



universität
wien

DIPLOMARBEIT

**VERGLEICHENDE STUDIE AN FREI LEBENDEN UND IM
ZOO GEHALTENEN
BIENENFRESSERN (*MEROPS APIASTER*)**

zur Erlangung des akademischen Grades
Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)
an der Fakultät für Lebenswissenschaften
der Universität Wien

Verfasser/in: Beatrix Handl
Matrikelnummer: 9008242
Studienrichtung: Zoologie (A 439)
Begutachter: Univ.-Prof. Dr. Helmut Kratochvil
Wien, im August 2009

INHALTSVERZEICHNIS:

1. Einleitung und Zielsetzung.....	3
2. Methode.....	4
2.1. Beschreibung der Bienenfresserkolonie in Weiden am See.....	4
2.2. Beschreibung der Bienenfresservoliere im Zoo Schönbrunn.....	7
2.3. Datenerfassung.....	9
2.4. Datenauswertung.....	10
3. Ergebnisse:.....	11
3.1. Anzahl der Aktivitäten der beobachteten Bienenfresser am Ungerberg.....	11
3.2. Aktivitäten der beobachteten Bienenfresser am Ungerberg im Tagesverlauf.....	12
3.3. Einflüge in und Ausflüge aus Bruthöhlen der beobachteten Bienenfresser am Ungerberg über den Beobachtungszeitraum.....	13
3.4. Bestimmende Faktoren für die Anzahl der Ein- und Ausflüge der Bienenfresser am Ungerberg.....	15
3.4.1. Wetterbedingungen.....	15
3.4.2. Turmfalken (<i>Falco tinnunculus</i>).....	16
3.4.3. Andere Tiere.....	21
3.4.4. Menschen.....	24
3.5. Interaktionen zwischen Bienenfressern am Ungerberg.....	25
3.6. Die temporäre Pflege eines jungen Bienenfressers vom 23-27.7.2008.....	26
3.7. Aktivitäten der Bienenfresser im Zoo Schönbrunn.....	28
4. Diskussion.....	31
5. Ergänzende Beobachtungen im darauf folgenden Jahr (Mai bis Juli 2009).....	37
5.1. Ergebnisse der Beobachtungen im Zoo Schönbrunn.....	37
5.2. Ergebnisse der Beobachtungen am Ungerberg in Weiden am See.....	39
6. Literatur.....	42
7. Anhänge.....	44
7.1. Danksagung.....	44
7.2. Zusammenfassung.....	45
7.3. Liste der ausgewählten Videosequenzen zu den Beobachtungen (DVD).....	47
7.4. Lebenslauf.....	49

1. Einleitung und Zielsetzung

Der Bienenfresser (*Merops apiaster*) ist ein hoch spezialisierter Jäger größerer Fluginsekten, wie z.B. Wespen (*Vespinae*), Bienen (*Apiformes*), Schmetterlinge (*Lepidoptera*) und Libellen (*Odonata*). Er benötigt für seine Brut spezielle Bedingungen in Bezug auf die Beschaffenheit und Lage des Bodens. Als Zugvogel bezieht er ab Mitte Mai seine Brutplätze im pannonischen Osten Österreichs und verlässt diese bereits Mitte August wieder Richtung West- und Südafrika. Der Bienenfresser wird in den Roten Listen Österreichs als "gefährdet" eingestuft.

Nach BAUER (1993) wurde der Bienenfresser bereits in den 80er Jahren des 19. Jahrhunderts in Niederösterreich brütend beobachtet und in der Literatur beschrieben.

Der österreichische Bestand hat im Jahr 2007 seit Beginn des regelmäßigen Monitorings den Höchststand von 578 nachgewiesenen Brutpaaren erreicht (WENDELIN 2007).

Bienenfresser brüten sowohl einzeln als auch in Kolonien. Überraschenderweise beschreiben HOI, J. KRITOFIK & DAROLOVA (2002) in einer umfassenden Studie, dass mit einer Zunahme der Koloniegröße der Bruterfolg sinkt. Mögliche Gründe dafür sind der verstärkte Wettkampf um Beutetiere und die Übertragung von Parasiten innerhalb der Kolonie.

Seit Sommer 2008 werden *Merops apiaster* auch im Zoo Schönbrunn gehalten. Diese Bienenfresser stammen von privaten Züchtern aus Deutschland und Italien. In der neu adaptierten Voliere war zuvor eine Waldraup - Kolonie untergebracht, die in das ehemalige große Greifvogelgehege übersiedelt wurde. Eine künstlich angelegte Brutwand soll den Bienenfressern das Graben ihrer Nisthöhlen ermöglichen, einzeln stehende Bäume mit dürren Ästen und Zweigen sollen als Jagd- und Ruhewarten dienen.

Zielsetzung der Arbeit ist eine systematische Beobachtung des Verhaltens der frei lebenden Bienenfresser einerseits und jener im Zoo Schönbrunn andererseits. Ausgewertet wird das Aktivitätsniveau unter verschiedenen Bedingungen und es werden die dafür relevanten Parameter wie insbesondere Störungen und Wetter untersucht. Die Unterschiede im beobachteten Verhalten werden analysiert und diskutiert, um Überlegungen für eine weitere Optimierung der Lebensbedingungen für die Bienenfresser im Zoo abgeben zu können.

2. Methode

2.1. *Beschreibung der Bienenfresserkolonie in Weiden am See*

Frei lebende Bienenfresser wurden am Ungerberg bei Weiden am See im Burgenland beobachtet¹. Diese Bienenfresserkolonie wurde deshalb ausgewählt, weil sie für Privatpersonen gut zugänglich ist. Ein Beobachtungsstand ermöglicht die Beobachtung aus relativ naher Distanz, ohne die Aktivitäten der Bienenfresser wesentlich zu beeinträchtigen.

Bienenfresser benötigen zur Brut sehr spezielle Bedingungen. Die Bruthöhlen müssen vor Räubern geschützt sein. Diese Voraussetzung erfüllen nur fast senkrechte, nicht bewachsene Wände von mindestens 3 Metern Höhe. Darüber hinaus spielt nach HENEBERG P. & SIMECEK K. (2004) die Beschaffenheit des Materials der Wand eine entscheidende Rolle. Die Körnchengröße des Sandes muss zwischen 20-66µm liegen, er muss locker genug sein, damit sie leicht graben können, aber fest genug, dass die Höhlen nicht einstürzen. Alle diese Kriterien spielen zusätzlich zu den allgemeinen Voraussetzungen wie ausreichendes Nahrungsangebot und wenig Feinde eine entscheidende Rolle. Da derartige natürliche Bedingungen seit der Regulierung von Flussufern seltener vorkommen, wurden durch Abgraben oder Aufschütten von Lösshügeln derartige Bedingungen mit Erfolg geschaffen, wie auch am Ungerberg bei Weiden am See (WENDELIN 2006).

Der Ungerberg liegt auf 160m Seehöhe. In einer ehemaligen Sandgrube brüteten im Sommer 2008 etwa 23 Brutpaare. Die Lösswand wurde zuletzt 2005 mit Baggern abgegraben², um attraktive Bedingungen für die Bienenfresser zu schaffen. Vorher war die Wand mit alten Bruthöhlen übersät, zuletzt brüteten nur noch zwei Brutpaare. Seit dem Abgraben der Wand ist die Anzahl der Brutpaare wieder stark angestiegen.

Die Wand beschreibt einen Viertelkreis und ist nach Südwesten ausgerichtet. Die Breite der gesamten Wand beträgt ca. 50 Meter, die Höhe an der höchsten Stelle etwa 15 Meter. Rund um die Wand befinden sich Bäume, die von den Bienenfressern sowohl als Aussichtspunkt³ als auch als Schlafplatz genutzt werden. Weiters befinden sich in der Wand einige Turmfalkenhöhlen und eine Steinkauzbruthöhle.

¹ Videosequenz 1 auf DVD

² Presseausendung der Nationalparks Österreich vom 30.3.2005
(<http://www.nationalparks.or.at/article/articleview/31733/1/11772>)

³ Videosequenz 2 auf DVD



Abb. 1

Abb. 1 zeigt die Brutwand, der Beobachtungsbereich ist mit einem roten Rahmen gekennzeichnet.

Für die Beobachtungen wurde ein Ausschnitt gewählt, in dem die Dichte der Bruthöhlen besonders hoch ist (Abb. 2). Der Bereich ist ca. 6m breit und 4m hoch. Es befinden sich in diesem Bereich 35 kleine Bruthöhlen (v.a. Bienenfresser) eine größere Bruthöhle eines Turmfalken und ein markant aus der Wand ragender Ast, der den Vögeln als Aussichtswarte dient.

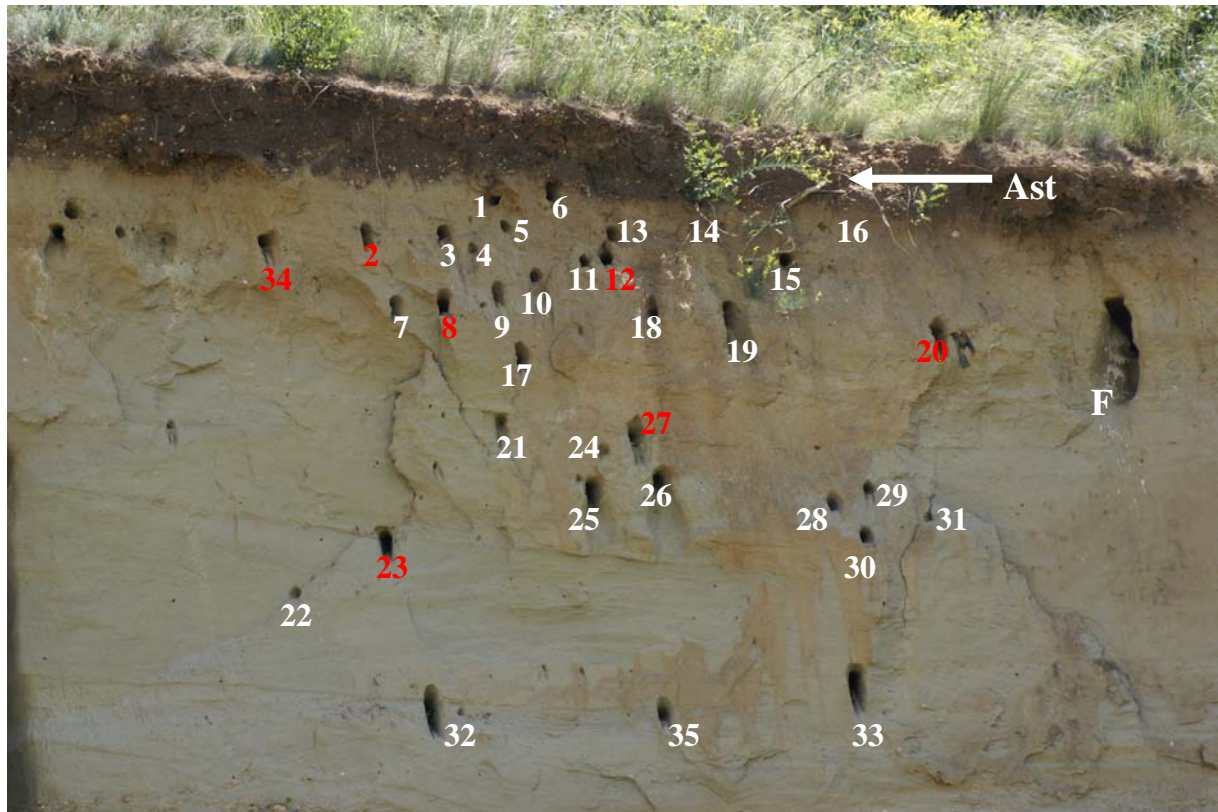


Abb. 2

Abb. 2 zeigt den Beobachtungsbereich. Jedes Loch dieses Beobachtungsausschnittes wurde mit einer Nummer versehen, das Loch der Turmfalken (F) und der Aussichtsast sind ebenfalls gekennzeichnet. Die von Bienenfressern im Beobachtungszeitraum bewohnten Höhlen im Beobachtungsausschnitt sind rot hervorgehoben.

Männchen und Weibchen der Bienenfresser weisen im Gefieder deutliche Unterschiede auf (TODTE 2003; ZUMETA 2008). Aufgrund der räumlichen Distanz der Beobachtungswarte von den Bruthöhlen und wegen der raschen Bewegungen ist eine Geschlechterbestimmung oder individuelle Unterscheidung der Bienenfresser ohne Kennzeichnung mit der zur Verfügung stehenden Ausrüstung weder mit Fernglas noch über Video möglich gewesen.

Hauptsächlich beobachtete Beute waren Libellen (überwiegend), Hummeln, Heuschrecken und gelegentlich Schmetterlinge. KREBS (1984) hat in einem Experiment die Relevanz gemischter Ernährung für die Entwicklung von Bienenfressernestlingen beschrieben.

Die Insekten wurden teilweise aus einer Entfernung von über einem Kilometer von den Bienenfressern herangeschafft. Eine direkte Beobachtung des eigentlichen Fangvorganges war aufgrund der Entfernung und der Geschwindigkeit und Wendigkeit der Vögel im Flug nicht möglich zu beobachten. Überwiegend wurde in den umliegenden Weingärten in Bodennähe zwischen den Weinstöcken gejagt.

2.2. Beschreibung der Bienenfresservoliere im Zoo Schönbrunn

Das Gehege der Bienenfresser in Schönbrunn besteht aus einem Außenbereich und einer geschlossenen Anlage, dazwischen befinden sich Verbindungstüren, die bei warmer Witterung geöffnet sind. In beiden Teilen der Voliere befinden sich Wasserstellen. Im Innenraum ist der Boden mit Sand bedeckt und der Giebel verglast. Abb. 5 zeigt einen Grundriss des Geheges.

Im Außenbereich befinden sich eine Wand mit Bruthöhlen, die aber während der Beobachtungen nicht genutzt wurde, sowie zwei Bienenstöcke über dem Außengehege.

Außer 12 Bienenfressern befinden sich noch Krickenten (*Anas crecca*), Säbelschnäbler (*Recurvirostra obovata*), Wiedehopfe (*Upupa epops*) und Triele (*Burbinus oedicnemus*) in der Anlage.



Abb. 3



Abb. 4

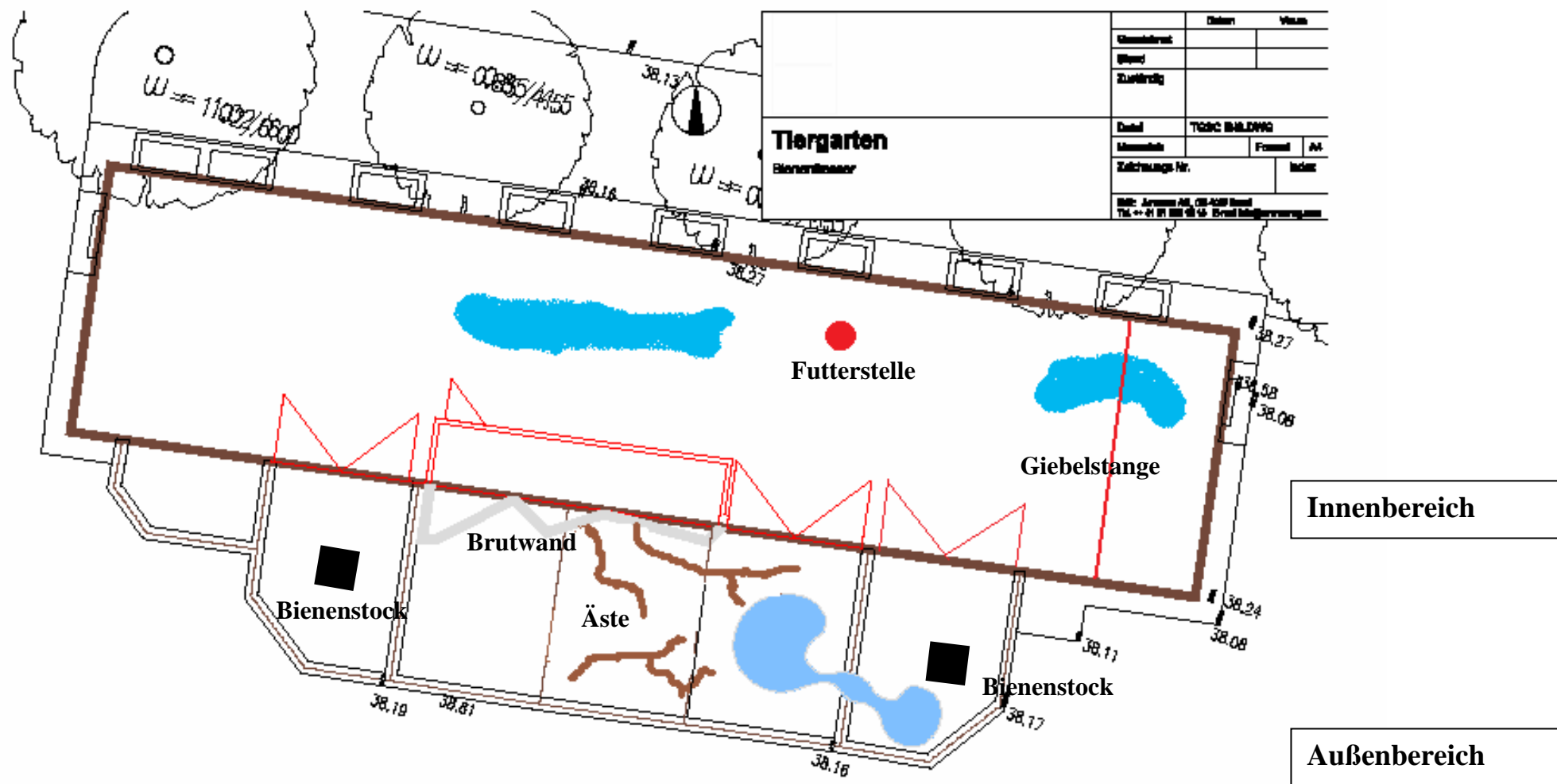


Abb. 5

2.3. Datenerfassung

Alle Freilandbeobachtungen erfolgten ausschließlich vom Beobachtungsstand. Ein Betreten der Sandgrube selbst ist nicht erlaubt und würde zur sofortigen Störung der Kolonie führen. Es fanden Beobachtungen zu verschiedenen Tageszeiten und unterschiedlichen Wetterbedingungen statt. Die Beobachtungen dauerten jeweils 1-2 Stunden. Während der Beobachtungen wurde ein Beobachtungsprotokoll geführt (Anhang 6.4). Da eine Auswertung der Beobachtungen an Ort und Stelle aufgrund der Geschwindigkeit der Aktivitäten der Bienenfresser unmöglich ist, wurden alle Beobachtungen mit einer Videokamera der Type Panasonic SDR-H60 auf Festplatte aufgezeichnet und anschließend ausgewertet.

Datum	Start	Ende	Dauer	Min.	Tageszeit	Wetter
07.07.2008	19:40	20:15	00:35	35	Abend	Gewitter, Regen, Wind
08.07.2008	06:15	07:40	01:25	85	Morgen	trocken, wechselnd bewölkt
09.07.2008	16:15	17:12	00:57	57	Nachmittag	trocken, windig
12.07.2008	12:00	13:00	01:00	60	Mittag	sonnig, wenig Wind
21.07.2008	18:20	19:20	01:00	60	Abend	sonnig, windig
23.07.2008	16:43	17:28	00:45	45	Nachmittag	anhaltender Regen, tw. stark
26.07.2008	10:40	13:10	02:30	150	Mittag	sonnig, etwas Wind
27.07.2008	11:55	12:55	01:00	60	Mittag	sonnig, wenig Wind
29.07.2008	15:55	16:40	00:45	45	Nachmittag	sonnig, wenig Wind
30.07.2008	08:15	09:15	01:00	60	Morgen	Schönwetter, noch keine Sonne
31.07.2008	19:10	20:10	01:00	60	Abend	Vor Gewitter, schwül
02.08.2008	05:50	06:50	01:00	60	Morgen	Schönwetter, noch keine Sonne
04.08.2008	10:50	10:57	00:07	7	Vormittag	sonnig, wenig Wind
04.08.2008	14:57	16:57	02:00	120	Nachmittag	Vor Gewitter, schwül
06.08.2008	09:46	10:46	01:00	60	Vormittag	sonnig, wenig Wind
08.08.2008	11:00	12:00	01:00	60	Mittag	sonnig, wenig Wind
15			17:04	1024		

Tabelle 1 Liste der Beobachtungseinheiten

Die Beobachtungen im Zoo Schönbrunn erfolgten ausschließlich von außerhalb der Voliere jeweils zu verschiedenen Tageszeiten und Umweltbedingungen. Die Beobachtungsergebnisse wurden in Protokollen festgehalten.

2.4. Datenauswertung

Die Auswertung der Beobachtungen erfolgte anhand strukturierter Beobachtungsbögen (Anhang 6.4.) in die jeweils nach Bruthöhlen und Zeitverlauf die Ein- und Ausflüge aus den Bruthöhlen sekundengenau erfasst, und Kommentare aus den Beobachtungsprotokollen eingefügt wurden.

Die Anzahl der Ein- und Ausflüge und die jeweilige Verweildauer in den Bruthöhlen wurden berechnet. Um zu einer zwischen den unterschiedlich langen Beobachtungen vergleichbaren Kennzahl der Aktivität zu gelangen, wurde die Summe der Einflüge bzw. Ausflüge pro Beobachtungseinheit jeweils durch die Anzahl der Beobachtungsminuten dividiert. Dieser Quotient wird Aktivitätswert A bezeichnet.

$$A = \text{Summe der Einflüge in und Ausflüge aus Bruthöhlen} / \text{Anzahl Beobachtungsminuten}$$

Dieser Aktivitätswert wurde jeweils für jede der Bruthöhlen pro Beobachtungseinheit sowie die Summe der Werte für die einzelnen Bruthöhlen als Gesamtwert je Beobachtungseinheit errechnet. Die Werte bei verschiedenen Tageszeiten und Wettersituationen sowie im Zeitverlauf wurden verglichen.

Bei beobachteten Störungen der Bienenfresser wie beispielsweise durch einen Warnruf aufgrund der Präsenz von Turmfalken oder bei Störungen durch Besucher wurde jene Latenzzeit, die bis zur Wiederaufnahme des Fütterungsbetriebes an den Bruthöhlen verstrich, erfasst und ausgewertet. Der Aktivitätswert der ersten Minute nach einer solchen Latenzzeit wurde mit dem jeweiligen Beobachtungsdurchschnitt verglichen.

Interaktionen der Bienenfresser mit anderen Tieren sowie der Bienenfresser untereinander wurden in den Beobachtungsprotokollen erfasst und beschrieben.

Während der Beobachtung am 23.7. fiel ein junger Bienenfresser aus der Bruthöhle 27 und blieb flugunfähig am Boden. Er wurde bis 27.7. von der Verfasserin gepflegt und in sehr gutem Zustand wieder in die Kolonie entlassen.

Die Bienenfresser im Zoo Schönbrunn wurden ebenfalls zu verschiedenen Tageszeiten und bei verschiedenen Wetterbedingungen und Besucherfrequenzen in ihrem Gehege beobachtet und das Verhalten protokolliert. Zum Vergleich wurden die in einem benachbarten aber sehr unterschiedlich gestalteten Gehege untergebrachten Weißstirnspechte (*Merops bullockoides*) beobachtet.

3. Ergebnisse:

3.1. Anzahl der Aktivitäten der beobachteten Bienenfresser am Ungerberg.

Insgesamt wurden in 15 Beobachtungseinheiten 17 Stunden und 4 Minuten auf Video aufgezeichnet und ausgewertet. Während dieser Beobachtungszeiten wurden 2.892 An- und Abflüge bei den Bruthöhlen beobachtet. Wie erwartet waren die Anzahl aller Einflüge (1.445) insgesamt nahezu identisch mit den Ausflügen (1.447), obwohl es bei den einzelnen Beobachtungen zu Abweichungen von bis zu 3 Aktivitäten kam. Diese Abweichung ist darauf zurückzuführen, dass sich am Beginn beziehungsweise am Ende von Beobachtungen einzelne Bienenfresser in ihren Höhlen aufhielten, ohne dass die dazugehörigen Ein- bzw. Ausflüge im Beobachtungszeitraum erfasst wurden. Über den gesamten Beobachtungszeitraum ergab sich ein Aktivitätswert (Summe von Ein- und Ausflügen bei Bruthöhlen) von 2,824 Aktivitäten je Minute.

$$A_{[\text{gesamt}]} = 2,824 \text{ Einflüge in und Ausflüge aus Bruthöhlen je Minute}$$

Nach Bruthöhlen ergaben sich selbst über den gesamten Beobachtungszeitraum erhebliche Abweichungen von mehr als 100% (Tabelle 2 und Abb. 5).

	Bruthöhle							Gesamt	Mittelwert
	2	8	12	20	23	27	34		
Aktivitäten	0,379	0,278	0,256	0,585	0,511	0,358	0,458	2,824	0,403

Tabelle 2

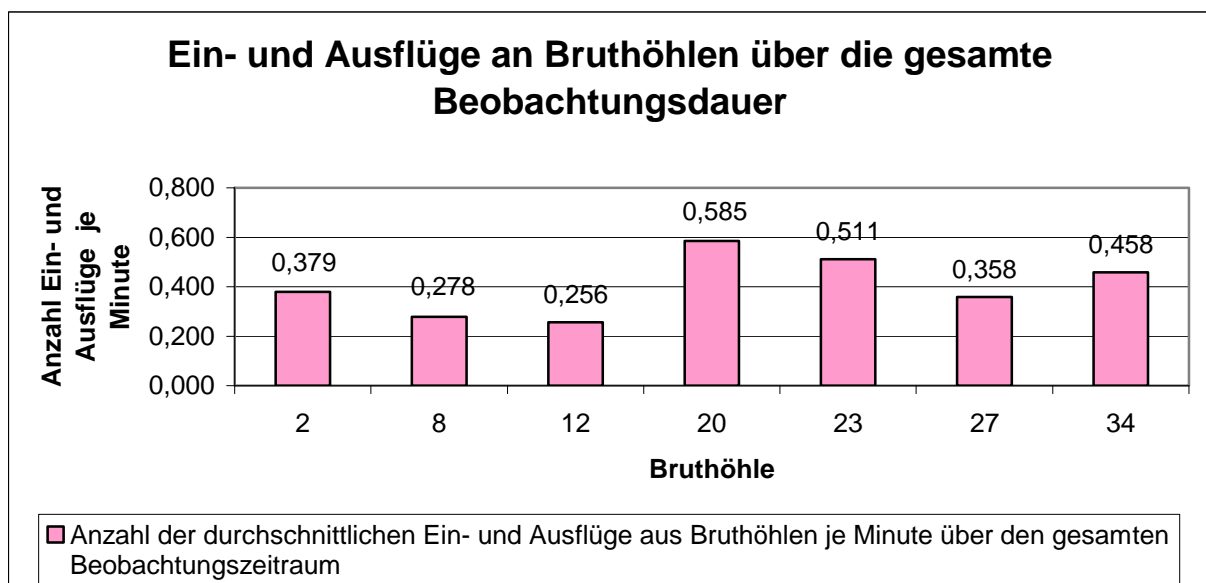


Abb. 5

3.2. Aktivitäten der beobachteten Bienenfresser am Ungerberg im Tagesverlauf

Erwartungsgemäß waren die Bienenfresser im Tagesverlauf nicht gleichermaßen aktiv. Von den 15 Beobachtungseinheiten fanden 3 am Morgen, 2 am Vormittag, 4 in der Mittagszeit, 4 am Nachmittag und 3 am Abend statt. Insgesamt wurde damit ein Zeitraum von 5:50 Uhr (noch keine Aktivitäten) bis 20:15 Uhr (keinerlei Aktivitäten) abgedeckt. Sämtliche Aktivitäten fanden ausschließlich bei Helligkeit statt. In Abb. 6 ist der Gesamtaktivitätswert im Durchschnitt für alle Bruthöhlen im Tagesverlauf dargestellt. Alle Beobachtungseinheiten wurden zu 5 Tageszeiten (Morgen, Vormittag, Mittag, Nachmittag und Abend) zugeordnet und für jede dieser Tageszeiten ein Mittelwert aus allen Beobachtungen dieser Tageszeit gebildet. Die Werte von jenen Beobachtungseinheiten, bei denen wegen sehr schlechter Wetterverhältnisse kaum Aktivitäten zu beobachten waren, wurden dabei nicht berücksichtigt, weil dort der Einfluss durch das Wetter dominant gegenüber der Tageszeit war.

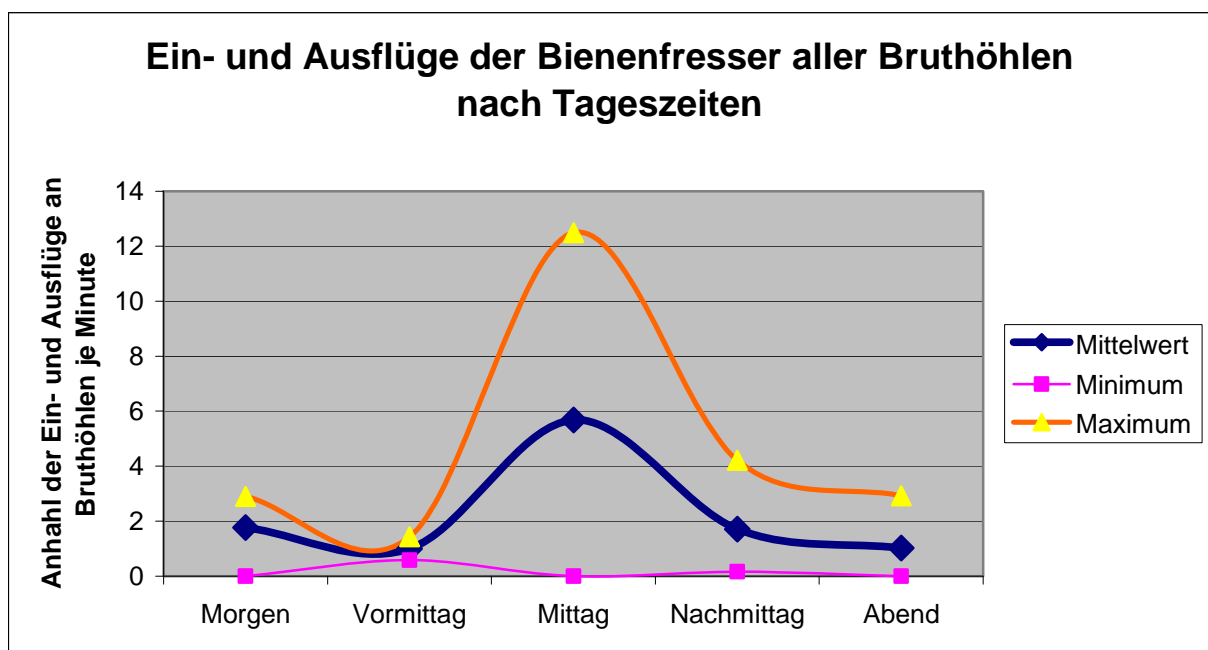


Abb. 6

Die Aktivitäten im Verlauf eines Tages zeigten in der Bienenfresserkolonie am Ungerberg ein Maximum um die Mittagszeit. Am Morgen waren auf 2 Aktivitäten je Minute zu verzeichnen. Am Vormittag um zirka 10 Uhr erreichten die Aktivitäten ihr Minimum. Nach dem Maximum in der Mittagszeit mit 6,0 Ein- bzw. Ausflügen je Minute fielen die Aktivitäten am

Nachmittag auf 2,0 und abends auf 1,0. Die Bandbreiten zwischen Minimum und Maximum war vor allem auf unterschiedliche Wetterbedingungen und Störungen zurückzuführen. Die Abweichungen waren in der Mittagszeit am höchsten, weil sich bei diesem intensiven Fütterungsbetrieb Wetter und vor allem Störungen durch Falken besonders stark auswirkten.

3.3. Einflüge in und Ausflüge aus Bruthöhlen der beobachteten Bienenfresser am Ungerberg über den Beobachtungszeitraum

Die Beobachtungen fanden innerhalb eines Monats statt (7.7.-8.8.2008). Der Gesamtaktivitätswert A zeigte während der Beobachtungen den aus Abb. 7 ersichtlichen Verlauf. Auch in diesem Fall wurden die Beobachtungen bei schlechten Wetterverhältnissen nicht berücksichtigt, weil das niedrige Aktivitätsniveau dort dominierend den Wetterverhältnissen zuzurechnen ist.

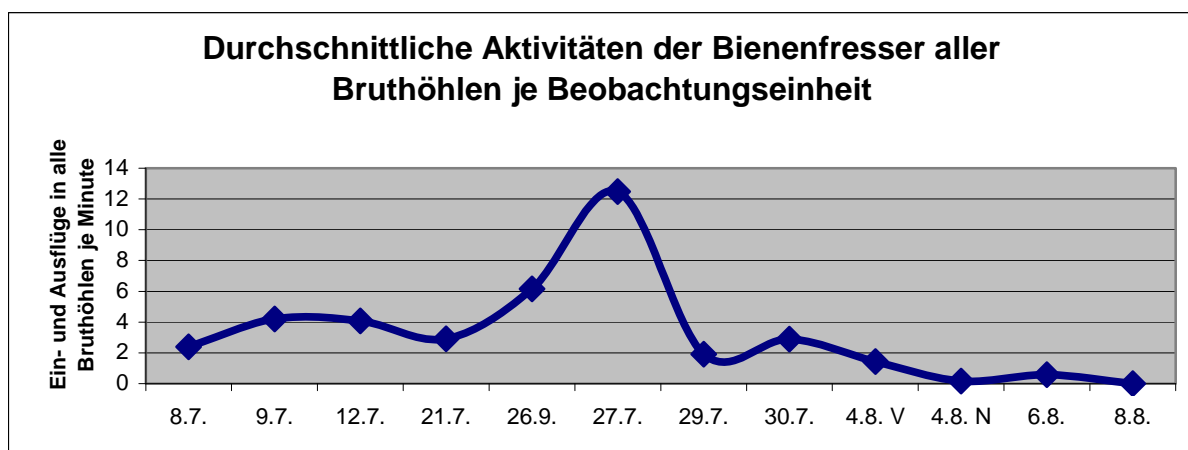


Abb.7

Die Veränderung bei der Anzahl der Ein- und Ausflüge je Minute und Beobachtungseinheit hängt mit dem Entwicklungsstand der Jungtiere zusammen. Mit der Entwicklung der Jungen stieg der Futterbedarf kontinuierlich bis Ende Juli an. Danach war ein starker Abfall der Fütterungsaktivitäten erkennbar, weil ab diesem Zeitpunkt nicht mehr so viele Jungtiere in den Bruthöhlen gefüttert wurden.

Während der meisten Beobachtungen waren jeweils alle 7 Brutpaare aktiv, eine Ausnahme bildeten die Schlechtwetterbeobachtungen.

Eine Betrachtung der durchschnittlichen Aktivitäten je Beobachtungseinheit getrennt nach Burthöhlen (Tabelle 2) zeigt, dass der Maximalwert bei allen Brutpaaren - außer jenem von Bruthöhle 12 - am 26. und 27.7. lag. Der Verlauf kann somit mit Ausnahme von Bruthöhle 12 als relativ synchron bezeichnet werden. Bei Bruthöhle 12 wurde das Maximum an Aktivitäten bereits am 9.7. (Tagesmaximum obwohl andere Löcher gesamt viel aktiver sind) erreicht. Gegen Ende des Beobachtungszeitraumes nimmt der Aktivitätswert der Bienenfresser von Loch 12 früher ab und sinkt auch als erster auf Null. Die Jungtiere entwickelten sich in Bruthöhle 12 früher als in den übrigen Höhlen.

Datum	Bruthöhle							Gesamt	Mittelwert
	2	8	12	20	23	27	34		
8.7.	0,176	0,388	0,306	0,341	0,459	0,376	0,353	2,400	0,343
9.7.	0,105	0,561	1,018	0,491	0,965	0,807	0,263	4,211	0,602
12.7.	0,533	0,467	0,467	0,550	0,733	0,267	1,067	4,083	0,583
21.7.	0,333	0,300	0,300	0,100	0,733	0,633	0,517	2,917	0,417
26.7.	0,653	0,613	0,580	1,493	1,307	0,893	0,613	6,153	0,879
27.7.	1,533	1,150	0,367	2,517	1,767	1,400	3,750	12,483	1,783
29.7.	0,489		0,267	1,156				1,911	0,273
30.7.	0,833	0,200	0,133	0,933	0,600	0,033	0,167	2,900	0,414
31.7.									
4.8. V	0,286			1,143				1,429	0,204
4.8. N	0,167							0,167	0,024
6.8.	0,517			0,067				0,583	0,083
8.8.									

Tabelle 2

3.4. Bestimmende Faktoren für die Anzahl der Ein- und Ausflüge der Bienenfresser am Ungerberg

Die Aktivität der Bienenfresser hing von vielen biotischen und abiotischen Faktoren, wie dem Entwicklungsstand der Jungen, Jungenanzahl, Nahrungsverfügbarkeit und Tageszeit ab. Bei den Beobachtungen hatten vor allem 2 weitere Parameter direkt auswertbare Auswirkungen auf die Aktivität der Bienenfresser: Die Wetterbedingungen und Störungen.

3.4.1. Wetterbedingungen

Die Wetterverhältnisse spielten für das Ausmaß von Aktivitäten der Bienenfresser eine bestimmende Rolle. Eine wesentliche Beeinträchtigung war durch Niederschläge zu verzeichnen, während wechselnde Windstärken keine besondere Rolle spielten.

2 von 16 Beobachtungseinheiten fanden bei Wetterbedingungen mit Niederschlag statt.

Am 7.7.2008 ging vor der Beobachtung ein Gewitter über dem Gebiet nieder, es regnete teilweise stark und war sehr windig. Solange es stark regnete, kam es während einer Beobachtungsdauer von 20 Minuten nur zu zwei Aktivitäten, es waren jeweils Ausflüge aus Bruthöhlen 12 bzw. 27⁴. Aber auch als der Regen wieder nahezu aufgehört hatte, kam es nur zu einem einzigen Einflug und zwei Ausflügen. Die Bienenfresser von 4 der 7 beobachteten Bruthöhlen waren am 7.7.2008 im Beobachtungszeitraum überhaupt nicht aktiv. Ein „Nachholen“ von Aktivitäten unmittelbar nach Besserung der Wetterbedingungen war nicht zu beobachten. Der durchschnittliche Aktivitätswert lag bei dieser Beobachtung mit 0,143 deutlich unter dem Gesamtdurchschnitt von 0,403.

Auch bei der Beobachtung am 23.7. am Nachmittag herrschten starker Regen, Wind und es war auch deutlich kälter. Auch bei dieser Beobachtung waren nur die Bienenfresser von 4 Bruthöhlen aktiv, aber nicht die gleichen wie am 7.7. Der Aktivitätswert dieser Beobachtung lag mit 0,578 zwar etwas über dem Gesamtdurchschnitt, aber deutlich unter den Durchschnittswert bei Nachmittagsbeobachtungen von 1,717 Aktivitäten je Minute.

Bei beiden Schlechtwetterbeobachtungen waren die Turmfalken aktiv, sodass dies die Aktivitäten der Bienenfresser zusätzlich verminderte.

⁴ 7.7.2008 Bandstelle 7:35 und 19:06

3.4.2. Turmfalken (*Falco tinnunculus*)

Während der gesamten Beobachtungen wurde kein Angriff eines Turmfalken auf Bienenfresser beobachtet. Der Turmfalke wurde aber offensichtlich von den Bienenfressern als Feind empfunden. Bei allen Beobachtungen mit Ausnahme jener vom 30.7. wurden Aktivitäten der Falken beobachtet. Warum die Falken am 30.7. nicht aktiv waren, ist nicht ersichtlich.

Sobald sich ein Turmfalke der Kolonie näherte, ertönte ein Warnruf⁵, sofort stimmten mehrere Bienenfresser ein und erzeugten gemeinsam einen lauten schrillen anhaltenden Warnruf⁶. Während der Beobachtungen ertönte 54 Mal der Warnruf der Bienenfresser, im Durchschnitt daher zirka alle 20 Minuten.

Ab dem Zeitpunkt des Beginns eines Warnrufes verließen alle Bienenfresser außerhalb der Bruthöhlen die Wand⁷, und stellten die Fütterung ein. Selbst bereits eingeleitete Landemanöver bei einer Bruthöhle wurden bei Ertönen des Warnrufes abgebrochen⁸. Der Warnruf wurde in abgeschwächter Form längere Zeit aufrechterhalten um jene Bienenfresser, die nicht bei der Kolonie waren zu warnen. Nach cirka 30 Sekunden flogen die Bienenfresser wieder zur Wand, landeten aber nicht in den Bruthöhlen. Die meisten Bienenfresser zogen sich während Falken in der Wand aktiv waren auf die umliegenden Bäume zurück, der Aussichtsbaum war in solchen Phasen besonders frequentiert.

Vor dem Wiederbeginn mit Anflügen auf die Bruthöhlen unternahmen die Bienenfresser in den meisten Fällen zunächst Erkundungsflüge⁹. Dabei näherten sie sich zunehmend den Bruthöhlen, ohne diese anzufliegen. Erst nach dieser Phase der Erkundungsflüge folgten wieder Ein- bzw. Ausflüge an Bruthöhlen.

Die Zeit, bis die Fütterung wieder einsetzte, betrug im Mittelwert 1:13 Minuten. Berücksichtigt wurden dabei von den 54 Warnrufen jene 31 Warnrufe, bei denen eine Latenzzeit auswertbar war. Jene Warnrufe, denen ein neuerlicher Warnruf oder eine andere Störung folgte oder denen gar keine Aktivitäten im Beobachtungszeitraum mehr folgten, wurden ausgeschieden. Eine Auswertung ergab keine wesentlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Bruthöhlen bei der Anzahl der Erstaktivitäten nach einer Störung. Ebenso

⁵ Videosequenzen 5-12 auf DVD

⁶ Z.B: 27.7.2008 Bandstellen 8:53, 9:25, 14:15, 16:27, 16:50, 19:27

⁷ z.B: 21.7. BS 18:08

⁸ 27.7. Bandstelle 16:45 = Videosequenz 8 auf DVD

⁹ Videosequenz 13 auf DVD

konnte kein Zusammenhang zwischen dem Aktivitätswert einer Beobachtung und der Latenzzeit festgestellt werden (Abb. 8). Die Latenzzeit war also nicht kürzer, wenn die Bienenfresser stärker aktiv waren. Das bedeutet dass die Bienenfresser mit steigender Aktivität nicht weniger vorsichtig wurden. Die Beobachtungseinheit am 6.8. wurde hier nicht berücksichtigt, weil die extrem langen Latenzzeiten in diesem Fall mit dem besonders niedrigen Aktivitätswert der Bienenfresser zusammenhing.

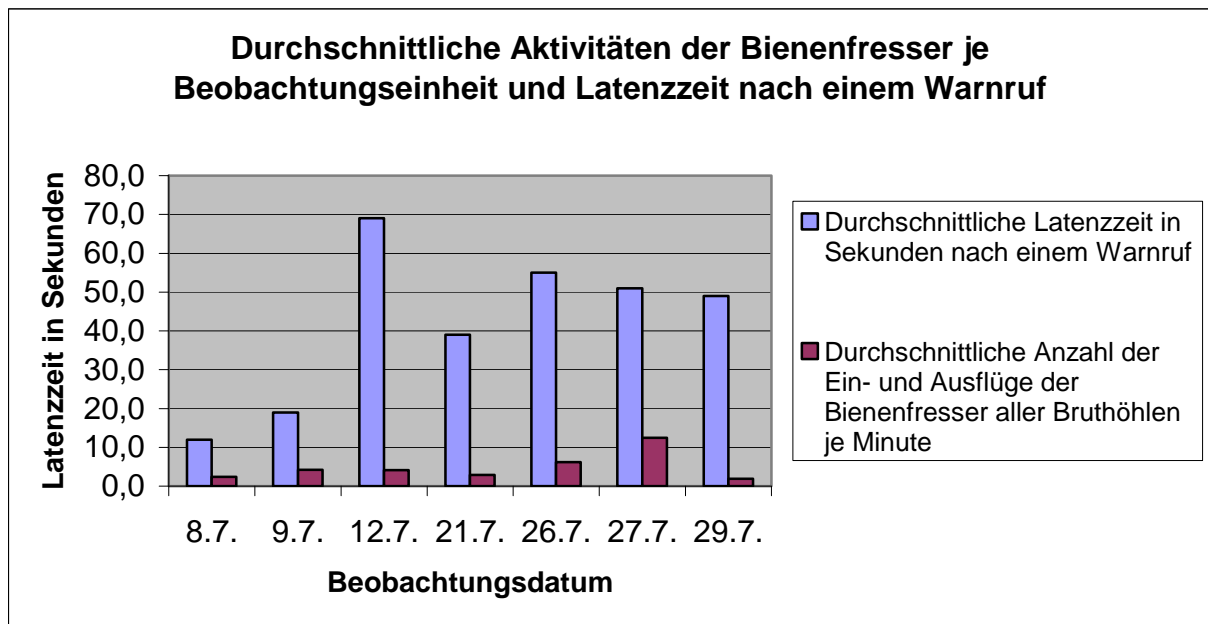


Abb. 8

Die erste Aktivität nach einem Warnruf war in 25 von 31 Fällen ein Einflug in eine Bruthöhle, nur in 5 Fällen ein Ausflug.

Ordnet man Latenzzeiten nach ihrer Dauer Gruppen von jeweils 10 Sekunden Dauer zu, so ergibt sich eine relativ gleichmäßige Verteilung ohne einen singulären Maximalwert (Tabelle 4).

Dauer Latenzzeit	Anzahl
0-10 sec.	3
11-20 sec.	5
21-30 sec.	3
31-40 sec.	5
41-50 sec.	3
51-60 sec.	2
61-70 sec.	2
71-80 sec.	5
81-90 sec.	1
91-100 sec.	0
über 100 sec.	3

Tabelle 4

Die mit Abstand längsten Latenzzeiten nach einem Warnruf wurden am 6.8.2008 gemessen und betragen 9:30 Minuten beziehungsweise 7:35 Minuten. Während dieser Beobachtung war allerdings der Aktivitätswert und die Anzahl der aktiven Brutpaare extrem niedrig. Der drittlängste, aber schon deutlich niedrigere, Wert wurde am 26.7. mit 2:12 Minuten beobachtet.

Die kürzesten Verzögerungen bis zur Wiederaufnahme des Fütterungsbetriebes waren zu beobachten, wenn ein Falke den Bereich der Bienenfresserkolonie nur durchflog oder diesen verließ. Auch in diesem Fall ertönte ein Warnruf, die Verzögerung bis zur Wiederaufnahme der Fütterung war in diesem Fall jedoch sehr kurz, manchmal nur einige Sekunden.¹⁰ Die absolut kürzeste Latenzzeit nach einem Warnruf der Bienenfresser war zu beobachten, als einer der Turmfalken die Wand ohne zu landen durchflog, sich also sofort wieder entfernte. In einem der Fälle betrug die Zeitspanne bis zum nächsten Einflug in eine Bruthöhle nur 6 Sekunden.¹¹

Der Ast A wurde gelegentlich¹² schon relativ kurze Zeit nach Ertönen eines Warnrufes noch vor Wiederaufnahme der Fütterungen als Aussichtspunkt verwendet.

Zu einem Warnruf kam es nur, wenn ein oder mehrere Falken sich in unmittelbarer Nähe der Bruthöhlen bewegten. Bei weiter entfernten Aktivitäten von Turmfalken kam es zwar zu keinem Warnruf, trotzdem wurden aber bei Ertönen von Falkenrufen die Anflüge auf Bruthöhlen unterbrochen.¹³

Verharrte ein Falke längere Zeit in der Wand, nahmen einige Bienenfresser ihre Aktivitäten an den Bruthöhlen trotzdem wieder auf¹⁴, andere hingegen flogen Höhlen an, kehrten dann aber im letzten Augenblick vor der Landung doch wieder um.¹⁵ In diesen Fällen warteten die Bienenfresser mit ihrer Beute auf dem Aussichtsbaum bis die Gefahr vorüber war.

Die Körperhaltung und die Aktivitäten von Falken während eines Aufenthaltes in der Wand waren für die Dauer der Latenzzeit entscheidend. Beispielsweise hatte ein Falke sein Gefieder geputzt und dabei seinen Kopf im Gefieder verborgen. In diesem Fall wurde bereits 12

¹⁰ 27.7.2008 Bandstelle 19:27, in diesem Fall beträgt die Zeitspanne bis zur ersten Landung in einer Bruthöhle 9 Sekunden

¹¹ z.B.: 8.7. Bandstelle 1:03:30 Warnruf und Falkenflug, 1:03:36 Einflug in Loch 23.

¹² z.B. 27.8.2008 Bandstelle 9:00, bereits 7 Sekunden nach dem Warnruf

¹³ z.B. 8.7. Bandstelle 2:02 Rufe der Falken hörbar; kein Warnruf aber Latenzzeit von 90 Sekunden. 8.7. BS 1:01:02 mit einer Latenzzeit von 75 Sekunden.

¹⁴ z.B. 8.7. Bandstelle 1:06:58: Trotz Falke am Ast A füttern 3 Bienenfresser, Videosequenz 15 und 16 auf DVD

¹⁵ z.B.: 8.7. Bandstelle 1:07:00 bzw. 1:07:24 Bruthöhle 27

Sekunden nach der Landung eines Falken in der Brutwand wieder die erste Aktivität eines Bienenfressers in Bruthöhle 34 beobachtet, eine atypisch kurze Latenzzeit¹⁶. Bruthöhle 34 ist allerdings auch jenes Loch im Beobachtungsbereich, das am weitesten vom Ast A entfernt liegt. Den nächsten Anflug wagte ein Bienenfresser auf Bruthöhle 23 (Latenzzeit 32 Sekunden), auch diese ist relativ weit vom Ast A entfernt. Mit deutlich längerem Abstand wurde Loch 20 sehr vorsichtig und nur für einen Augenblick angefliegen. Diese Bruthöhle, befindet sich schon deutlich näher beim Falken, liegt aber strategisch günstiger, weil sie sich am Rand seines Gesichtsfeldes befindet (Latenzzeit 6:28 Minuten). Nach 7:54 Minuten Anwesenheit des Falken am Ast A ohne jegliche Aktivitäten zu zeigen, wagten sich schließlich auch jene Bienenfresser an Ihre Bruthöhlen, deren Löcher am nächsten zum Falken und überdies im direkten Gesichtsfeld gelegen sind. Auch in diesen Fällen zeigte der Turmfalke keinerlei Reaktion. Danach kam es an allen Bruthöhlen trotz Anwesenheit des Falken wieder zu einigen sehr vorsichtigen kurzen Anflügen.

Die Reihenfolge der Anflüge auf die Bruthöhlen des Beobachtungsbereiches nach der Latenzzeit und der Abstand der Bruthöhlen zum Turmfalken ist aus Abb. 9 ersichtlich.



Abb. 9

Die Abbildungen 10 und 11 zeigen den Zusammenhang zwischen dem Aktivitätswert als Summe der Ein- und Ausflüge an Bruthöhlen einerseits (Abb. 10) und der Anzahl der Warnrufe der Bienenfresser wegen Turmfalken andererseits (Abb. 11). Jene Beobachtungseinheiten, bei denen die Bienenfresser nicht aktiv waren ($A = 0$) sowie die Schlechtwetterbeobachtung am 7.7. wurden bei dieser Auswertung nicht berücksichtigt, weil Bienenfresser nicht gestört werden konnten, wenn sie gar nicht aktiv waren.

¹⁶ 8.7. Bandstelle 1:06:38 Einflug in Loch 34 während ein Falke im Ast A sitzt und sein Gefieder putzt.

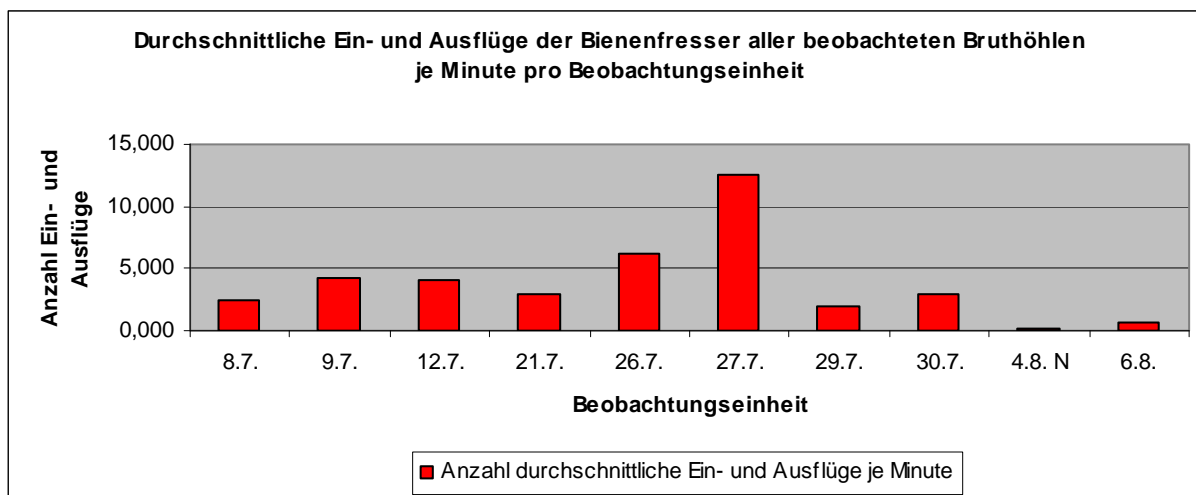


Abb.10

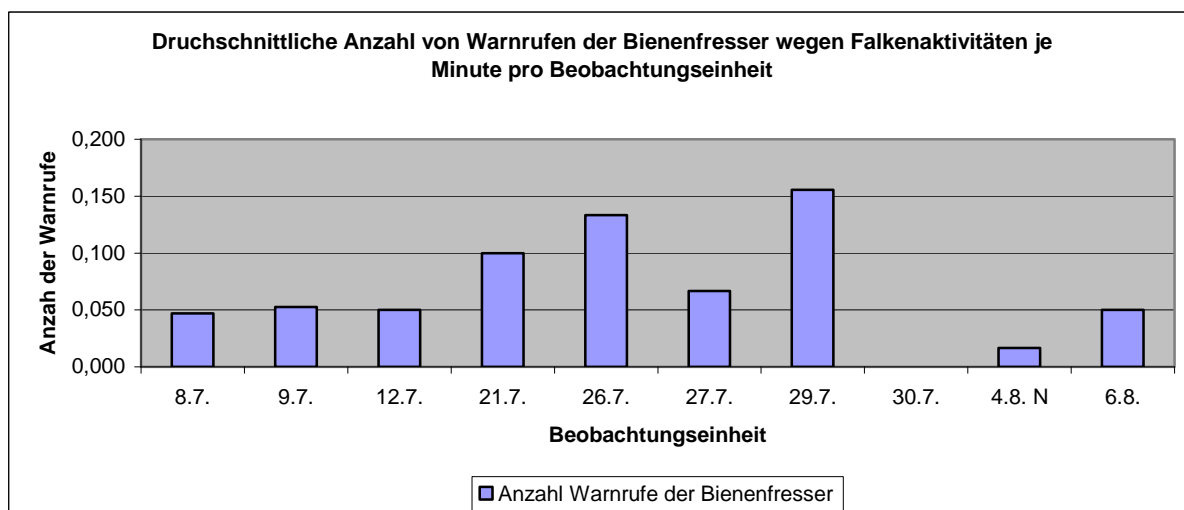


Abb.11

Es zeigt sich ein weitgehend gegenläufiger Verlauf der Werte in Abb. 10 und Abb. 11. Je öfter ein Warnruf der Bienenfresser wegen Turmfalken ertönte, desto niedriger war die durchschnittliche Anzahl der Ein- und Ausflüge an Bruthöhlen bei der betreffenden Beobachtungseinheit.

Nach der Latenzzeit begannen die Bienenfresser wieder ihre Bruthöhlen anzufliegen und die Fütterungsaktivitäten aufzunehmen. Tabelle 5 zeigt nach Beobachtungseinheiten, wie aktiv die Bienenfresser jeweils in der ersten Minute nach dem Verstreichen der Latenzzeit waren. Der jeweilige Durchschnittswert wird dem durchschnittlichen Aktivitätswert der betreffenden Beobachtung einerseits und dem Gesamtdurchschnitt über alle Beobachtungen gegenübergestellt.

	Aktivitätswert in der ersten Minute nach Latenz	Durchschnitt Aktivitätswert bei dieser Beobachtung	Durchschnitt Aktivitätswert aller Beobachtungen
8.7.	3,250	2,400	2,824
9.7.	3,500	4,211	2,824
12.7.	6,500	4,083	2,824
21.7.	6,250	2,917	2,824
26.7.	6,667	6,153	2,824
27.7.	9,000	12,483	2,824
29.7.	2,000	1,911	2,824
6.8.	2,500	0,000	2,824

Tabelle 5

In den meisten Fällen lag das Aktivitätsniveau in der ersten Minute nach Ende der Latenzzeit deutlich über dem Durchschnitt der jeweiligen Beobachtung. Lediglich am 27.7. liegt der Wert deutlich darunter. Trotzdem lag der Gesamtaktivitätswert bei höherer Aktivität der Turmfalken niedriger als bei geringerer Aktivität der Falken (Abb. 11).

Wenn die Bienenfresser ihre Bruthöhlen gerade nicht anfliegen, dann ertönte auch kein Warnruf bei Landung eines Turmfalken in der Wand, obwohl Bienenfresser in der Umgebung hörbar waren¹⁷.

3.4.3. Andere Tiere

Am 30.7., 2.8. und 4.8. zeigte sich ein Wiedehopf (*Upupa epops*) (Abb. 12) bei der Bienenfresserkolonie. In einem einzigen Fall löste ein Wiedehopf einen Warnruf aus und wurde anschließend von Bienenfressern zwar nicht direkt attackiert, aber aus ihrem Bereich vertrieben¹⁸. In allen anderen Fällen landete der Wiedehopf nicht in der Wand, sondern durchflog nur das Gebiet und löste damit keinen Warnruf und auch keine beobachtbare Beeinträchtigung der Aktivitäten aus.

¹⁷ 31.7.2008 Bandstelle 07:36; 6.8.2008 Bandstelle 23:04

¹⁸ Nicht auf Video dokumentiert, sondern Beobachtungsprotokoll 30.7.



Abb.12

Bruthöhle 3, eine von Bienenfressern nicht benutzte Höhle, nutzte ein nicht näher bestimmbarer Sperling. Der Vogel war während der meisten Beobachtungen aktiv, in vielen Fällen auch während der Latenzzeit der Bienenfresser nach einem Warnruf. Zu Interaktionen mit Bienenfressern kam es nur selten, die Bienenfresser duldeten den Sperling. In einem Fall landete der Sperling vor Bruthöhle 12, bereits nach 8 Sekunden flog ein Bienenfresser zu der Bruthöhle und vertrieb den Singvogel weitere 5 Sekunden später. 10 Sekunden danach wurde die Bruthöhle von einem Bienenfresser angefliegen und untersucht.

In der Literatur wird beschrieben, dass Bruthöhlen von Bienenfressern oft von anderen Vögeln verwendet werden, nach PETRESCU (2001) am häufigsten von: Feldsperling (*Passer montanus*), Haussperling (*Passer domesticus*), Star (*Sturnus vulgaris*), Mauersegler (*Apus apus*), Turmfalke (*Falco tinnunculus*), Steinkauz (*Atena noctua*) und Blauracke (*Coracias garrulus*).

Es besteht ein Wettbewerb zwischen Bienenfressern und den genannten Vögeln um die Bruthöhlen der Bienenfresser des vergangenen Jahres. Die anderen Vögel besetzen die Bruthöhlen der Bienenfresser, indem sie den Eingang erweitern, sodass diese Höhlen für Bienenfresser nicht mehr brauchbar sind.

Im Unterschied zu vielen anderen Vogelarten verwenden Bienenfresser ihre Bruthöhlen für mehrere Jahre, wenn diese die Anforderungen noch erfüllen, das sind insbesondere die Größe des Eingangsbereiches und der Brutkammer. Als Zugvögel haben sie den Nachteil, dass sie erst spät – nämlich Ende April bis Anfang Mai ankommen. Zu dieser Zeit haben bereits sesshafte Vogelarten, die früher brüten, die Bruthöhlen unbrauchbar gemacht. Die Bienenfresser zeigen diesen Vogelarten gegenüber kein aggressives Verhalten und dulden sie in unmittelbarer Nähe ihres Nests. Nach PETRESCU (2001) wurden in manchen der beobachteten Kolonien fast die Hälfte der Bruthöhlen von Feldsperlingen okkupiert, bei meiner Beobachtung war es im Beobachtungsausschnitt nur ein Sperling. Deshalb wurde

während meiner Beobachtungen auch nie das von PETRESCU (2001) beschriebene Abjagen von Beute eines Bienenfressers durch mehrere Sperlinge beobachtet (Kleptoparasitismus).

In der Wand nistete auch ein Steinkauzpaar, dessen Jungtier oft aus der Bruthöhle schaute. Während der gesamten Beobachtungszeit kam es jedoch zu keiner einzigen Interaktion zwischen Bienenfressern und Steinkäuzen.

Auch zahlreiche Kaninchen (*Oryctolagus cuniculus*) leben im Umkreis der Bienenfresserkolonie. Oft wurden sie am Fuße der Wand beobachtet. Es kam in keinem der beobachteten Fälle zu einem Warnruf der Bienenfresser, doch zogen sich die Bienenfresser sofort aus der Brutwand in die umliegenden Bäume zurück, solange Kaninchen in Nähe ihrer Bruthöhlen waren.

Bei der Morgenbeobachtung am 2.8. ab 5:50 tauchten plötzlich zirka 15 Dohlen (*Corvus monedula*) in der Brutwand auf. Die Bienenfresser waren zu dieser Zeit noch nicht aktiv, einige Jungtiere aber in den Bruthöhlen. Die Dohlen ließen sich in der Wand nieder und untersuchten auch die Brutlöcher der Bienenfresser, in die sie aufgrund ihrer Körpergröße nicht eindringen konnten. Vor allem interessierten sich die Dohlen für die wesentlich größeren Brutlöcher der Turmfalken (Abb. 13). Zu viert platzierten sie sich um eine Falkenhöhle, eine Dohle drang in die Höhle ein. Sofort versuchten mehrere Turmfalken, die Dohlen aus der Wand zu vertreiben, zunächst aber ohne Erfolg, weil die Dohlen zahlenmäßig weit überlegen und gut organisiert waren. Die Falken attackierten die Dohlen, doch kaum wurde eine vertrieben, waren bereits mehrere andere zur Stelle. Einige Dohlen saßen am Baum, den tagsüber immer die Bienenfresser als Aussichtsbaum nutzen. Ein einziger Bienenfresser kam mit einer Libelle im Schnabel, er wollte offensichtlich füttern, traute sich aber nicht zur Bruthöhle weil in der Wand Falken und Dohlen flogen. Er blieb zirka 10 Minuten mit seiner Beute am Baum in der Nähe der Beobachtungswarte sitzen und flog dann wieder weg. Schließlich waren 5 oder 6 Falken in der Wand und vertrieben gemeinsam letztlich erfolgreich die Dohlen, die genauso schnell wie sie gekommen waren, die Wand wieder verließen. Zu einer Interaktion zwischen einer Dohle und Bienenfressern kam es während der gesamten Beobachtungen nicht.



Abb. 13

3.4.4. Menschen

Die Bienenfresserkolonie reagierte extrem störungsempfindlich. Näherte sich ein Besucher der Beobachtungswarte – obwohl das oft passierte –, kam es zwar zu keinem Warnruf, aber die Bienenfresser stellten das Landen in den Bruthöhlen für eine Zeitspanne von im Mittel zirka einer Minute ein. Beobachter in der Warte beeinträchtigten hingegen die Bienenfresser nicht, auch nicht wenn gesprochen wurde. Bei sehr lautem Verhalten der Besucher und beispielsweise Kinderrufen sanken die Aktivitäten der Bienenfresser.

Drangen Menschen direkt in das Gebiet der Wand mit den Bruthöhlen ein, kam es zu einem Warnruf der Bienenfresser.¹⁹

Obwohl die Beobachtung der Bienenfresser ausschließlich aus der Beobachtungswarte gestattet ist, kam es vor, dass Besucher das abgesperrte Gebiet betraten. Während der Beobachtung am 4.8. hielt sich ein fotografierender Besucher lange Zeit am Bergrücken des Gebietes der Bienenfresserkolonie auf. Kurze Zeit tauchte er sogar an der Oberkante der Wand unmittelbar in Nähe des Beobachtungsbereiches auf und war somit am Video sichtbar. Dies ist der einzige plausible Grund dafür, dass am 4.8. trotz trockener Wetterbedingungen und günstiger Tageszeit der geringste Aktivitätswert aller Beobachtungen gemessen wurde.

Auch die Arbeiten in den Weingärten in der Nähe der Brutwand beeinträchtigten das Aktivitätsniveau der Bienenfresser und zeigten deutlich, wie empfindlich diese Kolonie gegenüber Störungen ist. Alleine die Anwesenheit von Personen in den Weingärten oder auch

¹⁹ 23.7.2008 Bandstelle 1:02:34 bei der Aufnahme des Jungvogels

das Fahren eines Traktors führte zu einer beobachtbaren Unterbrechung oder zumindest Einschränkung der Anflüge auf die Bruthöhlen.

Beeinträchtigungen durch die Fahrgeräusche von der zirka 500m entfernten Bundesstraße wurden nicht beobachtet, auch nicht bei besonders lauten Motorrädern oder Hupsignalen.

3.5. Interaktionen zwischen Bienenfressern am Ungerberg

Bienenfresser sind soziale Tiere, unter anderem helfen Bienenfresser ohne Nachwuchs den Brutpaaren bei der Fütterung ihrer Nachkommen (LESSELES CM. 1990). Zumindest bei drei Brutpaaren (20, 23 und 34) kann aufgrund der Fütterungsfrequenzen davon ausgegangen werden, dass sie Helfer bei der Fütterung hatten²⁰.

Während der gesamten Beobachtungen wurde weder vor Bruthöhlen noch am beobachteten Aussichtsbaum eine einzige Streitigkeit um Beute beobachtet. Auch Gezänk um die Plätze am zeitweise sehr stark besuchten Aussichtsbaum wurde nie beobachtet.

Während der Beobachtung am 21.7. kam es mehrfach zu Kontakt zwischen zwei Bienenfressern²¹. Ein Bienenfresser saß auf Ast A und vertrieb mehrmals hintereinander einen anderen Bienenfresser von der Bruthöhle 12.²²

In einem Fall wurde die Übergabe einer Beute von Schnabel zu Schnabel vor Bruthöhle 12 beobachtet²³. Ein Jungtier saß in der Bruthöhle und der fütternde Bienenfresser landete nicht, sondern gab seine Beute nur an den Schnabel des Jungtieres weiter.

Gelegentlich flogen Bienenfresser gleichzeitig die gleiche Bruthöhle an und berührten einander dabei²⁴. In diesem beobachteten Fall zog sich ein Tier sofort zurück und flog die Bruthöhle sofort nach Verlassen durch das andere Tier an. Lautäußerungen der beiden Bienenfresser wurden dabei nicht beobachtet.

²⁰ 26.7.2008 Teil 1, Bandstelle 04:51; 27.7. 2008, Bandstelle 06:56; Videosequenz 17 auf DVD

²¹ 21.7.2008, Bandstelle 11:30 ff

²² Videosequenz 20 auf DVD

²³ 26.7. Beobachtungssequenz 2, BS 34:31 = Beobachtungsprotokoll 2:29:50; Videosequenz 18 auf DVD

²⁴ 27.7. Bandstelle 25:02 vor Bruthöhle 8, 30.7. Bandstelle 14:24 mit deutlich sichtbarer Beute; Videosequenz 19 auf DVD

3.6. Die temporäre Pflege eines jungen Bienenfressers vom 23-27.7.2008

Während der Beobachtung am 23.7.2008 fiel ein junger Bienenfresser aus der Bruthöhle 27²⁵. Das Jungtier hatte vorher aus der Bruthöhle herausgeschaut, wie es oft vorkam, und wurde offensichtlich von einem erwachsenen Bienenfresser beim Verlassen gestoßen und fiel aus der Höhle. Das Jungtier blieb am Fuße der Brutwand sitzen und unternahm einige erfolglose Flugversuche²⁶ und rief²⁷. Ein erwachsenes Tier beobachtete das Jungtier von der Bruthöhle aus und kommunizierte mit ihm. Die Aktivitäten des Jungtieres ließen aufgrund der schlechten Wetterbedingungen nach. Die Falken hatten das Jungtier entdeckt, immer wieder waren Falkenrufe aus der Brutwand zu hören. Die Verfasserin entschloss sich daher, das Jungtier für ein paar Tage zu pflegen und dann wieder in die Kolonie zu entlassen.

Die ersten Fütterungsversuche am 23.7. abends mit Mehlwürmern um ca. 19:00 Uhr sowie um 19:30 scheiterten. Dies war einerseits auf die geänderte Situation durch die neue Umgebung zurückzuführen, andererseits wurden zu dieser Tageszeit auch bei den Beobachtungen in der Kolonie kaum Fütterungen beobachtet. Der junge Bienenfresser war weiterhin relativ wenig aktiv.

Am 24.7. in der Früh fraß er erstmals 4 Mehlwürmer, die ihm mit einer Pinzette in den Schnabel geschoben wurden (Abb. 15)²⁸. Im Laufe des Vormittages fraß er weitere 7 Mehlwürmer und am Nachmittag 12 Mehlwürmer (zwei Mal 6 Stück). Sein Allgemeinzustand wurde deutlich besser er wirkte recht munter und lebendig.

Ab 25.7 um 8:30 waren Bettelrufe²⁹ zu hören, es wurden 7 Mehlwürmer gefüttert, am Vormittag scheiterte ein Versuch, Heimchen zu füttern. Um 12.30 fraß der junge Bienenfresser bereits 8 Mehlwürmer, und ließ sich gut füttern. Er war mit dem Fütterungsvorgang mit der Pinzette inzwischen schon gut vertraut. Um 17 Uhr fraß er erstmals 6 Heimchen und problemlos 7 Mehlwürmer. Inzwischen war er schon so lebendig, dass er während einer Fütterung aus dem Käfig auskam und im Zimmer überaus wendig herumflog. Das Tier war also offensichtlich nicht verletzt und auf dem Weg der Besserung.

²⁵ 23.7. Bandstelle 24:38; Videosequenz 21 auf DVD

²⁶ 23.7. Bandstelle 46:10, 49:25, 58:17; Videosequenz 23 auf DVD

²⁷ 23.7. Bandstelle 51:16, 51:39

²⁸ Videosequenz 24 auf DVD

²⁹ 25.7.2008, Videosequenz 26 auf DVD

Am 26.7. wurden in der Früh wieder 6 Mehlwürmer problemlos gefüttert. Im Laufe des Vormittages fraß der junge Bienenfresser erstmals selbständig Mehlwürmer aus einer Schale (ca. 20 Stück). Auch 6 Stück Heimchen wurden angeboten und selbständig gefressen. Um 18 Uhr frisst der junge Bienenfresser nochmals ca. 16 Mehlwürmer selbständig. Auch an diesem Tag verließ er den Käfig und flog im Zimmer, ließ sich aber dann problemlos einfangen. Der Bienenfresser zeigte dabei keine ausgeprägte Angst. Sein Zustand war abermals merklich besser.

Am 27. 7. fraß er selbständig am Morgen 14 frisch gefangene, getötete Heuschrecken und 5 kleine Libellen, die in den Käfig geworfen wurden. Weiters nahm er im Laufe des Vormittages bis zur Abfahrt zur Bienenfresserkolonie (11:00 Uhr) noch selbständig ca. 30 Mehlwürmer aus einer Schüssel zu sich. Er wirkte nun nicht mehr beeinträchtigt und wurde um 12:00 mittags wieder in die Kolonie entlassen.

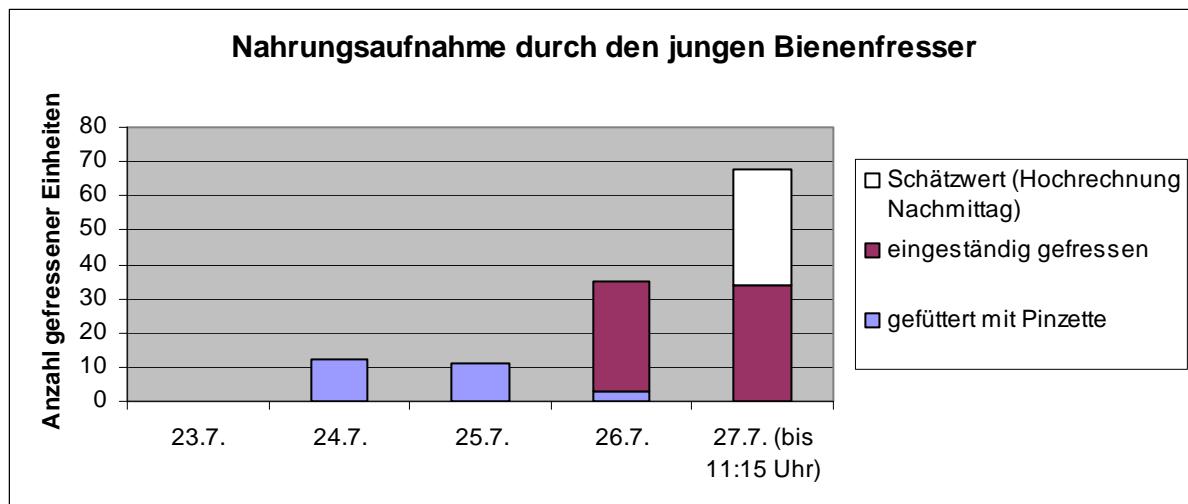


Abb. 14

Abb. 14 zeigt die Anzahl der gefressenen Futtereinheiten im Zeitverlauf. Hierbei wird jeder Mehlwurm als halbe Einheit und jedes Heimchen und jede Heuschrecke als volle Einheit gewertet. Aufgrund der Verteilung der Fütterungen im Tagesverlauf (Abb. 6), die eine nahezu symmetrische Normalverteilung mit dem Maximum um die Mittagszeit aufweist, wurde die Nahrungsaufnahme des Vormittages verdoppelt, um einen Richtwert für die Gesamtnahrungsmenge von 68 Einheiten am 27.7. zu erhalten.

Sobald der junge Bienenfresser seine Artgenossen in der Kolonie hören konnte, wurde er im Transportkäfig sehr aktiv und begann zu rufen. Nach dem Öffnen des Käfigs flog er sehr gewandt über die Oberkante der Brutwand, andere Bienenfresser zeigten sofort Interesse an ihm. Obwohl die Bruthöhle 27 an diesem Tag mit einer zusätzlichen eigenen Kamera beobachtet wurde, gelang es nicht mehr, diesen Vogel mit Sicherheit wieder zu erkennen. Er

wurde zwar mit einem aufgeklebten Verstärkungsring markiert, doch dürfte er diesen abgestreift haben.



Abb. 15

3.7. Aktivitäten der Bienenfresser im Zoo Schönbrunn

Im Laufe der Beobachtungen vergrößerte sich die Anzahl der Bienenfresser im Gehege von 5 auf 12 Tiere. Mit steigender Anzahl der Bienenfresser wurden die Aktivitäten und auch die Kommunikation deutlich stärker.

Um etwa 9:30 Uhr wurden die Bienenfresser mit Mehlwürmern und Heimchen gefüttert. Diese wurden von den Pflegern in die Futterschüssel gefüllt und für die übrigen Gehegebewohner am Boden verstreut. Im Sommer befanden sich zwei Bienenstöcke über dem Außenbereich des Geheges und es kamen auch immer wieder Fliegen in den Außenbereich des Geheges. Im Winter wurden auch lebende Fliegen gefüttert, die von den Bienenfressern auch erjagt wurden. Allerdings erfolgte dies so, dass die Bienenfresser ruhig saßen und vorbei fliegende Fliegen durch eine rasche Bewegung des Kopfes fingen. Es wurde nicht beobachtet, dass Bienenfresser im Flug Fliegen fingen. Die Fliegen sammelten sich im obersten Bereich des verglasten Giebels und wurden dort nicht von den Bienenfressern bejagt. Im Sommer wurde beobachtet, dass Bienenfresser im Außengehege vorbei fliegende Bienen fingen und fraßen. Auch das Aufklopfen beziehungsweise Werfen der Beute wurde in seltenen Fällen beobachtet, allerdings auch bei Mehlwürmern.

Nachdem die Bienenfresser Nahrung angeboten bekamen, folgte eine Phase mit relativ hoher Aktivität. Es fand ein reger Wechsel zwischen der Futterschüssel und den sonstigen Aufenthaltsorten der Bienenfresser statt. Die Nahrungsaufnahme erfolgte direkt bei der

Futterschüssel (Abb. 16), die Nahrung wurde nicht von dort wegtransportiert³⁰. Eine Zuordnung, welcher Bienenfresser wie viel frisst, war nicht möglich, weil die Tiere aufgrund ihrer raschen Bewegungen ohne Kennzeichnung nicht unterschieden werden konnten. Während dieser Phase relativ hoher Aktivität erfolgte auch eine relativ rege Kommunikation. Zirka eine Stunde nach der Fütterung ließ die Aktivität der Bienenfresser stark nach, es folgte eine Phase der Gefiederpflege, geringer Interaktionen und mit wenig Bewegung.



Abb. 16



Abb. 17

Am Nachmittag erfolgte zwischen 13:30 Uhr und 14:30 Uhr eine weitere Fütterung. Auch dabei wurden Heimchen gestreut, vor allem für die am Boden lebenden Säbelschnäbler. Auch nach dieser Fütterung folgte eine Phase erhöhter Aktivität, die nach einer Stunde wieder abflaute. Nach Ende der direkten Sonneneinstrahlung am Nachmittag kamen die Aktivitäten der Bienenfresser zum Erliegen.

Während des Beobachtungszeitraumes wurde die Population im Zoogehege um 7 Bienenfresser vergrößert. In den ersten Tagen danach wurde von den Bienenfressern ausschließlich der Innenbereich des Geheges benutzt, obwohl die Türen zum Außenbereich offen waren und Schönwetter herrschte. Vermutlich fand in dieser ersten Phase eine Sozialisierung statt und alle Bienenfresser blieben zusammen in dem von ihnen als sicherer empfundenen Innenbereich.

Zwei Bienenfresser saßen ausschließlich am Boden und wurden daher getrennt in einem abgesonderten Teil des Geheges in einer Extravoliere gehalten. Ab Ende Jänner war die Extravoliere entfernt, trotzdem sonderten sich diese beiden Bienenfresser weiterhin von den übrigen ab.

Am 12.10. wurde erstmals beobachtet, dass das Außengehege wieder intensiv benutzt wurde. An diesem Tag wurde hohe Aktivität der Bienenfresser beobachtet, sie wechselten zwischen

³⁰ Videosequenz 28 auf DVD

Innen- und Außenbereich. Sie interessierten sich für die Bruthöhlen, indem meist zwei Bienenfresser hineinschauten – aber nicht eindringen. Es erfolgte der Versuch einer Kontaktaufnahme mit den beiden am Boden sitzenden Bienenfressern im abgesonderten Bereich der Voliere. Zwei Bienenfresser klammerten sich an das Gitter diese Extravoliere und beobachteten die beiden getrennt gehaltenen Bienenfresser. Diese zeigten jedoch keinerlei Reaktion, sodass die beiden Bienenfresser nach einigen Minuten wieder zu den anderen zurückkehrten. Beim Vorbeifahren des Besucherzuges flogen die Bienenfresser in den Innenbereich des Geheges, kehrten aber einige Minuten danach wieder in den Außenbereich zurück.

Bei der Futtervergabe oder Käfigreinigung flogen alle Bienenfresser gemeinsam auf die am weitesten entfernte Verstrebung im Glasgiebel und bleiben dort sitzen. Es ertönte jedoch kein Warnruf. Nach dem Verlassen des Geheges durch die Pfleger dauerte es im beobachteten Durchschnitt 2 Minuten, bis sich die Bienenfresser wieder im Gehege verteilten.

Wenn sich die Bienenfresser im Außenbereich aufhielten und viele Besucher nahe an das Gehege herantraten, war zu beobachten, dass sich die Bienenfresser in den Innenbereich des Geheges zurückzogen.

Als ein Kind gegen eine der Scheiben des Innenbereiches klopfte, flogen die Bienenfresser erschrocken auf und fanden sich rasch wieder in Gruppen zusammen. Ein Warnruf war nicht zu hören.

Generell war zu beobachten, dass sich in vielen Fällen Gruppen bildeten, und jeweils mehrere Bienenfresser nahe beisammen saßen. Oft saßen jeweils ein Männchen und ein Weibchen sehr nahe beisammen. Wenn ein Bienenfresser ins Außengehege flog, folgten meist rasch andere Bienenfresser. Dieses Verhalten wurde auch bei der Nahrungsaufnahme beobachtet. Beginn ein Bienenfresser zu fressen, kamen oft andere und taten es ihm gleich. Selten wurde beobachtet, dass ein einzelner Bienenfresser alleine fraß. Es wurde jedoch auch beobachtet, dass ein Bienenfresser noch bei der Futterschüssel alleine weiter fressen wollte. Allerdings wirkte er sehr unruhig, schaute sich sehr oft um und verlor dabei die Mehlwürmer aus seinem Schnabel. Nach kurzer Zeit kehrte er zu den anderen Bienenfressern zurück.

Der am meisten genutzte Platz war die östlichste Strebe im verglasten Giebel (in Abb.5 links eingezeichnet) des Innenbereiches. Diese Strebe ist die höchste erreichbare Stelle des Geheges, bietet den besten Ausblick sowohl über den Innen- als auch Außenbereich des Geheges und ist am weitesten vom Eingang in das Gehege entfernt³¹. Abb. 17 zeigt links ein

³¹ Videosequenz 27 auf DVD

Weibchen und rechts ein Männchen auf dieser Strebe sitzend. Außerdem ist dieser Bereich des Geheges besonders hell und wird bei Sonnenschein am längsten angestrahlt.

Es wurde wiederholt beobachtet, dass der Außenbereich auch bei guten Wetterbedingungen nicht genutzt wurde, obwohl die Türen oder zumindest die Ausflugsöffnungen geöffnet waren.

4. Diskussion

Wie erwartet lag das Aktivitätsniveau der Bienenfresser am Ungerberg weit über jenem der Bienenfresser im Zoo Schönbrunn. Zu Interaktionen zwischen den Bienenfressern im Zoo und den anderen Bewohnern des Geheges kam es nicht. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass die Bienenfresser im Zoo erst seit kurzer Zeit diese Anlage benutzten.

Ein wesentlicher Unterschied bestand darin, dass in der Bienenfresserkolonie während des Fütterungsgeschehens bei Helligkeit nahezu ununterbrochen eine rege Kommunikation herrschte³², während sich die Bienenfresser im Zoo außer bei der Nahrungsaufnahme vergleichsweise selten durch Laute miteinander verständigten.

Die Schwankungsbreite der Aktivitäten (als Summe der Ein- und Ausflüge an Bruthöhlen) je Minute im Durchschnitt je Bruthöhle über den gesamten Beobachtungszeitraum (Abb. 5) liegt bei mehr als 100%. Diese große Abweichung ist auf die unterschiedliche Anzahl von Jungtieren und damit notwendigen Fütterungen zurückzuführen.

Die Aktivitäten im Verlaufe eines Tages zeigten in der Bienenfresserkolonie am Ungerberg (Abb. 6) ein Maximum um die Mittagszeit. Der Verlauf der Kurve in Abb. 6 entspricht im Wesentlichen dem in der Literatur Beschriebenen. BUCHINGER (2000) beschreibt drei voneinander unabhängige Oszillationen: eine 24 h Schwingung mit dem Gipfel um die Mittagszeit, eine weitere 24 h Schwingung mit dem Maximum um 15 Uhr sowie eine vierphasige Schwingung über 24 h mit Gipfeln um 10 und um 16 Uhr. Die letztgenannte Schwingung konnte während meiner Beobachtungen nicht beobachtet werden, allerdings erfolgten im Zuge meiner Arbeit keine Beobachtungen über einen kompletten Tag hindurch.

Die wichtigsten Einflussfaktoren für die Aktivitäten der Bienenfresser in freier Wildbahn sind das Wetter, das auch das Angebot an Beutetieren unmittelbar beeinflusst. Bei Schlechtwetterbeobachtungen kam das Füttern nahezu zum Erliegen. Daneben spielten aber auch Störungen eine wesentliche Rolle.

³² Videosequenz 4 auf DVD

Die Aktivitäten der Bienenfresser im Zoo wurden erwartungsgemäß von den Wetterbedingungen weit weniger stark beeinflusst, selbst bei gutem Wetter wurde das Außengehege oft nicht genutzt. Die Bienenfresser im Zoo sind im Wesentlichen nur nach den Fütterungen am Vormittag und um ca. 14 Uhr herumgeflogen und waren während dieser Zeit deutlich aktiver. Im übrigen Tagesverlauf bewegten sich die Bienenfresser im Zoo auffallend wenig. Dies kann jedoch auch damit zusammenhängen, dass sie das Gehege noch nicht sehr lange bewohnten und generell sehr vorsichtig sind.

Die Anzahl der Aktivitäten der Bienenfresser am Ungerberg wich zwischen den einzelnen Beobachtungen erheblich voneinander ab. Dies hing mit dem Entwicklungsstand der Jungtiere zusammen. Mit der Entwicklung der Jungen stieg der Futterbedarf kontinuierlich bis Ende Juli an (Abb. 7). Danach war ein starker Abfall der Fütterungsaktivitäten erkennbar, weil ab diesem Zeitpunkt nicht mehr so viele Jungtiere in den Bruthöhlen gefüttert wurden.

Mit Ausnahme von Bruthöhle 12 wiesen alle Bruthöhlen das Maximum an Fütterungsaktivitäten am 26. und 27. Juli auf (Tabelle 2). Die Jungtiere in Bruthöhle 12 hatten sich früher entwickelt als in den übrigen Bruthöhlen. In Bruthöhle 20 flachte die Fütterungskurve erst später ab, was auf eine verzögerte Entwicklung zumindest eines der Jungtiere hinweist. Im Übrigen waren die Kurven weitgehend synchron.

In der Literatur wird von einer Verschiebung beim Schlüpfen und Flüggewerden der Jungen von 10 Tagen berichtet (LESSELS 1989).

Da die Bienenfresser im Zoo nicht brüteten, waren vergleichbare Schwankungen nicht zu beobachten. Hier war jedoch zu beobachten, dass mit der Vergrößerung der Anzahl der Bienenfresser im Gehege eine Erhöhung des Aktivitätsniveaus einherging. Eine gewisse Koloniegröße scheint daher eine wesentliche Rolle für natürlich aktives Verhalten zu spielen, wobei selbstverständlich die Größe des Geheges Restriktionen bezüglich Populationsgröße bringt.

Eine Erklärung, warum zwei Bienenfresser sich ausschließlich am Boden aufhielten, wurde nicht gefunden, nach Auskunft durch die Tierpfleger wurden Anpassungsschwierigkeiten vermutet. Diese beiden Bienenfresser zeigten keine beobachtbare Reaktion wie zum Beispiel Zurückziehen oder Zusammenrücken, wenn Tierpfleger bei ihrer Voliere vorbeigingen.

Bei drei der beobachteten Brutpaare am Ungerberg wird aufgrund von sehr kurz aufeinander folgenden Fütterungen davon ausgegangen, dass sie Helfer hatten. In der Literatur wird die Unterstützung von Brutpaaren durch Helfer ausgiebig beschrieben. Nach JONES und LESSELS (1991) haben etwa 20% aller Brutpaare Helfer. In 93% der Fälle handelt es sich bei den Helfern um Männchen. Eine DNA Analyse ergab, dass alle Helfer entweder mit dem

brütenden Männchen oder Weibchen verwandt waren, überwiegend mit dem Männchen. Diese Helfer, sind oft Bienenfresser, die erfolglos versucht haben zu brüten. Da wegen des Zuges nicht genug Zeit bleibt einen zweiten Brutversuch zu machen, helfen sie.

Helfer erhöhen den Bruterfolg. Auch bei Unterstützung durch Helfer füttern die Männchen unvermindert genau so viel, die Weibchen allerdings weniger.

Die Verwandtschaft spielt nach LESSELS, AVERY & KREBS (1994) bei der Entfernung der Bruthöhlen voneinander eine Rolle. Brüder aus einer Brut brüten signifikant öfter nahe beisammen als bei einer zufälligen Verteilung.

Dass der vorübergehend gepflegte junge Bienenfresser am 23.7 die Nahrungsaufnahme verweigerte, wird auf die ungewohnte Umgebung zurückgeführt und entspricht auch den Beobachtungen in der Kolonie, wo abends kaum gefüttert wurde.

Ein Vergleich der Nahrungsmenge, die der junge Bienenfresser während der temporären Aufzucht zu sich genommen hat (Abb. 12) mit der Fütterungsfrequenz der Bienenfresser am Ungerberg führt zu folgendem plausiblen Ergebnis:

Aufgrund der Verteilungskurve (Abb. 6) erfolgt etwa die Hälfte aller Fütterungsaktivitäten in der Mittagszeit. Die Freilandbeobachtung am 27.7 deckt mit 60 Minuten die Hälfte dieser Mittagszeit ab. Die Futtermenge während dieser Stunde wird daher aufgrund der Verteilungskurve 4Mal genommen um zu einem Schätzwert für die Tagesmenge zu gelangen. Dividiert man diese Werte durch die hochgerechneten Fütterungseinheiten des jungen Bienenfressers (ebenfalls vom 27.7.) so erhält man die aus Tabelle 6 ersichtliche Schätzung für die Anzahl von Jungtieren. Der Wert von unter 1 bei Bruthöhle 12 steht im Einklang zu der Beobachtung, dass der Entwicklungsstand der Jungen hier weiter fortgeschritten ist und noch höchstens ein Jungtier in der Bruthöhle verblieben ist.

Bruthöhlen	2	8	12	20	23	27	34
Fütterungen	188	140	44	300	212	168	448
rechn. Junge	2,8	2,1	0,6	4,4	3,1	2,5	6,6

Tabelle 6

In einem einzigen Fall wurde beobachtet, dass ein Bienenfresser einen Artgenossen vertrieben hat. Vor Bruthöhle 12 wurde wiederholt ein Bienenfresser von einem anderen verjagt.³³ Vermutlich handelt es sich bei dem vertriebenen Bienenfresser um ein Jungtier, dem der Einlass in die Bruthöhle verwehrt wurde. Dass dies nur bei Bruthöhle 12 geschah passt zur Beobachtung, dass die Jungen in dieser Bruthöhle bereits weiter entwickelt waren als jene in den übrigen Bruthöhlen.

³³ Videosequenz 20 auf DVD

Besonderes Augenmerk wurde bei den Beobachtungen auf Störfaktoren für die Bienenfresser am Ungerberg und im Zoo gelegt.

Sowohl die Kolonie am Ungerberg, als auch die Bienenfresser im Zoo reagierten extrem sensibel auf Störungen sogar bei Vorgängen, die sehr oft vorkommen und in einiger Entfernung passieren (z.B. Arbeiten in den Weingärten, Besucher im Zoo).

Es konnte ein direkter Zusammenhang zwischen dem Aktivitätsniveau der Falken und der Bienenfresser nachgewiesen werden. Die Turmfalken beeinflussen somit direkt die Fütterungsaktivitäten der Bienenfresser. Je aktiver die Falken sind, desto weniger Fütterungsaktivitäten der Bienenfresser waren zu beobachten (Abb. 10 und Abb. 11). Die Störungen wurden also nicht völlig in den Phasen ohne Störungen kompensiert.

Bei den Beobachtungen der frei lebenden Bienenfresser war eindrucksvoll zu erkennen, wie genau die Bienenfresser zwischen verschiedenen Störungssituationen unterscheiden. Daher war die Verzögerungszeit, bis die Fütterungen wieder aufgenommen werden, sehr unterschiedlich lange und hing primär davon ab, ob die Gefahr noch besteht (z.B. der Turmfalke ist gelandet) oder beendet ist (z.B. der Turmfalke verlässt das Gebiet). Selbst bei Anwesenheit eines Turmfalken als Dauerstörung in der Brutwand wird von den Bienenfressern genau beobachtet, wie aufmerksam der Falke gerade ist. Als er sein Gefieder putzte, wagten die Bienenfresser einen Anflug auf die Bruthöhle trotz Anwesenheit des Turmfalken.

Diese Beobachtungen stehen im Einklang zu den Experimenten von SMITHA, JUILEE & WATVE (1998), wonach Bienenfresser die Fähigkeit besitzen, die Absichten von anderen Individuen zu erkennen oder zumindest zu erkennen, dass die Wahrnehmungen und Absichten von anderen Individuen von ihren eigenen abweichen können. Eine Fähigkeit, die ein Kind erst im Alter von etwa 3-4 Jahren entwickelt.

Es wurde in der genannten Studie experimentell nachgewiesen, dass Smaragdspinte (*Merops orientalis*) bei der Störung ihres Brutgeschehens durch einen Menschen bei gleicher Distanz sich weniger stören ließen, wenn der Mensch nicht zu ihren Bruthöhlen sehen konnte. Das bedeutet, dass sie die Perspektive des Beobachters wahrnehmen können und danach eine Entscheidung treffen.

Weiters machte es im Experiment einen Unterschied ob ein Mensch zuvor in Anwesenheit der Bienenfresser das Nest gesehen hatte oder nicht. Bienenfresser können demnach einschätzen, ob ein Beobachter über die Kenntnis ihrer Bruthöhlen verfügt oder nicht. So ein Verhalten benötigt eine mentale Kapazität, die bis dahin vorwiegend nur bei Menschen und einigen Säugetieren wie etwa Primaten bekannt war.

Vor Wiederaufnahme der Fütterungsaktivitäten erfolgen zunächst Erkundungsflüge³⁴, bei denen es nur zum Anflug auf Bruthöhlen kommt, aber nicht zu einem Einflug. In vielen Fällen wurde auch beobachtet, dass zunächst ein Anflug auf den aus der Wand ragenden Aussichtsast erfolgte, bevor die Bruthöhlen wieder angeflogen wurden. Vermutlich bietet das Sitzen am Ast mehr Sicherheit als der Vorgang des Landens bzw. Startens aus den Bruthöhlen. Oft begann auch jener Bienenfresser, der sich zuerst auf den Ast gewagt hat auch als erster nach dem Warnruf wieder eine Bruthöhle anzufliegen.

Überwiegend waren die ersten Aktivitäten nach der Latenzzeit Einflüge in eine Bruthöhle und nur in seltenen Fällen Ausflüge. Diese hängt damit zusammen, dass die Abschätzung der Gefahr aus dem Inneren der Bruthöhle schwieriger ist, als beim Anflug, der eine wesentlich bessere Übersicht bietet.

Während des gesamten Fütterungsbetriebes waren Bienenfresser rund um die Kolonie an strategischen Punkten positioniert und meldeten lückenlos jeden Falkenanflug. Erst als bei der Beobachtung am 8.8.2008 die Fütterungszeit bereits zu Ende war, wurden Falkenanflüge ohne Warnruf beobachtet.

Die Vorsicht der Bienenfresser bei Bedrohungen ist unabhängig vom Ausmaß ihrer Aktivitäten. Auch während des höchsten beobachteten Aktivitätsniveaus waren die Latenzzeiten nicht kürzer.

Nach der Latenzzeit versuchten die Bienenfresser die Unterbrechung des Fütterungsbetriebes wieder teilweise auszugleichen und sind aktiver als während der übrigen Zeit. Trotzdem erfolgte keine vollständige Kompensation der Fütterungsmenge, wie aus Abb. 11 ersichtlich ist. Auch die Bienenfresser im Zoo reagierten sehr empfindlich auf Störungen, auch auf solche, die sehr oft vorkamen, wie beispielsweise die Anwesenheit vieler Besucher. Eine gewisse Gewöhnung an Störgeräusche war zwar beobachtbar wie beispielsweise an leise Besucher vor dem Gehege im Zoo. Bei Überschreiten eines gewissen Ausmaßes an Störungen erfolgte aber auch bei diesen an sich vertrauten Vorgängen ein Zurückziehen. Die geringe Nutzung des Außenbereiches der Anlage wird überdies auch auf die Bauarbeiten vor dem Gehege zurückzuführen sein.

Im Unterschied zu den Bienenfressern am Ungerberg war jedoch während der gesamten Beobachtungen im Zoo nie ein Warnruf zu beobachten. Die Bienenfresser zogen sich sofort auf den als am sichersten empfundenen Platz in der Innenanlage zurück. Im Durchschnitt dauerte es etwa 2 Minuten, bis sie sich wieder im Gehege verteilten, dies entspricht etwa auch

³⁴ Videosequenz 13 auf DVD

der beobachteten Verzögerungszeit bis zum nächsten Anflug einer Bruthöhle bei den Bienenfressern am Ungerberg nach einem Warnruf.

Obwohl im Zoo Fliegen gefüttert wurden und auch im Außenbereich immer wieder Bienen aus den Bienenstöcken in die Voliere kamen, konnte ein Nachjagen der Bienenfresser nie beobachtet werden. Die Bienenfresser im Zoo bleiben vielmehr ruhig sitzen und erjagten nur mit einer Kopfbewegung vorbei fliegende Insekten. Für die in freier Natur beobachteten akrobatischen Flugmanöver bietet die Anlage im Zoo nicht genug Raum, besonders der Innenbereich.

Sowohl bei der Kolonie am Ungerberg als auch im Zoo wurde beobachtet, dass die Bienenfresser sehr oft den höchsten verfügbaren Punkt als Aufenthaltsort wählten um möglichst gute Umsicht zu verfügen und möglichst sicher zu sein.

Diesem Bedürfnis nach Sicherheit wird im Zoogehege nur teilweise entsprochen. Insbesondere der karge Innenbereich nahezu ohne Savannenvegetation bietet kaum Zufluchtmöglichkeiten. Die Streben im verglasten Giebel der Innenanlage entsprechen diesem Bedürfnis am ehesten, weshalb sich die Bienenfresser überwiegend dort aufhielten und den Rest des Geheges nur relativ wenig benutzten. Im Vergleich dazu sind die Weisstirnsperlinge im Savannenhaus wesentlich aktiver und wechseln ihren Aufenthaltsort häufiger. Die wesentlich größere Höhe des Geheges sowie die Möglichkeit sich in den Seitenbereichen des Giebels in nicht verglaste Nischen zurückziehen zu können, gibt den Weisstirnsperlingen (*Merops bullockoides*) offensichtlich mehr Sicherheit, obwohl sich in diesem Fall die Besucher sogar direkt im Gehege bewegen. Jedenfalls waren die Weisstirnsperlinge bei allen Beobachtungen wesentlich aktiver als die Bienenfresser, mit deutlich stärkerer ausgeprägter Kommunikation und arttypischem Verhalten wie beispielsweise dem Aufklopfen der Nahrung. Dabei dürfte vor allem die Höhe des Geheges und die Möglichkeit sich in eine geschützte Zone im höchsten Bereich zurückzuziehen eine wesentliche Rolle spielen.

Das Gehege der Bienenfresser im Zoo ist an beiden Längsseiten fast durchgehend verglast. Zwar wurden die Scheiben der Nordseite teilweise verklebt um ein dagegen prallen der Tiere zu verhindern. Dennoch scheint diese „Durchsichtigkeit“ des Geheges dem beschriebenen Sicherheitsbedürfnis der Bienenfresser nicht entgegenzukommen. Es wäre vermutlich günstiger, diese Wand in Teilbereichen zu verdunkeln und dort nur einige kleine Glasausschnitte für die Beobachtung durch die Besucher zu lassen. Durch den verglasten Dachgiebel würde auch in diesem Fall noch genug Licht in das Gehege gelangen. Es wurden wesentlich mehr Störungen der Bienenfresser durch Besucher von der Glaswand auf der

Nordseite beobachtet, als von der Südseite, wo das Außengehege überdies als Distanzzone wirken kann.

5. Ergänzende Beobachtungen im darauf folgenden Jahr (Mai bis Juli 2009)

Zur Überprüfung von zwei in der Arbeit aufgestellten Hypothesen, wurden im darauf folgenden Jahr weitere Beobachtungen durchgeführt.

Durch ergänzende Beobachtungen im Zoo Schönbrunn sollte die Hypothese überprüft werden, ob das niedrige Aktivitätsniveau der Bienenfresser auch darauf zurückzuführen war, dass sie erst kurz das Gehege benutzten und somit in der Eingewöhnungsphase waren, was bei so störungsempfindlichen Tieren vermutlich große Bedeutung hat.

Bei der Bienenfresserkolonie in Weiden am See war das Ziel der ergänzenden Beobachtungen die Überprüfung der in der Literatur uneinheitlich beantworteten Frage, ob Bienenfresser Bruthöhlen mehrfach verwenden oder nur in jeweils neu gegrabenen Höhlen gebrütet wird.

5.1. Ergebnisse der Beobachtungen im Zoo Schönbrunn

In der Zeit von Mai bis Juli 2009 erfolgten im Zoo Schönbrunn weitere Beobachtungen. Dabei zeigten die Bienenfresser allgemein ein wesentlich höheres Aktivitätsniveau als während der Beobachtungen 2008. Vor allem Flugaktivitäten waren viel häufiger, vor allem das oberste Drittel des Außengeheges wurde stark frequentiert. Auch das Fangen von Bienen im Flug und das typische Aufklopfen der Beute wurden gelegentlich beobachtet (Abb. 18).



Abb. 18

Auch die akustische Kommunikation war viel reger als im Vorjahr, bei Gefahr kam es auch zu Warnrufen, wie sie bei den frei lebenden Bienenfressern beobachtet wurden.

In mehreren Fällen wurde im Juni beobachtet, dass von Bienenfressern und Wiedehopfen im Außenbereich des Geheges an den Brutlöchern gegraben wurde (Abb. 19).



Abb. 19

Die Empfindlichkeit der Bienenfresser gegenüber jeder Art von Störungen war jedoch weiterhin wie beschrieben beobachtbar.

5.2. Ergebnisse der Beobachtungen am Ungerberg in Weiden am See

Bei den Beobachtungen wurden die Veränderungen im Beobachtungsbereich von 2008 auf 2009 analysiert.

Abb. 20 zeigt den Beobachtungsbereich in seinem Zustand am 12.7. 2008. Abb. 21 zeigt den gleichen Bereich zum Vergleich in seinem Zustand am 27.6.2009.

Im Beobachtungsbereich existierten 2008 insgesamt 35 Höhlen (2009: 47), von denen in diesem Jahr in 7 Höhlen (2009: 8) gebrütet wurde.

Während der Saison 2009 wurden in diesem Bereich 12 neue Höhlen von Bienenfressern gegraben. In zwei Fällen (Höhle 37 bebrütet und 39 unbebrütet) wurden Höhlen weiter gegraben, die bereits 2008 im Beobachtungsbereich als kleine Löcher angelegt waren. In 4 der 2009 neu gegrabenen Höhlen wurde auch gebrütet (in Abb. 21 schwarz gekennzeichnet). Es wurde also nur in 33% der neu gegrabenen Höhlen auch gebrütet. Doppelt so viele Höhlen wurden neu gegraben, in ihnen wurde jedoch nicht gebrütet (in Abb. 21 weiß gekennzeichnet).

Hingegen brüteten Bienenfresser in 4 Höhlen, die bereits 2008 existierten (in Abbildung 21 gelb gekennzeichnet). Das entspricht einem Anteil von 50% an Höhlen, die bereits 2008 existierten und 2009 als Bruthöhlen verwendet wurden.

In einem Fall wurde dieselbe Höhle (Nummer 2 des Beobachtungsbereiches) sowohl 2008 als auch 2009 von Bienenfressern zur Brut verwendet. Abbildung 22 zeigt einen Bienenfresser am 14.7.2009 an Höhle Nummer 2.

In der Literatur wird überwiegend die Meinung vertreten, dass Bienenfresser Bruthöhlen nicht mehrfach verwenden (zum Beispiel GLUTZ 1980).

In der von mir beobachteten Kolonie in Weiden am See wurde nach Angaben des für Bienenfresser zuständigen Mitarbeiters des Nationalparks Neusiedlersee eine mehrfache Verwendung von Bruthöhlen bei Bienenfressern bisher nicht beobachtet oder dokumentiert. PETRESCU (2001) beschreibt hingegen, dass in den beobachteten Kolonien in Rumänien in vielen Fällen die gleichen Bruthöhlen mehrfach von Bienenfressern verwendet wurden.

Aufgrund meiner Beobachtungen steht fest, dass in der Bienenfresserkolonie in Weiden in mehreren Fällen Höhlen mehrfach verwenden, in einem Fall wurde sogar in derselben Höhle in zwei aufeinander folgenden Jahren gebrütet.

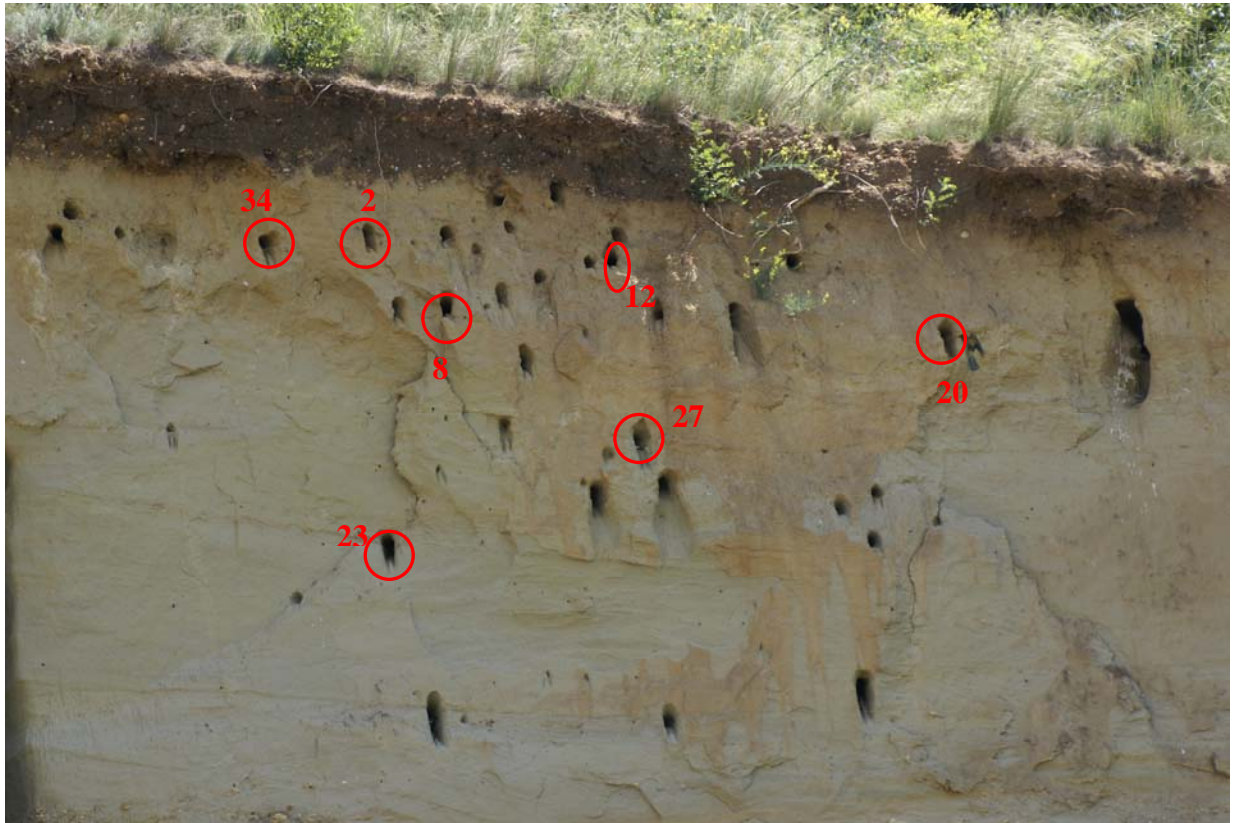


Abb. 20

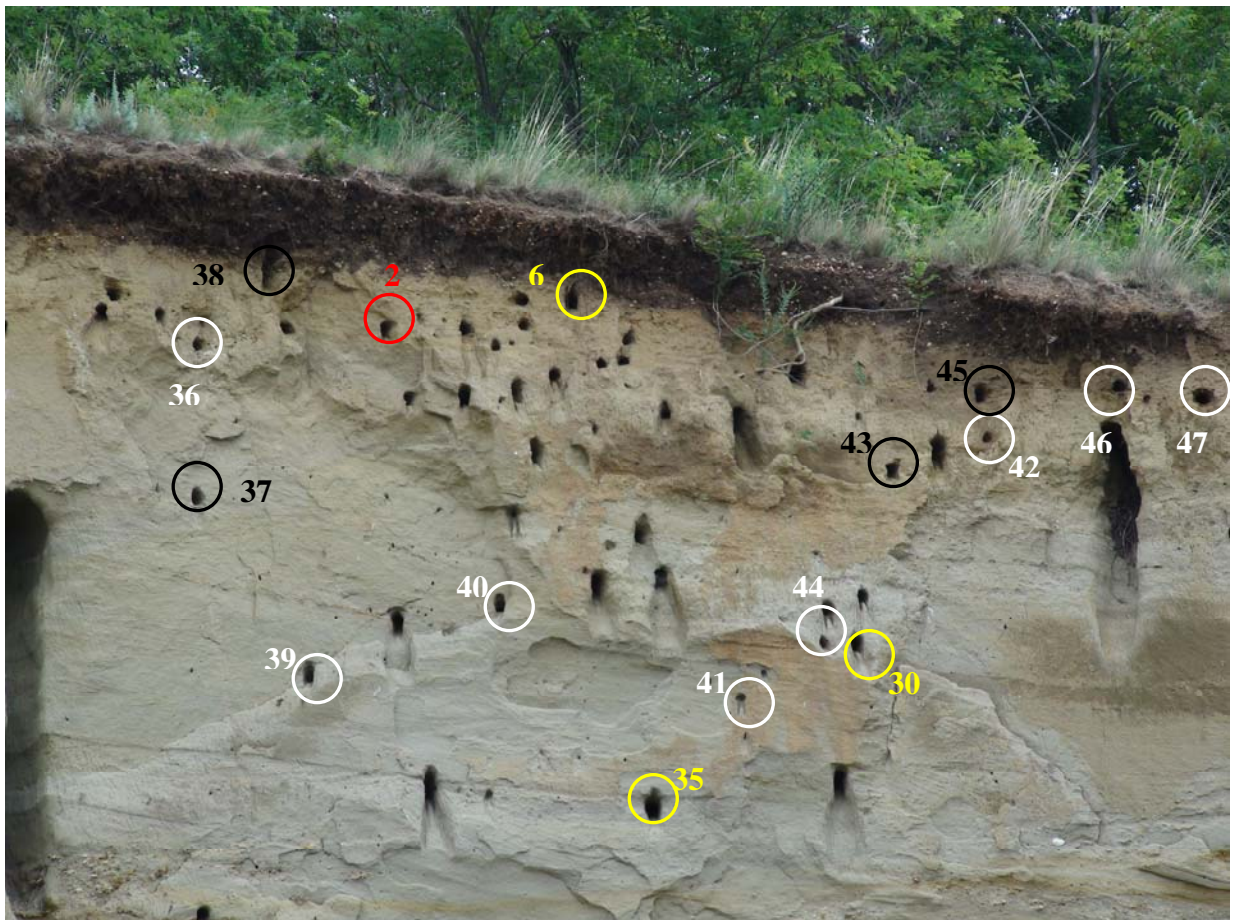


Abb. 21

Legende:

Weißer Kreis kennzeichnen 2009 neu gegrabene Höhlen, in denen nicht gebrütet wurde
Gelb: Höhlen, die 2008 bereits vorhanden war, und 2009 bebrütet wurde

Schwarz: 2009 neu gegraben und bebrütet
Rot: sowohl 2008 als auch 2009 bebrütet



Abb. 22

6. Literatur

- BUCHINGER H. (2000): Zeitliches elterliches Investment bei der Nahrungsbeschaffung während der Aufzuchtphase beim Bienenfresser (*Merops apiaster*)
- GLUTZ v. BLOTZHEIM U. & BAUER K. (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Akad. Verl. Ges. Wiesbaden
- HAHN V. (1981): Zur sozialen Organisation des Bienenfressers *Merops apiaster*. Journal für Ornithologie 1981; 122(4): 429-434
- HENNEBERG P. & SIMECEK K. (2004): Nesting of European bee-eaters (*Merops apiaster*) in Central Europe depends on soil characteristics of nest sites. Biologia, Bratislava, 59/2: 205-211
- HOI H., HOI C., KRISTOFIK J. & DAROLOVA A. (2002): Reproductive success decreases with colony size in the European bee-eater. Ethology-Ecology and Evolution 2002, 14(2): 99-110
- JONES CS. LESSELES CM. & KREBS JR. (1991): Helpers-at-the-nest in European bee-eaters (*Merops apiaster*): a genetic analysis. Experientia-Supplementum-Basel. 1991; 58: 169-192
- KREBS JR. & AVERY MI. (1984): Chick growth and prey quality in the European bee-eater (*Merops apiaster*). Oecologia 1984; 64(3): 363-368
- LESSELES CM. (1990): Helping at the nest in European bee-eaters: who helps and why? NATO-ASI-Series-Series G-Ecological-Sciences. 1990; 24: 357-368
- LESSELES CM & AVERY M. (1989): Hatching asynchrony in European bee-eaters *Merops apiaster*. Journal of Animal Ecology 58(3): 815-835

LESSELS CM, AVERY M & KREBS (1994): Nonrandom dispersal of kin: why do European bee-eater (*Merops apiaster*) brothers nest close together? Behavioral Ecology 1994; 5: 105 - 113

PETRESCU A. & ADAM C. (2001): Interspezifische Reaktionen in den Populationen von *Merops apiaster* im südlichen Rumänien. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore-Antipa" 2001; 43: 305-322

SMITHA B., THAKAR J. & WATVE M. (1998): Do bee eaters have theory of mind? auf <http://www.ias.ac.in/currsci/feb25/articles24.htm>

SVENSSON L., GRANT P., MULLARNEY K. & ZETTERSTRÖM D. (1999): Der neue Kosmos-Vogelführer. Kosmos Verlag

TODTE I. & HARZ M. (2003): Geschlechtsbestimmung, Mauser und Farbabweichungen beim Bienenfresser *Merops apiaster*. Linicola. 2003; 17(1): 1-10

WENDELIN B. 2007: Bienenfresser.

Auf <http://impressum.lebensministerium.at/article/articleview/62187/1/7117>

WENDELIN B. & GRINSCHGL (2006): Artenschutzmaßnahmen für den Bienenfresser in pannonischen Lebensräumen 2005-2006. Auf <http://impressum.lebensministerium.at/filemanager/download/25538/>

ZUMETA J. (2008) Identification atlas of aragón's birds.

Auf http://www.ibercajalav.net/img/284_Bee-eaterMapiaster.pdf

7. Anhänge

7.1. Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Helmut Kratochvil, der mir die Anregung für dieses Diplomarbeitsthema gegeben hat und die Betreuung kurzfristig übernommen hat. Seine vielfältigen Vorschläge und die Hilfestellung bei der Klärung von fachlichen Fragen zur Bearbeitung dieses Themas haben wesentlich zum Gelingen meiner Arbeit beigetragen.

7.2. Zusammenfassung

Eine frei lebende Bienenfresserkolonie (*Merops apiaster*) im Burgenland und Bienenfresser im Zoo Schönbrunn wurden über mehrere Wochen zu verschiedenen Tageszeiten und bei verschiedenen Wetterbedingungen beobachtet. Schwerpunkt der Beobachtungen war das Ausmaß an Aktivitäten und Interaktionen der Bienenfresser.

Besonderes Augenmerk wurde auf die Beobachtung des Verhaltens bei Ereignissen gelegt, die von den Bienenfressern als Störungen empfunden wurden. Sowohl die frei lebenden Bienenfresser als auch jene im Zoo reagierten sehr empfindlich auf Störungen. Selbst bei oft wiederkehrenden Ereignissen zeigten die Bienenfresser immer größte Vorsicht.

Die Bienenfresser der Kolonie im Burgenland zogen während der Beobachtungszeit Junge auf, deshalb wurden die Fütterungsfrequenz und die Auswirkung von Störungen beobachtet und ausgewertet. Neben dem Wetter spielten Turmfalken, die sich in der gleichen Brutwand aufhielten, eine wesentliche Rolle. Das Auftauchen von Falken führte zu Warnrufen und danach zu einer temporären Unterbrechung der Fütterung der Jungen. Obwohl nach diesen Unterbrechungen höhere Fütterungsaktivitäten als im Beobachtungsdurchschnitt folgten, konnte ein Zusammenhang zwischen der Anzahl von Warnrufen und dem Durchschnittswert der Fütterungsaktivitäten der betreffenden Beobachtungseinheiten nachgewiesen werden.

Die Reaktionen der Bienenfresser auf Störungen durch Falken waren überaus differenziert. Die Dauer der Unterbrechung der Fütterung der Jungen richtete sich danach, ob ein Falke die Wand anflog, verließ oder durchflog. Selbst bei Anwesenheit eines Falken in der Brutwand beobachteten die Bienenfresser genau, wie aufmerksam der Falke war und wagten sich bei offensichtlicher Passivität des Falken nach längerer Zeit wieder zu ihren Bruthöhlen.

Die Bienenfresser im Zoo zeigten weniger Aktivitäten als erwartet und praktisch keine Interaktionen mit Mitbewohnern. Auch bei geeignetem Wetter nutzten sie die Außenanlage nur selten. Mit der Vergrößerung der Anzahl der im Zoo gehaltenen Bienenfresser stiegen die Aktivitäten deutlich an. Die Verhaltensunterschiede zwischen den im Zoo gehaltenen und frei lebenden Bienenfresser werden vor allem auf die vergleichsweise geringe Populationsgröße sowie die Größe (hier vor allem Höhe), die Gestaltung des Geheges und die Eingewöhnungsphase zurückgeführt.

Ergänzende Beobachtungen im darauf folgenden Jahr zeigten, dass sich das Aktivitätsniveau der Bienenfresser gegenüber dem Vorjahr im Zoo deutlich erhöht hat, was auf die bessere Gewöhnung an das Gehege zurückgeführt wird. Auch das Fangen von Insekten im Flug und das arttypische Klopfen der Beute wurde in vielen Fällen beobachtet. Die Bienenfresser nutzten das Außengehege wesentlich intensiver, für Flugmanöver überwiegend das oberste Drittel des Geheges.

Bei der Bienenfresserkolonie in Weiden am See wurde beobachtet, dass nur etwa ein Drittel der in diesem Jahr neu gegrabenen Höhlen für die Brut verwendet wurde. Die Hälfte jener Höhlen, in denen im Beobachtungsbereich gebrütet wurde, war bereits im Vorjahr vorhanden. In einem Fall wurde sogar von Bienenfressern in derselben Höhle in beiden aufeinander folgenden Jahren gebrütet.

7.3. Liste der ausgewählten Videosequenzen zu den Beobachtungen (DVD)

Sequenz	Titel und Beschreibung	Datum	Bandstelle
1	Brutwand am Ungerberg in Weiden am See, links der Aussichtsbaum	12.7.2008	
2	Bienenfresser am Aussichtsbaum; Flucht zum Baum nach einem Warnruf, auch Falkenrufe hörbar	26.7.2008	
3	Bienenfresser sitzt mit Libelle als Beute am Aussichtsbaum	27.7.2008	
4	Typisches Beispiel für regen und ungestörten Fütterungsbetrieb der Bienenfresser	26.7.2008	00:12:28
5	Warnruf 1 mit Falkenruf	26.7.2008	01:18:46
6	Warnruf 2; Benutzung des Astes A	12.7.2008	00:08:55
7	Warnruf 3	21.7.2008	00:20:17
8	Warnruf 4; Falke fliegt durch das Bild	21.7.2008	00:39:49
9	Warnruf 5; Falke verlässt seine Höhle	26.7.2008	00:01:14
10	Warnruf 6; Falke landet in seiner Höhle	26.7.2008	01:01:26
11	Warnruf 7; Falke verlässt seine Höhle	27.7.2008	00:15:37
12	Warnruf 8; Abbruch eines Anfluges auf eine Bruthöhle wegen eines Warnrufes	27.7.2008	00:16:45
13	Erkundungsflüge; Nach einem Warnruf werden zunächst Bruthöhlen angeflogen, aber ohne Einflug	26.7.2008	01:19:37
14	Latenzzeit nach Warnruf Falke überfliegt die Brutwand – daher sehr kurze Latenzzeit von 12 Sekunden	27.7.2008	00:19:25
15	Fütterung trotz Anwesenheit des Falken; Falke putzt sein Gefieder, das wird von den Bienenfressern sofort registriert.	8.7.2008	01:06:31
16	Fütterung trotz Anwesenheit des Falken; Zirka 8 Minuten nach Landung des Falken wird auch in Bruthöhle 12, die am nächsten liegt, gefüttert	8.7.2008	01:14:21
17	Helfer an Bruthöhle 20; Die Sequenz zeigt drei verschiedene Bienenfresser die Bruthöhle 20 anfliegen	27.7.2008	00:34:29
18	Übergabe von Schnabel zu Schnabel; Jungtier wartet am Eingang von Bruthöhle 12 und nimmt Nahrung entgegen	26.7.2008	00:34:29
19	Interaktion zwischen Bienenfressern; Zwei Bienenfresser fliegen zugleich Bruthöhle 8 an, dann nacheinander	27.7.2008	00:25:00

20	Interaktion zwischen Bienenfressern; Ein Bienenfresser vertreibt wiederholt einen anderen von Bruthöhle 12	21.7.2008	00:11:34
21	Junger Bienenfresser; Fällt aus Bruthöhle 27	23.7.2008	00:24:31
22	Junger Bienenfresser; Ruf, nachdem er aus der Höhle gefallen ist. Auch Falkenrufe hörbar	8.7.2008	00:51:13
23	Junger Bienenfresser; Erfolglose Flugversuche	8.7.2008	00:46:13 00:58:14
24	Junger Bienenfresser; Fütterung am 25.7.2008 mit Pinzette	25.7.2008	
26	Junger Bienenfresser; Bettelruf	27.7.2008	
27	Bienenfresser im Zoo Schönbrunn; Bevorzugter Aufenthaltsort ist eine Strebe im verglasten Dachgiebel	11.8.2008	
28	Bienenfresser im Zoo Schönbrunn; Gemeinsames Fressen an der Futterschüssel	6.9.2008	
29	Benutzung der Bruthöhle Nummer 2 im Beobachtungsbereich in Weiden am See in der Saison 2009	14.7.2009	00:28:50

7.4. Lebenslauf

Name: Beatrix Handl

Geburtsdatum: 21.4.1965

Geburtsort: Wien

Staatsbürgerschaft: Österreich

Studium: Biologie seit 2004 an der Universität Wien, Studienzweig Zoologie