit dem Schnabel aufgenommen und im Gefieder verteilt werden. |
| 17 | Strecken | Der Hals wird langgestreckt und die Flügel weit geöffnet |
| 18 | Schütteln | Das Tier schüttelt den Hals, Körper und den Schwanz. |
-

-
- | | | |
|----|------------------------|--|
| 19 | Fuß schütteln | Vor dem Einziehen des Fußes wird dieser noch mal geschüttelt, um Wasser oder Schmutzreste zu entfernen. |
| 20 | Flügel öffnen/schlagen | Das Tier steht und schlägt die ausgebreiteten Flügel mit lang gestrecktem Hals. |
| 21 | Kratzen | Der Flamingo kratzt sich mit einem Fuß an Kopf, Hals oder Körper. |
| 22 | Flügel putzen | Der Flamingo dreht seinen Hals zu einer Seite nach hinten und putzt mit dem Schnabel hinter dem Flügel für 1-2 Sekunden. |
| 23 | Flügel-Bein-Strecken | Das Bein und der Flügel einer Körperseite werden weit nach hinten ausgestreckt. Oft gekoppelt mit einem kurzen Ruf. |

Ritualverhalten

- | | | |
|----|------------------------------|--|
| 24 | Alarmhaltung "Alert Posture" | Ein Flamingo steht aufrecht mit senkrecht nach oben gestrecktem Hals, bewegt den Kopf in horizontalen Bögen von Seite zu Seite mit hoch gehaltenem horizontalem Schnabel. Dieses Verhalten wird ausgeführt, wenn Flamingos aufgeschreckt werden oder eine Gefahr wittern und ist begleitet von einem hupenden Laut. |
| 25 | Schnabelhacken "Hooking" | Der Flamingo streckt den Hals weit aus, neigt ihn um 30-60° vertikal und zielt mit der Schnabelspitze auf die eigene Brust. Schulter- und Rückenfedern sind dabei aufgestellt. Ein Flamingo nähert sich in dieser Position einem anderen Flamingo. Hooking wird oft vom dominanten Tier vor und nach einer Auseinandersetzung oder Kopulation vollzogen. Ist oft eine Drohgeste. |
| 26 | Hals wiegen "Neck Swaying" | Eine Geste, die als weitere Drohung dem hooking folgt. Der Flamingo verlängert seinen Hals horizontal und bewegt diesen in geschmeidig horizontalen Bögen. Eine Reihe von tiefen grunzenden Lauten unterstützen das Display. Es findet oft im Nest statt. |
| 27 | Kämpfen ohne Verletzung | Zwei oder mehrere Flamingos zeigen Neck-Swaying-Display zueinander ohne einander mit den Schnäbeln zu berühren. |
| 28 | Picken | Ein Flamingo pickt direkt einen anderen. |
| 29 | Federn glätten | Flamingos senken ihren Kopf und legen ihre Federn glatt an. Dieses Verhalten ist verbunden mit dem Rückzug von einem agonistischen Zusammentreffen mit einem oder mehreren Artgenossen. |
| 30 | Kopfwedeln "Head Flagging" | Diese Geste folgt meist der Alarmhaltung. Der Flamingo streckt seinen Hals, der Schnabel ist aufwärts gerichtet und der Kopf schwingt von Seite zu Seite in präzisen horizontalen Bögen. |

31 Flügelgruß "Wing Salute" Gewöhnlich folgt diese Geste dem head flagging. Während des Stillstandes streckt der Flamingo seinen Kopf in die Höhe und öffnet seine Flügel langsam zur Seite und enthüllt seine schwarzen Schwungfedern. Das Tier kann bis zu 10 Sekunden still in dieser Position verweilen. Eine Reihe von kurzen grunzenden Lauten kann folgen.

32 Marching Eine Gruppe von mehreren Flamingos läuft mit vorgestreckter Brust und lang ausgestrecktem Hals hin und her. Abrupt Richtungswechsel werden von der gesamten Gruppe ausgeführt. Oft wird das Display Head Flagging dabei gleichzeitig ausgeführt.

Lautäußerung

33 Schnattern Beim agonistischen Verhalten. Die Tiere stehen in der Gruppe oder einzeln und geben schnatternde Laute von sich.

34 höhere Pieptöne Meist beim Schwimmen oder anderen agonistischen Verhaltensweisen beobachtete hochfrequente Lautäußerung.

Sexualverhalten

35 Paarlauf Wird von Flamingopaaren meist vor der Kopulation vollzogen. Das Weibchen führt und das Männchen folgt diesem Schritt für Schritt. Der Lauf kann Seite an Seite oder parallel erfolgen. Ihre Schritte sind höchst synchronisiert und ritualisiert.

36 Kopulation Das Männchen besteigt das Weibchen und es kommt zum Kloakenkontakt. Der gesamte Kopulationsprozess dauert einige Minuten, während der tatsächliche Kloakenkontakt nur wenige Sekunden andauert.

37 Triumphzeremonie Nach Beendigung der Kopulation ruft das Paar zusammen mit lang ausgestreckten Hälsen, welche manchmal auch zum Boden gerichtet sind.

Jungtieraufzucht

38 Nestbau Ein Paar trägt Nestmaterial wie Schlamm, Federn, Gras, Kieselsteine zu einem ausgewählten Platz, um einen Hügel zu formen. Sobald die Inkubation eines Eies beginnt, wird vom brütenden Vogel weiter Material in den Hügel eingebaut. Der Hügel wird höher, je mehr Material zur Verfügung steht.

39 Stehen auf dem Nest Das Tier steht mit beiden Beinen auf dem Nest. Männchen und Weibchen wechseln einander ab.

40 Liegen auf dem Nest Das Männchen oder Weibchen liegt mit angewinkelten und abgeknickten Beinen auf dem Nest. Das Pärchen hat kein Ei und es findet dabei keine Inkubation statt.

41 Inkubation Die Eltern wechseln sich bei der Inkubation des Eies ab. Das Männchen oder Weibchen liegt mit angewinkelten Beinen auf dem Ei.

42 Kontakt mit dem Ei Das Weibchen oder Männchen steht vom Brüten auf und berührt das Ei mit dem Schnabel.

Die zwei Tage Ad-libitum-Beobachtung haben gezeigt, dass nicht alle Verhaltensweisen auf einmal katalogisiert werden konnten. Die anfänglichen Aufzeichnungen beschränkten sich auf Lokomotion, stoffwechselbedingtem Verhalten, Komfortverhalten und Teile des Ritualverhaltens. Durch die zeitlich bedingten Balz- und Brutperioden wurde das Ethogramm während der Beobachtungen immer wieder erweitert. Schlussendlich sind nicht alle natürlichen Verhaltensweisen der Zwergflamingos in dem Katalog enthalten, da der Bruterfolg und die damit korrelierende Jungenaufzucht ausblieb. Das dokumentierte Verhalten in Tabelle 7 (siehe Seite 38 bis 41) beschränkt sich daher auf Beobachtungen vor und während der Balz, Kopulation und Brutanfänge.

6.2 Sozialverhalten

Das Sozialverhalten der Zwergflamingogruppe wurde innerhalb des Zeitraums vom 01.05.-22.06.2012 mit den in Kapitel 5.1.1 beschriebenen Beobachtungsmethoden untersucht. Zu Beginn der Beobachtungszeit beschränkte sich das Verhalten der Tiere auf die Kategorien Ruhen, Schlafen, Stehen, Liegen, Gefiederpflege, Nahrungsaufnahme, Laufen, Schwimmen, Lautäußerungen und Hooking. Die Vögel sind sehr soziale und gesellige Tiere, was sich in ihrer Gruppenzusammenkunft beim Ruhen, Schwimmen und in der Brutperiode widerspiegelte. Bis Mitte/ Ende April befanden sich die Zwergflamingos noch häufiger im Wasser als auf der Insel. Die Tiere standen beim Ruhen in größerer Gruppe eng zusammen und das gemeinsame Schwimmen konnte meist um die Mittags- /Nachmittagszeit beobachtet werden (siehe Abbildung 5).



Abbildung 5: *Phoeniconaias minor* beim Schwimmen (links) und Ruhen (rechts) im April 2012

(Bild: Franziska Rudolph)

Das Verhalten der Zwergflamingos ist sehr vom Wetter und den Temperaturen abhängig. Es konnte beobachtet werden, dass die Vögel bei kühleren Temperaturen weniger aktiv waren

und die Verhaltensweisen sich auf Ruhen, Schlafen, Gefiederpflege und Nahrungsaufnahme beschränkten. Mit Zunahme der Temperatur stieg auch die Aktivität der Tiere und es konnte ein Zusammenspiel von Gruppenschnattern, Nestbau, Baden, Schwimmen und Hooking beobachtet werden. (Die Aufzählungen beziehen sich nur auf sehr auffällige Verhaltenskategorien, wodurch primär eine Änderung des Verhaltens zu beobachten war.)

Ab Anfang Mai erfolgte die individuenunabhängige Datenaufnahme mit Hilfe der All-Occurrence-Methode als auch die individuenabhängige Beobachtung mittels der Instantaneous-Methode. Die Darstellung der Daten erfolgte durch die nachfolgenden Säulendiagramme, in denen nur die tatsächlich gezeigten Verhaltensweisen dargestellt sind.

All-Occurrence

Aufgrund der teilweisen Unübersichtlichkeit des Geheges ist die Auswertung, der durch All-Occurrence gewonnenen Daten, nur unter Vorbehalt möglich.

Die Abbildung 6 (siehe Seite 43) stellt alle über den Beobachtungszeitraum dokumentierten Verhaltenskategorien der gesamten Zwergflamingogruppe mit All-Occurrence dar. Die Auswertung zeigt, dass die Verhaltensweisen 16: Gefiederpflege mit einer Häufigkeit von 14,4% und 25: Hooking mit 12,9% am stärksten repräsentiert sind. Außerhalb der Balz- und Brutzeit verbringen die Vögel die meiste Zeit mit Nahrungsaufnahme, Ruhen (12: 6,5%) und Gefiederpflege, was die hohen Häufigkeitswerte erklärt. Der hohe prozentuale Anteil beim Hooking liegt an der zunehmenden Territorialität der Vögel während der Balz- und Brutzeit. Die Zwergflamingos lösen im Allgemeinen Unstimmigkeiten durch kurz oder länger andauerndes Schnabelhacken, welches mit Ende der Balzaktivität und beginnender Brutperiode stark zugenommen hat. Ebenfalls oft gezeigte Verhaltensweisen sind Lautäußerungen (33: 8,1%; 34: 4,5%), Laufen (2: 9,9%), Flügel öffnen und schlagen (20: 5,4%), Neck Swaying (26: 5,8%), Nestbau (38: 4,6%) und Stehen (39: 5%) sowie Liegen (40: 4,5%) auf dem Nest. Auch mit der Instantaneous-Methode nicht oder nur sehr selten erfassbare Verhaltensweisen wie Schwimmen (3), Trinken (8), Kotabgabe (10), Baden (15), Kratzen (21), Flügel-Bein-Strecken (23), Marching (32), Schnattern (33), höhere Piepstöne (34), Paarlauf (35) und Kopulation (36) konnten mit Hilfe dieser Methode dokumentiert werden. Während der zehn Aufnahmestunden konnten jedoch nicht alle katalogisierte Verhaltensweisen beobachtet werden.

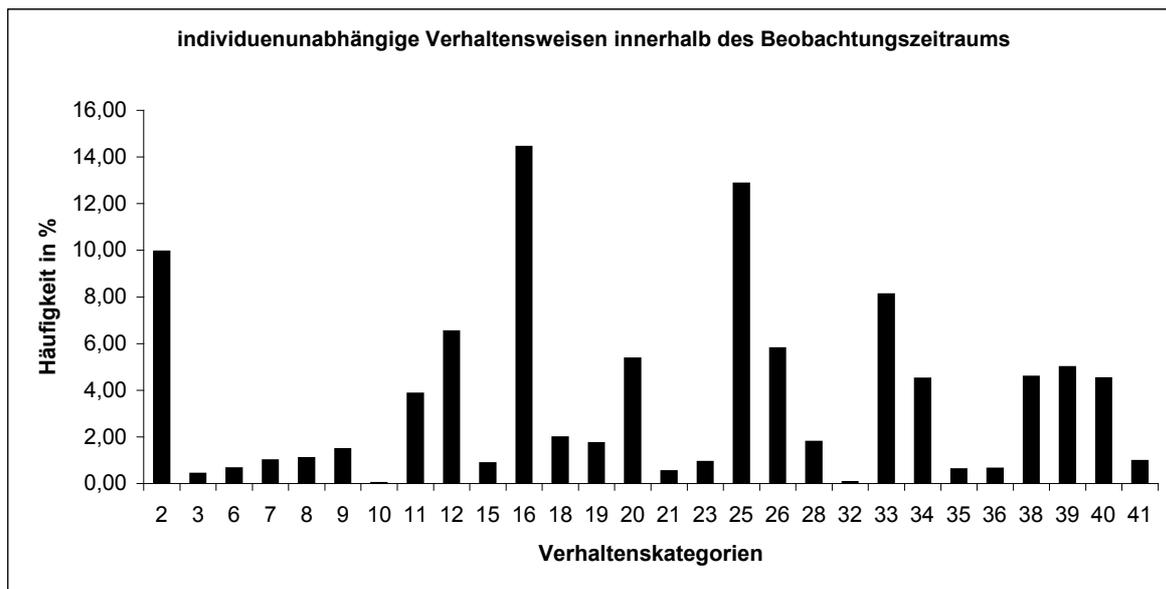


Abbildung 6: Zusammenfassung der All-Occurrence-Beobachtungsmethode

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit aller individuenunabhängigen beobachteten Verhaltensweisen innerhalb des Beobachtungszeitraums dar. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 2= Laufen, 3= Schwimmen, 6= Filter-Feeding am Fressnapf, 7= Filter-Feeding im Wasser, 8= Trinken, 9= Ground Feeding, 10= Kotabgabe, 11= Stehen, 12= Ruhen, 15= Baden, 16= Gefiederpflege, 18= Schütteln, 19= Fußschütteln, 20= Flügel öffnen/schlagen, 21= Kratzen, 23= Flügel-Bein-Strecken, 25= Hooking, 26= Neck Swaying, 28= Picken, 32= Marching, 33= Schnattern, 34=höhere Pieptöne, 35= Paarlauf, 36= Kopulation, 38= Nestbau, 39= Stehen auf dem Nest, 40= Liegen auf dem Nest, 41= Inkubation.

Instantaneous

Bei der Instantaneous-Methode wurde das Verhalten von zwei Pärchen, AVV+ATW und CGG+CXZ, beobachtet und dokumentiert. Nach einigen Vorversuchen konnte die Punktmessung optimiert und auf ein Intervall von 30 Sekunden festgelegt werden. Anschließend erfolgte die Zeitmessung bei jedem einzelnen Tier unter gleichen Bedingungen: die gesamte Beobachtungszeit belief sich auf zehn Stunden und das Verhalten wurde jeweils zur halben und vollen Minute dokumentiert (siehe Abbildung 7, Seite 44 und Abbildung 9, Seite 46). Aufgrund der auffälligen Körpergröße des Pärchens CGG+CXZ gegenüber den anderen Individuen und dem kontinuierlichen Bau des Pärchens AVV+ATW an einem sehr gut einseharen Nestplatz, fiel die Wahl der Beobachtungstiere auf diese vier Vögel. Die Beobachtungsmethode ermöglicht unter anderem auch die Dokumentation des Aufenthaltsortes im Gehege (siehe Abbildung 8, Seite 45 und Abbildung 10, Seite 46).

Die Abbildungen 7 und 9 (siehe Seite 44 und 46) weisen eine recht ähnliche Verteilung der Verhaltensmuster beider Pärchen auf. Auch bei der Punktmessungsmethode beziehen sich die prozentual am Häufigsten dokumentierten Verhaltenskategorien auf Stehen (11),

Gefiederpflege (16) , Ruhen (12), Hooking (25), Neck Swaying (26), Nestbau (38) und Stehen (39) sowie Liegen auf dem Nest (40). Die Abbildungen 8 und 10 (siehe Seite 45 und 46) unterscheiden sich dagegen sehr stark. Es ist deutlich zu erkennen, dass das Pärchen AVV+ATW (siehe Abbildung 8) sich ausschließlich auf dem vorderen kleinen Pool aufhielt. Der Grund für diesen konstanten Aufenthaltsort ist der von Beobachtungsbeginn an festgelegte Nistplatz des Pärchens. Die Abbildung 10 zeigt die Aufenthaltsorte des Pärchens CGG+CXZ auf. Es ist deutlich zu erkennen, dass sie noch keinen festen Nistplatz auf der Anlage gewählt hatten und öfters den Standort wechselten. Auch der prozentual hohe Anteil des Aufenthaltsortes im Wasser lässt sich durch die relativ schnell abklingende Brutstimmung erklären.

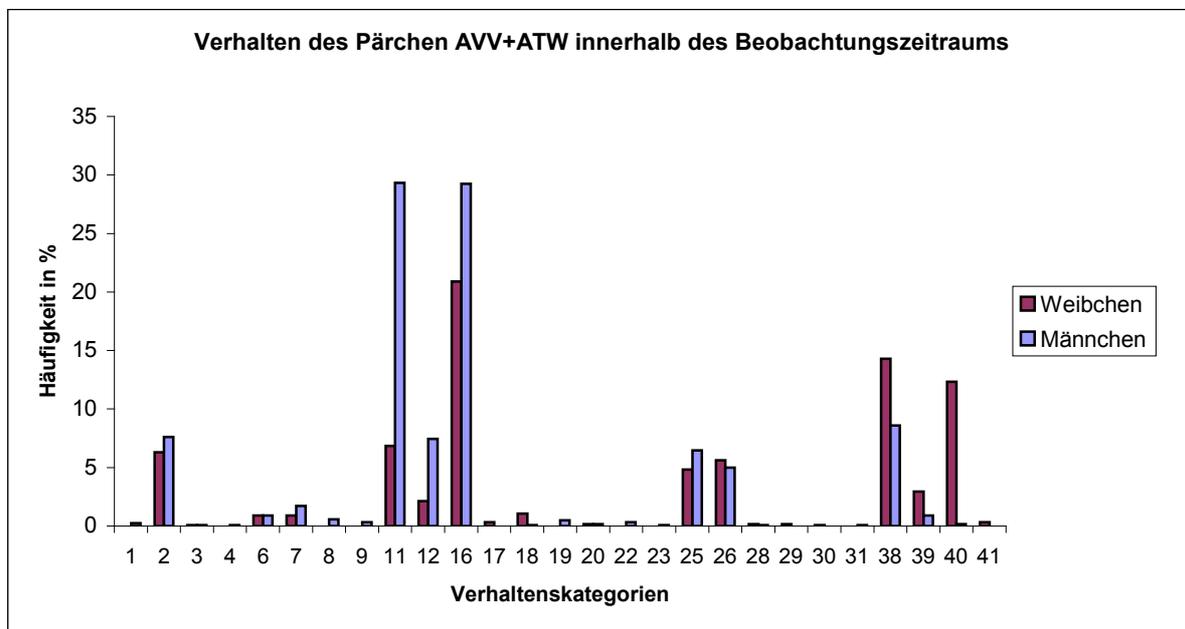


Abbildung 7: Zusammenfassung der Instantaneous-Methode des Pärchens AVV+ATW

Das Diagramm zeigt die prozentuale Häufigkeit der beobachteten Verhaltensweisen, des Weibchens sowie Männchens, innerhalb des Beobachtungszeitraums. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 1= Time out, 2= Laufen, 3= Schwimmen, 4= Mud Dredging, 6= Filter-Feeding am Fressnapf, 7= Filter-Feeding im Wasser, 8= Trinken, 9= Ground Feeding, 11= Stehen, 12= Ruhen, 16= Gefiederpflege, 17= Strecken, 19= Fußschütteln, 20= Flügel öffnen/schlagen, 22= Flügelputzen, 23= Flügel-Bein-Strecken, 25= Hooking, 26= Neck Swaying, 28= Picken, 29= Federn glätten, 30= Head Flagging, 31= Wing Salute, 38= Nestbau, 39= Stehen auf dem Nest, 40= Liegen auf dem Nest, 41= Inkubation.

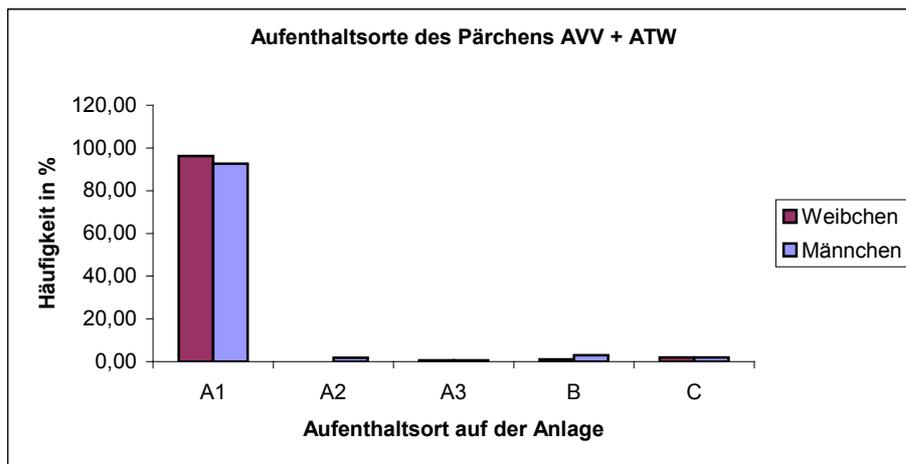


Abbildung 8: Zusammenfassung der Aufenthaltsorte innerhalb des Beobachtungszeitraumes des Pärchens AVV+ATW

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit des Aufenthaltsortes von Männchen und Weibchen auf der Anlage innerhalb des Beobachtungszeitraums dar. A1= Pool 1, A2= Pool 2; A3= Pool 3 (siehe Kapitel 4.2), B= Tiere befinden sich im Wasser, C= Tiere befinden sich bei den Futternäpfen

Die Bautätigkeit an den Nestern konnte bei beiden Geschlechtern beobachtet werden, obwohl der Anteil des Weibchens überwiegt (siehe Abbildung 7, Seite 44 und Abbildung 9, Seite 46). Die dokumentierte Häufigkeit von Hooking (25) und Neck Swaying (26) unterscheidet sich bei AVV und ATW nur geringfügig. Beide Partner verteidigen ihr Nest und den Nistplatz durch diese antagonistischen Drohgebärden gegenüber Nachbarn oder Konkurrenten. Im Gegensatz zum Pärchen CGG+CXZ wurde die Verhaltenskategorie 26 viel häufiger beobachtet. Aufgrund des kontinuierlichen Nestbaus des Pärchens AVV+ATW an demselben Nest lässt sich höchstwahrscheinlich darauf schließen, dass dieses auch zum Brüten genutzt werden soll. Das Neck Swaying ist eine Drohgeste die meist beim Brüten, von dem auf dem Nest sitzenden Tier, durchgeführt wird und dem Hooking folgt. Da von dem Pärchen CGG+CXZ noch kein fester Nistplatz gewählt wurde, ist die prozentuale Häufigkeit des Neck Swayings geringer.

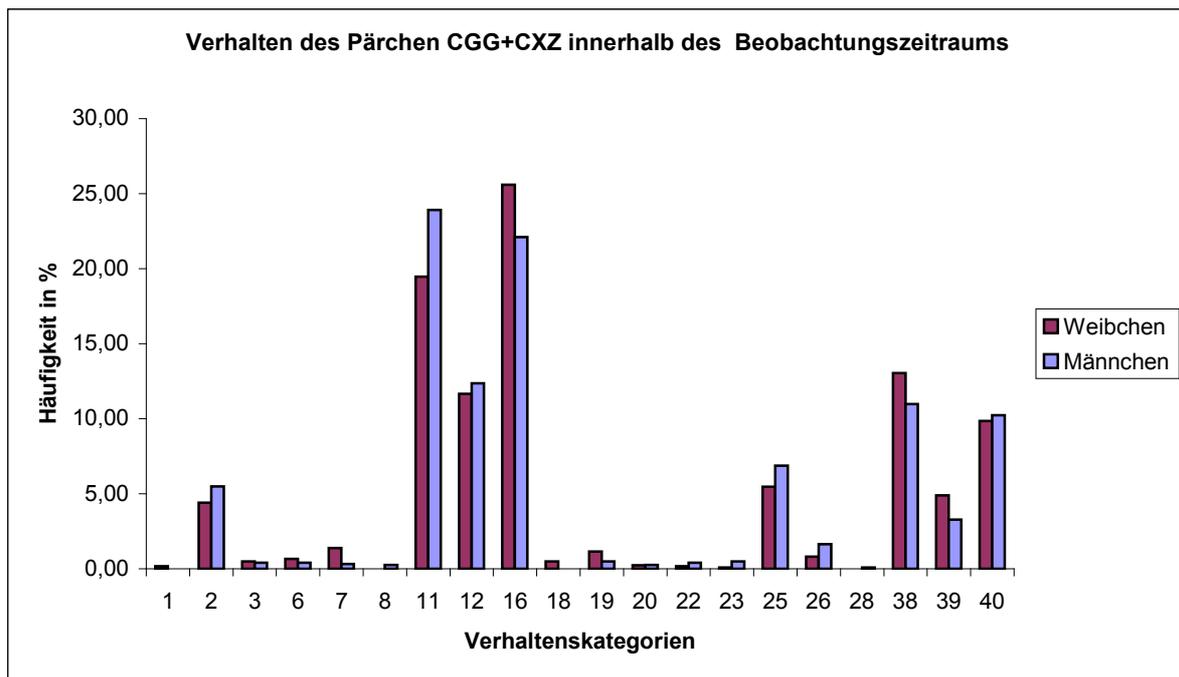


Abbildung 9: Zusammenfassung der Instantaneous-Methode des Pärchens CGG+CXZ

Das Diagramm zeigt die prozentuale Häufigkeit der beobachteten Verhaltensweisen, des Weibchens sowie Männchens, innerhalb des Beobachtungszeitraums. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 1= Time out, 2= Laufen, 3= Schwimmen, 6= Filter-Feeding am Fressnapf, 7= Filter-Feeding im Wasser, 8= Trinken, 11= Stehen, 12= Ruhen, 16= Gefiederpflege, 18= Schütteln, 19= Fußschütteln, 20= Flügel öffnen/schlagen, 22= Flügelputzen, 23= Flügel-Bein-Strecken, 25= Hooking, 26= Neck Swaying, 28= Picken, 38= Nestbau, 39= Stehen auf dem Nest, 40= Liegen auf dem Nest.

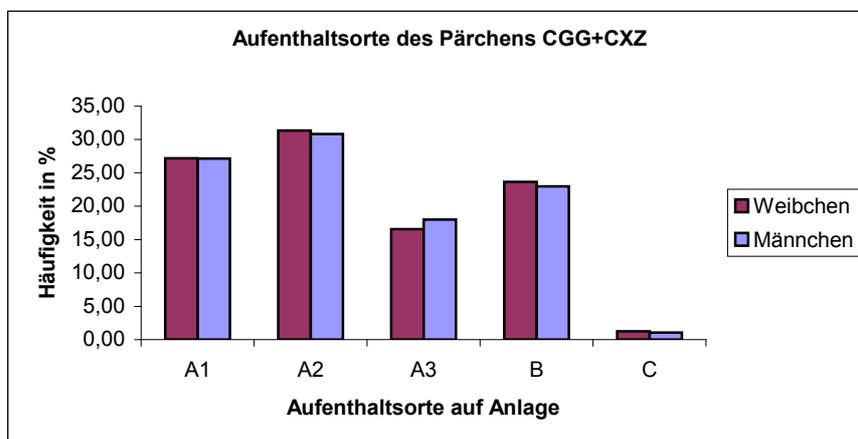


Abbildung 10: Zusammenfassung der Aufenthaltsorte innerhalb des Beobachtungszeitraumes des Pärchens CGG+CXZ

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit des Aufenthaltsortes von Männchen und Weibchen auf der Anlage innerhalb des Beobachtungszeitraums dar. A1= Pool 1, A2= Pool 2; A3= Pool 3 (siehe Kapitel 4.2), B= Tiere befinden sich im Wasser, C= Tiere befinden sich bei den Futternäpfen

Die Abbildung 7 (siehe Seite 44) zeigt deutliche Häufigkeitswerte des Männchens beim Stehen (11) und Gefiederpflege (16) gegenüber dem Weibchen. Im Gegensatz zum Pärchen

CGG+CXZ, wo die Häufigkeit bei diesen beiden Kategorien relativ ausgeglichen ist. Der Grund dafür liegt in der enormen Bauaktivität des Weibchens AVV mit anschließender Inkubation (41), die bei dem anderen Weibchen nicht erfolgte. Im Allgemeinen ist bei beiden Pärchen eine ähnliche prozentuale Häufigkeit im Nestbau (38), Stehen (39) und Liegen (40) auf dem Nest zu verzeichnen. Dennoch ereignete sich nur beim Pärchen AVV+ATW die Eiablage.

Die Instantaneous-Beobachtung beider Pärchen erfolgte unter denselben äußeren Einflüssen und gleichen Haltungsbedingungen, was die Ähnlichkeit der Häufigkeit der beobachteten Verhaltenskategorien erklärt. Der ausschlaggebende Unterschied ist jedoch die erfolgreiche Eiablage des Pärchens AVV+ATW gegenüber CGG+CXZ, dessen Ursache es noch zu untersuchen gilt.

6.3 Balz- und Brutverhalten

Die Periode des Balzverhaltens der Zwergflamingos erstreckte sich über einen Zeitraum von 01.05.-11.05.2012. Eine klare Abgrenzung zwischen der Balz und anschließender Kopulation ist jedoch nicht möglich, da die ersten Kopulationsversuche innerhalb der Balzperiode beobachtet werden konnten. Die Brutperiode und sichtliche Aktivität der Tiere erstreckte sich bis Ende Mai/Anfang Juni.

6.3.1 Balz und Paarbildung

In der Natur dient die Balzaktivität der Partnerfindung und der zeitlichen Abstimmung sowie Synchronisation der Brutbereitschaft. Aus diesem Grund müsste die Balz theoretisch vor der Pärchenbildung zu beobachten sein. Bei den Zwergflamingos war es umgekehrt. Seit Beginn der Studie, am 02.04.2012, waren die ersten Paarbildungen zu verzeichnen. Der Unterschied zu unverpaarten Tieren besteht darin, dass die Partner immer eng beieinander stehen und Aktivitäten, wie ins Wasser laufen oder auf Nahrungssuche gehen, gemeinsam ausüben. Dadurch, dass die in zoologischen Einrichtungen gehaltenen Flamingos größtenteils monogam leben, bleiben die gefundenen Pärchen über Jahre zusammen. Aus diesem Grund sind primär die Pärchen zu beobachten und nachfolgend die Balzaktivitäten. Es konnten 33 Paare dokumentiert werden (siehe Tabelle 8). Durch den Tod eines Weibchens beläuft sich die aktuelle Paarzahl auf nur noch 32 Pärchen. Es konnten sowohl

heterosexuelle, als auch homosexuelle Paarbildungen sowie multiple Bindungen beobachtet werden. Unter den 32 Paaren befinden sich drei homosexuelle Pärchen und drei Trios. Zusammenfassend haben 65 Zwergflamingos in der 75 individuenstarken Kolonie einen Partner gefunden, unabhängig von der Art der Paarbildung.

Tabelle 8: Zusammenfassung der gefundenen *Phoeniconaias minor* Paare 2012 mit Angabe des Schlupf- und Zugangsjahres

Männchen			Weibchen			Bemerkung
Beringung	Schlupfjahr	Zugangsjahr	Beringung	Schlupfjahr	Zugangsjahr	
AUS	unbekannt	2009	ANU	Unbekannt	2009	
AR 40	unbekannt	2004	AR 06	Unbekannt	2004	
AR 10	unbekannt	2004	AR 13	Unbekannt	2004	
CVR	unbekannt	2004	AR 20	Unbekannt	2004	
CXT	unbekannt	2008	CGR	Unbekannt	2008	
CPC, CUK	unbekannt	2008, 2008	CTX	Unbekannt	2008	♂ ♂+ ♀
CHR	unbekannt	2008	FCA	Unbekannt	2008	
CUA	unbekannt	2005	CYP [r]	2004	2005	
CKW	unbekannt	2004	FCK	2006	2008	
CRF	unbekannt	2008	CYC	Unbekannt	2008	
FAF	2007	2008	FCY	2007	2008	
CNK	unbekannt	2004	AUN	Unbekannt	2009	
CGF	unbekannt	2004	CYS	1988	2009	
CWV	unbekannt	2005	AWZ	Unbekannt	2009	
CYP [b], AR 31	unbekannt	2005, 2004	CWK	Unbekannt	2004	♂ ♂+ ♀
CYF	unbekannt	2004	ATS	Unbekannt	2009	
AR 34	unbekannt	2004	CUY	2004	2005	
CVK	unbekannt	2004	AWG, FHS	unbekannt, 1988	2009, 2009	♂+♀♀
AR 14	unbekannt	2004	AR 05	Unbekannt	2004	♀+♀
FFF	unbekannt	2008	ANR	Unbekannt	2009	
CXP	unbekannt	2008	APV †	Unbekannt	2009	
CYT	unbekannt	2008	CKG	1978	2008	
ATW	unbekannt	2009	AVV	Unbekannt	2009	
SiRi	2006	2008	ANS	Unbekannt	2009	
CXZ	unbekannt	2004	CGG	Unbekannt	2004	
CPR	unbekannt	2004	AVA	Unbekannt	2009	♂ +♂
RiLo	2006	2008	CYW	2007	2008	
AR 11	unbekannt	2004	AR 12	Unbekannt	2004	
CSV	unbekannt	2005	GWK	Unbekannt	2009	
CWX	unbekannt	2005	CXV [r]	2007	2008	

CXV	unbekannt	2005	CTU	Unbekannt	2005	♂ + ♂
FAK	unbekannt	2008	CXA	unbekannt	2008	
FAA	2006	2008	FHT	2007	2008	

Die Balzaktivität der Zwergflamingos konnte ab dem 01.05.2012 mit anfänglichen Paarläufen beobachtet werden. Die Tiere verbrachten aber die überwiegende Zeit mit Gefiederpflege und Ruhen. Kurz darauf war eine Änderung in den Verhaltensweisen zu beobachten. Die Vögel begannen mehr und lauter zu artikulieren, standen enger in Gruppen zusammen, vermehrtes Hooking und häufigeres gemeinsames Schwimmen trat auf. Das für die Balzzeremonie charakteristische Display Marching konnte ab dem 08.05.2012 beobachtet werden (siehe Abbildung 11). Die Tiere kamen zu einer dicht gedrängten Gruppe von rund zehn Individuen zusammen und liefen mit aufgerichtetem Hals und raschem Schritt auf der Insel oder im Wasser hin und her. Anschließend abrupte Richtungsänderungen wurden von der gesamten Gruppe ausgeführt. Die Dauer des Marchings belief sich auf ein paar Minuten. Die eher selten auftretenden rituellen Komfortbewegungen, bestehend aus Streck- oder Putzbewegungen, konnten nicht beobachtet werden.

Die Balz und schon anfänglich zu beobachtende Kopulationsversuche überschritten einander zeitlich.



Abbildung 11: *Phoeniconaias minor* beim Balzritual Marschieren „Marching“

(Bild: Franziska Rudolph)

6.3.2 Kopulation und Nestbau

Die ersten Kopulationsversuche der bestehenden Pärchen konnten ab dem 07.05.2012 beobachtet werden. Nicht bei allen Paarungsversuchen war es möglich die Individuen zu identifizieren. Die nachfolgende Tabelle 9 enthält aus diesem Grund nur die Kopulationen der korrekt ausgewiesenen Pärchen.

Tabelle 9: Detaillierte Tabelle der beobachteten Kopulationen mit Datum, Erfolg der Paarung und Bemerkungen zum Erfolg/ Misserfolg

Datum	Pärchen	Kopulationserfolg	Bemerkung
08.05.	AR 40+AR 06	nein	♂ rutschte seitlich ab
10.05.	AR 40+AR 06	nein	♂ rutschte seitlich ab
	FFF+ANR	nein	♂ rutschte seitlich ab
	CPR+AVA	nein	♂ schaffte es erfolgreich auf den Rücken des paarungsbereiten ♀, aber kein Kloakenkontakt
	AR 10+AR 13	nein	♂ schaffte es nicht auf den Rücken des paarungsbereiten ♀
	AR 14+AR 05	nein	♂ rutschte seitlich ab
11.05.	CPC+CTX	nein	Paarungsversuch im Wasser, ♂ schaffte es nicht auf den Rücken des paarungsbereiten ♀
	AR 10+AR 13	nein	♂ schaffte es erfolgreich auf den Rücken des paarungsbereiten ♀, aber kein Kloakenkontakt
16.05.	CWV+AWZ	nein	Paarungsversuch im Wasser, ♂ rutschte seitlich ab
	AR 10+AR13	nein	♂ rutschte seitlich ab
	AVV+ATW	ja	erfolgreiche Eiablage
	CUY+AR 34	ja	erfolgreiche Eiablage
21.05.	AR 11+AR 12	nein	♂ rutschte seitlich ab
	AR 06+ AR 40	ja	keine Eiablage
	AR 14+AR 05	nein	♂ rutschte seitlich ab
	APV+CXP	nein	♂ schaffte es nicht auf den Rücken des paarungsbereiten ♀
23.05.	SiRi+ANS	ja	keine Eiablage
	FFF+ANR	nein	♂ schaffte es erfolgreich auf den Rücken des paarungsbereiten ♀, aber kein Kloakenkontakt
	AR 11+AR 12	ja	keine Eiablage (für Paarung extra ins Wasser gegangen)
24.05.	FFF+ANR	nein	♂ rutschte seitlich ab
	CXT+CGR	nein	♂ rutschte seitlich ab

Es ist deutlich zu erkennen, dass von den 21 beobachteten Kopulationen bzw. -versuchen die Mehrheit fehlgeschlagen ist. Ausschließlich fünf Paarungen sahen vielversprechend aus und nur bei zwei Pärchen erfolgte die Eiablage. Die Paarungen konnte sowohl an Land als auch im Wasser beobachtet werden. Einige Pärchen waren, wegen der besseren Kopulationsbedingungen, extra ins Wasser gegangen. Den männlichen Flamingos war

dadurch eine bessere Chance gegeben, auf den Rücken der Weibchen zu gelangen. Zusätzlich konnte ein Kopulationsversuch im Liegen beobachtet werden. Im Allgemeinen kopulierten nur die Partner eines Paares miteinander und Fremdlinge wurden von dem Männchen vertrieben. Das Weibchen beteiligte sich nicht an der Abwehr des anderen Männchens, sondern blieb entweder in der ausgelösten Kopulationshaltung stehen oder lief weiter.

Der Ablauf der Kopulation entsprach den Beschreibungen von SUCHANTKE (1959). Das Weibchen befand sich an Land oder im Wasser und lief mit gesenktem Kopf vor dem Männchen her. Inwiefern es bei dieser Geste wirklich Nahrung aufnimmt, konnte nicht eruiert werden. Das Männchen folgte dem Weibchen und berührte es immerzu. Irgendwann blieb das Weibchen stehen, spreizte die Flügel ab, sodass das Männchen auf den Rücken des Weibchen springen und sich mit den Füßen auf dessen Flügel abstützen konnte. An diesem Punkt brach die Kopulation in 13 von 21 Fällen ab, da es das Männchen entweder nicht auf den Rücken des Weibchens schaffte oder die Balance verlor und seitlich abrutschte. Inwiefern das Verschneiden und Kupieren der Flügel einen Einfluss auf den Kopulationsmisserfolg hat, wird nachfolgend in Kapitel 7.2.2.1 diskutiert. Bei einigen Pärchen sah die Kopulation Erfolg versprechend aus, aber es konnte entweder kein Kloakenkontakt durchgeführt werden oder die Eiablage blieb aus. Nur bei zwei Pärchen, AVV+ATW und CUY+AR 34, kam es zu einer erfolgreichen Kopulation mit anschließender Eiablage. Ob jedoch die beobachtete Paarung zur Befruchtung führte, bleibt ungeklärt.

Das Interesse am Nistplatz und der damit verbundene Bau des Nestes erfolgen theoretisch nach Ende der Balzzeit und mehrere Wochen vor der Eiablage. Wenn beide Partner gemeinsam zum Nistplatz kamen, bestieg einer von ihnen den erwählten Platz. Das Aufsteigen auf das Nest war in fast allen Fällen mit einem Fuß schütteln gekoppelt, um diverse Schlamm- und Schmutzreste zu entfernen. In der Zeit bis zu drei Wochen vor der Eiablage hielten sich die Männchen um 65% häufiger auf dem zukünftigen Nest auf (siehe Abbildung 12, Seite 52). Die Aufenthaltsdauer der Weibchen auf dem Nest nahm kurz vor der Eiablage zu. Zwei bis eine Woche vor Brutbeginn bestand kaum noch ein Unterschied in der Aufenthaltsdauer auf dem Nest zwischen Männchen und Weibchen. Kurz vor der Eiablage waren die Weibchen deutlich mehr auf dem Nest zu beobachten und verdrängten das Männchen.

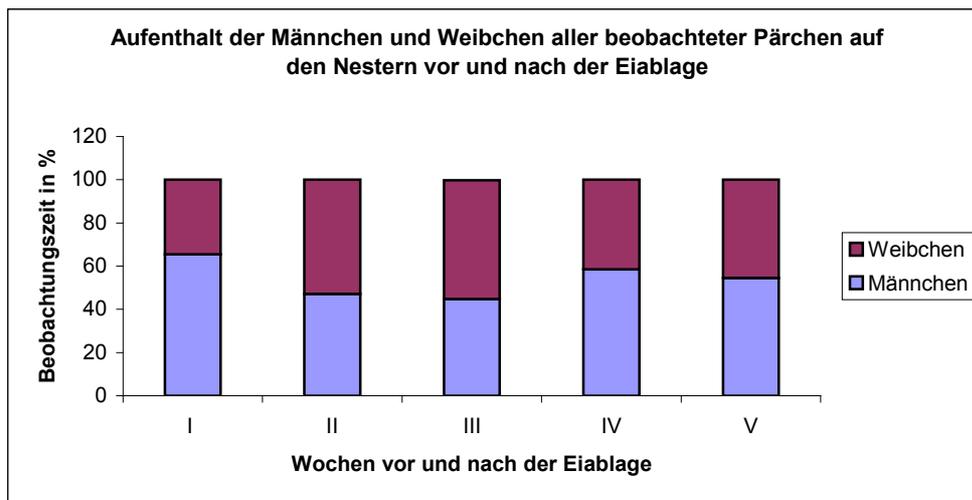


Abbildung 12: Aufenthalt auf dem Nest vor und nach der Eiablage

I= 3 Wochen vor Eiablage, II= 2 Wochen vor Eiablage, III= 1 Woche vor Eiablage, IV= 1 Woche nach Eiablage, V= 2 Wochen nach Eiablage

Der Beginn des Nestbaus konnte bei den Zwergflamingos vor den ersten Balzaktivitäten und Kopulationsversuchen beobachtet werden. Ab dem 10.04.2012 begannen die Paare Schlamm zu sammeln und Nester zu bauen. Die Bauaktivität war aber noch sehr gering. Die ersten warmen und sonnigen Tage vom 28.04. - 02.05.2012 regten die Flamingos zum Bau von anfänglich 12 Nestkegeln an. Durch die gesteigerte Aggressivität und das Hooking gegenüber anderen Individuen und Paaren, zeigte sich anfänglich die Tendenz, dass die Nistplätze gewählt wurden und die Paare schon relativ fest saßen. Leerstehende Nester wurden schnell besetzt und weitergebaut. Sobald die Temperaturen wieder etwas kühler wurden, waren die Nester eher unbesetzt und die Aktivität der Tiere beschränkte sich auf Baden, Schwimmen, Ruhen und Gefiederpflege. Von Tag zu Tag änderte sich die Besetzung der Nester und es konnten bis zu 12 Wechsel pro Beobachtungsstunde und Nest gezählt werden. Die Wahl des richtigen Nistplatzes war noch nicht abgeschlossen. Eine Ausnahme bestätigte das Pärchen AVV+ATW, welches seit Beginn an dem Nest 1 baute, es verteidigte und schlussendlich auch brütete.

Die Abbildung 13 (siehe Seite 53) veranschaulicht die Anzahl der Nestbesuche pro Tag in Abhängigkeit von der vorherrschenden Temperatur innerhalb des Beobachtungszeitraumes. Es wurden alle Paarbesuche von jedem Nest pro Beobachtungstag addiert und in Form dieses Diagramms dargestellt. Es ist deutlich zu erkennen, dass bis Ende Mai ein noch ständiger Wechsel der Nester stattfand und der Höhepunkt in der Kopulationsperiode, um den 10.05.2012 mit 50 gezählten Nestbesuchen, lag. Ab Anfang Juni waren die Nester nur

noch sporadisch besetzt und die Brutstimmung der Zwergflamingos lies sichtlich nach. Nur an besonders sonnigen und heißen Tagen (12.06.2012 mit 21 gezählten Besuchen) konnte ein häufigerer Nestwechsel mit wieder aufkommender Bauaktivität beobachtet werden.

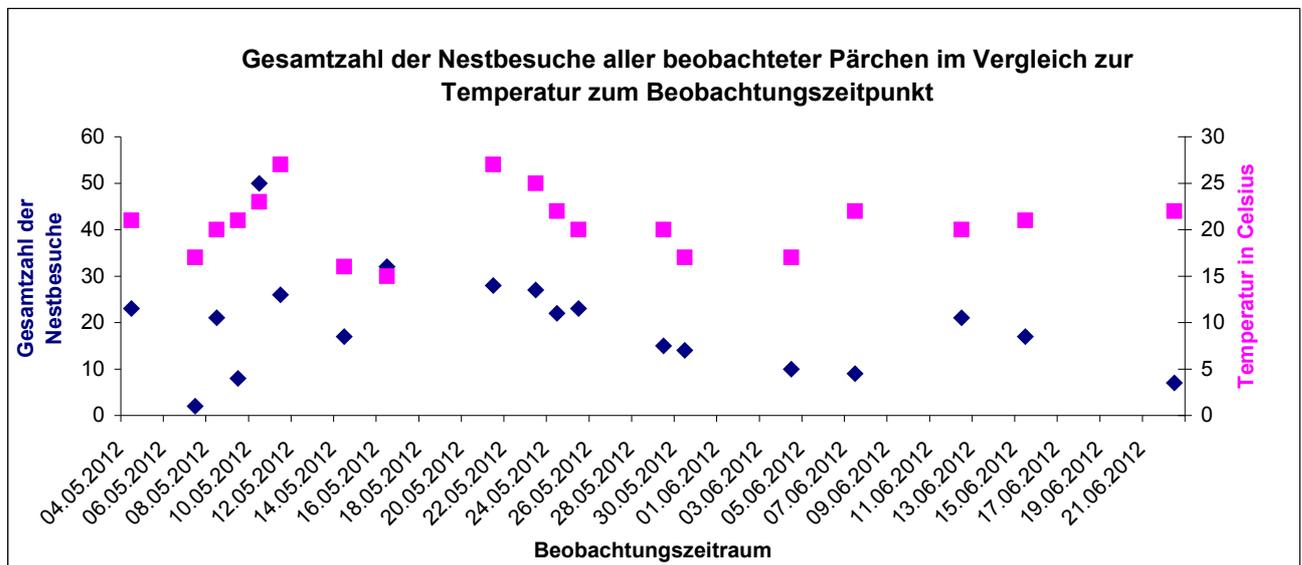


Abbildung 13: Zusammenfassung der Gesamtzahl der Nestbesuche je Beobachtungszeitraum

Das Flamingonest ist ein auf Schlamm angehäufter nach oben etwas enger werdender und mit einer flachen Mulde versehener Kegelstumpf. Zum Bau nahmen die Flamingos kleine Schlammbrocken, Erde, Steine, Federn etc. mit geöffnetem Schnabel auf und drückten diese im Liegen rechts oder links neben sich auf den Nestrand, damit die typische Eimulde entstehen konnte. Zusätzlich wurde der Schlamm mit den Füßen festgetreten oder im Stehen angebracht (siehe Abbildung 15, Seite 54). Die Flamingos verwendeten ausschließlich Baumaterial, das sie beim Aufenthalt auf oder neben dem Nest mit dem Schnabel in der unmittelbaren Umgebung erreichen konnten. Es konnte zusätzlich das Stehlen von Material aus nahe liegenden Nestern beobachtet werden. Sowohl das Männchen als auch das Weibchen beteiligten sich am Bau des Nestes. Die nachfolgende Abbildung 14 (siehe Seite 54) veranschaulicht die zeitlich unterschiedlich einsetzende Bauintensität von Weibchen und Männchen. Die eigentliche Bauintensität bei dem Weibchen setzt ein bis zwei Wochen vor der Eiablage ein und bei dem Männchen erst ab Brutbeginn.

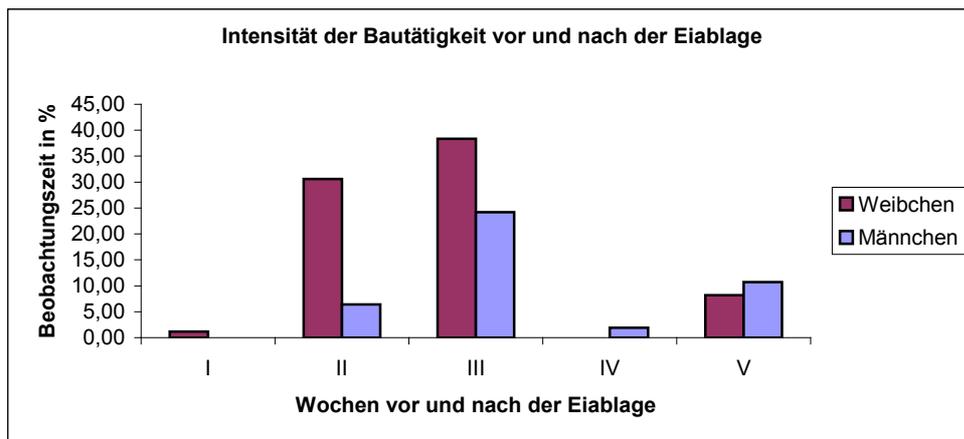


Abbildung 14: Intensität der Bautätigkeit vor und nach der Eiablage

Das Diagramm stellt die Bautintensität des Pärchens AVV+ATW vor und nach der Eiablage dar. I= 3 Wochen vor Eiablage, II= 2 Wochen vor Eiablage, III= 1 Woche vor Eiablage, IV= 1 Woche nach Eiablage, V= 2 Wochen nach Eiablage.



Abbildung 15: Bauaktivität von *Phoeniconaias minor* im Liegen (links) und Stehen (rechts)

(Bild: Franziska Rudolph)

Der entstehende Kegelstumpf kann in seiner Höhe sehr variieren. Die Höhe des Nestes setzt sich dabei aus zwei verschiedenen Aspekten zusammen: 1. durch das Anhäufen von Material an einem geeigneten Platz und 2. durch das Abtragen der Umgebung. Am Ende der Brutperiode konnten 20 Nester gezählt werden (siehe Abbildung 16).



Abbildung 16: Insel der *Phoeniconaias minor* mit der Position und Nummerierung der gebauten Nester (Bild: Franziska Rudolph)

Die Kegelstümpfe wurden in ihrer Höhe und Breite vermessen (siehe Tabelle 10). Die durchschnittliche Höhe betrug lediglich 16,8 cm, da die später gebauten kleineren bis mittleren Nester den Durchschnitt herabsenkten. Die durchschnittliche Breite belief sich auf 28,8 cm. Die Werte entsprechen damit ungefähr den in der Literatur angegebenen Maßen (siehe Kapitel 3.3). Die eher niedrigeren Nester entstanden durch die später angeregte Bauintensität von verpaarten oder unverpaarten Tieren, infolge der Stimulierung durch andere Paare. Der mittlere Abstand der gebauten Nester (siehe Tabelle 11, Seite 57) betrug durchschnittlich 54,1 cm und entsprach damit auch ungefähr den angegebenen Literaturwerten von 60 cm (STUDIER-THIERSCH, 1967). Eine Messung über das Wachsen der Nester während der Brutzeit konnte nicht durchgeführt werden, da diese Störungen zu riskant gewesen wären und einen Abbruch der Brutperiode zur Folge gehabt hätten.

Tabelle 10: Zusammenfassung aller gebauten Nester 2012

Nest	Höhe in cm	Breite in cm
1	33	28,8
2	30	26
3	21	30
4	15	28
5	12	27
6	30	31
7	27	32
8	22	29
9	18	29
10	11	28
10a	9	32
11	10	33
12	5	29
13	24	26
14	30	30
15	10	28
16	6	30
17	2	27
18	12	27
19	9	26
Durchschnitt:	16,8	28,8

Tabelle 11: Abstand zwischen den Nestern

Betrachtete Nester	Abstand zwischen den Nestern in cm
1-2	103
1-3	90
1-14	31
1-19	64
2-3	102
2-5	68
2-17	26
3-4	60
4-6	80
6-7	19
7-9	44
7-18	100
8-18	18
10-10a	25
10a-11	34
11-12	36
12-13	70
12-15	40
13-15	30
16-10	32
19-3	65
Durchschnitt:	54,1

Bei den Zwergflamingos gehen durch Freilandbeobachtung gewonnene Daten von fünf Nestern pro Quadratmeter aus. Im Zoo Leipzig kamen auf Pool 1 mit 5,3 m² sechs Nester, Pool 2 mit 6,3 m² sechs Nester und Pool 3 mit 9,6 m² acht Nester. Die Nestkegel entsprachen der, in der Literatur beschriebenen, „grouped“ Formation (BROWN & ROOT, 1971) und bestätigen die Freilandbeobachtungen.

6.3.3 Verhalten vor und nach der Eiablage

Das Verhalten der Zwergflamingos vor und nach der Eiablage wurde mit Hilfe der bereits beschriebenen Beobachtungsmethoden untersucht. Die All-Occurrence-Methode bezieht sich erneut auf die individuenunabhängige Beobachtung der Gruppe und die Instantaneous auf die Fokuspärchen AVV+ATW und CGG+CXZ. Da das Weibchen AVV als Einzige ein unbeschädertes Ei gelegt hat, bot sich das Datum vom 26.05.2012 als Ausgangspunkt an. Das Verhalten wurde von drei Wochen vor bis zwei Wochen nach der Eiablage dokumentiert und dargestellt. Anhand der Abbildungen 17 bis 21 (siehe Seiten 57-61) ist eine deutliche Veränderung in den beobachteten Verhaltensweisen zu erkennen.

drei Wochen vor der Eiablage (siehe Abbildung 17)

häufig gezeigtes Verhalten:	- Stehen (2)	14,4%,
	- Gefiederpflege (16)	22,8%
	- Flügel öffnen und schlagen (20)	12,9%
	- Lautäußerungen (33)	14,2%,
	(34)	13,7%

Diese Verhaltensweisen entsprechen dem antagonistischen Verhalten außerhalb der Brutperiode.

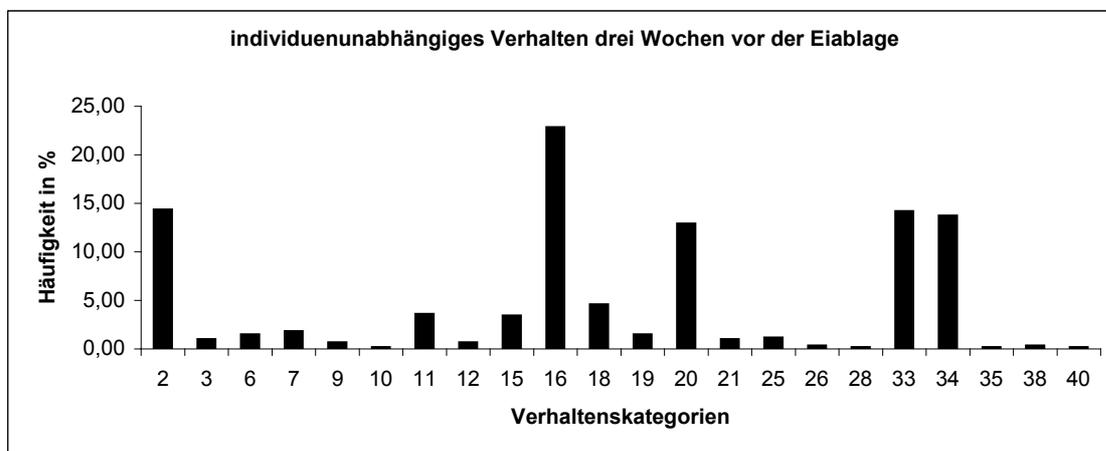


Abbildung 17: Verhalten drei Wochen vor der Eiablage mit All-Occurrence

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit aller individuenunabhängigen beobachteten Verhaltensweisen drei Wochen vor der Eiablage dar. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 2= Laufen, 3= Schwimmen, 6= Filter-Feeding am Fressnapf, 7= Filter-Feeding im Wasser, 9= Ground Feeding, 10= Kotabgabe, 11= Stehen, 12= Ruhen, 15= Baden, 16= Gefiederpflege, 18= Schütteln, 19= Fußschütteln, 20= Flügel öffnen/schlagen, 21= Kratzen, 25= Hooking, 26= Neck Swaying, 28= Picken, 33= Schnattern, 34=höhere Pieptöne, 35= Paarlauf, 38= Nestbau, 40= Liegen auf dem Nest.

zwei Wochen vor der Eiablage (siehe Abbildung 18)

Erhöhung:	- Nestbau (38)	10,5%
	- Hooking (25)	14,3%
	- Liegen auf dem Nest (40)	5,5%
	- Stehen auf dem Nest (39)	7,3%
	- Kopulation (36)	0,5%
	- Paarlauf (35)	0,8%

Die Zunahme der Territorialität durch gesteigertes Hooking, Liegen und Stehen auf dem Nest sowie die gesteigerte Bauaktivität weisen auf die Zeit der Brutperiode hin. Zusätzlich konnten Kopulationen und Paarläufe beobachtet werden.

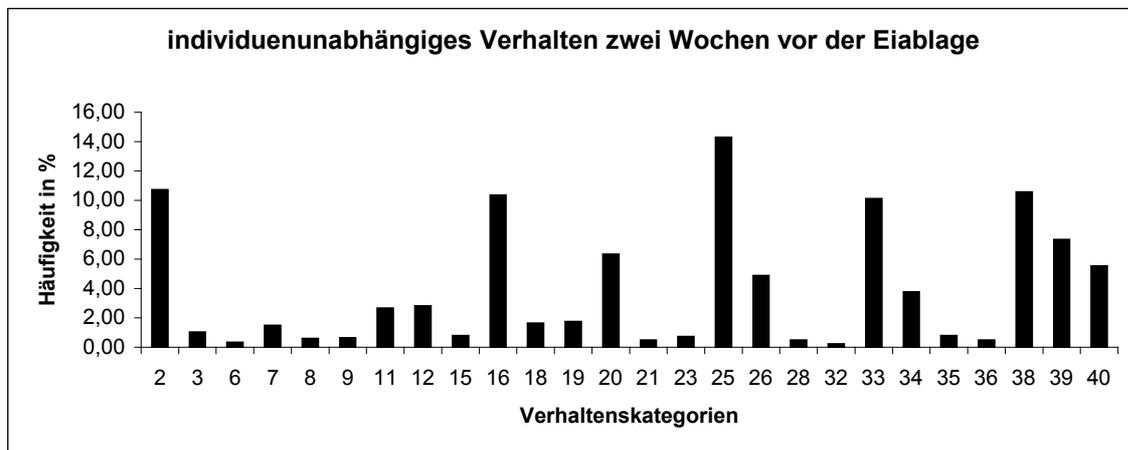


Abbildung 18: Verhalten zwei Wochen vor der Eiablage mit All-Occurrence

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit aller individuenunabhängigen beobachteten Verhaltensweisen zwei Wochen vor der Eiablage dar. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 2= Laufen, 3= Schwimmen, 6= Filter-Feeding am Fressnapf, 7= Filter-Feeding im Wasser, 8= Trinken, 9= Ground Feeding, 11= Stehen, 12= Ruhen, 15= Baden, 16= Gefiederpflege, 18= Schütteln, 19= Fußschütteln, 20= Flügel öffnen/schlagen, 21= Kratzen, 23= Flügel-Bein-Strecken, 25= Hooking, 26= Neck Swaying, 28= Picken, 32= Marching, 33= Schnattern, 34=höhere Pieptöne, 35= Paarlauf, 36= Kopulation, 38= Nestbau, 39= Stehen auf dem Nest, 40= Liegen auf dem Nest.

eine Woche vor der Eiablage (siehe Abbildung 19, Seite 59)

Erhöhung:	- Hookings (25)	18,4 %
	- Neck Swaying (26)	11,3%
	- Picken (28)	2,4%
	- Kopulation (36)	2,4%
	- Nestbau (38)	8%

Die Verteidigung des Nestplatzes gegenüber Nachbarn oder Mitstreitern nimmt zu und wird durch ein dem Hooking folgendes Display Neck Swaying unterstützt. Das zusätzliche Picken

bestätigt die zunehmende Aggressivität. Die Bauaktivität der Flamingos ist weiterhin zu beobachten und die Häufigkeit der beobachteten Kopulationen stieg an.

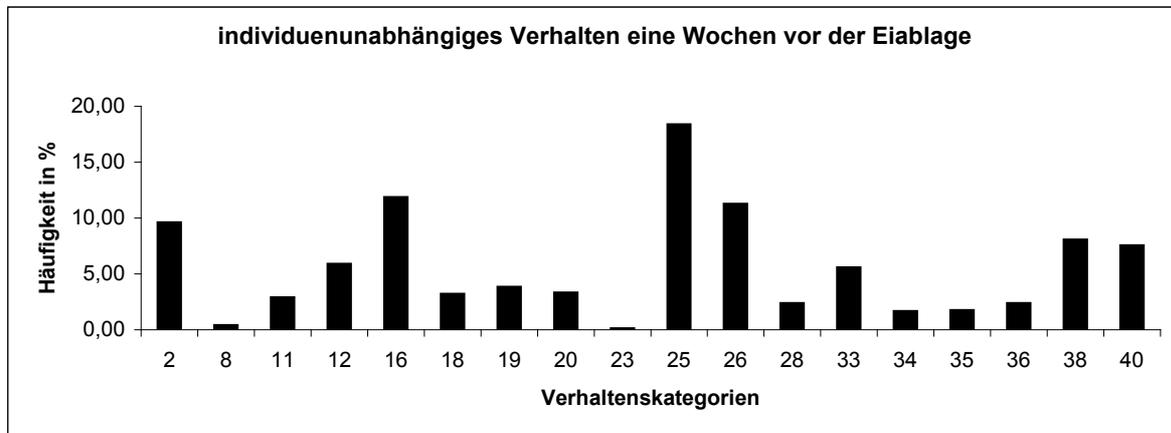


Abbildung 19: Verhalten eine Woche vor der Eiablage mit All-Occurrence

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit aller individuenunabhängigen beobachteten Verhaltensweisen eine Woche vor der Eiablage dar. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 2= Laufen, 8= Trinken, 11= Stehen, 12= Ruhen, 16= Gefiederpflege, 18= Schütteln, 19= Fußschütteln, 20= Flügel öffnen/schlagen, 23= Flügel-Bein-Strecken, 25= Hooking, 26= Neck Swaying, 28= Picken, 33= Schnattern, 34=höhere Pieptöne, 35= Paarlauf, 36= Kopulation, 38= Nestbau, 40= Liegen auf dem Nest.

eine Woche nach der Eiablage (siehe Abbildung 20, Seite 60)

Erhöhung:

- Inkubation (41) 3,3%
- Stehen (11) 6,1%
- Ruhen (12) 8,7%
- Baden (15) 1,3%
- Gefiederpflege (16) 17,1%

Verringerung:

- Nestbau (38) 0,9%
- Stehen auf dem Nest (39) 3%
- Liegen auf dem Nest (40) 3%
- Hooking (25) 10,7%
- Neck Swaying (26) 6,1%

Die Stimulation der Pärchen zum Nestbau oder auch zur Kopulation ließen schnell nach und nur die festsitzenden Paare, wie AVV+ATW und auch AR 34+CUY, die am 25.06.2012 ein Ei legten, welches leider durch Krähen zerstört wurde, waren noch zu beobachten. Die Verhaltenskategorie Inkubation wurde ausschließlich durch das Weibchen AVV erzielt. Eine

wiederkehrende Zunahme der antagonistischen Verhaltenskategorien Stehen, Ruhen, Baden und Gefiederpflege deutet auf ein zeitnahes Ende der Brutperiode hin.

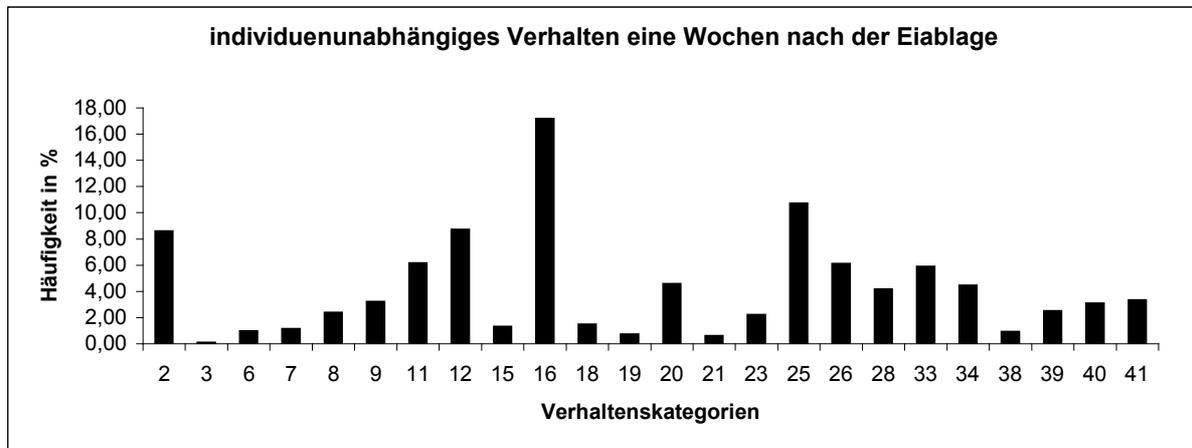


Abbildung 20: Verhalten eine Woche nach der Eiablage mit All-Occurrence

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit aller individuenunabhängigen beobachteten Verhaltensweisen eine Woche nach der Eiablage dar. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 2= Laufen, 3= Schwimmen, 6= Filter-Feeding am Fressnapf, 7= Filter-Feeding im Wasser, 8= Trinken, 9= Ground Feeding, 11= Stehen, 12= Ruhen, 15= Baden, 16= Gefiederpflege, 18= Schütteln, 19= Fußschütteln, 20= Flügel öffnen/schlagen, 21= Kratzen, 23= Flügel-Bein-Strecken, 25= Hooking, 26= Neck Swaying, 28= Picken, 33= Schnattern, 34=höhere Pieptöne, 38= Nestbau, 39= Stehen auf dem Nest, 40= Liegen auf dem Nest, 41= Inkubation.

zwei Wochen nach der Eiablage (siehe Abbildung 21, Seite 61)

Erhöhung:

- Nestbau (38) 2,6%
- Hookings (25) 15,8%
- Liegen auf dem Nest (40) 5,5%
- Stehen auf dem Nest (39) 7,2%

Verringerung: - Inkubation (41) 0%

Das Brüten des Weibchens AVV konnte nicht mehr dokumentiert werden, da das eingetauschte Kunstei am 07.06.2012 abgestoßen wurde. Durch wärmere Temperaturen konnte eine erneute Erhöhung der Bauaktivität und des Hookings (25) festgestellt werden. Die Tiere lagen und standen wieder häufiger auf dem Nest, aber eine erneute Zunahme der Brutstimulation und das Legen eines Ersatzes konnte nicht beobachtet werden.

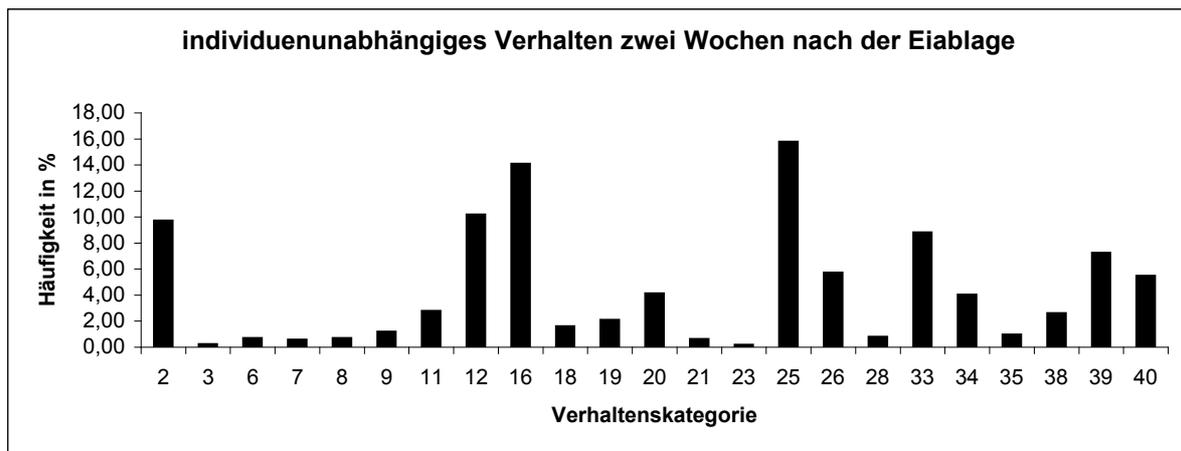


Abbildung 21: Verhalten zwei Wochen nach der Eiablage mit All-Occurrence

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit aller individuenunabhängigen beobachteten Verhaltensweisen zwei Wochen nach der Eiablage dar. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 2= Laufen, 3= Schwimmen, 6= Filter-Feeding am Fressnapf, 7= Filter-Feeding im Wasser, 8= Trinken, 9= Ground Feeding, 11= Stehen, 12= Ruhen, 16= Gefiederpflege, 18= Schütteln, 19= Fußschütteln, 20= Flügel öffnen/schlagen, 21= Kratzen, 23= Flügel-Bein-Strecken, 25= Hooking, 26= Neck Swaying, 28= Picken, 33= Schnattern, 34=höhere Pieptöne, 35= Paarlauf, 38= Nestbau, 39= Stehen auf dem Nest, 40= Liegen auf dem Nest.

Die beiden Fokuspärchen AVV+ATW und CGG+CXZ wurden in ihrem Verhalten vor und während der Brutzeit beobachtet, um einen Vergleich zwischen einem erfolgreichen und nicht-erfolgreichen Brutpärchen zu erzielen.

drei Wochen vor der Eiablage (siehe Abbildung 22 und 23, Seite 62)

	AVV	ATW	CGG	CXZ
Stehen (11)	11,9%	19%	26,2%	33,3%
Ruhen (12)	/	/	27,4%	17,8%
Gefiederpflege (16)	69%	63%	27%	18%
Nestbau (38)	1,2 %	/	/	/

/= keine Werte

Anhand der Abbildungen 22 und 23 ist ein ähnliches Verhaltensmuster der beiden Pärchen vor der Brutperiode zu erkennen. Die am häufigsten auftretenden Verhaltensweisen sind Stehen, Gefiederpflege und Ruhen. Die Männchen und Weibchen unterscheiden sich im prozentualen Anteil kaum voneinander. Das Pärchen AVV+ATW zeigt, im Gegensatz zu dem anderen Paar, schon drei Wochen vor Brutbeginn eine Bauaktivität, welches nur beim Weibchen beobachtet wurde.

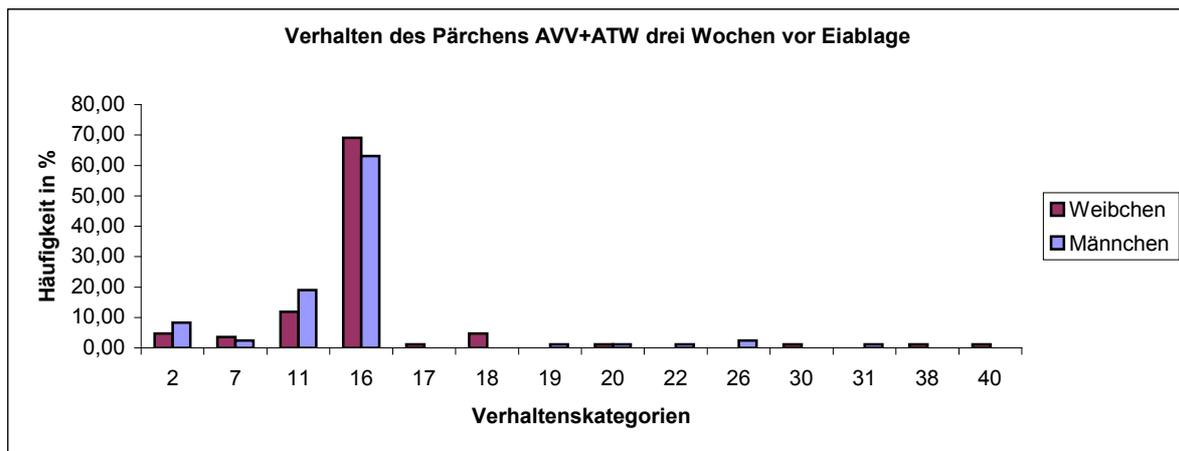


Abbildung 22: Verhalten von AVV+ATW drei Wochen vor der Eiablage mit Instantaneous

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit aller beobachteten Verhaltensweisen des Pärchens AVV+ATW drei Wochen vor der Eiablage dar. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 2= Laufen, 7= Filter-Feeding im Wasser, 11= Stehen, 16= Gefiederpflege, 17= Strecken, 18= Schütteln, 19= Fußschütteln, 20= Flügel öffnen/schlagen, 22= Flügelputzen, 26= Neck Swaying, 30= Head Flaggging, 31= Wing Salute, 38= Nestbau, 40= Liegen auf dem Nest.

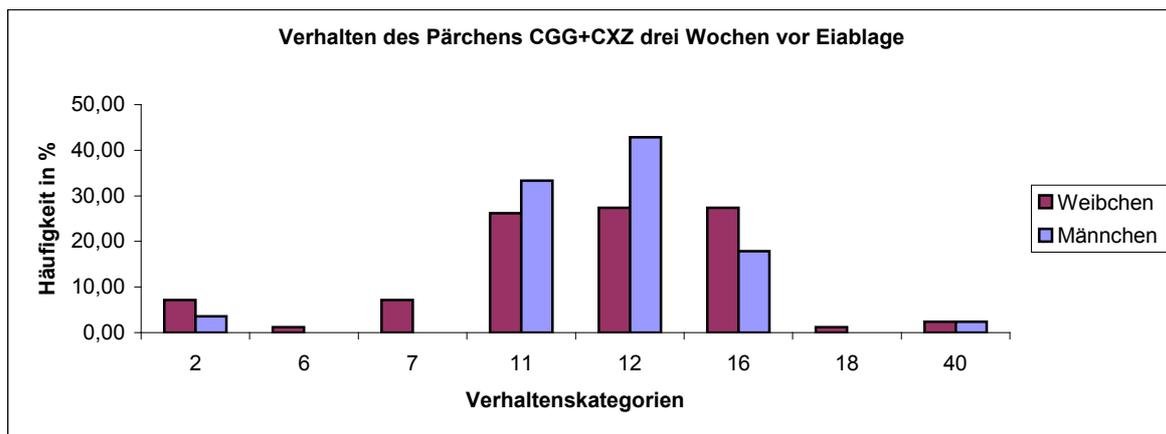


Abbildung 23: Verhalten von CGG+CXZ drei Wochen vor der Eiablage mit Instantaneous

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit aller beobachteten Verhaltensweisen des Pärchens CGG+CXZ drei Wochen vor der Eiablage dar. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 2= Laufen, 6= Filter-Feeding am Fressnapf, 7= Filter-Feeding im Wasser, 11= Stehen, 12= Ruhen, 16= Gefiederpflege, 18= Schütteln, 40= Liegen auf dem Nest.

zwei Wochen vor der Eiablage (siehe Abbildungen 24 und 25, Seite 63 und 64)

	AVV	ATW	CGG	CXZ
Erhöhung				
Stehen (11)	k.E.	28%%	k.E.	k.E.
Gefiederpflege (16)	k.E.	40,4	k.E.	23,8%
Nestbau (38)	30,6 %	6,4%	51%	41%
Liegen auf dem Nest (40)	30,6%	/	3,6%	0,9%

k.E. = keine Erhöhung, /= keine Werte

Im Vergleich zum Pärchen AVV+ATW weist das Paar CGG+CXZ eine höhere prozentuale Häufigkeit im Nestbau auf. Das Weibchen CGG zeigt eine stärkere Bauintensität als das Männchen, was die Beobachtungen in Kapitel 6.3.2. bestätigt. Beide Pärchen befinden sich in Brutstimmung und bauen an ihrem Nestplatz. Bei dem Pärchen AVV+ATW befindet sich das Weibchen in erhöhter Brutstimmung und baut ausschließlich an Nest 1. Bei dem Pärchen CGG+CXZ fand ein noch stetiger Wechsel des Nistplatzes statt. Eine gesteigerte Aggressivität in Form von Hooking (25) oder Neck-Swaying (26) konnte nur geringfügig festgestellt werden.

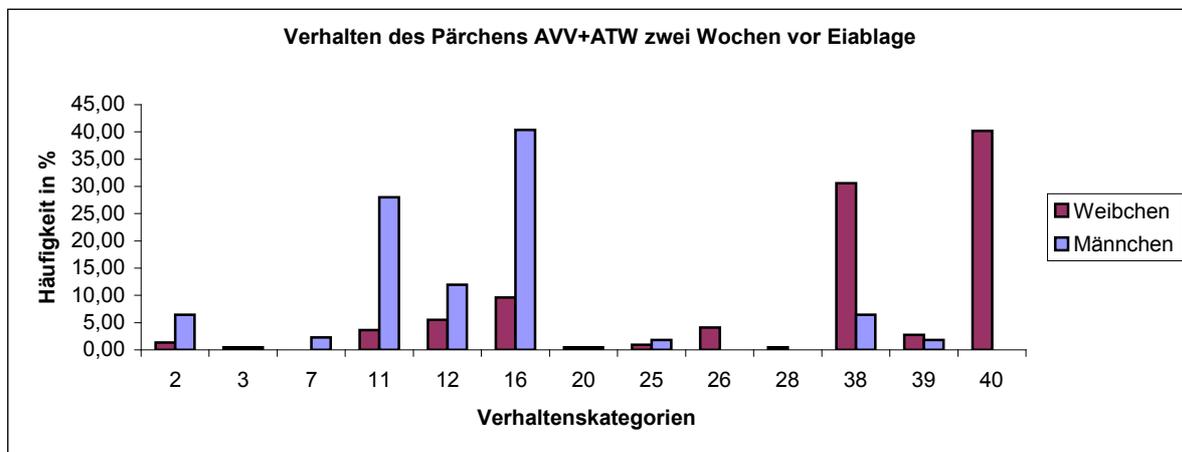


Abbildung 24: Verhalten von AVV+ATW zwei Wochen vor der Eiablage mit Instantaneous

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit aller beobachteten Verhaltensweisen des Pärchens AVV+ATW zwei Wochen vor der Eiablage dar. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 2= Laufen, 3= Schwimmen, 7= Filter-Feeding im Wasser, 11= Stehen, 12= Ruhen, 16= Gefiederpflege, 20= Flügel öffnen/schlagen, 25= Hooking, 26= Neck Swaying, 28= Picken, 38= Nestbau, 39= Stehen auf dem Nest, 40= Liegen auf dem Nest.

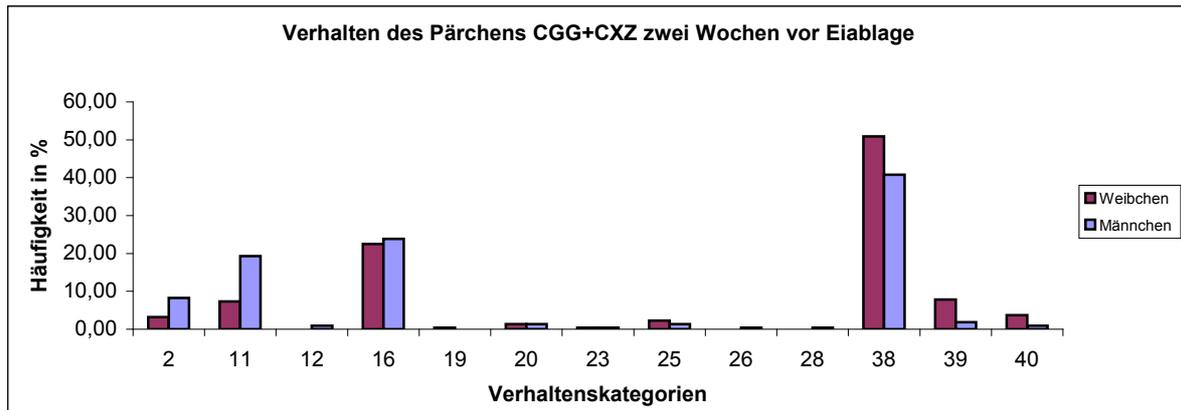


Abbildung 25: Verhalten von CGG+CXZ zwei Wochen vor der Eiablage mit Instantaneous

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit aller beobachteten Verhaltensweisen des Pärchens CGG+CXZ zwei Wochen vor der Eiablage dar. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 2= Laufen, 11= Stehen, 12= Ruhen, 16= Gefiederpflege, 19= Fußschütteln, 20= Flügel öffnen/schlagen, 23= Flügel-Bein-Strecken, 25= Hooking, 26= Neck Swaying, 28= Picken, 38= Nestbau, 39= Stehen auf dem Nest, 40= Liegen auf dem Nest.

eine Woche vor der Eiablage (siehe Abbildungen 26 und 27, Seite 65)

	AVV	ATW	CGG	CXZ
Erhöhung				
Hooking (25)	7,3%	10,5%	4,5%	11,4%
Neck Swaying (26)	5%	1,8%	2,3%	2,3%
Nestbau (38)	38,4 %	24,2%		
Liegen auf dem Nest (40)			31%	23,3%
Verringerung				
Nestbau (38)			15,5%	15,9%
Liegen auf dem Nest (40)	16,9%	/		

/= keine Werte

Die nochmalig gesteigerte Bauaktivität des Weibchen AVV setzte eine Woche vor der Eiablage ein und hielt die darauf folgenden Tagen stetig an. Bei dem Männchen war eine Steigerung – im Vergleich zu zwei Wochen vor der Eiablage – um ca. 20% zu verzeichnen. Beide Partner bauten bis zur Eiablage mit einer fast gleich bleibenden Intensität an dem Nest weiter. Eine Abnahme der Verhaltenskategorie 40 ist auf die vermehrte Aktivität des Nestbaus zurückzuführen. Das Pärchen CGG+CXZ zeigte im Vergleich eine Abnahme der Bauintensität, aber eine Zunahme im Liegen auf dem Nest. Durch die kühleren Temperaturen konnte eine verringerte Stimulation der Vögel im Bau beobachtet werden. Die

Häufigkeit von Hooking und Neck Swaying nahm bei beiden Pärchen eine Woche vor der Eiablage zu. Durch die Nähe der Nester entstehen beim Bau ab und zu Streitigkeiten mit dem Nestnachbarn. Diese Auseinandersetzungen beschränkten sich nur auf sehr kurzes Drohen von ein bis zwei Bewegungen, worauf die Vögel ihre Bautätigkeit anschließend fortsetzten. Durch das Andauern der Bauaktivität gewannen die Nester weiter an Höhe.

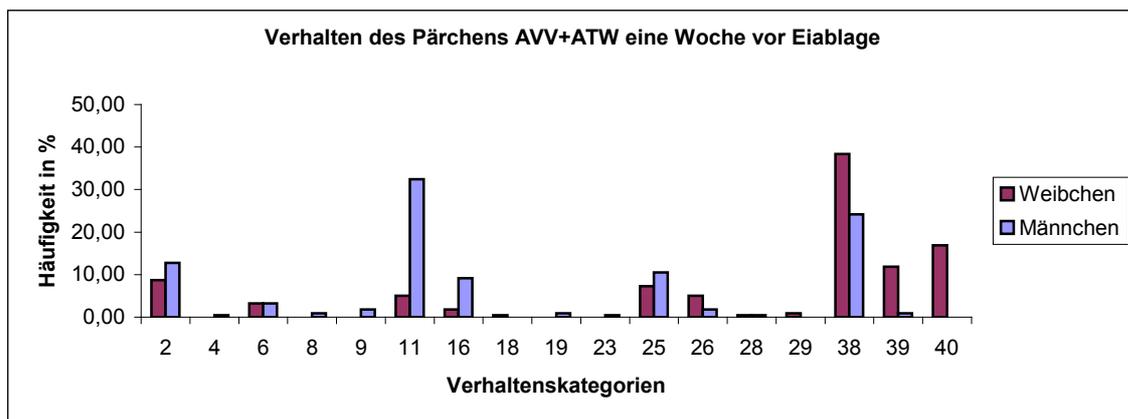


Abbildung 26: Verhalten von AVV+ATW eine Woche vor der Eiablage mit Instantaneous

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit aller beobachteten Verhaltensweisen des Pärchens AVV+ATW eine Woche vor der Eiablage dar. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 2= Laufen, 4= Mud Dredging, 6= Filter-Feeding am Fressnapf, 8= Trinken, 9= Ground Feeding, 11= Stehen, 16= Gefiederpflege, 18= Schütteln, 19= Fußschütteln, 23= Flügel-Bein-Strecken, 25= Hooking, 26= Neck Swaying, 28= Picken, 29= Federn glätten, 38= Nestbau, 39= Stehen auf dem Nest, 40= Liegen auf dem Nest.

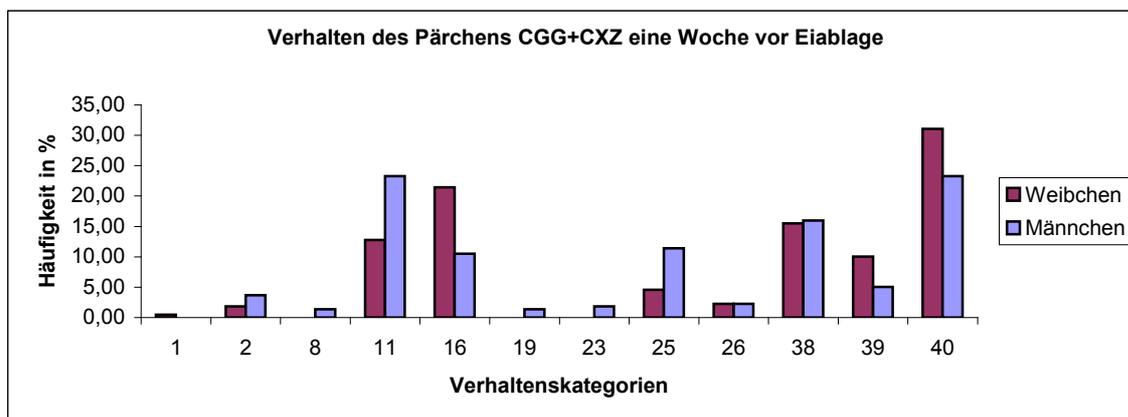


Abbildung 27: Verhalten von CGG+CXZ eine Woche vor der Eiablage mit Instantaneous

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit aller beobachteten Verhaltensweisen des Pärchens CGG+CXZ eine Woche vor der Eiablage dar. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 1= Time out, 2= Laufen, 8= Trinken, 11= Stehen, 16= Gefiederpflege, 19= Fußschütteln, 23= Flügel-Bein-Strecken, 25= Hooking, 26= Neck Swaying, 38= Nestbau, 39= Stehen auf dem Nest, 40= Liegen auf dem Nest.

eine Woche nach der Eiablage (siehe Abbildungen 29 und 30, Seite 67 und 68)

	AVV	ATW	CGG	CXZ
Erhöhung				
Stehen (11)	4,5%	36%	25%	23,8%
Ruhen (12)	2%	13,5%	13%	21%
Gefiederpflege (16)	7,6%	16,9%	33,8%	26,4%
Hooking (25)	8,3%	11,7%	5,5%	5,7%
Neck Swaying (26)	11,4%	11,9%	0,7%	1,6%
Inkubation (41)	57,4%	/	/	/
Kontakt zum Ei (42)	0,9%	/	/	/
Verringerung				
Nestbau (38)	/	1,9%	0%	0%
Liegen auf dem Nest (40)	/	/	6,9%	11,9%

/= keine Werte

Durch die Eiablage von AVV ist ein starker prozentualer Anstieg in der Verhaltenskategorie Inkubation zu verzeichnen. Während des Brütens waren die Aktivitäten Ruhen, Stehen und Gefiederpflege überwiegend bei dem Männchen ATW zu beobachten. Die Drohgebärden Hooking und Neck Swaying wurden von beiden Partnern mit fast gleicher Häufigkeit ausgeführt (siehe Abbildung 29, Seite 67). Näherte sich ein anderer Zwergflamingo dem Nest bzw. dem brütenden Weibchen, wurde dieser als Störung betrachtet und durch die Drohgeste vertrieben. Während des Drohens konnte beim Weibchen ein Aufstellen des Rückengefieders beobachtet werden. Bei den Auseinandersetzungen handelte es sich nicht um ernsthafte Streitigkeiten, sondern nur um kurzzeitiges Drohen, denen eventuelle Hackbewegungen folgten. Das Brüten wurde in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen durch das Aufstehen des Brutvogels unterbrochen. Die dabei beobachteten Verhaltensweisen sind „Putzen“, „Herabschauen zur Eimulde“, „Berühren und Schieben des Eies mit dem Schnabel“ und „Gehen einiger Schritte auf dem Nestrand“ (siehe Abbildung 28, Seite 67). Diese beobachteten Verhaltensweisen wurde unter der Kategorie 42: Kontakt mit dem Ei zusammengefasst. Nach Ende dieser Aktivität knickte der Vogel in seinen Fersengelenken wieder ein und setzte sich mit fast waagrecht gehaltenem Körper langsam hin. Der Nestrand wurde dabei zuerst mit der Brust berührt und nachfolgend der Hinterkörper nach kurzem Hin- und Herrutschens auf dem Ei abgesenkt. Eine Brutablösung zwischen Männchen und Weibchen konnte nicht beobachtet werden.



Abbildung 28: Kontaktaufnahme des Weibchens AVV mit dem Ei (links) und Putzen (rechts)

(Bild: Franziska Rudolph)

Die Verhaltenskategorien bei dem Pärchen CGG+CXZ in Abbildung 30 (siehe Seite 68) beschränken sich überwiegend auf Stehen, Ruhen und Gefiederpflege. Der Nestbau sowie Besuche von Nestern konnten mit einer geringeren Häufigkeit beobachtet werden. Anhand dieser Verhaltensmuster ist bei diesem Pärchen ein Ende der Brutstimmung zu vermuten.

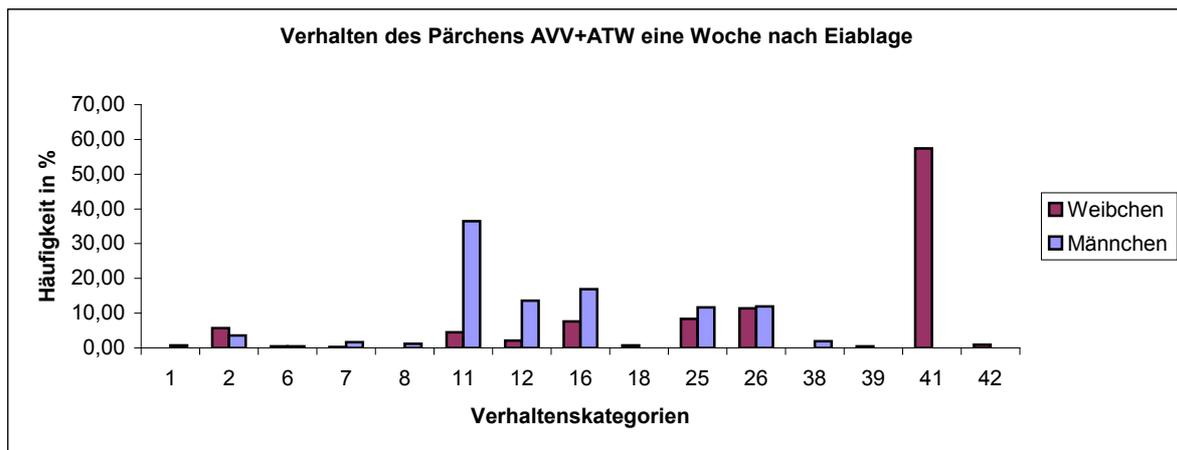


Abbildung 29: Verhalten von AVV+ATW eine Woche nach der Eiablage mit Instantaneous

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit aller beobachteten Verhaltensweisen des Pärchens AVV+ATW eine Woche nach der Eiablage dar. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 1= Time out, 2= Laufen, 6= Filter-Feeding am Fressnapf, 7= Filter-Feeding im Wasser, 8= Trinken, 11= Stehen, 12= Ruhen, 16= Gefiederpflege, 18= Schütteln, 25= Hooking, 26= Neck Swaying, 38= Nestbau, 39= Stehen auf dem Nest, 41= Inkubation, 42= Kontakt mit dem Ei.

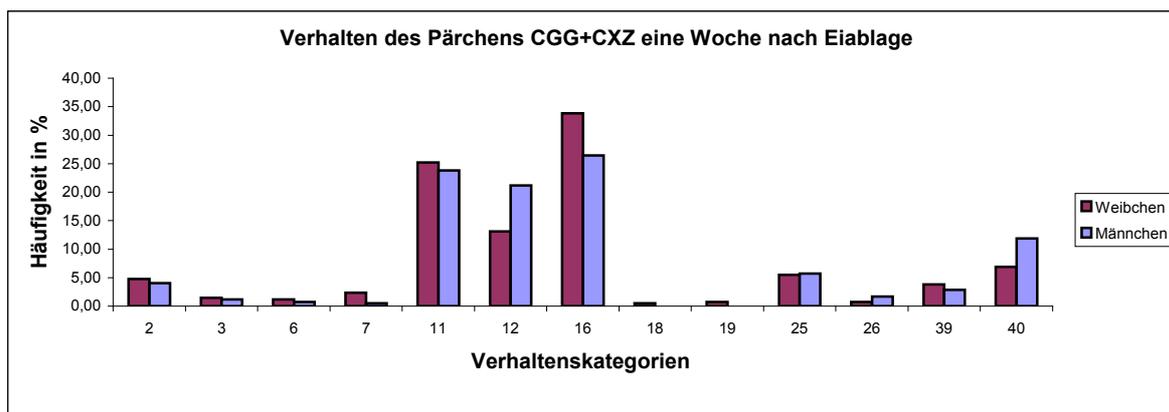


Abbildung 30: Verhalten von CGG+CXZ eine Woche nach der Eiablage mit Instantaneous

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit aller beobachteten Verhaltensweisen des Pärchens CGG+CXZ eine Woche nach der Eiablage dar. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 2= Laufen, 3= Schwimmen, 6= Filter-Feeding am Fressnapf, 7= Filter-Feeding im Wasser, 11= Stehen, 12= Ruhen, 16= Gefiederpflege, 18= Schütteln, 19= Fußschütteln, 25= Hooking, 26= Neck Swaying, 39= Stehen auf dem Nest, 40= Liegen auf dem Nest.

zwei Wochen nach der Eiablage (siehe Abbildungen 31 und 32, Seite 69)

	AVV	ATW	CGG	CXZ
Erhöhung				
Stehen (11)	12,8%	20,4%	23,8%	25,4%
Ruhen (12)	1,7%	2,8%	23%	8,6%
Gefiederpflege (16)	49,3%	44,6%	19,5	25%
Hooking (25)			9,2%	11,4%
Nestbau (38)	8,2%	10,7%	5,3%	3,5%
Liegen auf dem Nest (40)	8,9%	0,7%	4,9%	7,1%
Stehen auf dem Nest (39)	0,7%	1,7%	1,7%	4,6%
Verringerung				
Hooking (25)	2,1%	1,1%		
Neck Swaying (26)	0,3%	1,7%	0,7%	k.V.

k.V.= keine Verringerung

Das Brutpärchen AVV+ATW konnte vom 26.05. - 07.06.2012 brütend auf dem Gelege beobachtet werden. Durch den Verlust bzw. das Abstoßen des Kunsteies endete die Brutzeit mit dem 07.06.2012. Das Verhaltensmuster beider Partner wechselte von Nestbau, Inkubation, Stehen und Liegen auf dem Nest wieder zu Stehen und Gefiederpflege (siehe Abbildung 31). Gegen Ende der Brutperiode war das Bauen nur noch selten und im Anschluss an das Hinsetzen zu beobachten. Ein prozentualer Anstieg konnte an heißen und sonnigen Tagen beobachtet werden. Sobald die Temperaturen wieder etwas kühler wurden,

nahm die Anregung zum Bauen erneut ab. Das Legen eines eventuellen Ersatzes innerhalb von 9 - 20 Tagen konnte nicht beobachtet werden. Die am häufigsten dokumentierten Aktivitäten von CGG+CXZ (siehe Abbildung 32) beschränkten sich ebenfalls auf Ruhen, Stehen und Gefiederpflege. Ein prozentualer Anstieg im Hooking, Nestbau, Liegen und Stehen auf dem Nest ließ auf einen neuen Aufschwung der Brutstimmung hoffen. Durch die wieder ansteigenden Temperaturen und Sonnenstunden wurden die Vögel erneut stimuliert und angeregt. Nachfolgende anthropogene Störungen sorgten für ein endgültiges Ende der Brutperiode.

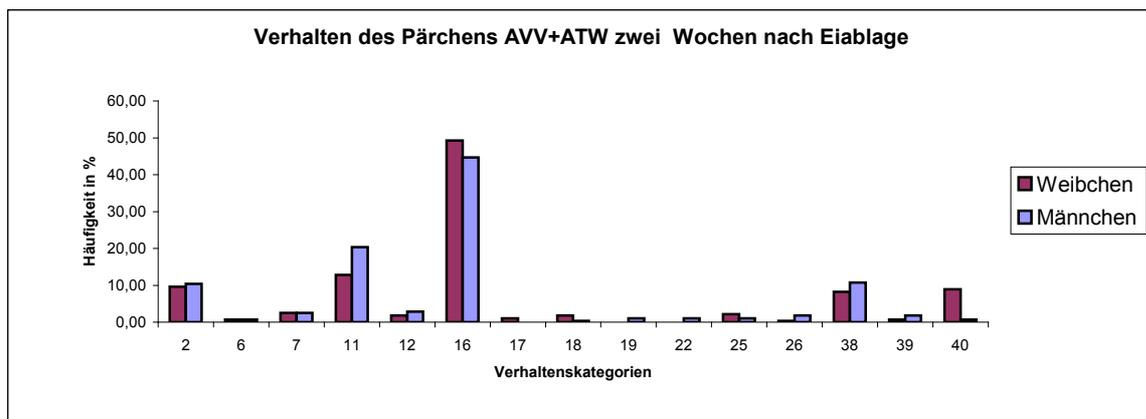


Abbildung 31: Verhalten von AVV+ATW zwei Wochen nach der Eiablage mit Instantaneous

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit aller beobachteten Verhaltensweisen des Pärchens AVV+ATW zwei Wochen nach der Eiablage dar. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 2= Laufen, 6= Filter-Feeding am Fressnapf, 7= Filter-Feeding im Wasser, 11= Stehen, 12= Ruhen, 16= Gefiederpflege, 17= Strecken, 18= Schütteln, 19= Fußschütteln, 22= Flügelputzen, 25= Hooking, 26= Neck Swaying, 38= Nestbau, 39= Stehen auf dem Nest, 40= Liegen auf dem Nest.

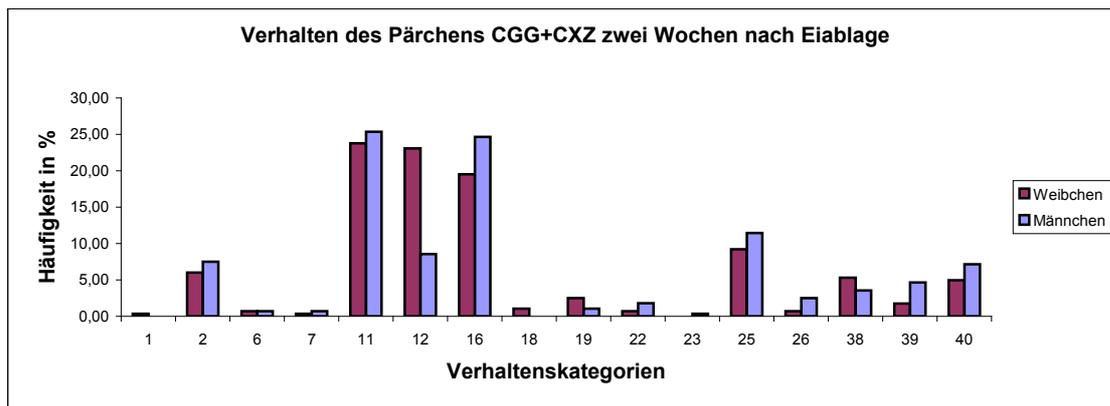


Abbildung 32: Verhalten von CGG+CXZ zwei Wochen nach der Eiablage mit Instantaneous

Das Diagramm stellt die prozentuale Häufigkeit aller beobachteten Verhaltensweisen des Pärchens CGG+CXZ zwei Wochen nach der Eiablage dar. Die Verhaltenskategorien entsprechen den im Verhaltenskatalog katalogisierten Verhaltensweisen. 1= Time out, 2= Laufen, 6= Filter-Feeding am Fressnapf, 7= Filter-Feeding im Wasser, 11= Stehen, 12= Ruhen, 16= Gefiederpflege, 18= Schütteln, 19= Fußschütteln, 22= Flügelputzen, 23= Flügel-Bein-Strecken, 25= Hooking, 26= Neck Swaying, 38= Nestbau, 39= Stehen auf dem Nest, 40= Liegen auf dem Nest.

Die Verhaltensweisen der beiden Fokuspärchen unterschieden sich anhand der dokumentierten Daten nicht maßgeblich voneinander. Jedes Tier weist ein individuelles Verhalten auf und nicht alle Vögel sind in ihren Tagesabläufen gleich. Der einzige nennenswerte Unterschied, welcher das Verhalten beeinflusste, war die Eiablage des Pärchens AVV+ATW. Die Gründe für das Abstoßen des Kunsteies, nach fast zweiwöchiger Inkubation, sind nicht bekannt. Diverse Störfaktoren in der Haltung der Zwergflamingos könnten einen Hinweis darauf geben.

6.4 Akustik

Die akustische Kommunikation der Flamingos, speziell bei den *Phoenicopterus*-Arten, erfolgt über laute, hupende, gänseähnliche und vokale Laute. Die Rufe der Zwergflamingos hingegen sind viel tiefer und weniger schrill (BROWN & KING, o.J.). Die Artikulierung erfolgt über knurrende Laute und höhere Pieptöne.

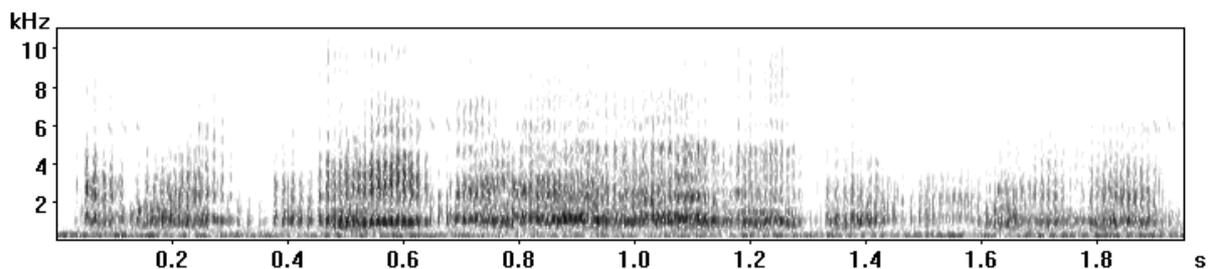


Abbildung 33: Sonagramm von *Phoenicopterus ruber* (unbekannter Lauttyp)

(<http://www.avisoft.com/sounds.htm>)

Die akustischen Analysen ergaben, dass die Zwergflamingos vor, während und nach der Brutperiode mit unterschiedlicher Intensität und Lautstärke artikulieren. Im Gegensatz zu *Phoenicopterus ruber* (siehe Abbildung 33) klingen die Rufe der Zwergflamingos jedoch tiefer, da sie eine um 1-2 kHz niedrigere Frequenz der Grundschiwingung haben. Die Lautstärke wird durch die Amplitude der Schwingungen und die damit verbundene Schwärzung bestimmt. Während der Brutperioden (siehe Abbildung 35, Seite 72) haben die Frequenzbänder stärkere Graustufen, was auf eine Zunahme der Lautstärke schließen lässt. Vor der Brutperiode beschränkte sich das Verhalten auf Display's wie Baden, Gefiederpflege, Nahrungssuche, Ruhen, Stehen usw. (siehe Kapitel 6.3). In der Abbildung 34 (siehe Seite 71) sind von 0 - 0,3 Sekunden die Geräusche der Zwergflamingos beim

Baden zu erkennen. Die Frequenz beträgt bis zu 5 kHz und die Intensität der Schwärzung ist recht gering, was auf eine geringere Lautstärke schließen lässt. In dem Bereich von 0,3-0,7 Sekunden sind die hohen Pieptöne dargestellt. In welchem Kontext dieser Laut abgegeben wird, konnte nicht beobachtet werden. Das jeweilige Individuum war innerhalb der Kolonie nicht zu identifizieren. Die Frequenz der Pieptöne steigt auf bis zu 11 kHz an und die Amplitude ist im Bereich von 4 - 5 kHz dunkler gefärbt, was auf eine Erhöhung der Lautstärke schließen lässt. Die typischen Knurrlaute der Zwergflamingos sind im Bereich von 0,7 - 1,8 Sekunden dargestellt. Diese Laute werden in einer rhythmischen Folge abgegeben. Die Frequenz ist, im Gegensatz zu den Pieptönen, niedriger und beträgt ungefähr 5 kHz. Die hohen Töne haben eine Länge von 3 - 4 Sekunden, während die Knurrlaute in ihrer Länge variabel sind.

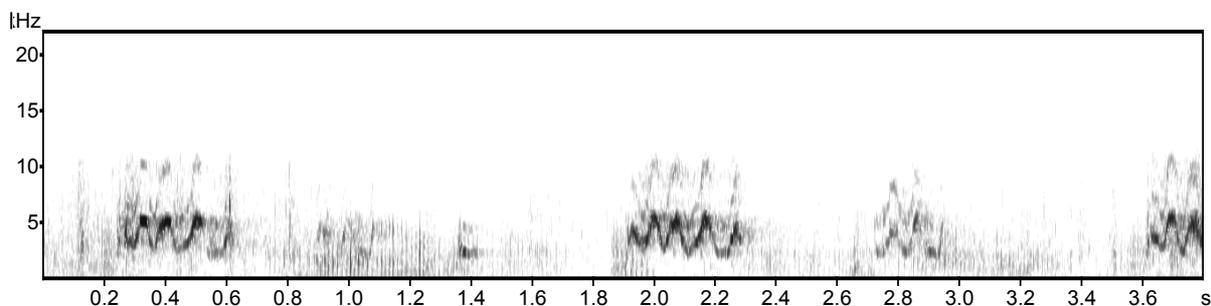


Abbildung 34: Sonagramm von *Phoeniconaias minor* vor der Brutperiode

Während der Brutperiode (siehe Abbildung 35, Seite 72) nahm die Artikulierung zwischen den Zwergflamingos stark zu. Die Kommunikation erfolgte durch andauernde Knurrlaute, die ab und zu durch Pieptöne unterbrochen wurden. Im Bereich von 0 - 0,2, 1,3 - 1,8, 2,6 - 2,8 und 3,4 - 3,8 Sekunden sind diese hohen Töne, überlagert von den lauten Knurrtönen der anderen Vögel, zu erkennen. Die Frequenz beträgt durchgängig 6 kHz und steigt bei den höheren Tönen auf bis zu 10 kHz an. Im Vergleich zu den Frequenzwerten vor der Brutperiode ist keine starke Änderung in der Höhe zu erkennen. Der Unterschied liegt in der Dauerhaftigkeit der abgegebenen Laute und der Schwärzung der Spektrallinien. Die Knurrlaute scheinen lauter zu sein als jene in Abbildung 34. Während vor der Brutperiode das Knurren von wenigen Individuen abgegeben wurde, kam es innerhalb der Brutperiode zu einer vermehrten Artikulierung unter den Vögeln, was die Lautstärke ansteigen ließ.

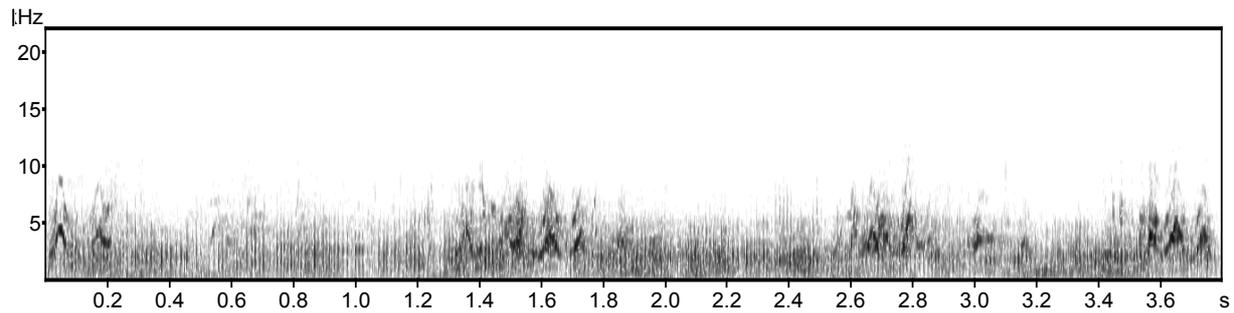


Abbildung 35: Sonagramm von *Phoeniconaias minor* während der Brutperiode

Die Akustik der Zwergflamingos beim Abklingen der Brutphase ist in Abbildung 36 dargestellt. Die Schwärzung der Spektrallinien ist im Vergleich zu Abbildung 35 heller geworden, was eine Abnahme der Dezibelrate vermuten lässt und die Durchgängigkeit der Lautabgabe ist nicht mehr kontinuierlich. Die Frequenz beträgt bei den Knurrlauten wieder um die 5 kHz. Eine Zunahme der Frequenz sowie der Schwärzung ist zwischen 0,8 - 3,1 Sekunden zu erkennen. Dieser Bereich stellt die Verhaltenskategorie Hooking dar. Diese Verhaltensweise trat durch zunehmende Territorialität und Nachbarstreitigkeiten vermehrt auf. Auch nach dem Ende der Brutperiode konnte dieses Verhalten an warmen und sonnigen Tagen weiterhin beobachtet werden.

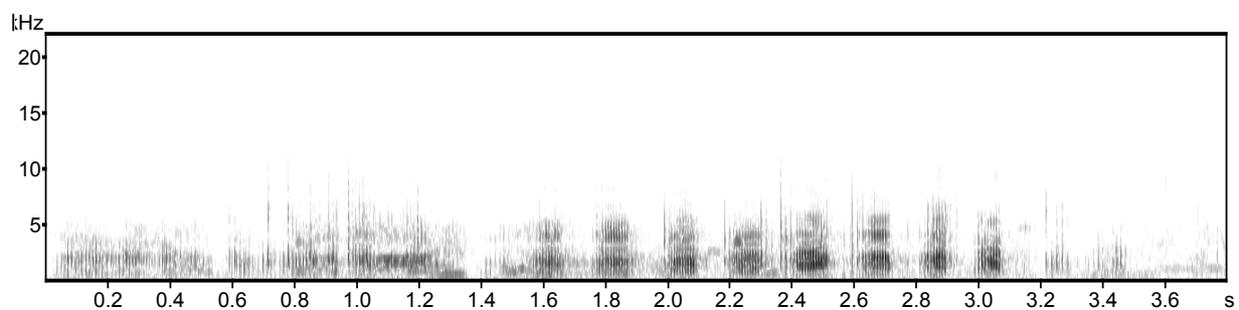


Abbildung 36: Sonagramm von *Phoeniconaias minor* nach der Brutperiode

6.5 Stress- und Störfaktoren

Alle Flamingoarten sind anfällig gegenüber Stress und reagieren sehr empfindlich auf Störungen. Ein Eingriff in das tägliche Verhalten kann ein fehlendes Einsetzen der Balz- und Brutperioden zur Folge haben oder zum Abbruch während der Brutzeit führen. Im Laufe der vorliegenden Studie konnten einige Störfaktoren festgestellt werden, die sowohl haltungsbedingt als auch durch anthropogenen Einfluss hervorgerufen wurden.

Die Außenanlage der Zwergflamingos verfügt über keine direkte, undurchdringliche Umzäunung oder Übernetzung. Einem Eindringen von Säugetierprädatoren (z.B. Füchse) oder Krähen auf die Anlage wird nicht entgegengewirkt. Aufgrund der leichten Zugänglichkeit wurde am 04.06.2012 ein Zwergflamingoweibchen getötet und die gesamte Kolonie aufgeschreckt. Dieses Ereignis kann einen zusätzlichen Einfluss auf den Abbruch der Brutperiode und das Abstoßen des Ersatzes ausgeübt haben.



Abbildung 37: Krähen auf der *Phoeniconaias minor* Anlage

(Bild: Franziska Rudolph)

Eine Übernetzung der Anlage wäre ein zusätzlicher Schutz gegen Krähen oder andere Vögel, welche die Eier der Flamingos zerhacken (siehe Abbildung 37) und stellt ebenfalls eine Lösung gegen das zweimaljährliche Verschneiden der Schwung- und Deckfedern sowie das Kupieren dar. Die Anlage verfügt neben dem Nistplatzbereich über keinen separaten Landteil zum vollständigen Ausführen der ritualisierten Balzzeremonien. Eine daraus resultierende unzureichende Stimulierung könnte die Folge sein.

Die üppige Vegetation der Außenanlage muss aufgrund der Sichtbarkeit der Tiere regelmäßig beschnitten werden. Dabei wurden die Vögel über Nacht in die Innenanlage umgesiedelt, was enormen Stress bedeutete. Dieser Kahlschlag ließ die natürliche Sichtschutzgrenze zur Savanne verschwinden und die Zwergflamingos standen erneut in Blickkontakt mit den Marabus, Giraffen, Grevy-Zebras, Thomson-Gazellen und Säbelantilopen. Inwieweit sich dieser Faktor auf den Bruterfolg auswirkt ist unklar, da der

Marabu zu den natürlichen Feinden der Zwergflamingos zählt und 47 Individuen der Kolonie aus der Wildnis stammen. Der vorhandene Stromzaun wird einmal pro Woche freigeschnitten, was ein weiteres anthropogenes Eindringen auf die Anlage bedeutet. Ein immer wiederkehrendes Austrocknen der Pools, durch Verstopfung der Fließanlage, kann sich negativ auf die Bauaktivität der Zwergflamingos ausüben und bedeutet ein erneutes Eindringen der Pfleger auf den Nistplatzbereich zur Beseitigung des Defektes. Wetter und Temperaturen haben zusätzlich einen großen Einfluss auf die Stimulierung des Balz- und Brutverhaltens. Durch die Außenanlage ist eine manuelle Regulierung der Regenzeiten und Temperaturen nicht möglich. Die Zwergflamingos waren von April bis Juli Temperaturschwankungen von 5°C bis 30°C ausgesetzt. Während der hauptsächlichen Bauperiode im Mai herrschten zwischenzeitlich 8-12°C. Auch die Schafskälte im Juni, mit mindestens 8°C, hatte möglicherweise einen Einfluss auf das Ende der Brutphase.

6.6 Haltung und Bruterfolg von *Phoeniconaias minor* in anderen Zoos

Die Nachfrage über den Bruterfolg und die Haltungsbedingungen erfolgte bei 15 verschiedenen Zoos in Deutschland (Zoo Berlin, Zoo Erlebniswelt Gelsenkirchen, Zoo Eberswalde, Zoo Neuwied, Zoo Aschersleben, Zoo Karlsruhe, Zoo Kronberg), den USA (Fort Worth Zoo, San Diego Wild Animal Park, San Antonio Zoo, Seaworld San Diego, Bush Gardens, Cleveland Metroparks Zoological Park), England (Slimbridge) und Teneriffa (Loro Parque). Aufgrund von mangelnder Resonanz liegen nicht von allen Einrichtungen Informationen vor.

In Seaworld San Diego wurden 28.11.16 (CONRAD & COSTELOW, 2007) Zwergflamingos gehalten. Die Hauptfaktoren für den Bruterfolg sind laut Kurator das Wetter und die Temperaturen. Zu den Haltungsbedingungen konnte keine Auskunft erteilt werden. Der San Diego Wild Animal Park stellte 42.34.6. (CONRAD & COSTELOW, 2007) Individuen aus. Der Bruterfolg 2012 belief sich auf 15 gelegte Eier und ein geschlüpftes Küken (Stand: Juli 2012). Weitere Details zum Gehege und dem Bruterfolg blieben aus. Die deutsche Zoo-Erlebniswelt Gelsenkirchen hält eine 37 individuenstarke Zwergflamingokolonie. Das Geschlechterverhältnis ist unbekannt, sollte aber laut Angaben ausgeglichen sein. Alle Altvögel sowie die Neuerworbenen sind kupiert. Im Sommer befinden sich die Zwergflamingos auf drei künstlich angelegten Inseln, bestehend aus einem Sand-/Torfgemisch, eines Flachwassersees von 11 000 m² Grundfläche. Durch die

Vergesellschaftung mit Wildvögeln (z.B. Bleiß- und Teichhühner, Kormorane) müssen die Zwergflamingos mit einer gewissen „Schmarotzerkonkurrenz“ leben, die nur durch mehrmalige Futtergabe auszugleichen ist. Die Inselsituation ist eine Lösung gegen Verluste durch Füchse, die in der Vergangenheit mehrmals den Bestand dezimiert hatten. Eine angebotene Bootsfahrt für Besucher stört die Flamingos laut Angaben nicht. Die Vögel sind stark auf die Inseln fixiert und schwimmen nur in deren Peripherie. Von November bis März befinden sich die Flamingos in zwei verbundenen und nicht für die Besucher einsehbaren Räumen der Afrika-Tropenhalle. Den Weg vom See in das Gebäude legen die Vögel selbstständig zurück. Es wird vermieden, die Tiere in die Hand zu nehmen, da aus Erfahrung eine länger andauernde Verstörtheit die Folge war. Die Innenräume beinhalten eine Landzone, teilweise mit Torf, sowie flache Becken und eine Grasfläche im Freien. Bei den Zwergflamingos erfolgte noch keine Brut. Im Frühjahr konnten Ansätze der Gruppenbalz beobachtet werden, zur Kopulation kam es bisher nicht. Die Vögel bauen regelmäßig Nester, aber die zur Stimulierung ausgelegten Gipseier fanden keine Beachtung. Laut Aussage des wissenschaftlichen Koordinators ist das Kupiertsein der Vögel ein wichtiger Hemmpunkt für die Paarung. Zusätzlich führt der Ortswechsel zwischen Sommer- und Winterquartier zu einer Einschränkung und Unterbrechung der Kontinuität. Die Zwergflamingos reagieren möglicherweise mit einer größeren Sensibilität auf die beengteren Räume in den Winterquartieren als vermutet. Der Zoo Berlin hält eine aus 30 Individuen bestehende Zwergflamingokolonie mit unbekanntem Geschlechterverhältnis. Die Vögel wurden im vergangenen Jahr in eine neue Voliere neben dem James- und Andenflamingogehege umgesiedelt. Das neue Gehege (7,7 m x 5 m) weist eine geringere Größe, aber einen daraus resultierenden erhöhten Gedrängefaktor auf. Die Voliere besitzt in der Mitte eine Flachwassermulde mit eingesetztem Futterbereich. Der Nistplatz mit grob vorgefertigten Sand-Lehm-Hügeln befindet sich im hinteren Bereich. Das Wintergehege (5 m x 3 m) bleibt während der Brutperiode geschlossen. Basierend auf den Umzug und die direkte Nachbarschaft zu den anderen beiden Flamingoarten, erfolgte erstmals die Balz, Kopulation, Nestbau und Eiablage. Es konnten vier festsitzende Pärchen verzeichnet werden. Es wird vermutet, dass die Zwergflamingos durch die unmittelbare Nähe zu den brütenden James- und Andenflamingos zusätzlich stimuliert und zur Brut angeregt wurden. Das erfolgreiche Ergebnis sind drei, in Obhut der Eltern, geschlüpfte Zwergflamingoküken. Inwieweit sich der Einfluss des neuen Volierestandortes auf die weiteren Bruterfolge der Zwergflamingos auswirkt, wird sich in den nächsten Jahren zeigen. Aus anderen zoologischen Einrichtungen liegen keine bekannten Erfolge bzw. Informationen in der Zwergflamingozucht vor.

7. Diskussion

7.1 Zoobeobachtung vs. Freilanddokumentation

In zoologischen Einrichtungen gehaltene Flamingos erleichtern die Beobachtung und Dokumentation des Sozial- und Brutverhaltens gegenüber Freilandbeobachtungen. Obwohl die Flamingokolonien in Zoos viel kleiner und in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkter sind als Freilandindividuen, tragen sie zu einer Vielzahl wichtiger Forschungen über Ethologie, Morphologie, Physiologie und Endokrinologie bei (KING, 2000). Begründet ist dies durch bessere Beobachtungsmöglichkeiten von Balz- oder Brutverhalten. Der Nachteil bei Beobachtungen in Tiergärten besteht darin, dass bei kleineren Flamingogruppen die Vögel empfindlicher gegenüber ungewohnten Störungen sind und sehr leicht das Brüten abbrechen können. Deswegen sollte in einer Kolonie der Anteil an negativ beeinflussten Vögeln im Verhältnis zur Gesamtmenge der Brütenden relativ klein sein. Dadurch werden sie durch die ungestörten Tiere stimuliert, die Brut nicht aufzugeben (STUDIER-THIERSCH, 1967). Dennoch ist die Kolonie im Leipziger Zoo nicht groß genug, um widerstandsfähig gegenüber Störung zu sein. Die Zwergflamingogruppe wurde durch die Beobachtungen und Videoaufnahmen der vorliegenden Studie nicht beeinflusst oder zusätzlich gestört, da diese außerhalb der Anlage im Besucherbereich stattfanden.

Die Zoobeobachtungen haben gegenüber den Freilanddokumentationen weitere Vorteile. Die Flamingos sind individuell markiert, was eine Beobachtung von Verhalten und Verhaltensänderungen jedes Individuums ermöglicht. Die angewandten Beobachtungsmethoden, speziell die individuenabhängige Instantaneous konnte aufgrund der Beringung an jeweils den gleichen Vögeln durchgeführt werden. Dies setzt eine relativ gute Überschaubarkeit der Anlage bzw. ein kontinuierliches Vorkommen der Individuen an bekannten Plätzen voraus. Demzufolge war es möglich, Beobachtungen vor und nach der Eiablage durchzuführen. Darin wird ein weiterer Vorteil gegenüber der Freilandbeobachtung deutlich, da sich Flamingos außerhalb von Gefangenschaft an keinen bestimmten Plätzen aufhalten. Im Freiland erschwert das nomadische Verhalten die detaillierte Erforschung von Verhaltensweisen (KING; 2008). Außerdem ist die Überschaubarkeit der Verhältnisse in Zoos durch die geringere Anzahl von Individuen vorteilhaft (STUDIER-THIERSCH, 1967). Zooforschungen können sehr hilfreich bei der Veranschaulichung von Problemen und möglichen Lösungen für die in Freiland vorkommenden Flamingos sein. Die Zusammenarbeit mit Zoos fördert zudem die Gewinnung von finanzieller, logistischer und

politischer Unterstützung der Freilandforschung sowie Naturschutzprojekten (KING, 2008). Von einer engeren Zusammenarbeit in der Erforschung der Flamingos und durch die Relevanz von Gefangenschaftsforschungen würden die Freiland- und Zooforscher zukünftig profitieren.

7.2 Sozial- und Brutverhalten

Innerhalb der Flamingokolonien sind das Brut- und Sozialverhalten sehr stark miteinander assoziiert. Aus diesem Grund wird in der nachfolgenden Diskussion nicht speziell zwischen dem Sozial- und Brutverhalten unterschieden.

Die besonderen Bedingungen im Zoo führen zu einer Veränderung des Verhaltens gegenüber Freilandflamingos. Der Fortfall des selbstständigen Nahrungserwerbs, ständiges und dichtes Beisammensein der Partner, Verschneiden bzw. Kupieren der Flügel usw. beeinflussen die Verhaltensweisen sowie die Strukturierung der Vögel. Wie bereits in Kapitel 3.3 beschrieben, verbringen die Flamingos außerhalb ihrer Brutperiode die meiste Zeit mit der Nahrungsaufnahme, dem Ruhen, Stehen und der Gefiederpflege (JAHN, 1992). Obwohl zu fast jeder Stunde mindestens ein Zwergflamingo an den Futterschüsseln zu beobachten war, konnte keine Überrepräsentation der Nahrungsaufnahme festgestellt werden. Die am häufigsten analysierten Verhaltensweisen in dieser Studie zeigten vermehrtes Ruhen, Schlafen, Stehen, Liegen, Gefiederpflege, Laufen, Schwimmen, Lautäußerungen und Hooking auf. Die unterschiedlichen Ergebnisse lassen sich aufgrund von Freiland- und Zoo-beobachtungen erklären. Die Zwergflamingos im Zoo sind nicht auf eine lange und ausgedehnte Nahrungssuche angewiesen, da sie zweimal täglich neues Futter erhalten. Das Aktivitätsmuster verteilt sich dadurch auf andere Verhaltensweisen. Nachfolgend werden in Kapitel 7.2.2 die Unterschiede in der Balz, Partnerfindung und Kopulation der beobachteten Daten gegenüber Freilandbeobachtungen diskutiert.

7.2.1 angewandte Beobachtungsmethoden

Die verwendeten Beobachtungsmethoden zeigen diverse Vor- und Nachteile. Die Instantaneous-Methode zeichnet sich durch das Erfassen von kontinuierlichen Verhaltensweisen aus. Hingegen ist das Dokumentieren von seltenen und kurzzeitig auftretenden Verhaltensweisen genau zum Zeitpunkt der Datenaufnahme gering. Da die

Daten zu den Endpunkten der Zeitintervalle aufgenommen wurden, konnten die Flamingos gut beobachtet werden. Die Wahl des Intervalls von 30 Sekunden stellte sich nach einigen Vorversuchen als geeignet für die Datenaufnahme heraus. Diese Dauer sollte nicht überschritten werden, da sonst zu wenige Aufnahmezeitpunkte erfasst und somit Verhaltensweisen und -änderungen nicht dokumentiert werden. Ein Unterschreiten der Aufnahmedauer ist aufgrund der Vielzahl von erfassten Daten nicht zu empfehlen. Eine Über- bzw. Unterbewertung der dokumentierten Verhaltensweisen könnte die Folge einer falschen Wahl des Beobachtungsintervalls sein. Darüber hinaus eignet sich die Methode zur gleichzeitigen Dokumentation eines Paares sowie dem Aufenthaltsort des Fokustieres im Gehege.

Bei der All-Occurrence-Methode wird jede vorher festgelegte Verhaltensweise, unabhängig vom Individuum, notiert. Der Vorteil besteht in der Erfassung seltener Verhaltensweisen, welche durch Instantaneous nicht dokumentiert werden können. Durch die Wahl des Beobachtungsintervalls von einer Minute konnten große Datenmengen ermittelt werden, was bei der Aufnahme von seltenen Verhaltensweisen vorteilhaft ist. Die Voraussetzungen dieser Methode sind die gute Übersichtlichkeit des Geheges und der Individuen, sowie keine Überbewertung von Verhaltensweisen. Aufgrund der teilweisen Unübersichtlichkeit der Anlage, sowie den vorherrschenden toten Winkeln, ist die Auswertung der All-Occurrence-Daten unter Vorbehalt zu betrachten. Die Wahrscheinlichkeit, bestimmte Verhaltensweisen übersehen oder zu häufig dokumentiert zu haben, kann nicht ausgeschlossen werden. Zusätzlich sind die verschiedenen Verhaltenskategorien nach der All-Occurrence-Methode nicht gleichermaßen beobachtbar, da die Tendenz gegeben ist, unauffällige Verhaltensweisen (z.B. Füße schütteln) leichter zu übersehen als zum Beispiel lautstarke Streitereien. Wegen der daraus resultierenden Ungenauigkeit in der Häufigkeit des Auftretens bestimmter Verhaltensweisen, können die Kategorien nicht quantitativ ausgewertet und verglichen werden. Mit Hilfe dieser Beobachtungsmethode konnte dennoch eine Übersicht, der in Gefangenschaft gezeigten Verhaltensweisen, erbracht werden. Die aufgenommenen Daten unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Häufigkeit nicht ausschlaggebend von den mit Instantaneous dokumentierten Verhalten. Die Anzahl der aufgenommenen Verhaltenskategorien beim All-Occurrence ist umfangreicher und zeigte seltenes und wichtiges Verhalten wie z.B. Paarlauf und Kopulation auf.

Beide Methoden sind adäquat für eine übersichtliche Darstellung und Analyse des Sozial- und Brutverhaltens der Zwergflamingos. Zukünftige bzw. aufbauende Untersuchungen des Verhaltens der Zwergflamingoschar sollten mit der nicht angewandten Continuous-Methode

realisiert werden. Diese Methode ist optimal für umfangreiche Verhaltensanalysen, da theoretisch 100% des gezeigten Verhaltens protokolliert werden. Somit können „states“ mit ihrer Dauer und „events“ im vollen Ausmaß detailliert erfasst werden (MARTIN & BATESO, 2007). Zwischen den Verhaltensweisen entstehen keine Pausen, da das komplette Verhaltensrepertoire dokumentiert wird. In der Praxis ist diese Methode bei aktiven Tieren, wie den Zwergflamingos, schwer anwendbar. Besonders schnelle und sehr kurze Verhaltensänderungen können kaum erfasst werden. Schwierigkeiten zeigen sich außerdem bei der Beobachtung von mehr als einem Tier und bei vielen Verhaltenskategorien. Eine qualitativ bessere und umfangreichere Videoaufnahme mit anschließender Auswertung könnte die Probleme reduzieren.

7.2.2 Balz, Partnerfindung und Kopulation

Balz

Die Balzzeremonie konnte nur sehr selten beobachtet werden. Das typische Marching der Zwergflamingos fand nur in kleinen Gruppen von bis zu zehn Vögeln statt. Die typischen Balzdisplays konnten überwiegend bei den Männchen beobachtet werden, obwohl diese üblicherweise von beiden Geschlechtern ausgeführt werden (BROWN & KING, o.J.). Die Displays von Männchen und Weibchen unterscheiden sich kaum, wobei die der Männchen intensiver und langwieriger sind (BROWN & KING, o.J.). Aus diesem Grund konnte die Balzzeremonie vorwiegend ausgehend von den Männchen beobachtet werden. Eine Förderung der zeitlichen Abstimmung und Synchronisation der Brutbereitschaft durch die Balzaktivität wurde nur im geringen Maß festgestellt. Die Zwergflamingos zeigten im selben zeitlichen Rahmen Paarläufe mit anschließender Kopulation und eine erhöhte Bauaktivität. Dennoch lies die Stimulation der meisten Vögel rasch nach. Die Koloniegröße der Zwergflamingos im Zoo Leipzig sowie die Anlage sind vermutlich für eine ausreichende Gruppenbalz zu gering. Die Tiere erreichen an einigen ostafrikanischen Seen millionenstarke Populationen, wo die Gruppenstimulation und Brutmotivation von Hundert bis Tausend Tieren angeregt wird. Die Anzahl der dabei anwesenden Zwergflamingos und der damit korrelierende Gedrängefaktor sind vermutlich signifikant für das Auslösen der Balz (BROWN & ROOT, 1971), bei der sich nicht alle Vögel in großer Konzentration beteiligen und wenige von ihnen schlussendlich brüten. In den kleineren Zoogruppen ist der Anteil der zur Balz stimulierenden Vögel im Verhältnis zur Gesamtmenge zu gering, sodass kaum Paare zum Brüten angeregt werden. Studien zeigten, dass durch eine Erhöhung der Individuenanzahl

ein signifikanter Anstieg in der Ausführung von Gruppendisplays zu verzeichnen war (STEVENS, 1991). Ein Ausbau der Anlage sowie eine Erhöhung des Gedrängefaktors könnten die Balzaktivitäten intensivieren.

Partnerfindung

Die Paarbildung der Zwergflamingos unterschied sich kaum vom vorherigen Jahr. Die monogamen Paare konnten wiedergefunden und neue oder nicht aufgelistete Pärchen hinzugefügt werden. Die aktuelle Paarzahl belief sich auf 32 Pärchen. In den sozialen Beziehungen der Flamingos kommen überwiegend andauernde, heterosexuelle Paarbildungen vor. Dennoch konnten zusätzlich homosexuelle Paare sowie multiple Paarverbindungen beobachtet werden. Diese Konstellationen können durch ein unausgeglichenes Geschlechterverhältnis entstehen (BROWN & KING, o.J.), was für die Leipziger Zwergflamingogruppe jedoch nicht zutrifft (siehe Kapitel 4.1). Es ist möglicherweise ebenso eine Folge von unverpaarten Vögeln, die versuchen, an Kopulationen oder dem Brutgeschehen anderer Paare teilzunehmen. Diese Vögel sorgen für zusätzliche Störungen in der Kolonie und können vor der Brutperiode entfernt werden (BROWN & KING, o.J.). In Zoos existieren fünf bis sechs Prozent homosexuelle Paare. Das Verhalten dieser Paare unterscheidet sich nicht von dem heterosexueller Pärchen. Sie nehmen am Sozial- und Brutgeschehen in gleicher Art und Weise teil. Es sind sogar erfolgreiche Bruten sowie die Aufzucht von Ziehküken bekannt (BROWN & KING, o.J.). Neben den homosexuellen Paaren konnten Trios, bestehend aus zwei Männchen und einem Weibchen oder einem Männchen und zwei Weibchen, beobachtet werden. Trios (♀♀+♂) entstehen, wenn ein Weibchen zu einem schon etablierten Paar dazu stößt. Das zweite Weibchen ist dabei meist subdominant dem Ersten gegenüber. Dies konnte bei dem Pärchen CVK+AWG+FHS beobachtet werden. Das Weibchen FHS nahm die subdominante Stellung des Trios ein und konnte nur in seltenen Fällen allein mit dem Männchen oder auf dem Nest beobachtet werden. Eine andere Variante ist der Anschluss eines Weibchens an ein gepaartes Männchen, wobei die bisherige Partnerin die untergeordnete Stellung einnimmt. Der Nestbau und das Brüten kann einerseits von allen drei Partnern vollzogen werden (assoziativ) oder das zweite Weibchen baut ein separates Nest ohne Unterstützung durch das Männchen oder dem anderen Weibchen (dissoziativ). In der Regel halten diese Verbindungen eine Saison lang. In der Pärchenliste von 2011 war die Konstellation CVK+AWG+FHS nicht dokumentiert. Dies bestätigt die Annahme, dass ein solches Trio nur für eine Brutsaison zusammenfindet. Die andere Form des Trios (♂♂+♀) tritt auf, wenn ein Weibchen den Partner wechselt und der

Vorherige bei ihr bleibt. Bei den Flamingos CPC+CUK+CTX hat ein möglicher Partnerwechsel des Weibchens stattgefunden. Im Jahr 2011 wurde das Pärchen CPC+CTX ohne ein zusätzliches Männchen beobachtet. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass das Männchen in der Vergangenheit eine Partnerschaft mit dem Weibchen eingegangen war und zu dem aktuellen Zeitpunkt keine andere Partnerin fand. In den meisten Fällen ist solch ein Zustand assoziativ und alle drei Partner beteiligen sich an der Nestpflege. Zeitweise befindet sich das zweite Männchen in der Nähe des Nestes und hilft bei der Verteidigung. Jenes Verhalten konnte bei dem Pärchen CYP [b]+AR 31+CWK beobachtet werden. Das primäre Pärchen wurde von CYP [b]+CWK gebildet und AR 31 nahm die Stellung des sekundären Männchens ein, welches im vergangenen Jahr als homosexueller Partner von CYP [b] aufgelistet wurde. Das dazugehörige Weibchen wurde damals entweder nicht dokumentiert oder die Paarverbindung bildete sich neu. In den nächstjährigen Saisons könnte die Dauer der Beständigkeit dieser Form des Trios beobachtet werden, da diese Partnerverbindung theoretisch über mehrere Saisons stetig ist. Die Dauer der Paarverbindungen variiert durch den saisonalen oder alle paar Jahre stattfindenden Partnerwechsel, welcher vermutlich von der präsenten Anzahl an Vögeln abhängig ist (STUDIER-THIERSCH, 2000).

Das Auftreten homosexueller oder multipler Bindungen ist in Flamingokolonien nicht ungewöhnlich. Zoostudien an Roten Flamingos bestätigen, dass sich multiple Paarverbindungen tendenziell in kleineren sozialen Gruppen von Vögeln bilden und ein regelmäßiger Partnertausch stattfinden kann (SHANNON, 2000). Inwieweit diese Konstellationen in Gefangenschaft das Brutverhalten heterosexueller Paare beeinflussen bzw. stören, ist nicht genau bekannt. Während dieser Studie konnten keine auffälligen Störungen durch homosexuellen Paare oder Trios beobachtet werden. Der Versuch von unverpaarten Flamingos an der Kopulation verpaarter Tiere teilzunehmen bzw. das Weibchen abzuwerben, wurde selten beobachtet. Bei auffälligen Störungen durch andere Flamingos, sollten die entsprechenden Vögel in der darauffolgenden Saison aus der Kolonie entfernt werden, um eine aufkommende Brutstimmung nicht zu unterbrechen. Eine weitere Möglichkeit ist das Trennen der Flamingokolonie während der Brutperiode in verpaarte und unverpaarte Tiere. Die Pärchen können in der Innenanlage dem Brutgeschehen ohne Störungen nachgehen und die unverpaarten Tiere werden sich auf der Außenanlage aufhalten. Inwieweit eine Aufspaltung der Kolonie zu Unruhen und Stress der brutbereiten Vögel führen kann, ist nicht bekannt.

Kopulation

Die Kopulation bei Zooflamingos läuft aufgrund des Verschneidens und Kupieren der Flügel unter erschwerten Bedingungen ab. Dabei konnten vollständige Kopulationen, wie in der Literatur beschrieben, kaum beobachtet werden. Das eher unauffällige Kopulationsvorspiel und die darauf folgende Paarung liefen nach den Beschreibungen von SUCHANTKE (1959) ab und bestätigen die in Freilandstudien. Eine Einleitung des Weibchens zur Paarung konnte nicht beobachtet werden, ist jedoch nicht unwahrscheinlich (STUDIER-THIERSCH, 1967). Die hauptsächlichlichen Störungen bei bzw. während der Kopulation lagen nicht an anderen Flamingos, die versuchten das Männchen zu vertreiben bzw. ein verpaartes Weibchen zu begatten, sondern an der fehlenden Balance und Möglichkeit das Weibchen zu besteigen. Die Zwergflamingos zeigten aufgrund ihrer verschnittenen Flügel andere Möglichkeiten die Paarung zu vollziehen. Die Option bei der Kopulation ins Wasser zu gehen, um leichter auf das Weibchen aufzusteigen, konnte mehrfach beobachtet werden. Inwieweit die Wassertiefe einen Einfluss auf die Kopulationshaltung hat, wurde nicht festgestellt, da die meisten Paarversuche fehlschlugen. Des Weiteren konnte eine Begattung im Liegen beobachtet werden. In der Literatur werden Kopulationen im Stehen bei der Gattung *Phoenicopterus* beschrieben. Das Männchen versucht nicht mehr auf den Rücken des Weibchens zu springen, sondern kopulierte erfolgreich stehend hinter diesem (STUDIER-THIERSCH, 1967). Die in Tiergärten lebenden Flamingos müssen, aufgrund ihrer Flugunfähigkeit, auf andere Varianten der Kopulation ausweichen, was Misserfolge in der Brut verursacht.

Ein weiterer einflussreicher Faktor ist die Geschlechtsreife der Zwergflamingos. Laut Literatur erreichen sie diese im Alter von ungefähr sechs Jahren, dem das erste Brüten folgt (GRZIMEK, 1968). Wie aus Tabelle 8 (siehe Seite 49) ersichtlich, ist von vielen Vögeln das Schlupfdatum unbekannt. Das Zugangsalter beläuft sich höchstwahrscheinlich auf ein bis zwei Jahre, abhängig von Wildfängen oder Privatzuchten. Bei einem Zugangsjahr später als 2007 kann von einer eventuell fehlenden Fortpflanzungsfähigkeit oder Unerfahrenheit ausgegangen werden. Dies trifft auf 20 der aufgelisteten Paare zu, bei denen entweder beide oder ein Partner ein Zugangsdatum nach 2007 aufweist. Die theoretische Wahrscheinlichkeit eines Bruterfolges bei 32 Pärchen, wovon theoretisch 20 Paare noch unfruchtbar sind, liegt bei 37,5%. Bei fünf Pärchen ist ein Schlupfdatum von 2006 und 2007 bekannt, wo die ausbleibende oder fehlschlagende Kopulation eher anzunehmen ist. Diesjährig konnten Paarversuche des Paares SiRi+ANS beobachtet werden, die jedoch aufgrund des jungen Alters von SiRi zu keinem Erfolg führten. Ausgehend von den nur fünf brutunfähigen Paaren, liegt die Wahrscheinlichkeit eines Bruterfolgs bei 84,4%. Mit den zusätzlichen Aspekten der

fehlenden Balance durch die Flugunfähigkeit, der zu geringen Stimulierung der Zwergflamingogruppe zur Brut sowie den zusätzlichen anthropogenen Störfaktoren, ist der theoretisch errechnete Bruterfolgswert von 84,4% unrealistisch, da die Chancen wesentlich geringer sind. Die angegebenen Prozentwerte sind keine auf wissenschaftlichen Untersuchungen basierenden Daten, sondern stellen nur Schätzwerte dar. Sie dienen der Veranschaulichung des hypothetischen Einflusses der Geschlechtsreife auf den Bruterfolg der vorhandenen Pärchen.

7.2.2.1 Kupieren und Verschneiden der Flügel

Bei der Haltung aller Flamingoarten wird empfohlen, die Tiere nicht zu kupieren oder zu verschneiden, sondern die Flugfähigkeit zu erhalten. Hypothetisch zeigen die vollbeflügelten Vögel eine bessere Balance bei der Kopulation und eine höhere Fortpflanzungswahrscheinlichkeit (BROWN & KING, o.J.). Allerdings sind viele zoologischen Anlagen nicht für flugfähige Flamingos konzipiert. Die Tiere können, wie in Kapitel 4.1.1 beschrieben, auf drei verschiedene Weisen flugunfähig gemacht werden.

Die am häufigsten durchgeführten Methoden sind das Verschneiden oder Kupieren. Die Zwergflamingos im Zoo Leipzig sind überwiegend verschnitten und nur einige Tiere kupiert, da dieses Verfahren weitestgehend verboten wurde. Aufgrund der Beobachtungen konnte ein Einfluss der Flugunfähigkeit auf die Kopulation festgestellt werden. Von 21 beobachteten Paarungen schlugen 13 wegen mangelnder Balance und Fähigkeit, auf den Rücken des Weibchens zu gelangen, fehl. Aus diesem Grund ist einer der Hauptfaktoren, für den ausbleibenden Bruterfolg, die Flugunfähigkeit. Aufgrund der Konstruktion der Anlage ist eine Übernetzung, Bau einer Voliere oder der Ausbau der Innenanlage eine Lösung gegen das Verschneiden. Die kupierten Tiere bleiben dauerhaft flugunfähig. Für zoologische Einrichtungen, ohne die Möglichkeit eines Umbaus oder Übernetzung, besteht die Entscheidung zwischen Verschneiden oder Kupieren. Da das Kupieren die Vögel in gewisser Art und Weise verstümmelt und dauerhaft flugunfähig macht, ist diese Methode nicht empfehlenswert. Auf der anderen Seite wird dieser Eingriff einmalig und drei Tage nach dem Schlupf vorgenommen, sodass der Vogel mit diesem Ungleichgewicht aufwächst und lernt es auszubalancieren. Auf die Lebenszeit gesehen bedeutet dieser Eingriff weniger Stress für das Tier.

Das Verschneiden ist eine zeitbegrenzte Einschränkung der Flugunfähigkeit. Der Vogel wird dabei zweimal pro Jahr gefangen und verschnitten. Der erzeugte Stressfaktor ist sehr hoch.

Die Tiere müssen sich nach dem Eingriff erholen und erneut lernen mit dem Ungleichgewicht umzugehen. Durch das Nachwachsen der Federn stellt sich keine Gewohnheit des Ausbalancierens ein. Eine Aussage, welche Methode empfehlenswerter ist, kann an dieser Stelle nicht getroffen werden. Jede Zooleitung sollte die Vor- und Nachteile abwägen. Ein Umbau der Anlage, die daraus resultierende Verbesserung der Haltungsbedingungen und das Erhalten der Flugfähigkeit ist allerdings eine bessere Lösung.

7.2.3 Interesse am Nestplatz und Bau des Nestes

Die beobachtete und ausgewertete Aufenthaltsdauer der Flamingopartner auf dem Nest (siehe Abbildung 12, Seite 52) und das damit verbundene Interesse am Nistplatz, entsprechen den in der Literatur beschriebenen Analysen. Bei den Männchen setzt das Interesse an den Nestern früher ein als bei den Weibchen, welche die Männchen kurz vor der Eiablage von den Nestern verdrängen (STUDIER-THIERSCH, 1967). Beim Besteigen des Nestes zeigen die Zwergflamingos die Verhaltensweisen Füße schütteln oder Flügelschlagen. Das Schütteln der Füße dient dem Entfernen von Schlamm- und Wasserresten, damit die Eimulde nicht nass und schmierig wird, da sich die Nester meist in feuchter Umgebung befinden. Das Flügelschlagen, welches nicht regelmäßig beobachtet werden konnte, hilft dem Flamingo die Höhenunterschiede zwischen Umgebung und Nest zu überwinden. Diese beiden Verhaltensweisen fehlen jedoch an trockenen Nestplätzen oder bei zu niedrigen Nestern. STUDIER-THIERSCH (1967) vertritt die Meinung, dass die beiden Displays einer festen Zeremonie angehören und der Kennzeichnung des Nestes dienen. Dies konnte während dieser Studie nicht beobachtet werden, da ein ständiger Nestwechsel der Pärchen stattfand ohne Prioritäten zu einem bestimmten Nest aufzuzeigen. Die Ausnahme bestätigte das Pärchen AVV+ATW, welches stark mit Nest 1 assoziiert war. Dieses Phänomen ist nicht unüblich, denn STUIDER-THIERSCH (1967) stellte eine Bevorzugung desjenigen Nestes fest, auf dem sich die Vögel schon sehr häufig aufgehalten haben. Eine Zunahme des Füße Schüttelns bei Männchen und Weibchen kurz vor der Eiablage (STUDIER-THIERSCH, 1967) konnte ebenfalls nicht beobachtet werden. Die definitive Wahl des Nestes erfolgt theoretisch kurz vor der Eiablage durch das Weibchen. Die Art des Nestbaus der Flamingos war lange ein umstrittenes Thema. Laut Beobachtungen von ROOT (1965) und BROWN (1958) benutzten die Flamingos ihren geschlossenen Schnabel als Kratzinstrument, um das Baumaterial zum und auf das Nest zu ziehen. Die Beobachtungen im Zoo bestätigten allerdings die Auffassungen von McCANN (1939), dass

der Vogel mit geöffnetem Schnabel Erde und Schlamm fasst, diese zum Nest transportiert und mit den Füßen oder dem Schnabel festdrückt. Auch die Beteiligung beider Partner am Bau, laut ALLEN (1965), konnte bestätigt werden. Die beschriebenen Unterschiede zum Fassen des Baumaterials oder der Beteiligung der Partner am Nestbau sind auf Freilandbeobachtungen aus großer Entfernung zurück zu führen. Die detaillierten Aussagen über diese Aktivitäten wurden durch Gehegebeobachtungen möglich. Die erhöhte Bautätigkeit setzte bei den Weibchen kurz vor Brutbeginn ein. Die Steigerung bei den Männchen (siehe Abbildung 14, Seite 54) wurde erst durch das gelegte Ei hervorgerufen. Diese Zoobeobachtungen weichen wenig von den gewonnenen Ergebnissen im Freiland ab. Der einzige Unterschied besteht im Nestaufenthalt vor Brutbeginn. Im Gegensatz zum Freiland werden die künstlichen Nistbedingungen durch das Aufschütten von Lehm schon sehr früh geschaffen. Die Beobachtung des richtigen Baueinsetzens bei den Weibchen kurz vor der Eiablage spricht dafür, dass die Vögel im Freiland erst kurz vor Brutbeginn das Nistgebiet besiedeln bzw. schnell mit der Brut beginnen, wenn sich die Nistbedingungen verbessern. Das späte Einsetzen der vollen Bautätigkeit scheint eine Anpassung an den sich schnell verändernden Wasserspiegel im Brutgebiet der Flamingos zu sein. Dieses Verhalten bestätigt die Anpassung der Vögel, einen plötzlichen Brutbeginn ermöglichen zu müssen (STUDIER-THIERSCH, 1967). Diskussionen in der Literatur über das späte Einsetzen der Bautätigkeit als „Übersprungsbewegung“ (= die ausgeführte Verhaltensweise scheint zum Beobachtungszeitpunkt keinem Zweck zu dienen), können nicht bestätigt werden. Das späte Einsetzen erscheint sinnvoll als autochthones Verhalten an die sich veränderten Wasserverhältnisse, wie sie nur bei Freilandflamingos anzutreffen sind und stellen keine haltungsbedingte Erscheinung dar. Wenn eine Verhaltensänderung eintreten würde, müsste die gesteigerte Bauaktivität früher einsetzen, da die Nistbedingungen in zoologischen Einrichtungen ständig gleich gehalten werden. Dies erklärt die frühen Anfänge des Nestbaus seit Anfang April. Auch wenn der richtige Beginn der Bauaktivität ab Ende April beobachtet werden konnte, wurden schon kleine Schlammhaufen vorgeformt. Eine spezifische Bewegung zur Ausgestaltung der Mulde des Nestes gibt es bei den Flamingos nicht (STUDIER-THIERSCH, 1967). Die Eimulde entsteht durch hereingerolltes Material vom Nestrand und wächst dadurch langsam mit. Ein separates Einbringen von Baumaterial in die Mulde konnte bei den Flamingos weder in Gefangenschaft noch im Freiland beobachtet werden. Die Verhaltensweisen „Herumtreten am Ort“ und „Einnahme einer Lage auf dem Nest“ führen bei regelmäßiger Ausführung zu einer Befestigung des Nistmaterials und relativ gleichmäßiger Erhöhung des Nestes sowie Ausprägung der Mulde. Das Herumtreten kann

aber nicht als spezielle Baubewegung angesehen werden, da bei jedem Stehen auf dem Nest das Material festgedrückt wird. Zudem ist ein liegender Vogel beim Zusammenpressen des Baumaterials viel wirkungsvoller, da dieser Druck länger anhält. Die Erhöhung der Nester in kürzerer Zeit stellt eine zusätzliche Anpassung an einen sich veränderten Wasserspiegel dar, da flache Nester eher überspült werden als höhere. Die unterschiedliche Höhe der gebauten Nester (siehe Tabelle 10, Seite 56) lässt sich durch das einerseits stets zur Verfügung stehende Baumaterial, sowie die Höhe des Nestes vor Beginn der gesteigerten Bauaktivität erklären. Die meistbesuchten und favorisierten Nester (Nest 1, 2, 6, 7, 14) wiesen eine Höhe von ungefähr 30 cm auf. Hingegen wenig besuchte oder neu gebaute Nester waren um die 20 cm hoch. Generell entsprachen die 20 gebauten Nester der Zwergflamingos in ihrer Höhe und Breite, sowie der dichten Anordnung pro m² den Literaturwerten (BROWN & ROOT, 1971). Die Abweichungen in der Höhe und Breite der gemessenen Nester im Vergleich zu den Freilanddaten sind möglicherweise auf zu wenig verfügbares Nistmaterial oder der nicht so stark ausgeprägten Bauintensität zurückzuführen. Die Nester der beobachteten Zwergflamingos wurden selbstständig gebaut und nicht von den Pflegern vorgeformt. Eine Begradigung der alten Nester vor dem erneuten Betreten der Außenanlage im Frühling und das neue Aufschütten von Lehm reichen für die Anregung der selbstständigen Bauaktivität und die daraus entstehenden Nester aus. Dies ist ein gutes Zeichen für eine einsetzende Balz- und Brutperiode. Die Stimulation zum Nestbau ist jedoch sehr von Sonnenstunden und relativer Wärme abhängig. Durch das wechselhafte Wetter von Mai bis Juli zeigten die Vögel überwiegend an sonnigen und warmen Tagen eine erhöhte Bauintensität. Theoretisch können bauende Flamingos unter günstigen Bedingungen fast zu allen Jahreszeiten beobachtet werden (STUDIER-THIERSCH, 1967). Studien zeigten, dass während der Regenzeit ein höherer Bruterfolg zu verzeichnen ist als in der Trockenzeit (RAZAFINDRAJAO, 2009). Laut Forschungsergebnissen (GINN, 1976; McCULLOCH 2004) hängt die Brutstimmung ebenso von vorhandenen Regenstunden ab. Der Ausbau der Innenanlage mit manueller Steuerung von Temperatur, Sonnenstunden, Regen und geeignetem Untergrund könnte zur nochmaligen Stimulierung des Bau- und Brutverhaltens der Zwergflamingos über die Winterzeit führen.

7.2.4 Verhalten vor und nach der Eiablage

Das beobachtete Verhalten der Fokuspärchen mit Instantaneous und der Gruppe mittels All-Occurrence wurde in drei Wochen vor bis zwei Wochen nach der Eiablage unterteilt. Durch

diese Methodik konnten die Änderungen im Verhalten bei zunehmender Brutstimmung besser dargestellt und interpretiert werden.

Die am häufigsten gezeigten Verhaltensweisen drei Wochen vor der Eiablage entsprachen den in der Literatur beschriebenen Kategorien (GRUMMT & STREHLOW, 2009) und beschränkten sich überwiegend auf Stehen, Ruhen und Gefiederpflege. Vor Beginn der Brutperiode gaben die Vögel bei Streitereien das Nest schneller auf und zeigten kaum Bemühungen, es zurück zu erobern. Kurz vor der Eiablage nahm die Verteidigung stark zu, wenn die vorherigen Besitzer oder Fremdlinge vom Nest vertrieben werden sollten. Die Auseinandersetzungen fanden mit äußerster Hartnäckigkeit und Ausdauer im Hooking, Picken und Neck Swaying statt. Bei dem Kampf um ein Nest übernimmt das Weibchen überwiegend den aggressiveren Part, wobei sich das Männchen im Hintergrund aufhält (STUDIER-THIERSCH, 1967). Das überwiegend stärkere Aggressionspotenzial des Weibchens konnte anhand der Beobachtungsdiagramme (siehe Abbildungen 22 bis 31, Seiten 62 - 69) nicht bestätigt werden. Die Aggressivität, in der Verteidigung des Nestes, war zwischen den beobachteten Männchen und Weibchen relativ ausgeglichen. Ein Unterschied in der Häufigkeit der registrierten Konflikte vor, während oder nach der Brutperiode im Gegensatz zu Freilandbeobachtungen ist nicht anzunehmen. Die Gliederung der Kolonie sowie der Nestabstand, die aufgrund der Territorialität einen Einfluss auf das Auftreten von Streitereien zwischen Nachbarn ausüben können, sind in Gefangenschaft sowie in Freiheit gleich (STUDIER-THIERSCH, 1967). Es ist eher anzunehmen, dass in zoologischen Gärten die Konflikte zwischen den Vögeln geringfügiger zu beobachten sind als im Freiland, da ein geringerer Gedrängefaktor vorherrscht.

Das unversehrte Ei des Pärchens AVV+ATW wurde am Folgetag der Ablage durch ein Kunstei aus Gips ersetzt und akzeptiert. Das Ei der Flamingos ist, wie erwähnt, kalkig weiß und besitzt keine Zeichnungsmuster. Das Fehlen dieser besonderen Merkmale und eine Änderung im Aussehen durch Schlamm etc. deutet darauf hin, dass die Flamingos ihr Ei nicht erkennen (STUDIER-THIERSCH, 1967). Aus diesem Grund ist der Einsatz von Kunsteiern problemlos durchzuführen, ohne dass die Flamingos sich in ihrem Brutverhalten gestört fühlen. Über den Rhythmus der Brutablösung während der Brutperiode kann keine detaillierte Aussage getroffen werden. Nach erfolgter Eiablage brütet das Weibchen mehr als das Männchen (STUDIER-THIERSCH, 1967). Dennoch können Unterschiede zwischen den Geschlechtern auftreten, da während dieser Studie ausschließlich das Brüten des Weibchens zu beobachten war (siehe Abbildung 29, Seite 67). Es besteht die Möglichkeit, dass ein Wechsel der Partner außerhalb der Beobachtungszeit stattgefunden hat und nicht

dokumentiert werden konnte. In der Tiergartenhaltung sollte theoretisch ein abwechselndes Brüten zu beobachten sein, da sich durch den Fortfall des langandauernden Nahrungserwerbs der nicht brütende Partner überwiegend in der Nähe des Nestes aufhält. Die Dauer der Brutablösung (Wechsel der Partner) ist jedoch von der Stärke der Brutstimmung der beiden Partner abhängig (STUDIER-THIERSCH, 1967). Aufgrund der fehlenden Beobachtung ist anzunehmen, dass die Intensität der Brutstimmung beim Weibchen viel höher war als bei dem Männchen und aus diesem Grund kein Wechsel beobachtet werden konnte. Das Anbringen einer Videokamera zum dauerhaften Aufzeichnen des Verhaltens hätte Aufklärung verschafft, war aber aufgrund der Anlage nicht möglich. Bei weiterführenden Studien zum Sozial- und Brutverhalten der Zwergflamingos sollten die Videoaufnahme zur Dokumentation des Verhaltens etabliert werden.

Das Ei kann während der Brutzeit auf verschiedene Weisen verloren gehen (STUDIER-THIERSCH, 1967). Es ist stark anzunehmen, dass ein Herunterrollen aus dem Nest, Streitereien oder Prädatoren der Grund für das Abstoßen des Ersatzes waren. Ein erneutes Heraufrollen konnte nicht beobachtet werden. Befindet sich das Ei außerhalb des Nestes, wird es von den Flamingos nicht mehr beachtet. Das Pärchen hat nach dem Abstoßen oder Verlust des Eies das leere Nest verlassen. Das originale Zwergflamingoei befand sich für zwei Wochen im Brüter und das Küken hätte nach dem Brutabbruch per Hand aufgezogen werden müssen. Das Ei war jedoch, kontrolliert durch mehrmaliges Schieren, unbefruchtet. Die Zerstörung des anderen Geleges des Pärchens CUY+AR 34 durch die Krähen, lies auf ein Ersatzgelege hoffen. Nach Verlust des ersten Eies ist es möglich, dass das Weibchen innerhalb von 9 - 20 Tagen ein Ersatzei legt (STUDIER-THIERSCH, 1967). Das Nachlegen richtet sich allerdings nach dem Zeitpunkt des Verlustes und der herrschenden Brutstimmung in der Kolonie (STUDIER-THIERSCH, 1967). Die Brutstimulation der anderen Pärchen in der Gruppe war jedoch zu gering, sodass es zu keinem Ersatzgelege kam. Das vorherrschende Wetter und die nicht ausreichenden warmen Temperaturen hatten einen zusätzlichen Einfluss darauf.

Vergleiche des beobachteten Verhaltens von ATW und AVV vor und nach der Eiablage zeigen, dass das Männchen schon zeitiger ein Brutverhalten aufwies als das Weibchen (gemessen an Abbildung 12, Seite 52). Ab dem Moment der Eiablage konnte das volle Brutverhalten seinerseits festgestellt werden. Durch den Außenreiz „Ei“ steigerte sich die Brutstimmung des Männchens auf die höchste Intensität. Bei dem Weibchen setzte die Brutstimmung wesentlich später ein. Durch den Prozess der Eireifung spürt das Weibchen, wann es zur Eiablage kommt (STUDIER-THIERSCH, 1967). Aus diesem Grund muss es

nicht, wie das Männchen, latent in Brutstimmung sein, um gleich beim Erscheinen des Eies mit dem Brüten beginnen zu können. Dieser Aspekt erklärt zusätzlich die gesteigerte Bauaktivität als Zeichen hoher Brutstimmung des Weibchens kurz vor der Eiablage und beim Männchen erst nach Brutbeginn. Diese Unterschiede in der Auslösung des Brutverhaltens erklären auch, dass bei den Kämpfen um Nester kurz vor der Eiablage eine geringfügig gesteigerte Aggressivität bei dem Weibchen im Gegensatz zum Männchen zu verzeichnen war.

Der Unterschied zu dem zweiten Pärchen CGG+CXZ ist deutlich an den Verhaltensweisen eine Woche nach der Eiablage zu erkennen. Die Verhaltenskategorien beider Paare in den Wochen vor der Eiablage unterschieden sich nicht ausschlaggebend voneinander. Die Stimulierung zum Nestbau sowie Kopulationen waren gegeben. Nach der Eiablage durch AVV nahm die Brutstimmung von CGG+CXZ stark ab und es konnte nur an sonnigen und warmen Tagen ein Fortsetzen im Nestbau beobachtet werden, auch wenn der Untergrund sehr trocken war. Dieses Verhalten kann als Übersprungsbewegung angesehen werden, wenn ein stark aktivierter Trieb an seiner Ausführung gehindert wird (MOYNIHAN, 1953). Dies trifft auf die stattgefundene Balzzeremonie, den Nestbau, die Kopulation aber fehlenden Bruterfolg bei CGG+CXZ sowie all den anderen erfolglosen Pärchen zu. Das weitere Bauen an den Nestern scheint nach Abbruch bzw. Ende der Brutperiode keinem sinnvollen Zweck mehr zu dienen und wird deshalb als Übersprungsbewegung angesehen. Sogar bei dem Pärchen AVV+AWZ konnte einige Tage nach Abstoßen des Kunsteies eine wieder einsetzende Bauaktivität festgestellt werden. Ein weiterer Unterschied zwischen den beiden Pärchen liegt in der Aktivität des Nestbaus. Wie erwähnt, stellte sich bei ATW erst nach Brutbeginn eine erhöhte Bauintensität ein. Bei CGG+CXZ ist anhand der Abbildungen 25 und 27 (siehe Seiten 64 - 65) eine fast gleiche prozentuale Häufigkeit in den Wochen vor der Eiablage dargestellt, obwohl die Häufigkeit bei dem Weibchen geringfügig überwiegt. Ein klar definiertes Ergebnis wie bei AVV+ATW, welches den Literaturangaben entspricht, konnte nicht erfolgen. Die kaum voneinander abweichende Bauintensität von CGG+CXZ ist eventuell durch die Stimulierung und Anregung von anderen brutbereiten Paaren zu erklären. Ein anderer wichtiger und wahrscheinlich ausschlaggebender Aspekt ist die Geschlechterbestimmung von CGG und CXZ. Nach Beobachtungsbeginn konnte anhand der Flamingoliste (siehe Tabelle 2, Seite 23) festgestellt werden, dass beide als männlich ausgewiesen wurden und die beobachtete Geschlechterzuordnung vermutlich nicht stimmt. Dies erklärt die fast übereinstimmende prozentuale Häufigkeit im Nestbau und die fehlende Eiablage. Die Kopulation konnte dennoch beobachtet werden, was nicht ungewöhnlich ist

(BROWN & KING, o.J.). Ausgehend von einem fälschlicherweise homosexuellen beobachteten Pärchen können die Aussagen von BROWN & KING (o.J.) bestätigt werden. Das Verhalten dieser Paare unterscheidet sich nicht ausschlaggebend von dem heterosexueller Pärchen und sie nehmen in gleicher Art und Weise am Sozial- sowie Brutgeschehen teil. Einem ungeübten Beobachter fällt der Unterschied, aufgrund des fehlenden Geschlechtsdimorphismus, kaum auf. Da der Zwergflamingo CGG eine geringere Körpergröße im Vergleich zu CXZ aufwies und bei der Kopulation den weiblichen Part übernahm, wurde auf eine heterosexuelle Geschlechterverteilung geschlossen. Aus diesem Grund sollte immer eine genetische Geschlechterbestimmung mittels Blut- und Federproben der vorherrschenden Flamingogruppe stattfinden, um eine eventuelle Überrepräsentation von homosexuellen Pärchen oder eines Geschlechts ausschließen zu können. Beide Faktoren führen zu einer verminderten Erfolgsrate bei der Zucht.

7.3 Akustik

Die akustischen Aufnahmen der Zwergflamingogruppe erfolgten in der Zeit vor, während und nach der Brutperiode.

Eine aussagekräftige Analyse über die Akustik bei Zwergflamingos ist nicht bekannt. In der Literatur wird dargestellt, dass die Zwergflamingos im Gegensatz zu den anderen *Phoenicopterus*-Arten mit tieferen und weniger schrillen Rufen kommunizieren (BROWN & KING, o.J.). Aufgrund eines Sonagramms von *Phoenicopterus ruber* von Avisoft war ein Vergleich möglich. Anhand der Frequenz konnten die tieferen Töne der Zwergflamingos bestätigt werden. Eine vermutete Zunahme in der Intensität der Lautstärke während der Brutzeit konnte theoretisch nachgewiesen werden. Die Auswertung dieser Ergebnisse ist jedoch nur unter Vorbehalt möglich. Die Erfassung unterschiedlicher Lautstärken ist nur dann exakt, wenn alle Einstellungen denselben Anforderungen (z.B. Aussteuerung des Recorders, Einstellungen der Frequenzanalyse, gleicher Abstand zum Mikrofon) entsprechen. Da jedoch ein stetiger Abstand zum Mikrofon, aufgrund der vorherrschenden Bedingungen, nicht gewährleistet werden konnte, sind die Daten nur unter Vorbehalt zu betrachten. Eine Aussage darüber, inwieweit sich das Verhalten von Freilandbeobachtungen unterscheidet, kann an dieser Stelle nicht getroffen werden. Eine ausführliche Analyse der Kommunikation von Zwergflamingos im Freiland ist nicht bekannt. Um die in Tiergärten erlangten Daten bestätigen zu können, sind weitere vergleichende Zoo- und Freilandanalysen nötig. Da sich

das Sozial- und Brutverhalten der Zwergflamingos in Gefangenschaft nicht sonderlich von denen in Freiland gewonnenen Daten unterscheidet, wird dies im Falle der Akustik ebenfalls angenommen. Eine Zunahme der Amplitude wird bei Freilanddaten erwartet, da der Schallpegel von Millionen Vögeln viel höher liegt als in einer Zookolonie. In der geräuschvollen Umgebung einer Freilandkolonie wird die Übertragung der Individualität, in Form eines Rufes, durch eine multiparametrische Kodierung verbessert, was als eine Adaptation an die extremen akustischen Bedingungen angesehen werden kann (MATHEVON, 1997). Die Kontaktrufe dienen dabei der individuellen Wiedererkennung, was besonders essentiell während der Paarungszeit und bei der Küken-Eltern-Wiedererkennung ist (MATHEVON, 1996). Studien über die Analyse der Vokalisation bei Chilenischen und Roten Flamingos zeigten, dass ein Ruf aus vier verschiedenen Komponenten aufgebaut ist: schnelle Wiederholungen von kurzen Noten (repetitive), harmonische Elemente (tonal), Breitbandrufe (buzzy) sowie ein Rufe, bestehend aus wiederholenden und harmonischen Elementen (combination). Rufe während aggressivem und flügelschlagendem Verhalten bestanden eher aus kurzen Noten mit wenig Variabilität. Männchen zeigten während des Wing-Salute die Tendenz zu repetitiven oder buzzy Rufen, wohingegen die Weibchen eher tonale Ruftypen erzeugten (BOYLAN, 2000). Bei der akustischen Analyse der Zwergflamingos im Zoo Leipzig konnten keine unterschiedlichen Rufelemente aufgezeigt werden bzw. die Rufe einzelnen Individuen zugeordnet werden. Anhand der Sonagramme ist lediglich eine rhythmische Wiederholung der einzelnen Rufsequenzen zu erkennen. Die Untersuchung stützte sich vorwiegend auf die Analyse der Kommunikation vor, während und nach der Brutperiode und der damit korrelierenden Lautstärke. Eine detaillierte Studie zur Vokalisation der Zwergflamingos ist nachfolgend empfehlenswert, um aktuelle Forschungsergebnisse über die Akustik der Flamingos zu fundieren.

7.4 Haltungsbedingungen

7.4.1 Haltungsanforderungen

Für die optimalen Haltungsbedingungen von Flamingos in zoologischen Einrichtungen wurden von der AZA (*Association of Zoos and Aquariums*) und EAZA (*European Association of Zoos and Aquaria*) in Kooperation mit WWT (*Wildfowl & Wetlands Trust*) die „Flamingo Husbandry Guidelines“ (BROWN & KING, o.J.) verfasst. Dieses Dokument enthält wichtige

Aspekte einer artgerechten Haltung und Anforderungen an die Gehege. Basierend auf diesen Fakten sind nachfolgend die wichtigsten Grundbedingungen aufgeführt.

Die Empfehlung, Flamingos vollbeflügelt zu halten, bedarf in den meisten Fällen neuer Gehege, da nur sehr wenige Anlagen in zoologische Einrichtungen für die flugfähigen Vögel konzipiert sind. Die Vorteile Flamingos in Volieren zu halten, sind die minimale Bedrohung durch Prädatoren, verminderter Futterraub durch Wildvögel sowie eine erhöhte Befruchtungswahrscheinlichkeit. Zusätzlich muss ein Innengehege zur Verfügung stehen, um die Kolonie über die Wintermonate unterzubringen.

Außenanlage

Mindestanforderungen einer Außenanlage

Bei dem Ausbau der Außenanlage sollte die angestrebte Koloniegröße und nicht die Größe der bestehenden Gruppe beachtet werden. Es muss ausreichend Landanteil zur Verfügung stehen, damit die Flamingos ihren Balz- und Brutritualen nachgehen können. Zusätzliche Bereiche zum Sonnen und Nestbau sollten dabei berücksichtigt werden. Die empfohlene **Größe einer Außenanlage beträgt 1,4 m² pro Flamingo**. Die Anlage muss zusätzlich genügend Platz für die Brutsaison aufweisen. Der Nistplatz sollte Raum für alle Individuen bereitstellen, sodass der Gedrängefaktor und die Territorialität noch gegeben sind. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die ausreichende Entfernung der Brutplätze von den Besuchern, um Störungen zu vermeiden. Für die Möglichkeit des Nestbaus sollte der Bereich mit Lehm ausgestattet sein und sich in direkter Lage zu Wasserflächen befinden. Die empfohlene **Größe für den Nistplatz beträgt 0,9 m² pro Tier**. Eine zusätzliche Ausgestaltung und naturgetreue Bepflanzung der Außenanlage dienen zur Verbesserung der Ästhetik, dürfen aber die Tiere nicht behindern. Unabhängig von einer Außen- oder Innenanlage muss die Gesamtfläche des Geheges genügend Platz bereitstellen, damit die Pfleger bei ihrer täglichen Arbeit die brütenden Flamingos nicht stören.

Vergesellschaftung

Die Vergesellschaftung von Flamingos mit anderen Vögeln oder Säugetieren wird nicht empfohlen. Ein möglich auftretendes Aggressionspotential unter den Tieren sollte immer beachtet werden. Da die Flamingos sehr anfällig auf Stress und Störungen reagieren und die Brutaktivitäten daraufhin abbrechen können, sollte auf eine Mischhaltung verzichtet werden.

Gehegeabgrenzung

Die Umzäunung oder Absperrung der Anlage ist abhängig von den vorherrschenden Winden, der Flugfähigkeit der Vögel und dem möglichen Verlust durch Prädatoren. Die optimale Wahl der Abgrenzung hängt von den jeweiligen Bedingungen in den Zoos ab.

Weitere Details dazu sind der Internetadresse <http://flamingoresources.org/husbandry.html> zu entnehmen.

Wasserquellen

Eine typische Wasserquelle in einer Flamingoanlage wird in Form von Pools bereitgestellt. Der Pool gehört zu den wichtigsten Bestandteilen einer Anlage und sollte sorgfältig geplant werden. Die Flamingos nutzen die Wasserstellen für verschiedene Aktivitäten, wie Balzen, Kopulation und Schlafen. Die **Tiefe eines Pools** sollte **46 - 70 cm** betragen und einige tiefere Bereiche zum Schwimmen aufweisen. Die Ausgestaltung einer Anlage mit Salzwasserpools ist in wenigen zoologischen Einrichtungen bekannt, sollte jedoch überdacht werden. Die optimale Salzkonzentration eines solchen Pools ist noch unbekannt. Der in den Flamingohabitaten bekannte pH-Wert von 10,5, sowie eine theoretische Salinität von 20-60 g L⁻¹ (CONRAD & COSTELOW, 2007; KRIENITZ & KOTUT, 2010) dienen als Anhaltspunkte. Alle Wasserstellen einer Anlage bedürfen über einen kontinuierlichen Wasserfluss und regelmäßigen Kontrollen der Wasserqualität zur Vermeidung von bakterieller Ansammlung, Infektionen und Krankheiten.

Futterstellen

Der Futterbereich sollte separat und abseits der Nistplätze gestaltet werden. Um mögliche Aggressionen zu vermeiden, wird ein ungehinderter Zugang von allen Seiten empfohlen. Ein rundes Design mit einem Durchmesser von 1 - 1,5 m und einer Wassertiefe von 15,2 cm haben sich bewährt. Eine eigene und von den Pools unabhängige Wasserquelle sowie Dränagesysteme sind dabei von Vorteil. Bei der Verwendung von Futterschüsseln anstatt von Futterpools ist eine tägliche Desinfektion der Behälter notwendig.

Innenanlage

Mindestanforderungen einer Innenanlage

Eine Unterbringung der Flamingos in Innenanlagen wird hauptsächlich durch zwei ausschlaggebende Faktoren bestimmt: Prädatoren und Wetter. Eine Umsiedlung der Vögel über den Winter ist nur empfehlenswert, wenn sie nicht gefangen werden müssen und selbstständig in das nicht weit von der Außenanlage entfernte Gebäude laufen können. Das Innengehege muss nicht den Größenanforderungen einer Außenanlage entsprechen. Es sollte jedoch genug Platz vorhanden sein, um eine freie Bewegungsmöglichkeit zu garantieren. Bei der Haltung von Flamingos in Innenanlagen, während der Balz- und Brutzeit, sollten größere Flächen zum Ausführen der Balzzeremonie vorhanden sein. Die empfohlene Größe für den Land- und Poolbereich beläuft sich dabei auf **1,4 m² pro Vogel**. Die **Tiefe des Pools** beträgt dabei **30 - 60 cm** mit leicht abfallenden Seiten. Der Boden sollte

in einer geneigten Weise zum Abfluss konzipiert sein, damit die anfallenden Schmutzreste schnell und einfach entfernt werden können. Beton als Untergrund ist jedoch nicht empfehlenswert, besonders für eine ganzjährige Innenhaltung. Abschürfungen, Infektionen und Pododermatitis (Bumblefoot-Erkrankung) – ein entzündlicher Prozess der Ballen und Zwischenzehenhaut – können die Folge sein. Aus diesem Grund wird eine Ausgestaltung mit Lehm oder weichen, abwaschbaren Unterlagen empfohlen. Ein Schaufenster für die Besucher sollte nicht fehlen, da die Vögel sich eventuell an die Isolation gewöhnen könnten. Die Scheibe sollte auf ein bis zwei Seiten limitiert sein, damit sich die Vögel nicht gestört fühlen. Eine solche Konstruktion zeigt in Slimbridge ihren Erfolg.

Technische Bedingungen

Eine Innenanlage ist im Gegensatz zu einem Freigehege auf technische Ausstattung wie Licht, Temperatur, Luftkontrolle, Regen etc. angewiesen. In dem Gebäude sollte für eine ausreichende Belüftung gesorgt werden, mit mindestens zehn Luftwechseln pro Stunde.

Die Regulierung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit ist in einer Innenanlage notwendig. Flamingos können im generellen bei bis zu -6°C auf einer Außenanlage gehalten werden. Sobald niedrigere Temperaturen sowie Schnee und Eis vorherrschen, sollten die Vögel in ein beheiztes Innengebäude gebracht werden. Die Luftfeuchtigkeit sollte 40-60% betragen und die Temperaturen (im Winter) um die 10°C liegen. Für die Regulierung eines ganzjährigen Aufenthalts sind andere Parameter erforderlich. Die Temperaturen sollten im Sommer 22°C nicht unterschreiten. Eine Regenanlage sorgt für die Stimulierung und einsetzende Brut der Vögel. Zur Simulation des natürlichen Tag- und Nachtrhythmus können diverse Lampen angebracht werden. Die natürliche Nutzung von Tageslicht kann durch den Einbau von mehreren Fenstern, Dachluken oder Glasscheiben erfolgen. Für die künstliche Beleuchtung sorgen Leuchtstoff- oder UV-Lampen. Es ist ratsam die eingebauten Lampen mit einem Timer zu steuern, um eine kontinuierliche Photoperiode zu ermöglichen.

Besonderheiten

Zusätzliche Ausstattungen in der Innen- und Außenanlage können die Haltungsbedingungen der Flamingos verbessern und zu einem möglichen Bruterfolg führen. Der zusätzliche Bau von Springbrunnen oder Sprinkleranlagen dienen der Simulation von Regen. Solche Ergänzung müssen jedoch mit Bedacht konstruiert werden, da sie potenzielle Stolperfallen für die Tiere darstellen können. Eine Stimulierung der Vögel durch Abspielen von artgenerer Laute könnte die Zucht fördern. Das zusätzliche Anbringen von Spiegeln zur visuellen Vergrößerung der Gruppe, hat in einigen Einrichtungen zum Bruterfolg bei kleineren Flamingogruppen geführt (z.B. Slimbridge, Fort Worth).

Eine erfolgreiche Zucht sowie die Etablierung einer selbst-reproduzierenden Kolonie sollte mit den beschriebenen minimalen Anforderungen an eine Außen- und Innenanlage und einer Koloniegröße von mindestens 40 Flamingos erfolgen.

7.4.2 Haltung und Bruterfolg in anderen Zoos

Der Bruterfolg von Zwergflamingos in Deutschland ist eher gering. Andere zoologische Institutionen in den USA oder England hingegen weisen größere Erfolge auf. Das Wetter und die Temperaturen spielen dabei eine große Rolle. In Regionen mit durchgehend warmen Temperaturen und vielen Sonnenstunden, wie in Seaworld San Diego, Wild Animal Park San Diego und Fort Worth, ist der Bruterfolg bei den Zwergflamingos jährlich zu beobachten.

Die Zwergflamingohaltungen in Nordamerika zeigen, dass vollbeflügelte Paare aber auch durch Tendonectomie flugunfähig gemachte Männchen (z.B. in Fort Worth) erfolgreich brüten. Die vollbeflügelten oder durch Tendonectomie beeinträchtigten Männchen wiesen eine bessere Balance während der Kopulation, im Gegensatz zu den kupierten oder verschnittenen Tieren, auf. Der Grund liegt in den noch vorhandenen Schwungfedern zum Ausbalancieren. Eine erfolgreiche Reproduktion von kupierten Zwergflamingos gelang in Baltimore und San Diego Wild Animal Park (CONRAD & COSTELOW, 2007).

Der Fort Worth Zoo hält seit 1987 Zwergflamingos mit anfänglich ausbleibendem Zuchterfolg. Aus diesem Grund wurde 2001 eine neue Brutstrategie entwickelt, welche den Plan für eine Innenraumhaltung mit zusätzlichen Spiegeln zur visuellen Erhöhung des Gedrängefaktors und Stimulierung der Vögel beinhaltete. Basierend auf den daraus resultierenden erfolgreichen Zuchten seit 2002, sind nachfolgend die Haltungsbedingungen aufgeführt. Die Zuchtanlage besteht aus einem 5,3 m x 3 m x 2,4 m großen Gebäude mit einem Nistplatzbereich von 2,9 m x 3 m und einem 2,4 m x 3 m großen Pool, welcher eine Tiefe von 15,2 cm aufweist. Eine Reihe von Spiegeln, mit einer Höhe von 76,2 cm, wurden an drei Wänden und beim Poolbereich angebracht. Untersuchungen von PICKERING und DUVERGE (1992) zeigten, dass der Einsatz von Spiegeln zu einer Erhöhung des Balzdisplays Marching sowie zur Erhöhung der Anzahl an teilnehmenden Individuen führte. Des Weiteren stellten die Wissenschaftler fest, dass der Prozess des Marchings durch die visuelle Unterstützung der Spiegel länger andauerte (UNGER & ELSTON, 2009). Als Futter wird den Zwergflamingos das Mazuri® Flamingo Breeder mit Canthaxaninergänzung einmal am Tag angeboten. Dies gewährleistet einen ganztägigen und selbstständigen Nahrungserwerb. Als Untergrund für den Nestbereich dient Lehm, welcher von den Pflegern feuchtgehalten und dreimal pro Woche kontrolliert wird (CONRAD & COSTELOW, 2007).

Die Brutpaare (12.8) werden ab November/Dezember von der Kolonie getrennt und separat in der nicht zugänglichen Innenanlage bis zum Ende der Brutzeit gehalten. Das Gebäude wird mit Leuchtstofflampen beleuchtet und zusätzliche Wärmelampen über dem Nistplatzbereich sorgen für die Simulation einer natürlich tropischen Umgebung. Das Licht wird nach dem natürlichen Tagesrhythmus geregelt und schaltet sich nach 14 Stunden Tageslicht an und aus. Die durchschnittliche Tagestemperatur beträgt 22°C (Intervall: 10°C-34°C) und die durchschnittliche relative Luftfeuchte 65% (Intervall: 37-99%) (UNGER & ELSTON, 2009). Anhand dieses Beispiels ist erkennbar, dass die angeforderten Haltungsbedingungen für eine Innenanlage generell eingehalten wurden und jährliche Zuchterfolge in Fort Worth zu verzeichnen sind. Die unter Kapitel 7.3.1 beschriebenen Haltungsanforderungen wurden jedoch nicht auf Zwergflamingos speziell konzipiert, sondern gelten für alle Flamingoarten. Daher können Abweichungen in den Maßen der Anlage für die Kleinen Flamingos bestehen. Die Angaben zu den minimalen Anforderungen können dennoch als optionale Richtlinien betrachtet werden.

Die Zwergflamingohaltung in Gelsenkirchen stellt mit den drei abgelegenen Inseln ein gutes Mittel gegen den Prädatoreinfluss dar. Die ausbleibende Zucht der Vögel wird daher durch andere Faktoren beeinflusst. Das Geschlechterverhältnis der Flamingos sollte mittels Blut- und Federproben exakt bestimmt werden. Die Überrepräsentation eines Geschlechtes kann der Grund für die ausbleibende Brut sein. Die gering beobachteten Balzaktivitäten und Kopulationen sind auch unter homosexuellen Pärchen möglich. Die kupierten Flügel üben einen zusätzlichen Einfluss auf die fehlschlagenden Kopulationen aus. Vergesellschaftungen bzw. das Eindringen von Wildvögeln auf die Anlage ist ein weiterer Stressfaktor. Wegen der Störbarkeit der Flamingos sollte auf eine Vergesellschaftung mit anderen Tieren verzichtet und das Eindringen von Wildtieren verhindert werden. Die korrekten Maße der Inseln und der Innenanlage sind nicht bekannt. Die Anlage sollte mit den Größenangaben der minimalen Haltungsanforderungen überprüft werden.

Der Zoo Berlin liefert mit dem Umzug der Zwergflamingos neben die James- und Andenflamingoanlage einen weiteren ausschlaggebenden Aspekt. Durch die Nähe der beiden benachbarten Flamingoarten wurde die zu geringe Brutstimmung der Zwergflamingos möglicherweise gesteigert. Eine zusätzliche Wirkung könnte der Gedrängefaktor der kleineren Anlage haben. Basierend auf die dargelegten Haltungsbedingungen (siehe Kapitel 7.3.1) entsprechen die Voliere sowie das Wintergehege nicht den Maßanforderungen. Ausgehend von diesem Ergebnis sollte nachfolgend der Einfluss von benachbarten Flamingoanlagen auf die Stimulation der Brutbereitschaft genauer untersucht werden.

Weiterführend zeigen die Zuchterfolge in den oben diskutierten zoologischen Einrichtungen (z.B. Zoo Berlin, Fort Worth) auf, dass die Ergebnisse der Studie von PICKERING (1992) über die Relation von Schargröße und Bruterfolg keinen signifikanten Einfluss auf den Zuchterfolg haben. Die Gruppengröße ist ein wichtiger Aspekt, dennoch ist ein höherer Bruterfolg in kleineren als in größeren Zooscharen verzeichnet worden. Aus diesem Grund nehmen weitere Faktoren (z.B. Anlage, Stimulation) einen enormen Einfluss auf eine erfolgreiche Reproduktion.

7.5 negative Einflussfaktoren auf den Bruterfolg

Alle Flamingoarten reagieren sehr empfindlich auf Stress. In zoologischen Einrichtungen werden sie in einer geringen Koloniegröße, bestehend aus mindestens 20 Individuen, gehalten. Der Nachteil einer kleinen Gruppe ist die erhöhte Empfindlichkeit gegenüber ungewohnten Störungen. Während der Brutperiode kann es aus diesen Gründen schnell zum Abbruch des Brütens kommen. Eine Zookolonie sollte in der Stärke der Individuenanzahl so konzipiert sein, dass der Anteil an negativ beeinflussten Vögeln im Verhältnis zur Gesamtmenge relativ klein ist. Nachfolgend werden diese durch die ungestörten Vögel weiter stimuliert und geben die Brut nicht auf. Da diese theoretische Vorstellung in vielen zoologischen Einrichtungen nicht umsetzbar ist bzw. eine Gruppengröße von mindestens 40 Individuen zum Zuchterfolg erforderlich ist (BROWN & KING, o.J.), sollten die Stress- und Störfaktoren auf ein Minimum reduziert werden.

Zu den ausschlaggebenden Störfaktoren laut Literatur zählen Wildtiere (z.B. andere Vögel, die Nahrungskonkurrenten darstellen, oder Säugetierräuber), Zoobesucher, ständiges Vorhandensein von Partnern, begrenzte Bewegungsmöglichkeiten und unzureichende Haltungsbedingungen (CONRAD & COSTELOW, 2007). Im Laufe dieser Studie konnten zahlreiche Bedingungen in der Zwergflamingohaltung des Leipziger Zoos analysiert werden, die einen möglichen Einfluss auf den ausbleibenden Bruterfolg ausüben. Zur besseren Übersichtlichkeit werden diese nachfolgend aufgelistet:

- Flugunfähigkeit der Zwergflamingos,
- Geschlechtsreife,
- Außenanlage ohne Übernetzung,
- kleine Innenanlage,

- Eindringen von Prädatoren,
- kein separater Land- sowie Nistplatzbereich,
- fehlender Platz für Balzzeremonie,
- anthropogener Einfluss (z.B. Freischneiden von Elektrozaun, Beschneiden der Vegetation etc.),
- direkte Lage neben Marabugehege,
- wechselhafte Wetterverhältnisse,
- austrocknen der Pools durch Verstopfung der Fließanlage.

Ein Einfluss der Zoogäste auf das Verhalten der Zwergflamingos konnte nicht beobachtet werden. Die Insel ist durch Wasser von den Besuchern abgetrennt und die Vögel konnten beim Baden in Menschnähe beobachtet werden.

Eine direkte Altersbestimmung der vom Schlupfdatum unbekanntem Vögel ist nicht möglich. Von den bekannten Zwergflamingos sollte die Geschlechtsreife in den folgenden Brutsaisons einsetzen. Weiterführende Beobachtungen in den nächsten zwei Jahren könnten Aufschluss über eine, während dieser Studie, vorherrschende Unfruchtbarkeit geben.

Für ein endgültiges Fazit über den ausbleibenden Bruterfolg reichen die gewonnenen Daten nicht aus. Sie stellen eine Sammlung von möglichen Ursachen dar, die es zu prüfen gilt. Für die zukünftige Zwergflamingohaltung sollten die aufgelisteten Faktoren beseitigt und verbessert werden. Durch den Ausbau der Innenanlage im Leipziger Zoo werden die Störfaktoren Prädatoren, Wetterverhältnisse, anthropogener Einfluss durch Vegetationsverschneidung, direkte Lage neben der Marabuanlage und eventuell das Verschneiden der Flügel reduziert. Neue zusätzliche Stressfaktoren können das Reinigen der Innenanlage durch die Pfleger darstellen, was auf der Außenanlage nur zu Winter- und Frühlingsbeginn erfolgte. Nachfolgende Untersuchungen des Brut- und Sozialverhaltens in der neuen Innenanlage können Aufschluss über einen möglichen Erfolg geben.

7.6 Maßnahmen zur Überprüfung und Verbesserung des Bruterfolges

Viele zoologische Einrichtungen verzeichnen nach wie vor keine zuverlässigen Bruterfolge bei der Zwergflamingohaltung. Die durch diese Studie gewonnenen Daten können als Richtlinien und eventuelle Hinweise zur Überprüfung der Haltungsbedingungen bei nicht

reproduzierenden Flamingoscharen dienen. Die nachfolgende Auflistung enthält die zu untersuchenden Faktoren:

1. Gruppengröße: Eine Zwergflamingokolonie sollte aus mindestens 40 Individuen bestehen. In der Wildnis bilden sie die größten Flamingopopulationen, welche zur Anregung der Balzaktivität und Stimulierung der Brut auf einen gewissen Gedrängefaktor angewiesen sind.
2. Geschlechterverhältnis: Die genetische Bestimmung der Geschlechter mittels Blut- und Federproben kann einen essentiellen Hinweis liefern. Aufgrund der Überrepräsentation eines Geschlechts kann der Bruterfolg ausbleiben.
3. Geschlechtsreife: Zwergflamingos erreichen im Alter von sechs Jahren ihre Geschlechtsreife und beginnen zu Brüten. Eine erhöhte Anzahl von zu jungen Pärchen könnte einen negativen Einfluss auf den Bruterfolg ausüben.
4. Flugfähigkeit: Das Kupieren oder Verschneiden der Flügel sorgt für eine verminderte Erfolgschance bei der Kopulation. Die Erhaltung der Flugfähigkeit wird empfohlen.
5. Gehege: Eine Überprüfung der Mindestanforderungen einer Anlage ist empfehlenswert. Als Richtlinie dient die Beschreibung der erfolgreichen Zuchtanlage in Fort Worth (2007) (Kapitel 7.4.2) sowie die allgemeinen Haltungsanforderungen in Kapitel 7.4.1.
6. Futter: Während der Brutzeit sollte ein spezielles Brutfutter (siehe Kapitel 4.1.2) und zusätzliche Salinkrebse zur Stimulanz bereitgestellt werden. Die Zugabe von Salz, bei nicht vorhandenen Salzwasserpools, ist empfehlenswert.
7. Vergesellschaftung: Die zusätzliche Haltung von Vögeln oder anderen Tieren auf der Flamingoanlage ist nicht empfehlenswert.
8. Prädatoren: Das Eindringen von Krähen oder Säugetierräubern auf einer Außenanlage sollte überprüft und verhindert werden.
9. Besuchernähe: Der Nistplatz sollte sich in gewisser Entfernung zum Besucherbereich befinden, um einen möglichen Stress zu reduzieren.
10. Standort der Anlage: Die Anlage sollte sich nicht in unmittelbarer Nachbarschaft zu Raubtiergehegen oder sehr aktiven Tieren befinden. Zusätzliche Störungen durch Lautstärke oder hektische Bewegungen können auf die Flamingos starken Stress und ein andauerndes Fluchtgefühl auslösen.

Nach der Überprüfung der oben aufgeführten Faktoren sollte eine erhöhte Wahrscheinlichkeit des Bruterfolgs gegeben sein. Konnte jedoch kein Mangel in der Haltung

und Zusammensetzung der nicht-reproduzierenden Kolonie festgestellt werden, sollte auf zusätzliche Maßnahmen zurückgegriffen werden. Etwaige Verbesserungsvorschläge dienen nur dem Versuch auf eine ausreichende Stimulierung der Brut. Sie stellen keine definitiven Lösungsmöglichkeiten dar. Basierend auf Erfahrungen anderer zoologischer Einrichtungen und Literaturangaben führten folgende Maßnahmen theoretisch zum Erfolg:

1. Nistplätze direkt an oder in den Pools: Flamingos benötigen zum Bauen der Nester einen unmittelbaren Zugang zu feuchtem Baumaterial ohne lange Transportwege.
2. Anbringen von Spiegeln: Das Anbringen von Spiegeln um den Nistplatzbereich sorgt für eine optische Vergrößerung der Gruppe und Zunahme des Gedrängefaktors. Die Verwendung von Acryl-Spiegeln wird aufgrund ihres 10-mal stärkeren Glases, des 80% leichteren Gewichts und der Unzerbrechlichkeit empfohlen (McALPIN, 2010).
3. Abspielen von Geräuschen: Bei einer Innenhaltung sorgt ein Abspielen von Flamingogeräuschen für eine mögliche Zunahme der Brutstimulation.
4. Flamingoanlagen nebeneinander: Durch den Kontakt zu anderen brutbereiten Flamingos werden die Zwergflamingos zusätzlich und erfolgreich angeregt. Eine Überlegung, die verschiedenen Flamingohege in einem Zoo in unmittelbare Nähe zu legen, um eine gegenseitige Stimulierung durch Sicht und Kommunikation zu gewährleisten, wäre empfehlenswert.
5. Isolierung der Brutpaare: Brutbereite Paare sollten bei Misserfolgen von dem Rest der Gruppe isoliert werden. In Fort Worth werden die zehn historischen Brutpaare in eine Innenanlage gebracht. Dort können sie, ungestört von äußeren Einflüssen oder Stress durch ungepaarte Tiere, erfolgreich brüten.
6. Trennen der Schar: Eine bestimmte Anzahl von Individuen werden von der Schar getrennt und nach einiger Zeit wieder eingegliedert. Dieser Prozess sollte einen zusätzlichen Stimulus zur Brut beitragen.
7. Umsiedlung an einen neuen Standort: Standortveränderungen können bei Flamingos, durch den Einfluss einer neuen Umgebung, ein Stimulus zur Zucht darstellen.
8. Importieren neuer Individuen: Der Zugang neuer Vögel kann durch eine geänderte Zusammensetzung der Schar und Partnerfindung zur Reproduktion führen.
9. Nester vorbauen und Eiattrappen: Das Vorfertigen von Nestern oder der Einsatz von Kunststeinen könnte die Flamingos zum Bau und Brüten anregen.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass der Einsatz einer Innenraumbruthaltung wesentlich zum Erfolg des Zuchtprogramms beiträgt. Das Resultat hängt von der hohen Überlebensrate an Küken pro Jahr und das Schlüpfen der zweiten Generation ab. Durch die Erhöhung des Gedrängefaktors auf Grund eines kleineren Gebäudes, der Einsatz von Spiegeln, der Schutz vor Prädatoren und Wettereinflüssen sowie die Bereitstellung eines großen Pools tragen unmittelbar zum Bruterfolg bei. Die essentiellste Voraussetzung für einen Bruterfolg ist jedoch eine genetisch gesunde Population (CONRAD, 2009).

7.7 Ausblick des Leipziger Zoos

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen die möglichen Ursachen für das Stagnieren des Bruterfolgs bei den Zwergflamingos auf. Das Ziel des Leipziger Zoos ist eine selbst-reproduzierende Flamingokolonie. Zur Verwirklichung dieses Vorhabens ist eine Optimierung der Haltungsbedingungen durch den Umbau der Anlage erforderlich. Um möglichst viele der bekannten Störfaktoren zu reduzieren, ist ein Ausbau der Innenanlage mit einer ganzjährigen Innenraumhaltung der Zwergflamingoschar geplant.

Das Bauvorhaben sollte bis zum Winterbeginn 2012 abgeschlossen sein, um einen möglichen zweiten Brutaufschwung zu erzielen. Der genaue Plan des Bauprojektes ist nicht bekannt. Nach den Vorstellungen der Tierpfleger wird es die folgenden Rahmenbedingungen geben:

- Salzbeckensteine im Brutbecken,
- erweiterte Besucherabspernung: Holzabspernung vor der Glasscheibe,
- Spiegelfolie an die Scheibe,
- 1x Beregnungsanlage,
- 1x Wasserzulauf, Wasserablauf an der Tür,
- UV-Lampen, Tageslichtlampen mit Zeitschaltuhr,
- Lehm Boden,
- Ausbau der Türschwellen,
- Schiebetüren, welche von außen bedienbar sind,
- neues Wasserbecken,
- Geräusche abspielen,
- Heizung,
- Badebecken im „Notausgang“.

Nachfolgend werden empfohlene Verbesserungen und Ausgestaltungsmöglichkeiten der Innenanlage aufgeführt.

Entsprechend der Mindestanforderungen (siehe Kapitel 7.4.1) sollte der Innenanlagenbereich für die ganze Gruppe eine Fläche von 105 m² aufweisen können. Aktuell beträgt dieser rund 67 m². Da eine ganzjährige Innenhaltung angestrebt wird, ist eine größere, als die bisher zur Überwinterung genutzte Fläche, notwendig. Die Zwergflamingos benötigen zusätzlichen Platz für ihre Balzaktivitäten. Die nachfolgenden theoretischen Angaben stützen sich auf die Erfahrungswerte der erfolgreichen Zuchtinnenanlage von Fort Worth (2007) (siehe Kapitel 7.4.2), welche den Haltungsanforderungen entspricht. Der Nistplatzbereich sollte bei 75 Individuen eine ungefähre Größe von 33 m² aufweisen mit einem zusätzlichen Frischwasserpool von 27 m². Die Tiefe des bestehenden Pools in Leipzig von 30 cm ist ausreichend. Ein zusätzlicher Landteil von 84 m² dient zur Ausführung von Balz- und anderen Verhaltensdisplays. Die Innenanlage würde insgesamt 144 m² entsprechen und liegt damit über den minimal angeforderten Haltungsbedingungen. Ein Lehmboden ist, wegen des Nestbaus und der Vermeidung von Pododermatitis, zu empfehlen. Die planmäßige Gestaltung der Besucherscheibe mit Spiegelfolie sorgt für eine optische Vergrößerung der Gruppe und zusätzlicher Stimulierung. Ebenso wäre das weitere Anbringen von Acrylspiegeln (ca. 77 cm hoch) an den Wänden vom Nistplatz- sowie im Poolbereich empfehlenswert, um die Illusion einer größeren Gruppe und einer größeren Individuendichte zu bewirken. Das Abspielen von Flamingogeräuschen soll für eine weitere Stimulierung des Brutverhaltens sorgen. Ein zusätzlicher Salzwasserpool wäre empfehlenswert. Das Versenken von Salzsteinen im Brutbecken ist eine alternative Möglichkeit. Die Bereitstellung von Frischwasser bzw. eines Frischwasserpools zum Schwimmen darf nicht fehlen. Die Ausgestaltung der Innenanlage mit zusätzlicher Regenmaschine, zur Stimulation des Brutbeginns, Wärme- und UV-Lampen sowie Heizungen ist geplant. Laut Freilandstudien ist Regen ein wichtiger Auslösefaktor zur Balz und Brut. Zoobeobachtungen zeigten jedoch, dass es keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Einsatz von Sprinkleranlagen und Zunahme der Gruppen-Display's gibt (STEVENSON, 1991). Die Investition in eine Regenanlage ist dennoch empfehlenswert. Die Flugfähigkeit der Tiere könnte größtenteils wieder hergestellt werden. Ein zweimaljähriges Verschneiden der Schwungfedern ist aufgrund der Innenhaltung nicht mehr erforderlich. Dies reduziert einen weiteren Stressfaktor und sorgt für eine erhöhte Befruchtungswahrscheinlichkeit durch die Balance bei der Kopulation.

Die Größenanforderungen der möglichen Innenanlage überschreiten die derzeitig vorherrschenden Bedingungen des Gebäudes. Inwieweit ein Ausbau der Räume stattfinden soll, ist nicht bekannt. Eine alternative Möglichkeit wäre die Isolierung von brutbereiten Paaren aus der Kolonie. Die Umgestaltung der Innenanlage im Zoo Leipzig würde bei dieser Variante keinen zusätzlichen Umbau bzw. Vergrößerung erfordern. Schlussendlich sind Maßnahmen zur Verbesserung der Haltungsbedingungen erforderlich, um einen möglichen Bruterfolg zu gewährleisten. Inwiefern sich dieser Erfolg einstellen wird, bleibt abzuwarten. Eine erhoffte zweite Brut im Winter ist durch den Lärm bei den Bauarbeiten, das Umsiedeln in ein neues Gehege und die Gewöhnung an neue Begebenheiten eher unwahrscheinlich. Eine weiterführende Forschung über das Verhalten der Zwergflamingogruppe während des Umzuges, die Gewöhnung an das neue Gehege, der Einfluss von Spiegeln und akustischer Stimulanz, verbesserte Kopulationserfolge durch Wegfall des Verschneidens und die Aufzucht von Jungtieren ist zu empfehlen.

7.8 Schlussfolgerung

Das während dieser Studie untersuchte Sozial- und Brutverhalten bei den Zwergflamingos wies im Vergleich zu freilanddokumentierten Daten keine wesentlichen Unterschiede in der Partnerfindung, dem Verhalten vor, während und nach der Brutperiode, im Nestbau und Intensität der Bautätigkeit von Männchen und Weibchen auf. Faktoren, welche zu einer mangelhaften Stimulierung und fehlerhaften Kopulation führten, konnten ermittelt werden. Dabei handelt es sich zusammengefasst um die Flugunfähigkeit der Flamingos und der daraus resultierenden fehlenden Balance bei der Kopulation, Unerfahrenheit aufgrund der Geschlechtsreife, Stress- und Störfaktoren durch Prädatoren, Wildtiere oder anthropogenen Einfluss auf der Anlage, mangelnder Platz für Balzaktivitäten, Wettereinflüsse und ungenügende Stimulierung der Gruppe. Eine Überprüfung der unter Kapitel 7.6 angeführten Faktoren 1 - 10 und die nachfolgenden Verbesserungsvorschläge, besonders das Nebeneinanderlegen der beiden Flamingoanlagen des Leipziger Zoos, sollen zu einem klaren Ergebnis führen. Nicht nur die Überprüfung der artgerechten Haltung und die damit verbundenen Verbesserungen sind wichtig, sondern auch die Steigerung der Gruppendisplays. Eine Stimulation zur ausreichenden Gruppenbalz wird zum Bruterfolg führen. Stellt sich innerhalb von ein bis zwei Jahren keine erfolgreiche Reproduktion ein, sollten weitere Forschungen durchgeführt werden. Mögliche zu untersuchende Faktoren wären die Zusammensetzung des Futters, Qualität des Wassers, genetische Untersuchung zum Feststellen von Unfruchtbarkeit oder Anomalien, direkter Vergleich der Haltungsbedingungen mit erfolgreichen Institutionen wie Slimbridge oder Fort Worth. Zusätzlich sind weitere Freilandforschungen des Brut- und Sozialverhaltens aller Flamingoarten erforderlich, um ein besseres Verständnis für die Brut auslösenden Faktoren zu erhalten. Das in Freiland gewonnene Wissen könnte im Verein mit den Ergebnissen der Zooforschung zu einer Verbesserung der Haltung von Zwergflamingos führen.

8. Literaturverzeichnis

ALLEN, R. P. (1956): *The Flamingos: Their Life History and Survival*. Research Report of the National Audubon Society N. Y.

ALTMANN, J. (1974): *Observational study of behavior: sampling methods*. Behaviour 49: 227-267.

ANDERSON, M. D. (2004): *Lesser Flamingo breeding attempt at Kamfers Dam, Kimberley*. Bird Numbers 13(2): 19-22.

BENYUS, J. M. (1992): *Beastly Behaviors*. Addison-Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts. pp.167-177.

BERRY, H. H. (1975): *South West Africa*. In Kear, J. & Duplaix-Hall, N. (Eds.) Flamingos. T. & A.D. Poyser, Berkhamsted: 53-60.

BIRDLIFE International (2012): Species fact sheet: *Phoeniconaias minor*. Letzter Zugriff am 14.11.2012 unter: <http://www.birdlife.org>

BROWN, C., KING, C. (o.J.): *Flamingo Husbandry Guidelines: A Joint Effort of the AZA and EAZA in Cooperation With WWT*.

BROWN, L. H.; ROOT, A. (1971): *The breeding behaviour of the Lesser Flamingo Phoeniconaias minor*. Ibis 113, No. 2, 147-172.

BROWN, L. H. (1958): *The breeding of the Greater Flamingo Phoenicopterus ruber at Lake Elmenteita, Kenya Colony*. Ibis 100: 388-420.

BROWN, L. H. (1975): *East Africa*. InKear, J. & Duplaix-Hall, N. (Eds.) Flamingos. T. & A.D. Poyser, Berkhamsted: 38-48.

BOYLAN, J. T. (2000): *Sonographic Analysis of the Vocalizations of Chilean and Caribbean Flaminogs*. The International Journal of Waterbird Biology, Vol.23, pp.179-184

CHILDRESS, B.; HARPER, D.; HUGHES, B.; Van den Bossche; BERTHOLD, P.; QUERNER, U. (2004): *Satellite tracking Lesser Flamingo movements in the Rift Valley, East Africa: pilot study report.*, Ostrich, 75(1&2): 57 - 65.

CHILDRESS, B.; HARPER, D.; HUGHES, B.; FERRIS, C. (2006): *Adaptive benefits of differential post-fledging development patterns in the Lesser Flamingo (Phoenicopterus minor)*. Ostrich, 77(1&2): 84 - 89.

CHILDRESS, B.; HARPER, D.; HUGHES, B.; FERRIS, C. (2005): *Sex determination in the Lesser Flamingo (Phoeniconaias minor) using morphological measurements*. Ostrich 76: 148-153.

CLAMSEN, T. E. M.; MALITI, H.; FYUMAGWA, R. (2011): *Current population status, trend and distribution of Lesser Flamingo Phoeniconaias minor at Lake Natron, Tanzania*. Flamingo 18, Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International, Flamingo Specialist Group, pp:54-57

CONRAD, L. (2007): *North American Regional Studbook for Lesser Flamingos*. Letzter Zugriff am 14.11.2012 von:

http://www.aza.org/uploadedFiles/Animal_Care_and_Management/Animal_Programs/Animal_Programs_Database/Studbooks/FlamingoLesserStudbook.pdf

CONRAD, L.; COSTELOW, S. (2007): *Lesser Flamingos in North American Zoos*. PowerPoint session presented at the meeting of the Ciconiiformes Taxon Advisory Group at the AZA Regional Meeting in Denver, CO.

CONRAD, L. (2009): *AZA efforts to develop a sustainable North American captive Lesser Flamingo population*. Flamingo 17, Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International, Flamingo Specialist Group, pp:61-64

DELANY, S.; SCOTT, D. (2006): *Waterbird population estimates*. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.

DISNEY NATURE (2010): „*Das Geheimnis der Flamingos*“, DVD.

GORGAS, M. (1967): *Flamingos -stelzbeinige Wasservögel von vier Kontinenten - Freunde des Kölner Zoos*, Heft 1, 10. Jahrgang, 15-20.

GRUMMT, W. ,STREHLOW, H. (2009): *Zootierhaltung: Vögel*. Wissenschaftlicher Verlag Harri Deutsch, 111-115.

GRZIMEKS, B. (1968): *Grzimeks Tierleben: Enzyklopädie des Tierreichs*, Kindler Verlag AG, Zürich, 239-245.

HOPCRAFT, J. (1975): *Conservation Problems at Lake Nakuru*. In Kear, J. & Duplaix-Hall, N. (Eds.) *Flamingos*. T. & A.D. Poyser, Berkhamsted: 49-52.

<http://flamingoresources.org/>; letzter Zugriff: 18.09.2012.

<http://www.grumbach-brutgeraete.de/downloads/Bedienung-Compact-MP-04-2007.pdf>; letzter Zugriff: 18.09.2012.

http://www.huehner-info.de/infos/brueten_schieren.htm; letzter Zugriff: 18.09.2012.

<http://www.uni-leipzig.de/~jtrommer/phonetik07/k2c.pdf>; letzter Zugriff: 18.09.2012.

<http://www.zoofreunde.net/tierdatenbank/?klasse=2&ordnung=206&familie=20601&art=2050606>;
letzter Zugriff: 18.09.2012.

<http://www.zoo-leipzig.de/unsere-tiere/tier-details/tier/zwergflamingo/>; letzter Zugriff: 18.09.2012.

<http://www.zoo-leipzig.de/wir-ueber-uns/>; letzter Zugriff: 18.09.2012.

IUCN (2012): Species fact sheet: *Phoeniconaias minor*. Letzter Zugriff am 13.11.2012 unter:
<http://www.iucnredlist.org/details/106003771/0>

JAHN, T. (1992): *Brehms neue Tierenzyklopädie, Band 8: Vögel 4*. Bertelsmann Lexikon Verlag, 169-175.

KAHL, M. P. (1975): *Ritualized Displays*. In: J. Kear and H. Duplaix-Hall (Hrsg.): *Flamingos*. Poyser, Berkhamsted 1975, S. 142-149.

KEAR, J. (1985): *Flamingo*. In Campbell, B. & Lack, E. (Eds.) *A Dictionary of Birds*. T. & A.D. Poyser, Calton: 217-218.

KING, C. E. (2000): *Captive flamingo populations and opportunities for research in zoos*. In: Baldassarre, G. A., Arengo, F. and Bildstein, K. L. (editors). 2000. *Conservation biology of flamingos*. *Waterbirds* 23 (Special Publication 1): 142-149.

KING, C. E. (2008): *The potential contribution of captive flamingos to research*. *Flamingo* 16, Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International, Flamingo Specialist Group, pp:61-64

KLEINA, C.; FLOCK, F. (2010): *Die Aufgaben der Zoologischen Gärten in Deutschland im Rahmen des Artenschutzes*. pp. 39-42, Filander Verlag.

KNOX, A. G.; COLLINSON, M.; HELBIG, A. J.; PARKIN, D. T.; SANGSTER, G. (2002): *Taxonomic recommendations for British birds*. Ibis 144, pp: 707-710.

KRIENITZ, L.; KOTUT, K. (2010): *Fluctuating algal food populations and the occurrence of Lesser Flamingos (*Phoeniconaias minor*) in three Kenyan Rift Valley lakes*. Journal of Phycology 46, pp: 1088-1096.

LEE, B.; ARENGO, F.; BÈCHET, A. (2011): *Flamingo*: Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International, Flamingo Specialist Group, No. 18.

LEHNER, P.N. (1996): *Handbook of ethological methods*. 2. Auflage, Cambridge University Press, Cambridge.

MARTIN, P.; BATESON, P. (2007): *Measuring Behavior, An Introductory guide*. Cambridge: Cambridge University Press.

MATHEVON, N. (1996): *What parameters can be used for individual acoustic recognition by the greater flamingo?* Comptes rendus de l'Académie des sciences. Série III, Sciences de la vie , Vol.319(1), pp.29-32.

MATHEVON, N. (1997): *Individuality of contact calls in the Greater Flamingo *Phoenicopterus ruber* and the problem of background noise in a colony*. Ibis, Vol.139(3), pp: 513-517.

MCCANN, C. (1939): *The flamingo*. J.Bombay Nat. Hist. Soc. 41 (1), 12-38.

MCCULLOCH, G.; IRVINE K. (2004): *Breeding of Greater and Lesser Flamingos at Sua Pan, Botswana, 1998-2001.*, *Ostrich*, 75(4): 236 - 242.

MCCULLOCH, G. (2011): *Unusual winter breeding by Lesser Flamingos on Sua Pan, Botswana in 2009*. Flamingo 18, Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International, Flamingo Specialist Group, pp:8-9.

METCALF, J. S.; BALLOT, A.; KOTUT, K.; CODD, G. A. (2007): *Guidance for collection of samples for assessment of Lesser Flamingo *Phoenicopterus minor* exposure to cyanotoxins*. Flamingo 15: 32-35.

MOYNIHAN, M. (1953): *Some displacement activities of the black-headed Gull*. Behav. 5, 58-80.

NDETEI, R.; MUHANDIKI, S. (2005): *Mortalities of lesser flamingos in Kenyan Rift Valley saline lakes and the implications for sustainable management of the lakes*. Lakes & Reservoirs: Research and Management 2005 10: 51–58.

PERRINS, C. (2004): *Vögel der Welt. Die BLV Enzyklopädie*. BLV Verlagsgesellschaft mbH München, 124-129.

RAINI, J.; NGOWE, N. (2009): *Aerial census of Lesser Flamingo (Phoeniconaias minor) on the Rift Valley lakes of northern Tanzania, January 2002*. Flamingo 17, Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International, Flamingo Specialist Group, pp:30-34.

RAZAFINDRAJAO, F.; ABDALLAH, I.B.A. (2009): *Monitoring of Greater and Lesser Flamingos Phoenicopterus ruber and Phoeniconaias minor in Menabe Central Coastal Wetlands, Madagascar*. Flamingo 17, Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International, Flamingo Specialist Group, pp:34-36.

ROBERTSON, H.G., JOHNSON, P.G. (1979): *First Record of Greater and Lesser Flamingos Breeding in Botswana, Botswana*. Notes and Records, 11, p.115.

ROOTH, J. (1965): *The Flamingos on Bonaire: Habitat, Diet and Reproduction of Phoenicopterus ruber ruber*. Natuurwetenschappelijke studiekring voor Suriname en de Nederlandse Antillen 141:1-151.

ROSE, P. M.; SCOTT, D. A. (1997): *Waterfowl population estimates*. Wetlands International, Wageningen, Netherlands.

SALEWSKI, V.; CHILDRESS, B.; WIKELSKI, M. (2009): *Investigation the potential connectivity of Lesser Flamingo populations by satellite-telemetry*. Flamingo 17, Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International, Flamingo Specialist Group, pp:26-29.

SCHÜTZE, B. (1994): *Flamingonachzucht nun auch in Leipzig*, Mitteilungen aus dem zoologischen Garten Leipzig, Panthera.

SEAWORLD (2005): *Flamingos*. A Seaworld Education Department Publication. <http://www.seaworld.org/animal-info/info-books/flamingo/pdf/ib-flamingo.pdf>, letzter Zugriff: 27.09.2012.

SHANNON, P.W. (2000): *Social and Reproductive Relationships of Captive Caribbean Flamingos*. The International Journal of Waterbird Biology, Vol.23, pp. 173-178.

SIBLEY, C. G.; AHLQUIST, J. E. (1990): *Phylogeny and Classification of Birds*. Yale University Press. New Haven. 976 pages.

SIBLEY, C. G.; MONROE, B. L. (1990): *Distribution and taxonomy of birds of the world*. New Haven, USA: Yale University Press.

SIBLEY, C. G.; MONROE, B. L. (1993): *A supplement to 'Distribution and taxonomy of birds of the world'*. New Haven, USA: Yale University Press.

STEVENS, E. F. (1991): *Flamingo Breeding: The Role of Group Displays*. National Zoological Park, Washington, D.C. .Zoo Biology, 10:53-63

STUDER- THIERSCH, A. (1967): *Beiträge zur Brutbiologie der Flamingos*. Der Zoologische Garten, Band 34, Heft 4/5, S. 159-229.

STUDER-THIERSCH, A. (2000): *What 19 Years of Observation on Captive Greater Flamingos Suggests about Adaptations to Breeding under Irregular Conditions*. The International Journal of Waterbird Biology, Vol.23, pp.150-159.

SUCHANTKE, A. (1959): *Die Paarung der Flamingos*. Ibis. 56, pp: 94-97.

TROTIGNON, J. (1975): *Mauritania*. In Kear, J. & Duplaix-Hall, N. (Eds.) *Flamingos*. T. & A.D. Poyser, Berkhamsted: 35-37.

UNGER, K.; ELSTON, J.J. (2009): *Successful ex-situ breeding of Lesser Flamingos (Phoeniconaias minor)*. Flamingo 17, Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International, Flamingo Specialist Group, pp:64-67.

VIJAYAN, L.; SOMASUNDARAM, S.; ZAIBIN, A. P.; NANDAN, B. (2011): *Population and habitat of the Lesser Flamingo Phoeniconaias minor in Thane Creek, Mumbai, India*. Flamingo 18, Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International, Flamingo Specialist Group, pp:58-61

WEHNELT, S.; BEYER, P. K. (2002): *Ethologie in der Praxis, eine Anleitung zur angewandten Ethologie im Zoo für Schüler und Studenten*. Fürth: Filander Verlag.

ZIMMERMANN, U. (1991): *Flamingos*. Tierpark Bochum. Verlag Ferdinand Kamp GmbH

10. Anhang

10.1 systematische Einordnung

Aufgrund von wissenschaftlichen Untersuchungen der Skelettstruktur, Verhaltensmuster, Eiweiß-Proteine etc. wird die Verwandtschaft zu verschiedenen Vogelordnungen, wie den *Ciconiiformes* (Schreitvögel), *Ardeidae* (Reiher), *Anseriformes* (Entenvögel) und den *Charadriiformes* (Wadvögel) stetig neu diskutiert. Der Bau ihres Beckens und ihrer Rippen ähnelt denen der Störche, die Eiweiß-Proteine in den Flamingo-Eiern entsprechen denen von Reiher und ihre Verhaltensmuster, besonders die der Küken, stellt sie enger zu den Entenvögeln.

Trotz der bestehenden taxonomischen Unklarheiten existieren sechs verschiedene Arten von modernen Flamingos:

Phoenicopterus ruber ruber, der Rote- oder Kubaflamingo (Linnaeus, 1758)

Phoenicopterus ruber roseus, der Rosa Flamingo (Pallas, 1811)

Aufgrund der systematischen Aktualisierung durch SIBLEY & MONROE (1990, 1993) können diese zwei unterschiedlichen und geographisch getrennten Arten als Unterarten von ***Phoenicopterus ruber*** eingeteilt werden (KNOX et al., 2002).

Phoenicopterus chilensis, der Chilenische Flamingo (Molina, 1782)

Phoeniconaias minor, der Zwergflamingo (Saint-Hilaire, 1798)

Phoenicoparrus jamesi, der Jamesflamingo (Sclater, 1886).

Phoenicoparrus andinus, der Andenflamingo (Philippi, 1854)

Die traditionelle Einteilung der Arten erfolgt in drei verschiedene Gattungen:

die südamerikanischen Arten *Phoenicoparrus andinus* und *Phoenicoparrus jamesi* gehören zur Gattung ***Phoenicoparrus***, der in Asien und Afrika verbreitete *Phoeniconaias minor* zur Gattung ***Phoeniconaias*** und die letzte Gattung ***Phoenicopterus*** umfasst die beiden Arten *Phoenicopterus ruber* und *Phoenicopterus chilensis* (SEAWORLD, 2005).

Alternativ stellen SIBLEY und AHLQUIST (1990) die fünf bzw. sechs Flamingoarten zusammen in eine Gattung *Phoenicopterus*. Aufgrund der bestehenden Unklarheiten in der

Flamingosystematik wird innerhalb der vorliegenden Studie die traditionelle Einteilung und Namensgebung verwendet.

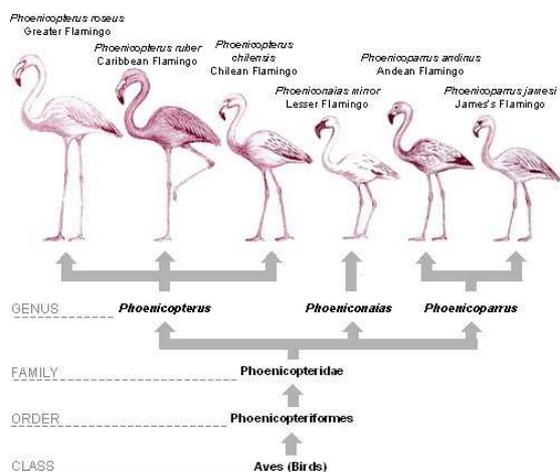


Abbildung 38: Systematische Einteilung der Phoenicopteridae

(<http://flamingoresources.org/class.html>)

10.2 Kopulation

Der Ablauf der Kopulation wurde von den Zoologen A. Suchantke, R. P. Allen und J. Rooth auf verschiedene Art und Weise dokumentiert. Die Beobachtungen von ALLEN (1956) und ROTH (1965) wurden später als Fehlinterpretationen eingestuft (siehe Abbildung 39, Seite 113). Die nachfolgende Beschreibung beruht auf den Dokumentationen von SUCHANTKE (1959). Das Weibchen geht mit gesenktem Kopf vor dem Männchen her. Meist streift es dabei fressend durch das Wasser. Inwieweit eine tatsächliche Nahrungsaufnahme erfolgt ist bisher ungeklärt. Das Männchen folgt dem Weibchen in geringer Entfernung mit vorwärts gestrecktem Hals. Das Weibchen bleibt stehen, meist angeregt durch die Berührungen des Männchens in der Bürzelgegend und spreizt dabei die Flügel ab. Der Flügelbug des Weibchens bleibt an den Körper angelegt. Das Männchen springt anschließend auf den Rücken des Weibchens und stützt sich mit den Füßen auf deren Flügel ab. Nach erfolgtem Kloakenkontakt springt das Männchen vom Rücken herunter, gefolgt von einer Triumphzeremonie mit Flügelöffnen und Lautabgabe (STUDER-THIERSCH, 1967).

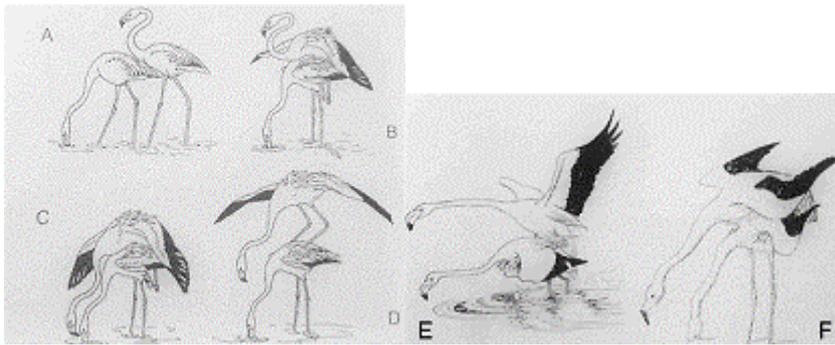


Abbildung 39: Ablauf der Kopulation bei den *Phoenicopteridae*

Die linken Darstellungen A-D zeigen den Ablauf der Kopulation des Rosa Flamingos nach SUCHANTKE. A= Paarungsaufforderung, B-D= Begattung. Die rechte Abbildung zeigt die Vorstellungen der Kopulation nach ALLEN (E) und ROTH (F). E= Das Weibchen presst die Füße des Männchens unter ihren Flügeln an ihren Körper. F= ROTH greift die Beschreibung von ALLEN wieder auf und bestätigt sie 1965. (ZIMMERMANN, 1991; STUDER-THIERSCH, 1967)

10.3 E-Mailkontakt zu anderen zoologischen Einrichtungen

Zoo Erlebniswelt Gelsenkirchen

gesendete Anfrage am 24.06.2012 um 17:55 Uhr:

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich bin Zoologiestudentin und schreibe derzeit meine Masterarbeit über das Sozial- und Brutverhalten von in Zoos gehaltenen Zwergflamingos. Ich habe gelesen, dass der Zoo Gelsenkirchen Zwergflamingos hält. In meiner Arbeit würde ich gern ein paar Parameter von verschiedenen Zoos, mit oder ohne Bruterfolg, vergleichen, um herauszufinden, was der Grund für den ausbleibenden Bruterfolg sein könnte. Könnten Sie mir behilflich sein und mir ein paar Informationen über Haltungsbedingungen, Gruppengröße, Futter, Gehege (Freigehege oder im Haus), ob die Tiere verschnitten oder kupiert sind und was Ihrer Meinung nach der Grund für den ausbleibenden Bruterfolg sein könnte zukommen lassen?

Vielen lieben Dank im Voraus.

Mit freundlichen Grüßen

Franziska Rudolph

erhaltene Antwort am 25.06.2012 um 15:10 Uhr:

Sehr geehrte Frau Rudolph,

gern helfen wir Ihnen bei diesem Thema, das sicherlich eine nähere Untersuchung wert ist.

Bestand:

Wir halten aktuell 37 Zwergflamingos, wobei wir das Geschlechterverhältnis nicht genau kennen. Es sollte aber ziemlich ausgeglichen sein, denn wir haben den Bestand von ursprünglich 20 Tieren vor wenigen Jahren, der ein GV von 15 Männchen zu 5 Weibchen hatte, extra auf eine Summe 40 so aufgestockt, daß dieses Verhältnis ausgeglichen wird. Seitdem haben wir drei Tiere wieder verloren. Alle Vögel - der Altbestand ebenso wie die später Hinzugekommenen - sind schon kouiert erworben worden.

Unterbringung:

Im Sommer stehen die Zwergflamingos in einem künstlichen Flachwassersee von 11.000m² Grundfläche. Dort wurden für sie drei Inseln angelegt. Die beiden äußeren sind mit Schilf bepflanzt und haben einen breiten Randstreifen mit einem Sand/Torfgemisch, die mittlere ist von zwei flachen, konzentrischen Wällen umgeben, in denen die Vögel im Wasser ihr Futter (Flamingo pellets) vorfinden. Da sich auf diesem See auch immer wieder Wildvögel (Enten- und Gänseartenarten, Kormorane, Bleiß- und Teichhühner einfinden, müssen sie mit einer gewissen "Schmarotzerkonkurrenz" leben, die nur durch höhere bzw. mehrmalige Futtergaben auszugleichen ist. Die Inselsituation ist die Lösung gegen Verluste durch Füchse, die in früheren Jahren, als die Flamingos auf dem "Festland" lebten, unsere Bestände häufig dezimiert hatten. Eigentliche Feinde haben dort sie jetzt nicht mehr. Auf dem See gibt es für das Publikum noch eine Bootsfahrt: An einem Unterwasserkabel hängende Boote werden auf einem Rundlauf in einiger Entfernung um die Inseln und an anderen Gehegen vorbei langsam und still durch das Wasser gezogen. Wir haben nicht den Eindruck, daß sich die Flamingos davon stören lassen. Die Vögel sind stark auf diese Inseln fixiert, sie schwimmen zwar auch gelegentlich in deren Peripherie, suchen aber nie freiwillig das Seeufer auf, obwohl sie dies ohne Schwierigkeit könnten.

Von den ersten Frostnächten ca. im November bis zu den letzten Frostnächten ca. im März sind die Flamingos in zwei verbundenen, nicht für das Publikum einsehbaren Räumen unserer Afrika-Tropenhalle untergebracht. Den Weg zwischen See und Gebäude legen sie selbständig zurück, indem sie sich in "Gänselieslmanier" als Gruppe von den Tierpflegern treiben lassen (vom See aus mit Booten). Wir vermeiden es, die Vögel ohne Not in die Hand zu nehmen, weil sie der Erfahrung nach dann jedes Mal über längere Zeit verstört sind. In diesen Räumen haben sie eine Landzone, teilweise mit Torf, sowie ebenfalls flache Becken, in denen sie stehen können. An milden Wintertagen können sie hier auf eine Grasfläche hinausgelassen werden.

Fortpflanzungsgeschehen:

Auch unsere Zwergflamingos haben noch nicht gebrütet. Allerdings sind im Frühjahr immer wieder dezente Ansätze zur Gruppenbalz zu beobachten, Deckversuche konnten allerdings nicht registriert werden. Immerhin werden regelmäßig im Torfrand der Inseln draußen einige Bruthügel gebaut. Spaßeshalber dort von den Pflegern hineingelegte Gipseier wurden aber nicht weiter beachtet. Nach meiner Auffassung ist schon das Koupiertsein ein wichtiges Hemmnis für die Paarung: Die Männchen können dadurch schlechter beim Decken die Balance halten. Außerdem führt der Ortswechsel zwischen Winter- und Sommerquartier immer noch zu einer Einschränkung, zu einer Unterbrechung der Kontinuität, zu einer Winterhaltung auf deutlich beengterem Raum, auf die die Vögel vielleicht mit größerer Sensibilität reagieren, als wir es uns vorstellen können. Deshalb erhoffen wir uns natürlich von Ihrer Untersuchung auch Hinweise darauf, was zum Erfolg führen würde. Als Dank für unser Mitmachen hätten wir deshalb auch gern ein Exemplar Ihrer Arbeit (auch als PDF).

In der Hoffnung, daß diese Angaben für Sie von Nutzen sind, verbleibe ich

Mit freundlichen Grüßen

Wolf-Dietrich Gürtler

wiss. Koordinator

Zoologie

ZOOM Erlebniswelt Gelsenkirchen

Grimberger Allee 3, 45889 Gelsenkirchen

T +49 (0) 209 954 5112

F +49 (0) 209 954 5122

mailto: wolf-dietrich.guertler@zoom-erlebniswelt.de

San Diego Wild Animal Park

erhaltene Antwort 25.06.2012 um 02:12 Uhr:

Dear Franziska

It is possible that we could assist. Our lesser flamingos currently are nesting and have 15 eggs and a chick that just hatched. I'm away for a week but we can discuss when I return

Regards

Michael

Sent from Michael Mace's
iPhone - please excuse typos
San Diego Zoo Safari Park

Sea World San Diego

gesendete Anfrage am 01.06.2012 um 04:45 Uhr:

Dear Sir or Madam,

I'm a zoology student and I'm writing my master thesis about the social- and breeding behaviour of the lesser flamingo and why the breeding success in zoos is very rarely. I found that Seaworld San Diego is successful at breeding and hatching lesser flamingos. This is the reason why I'm contacting you. Is it possible to help me with your experience in breeding

success of the lesser flamingo? I would need some facts like the maintenance conditions, group size, food, compound and what is in your opinion the reason for the breeding success. I would like to research which can improve the zoo that an optimal breeding success is guaranteed. Thank you very much. With best regards, Franziska Rudolph

erhaltene Antwort am 07.06.2012 um 23:00 Uhr:

Dear Franziska Rudolph,

The North American Zoological community has held discussions regarding the breeding success or lack of success of the lesser flamingo over the last ten years. Information gathered by zoo professionals can be obtained on a website specifically designed to promote flamingo discussions and knowledge sharing. Flamingo Resource.Org Retrieved on June 7, 2012 from <http://flamingoresources.org/husbandry.html> is a great informational source.

I have attached a PowerPoint presentation from a national meeting and discussion between zoo representatives. The questions that you have posed in your e-mail inquiry are unresolved at this point. I suspect temperature and weather are important factors for breeding the lesser flamingo species, but I do not have the information that you are looking for compiled.

I hope that you can find the information that you are searching for within the attached data sources.

Good luck. I am interested in hearing the results of your thesis.

Thank you,

Laurie Conrad

Assistant Curator of Birds

North American Studbook Keeper for the Lesser Flamingo

Zoo Berlin

gesendete Anfrage 05.09.2012 um 12:11 Uhr:

Sehr geehrter Herr Kuehne,

ich bin Zoologiestudentin und schreibe derzeit meine Masterarbeit über das Sozial- und Brutverhalten der Zwergflamingos im Zoo Leipzig. Ich habe Ihre E-Mailadresse von Herrn Holland bekommen und schreibe Sie bezüglich der zwei erfolgreich geschlüpften Zwergflamingoküken an. Besteht die Möglichkeit, mir ein paar Auskünfte über die Haltungsbedingungen, Gruppengröße, Anlage, Brut etc der Zwergflamingos zu geben? Ich möchte in meiner Arbeit einen Vergleich mit anderen Zoos herstellen, wo der Bruterfolg vorhanden ist oder wo er noch ausbleibt, um eventuelle Faktoren für den Misserfolg herauszufiltern.

Vielen Dank im Voraus!

Mit freundlichen Grüßen,

Franziska Rudolph

erhaltene Antwort am 05.09.2012 um 14:22 Uhr:

Sehr geehrte Frau Rudolph,

schön wäre es, wenn wir vielleicht einige Fragen mündlich klären könnten. Wenn Sie mir Ihre Telefonnummer durchgeben, rufe ich zurück, oder aber Sie melden sich bei mir.

Mit freundlichen Grüßen

Ragnar Kühne

Dr. rer. nat. Ragnar Kühne

ZOOLOGISCHER GARTEN BERLIN AKTIENGESELLSCHAFT

Hardenbergplatz 8

10787 Berlin

gesendete Antwort am 10.09.2012 um 12:48 Uhr:

Sehr geehrter Herr Kühne,

nochmal vielen lieben Dank für Ihre Zeit und die Kooperationsbereitschaft.

Die benötigten Daten wären:

- Gruppengröße
- Geschlechterverhältnis (wenn bekannt)
- Gehegegröße (alte Voliere und Neue)
- Einrichtung (Pools, Topographie (Lehm, Erde etc.), Land- und Wasseranteil etc)
- Flugfähigkeit bzw. -unfähigkeit der Flamingos (verschnitten oder kupiert)
- wie viele Pärchen und Nester
- gibt es eine Innenanlage für den Winter?

Ich wünsche Ihnen noch eine schöne Woche.

Mit freundlichen Grüßen,

Franziska Rudolph

erhaltene Antwort am 14.09.2012 um 12:41 Uhr:

Liebe Frau Rudolph,

jetzt bin ich endlich dazu gekommen, nachzusehen, welche Daten wir angeben können. Insgesamt halten wir 30 Individuen. Alle sind prinzipiell flugfähig. Das Geschlechterverhältnis ist leider unbekannt.

Die jetzige Voliere ist 7,7 m tief und 5 m breit. Der (Winter-)Innenraum, den wir während der Brutperiode geschlossen hatten, ist 5 m x 3 m groß. Die alte Voliere war um ein mehrfaches größer, genaue Angaben habe ich leider nicht griffbereit.

Die derzeitig genutzte Voliere hat eine Flachwassermulde mit eingegrenztem Futterbereich (Futterwanne) im mittleren Bereich. Sand-Lehm-Hügel hatten wir den Vögeln im hinteren Volierenbereich grob vorgefertigt. Die Feinarbeiten erledigten die Tiere selbst. Vier Paare hatten fest gebrütet. Ein Ei war unbefruchtet. Zuvor wurden die ersten zwei gelegten Eier der Saison in den Brüter gelegt, sie waren jedoch ebenfalls unbefruchtet.

Ernährt werden die Vögel mit dem gemahlten Flamingo Maintenance Futter von Mazuri. Hinzu mischen wir kleine Brotmengen. Im Frühjahr substituieren wir Legehennenmehl und Kalk.

Viele Grüße

Ragnar Kühne

ZOOLOGISCHER GARTEN BERLIN AKTIENGESELLSCHAFT

Hardenbergplatz 8

10787 Berlin

Telefon: +49 (0)30 - 25401-203

Telefax: +49 (0)30 - 25401-255

10.4 Lebenslauf

■ Persönliche Daten

Name: Franziska Rudolph
Geburtsdatum: 18. Oktober 1987
Adresse: Chopinstraße 37, 09119 Chemnitz
Geburtsort: Karl- Marx- Stadt, jetzt Chemnitz
Staatsangehörigkeit: deutsch

■ Studium

10/2007 bis 09/2010 Technische Universität Dresden
Studiengang: Biologie
Abschluss: Bachelor (2,6)
Thema der Abschlussarbeit: "Genetische und phänotypische Analyse transgener Reporterlinien des Medaka (*Oryzias latipes*) für die Gene *amh* und *actb*"

seit 10/2010 Universität Wien
Master Zoologie
voraussichtlicher Abschluss: Anfang 2013
Thema der Abschlussarbeit: „Studie über das Sozial- und Brutverhalten der Zwergflamingos *Phoeniconaias minor* (Saint-Hilaire, 1798) im Zoologischen Garten Leipzig“

■ Praktische Tätigkeiten

2012 Mitarbeit an der Publikation „Effective generation of transgenic reporter and gene trap lines of the medaka (*Oryzias latipes*) using the Ac/Ds transposon system“. Veröffentlichung im Journal „Transgenic Research“ (Ausgabe: 2101/2012)

08/2010 vierwöchiges Praktikum in der Histologie des Veterinär-anatomischen Institutes in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut Abteilung Zelltherapie, Leipzig

08/2009 zweiwöchiges Praktikum im Zoologischen Garten Leipzig

■ **Freiwilliges Ökologisches Jahr**

10/2006 bis 08/2007 Landesstiftung für Natur und Umwelt in Lichtenwalde
Einsatzstelle: Staatliche Umweltbetriebsgesellschaft
Abteilung Wasser

■ **Schulische Ausbildung**

09/1999 bis 07/2006 Gottfried- Leibniz Gymnasium, später Karl- Schmidt-
Rottluff- Gymnasium durch Fusionierung, Chemnitz
Abschluss: Abitur (2,5)
Leistungskurse: Biologie, Deutsch

09/1994 bis 08/1998 Grundschule Kappel, Chemnitz