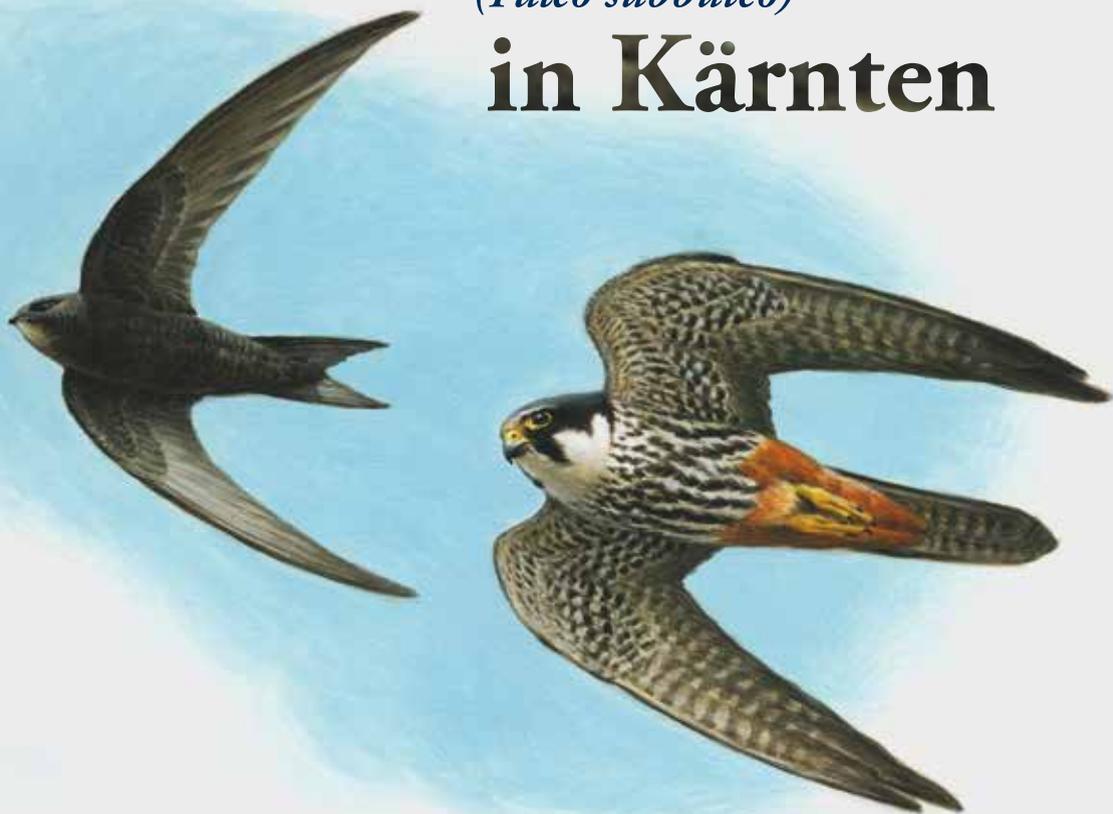


REMO PROBST

Der Baumfalke

(Falco subbuteo)

in Kärnten



EINE INNERALPINE STUDIE
ZUR ÖKOLOGIE DES KLEINFALKEN

NATURWISSENSCHAFTLICHER VEREIN
FÜR KÄRNTEN

REMO PROBST

Der Baumfalke

(Falco subbuteo)

in Kärnten

EINE INNERALPINE STUDIE
ZUR ÖKOLOGIE DES KLEINFALKEN

NATURWISSENSCHAFTLICHER VEREIN FÜR KÄRNTEN

Umschlagbild: Baumfalke jagt Mauersegler (Zeichnung: P. Dougalis)
Umschlag-Rückseite: Baumfalke (Foto: R. Mayer)

Carinthia II
Naturwissenschaftliche Beiträge zur Heimatkunde Kärntens

Verlags- und Redaktionsadresse:

Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten
A-9020 Klagenfurt am Wörthersee, Museumgasse 2
Telefon: +43 (0)50 536-30574
Telefax: +43 (0)50 536-30597
E-Mail: nwv@landesmuseum.ktn.gv.at
Internet: www.naturwissenschaft-ktn.at

Klagenfurt am Wörthersee 2013

64. Sonderheft
Auflage: 600 Stück

Alle Rechte vorbehalten!

Schriftleitung: Werner Petutschnig

ISBN 978-3-85328-063-8

Zitiervorschlag:

PROBST R. (2013): Der Baumfalke in Kärnten. Eine inneralpine Studie zur Ökologie des Kleinfalken. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, 64. Sonderheft, Klagenfurt, 256 S.



Umschlaggestaltung: Dietmar Schöffauer

Satz und Repro: Satz & Design Schöffauer, Klagenfurt am Wörthersee,
Dr.-Richard-Canaval-Gasse 110/211

Druck: Carinthian Druck Beteiligungs-GmbH, 9020 Klagenfurt am Wörthersee

Inhalt

Autorenporträt	7
Geleitwort (Helmut Zwander)	8
Vorwort (Klaus Dietrich Fiuczynski)	9
1. Einleitung und Zielsetzungen	11
2. Name und Geschichte	14
3. Systematik	19
4. Bestimmung und Mauser	21
4.1 Vorbemerkung zur Kopfzeichnung von Falken	21
4.2 Baumfalke Altvogel	21
4.3 Baumfalke adultes Männchen versus adultes Weibchen	22
4.4 Baumfalke flügger Jungvogel	23
4.5 Erstes Jahreskleid	24
4.6 Seltene Farbvarianten	25
4.7 Baumfalke versus Wanderfalke	26
4.8 Baumfalke versus Merlin	26
4.9 Baumfalke versus Eleonorenfalke	26
4.10 Baumfalke versus Rotfußfalke	28
4.11 Baumfalke versus Turmfalke	29
4.12 Individuelle Erkennung von Baumfalken	29
4.13 Mauser im Winterquartier	30
5. Stimme	31
6. Maße, äußere Merkmale und Auge	33
6.1 Gestalt: Schlanker Körper und spitze Flügel	33
6.2 Größe, Masse und umgekehrter Geschlechtsdimorphismus	34
6.3 Flügellänge und Flügelspannweite	36
6.4 Flügelflächenbelastung	37
6.5 Flügelstreckung	39
6.6 Schwanz	40
6.7 Lauf (Tarsometatarsus)	41
6.8 Fang	42
6.9 Schnabel	42
6.10 Auge	43
7. Flugleistungsvermögen	49
7.1 Horizontale Fluggeschwindigkeit	49
7.2 Maximale horizontale Fluggeschwindigkeit	51
7.3 Stoßflug	53
7.4 Gleitflug, Kreisen und Zuggeschwindigkeit	55
7.5 Aktiver Steigflug	57

7.6	Wendigkeit	58
7.7	Rütteln	59
7.8	Postulierung Jagdflugeigenschaften und Raumnutzung	60
7.8.1	Horizontale Jagdflüge	60
7.8.2	Stoßjagdflüge	60
7.8.3	Steigjagdflüge	61
7.8.4	Raumnutzung	62
7.8.5	Zugverhalten	62
8.	Verbreitung, Bestand und Lebensraum	63
8.1	Welt und Europa	63
8.2	Österreich und Kärntens Nachbarländer	66
8.3	Kärnten	69
8.3.1	Verbreitung	69
8.3.2	Höhenverbreitung	74
8.3.3	Lebensraum und Home-Range-Größe	75
8.3.4	Häufigkeit	88
8.4	Habitat eignungsmodellierung mit MaxEnt	92
8.4.1	Ergebnisse der MaxEnt-Modellierung	95
9.	Verhalten im Jahresverlauf	98
9.1	Phänologie – eine Einführung	98
9.2	Datengrundlage	98
9.3	Verhaltensweisen: Definitionen	99
9.4	Das Verhalten in Kärnten im Überblick	101
9.5	Verhalten im April	102
9.6	Verhalten im Mai	103
9.7	Verhalten im Juni	104
9.8	Verhalten im Juli	105
9.9	Verhalten im August	106
9.10	Verhalten im September und Oktober	108
10.	Zwischenartliche Verhaltensweisen	109
10.1	Verteidigungsleistung im Brutzyklus	109
10.2	Geschlechts- und altersspezifische Verteidigungsleistung	110
10.3	Artspezifische Verteidigungsleistung	111
10.4	Der Baumfalke als Angriffsziel	116
11.	Innerartliche Verhaltensweisen	120
12.	Komfortverhalten	123
13.	Ernährung	125
13.1	Die Ernährung des Baumfalken im Überblick	125
13.2	Insektennahrung	126

13.3	Wirbeltiernahrung	127
13.4	Vergleich der Beuteerfassungsmethoden	128
13.5	Beutetiergrößen	129
13.6	Nahrungsvariation in Kärnten	131
	13.6.1 Räumliche Variation	131
	13.6.2 Zeitliche Variation	132
13.7	Beutebehandlung	133
13.8	Nahrungsbedarf	13,4
14.	Jagdverhalten	136
14.1	Verteidigungsstrategien der Beute	136
14.2	Jagdmethoden des Baumfalken	140
14.3	Jagderfolg	144
14.4	Baumfalke versus Mauersegler – Duell der Giganten	152
14.5	Insektenjagd	154
14.6	Außergewöhnliche Jagdbeobachtungen	155
15.	Brutbiologie	158
15.1	Brutphänologie	158
15.2	Geschlechtsreife und Alter	158
15.3	Anpaarungsphase	160
15.4	Eier und Bebrütung	162
15.5	Nestlingsphase	163
15.6	Flüge Jungvögel	166
15.7	Brutkennziffern	168
	15.7.1 Brutgröße	169
	15.7.2 Nachwuchs- oder Fortpflanzungsziffer und Erfolgsanteil	169
16.	Wanderungen	171
16.1	Frühjahrszug	172
16.2	Ankunft im Brutgebiet und Ortstreue	174
16.3	Abzug Weibchen und Auflösung Familienverband	176
16.4	Herbstzug	177
16.5	Zugwege und Verhalten	178
16.6	Winterquartier	183
17.	Erfassung, Gefährdung und Schutz	186
17.1	Erfassung	186
17.2	Gefährdungsursachen	189
	17.2.1 Krankheiten	190
	17.2.2 Missbildungen.....	190
	17.2.3 Verfolgung und illegaler Handel	190
	17.2.4 Prädation und Verdrängung	191
	17.2.5 Habitatveränderung	192
	17.2.6 Veränderung der Nahrungsbasis	193

17.2.7	Wetter und Klima	193
17.2.8	Kollision und Strangulation	194
17.2.9	Biozide	195
17.2.10	Intraspezifische Auseinandersetzungen ...	195
17.2.11	Gewichtung der Gefährdungsursachen in Kärnten	197
17.3	Baumfalkenschutz	199
18.	Die Biologie des Baumfalke oder das Stellen von „Warum-Fragen“	202
18.1	Warum haben Baumfalken eine solche Zeichnung und Färbung?	202
18.2	Warum haben Baumfalken eine solche Gestalt? ..	204
18.3	Warum haben Baumfalken einen umgekehrten Geschlechtsdimorphismus?	205
18.4	Warum haben Baumfalken nur so wenige Subspezies?	207
18.5	Warum besiedeln Baumfalken offene Lebensräume und haben eine solche Verbreitung?	208
18.6	Warum der Himmel nicht warten kann? – Die Zugvogeljagd des Baumfalke	211
18.7	Warum brüten Baumfalken so spät?	211
18.8	Warum haben Baumfalken nur so wenige Jungvögel?	215
18.9	Warum haben die Baumfalken bestimmte Horstnachbarn?	217
18.10	Warum machen Baumfalken einen transäquatorialen Zug?	218
18.11	Warum werden Baumfalken in Kärnten seltener? – eine Arbeitshypothese	219
18.12	Warum entwickelte sich die Form Baumfalke? – Ökologie und Evolution	221
19.	Zusammenfassung	224
20.	Extended Summary	232
	Danksagung	239
	Glossar	243
	Literatur	245
	Webseiten	256

Remo T. Probst, Mag. Dr., geb. 1969

Peraugymnasium Villach, Studium der Ökologie und Zoologie an der Universität Wien. Dissertation über die Verhaltensbiologie des Raubwürgers (*Lanius excubitor*). Univ.-Lektor für zoologische Grundübungen (1999–2001). Seit 2001 Mitarbeiter des WWF Österreich im Rahmen des Seeadler-Monitorings, ab 2006 Mitarbeiter bei BirdLife Österreich in verschiedenen Positionen (Geschäftsführer BirdLife Kärnten, Leiter Regionalbüro „Süd“, Mitglied Avifaunistische Kommission). 2009 Förderungspreis für Naturwissenschaften/Technische Wissenschaften des Landes Kärnten. 2010 Gründung von Ornis – Ingenieurbüro für Biologie. Arbeitsschwerpunkte Vogelschutz und Greifvogelökologie, Forschungsreisen in Länder Europas, Afrikas und der Ex-UdSSR, weiterführendes Interesse in Philosophie und Psychologie.

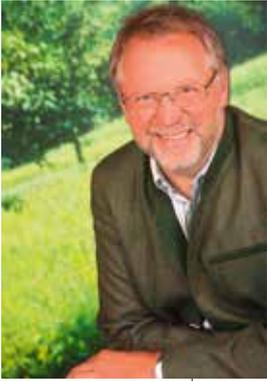


Anschrift:

Ornis – Ingenieurbüro für Biologie
Dr.-G.-H.-Neckheim-Straße 18/3
9560 Feldkirchen

E-Mail: remo.probst@gmx.at

Geleitwort



Im Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten sind bereits einige bedeutende Veröffentlichungen zur ornithologischen Fachliteratur erschienen. Speziell zu erwähnen sind die beiden Standardwerke zur Avifauna, die sich den Brutvögeln und den Gastvögeln Kärntens widmen. Mit der vorliegenden Publikation „Der Baumfalke (*Falco subbuteo*) in Kärnten“ kann ein weiteres Kleinod unserer Verlagsarbeit vorgelegt werden. Remo Probst hat in jahrelanger Forschungsarbeit und unzähligen Feldbeobachtungen die Biologie dieses faszinierenden Falken dokumentiert und beschrieben. Das Ergebnis dieser akribisch durchgeführten Geländearbeit liegt nun in Form einer Baumfalcken-Monographie vor und kann der ornithologisch interessierten Leserschaft vorgelegt werden. In diesem Buch wird nicht nur das Basiswissen zur Biologie dieses faszinierenden Vogels vorgestellt (z. B. Ernährung und Brutbiologie), sondern es werden auch beeindruckende Facetten zum Jagdverhalten und zu den innerartlichen und zwischenartlichen Verhaltensweisen präsentiert. Ein besonders wertvolles Kapitel für die Naturschutzarbeit behandelt die Gründe und Ursachen der Gefährdung und des Bestandsrückganges des Baumfalcken. Es wäre zu wünschen, dass diese Forschungsergebnisse von Mag. Dr. Remo Probst unmittelbar in die Schutzmaßnahmen einfließen können!

Von der Warte des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten gebührt dem Autor ein großes Dankeschön für die zeitaufwändige Feldforschung und die Vorbereitung zur Publikation. Unserem Schriftleiter, Herrn Mag. Dr. Werner Petutschnig, sei für die redaktionelle Begleitung des Buches ebenfalls herzlich gedankt! Nur weil in den Reihen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten viele ausgezeichnete Wissenschaftler/innen arbeiten, können wir als ehrenamtlich arbeitender Verein eine so bunte Vielfalt an naturwissenschaftlicher Fachliteratur publizieren!

Mag. Dr. Helmut Zwander
Präsident des
Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten

Vorwort

Im vergangenen Winter und Frühjahr gab es eine lebhaftere Korrespondenz zwischen Remo Probst und dem Unterzeichnenden. Etliche E-Mails wurden schon in der Frühe, 5 Uhr (!), abgeschickt – ein Frühaufsteher, wie der Baumfalke. Und hier ist die Frucht dieser Bemühungen: „Der Baumfalke (*Falco subbuteo*) in Kärnten“:

Der über die Grenzen seines Heimatlandes bekannte Ornithologe Mag. Dr. Remo Probst legt mit diesem Buch eine gelungene Untersuchung über den Baumfalken vor. Es ist weit mehr als eine „inneralpine Studie“, denn der Verfasser gibt einen vollständigen Abriss: Name, Geschichte, Systematik, Mauser, Stimme, Verhalten, Ernährung, Brutbiologie, Wanderungen und Evolution. Besonders die Kapitel 6 (Maße und äußere Merkmale), 7 (Flugleistungsvermögen) und 14 (Jagdverhalten) versprechen Hochinteressantes, Neues! Aspekte vom computergestützten Modell des Flugleistungsvermögens bis hin zum „Gigantenduell Mauersegler gegen Baumfalke“, verschiedene Jagdtechniken, der Erfolg bei der Einzeljagd adulter Männchen und der Kompaniejagd von Baumfalken-Paaren werden behandelt. Nicht nur von lokalem Interesse ist die Modellierung der Kärntner Brut- und Jagdlebensräume mit einem weiteren Computerprogramm. Mehr wird an dieser Stelle nicht verraten!

Willkommen in der Welt des „Faucon hobereau“, lieber Remo Probst! Es ist weltweit erst die vierte Buchveröffentlichung* über diesen faszinierenden Falken, der uns alle von Kindesbeinen an begeistert hat. Ich gratuliere dem Verfasser zu dieser Leistung und wünsche dem Buch eine weite Verbreitung!

Berlin, August 2013 – die jungen Baumfalken fliegen in diesen Tagen aus.

Dr. Klaus Dietrich Fiuczynski



* BIJLSMA 1980 (Niederlande), FIUCZYNSKI 1987 & 2011 (Deutschland), CHAPMAN 1999 (U. K.)



1. Einleitung und Zielsetzungen

Die Eleganz und das Flugvermögen des Baumfalken (*Falco sub-buteo*) faszinierten mich von Kindesbeinen an, und noch heute zähle ich einen Jagdflug dieser Vogelart zu den aufregendsten Begebenheiten, welche die Natur zu bieten hat. Als ich nach meiner Rückkehr ins Bundesland Kärnten im Jahre 2006 ein so hoch am Himmel Zugvögel jagendes Baumfalkenpaar beobachtete, dass es mir schließlich in das Blau eines Augustmorgens entchwand, fasste ich den Entschluss, mich in meiner Freizeit dem Studium dieser Falkenart zu widmen. Wenngleich ich schon zuvor in Ostösterreich, Ungarn und Serbien eine Arbeit zur Baumfalken-Jagd auf Uferschwalben (*Riparia riparia*) durchgeführt hatte (PROBST 2006, PROBST et al. 2011), war dieser Morgen doch von entscheidender Bedeutung für das hier nun vorliegende Werk. Stark beeindruckt von dem kraftvollen, scheinbar grenzenlosen Jagdflug, gepaart mit der unglaublichen Ästhetik eines sich am Limit bewegenden Baumfalken, war der Weg für dieses Buch unverrückbar eingeschlagen.

Natürlich bedarf es für ein solches Vorhaben mehr als nur der Beobachtung eines auch noch so tollen Jagdfluges. Dies gilt insbesondere für den Baumfalken, über den aus Deutschland (FIUCZYNSKI 1987, FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011), den Niederlanden (BIJLSMA 1980) und aus England (CHAPMAN 1999a) gleich drei Monografien und mehrere zusammenfassende Publikationen vorliegen (FIUCZYNSKI et al. 2010, FIUCZYNSKI 2011). Daher möchte ich an dieser Stelle die Zielsetzung der Abhandlung kurz verdeutlichen.

Ganz grundsätzlich wollte ich die Direktbeobachtung von Baumfalken weitestgehend ausreizen, weil ich sie für eine sinnvolle Ergänzung, ja in vielen Fällen für die unverzichtbare Basis weiterführender Ansätze und Interpretationen in Populations- oder Telemetriestudien halte. Für mich steht außer Zweifel, dass eine möglichst genaue Kenntnis der zu untersuchenden Greifvogel- oder Falkenart mit einem Block, Bleistift, Fernglas und viel Durchhaltevermögen im Feld beginnt. So meint auch W. Tarboton in WATSON (2010): “All you really need is a decent pair of binoculars, good boots, and determination.” Über diese einfache Zugangsweise kamen über 800 Stunden Baumfalken-Beobachtungen aus Kärnten zur Auswertung.

Konkret ist der Schwerpunkt auf folgende Aspekte der Baumfalken-Biologie gelegt worden:

1. Kärnten: Aus naheliegenden Gründen wurde ein starker Bezug zum Bundesland aufgebaut. Es sollte über die bisher nur eingeschränkten Informationen zum Baumfalken in Kärnten hinaus ein möglichst umfangreiches Bild der Art dargestellt werden. Dies beinhaltet eine Auflistung volkstümlicher Namen, eine

Abb. 1:
Adulter Baum-
falke. Man
beachte die
markante
Kopfzeichnung
mit Tränen- und
Schläfenstreif
sowie die roten
„Hosen“.
 Foto: G. Brenner

neue Verbreitungskarte und Häufigkeitseinschätzung sowie eine Habitataignungsmodellierung mit dem Programm MaxEnt Version 3.3.1, die Bewertung von Lebensraumparametern mittels einer GIS-Analyse, die Darstellung der Brutbiologie und eine Auflistung von regionalen Gefährdungsfaktoren.

2. Jagdbiologie: Im Gegensatz zu den meisten anderen Publikationen wird hier ein Hauptaugenmerk auf die Jagdökologie und nicht auf die Populationsdynamik gelegt. Im Sinne von NEWTON (1979) wird die Ernährung als „Ultimate Factor“ angesehen und entsprechend breit abgehandelt. Dazu wurden erstmals für den Baumfalken flugphysikalische Berechnungen mit dem Computerprogramm Flight Version 1.24 (PENNYCUICK 2008)



durchgeführt und daraus resultierende Prognosen mit annähernd 800 Jagdflügen verglichen. Als Eingabewerte werden teilweise neue Baumfalken-Morphometriedaten vorgestellt.

3. Verhaltensbiologie: Durch das hohe Maß an Direktbeobachtungen konnten zahlreiche Verhaltensweisen des Baumfalken detailliert bewertet werden. Dies betrifft etwa Unterschiede zwischen den Paarpartnern im Laufe der Brutsaison im Bezug auf innerartliche Aggressionen, zwischenartliche Verteidigungsleistungen, die Beteiligung bei der Nahrungsbeschaffung etc.
4. „Warum-Fragen“: Um einen tieferen Einblick des Lesers in die Ökologie und Evolution des Baumfalken zu erleichtern, werden in einem abschließenden Kapitel Kernthemen der Biologie in komplexen Fragestellungen zusammengeführt und teilweise neu bewertet. Solche Fragen sind etwa: Warum hat *Falco subbuteo* eine solche Gestalt, warum hat der Baumfalke nur so wenige Jungvögel oder warum brüten diese Falken so spät im Jahr?

Insgesamt hoffe ich, einen weiteren Beitrag zum Verständnis der Lebensform Baumfalke liefern zu können. Ich habe mich dabei bemüht, jenseits der bloßen Fakten auch immer meine Begeisterung für diese Vogelart in den Text einfließen zu lassen. Denn trotz aller interessanten biologischen Erkenntnisse ist es letztlich genau diese Faszination, die mich alle Probleme – vor allem zeitlicher Natur – überwinden und dieses Buch entstehen ließ!

2. Name und Geschichte

Wenngleich für so manchen Vogelfreund die Bezeichnungen Baumfalke und *Falco subbuteo* nicht dem so empfundenen „edlen Charakter“ der Art gerecht werden, sind sie inhaltlich voll zutreffend. Gerade in Kärnten, wo bisher noch keine Gittermastbruten nachgewiesen wurden, beobachtet man diese Kleinfalken fast nur fliegend oder auf Bäumen sitzend. Mir wurden zwar Aufenthalte auf dem Boden, auf Masten, auf Hochspannungsleitungen (eig. Beob.) sowie auf Felsen (R. Gruber, pers. Mitt.) bekannt, doch sind diese vergleichsweise selten. Natürlich ist auch das Artepitheton *sub-buteo* korrekt (LINNÉ 1758), sind doch Baumfalken deutlich kleiner (*sub*) als alle Bussarde der Gattung *Buteo*.

Eine mögliche Zuordnung des Baumfalken zu dem Taxon *Hypotriorches* bei Aristoteles, wie dies z. B. WEMBER (2007) befürwortet, ist zu verneinen, denn bereits SUNDEVALL (1863) erkannte, dass es sich von der Beschreibung her bei Aristoteles möglicherweise um einen Sperber (*Accipiter nisus*) gehandelt hatte. Der Gattungsname *Hypotriorchis*, der über einen längeren Zeitraum Bestand hatte, wurde jedoch von BOIE (1826) speziell für den Baumfalken eingeführt. In der antiken griechischen Literatur war wahrscheinlich der Mäusebussard (*Buteo buteo*) mit *Triorche(i)s* (dreihodig) bezeichnet worden. Der Interpretation von griechischen Texten durch Plinius dem Älteren folgend, bezeichneten im 16. Jhd. der Züricher Arzt und Naturwissenschaftler Conrad Gessner und der Bologneser Universalgelehrte Aldrovandi mit *Triorches* den Mäusebussard, wobei sie diese anatomische Kuriosität durch Sektion zu bestätigen glaubten. Obwohl also beide Autoren versuchten, durch Autopsie die Korrektheit dieser Angabe zu überprüfen, perpetuierten sie diese Fehleinschätzung (THOMPSON 1936).

Der Ursprung des Wortes Falke (*Falco*), welches sich aus dem althochdeutschen Wort *falc(h)o* und dem mittelhochdeutschen Wort *valk(e)* ableitet, lässt sich nach GRIMM & GRIMM (1854–1961) auf das lateinische *falco* zurückführen. WEMBER (2007) sah die Bedeutung in einem Jagdterminus sowohl in romanischen aber auch germanischen Sprachen, der mit der aufkommenden Falkenjagd in Abgrenzung zu anderen Greifvögeln gebildet wurde. KLUGE (1995) widerspricht dem allerdings und schreibt in seinem etymologischen Wörterbuch der deutschen Sprache: „Auf jeden Fall ist die Falkenjagd später als das erste Auftreten des Wortes.“ Aber auch KLUGE (1995) kann die ursprüngliche Bedeutung dieses Begriffes nicht eindeutig festmachen. Auffällig ist, dass im klassischen Latein dieses Wort nicht vorkommt und der Terminus *falco* erstmalig um 300 n. Chr. in einem Jagdtraktat von Julius Firmicus Maternus auftaucht (SUOLAHTI 1909). Bereits SUOLAHTI (1909) erläutert ausführlich die beiden Möglichkeiten eines germanischen oder romanischen Ursprungs

sowie den Umstand, dass sich das Wort Falke an das lateinische Wort „Falx“ für „Sichel“ anlehnen könnte, wobei KLUGE (1995) in den sichelförmigen Krallen der Greifvögel dafür eine Erklärung sieht. In ähnlicher Weise wie bereits SUOLAHTI (1909) die nicht eindeutige Zuordenbarkeit darstellte, konnte auch HOOPS (1994) keine neuen Aspekte in diese Diskussion einbringen. Zusätzlich zu den sichelförmigen Krallen sollte man auch die sichelförmige Flügelform oder den stark gebogenen Schnabel der Falken als namengebenden Bezugspunkt in Betracht ziehen. Zusammenfassend muss man festhalten, dass es bis dato keine umfassende Geschichte über die Falkenjagd in Mitteleuropa gibt, aus welcher man möglicherweise den Ursprung des Wortes Falke ableiten könnte.

In Kärnten ist rezent nur der Name Baumfalke geläufig. Erstmals lässt sich die Art in der Arbeit von HUEBER (1859) für Kärnten belegen, mit dem Hinweis des Vorkommens „in Feldgehölzen“. Seine Angaben zum Nisten hat er aus einem anderen Werk wortgetreu übernommen, ohne jedoch seine Quelle zu offenbaren. Auf die Problematik dieses Werkes hat bereits FELDNER (2006) hingewiesen. Früher wurde der Baumfalke aber auch als „Lerchenfalke“ (KELLER 1890) und „Stössl“ bezeichnet (KELLER 1890, DONNER 1906), wobei PUSCHNIG (1894) nicht nur den Kleinfalken, sondern auch den Sperber mit letzterem Begriff benannte.

Die latinisierte Form des Wortes Baumfalke „*falco arborealis*“ wurde zum ersten Mal von Albertus Magnus († 15. November 1280) in seinem mittelalterlichen Kompendium „De animalibus“ angeführt (STADLER 1920). Der Ursprung der heutigen deutschen Bezeichnung lässt sich jedoch noch weiter zurück verfolgen. So ist „boumfalco“ im Codex Sélestat (Schlestadt in Elsass-Lothringen) aus dem 10. Jahrhundert nachzuweisen (SUOLAHTI 1909 sowie weitere Quellen). Im deutschsprachigem ornithologischen Schrifttum wird der Name von GESSNER (1557) eingeführt, der sich aber nur auf den Albertus-Magnus-Text bezieht.

Der früher gängige Name Lerchenfalke leitet sich aus der weit verbreiteten Verwendung des Baumfalken für die Lerchenjagd ab, nachdem man in der Natur solche Attacken bzw. die Reaktionen der Lerchen beobachtet hatte. Zum genauen Verständnis muss man diesen Einsatz in der Falknerei allerdings näher erläutern: Obwohl bereits im Mittelalter Friedrich II. (1194–1250) in seinem Falkenbuch „De arte venandi cum avibus“ den Baumfalken erwähnte (KINZELBACH 2008), wie auch später Henry de Ferrières in seinem „Livre du Roy Modus“ (HAEHN 1975), fand diese Falkenart nur bescheidene Beachtung, und es wurde in der Literatur insgesamt kaum auf die genaue Verwendung eingegangen. Im ersten gedruckten englischen Falknereitratat, „The Boke of St. Albans“ (HANDS 1975), wird sein Gebrauch nur für junge Knaben erwähnt, ohne sich näher darüber auszulassen, in welcher Funktion er hier eingesetzt wurde.

VIETINGHOFF-RIESCH (1958) schildert als einer der wenigen Autoren eine echte Beizjagd mit dem Baumfalken, und zwar in Kompanie mit einem Merlin (*Falco columbarius*). Im 19. Jhd. geht auch BEHLEN (1842) auf diese Verwendung ein: „Zum Beizen kleiner Vögel geht man mit zwei oder drei Baumfalken ins Freie, lässt sie über einer Gegend revieren und dann einige kleine Vögel fangen. Der Wildheit dieser Vögel wegen, lässt man lieber Vögel aus der Hand oder an einem Faden fliegen und sie darauf stoßen, um sie beständig im Auge zu haben.“ Nicht verborgen bleibt, dass die Falkner offensichtlich Probleme damit hatten, die Baumfalken wieder auf das „Federspiel“ einzuziehen. In trefflicher Weise berichtet bereits der aus Lenggenfeld bei Krems stammende Wolf Helmhardt von HOHBERG (1687) von dieser Schwierigkeit und beschreibt dies folgendermaßen: „dann ob er wol bald abgetragen wird / des Menschen bald gewohnet / dem Luder oder Federspiel zufliegt; auch anfangs / wann mans in einem Zimmer mit einem Vogel probirt / auf die Erden sitzt / und ihm den Raub / wie ein Sperber / bescheidenlich abnehmen lässt; so wird er doch diesen Brauch im Feld nicht behalten; und sobald er im Feld auf eine Lerche geworffen wird / und solche fängt / begibt er sich nicht auf die Erden / sondern führet meistentheils den Vogel / so bald er ihn in der Luft ergriffen / auf einen Baum / und nicht weit von dannen / bis er sich gesättigt hat; oder setzt er sich schon auf die Erden / sobald er den Weidmann merckt auf etliche Schritte annähern / erhebt er sich von stundan mit seiner Beute auf einen guten weiten Weg davon / und verzehrt seine Mahlzeit / ehe der Weidmann dazu gelangen kann. Aus dieser Ursach wird er in unserem Lande wenig zum Baissen gebraucht.“ Biologisch ist dieses Verhalten leicht zu erklären, rupfen doch Baumfalken ihre Beute auf Bäumen oder gar in der Luft und sind immer bestrebt, den Boden sofort zu verlassen (Gefahr von Prädation und Kleptoparasitismus).

Erstmalige Erwähnung des Lerchen-, Wachtel- oder Rebhuhnfanges mit einem Vorstehhund und unter der Mithilfe eines Greifvogels finden wir für Kärnten im Jagdbuch des Martin Strasser zu Kollnitz (*1556–† 1626) belegt. LINDNER (1976), der die Edition dieser im Kärntner Landesarchiv aufbewahrten jagdhistorischen Zimelie besorgte, rät bei diesem Kapitel jedoch zur Skepsis, denn möglicherweise hat der Autor diese Textpassagen einer anderen Handschrift entnommen. Dies konnte bis dato noch immer nicht geklärt werden. Wohl bedingt durch die inneralpine Lage, hatte die Lerchenjagd in Kärnten sicherlich niemals die Bedeutung, wie dies zum Beispiel in den offenen Gunstlagen des Alpenvorlandes, etwa in Oberösterreich, der Fall war (WACHA 1964/65), oder in Sachsen, wo im 18. Jhd. in manchen Jahren alleine im Oktober bis zu 500.000 [sic] Lerchen gefangen wurden (BEICHERT 2004). Wollen wir den Ausführungen des Martin Strasser von Kollnitz doch folgen, dann beschreibt dieser in recht anschaulicher Erzählweise diese

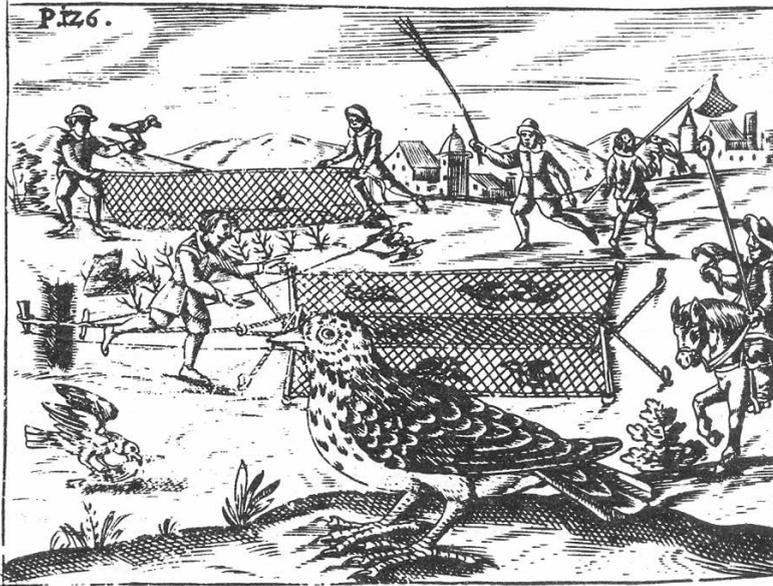


Abb. 2:
Lerchenjagd-
szenen mit Falken
und Netzen.
 Quelle: AITINGER (1653)

Fangmethode folgendermaßen: „Noch auf ain andere Manier fachtet man auch die Wachtln und Lerchen mit Nötzen. Darzue mueß man aber gerechte vorstehendte, vorligente Hundt haben, woliche sich sambt den Wachtln, Lerchen oder Röbhüenern mit Netzen überziehen lassen. Darzur praucht man ein hilzes Stoßfalkhl an ainer langen Stangen, wölliches man ob den Hundt hin und wider an ainer langen Stangenschnuer revüeren laßt.“ Der Falke bejagt die Lerche also nicht direkt, sondern diese verharren durch seine bloße Anwesenheit des gefährlichen Prädatoren auf den Boden gedrückt, und es kann so ein Netz über die Kleinvögel geworfen werden (vgl. auch Abb. 2). Martin Strasser von Kollnitz erwähnt dann noch, dass es besser wäre, wenn man nicht eine Holzattrappe („hilzes“), sondern einen lebendigen Greifvogel zu dieser Vogelfangmethode hätte. Letztere wurde entweder alleine mit Vorstehhund und Baumfalken oder einer hölzernen Attrappe sowie einem kleinem Netz auf einer Stange, einem sogenannten „Fähnlein“ (SCHWENK 1967), ausgeübt oder von zwei Personen, die dann neben Vorstehhund und Baumfalken ein ca. 8–15 m breites und 12–20 m langes Netz an Stangen oder einer dicken Schnur, dem sog. „Tiraß“, ausbreiteten und auf die Beutevögel niederließen. Im konträren Sinn wurde der Baumfalke beim Fang von Großfalken sogar als Lockvogel eingesetzt (LINDNER 1967).

Neben den damals gängigen Namen Lerchen- und Baumfalke wurden in Österreich noch „Spitzflügelter Falk“ in der Steiermark (WASHINGTON 1886), „Kleiner Geier“, „Vögelstessl“, „Stossfalke“, „Schwalbenhabi“, „Schwalbenstessel“ in Oberösterreich (KARLSBERGER 1888) und „Schmirll“ (MARSCHALL & PELZELN 1882) für

Niederösterreich verwendet. Anhand des letzten Namens, „Schmir!“ oder auch „Schmerl“, zeigt sich, wie fließend die Grenzen in der ornithologischen Terminologie sein konnten, denn dieser Name wurde eigentlich für den Merlin verwendet (SCHMIDT 1909). Der Begriff Stoßfalke wird in der Jagdsprache vorwiegend dem Baumfalken zugeordnet (BEHLEN 1843), wurde aber auch für andere Greifvögel, wie den Sperber oder den Sakerfalken (*Falco cherrug*), verwendet.

Bei unseren Nachbarn in Slowenien wird der Baumfalke „škrjančar“ und in Italien „Lodolaio“ genannt, was übersetzt in beiden Fällen „Lerchenjäger“ bedeutet (K. Denac & A. Vrezec bzw. F. Genero, schriftl. Mitt.). In der internationalen Wissenschaftssprache Englisch wird der Baumfalke als „Hobby“, „Northern Hobby“ oder „Eurasian Hobby“ bezeichnet, was sich nach MACLEOD (1954) vom Wort „hober“ für „sich bewegen“ ableitet. POKORNY (1977/78) ist allerdings der Meinung, dass früher in der Falknerei das Abrichten des Baumfalken – weil die Art nur kleine Beutetiere schlägt und in Menschenhand wenig angriffslustig ist – lediglich als Liebhaberei eingestuft wurde („That is my Hobby“) und so überhaupt später verallgemeinernd das Wort Hobby für jegliche Beschäftigung zur Erholung und zum Zeitvertreib entstanden sei. Dies ist aber rein spekulativ und wird durch keine Quellen belegt. Demgegenüber lässt sich das Wort „Hoby“ schon im 15. Jhd. (LOCKWOOD 1984), in der latinisierten Form „hobbia“ bereits bei Turner 1544 (EVANS 1903) und in der heutigen englischen Schreibweise seit 1588 (LOCKWOOD 1984) nachweisen. Letzterer Autor nimmt den Ursprung im Altfranzösischen „hobe“ (herumspringen) an, was wohl eine Beschreibung der ausgesprochenen Agilität dieser Vogelart andeuten könnte. Darüber hinaus gibt es noch eine weitere Bedeutung des Wortes in der englischen Jagd- und Pferdeliteratur. Es bedeutete dort kleines Pferdchen bzw. die Nachbildung eines solchen aus Holz, und das Bild vom vergnüglichen Reiten eines Spielzeugpferdchens diente vermutlich als Grundlage für die Bedeutungsentwicklung. So schreibt bereits PYE (1807) „a small horse or poney, and thence is derived the name of the child's toy, since the time of Sterne (Mitte 18. Jhd., Laurence Sterne; Anm. Autor) used figuratively, but universally, for the ruling fancy of a man“, womit er die Freuden der Kinder oder die Obsessionen eines Mannes als „Hobby“ beschreibt.

Am Rande sei noch erwähnt, dass anscheinend nur in der Zeit des Mittelalters der Baumfalke auch als Orakeltier galt (HOOPS 1994).

3. Systematik

Nach FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) kann der Baumfalke grobssystematisch wie folgt eingeordnet werden:

Klasse:	Aves (Vögel)
Ordnung:	Falconiformes (Greifvögel)
Familie:	Falconidae (Falkenartige)
Unterfamilie:	Falconinae
Tribus:	Eigentliche Falken der Gattung <i>Falco</i>

Nach HACKETT et al. (2008) klustern die Falken allerdings außerhalb der Greifvögel (dann Ordnung Accipitriformes genannt) und bilden mit den Papageien eine Schwestergruppe zu den Singvögeln. Auch nach SUH et al. (2011) sind die Falken mit den Papageien und Sperlingsvögeln eine deutlich von den Greifvögeln abgesetzte Gruppe (Eufalconimorphae). Falken sind demnach nicht näher mit den Greifvögeln und Eulen verwandt!

Es sei darauf hingewiesen, dass alle in Kärnten nachgewiesenen Falken der Gattung *Falco* angehören. Es sind dies die Arten Turmfalke (*Falco tinnunculus*; häufiger Brutvogel), Wanderfalke (*Falco peregrinus*; regelmäßiger Brutvogel), Merlin (regelmäßiger Durchzügler und seltener Wintergast), Rotfußfalke (*Falco vespertinus*; vor allem im Frühjahr regelmäßiger Durchzügler und ehemaliger Brutvogel), Gerfalke (*Falco rusticolus*; Ausnahmeerscheinung), Sakerfalke (*Falco cherrug*; Ausnahmeerscheinung) und Rötelfalke (*Falco naumanni*; Ausnahmeerscheinung, bis 1984 Brutvogel).

Phylogenetisch werden der „Baumfalkengruppe“ neben *Falco subbuteo* noch der Eleonorenfalke (*Falco eleonorae*), der Schieferfalke (*Falco concolor*), der Afrikanische Baumfalke (*Falco cuvieri*), der Australische Baumfalke (*Falco longipennis*) und der mittel- und südamerikanische Rotbrustfalke (*Falco deiroleucus*) zugeordnet (WINK & SAUER-GÜRTH 2004, WINK 2011). Aus ökologischen und öko-morphologischen Gründen gehören nach VOOUS (1962) bzw. KIRMSE (1989a) in diese Gruppe weitere, genetisch nicht getestete Arten, nämlich der mittel- und südamerikanische Fledermausfalke (*Falco rufigularis*) sowie der Indienbaumfalke (*Falco severus*). Für eine Auflösung der engsten *subbuteo*-Verwandtschaft vgl. Kapitel 18.12.

Trotz der riesigen eurasischen Brutverbreitung des Baumfalken werden heute von den meisten Autoren nur zwei Subspezies anerkannt (FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011). Im Großteil des Verbreitungsgebietes ist die Nominatform *Falco subbuteo subbuteo* und im südöstlichen China der etwas kleinere *Falco subbuteo streichi* beheimatet. Andere Unterarten, wie die blässere Form *jugurtha* aus Nordafrika, die dunkle nordostsibirische Variante *jakutensis* oder die hellen turkestanischen *centralasiae* Vögel, gelten als nicht mehr valide. Nur qualitativ sei festgehalten, dass bei einer Reise 2013



Abb. 3:
Falken sind mit Greifvögeln nicht näher verwandt. Baumfalken stehen Eleonoren- und Schieferfalken und besonders dem Afrikanischen Baumfalken (*F. cuvieri*) genetisch nahe.

Foto: H. Pirker

nach Tadschikistan zumindest Einzelvögel am Rücken besonders hell wirkten (eig. Beob.). Man beachte aber, dass nach neuesten genetischen Erkenntnissen (H. Winkler, schriftl. Mitt.; vgl. Kapitel 18.12) japanische bzw. ostasiatische Vögel im Subspeziesrang stehen könnten.

Nach NEWTON (2003) wird die Anzahl der Subspezies vor allem von der Fragmentierung des Verbreitungsgebietes und vom Dis-migrationspotential der Art bestimmt. Beim Baumfalken gibt es kaum isolierte Populationen, die Verbreitung erstreckt sich fast flächendeckend über ganz Eurasien. Wenngleich bei *Falco subbuteo* die Dispersionsentfernung zwischen Geburtsort und späterem Brutplatz eher gering ist (39 km ± 14 km; GALUSHIN 1974), sorgen die wanderfreudigeren Weibchen offenbar für einen entsprechenden genetischen Austausch. Ganz allgemein sind ziehende Spezies in weniger Unterarten differenziert als Standvögel mit ihren regionalen Anpassungen (NEWTON 2003). Dies ist beim Baumfalken im hohen Maße erfüllt, gelten doch nur die Vertreter der Unterart *streichi* als Standvögel. Insgesamt sind also bei dieser Falkenart Adaptierungen an lokale Gegebenheiten durch ein geschlossenes Verbreitungsgebiet und einen mehr oder minder ungehinderten Genfluss eingeschränkt.

4. Bestimmung und Mauser

Über den Baumfalken gibt es eine große Fülle von Bestimmungsliteratur, etwa CLARK (1999), FORSMAN (1999) oder VAN DUIVENDIJK (2010), um nur einige wenige Werke zu nennen. Wenngleich das Erkennen eines Baumfalken nicht allzu schwierig ist, sind es oft die Beobachtungsumstände (kurze Zeit, große Distanz), welche dieses substantiell erschweren (vgl. LIGUORI 2011). Tatsächlich schwierig ist die Unterscheidung junger Baumfalken von jungen Rotfußfalken, die auch aus der Nähe Probleme bereiten kann. Bei schlechten Sichtbedingungen wird außerdem die Determinierung juveniler, immaturer oder adulter Baumfalken zur bestimmungstechnischen Herausforderung. Der Ablauf des Gefiederwechsels wird diesem Kapitel angeschlossen, weil dieser für die Unterscheidung der Altersklassen von eminenter Bedeutung ist.

4.1 Vorbemerkung zur Kopfzeichnung von Falken

Die in der Vogeltopografie exakt definierten und inzwischen allgemein gebräuchlichen Bezeichnungen für Streifen und Muster am Kopf passen bei Falken nicht immer (vgl. z. B. BARTHEL & WEBER 1988, BARTHEL & DOUGALIS 2006). Dies gilt insbesondere für die Begriffe Augen-, Kinn-, Bart- und Wangenstreif, weil diese per Definition allesamt am Schnabel ansetzen. Der typische und besonders für den Wanderfalken bekannte „Falkenstreif“ wird daher nachfolgend als „Tränenstreif“ bezeichnet, zumal er ziemlich senkrecht unter dem Augenvorderrand nach unten verläuft, wie es eine Träne ebenfalls täte. Der Baumfalke besitzt zusätzlich einen zweiten, weiter hinten und von oben in die hellen Kopfseiten hineinragenden, wesentlich kürzeren Streif, der nachfolgend „Schläfenstreif“ genannt wird.

4.2 Baumfalke Altvogel

Das bekannteste Zeichen eines adulten Baumfalken sind sicher seine rostroten bis kastanienfärbigen „Hosen“, wobei genau genommen nicht nur die Befiederung der Unterschenkel, sondern auch die Unterschwanzdecken und die Steißgegend entsprechend gefärbt sind. Der restliche Unterkörper ist auf hellem Grund dunkel gestreift. Diese Streifung ist im Bauch- und Flankenbereich stärker ausgeprägt, der Vogel wirkt hier also dunkler. Die Steuerfedern zeigen mit Ausnahme des zentralen Paares eine helle Bänderung; im geschlossenen Zustand, also bei einem stehenden Falken, wirkt der Schwanz daher ungemustert. Gelegentlich können die Steuerfederspitzen ein wenig Orange zeigen (RISTOW 2004a). Die Oberseite des adulten Baumfalken ist graubraun bis schiefergrau. Wangen und Kehle sind immer schneeweiß, die Ausprägung des hellen

Überaugenstreifs und der beiden hellen Flecken am Hinterkopf („Occipitalgesicht“) ist sehr variabel. K. D. Fiuczynski (schriftl. Mitt.) macht darauf aufmerksam, dass es sich tatsächlich um occipitale Flecken und nicht um „Augen“ handelt, weil der zentrale, dunkle Teil eines Auges fehlt (vgl. etwa mit amerikanischem Buntfalken, *Falco sparverius*). Ansonsten sind Oberkopf, Augenpartie, Tränen- und der viel kürzere Schläfenstreif weitestgehend dunkel, nicht selten schwärzlicher als die restliche Oberseite. Die Iris der alten Baumfalken ist dunkelbraun, der Lidring, die Wachshaut und die Füße sind intensiv gelb gefärbt.

Fliegende Baumfalken wirken recht dunkel, aber mit einer auffällig hellen Kopfmaske. Die roten Körperpartien können selbst aus kürzeren Entfernungen überraschend schwierig zu sehen sein! Die unteren Flügeldecken und die Schwungfedern kontrastieren nicht zueinander und sind hell gebändert. Die Flügelspitzen sowie der Flügelhinterrand sind dunkler gefärbt. Beim fliegenden Altfalken sieht man von unten und aus der Nähe auch die diffuse Bänderung des Schwanzes.

4.3 Baumfalke adultes Männchen versus adultes Weibchen

Prinzipiell sehen adulte Baumfalken beiderlei Geschlechts einander sehr ähnlich, dennoch gibt es zuweilen verwertbare Unterschiede. Bei manchen Paaren war es trotz guter Lichtverhältnisse schwer, die beiden Geschlechtspartner zu erkennen, bei anderen wieder relativ einfach (eig. Beob.). In letzteren Fällen ist das Männchen klarer gezeichnet und zeigt auch eine intensivere Färbung. Dabei sind die „Hosen“ stärker rot und ungezeichnet, die Unterseite auf fast weißem Untergrund markanter und spärlicher schwarz gestreift sowie die Oberseite wesentlich grauer, also ohne den für Weibchen typischen Branton. Wenn die beiden Paarpartner benachbart stehen, kann gelegentlich, aber bei weitem nicht immer, auch der Größenunterschied beurteilt werden, wobei die Weibchen etwas massiger und größer sind. Im Flug ist diese Unterscheidung leichter. Auch das verschiedene Verhalten, auf das später im Buch noch detailliert eingegangen wird, kann zur Geschlechtsunterscheidung herangezogen werden.

Der praktischen Unmöglichkeit zur Differenzierung der Gestalt fliegender Altvögel, wie es etwa bei FORSMAN (1999) oder FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) angeführt ist, möchte ich nicht uneingeschränkt zustimmen. In langen Beobachtungsserien wurden folgende strukturelle Unterschiede festgestellt: Weibchen wirken oft einem Wanderfalken ähnlicher, also schwerer und kompakter, d. h. sie sind brustlastiger und der Schwanz nicht so stark vom Körper „abgesetzt“. Während beim Männchen der Flügel von der Breite „aus einem Guss“ ist, also der Armflügel gewissermaßen direkt in den Handflügel übergeht, zeigt das Weibchen einen deutlich breiteren



Abb. 4: Junge Baumfalken zeigen einen gelblichen Grundton und einen stark gemusterten Schwanz mit breiter, heller Terminalbinde. Die für Altvögel typischen roten „Hosen“ fehlen ihnen noch, der Lidring sowie die Wachshaut sind bläulich gefärbt.
Foto: C. Brunner

Armflügel. Vor allem der abgewinkelte männliche Flügel hat also noch mehr die Form eines Bumerangs. Darüber hinaus sind im inneren Bereich des weiblichen Handflügels die Flügelvorderkante und die Flügelhinterkante fast parallel gekrümmt, während beim Männchen der proximale Teil des inneren Flügelhinterrands eine stärkere Krümmung (d. h. Verjüngung in die Flügelfläche hinein) gegenüber der Flügelvorderkante aufweist. Offenbar werden beim Männchen die Handflügel noch mehr zugunsten der äußeren Partien ausgeprägt und verlängert, während die inneren Handschwingen relativ kürzer sind. Mir ist durchaus bewusst, dass solche kleinsten Unterschiede für die Feldornithologie kaum Bedeutung haben. Man braucht dazu viel Erfahrung und muss den Vogel entsprechend lange aus einer geeigneten Position sehen können. Da es mir aber deutlich öfter als es der reine Zufall erwarten ließe gelang, auch a priori unbekannte Baumfalken richtig einem Geschlecht zuzuordnen (Diagnose dann später durch das geschlechtsspezifische Verhalten bestätigt), sollten diese Details hier eine kurze Erwähnung finden. Nicht zuletzt ist dies eine gute Vorbereitung auf die beiden Kapitel 6 bzw. 7, wo gezeigt werden wird, dass schon geringste Unterschiede in der Gestalt die flugphysikalischen Eigenschaften verändern.

4.4 Baumfalke flügger Jungvogel

Frisch ausgeflogene, bettelnde und noch kurz- bzw. rundflügelige Jungfalken stellen kein Bestimmungsproblem dar und werden praktisch immer von einem Altvogel, in der Regel dem Weibchen, bewacht. Beim Beringen können viele ältere Jungvögel zudem

anhand der Zeichnung der Steuerfedern einem Geschlecht zugeordnet werden (Details in RISTOW 2004b).

Das Gefieder der Oberseite junger Baumfalken wirkt bräunlichschwarz bis schwarzblau, nie aber intensiv schiefergrau. Ein wichtiges Merkmal ist ein heller Saum, den jede Einzelfeder trägt. Im Gegensatz zu den Altvögeln fehlt jungen Baumfalken das Rot im Gefieder. Ansonsten sind Unterseite und Kopf ähnlich gezeichnet, der Grundton des Gefieders ist aber nicht weiß, sondern gelb („Gelbkehlchen“). Die Steuerfedern sind stärker als bei den Altvögeln gebändert, allerdings wieder mit dem ungezeichneten mittleren Federpaar. Eine nach dem Ausfliegen breite, helle Terminalbinde ist ein weithin sichtbares, gutes Feldkennzeichen. Im Gegensatz zu den Altvögeln sind Lidring und Wachshaut bei Jungfalken bläulich gefärbt.

Man beachte, dass – im Gegensatz zu fast allen anderen heimischen Greifvögeln – adulte Baumfalken nicht im Brutgebiet mausern und daher Vögel ohne Mauserlücken im Sommer nicht „automatisch“ als Jungfalken bestimmt werden dürfen! Laut FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) konnte nur einmal bei einem Weibchen im zweiten Sommer eine Mauser der vierten Handschwinge (Zählung von innen nach außen) festgestellt werden, ansonsten gibt es keine Hinweise auf die Mauser von Altvögeln in Europa.

4.5 Erstes Jahreskleid

Nach der Rückkehr aus dem Winterquartier im zweiten Kalenderjahr tragen die Baumfalken in der Regel eine Mischung aus vorjährigem, braunem, abgetragenen Kleingefieder (nun ohne helle Säume) und neuen, blaugrauen Kleinfedern des Alterskleids. Zuerst werden Teile der Schulter- und Mantelregion sowie die Oberschwanzdecken gemauert, doch schwankt der Mauserverlauf

Abb. 5:
Immature
Baumfalken sind
altersmäßig oft
schwer zuordenbar. Dieses
Individuum
im Mai seines
zweiten Kalenderjahres wirkt
außer den schon
leicht rötlichen
„Hosen“ wie ein
Jungvogel.

Foto: J. Bartas



individuell beträchtlich. Nach FORSMAN (1999) gibt es extrem progressive Vögel, die bereits mit dem adulten Kleingefieder aus Afrika zurückkehren. Solche Baumfalken können dann altersmäßig nur anhand des abgetragenen, bräunlichen Großgefieders und des stärker gebänderten Schwanzes aus dem Jugendkleid bestimmt werden. Falken im zweiten Kalenderjahr haben bereits eine gelbe Wachshaut und einen gelben Lidring, sind in diesem Punkt also bereits den Altvögeln ähnlich. Immature Baumfalken sind zu Beginn (April bis etwa Mitte Mai) und gegen Ende (ab zirka Mitte September) der Brutsaison nur selten anzutreffen. Vermutlich beschränken sie ihre Aufenthaltszeit in Mitteleuropa auf die besonders warme, insektenreiche Sommerperiode.

Besonders wichtig erscheint an dieser Stelle wiederum die Erwähnung der Mauser. Einjährige Baumfalken wechseln, im Gegensatz zu den Altvögeln, praktisch immer Teile des Großgefieders. Sie mausern in der Regel die vierte und fünfte, laut FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) zum Teil auch die sechste Handschwinge, wobei hier eine Zählung von proximal nach distal erfolgt. In der Hauptmauserzeit von Juni bis August mit Mauserlücken beobachtete Falken sind deswegen fast immer Individuen im zweiten Kalenderjahr! Bei der Ankunft und kurz vor dem Abzug zeigen aber auch diese einjährigen Baumfalken oft keine Zeichen der Großgefiedermauser, was bei der Bestimmung entsprechend berücksichtigt werden muss. Man beachte zudem, dass Baumfalken sich bei der Jagd nicht selten Schwungfedern abbrechen und daher zwischen Mauserlücken (meist beidseitig) und Federbruch oder auch dem Fehlen einzelner Federn durch illegalen Beschuss sorgfältig zu unterscheiden ist.

4.6 Seltene Farbvarianten

Farbaberrationen sind bei Baumfalken ausgesprochen rar. Es gibt keine Hinweise auf „Weißlinge“, deren zahlreiche Varianten ZEDLER (2012) diskutiert. Interessant ist der Bericht über eine „dunkle Morphe bei Jungvögeln“ (CORSO & MONTEROSSO 2000; vgl. auch ZUBEROGOITIA et al. 2008), die zuerst im Sila-Gebirge Kalabriens bestimmt wurde. Sowohl RISTOW (2004a, b) als auch FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) zweifeln allerdings die korrekte Artbestimmung an und vermuten eine Verwechslung mit dem Eleonorenfalken.



Abb. 6: Baumfalke im zweiten Kalenderjahr am 2. September. Man beachte zwei erneuerte zentrale Handschwingen sowie graues, frisch gemausertes Kleingefieder. Foto: G. Brenner

A. Corso, den ich bei zwei Sizilien-Reisen Ende der 1990er Jahre als ganz ausgezeichneten Bestimmungsexperten kennengelernt habe, wurde von mir dazu befragt und hat folgend geantwortet [sinngemäße Übersetzung aus dem Englischen]: „Ich habe die Vögel direkt neben den Baumfalken-Elterntieren rastend und fliegend gesehen, es bestand strukturell keinerlei Unterschied. Die jungen Falken trugen auch ein ganz frisches Gefieder ohne Zeichen der Mauser, ganz anders als dies bei Eleonorenfalken im Spätsommer des zweiten Kalenderjahrs der Fall wäre. Dunkle Baumfalken wurden mittlerweile in Spanien und auch in Belgien gesehen.“ Man vergleiche dazu auch CORSO (2004). Jedenfalls zeigen diese Beobachtungen, dass man auch bei der Bestimmung eines Eleonorenfalken abseits des normalen Aufenthaltsgebietes sehr vorsichtig sein und die Möglichkeit eines dunklen Baumfalken miteinbeziehen sollte.

4.7 Baumfalke versus Wanderfalke

Wanderfalken sind Ganzjahresvögel in Kärnten, können also jederzeit mit Baumfalken verwechselt werden. *Falco peregrinus* gehört allerdings zu den Großfalken und ist daher wesentlich wuchtiger. Selbst auf große Distanzen sind der massive Körper, die beim Kreisen etwas angehobenen Handflügel (was ich beim Baumfalken nur einmal bei einem adulten Weibchen beobachtet habe), der breitere Armflügel, der breite Ansatz des kürzeren Schwanzes und der aufgehellte Bürzelbereich zu sehen. Aus der Nähe sind die beim Wanderfalken oft weniger stark gezeichnete Unterseite und der breitere Tränenstreif auffällig. Man beachte aber, dass zuweilen durch Kärnten ziehende nördliche Wanderfalken der Unterart *calidus* einen ähnlich schmalen Tränenstreif wie der Baumfalke haben können. Wanderfalken fehlt allerdings immer der für Baumfalken typische kurze Schläfenstreif.

4.8 Baumfalke versus Merlin

Das Auftreten des Merlins überschneidet sich in Kärnten mit jenem des Baumfalken etwa von Ende März bis Anfang Mai und von Ende August bis Oktober. Der Merlin hat viel kürzere Flügel und sitzt häufig auf einem niedrigen Ansitz am Boden, was bei Baumfalken so gut wie nie vorkommt. Die Gesichtszeichnung ist wesentlich weniger kontrastreich, wobei Merline niemals einen ganz dunklen Tränenstreif auf weißem Grund zeigen.

4.9 Baumfalke versus Eleonorenfalke

Der Eleonorenfalke wurde zwar in Österreich noch nie zweifelsfrei nachgewiesen, doch liegen Beobachtungen aus den Nachbarländern Deutschland, Italien, Slowenien, Tschechien und Ungarn vor (E. Albegger, P. Barthel, D. Horal & K. Denac, schriftl. Mitt.), sodass auch bei uns mit einem Auftreten gerechnet werden kann.

Eleonorenfalken sind größer, noch langflügeliger und vor allem deutlich langschwänziger als der Baumfalke. Bei Jungvögeln kontrastieren die Unterflügeldecken häufig zu den helleren Schwungfedern, und sie zeigen einen ausgeprägter dunklen Flügelhinterrand wie auch eine dunklere Flügelspitze. Eleonorenfalken im zweiten Kalenderjahr können sehr ähnlich einem Baumfalken aussehen, da sie noch das gebänderte Großgefieder tragen, aber am Unterkörper schon die rötlichen Federn eingemausert wurden. In der Regel

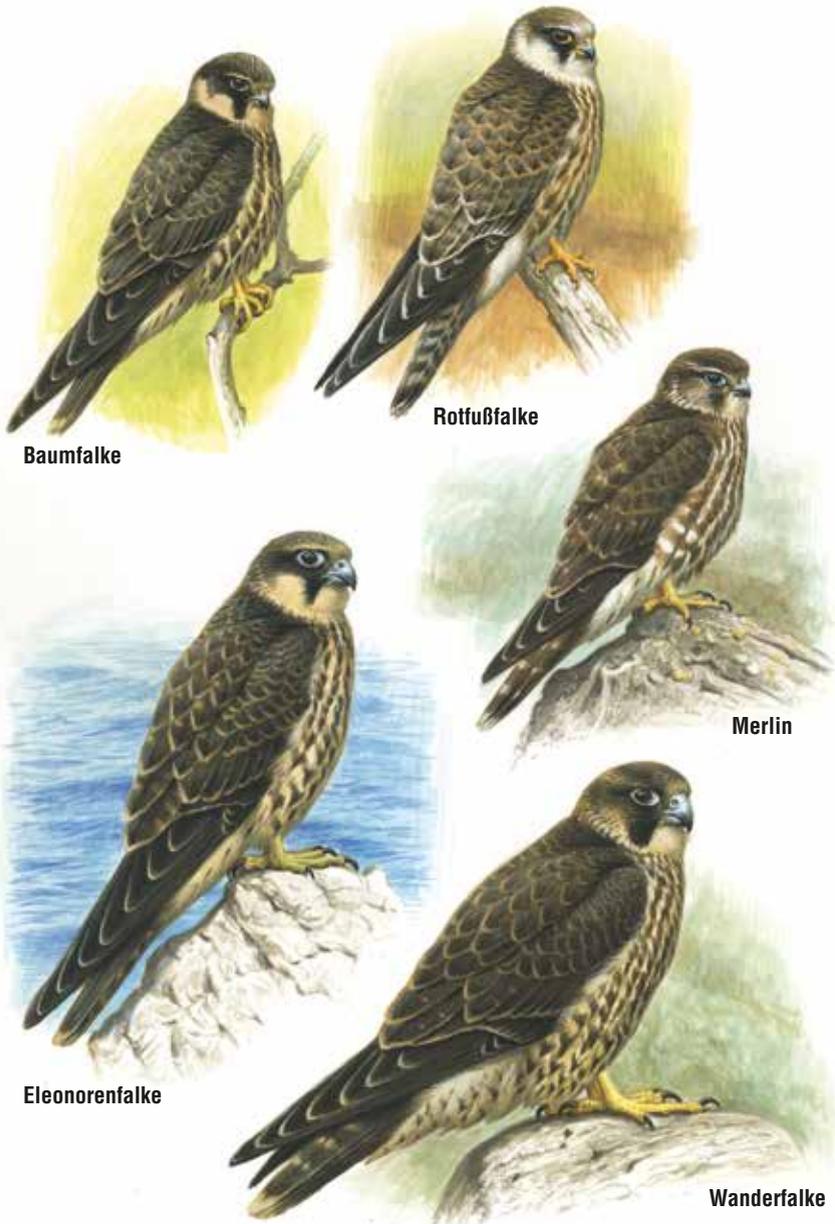


Abb. 7: Bei juvenilen Baumfalken kann die Artzuordnung schwierig sein. In dieser Tafel sind die wichtigsten Verwechslungsmöglichkeiten dargestellt. Von oben links beginnend sind die Jungfalken folgender Arten abgebildet: Baumfalke, Rotfußfalke, Merlin, Eleonorenfalke und Wanderfalke. Für weitere Bestimmungsdetails siehe Text.

Zeichnung: P. Dougalis

sind aber auch hier wieder die Unterflügeldecken dunkler, das Rot reicht weiter auf die Vorderseite hinauf (nicht nur auf die „Hosen“ beschränkt) und die Unterseite ist feiner gezeichnet. Adulte Eleonorenfalken zeigen, im Gegensatz zum Baumfalken, dunkle, kaum oder nicht gebänderte Schwungfedern. In allen Kleidern ist beim Eleonorenfalken ein Schläfenstreif selten. Vor allem aber weist der Baumfalken hinter dem Schläfenstreif in Richtung Nacken und Kopfplatte ein großes weißes Feld auf, welches *Falco eleonorae* fehlt. Beim stehenden Eleonorenfalken im Jugendkleid sind die Federränder der Schirmfedern, ähnlich wie bei manchen Großmöwen, hell gezackt, was bei Baumfalken nur ganz ausnahmsweise vorkommt. Ausführlich und unter spezieller Berücksichtigung der besonders kritischen Vögel im zweiten Kalenderjahr wird das Problem der Unterscheidung dieser beiden Arten von CONZEMIUS (2000) behandelt.

Wie eine Diskussion in der Vogelzeitschrift „Der Falke“ (2009: 38–39) zeigt, scheiden sich aber selbst bei Nahaufnahmen eines Individuums manchmal die Geister. Ein in Nord-Griechenland fotografiertes Vogel konnte auch unter Hinzuziehung internationaler Kenner nicht in Übereinstimmung einer Art zugeordnet werden, was ein wenig die Schwierigkeit bei der Bestimmung von Falken demonstrieren soll. Persönlich halte ich das Individuum, aus strukturellen Gründen und wegen der Gesichtszeichnung (ausgeprägter Schläfenstreif und helle, weit Richtung Scheitel reichende „Backe“) für einen Baumfalken im zweiten Kalenderjahr.

4.10 Baumfalken versus Rotfußfalken

Rotfußfalken führen auf ihrem Weg von bzw. nach Osteuropa einen ausgesprochenen Schleifenzug durch, sodass im Frühjahr manchmal hunderte Individuen in Kärnten anwesend sind, im Herbst aber nur Einzelnachweise gelingen. Diese hübschen Kleinfalken stehen häufig auf dem Boden und rütteln regelmäßig, beides Verhaltensweisen, die man beim Baumfalken so gut wie nie beobachtet.

Adulte Rotfußfalken sehen auffällig anders als *Falco subbuteo* aus (z. B. FORSMAN 1999). Die Unterscheidung von juvenilen Rotfußfalken und juvenilen Baumfalken kann aber Schwierigkeiten bereiten, und man sollte dabei Folgendes beachten: Rotfußfalken zeigen eine durch sehr breite helle Federränder deutlicher „geschuppte“ Oberseite, eine schwächere und weniger klare Strichelung der Vorderseite, einen wesentlich stärker gestreiften Schwanz (inklusive der zentralen Steuerfedern!), einen ausgeprägten dunklen Flügelhinterrand, eine ausgedehnte helle Stirn sowie weiter in den Nacken reichende weiße Halsseiten. Im Gegensatz zum Baumfalken sind beim Rotfußfalken die Wachshaut und der Lidring schon als Jungvogel gelb. Baumfalken wirken in der Regel kräftiger und eleganter als Rotfußfalken, mit längeren Flügeln und im Kreisen oft leicht rhombischem Schwanz. Dies wird durch die längeren zentralen

Steuerfedern verursacht. Beim nicht mausernden *Falco vespertinus* ist das Schwanzende immer rund.

4.11 Baumfalke versus Turmfalke

Die Unterscheidung von Turmfalken (und Rötelfalken) vom Baumfalken sollte eigentlich keinerlei Schwierigkeiten bereiten. Wegen der Häufigkeit des Turmfalken in Kärnten sei sie aber dennoch kurz angesprochen. In allen Kleidern zeigen Turmfalken eine rötliche Oberseite, wie dies bei Baumfalken nie vorkommt.

Auf große Distanz wirkt der Flug des Turmfalken wesentlich weniger kräftig, die Flügel kürzer und der Schwanz viel länger. Es sei allerdings darauf hingewiesen, dass es Teile des Balzrituals bei den Turmfalken gibt, wo das Männchen mit gewinkelten Flügeln und raschen, ruckartigen Flügelschlägen über den Himmel schießt („Knatterflug“), was einem jagenden Baumfalken nicht unähnlich ist. Zumindest habe ich vereinzelt beobachtet, dass Uferschwalben angesichts dieser Verhaltensweise im ersten Moment mit Flucht reagieren. Rasch im Horizontalflug überfliegende Turmfalken können, auch ohne Jagdabsicht, gerade vom Schlafplatz im Schilf abfliegende Bachstelzen (*Motacilla alba*) kurzfristig wieder zum Einfallen bringen (eig. Beob. in Steindorf am Ossiacher See am 19. September 2012).

4.12 Individuelle Erkennung von Baumfalken

Gerade bei Populationsstudien ist es wichtig, Baumfalken individuell wieder zu erkennen. Dies wird in der Regel durch (Farb-)Beringung, heute aber auch durch Telemetrie mit kleinen Sendern realisiert. In Einzelfällen kam mir aber auch die Markierung mit anderen Hilfsmitteln wie (abgeschnittenen) Kabelbindern zu Ohren.

Allerdings gibt es auch andere Möglichkeiten und Anhalte, um auf ein Baumfalken-Individuum zu schließen (vgl. v. a. BIJLSMA 1980). Einige Falken können an ihren individuellen Zeichnungs- und Färbungsmustern erkannt werden, und man geht davon aus, dass diese Merkmale auch über die Jahre erhalten bleiben. Tatsächlich hatte ich auch bei meinen Studien so typische Vögel, etwa mit fast schwarzem Kopf, praktisch fehlendem „Occipitalgesicht“ (bei locker angelegtem Kopfgefieder), extrem heller Oberseite und ausgedehntem Rot ohne Strichelung, dass ich an der individuellen Wiedererkennbarkeit dieser Einzelvögel über Jahre kaum zweifle.

Auch die Verhaltensweisen von Baumfalken können einen gewissen Rückschluss geben. Wahrscheinlich werden von Individuen gewisse Ansitzwarten bevorzugt, die sie dann über Jahre benutzen. Auffällig ist, dass ich, auf der Suche nach den im Frühjahr ankommenden Baumfalken, eigentlich nur wenige Bäume oder überhaupt Äste innerhalb des Revieres absuchen musste und die

frisch gelandeten Falken genau auf den Plätzen der Vorjahre vorfand (individuelle Bestimmung über Gefiedermerkmale).

Wahrscheinlich ist auch die Stimme ein spezifisches Merkmal, wie das für andere Gruppen, etwa Eulen (z. B. für den Waldkauz, *Strix aluco*, vgl. GALEOTTI & PAVAN 1991 oder für den Uhu, *Bubo bubo*, vgl. LENGAGNE 2001) bekannt ist. Es wäre also lohnenswert, akustische Aufnahmen von den Falken zu machen („Sonogramme“) und diese entsprechend auszuwerten. BIJLSMA (1980) erwähnt zudem noch die Färbung und Zeichnung der Falkeneier, die bei manchen Weibchen sehr individuell ausgeprägt sind.

Insgesamt ist laut K. D. Fiuczynski (schriftl. Mitt.) allerdings vor allzu weitreichenden Rückschlüssen auf die Tauglichkeit der genannten Merkmale zur Individualerkennung zu warnen, solange diese nicht durch Markierung überprüft wurden.

4.13 Mauser im Winterquartier

Wie aus den vorangegangenen Kapiteln hervorgeht, mausern Baumfalken ihr Gefieder vor allem im afrikanischen Winterquartier. Bei Altvögeln wird dabei das gesamte Federkleid jeden Winter gemausert. Falken im zweiten Kalenderjahr teilmausern in der Regel das Kleingefieder und zwei zentrale Handschwingen in Europa. Baumfalken im dritten Kalenderjahr können im Sommer eine Handschwingenmauser zeigen, wie regelmäßig das vorkommt und ob es eventuell nur einzelne Weibchen betrifft, ist noch unklar (FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011). Es sei auch erwähnt, dass manche Autoren eine größere Variation bei der Mauser angeben. Nach BAKER (1993) können Jungvögel schon im ersten Winter das zentrale Steuerfedernpaar erneuern, Altvögel schon im August und September mit der Kleingefiedermauser und im Extremfall sogar mit dem Wechsel der Handschwingen beginnen.

5. Stimme

Das Stimmrepertoire der Baumfalken ist beachtlich und schwer zu beschreiben (vgl. FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011 und WEBSEITE 1). Am leichtesten wird es verständlich, wenn man die Rufe in Funktionsgruppen, wie innerartliches Verhalten, Alarmrufe gegenüber (potentiellen) Feinden, Bettelrufe und Kontaktrufe einteilt. Für eine noch wesentlich detailliertere Aufschlüsselung siehe BEZZEL & PRINZINGER (1990).

Intraspezifisches Verhalten: Dringt ein revierfremder Baumfalke in das Territorium des ansässigen Paares ein, wird ein durchdringendes „pitt“ von den Revierinhabern geäußert. Bei starker Erregung ist ein hohes, scharfes „pittzjuurr“ eine Steigerungsstufe davon. Die Fremdvögel sind dabei stumm. Die heimischen Falken wirken in solchen Situationen durch ein ganz angelegtes Gefieder sehr schlank und wenden sich dem Eindringling zu. Häufig, aber nicht notwendigerweise, wird der fremde Falke daraufhin attackiert. Laut FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) werden „pitt“-Rufe auch vor der Beuteübergabe, beim Landen auf dem Balzhorst und beim Erscheinen des Paarpartners geäußert. Ob im letzteren Falle außerdem eine antagonistische Komponente gegeben ist (Verwechslung mit Fremden?), bleibt unklar (auch K. D. Fiuczynski, schriftl. Mitt.).

Interspezifische Aggression (Alarmrufe): Schon kleine Nestjunge äußern bei Erschütterung des Nests ein „djip djep djep“, allerdings kann hier die Funktion als Bettel- oder Kontaktruf nicht ausgeschlossen werden (K. D. Fiuczynski, schriftl. Mitt.). Ab etwa acht bis zehn Lebenstagen können die Baumfalken-Kücken den Aggressor anfauchen. Ältere bzw. ausgeflogene Jungvögel äußern bei Erscheinen eines Feindes ein schnelles „kikikikik“, sehr ähnlich dem sich, oft im Moment des Herabstoßens auf den Prädator, steigenden „kikikikikiekiekie“ der Altvögel.

Betteln (Lahnen): Bettelrufe sind ein Ausdruck des „Wollens“ und haben eine typische akustische Struktur. Schon kleine Jungvögel äußern ein „gjjp gjäp kijk kjäk“, gegen Ende der Nestlingszeit und in der Bettelflugphase ein weithin hörbares „kji kji“ bis „kjä kjä“. Weibchen rufen oft lange „gjiii gjiii ...“, wobei der Abstand zwischen den einzelnen Rufen und die Lautstärke beträchtlich variieren können. Solche Rufe werden in der Balz- und Jungenaufzuchtzeit geäußert, um das Männchen zur Jagd aufzufordern. Im letzteren Fall fungiert das Weibchen also auch als Informationsüberträger zwischen den Jungvögeln und dem Männchen. Reagiert dieses lange nicht, werden die Ruffreihen intensiviert, und später fliegt das Weibchen in unmittelbare Nähe des Männchens, um es direkt mit den Rufen zu konfrontieren. Fallweise wird der männliche Falke sogar von seiner Ansitzwarte vertrieben (mehrfache eig. Beob.). Einen Extremfall erlebte ich am 9. August 2012 in einem Revier

entlang des Gurk-Unterlaufs, wo nach zahlreichen nicht erfolgreichen Jagdversuchen das Weibchen über dem Horstwald im hohen Anwarteflug bettelte und das Männchen in der Luft attackierte. Ein ähnlicher, lahnender Ruf wird vom Weibchen auch bei der Begattungsaufforderung geäußert.

Kontaktrufe: Im Horstwaldbereich sind die Baumfalken recht ruffreudig. Das „kji kji“ der Jungvögel bzw. das rund zehnsilbige „kikikikik“ der Altvögel erfüllen in einer weniger intensiven, weniger aggressiven Form offensichtlich auch die Aufgabe eines Stimmführungsrufes und werden häufig geäußert. Darüber hinaus gibt es aber auch mehr spezialisierte Kontaktrufe, wovon nachfolgend die wichtigsten genannt werden sollen. Das beutetragende Männchen ruft schon im Abstand von mehreren hundert Metern zum Horstwald ein schallendes „kikikikik“ und macht das Weibchen bzw. die flüggen Jungvögel so auf sich aufmerksam. Erscheint das Weibchen nicht sofort, dann wird dieser Ruf mittels eines Vorspanns zu „gjee gjee kikikikik“ intensiviert. Das Weibchen äußert ihrerseits beim Anflug des Horstes mit der Beute ein durchgehendes „gji gji“, und kleine Jungvögel werden mit leisen „pik“-Rufen zur Nahrungsaufnahme motiviert.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass es bei einigen Vogelarten, etwa dem Raubwürger (*Lanius excubitor*), die Hypothese gibt, dass durch Lautäußerungen des Prädatoren Beutetiere angelockt werden könnten (z. B. ATKINSON 1997; vgl. aber PROBST 2003). Solche Vermutungen gibt es beim Baumfalken nicht.

Neben den genannten Stimmlauten gibt es beim Baumfalken auch Instrumentallaute. Fliegen die Falken bei der Jagd oder Balz jäh Wendungen, sind diese durch die Flügel erzeugten Geräusche auch für den in der Nähe befindlichen menschlichen Beobachter zu hören. Interessant wäre es zu wissen, ob im toten Winkel attackierte Beute im letzten Moment durch das Fluggeräusch vor dem Baumfalken gewarnt wird.

6. Maße, äußere Merkmale und Auge

Häufig wird der Baumfalke einfach nur als klein, kurzschwänzig und langflügelig beschrieben, doch soll nachfolgend eine nähere Betrachtung der morphologischen Messwerte vorgenommen werden. Dies ist notwendig, um die Flugeigenschaften der Art im Verhältnis zu Beutevögeln, aber auch zu anderen Prädatoren besser verstehen und Prognosen über den Ausgang von Jagdflügen und zur Raumnutzung treffen zu können. Dabei kommt das Computerprogramm Flight Version 1.24 zur Anwendung, mit dem man ganz wesentliche Analysen des Vogelflugs durchführen kann (PENNYCUICK 2008). Den exakten Maßen muss daher größte Aufmerksamkeit geschenkt werden, da sie den Berechnungen in Kapitel 7 zu Grunde liegen!

6.1 Gestalt: Schlanker Körper und spitze Flügel

Für viele Beobachter ist der Baumfalke der eleganteste Vertreter der heimischen Greifvögel und Falken. Schon im Sitzen fallen die enorm langen Flügel auf, welche die Schwanzspitze erreichen oder diese sogar leicht überragen können. Der Schwanz selbst kann als mittellang bezeichnet werden. Er ist wesentlich kürzer als bei den

Abb. 8:
Baumfalken sind für ihre extrem schnittige Form bekannt. Diese wird vor allem durch lange, sichelförmige Flügel erzeugt.
Foto: H. Pirker



von der Größe her vergleichbaren heimischen Arten Turmfalke oder Sperber, aber nicht so kurz wie bei exotischen, im Körperbau dem Wanderfalken ähnlichen Spezies wie dem Taitafalken (*Falco fasci-inucha*). Sitzende Baumfalken wirken eher schmal und jedenfalls nicht so wuchtig und „breitschultrig“ wie Wanderfalken.

Im Fliegen fallen vor allem die langen, sichelförmigen Flügel und der aerodynamische, spindelförmige Körper auf. Die extrem spitz zulaufende Flügelspitze wird dadurch erzeugt, dass die zweit-äußerste Handschwinge die eigentliche Spitze bildet und die zehnte, äußerste Handschwinge länger als die achte Handschwingenfeder ist. Bei den allermeisten mehr rundflügeligen anderen Falkenarten wird die Flügelspitze zwar auch von der neunten Handschwinge gebildet, dann kommt aber längenmäßig die Handschwingenfeder acht. Nur der Luftjäger Wanderfalke, aber auch der Rotfußfalke sind unter den heimischen Greifvögeln und Falken in diesem Merkmal dem Baumfalken gleich.

6.2 Größe, Masse und umgekehrter Geschlechtsdimorphismus

Die Masse (oft physikalisch unkorrekt Gewicht genannt) ist ein wichtiges biometrisches Maß, welches allerdings beträchtlichen Schwankungen unterliegt. KOSTRZEWA & KOSTRZEWA (1993) konnten durch Auswertung mehrerer Studien am Beispiel des Turmfalken zeigen, dass die mittlere Körpermasse von Weibchen kurz vor der Eiablage bis 300 g beträgt, diese bei der Versorgung der großen Jungvögel aber nur mehr um 200 g wiegen. Es drängt sich daher die Frage auf, inwieweit die Körpermasse geeignet ist, über die „Größe“ eines Vogels eine Aussage zu treffen. Dieser Frage wird, nach der Behandlung von festgestellten Massewerten, noch in diesem Unterkapitel nachgegangen.

FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) geben für adulte Baumfalken-Männchen eine durchschnittliche Körpermasse von 199 g ($n = 19$; Spannweite: 180–220 g), bei adulten Baumfalken-Weibchen von 251 g ($n = 17$; Spannweite 218–283 g) an. Alle diese Vögel wurden am Brutplatz gefangen und unmittelbar vermessen. FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) führen des Weiteren aus, dass Weibchen unter 230 g als auffallend mager zu bezeichnen sind. Ich selbst habe zwar mehrere Baumfalken vermessen, doch darunter nur ein Männchen, dessen Masse nicht durch zeitweilige Käfighaltung beeinflusst gewesen war. Dieses Männchen, welches in einen Forstzaun flog und dann an das Biologiezentrum in Linz kam, wog exakt 200 g. R. Schmid (schriftl. Mitt.) meldete mir 2010 aus dem Burgenland ein frisch verunglücktes Männchen mit 205 g. Nach Messungen in Nordspanien (I. Zuberogoitia in FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011) können außerbrutzeitlich, also mit einem entsprechenden Fettvorrat, Männchen aber bis 290 g und Weibchen bis 340 g wiegen.

Aus Tab. 1 kann die mittlere Masse von den zehn Greifvogelarten ersehen werden, die derzeit in Kärnten brüten (Stand 2013). Die Daten zu allen Spezies außer dem Baumfalken (aus FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011) und dem Bartgeier (*Gypaetus barbatus*; aus LÓPEZ-LÓPEZ et al. 2011) sind MEBS & SCHMIDT (2006) entnommen. Beim Bartgeier wurden dabei die Werte immaturer, subadulter und adulter, also nicht juveniler Individuen verwendet.

Darüber hinaus wurden noch die mittlere Männchen-Masse in Prozent der mittleren Weibchen-Masse berechnet und die Kalkulationen von FERGUSON-LEES & CHRISTIE (2001) zum umgekehrten Geschlechtsdimorphismus angeführt. Für letzteren Vergleich ist der Flügelängen-Mittelwert (Flügelänge = Abstand Flügelbug zu längster Handschwinge) in der dritten Potenz die Berechnungsbasis, und das Ergebnis wird wieder in Männchen-Prozent ausgedrückt. Mit dieser Vorgangsweise wollten die Autoren dem sogenannten Allometrie-Effekt Rechnung tragen, da Massen – im Gegensatz zu den quadratisch wachsenden Flächen – zur dritten Potenz steigen.

Tab. 1:
Mittlere Massen der in Kärnten brütenden Greifvogel- und Falkenarten, nach dem Weibchen-Gewicht gereiht. Baumfalken erweisen sich als Leichtgewichte. Für weitere Erklärungen zum umgekehrten Geschlechtsdimorphismus vgl. Text.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Männchen (g)	Weibchen (g)	Männchen (%)	FERGUSON-LEES & CHRISTIE (2001) (%)
Bartgeier	<i>Gypaetus barbatus</i>	5.180	5.850	89	97
Steinadler	<i>Aquila chrysaetos</i>	3.800	5.200	73	81
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	720	1.130	64	72
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	790	990	80	85
Wanderfalke	<i>Falco peregrinus</i>	610	940	65	69
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	810	850	95	86
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	730	790	92	94
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	140	280	50	61
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>	200	250	80	88
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	200	230	87	87

Es zeigt sich, dass die in Kärnten brütenden Greifvögel und Falken in drei Großgruppen eingeteilt werden können. Es sind dies die beiden sehr massigen Arten Bartgeier und Steinadler, eine Fülle von mittelgroßen Spezies (Habicht, Mäusebussard, Wanderfalke, Schwarzmilan und Wespenbussard) sowie ein Cluster recht kleiner Prädatoren, nämlich Sperber, Turmfalke und eben auch der Baumfalke.

Die Berechnungen zum umgekehrten Geschlechtsdimorphismus sind recht unterschiedlich und lassen die Schwierigkeiten mit der Angabe von „Größenunterschieden“ erahnen. EASTHAM (2000) führte für die sogenannte *Hierofalco*-Gruppe, also Gerfalke, Sakerfalke, Lannerfalke (*Falco biarmicus*) und Lagger- oder Lugerfalke (*Falco jugger*), aus, dass die Masse wegen der unterschiedlichen Fettdepositionen oft unzuverlässig, aber die Tarsuslänge („Lauf“) ein

sehr guter Prädiktor der Körpergröße sei. EASTHAM (2000) zeigte darüber hinaus, dass für die von ihm untersuchten Arten die Flügel­länge kein geeignetes Maß der Größe darstellt, während WIKLUND (1996) diese bei Merlinen als besonders aussagekräftig feststellte.

Führt man die Berechnungen für die „%-Männchen-Flügel­länge“ für den Baumfalken mit den Daten aus FIUCZYNSKI & SÖM­MER (2011) durch (Mittelwerte: Männchen = 261 mm, $n = 19$; Weibchen = 276 mm, $n = 17$), so ergibt sich ein Wert von 95. Die aus CRAMP & SIMMONS (1980) entnommenen mittleren Tarsuslän­gen (Männchen = 33,2 mm, $n = 26$; Weibchen = 34,8 mm, $n = 21$) ergeben in „%-Männchen-Tarsuslänge“ ebenfalls einen Wert von 95. Wie aus Tab. 1 ersichtlich, beträgt die „%-Männchen-Körpermasse“ 80 % und ergibt die Berechnungsmethode von FERGUSON-LEES & CHRISTIE (2001) einen Wert von 88.

Trotz dieser unterschiedlichen Zugangsweisen und methodi­schen Schwierigkeiten kann man festhalten, dass der umgekehrte Geschlechtsdimorphismus beim Baumfalken eher gering ausgeprägt ist (vgl. Wanderfalke, Habicht und Sperber in Tab. 1).

6.3 Flügellänge und Flügelspannweite

Über die Flügellänge, also den Abstand von Flügelbug zur Flü­gelspitze, wurde bereits oben versucht, Rückschlüsse auf die Größe eines Baumfalken zu gewinnen. Die Flügellänge ist gewissermaßen ein in der Wissenschaft häufig verwendetes Notprogramm, da die echte Flügelspannweite am lebenden Vogel nur schwer bzw. mit Verletzungsgefahr, am toten Individuum oft gar nicht zu vermessen ist, weil die gängige Präparationstechnik mit angelegten Flügeln dies nicht erlaubt. Daher soll hier gleich direkt die Flügelspannweite, also der maximale Abstand der beiden Flügelspitzen bei voll gestreckten Flügeln, betrachtet werden.

Tab. 2:
Flügelspann­weiten von in Kärnten brüten­den Greifvogel- und Falkenarten. Der Baumfalken ist für seine Größe besonders langflügelig.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Durchschnitt (cm)	Spanne (cm)
Bartgeier	<i>Gypaetus barbatus</i>	270	240–290
Steinadler	<i>Aquila chrysaetos</i>	205	180–230
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	143	130–155
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	130	115–136
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	127	115–137
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	105	96–115
Wanderfalke	<i>Falco peregrinus</i>	104	94–116
Baumfalken	<i>Falco subbuteo</i>	78	74–83
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	76	68–82
Sperber (Weibchen)	<i>Accipiter nisus</i>	73	69–77
Sperber (Männchen)	<i>Accipiter nisus</i>	62	59–65

Aus Tab. 2 kann man die Flügelspannweiten der in Kärnten brütenden Greifvögel und Falken ersehen, wobei diese CLARK (1999) entnommen sind. Man sieht eine ähnliche Klusterung wie bei der Analyse der Masse, also zwei sehr große Arten, einen Block aus mittelgroßen Spezies und einige kleine Taxa. Gerade beim Baumfalken ist, auf Grund seiner charakteristischen Langflügeligkeit, die Distanz zur nächstgrößeren Gruppe jedoch nicht mehr so ausgeprägt. Es gibt zwar keinen Überschneidungsbereich der Flügelspannweiten von kleinen Wanderfalken-Männchen und großen Baumfalken-Weibchen, aber die Werte kommen einander schon recht nahe (83 cm zu 94 cm bzw. 88 %).

6.4 Flügelflächenbelastung

Bisher wurden recht einfache Maße, die Masse, die Flügellänge und die Flügelspannweite vorgestellt. Um die flugphysikalischen Eigenschaften des Baumfalken zu verstehen, braucht es allerdings eine Kombination von Messdaten, hier zunächst in Form der Flügelflächenbelastung. Darunter versteht man das Verhältnis der Masse eines Vogels zur Gesamtheit aus Flügelfläche plus der dazwischen liegenden Körperfläche. Sie wird als Proportion aus Körpermasse in Kilogramm zur genannten Fläche in Quadratmetern dargestellt. Da gerade die Flügelfläche nur selten erhoben wird, ist die publizierbare Datenlage hier ausgesprochen eingeschränkt. Aus den Angaben von BRUDERER & BOLDT (2001) konnte aber für neun in Kärnten brütende Greifvögel und Falken der entsprechende Wert kalkuliert werden. Die Daten in BRUDERER & BOLDT (2001) sind selbst wiederum eine Kompilation aus anderen Quellen, wobei von den Autoren für den Baumfalken „Meinertzhagen & Basel Museum (unpubl. Daten)“ angeführt wird. Die Daten für den Bartgeier wurden BAUMGART (2001) entnommen (Tab. 3).

Tab. 3: Flügelflächenbelastung der in Kärnten brütenden Greifvögel und Falken. Die Berechnung erfolgte in Kilogramm pro Quadratmeter und Gramm pro Quadratzentimeter. Nach diesen Literaturwerten besitzt der Baumfalken eine extrem niedrige Flächenbelastung.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Masse (kg)	Fläche (m ²)	kg/m ²	g/cm ²
Steinadler	<i>Aquila chrysaetos</i>	4,4000	0,5237	8,40	0,84
Bartgeier	<i>Gypaetus barbatus</i>	5,5000	0,8200	6,67	0,67
Wanderfalken	<i>Falco peregrinus</i>	0,8000	0,1328	6,02	0,60
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	1,1000	0,2564	4,29	0,43
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	1,0000	0,2404	4,16	0,42
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	0,9000	0,2364	3,81	0,38
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	0,2100	0,0648	3,24	0,32
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	0,8300	0,2805	2,96	0,30
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	0,2000	0,0700	2,86	0,29
Baumfalken	<i>Falco subbuteo</i>	0,2150	0,0950	2,26	0,23

Mit dieser Berechnung verändert sich das Bild beträchtlich: Zwar führen Steinadler und Bartgeier auch diese Liste an, auf Grund des Allometrie-Effekts werden sie aber von den wuchtigen Jägern Wanderfalke und Habicht gefolgt. Der Baumfalke hat hingegen eine niedrige Flügelflächenbelastung und unterscheidet sich gerade in diesem Punkt gravierend von *Falco peregrinus*!

Es mag verwundern, dass der Baumfalke eine derartig geringe Flügelflächenbelastung hat. Tatsächlich ist es an diesem Punkt nötig, einen kritischen Blick auf die Eingabewerte zu werfen. Leider entsprechen viele publizierte Messungen nicht den Standards eines modernen Forschungsdesigns, und zahlreiche Voraussetzungen, wie etwa ein erfahrener Vermesser, eine entsprechende Stichprobe, eine Messwertwiederholung, eine Messfehlerstatistik etc., sind oft nicht gegeben (DEUTSCHE ORNITHOLOGEN-GESELLSCHAFT 2011). Während bei Basiswerten wie der Masse oder der Flügelspannweite Fehler noch einigermaßen offensichtlich sind, ist den allermeisten Ornithologen zum Beispiel die Flügelflächenbelastung keine geläufige Größe. Aus diesem Grund habe ich versucht, an fünf toten Baumfalken den Wert von $2,26 \text{ kg/m}^2$ bzw. $0,23 \text{ g/cm}^2$ zu replizieren. Diese Falken waren zwei adulte Männchen aus dem Biozentrum Linz, zwei Männchen im zweiten Kalenderjahr aus der Sammlung C. Lassing und ein für einen notwendigen veterinärmedizinischen Eingriff narkotisiertes adultes Männchen aus einer Tierklinik. Dazu wurden nach den Angaben von PENNYCUICK (2008; für Details siehe dort) die Flügelfläche plus die dazwischen liegende Körperfläche auf einem Millimeterpapier vermessen und Flächen von $0,0589$, zweimal $0,0629$, $0,0638$ bzw. $0,0681 \text{ m}^2$ ermittelt – dies sind nur 62–72 % des in BRUDERER & BOLDT (2001) angeführten Wertes von $0,0950 \text{ m}^2$ bzw. ist der Mittelwert ($0,0633 \text{ m}^2$) um 33 % geringer! Bei gleicher Masse ($0,2150 \text{ kg}$) erhöht sich die Flügelflächenbelastung entsprechend auf $0,32$, dreimal $0,34$ bzw. $0,37 \text{ g/cm}^2$ (Durchschnitt: $0,34 \text{ g/cm}^2$), und der Baumfalke liegt damit nicht mehr unter den Angaben für Turmfalken oder Sperber. Bei der von FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) angegebenen durchschnittlichen Masse für Baumfalken-Männchen von rund 200 g lägen die Werte dann bei $0,29$, $0,31$, zweimal $0,32$ bzw. $0,34 \text{ g/cm}^2$ (Durchschnitt: $0,32 \text{ g/cm}^2$).

Trotz aller Probleme mit den Eingabemesswerten hat der Baumfalke mit Sicherheit eine niedrige Flügelflächenbelastung. Die daraus resultierenden flugphysikalischen Eigenschaften können wie folgt zusammengefasst werden (vgl. KIRMSE 1989a, ALEXANDER 2002, VIDELER 2005, PENNYCUICK 2008): Vogelarten mit niedriger Flügelflächenbelastung weisen vergleichsweise gute Steigraten bei schlechten Thermikverhältnissen, niedrige Sinkraten bei geringen Geschwindigkeiten, die Möglichkeit für einen langsamen Flug, ein gutes Beschleunigungsvermögen, eine hohe Wendigkeit sowie die Fähigkeit, schwere Lasten zu tragen, auf.

Allerdings ist die Flügelflächenbelastung nicht der Schlüssel für einen effizienten Flug (PENNYCUICK 2008). Schon die Gebrüder Wright mussten bei ihren Versuchen Anfang des 20. Jahrhunderts erkennen, dass es nicht einfach ausreichte, nur die Flügelfläche ihrer Doppeldecker-Gleitapparate zu erhöhen, sondern dass vor allem die Flügelform eine entscheidende Rolle spielt. Ein Maß für die Flügelform ist die Flügelstreckung, welche im nächsten Kapitel behandelt wird.

6.5 Flügelstreckung

Unter der Flügelstreckung versteht man das Verhältnis zwischen Flügelspannweite und der Flügelbreite (Abstand Flügelvorderrand zu Flügelhinterrand). Wäre der Flügel rechteckig, wäre dies ein sehr einfach zu vermessendes und zu verstehendes Maß. Um das zu illustrieren, habe ich die Breite der Flügel verschiedener heimischer Greifvogelarten auf halber Länge, zwischen Ansatz am Körper und der Spitze, gemessen und die Flügelspannweite durch diesen Wert dividiert. Trotz der kleinen Stichprobe hauptsächlich aus der Sammlung C. Lassnig vermessener Individuen wird die enorme Flügelstreckung des Baumfalke aber schon an diesem stark vereinfachten Beispiel deutlich (Tab. 4). Die Falken als Jäger des freien Luftraumes klustern klar abgesetzt von den „Bussarden“, während die *Accipiter*-Gruppe mit Habicht und Sperber ganz offensichtlich kurz- und breitflügliger ist. Ein Bartgeier stand für die Vermessung nicht zur Verfügung.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Stichprobe (n)	Flügelstreckung
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>	5	81
Wanderfalke	<i>Falco peregrinus</i>	2	70
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	1	68
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	1	58
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	5	53
Steinadler	<i>Aquila chrysaetos</i>	1	52
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	3	46
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	6	46

Tab. 4: Illustration der Flügelstreckung durch Division der Spannweite durch die „mittlere“ Flügelbreite. Baumfalken sind besonders schmal- und langflügelig. Für weitere Erklärungen siehe Text.

Da die Flügelbreite entlang des ganzen Flügels selbstverständlich nicht konstant und damit schwer zu erheben ist, kann die Flügelstreckung auch durch eine Division der Flügelspannweite zum Quadrat durch die Flügelfläche berechnet werden (PENNYCUICK 2008). Man beachte, dass sich daraus eine dimensionslose Zahl ergibt, die – im Gegensatz etwa zur Flügelflächenbelastung – von der Masse des Vogels rechnerisch unbeeinflusst bleibt und daher einen direkten Artenvergleich ohne Einfluss des Allometrie-Effekts erlaubt. Eine solche Analyse wurde durchgeführt (Tab. 5) und dabei folgende

Tab. 5:
Flügelstreckung
von in Kärnten
brütenden
Greifvögeln
und Falken.
Der Baumfalke
hat besonders
lange und
schmale Flügel.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Spannweite zum Quadrat	Fläche (m ²)	Streckung
Baumfalke I	<i>Falco subbuteo</i>	0,6084	0,0589	10,33
Baumfalke II/1	<i>Falco subbuteo</i>	0,6084	0,0629	9,67
Baumfalke II/2	<i>Falco subbuteo</i>	0,6084	0,0629	9,67
Baumfalke IV	<i>Falco subbuteo</i>	0,6084	0,0638	9,54
Baumfalke V	<i>Falco subbuteo</i>	0,6084	0,0681	8,93
Bartgeier	<i>Gypaetus barbatus</i>	7,2900	0,8200	8,89
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	0,5776	0,0684	8,44
Wanderfalke	<i>Falco peregrinus</i>	1,0816	0,1328	8,14
Steinadler	<i>Aquila chrysaetos</i>	4,2025	0,5237	8,02
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	2,0449	0,2805	7,29
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	1,6900	0,2364	7,15
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	1,6129	0,2404	6,71
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	0,3906	0,0700	5,58
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	1,1025	0,2564	4,30

Daten verwendet: Die Flügelspannweiten stammen außer für den Sperber (aus BRUDERER & BOLDT 2001) von CLARK (1999). Die Flügelflächen wurden BRUDERER & BOLDT (2001) entnommen. Ausgenommen davon sind jene des Bartgeiers (aus BAUMGART 2001) sowie die eigenen Daten zu den fünf Baumfalken-Individuen.

Wenngleich auch hier die Einzelergebnisse auf Grund der Eingabewerte mit Vorsicht zu betrachten sind, wird dennoch klar, dass der Baumfalke einen langen, schmalen und damit sehr effizienten Flügel hat. PENNYCUICK (2008) führt aus, dass ein Flügel mit großer Streckung wesentlich besser arbeitet als ein kurzer, abgerundeter, weil mehr Auftrieb und weniger Widerstand erzeugt wird.

Diese Flügelform ist allerdings nicht automatisch gleichzusetzen mit sehr hohen maximalen Fluggeschwindigkeiten, denn nicht wenige Vogelarten haben eine noch höhere Flügelstreckung als der Baumfalke, ohne dass diese dadurch schnellere Flieger wären. Segler erreichen Flügelstreckungswerte um 10, die den Rekord haltenden Wanderalbatrosse (*Diomedea exulans*) und Fregattvögel (*Fregata sp.*) gar um 15 (VIDELER 2005). Die hohe Fluggeschwindigkeit des Baumfalken und deren mögliche Ursachen wird in Kapitel 7 behandelt, hier sollen aber noch wichtige Angaben zu anderen äußeren Merkmalen und Sinnesleistungen (vgl. auch BIRKHEAD 2012) des Kleinfalken gemacht werden.

6.6 Schwanz

Wie bereits erwähnt, hat der Baumfalke einen mittellangen Schwanz, bestehend aus 12 großen Steuerfedern und den Schwanzdecken. In der Regel erscheint der Schwanz abgerundet, im Kreisen

wirkt dieser aber, bedingt durch das etwas verlängerte zentrale Steuerfedernpaar, oft leicht keilförmig.

FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) geben die Stoßlänge zur Brutzeit gefangener Männchen mit 135,4 mm (Spanne 129–153 mm; $n = 19$), jene der Weibchen mit 140,2 mm (Spanne 123–149 mm; $n = 17$) an. Man beachte aber auch hier, dass die oft nicht angegebene Messmethode das Ergebnis entscheidend beeinflussen kann (DEUTSCHE ORNITHOLOGEN-GESELLSCHAFT 2011).

Ein von mir vermessenenes adultes Baumfalken-Männchen hatte, bei einer Auffächerung von rund 45° , eine Schwanzfläche von $0,0179 \text{ m}^2$. Ein wesentlich leichteres, aber langschwänzigeres Sperber-Männchen wies eine Fläche von $0,0230 \text{ m}^2$ auf.

Vereinfacht gesagt hat ein längerer Schwanz eine höhere Manövrierfähigkeit und einen besseren Auftrieb zur Folge. Allerdings ist der Preis dafür ein höherer Widerstand und entsprechend eine niedrigere Fluggeschwindigkeit bzw. ein höherer Energieaufwand für einen schnellen Flug. Jäger des freien Luftraumes, wie der Baumfalke, weisen daher einen mittellangen Schwanz als Kompromisslösung auf, wodurch der Vogel nicht allzu sehr gebremst wird, aber auch noch eine entsprechende Unterstützung der Wendigkeit gegeben ist. VIDELER (2005) bemerkt allerdings, dass ein genaueres Verständnis der Form- und Funktionsbeziehung für den Vogelschwanz noch immer nicht vorliegt und hier ein dringender Forschungsbedarf gegeben ist.

6.7 Lauf (Tarsometatarsus)

Bereits im Kapitel 6.2 wurden die aus CRAMP & SIMMONS (1980) entnommenen mittleren Tarsuslängen (Männchen = 33,2 mm, $n = 26$; Weibchen = 34,8 mm, $n = 21$) angeführt. Dabei geben die Autoren eine Spannweite von 32,0–35,0 mm bei Männchen bzw. 33,5–36,5 mm bei Weibchen an.

Vergleicht man diese Lauflänge (trotz nicht immer exakt angegebener Messmethode und Stichprobengröße) mit jenen aus GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. (1989) für den Turmfalken (Männchen: 37,5–43,0 mm, Weibchen: 37,5–47,2 mm) und den Sperber (Männchen: 48–57,3 mm, Weibchen: 56,0–64,0 mm), so erweisen sich die Maße für den ähnlich großen Baumfalken als auffallend niedrig. Dies ist insofern interessant, als gerade die enorme Lauflänge des Sperbers oft mit dem Vogelfang assoziiert wird („Reichweite“) und selbst der Mäuse jagende Turmfalke längere Tarsi aufweist.

Aus meiner Sicht könnten Gründe der Fangpräzision und der Biomechanik für die kurze Lauflänge des Baumfalken verantwortlich sein. Unvorbereitete Beutevögel werden von den Baumfalken oft mit einer großen Übergeschwindigkeit geschlagen, sodass ein starker Druck auf das Falkenbein ausgeübt wird. Rein mechanisch sind kurze Strukturen besser geeignet, solche Wuchten abzufangen als

lange, die ansonsten eine gleiche Bauart aufweisen. Darüber hinaus lässt sich ein kurzer Fang vielleicht präziser auf einen Punkt steuern, was wiederum bei der Vogeljagd die Verletzungsgefahr minimieren würde und bei kleinen, agilen Beutetieren wie Insekten vorteilhaft erscheint. Ein weiterer Forschungsbedarf ist auch hier offensichtlich.

6.8 Fang

Baumfalken weisen einen grazilen, großen Fangapparat auf. Die Zehen sind lang, wobei die Außenzehe, im Gegensatz zum Turmfalken, deutlich länger als die Innenzehe ausgebildet ist (ENGELMANN 1928).

Vergleicht man die Länge der Mittelzehe („Fangzehe“) plus Krallen (Daten aus ENGELMANN 1928) von Baumfalken (4,2–4,6 cm), Turmfalken (3–3,5 cm) und Sperber (5–5,6 cm), so erweist sich *Falco subbuteo* als intermediär. Zwar hat der Mäusejäger Turmfalken wesentlich kürzere (und dickere) Zehen, doch ist selbst die Mittelzehe der kleinen Sperber-Männchen länger als bei einem Baumfalken-Weibchen. Ich vermute, dass der reine Vogeljäger Sperber hier bis ans Limit an das Ergreifen der sehr beweglichen Vogelbeute angepasst ist, während beim Baumfalken der regelmäßige Insektenfang eine wichtige Rolle spielt. Es ist gut vorstellbar, dass allzu große Fänge für die Erbeutung kleiner Insekten hinderlich sind. Baumfalken sind in der Lage, auch nur wenige Millimeter große Wirbellose zu fangen (siehe DRONNEAU & WASSMER 2008).

Es sei darauf hingewiesen, dass gemäß der Allen'schen Regel die Länge von „Körperanhängen“ auch aus thermoregulatorischen Gründen variieren kann (für Falken vgl. BARTHOLOMEW & CADE 1957, MOSHER & WHITE 1978). Da die von mir hier verglichenen Arten aber denselben Lebensraum bewohnen, halte ich den Einfluss des Beuteerwerbs auf die Morphologie für vorrangig.

6.9 Schnabel

Eine Besonderheit der Falken ist, dass sie sogenannte „Bisstöter“ sind. Während Greifvögel zumindest größere Beutetiere mit den Fängen erlegen, halten Falken ihre Opfer mit den Zehen lediglich ein und töten sie durch gezielte Bisse in den Nacken oder den Hinterkopf. Selbst wenn der Beutevogel durch den heftigen Aufprall in der Luft schon betäubt oder tot ist, wird der Falke instinktiv immer einen Tötungsbiss anbringen. Erfahrene Falken sind außerordentlich effizient und töten ihre Beute sehr schnell. Dies ist auch insofern von Bedeutung als sie sich mit einer ihrer sensibelsten Körperpartien, dem Kopf mit den Augen, zum eventuell wehrhaften Beutetier hin bewegen müssen; Greifvögel als Griffstöter halten die Beute im Falle einer heftigen Auseinandersetzung weit weg von sich. Zur Effizienzsteigerung haben die Falkenartigen dabei einen „Falkenzahn“, d. h. einen „Zahn“ am Oberschnabel und entsprechend

eine Einkerbung im Unterschnabel. Dies soll die Zangenwirkung des Schnabels verstärken (MEBS & SCHMIDT 2006). Zusätzlich sei erwähnt, dass das am Schnabel befindliche Nasenloch bei allen heimischen Falken rund ist und einen zentralen Knochenhöcker aufweist, welcher Greifvögeln fehlt.

Für die Vermessung des Schnabels gibt es zahlreiche Möglichkeiten (vgl. DEUTSCHE ORNITHOLOGEN-GESELLSCHAFT 2011). Vergleicht man den Baumfalken mit *Falco tinnunculus*, so weist letzterer sowohl in der Höhe (1,3 versus 0,8 cm), über den Schnabelbogen (2,5 versus 1,8–2,0 cm; Daten aus ENGELMANN 1928) als auch in der Länge (1,25–1,7 versus 1,2–1,5 cm; GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989) bedeutend höhere Werte auf. Es kann damit spekuliert werden, dass der etwa gleich große Turmfalke an das Herunterreißen großer Bissen von Mäusen (*Microtus sp.* etc.) gut angepasst ist, während der Baumfalke selbst im Fliegen noch kleinste Insekten punktgenau den Fängen entnehmen kann.

6.10 Auge

Alle heimischen Falken haben ruhig wirkende Augen. Dieser Effekt wird aus zweierlei Gründen erzielt: zum einen sind Falkenaugen immer dunkel, also nie so stechend gelb wie etwa bei Habicht und Sperber. Die Funktion der Augenfarben ist noch weitgehend unbekannt. Eine gelbe Iris soll eine einschüchternde Funktion haben (z. B. Sperbergrasmücke, *Sylvia nisoria*), andererseits wird auch vermutet, dass bestimmte Lebensweisen die Ausbildung einer hellen Iris gar nicht zulassen. Zumindest fällt auf, dass ausgeprägte Luftjäger wie Falken, Segler, Schwalben und Nachtschwalben (Caprimulgidae) allesamt dunkeläugig sind (LEISLER & SCHULZE-HAGEN 2013). Zum anderen fehlt den Falken ein ausgeprägter Überaugenkamm. Letzterer bewirkt ein „kriegerisches“ Aussehen, während der federlose Lidring den offenen Eindruck bei Falken noch weiter verstärkt. Ein Überaugenkamm ist vermutlich eine Anpassung an die Jagd innerhalb der Vegetation, wobei die Kammstruktur das Auge vor Verletzungen schützt. Das offene Auge der Falken bewirkt einen freien Blick zum Himmel, etwa zur Erfassung hoch ziehender Beutevögel. Es sei auch darauf hingewiesen, dass Vögel nicht nur Augenlider, sondern auch eine sogenannte Nickhaut haben. Diese befeuchtet und reinigt das Auge praktisch permanent und ist ein zusätzlicher Schutz.

Über das Leistungsvermögen von Greifvogel- und Falkenaugen wurde viel spekuliert, und die Literatur ist voll von unterschiedlichsten Angaben. Nach MEBS & SCHMIDT (2006) entzieht sich die Sichtweise der gefiederten Jäger weitestgehend unserer menschlichen Vorstellungskraft. Da für Prädatoren wie den Baumfalken das Auge aber das wichtigste Sinnesorgan darstellt, sollen hier, soweit möglich, Vergleiche mit dem Menschen gemacht werden. Zunächst ist es

dabei nötig, sich mit der Morphologie des Kopfes und der Anatomie bzw. Physiologie des Auges vertraut zu machen.

Gesichtsfeld: Durch die etwas seitlich liegenden Augen besitzen Falken und Greifvögel ein enormes Gesichtsfeld, also jener Punkte, die bei geradeaus gerichtetem, bewegungslosen Blick gerade noch gesehen werden können. Laut Wikipedia (WEBSEITE 2) hat ein Turmfalke ein Gesichtsfeld von nicht weniger als 300°, MEBS & SCHMIDT (2006) geben für den Habicht, bei 60° binokularem Überschneidungsbereich, 280° an (Mensch: 175°). Damit sind beste Voraussetzungen für das entfernte, scharfe Sehen wie auch für die räumliche Auflösung gegeben.

Augengröße: Die Leistungsfähigkeit eines Auges ist prinzipiell von seiner absoluten Größe abhängig (BICUDO et al. 2010). Bei großen Augen kann die Pupille weiter geöffnet werden und mehr Photonen erreichen die Netzhaut (Retina). Ein von mir im Biozentrum Linz sezierter Baumfalke zeigte beeindruckend große Augen, wobei im Schädel gut zwei Drittel mit dem inneren Teil der beiden Augen und der Rest mit Gehirnmasse ausgefüllt war. Allerdings ist bei Kleinfalken die Fokaldistanz nur etwa halb so groß (ca. 9 mm) wie beim Menschen, was sich stark negativ auf die Sehschärfe auswirkt. Mächtige Greifvögel wie Adler haben sogar absolut größere Augen als Menschen (COUZENS 2010).

Abb. 9:
Baumfalken
haben ruhig
wirkende, dunkle
Augen. Weit
entfernte Objekte
werden nur mit
einem Auge
(Einsatz der
tiefen, zentralen
Fovea) erfasst.
Foto: B. Huber



Augenaufbau: Im Vergleich zum Menschen besitzen Greifvögel und Falken, abseits der Verdichtungszentren (Foveae), eine insgesamt gleichmäßigere Verteilung der Sehzellen (Zapfen) über die Retina, wodurch das gesamte Blickfeld scharf und farbig abgebildet wird. Verdichtungen gibt es nicht nur in einem Sehschärfezentrum, das Falkenauge zeigt neben der zentralen auch noch eine seitliche, temporale Fovea. In der zentralen Fovea, welche für das Scharfsehen besonders wichtig ist, befinden sich im Greifvogel- und Falkenauge zirka doppelt so viele Sinneszellen wie beim Menschen ($65.000/\text{mm}^2$ versus $38.000/\text{mm}^2$), die darüber hinaus einen wesentlich geringeren Abstand zueinander aufweisen ($2\ \mu\text{m}$ versus $3\ \mu\text{m}$). Der Winkel zwischen der Körperachse und der monokularen optischen Achse der zentralen Fovea beträgt etwa $40\text{--}45^\circ$, der Winkel zur binokularen Achse der temporalen Fovea 20° .

Akkommodationsbreite: Das Auge ist bei Greifvögeln und Falken auf „fern“ eingestellt und kann wesentlich schneller sowie über einen bedeutend größeren Refraktionsbereich akkommodiert werden. Die Akkommodationsbreite bei Greifvögeln wird von MEBS & SCHMIDT (2006) mit 20 Dioptrien angegeben (Mensch: 10 Dioptrien), andere Autoren sprechen gar von 30 bis 50 Dioptrien (vgl. BOHNET 2007).

Bildvergrößerung: Ein hervorragendes Telephotosystem könnte durch eine Eindellung im Zentrum der zentralen Fovea zustande kommen (für Details siehe SNYDER & MILLER 1978), wenngleich nicht alle Autoren dieser Ansicht sind (z. B. MARTIN 1986). Konkrete Angaben sind in der Literatur ausgesprochen selten, wobei HIRSCH (1982) für den Buntfalken einen Vergrößerungsfaktor von 1,33 angibt. Australische Keilschwanzadler (*Aquila audax*) haben Augen von 35 mm Länge (Mensch: 24 mm), was auf eine deutlichere Bildvergrößerung schließen lässt (MEBS & SCHMIDT 2006).

Bewegungssehen: Durch das Zusammenspiel der beiden Foveae sollen Vögel ein besonders gutes Bewegungssehen aufweisen. Die Flickerfusionsfrequenz, also die maximale Auflösung einer Bildabfolge in Einzelbilder, ist gegenüber Säugetieren wesentlich erhöht. Nach C. Edelstam in FERGUSON-LEES & CHRISTIE (2001) sind Vögel dabei rund 50 % besser als Menschen. Haustauben können nach DODT & WIRTH (1954) gar bis zu 150 Bilder pro Sekunde auflösen (Mensch: 10 bis 80 Bilder pro Sekunde, in Abhängigkeit von Lichtintensität und Kontraststärke; vgl. BOHNET 2007). Für Falken ist das vor allem bei der Jagd auf sehr agile Beutetiere von großem Vorteil, weil die Ausweichbewegungen dann langsamer erscheinen und Beutevögel im richtigen Flügelschlag-Frequenzbereich noch auf große Distanzen wahrgenommen werden können. Gleichzeitig können Vögel auch sehr langsame Bewegungen erkennen. Tauben sind in der Lage, Veränderungen eines Objekts um nur 15° pro Stunde zu detektieren, was etwa die Kontrolle der Sonnenbewegung ermöglicht. Baumfalken könnten das als Orientierungshilfe am Zug benutzen.

Farbsehen: Greifvögel und Falken haben mindestens fünf verschiedene Farbrezeptoren, Menschen besitzen nur drei Zapfentypen. Es muss daher von einer hervorragenden Farbsichtigkeit der Vögel ausgegangen werden. In den letzten knapp 20 Jahren konnte darüber hinaus auch das UV-Sehen von Vögeln bestätigt und gut untersucht werden (Übersicht in CUTHILL et al. 2000). Es ergaben sich im Wesentlichen zwei Forschungsrichtungen: einerseits die Frage nach der Bedeutung des UV-Sehens beim Nahrungserwerb, andererseits die Frage nach der Rolle des UV-Sehens bei der sexuellen Selektion. Da für Greifvögel wie den Raufußbussard (*Buteo lagopus*; KOIVULA & VIITALA 1999), vor allem aber auch für den Turmfalken (VIITALA et al. 1995), die Fähigkeit, im UV-Bereich zu sehen, experimentell nachgewiesen wurde, ist diese auch für den Baumfalken wahrscheinlich. Da Kot und Urin im UV-Licht stark reflektieren, benutzen mäusejagende Greifvögel und Falken ihre Fähigkeit, um nahrungsreiche Areale zu finden. Wofür und ob Baumfalken ihre Fähigkeit gebrauchen, ist völlig unklar. Eine lohnende Frage wäre etwa, ob die roten „Hosen“ im UV-Bereich reflektieren und ob dies intraspezifisch Auskunft über die Fitness des jeweiligen Falken gibt. Weiterer Forschungsbedarf ist augenscheinlich gegeben (vgl. auch POTAPOV & SALE 2005).

Kontrastsehen: Für die Wahrnehmung von Hell-Dunkel-Kontrasten sind vor allem Stäbchenzellen auf der Netzhaut zuständig. Diese sind bei Eulen besonders häufig, aber auch manche Greifvögel und Falken haben eine gute Nachtsicht. Es gibt Arten wie den Kurzfangsperber (*Accipiter brevipes*) oder die Rohrweihe (*Circus aeruginosus*), bei denen Nachtzug nachgewiesen wurde, und auf Gebäuden brütende Wanderfalken sind für ihre nächtlichen Jagdflüge schon bei geringster Beleuchtung bekannt. Da durch die quergestreifte Muskulatur der Iris die Pupillengröße bei Vögeln willkürlich steuerbar ist, kann man von einer gegenüber dem Menschen sehr raschen Adaptation an unterschiedliche Lichtverhältnisse ausgehen (BOHNET 2007).

Blendungsschutz: Abgesehen vom möglichen Blendungsschutz durch den Tränenstreif, besitzen die Greifvögel einen sogenannten Augenfächer (Pecten oculi) im Glaskörper. Dieser dient wohl hauptsächlich zur Ernährung des Auges, soll aber auch Streulicht absorbieren (MEBS & SCHMIDT 2006). Damit wäre etwa die Erfassung weit entfernter und im grellen Licht fliegender Beute leichter möglich.

Was alle diese Einzeleigenschaften genau für die Leistungsfähigkeit des Falken Auges bedeuten, ist letztlich unklar. Dr. W. Hodos von der Universität Maryland (vgl. auch HODOS et al. 2003, GAFFNEY & HOODS 2003) meint dazu (schriftl. Mitt.), dass die Kombination aus extremen Dichten von Photorezeptoren in den Foveae (Auflösungsvermögen), die hohe Flickerfusionsfrequenz, die Bildvergrößerung und die Breite der Farbperzeption (bis in den UV-Bereich) insgesamt das Vogelauge dem menschlichen überlegen macht.

Aus dem Feld kann ich zur Schleistung des Baumfalken folgende Angaben machen: Die Falken erkennen fliegende Beute offenbar auf sehr weite Entfernung. Ich habe mehrfach Jagden beobachtet, wo Baumfalken Kleinvögel auf ein bis mehr als zwei Kilometern im freien Luftraum anjagten. Man kann unterstellen, dass die Falken „auf Verdacht“ durch das Revier fegen, doch wirkten die in Kärnten beobachteten Jagdflüge ausgesprochen direkt und zielgerichtet. Nur durch den experimentellen Ansatz könnten hier exakte Werte erzielt werden. Greifvögel und Falken haben eine höhere Sehschärfe als ihre kleineren Beutetiere (vgl. dazu auch Tab. 3 in GAFFNEY & HODOS 2003). Baumfalken sind daher in der Lage, noch außerhalb des Perzeptionsbereiches der Beutevögel voll zu beschleunigen und so einen Vorteil zu generieren. Ich habe speziell an Uferschwalben-Kolonien zahlreiche Jagdflüge gesehen, wo die Falken schon im vollen Angriffsflug waren, während die Schwalben noch sorglos der Nahrungsaufnahme oder der Versorgung der Brut nachgingen. Vielfach konnte ich beobachten, dass Baumfalken hoch am Himmel ziehende Vögel vor allem durch Neigung des Kopfes erfassten. Der Falke dreht sich dabei nicht mit dem Körper zum potentiellen Beutetier, der menschliche Beobachter erkennt aus der Distanz nur ein „Aufblitzen“ der hellen Gesichtspartien. In der Nähe vorbeifliegende Beute oder auch andere Vögel werden hingegen direkt angeschaut, also ein Hinweis auf den Einsatz des binokularen Sehfelds ist. Zur Entfernungsschätzung führt der Falke dabei oft auch ein Kopfnicken aus, was bei Erfassung von Beutetieren auf große Distanz nicht vorkommt. Wilde Baumfalken verhalten sich also wirklich wie die von TUCKER (2000) postulierten „Idealfalken“: Weit entfernte Objekte werden mit einem Auge (Einsatz der tiefen, zentralen Fovea), nahe aber mit zwei Augen (Einsatz der flachen, temporalen Fovea) betrachtet. Damit wird die maximale Sehschärfe in der Distanz bzw. die maximale räumliche Auflösung in der Nähe genutzt.

Des Weiteren muss auf das ausgesprochen gute Sehvermögen des Baumfalken in der Dämmerung hingewiesen werden. Regelmäßig flogen die von mir untersuchten Baumfalken am Morgen in der Dunkelheit zur Jagd ab, ohne dass ich das aus einer Nähe von nur wenigen hundert Metern hätte feststellen können – ich fand die Vögel aber wenig später, bereits hoch am Himmel jagend. Mehrfach beobachtete ich, dass Baumfalken-Männchen abends auch noch nach der „bürgerlichen Dämmerung“ das Horstfeld verließen. Offenbar jagten sie in Wassernähe bzw. auf Waldlichtungen Fledermäuse oder Insekten. Ein ganz extremes Beispiel erlebte ich am 20. August 2012: Im Rahmen der Untersuchung eines Schlafplatzes von Rauchschwalben (*Hirundo rustica*) in Steindorf am Ossiacher See erschien bereits um 05:30 h morgens ein Baumfalke zur Jagd. Der Falke flog knapp über dem Schilf, möglicherweise um eine Schwalbe vom Halm abzulesen. Zu dieser Uhrzeit war es

noch derartig finster (vgl. Abb. 10; Sonnenaufgang: 06:07 h), dass der Vogel selbst in einer Entfernung von 50 bis 100 Metern nur schwer auszumachen war. Mehrere eigene Messungen mit einem Luxmeter (Model: HP-881A) legen nahe, dass Baumfalken bereits bei einer Beleuchtungsstärke von einem Lux (lx) oder sogar etwas darunter jagen bzw. zumindest vom Ruheplatz abfliegen können (vgl. auch SLIJPER 1946). Zur Illustration für den Leser entsprechen dabei 0,25 lx einer klaren Vollmondnacht, eine bei völliger Dunkelheit in einem Meter Entfernung brennende Kerze erreicht eine Beleuchtungsstärke von einem Lux.



Abb. 10:
Baumfalken
haben eine sehr
gute Dämme-
rungssicht. Zur
Illustration zeigt
dieses Foto die
noch ausgepräg-
te Dunkelheit,
während ein
Baumfalke schon
Rauchschwalben
am Ossiacher
See jagte.
Foto: R. Probst

7. Flugleistungsvermögen

Nachfolgend werden wir uns mit dem Vorwissen der morphometrischen Daten aus Kapitel 6 dem Flugleistungsvermögen des Baumfalke annähern. Die Schwierigkeiten sind dabei allerdings vielfältig: Zum einen sind Geschwindigkeitsmessungen in der Natur aufwendig (vgl. aber BIJLSMA 1980, BRUDERER & BOLDT 2001), zum anderen sind Berechnungen mit Computermodellen des Vogelflugs nur innerhalb eines gewissen Geschwindigkeitsbereiches zuverlässig. Laut PENNYCUICK (2008) sind Abweichungen in den Modellierungen bei sehr schnell (flüchtende bzw. jagende Individuen) oder sehr langsam fliegenden Vögeln besonders ausgeprägt.

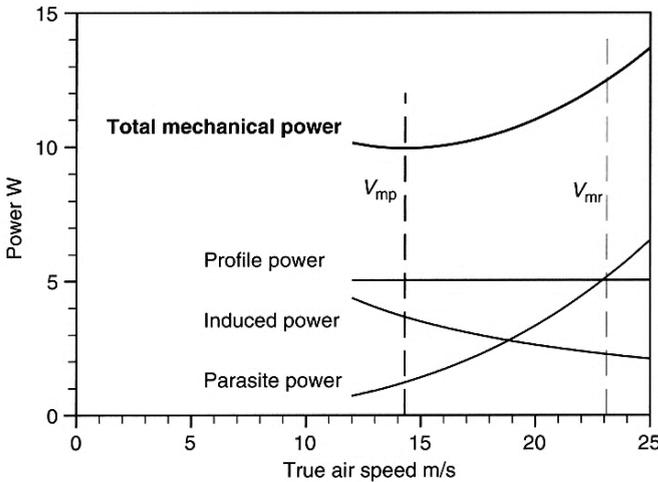
Es soll dennoch eine Mixtur aus Freilanddaten, theoretischen Überlegungen und Berechnungen vorgestellt werden, die zumindest im Groben erlauben sollte, den Baumfalke in seiner Flugbiologie gegenüber anderen Vogelarten einzuordnen und dann entsprechende Prognosen zu Jagdflügen und der Raumnutzung zu formulieren.

Für die Berechnungen wurde das Computerprogramm Flight Version 1.24 verwendet, welches unter der WEBSEITE 3 zum freien Download zur Verfügung steht und dessen biologisch-physikalischer Hintergrund in PENNYCUICK (2008) erklärt wird. Bei entsprechendem Basiswissen ist das nunmehr für Windows konzipierte Programm leicht zu bedienen (Anmerkung: Flight muss nicht die zum besseren Verständnis in einzelnen nachfolgenden Unterkapiteln angegebenen Gleichungen für die Kalkulationen verwenden; für Details siehe PENNYCUICK 2008).

7.1 Horizontale Fluggeschwindigkeit

Bevor man sich mit den Grenzbereichen des Fliegens beschäftigt, ist es notwendig, überhaupt einmal die Einflussfaktoren auf den Vogelkörper kennen zu lernen. In Abb. 11 sind diese Wirkkräfte für den Horizontalflug dargestellt. Diese aus PENNYCUICK (2008) stammende und für eine Pfeifente (*Anas penelope*) berechnete Grafik hat den Vorteil, dass hier Einzelparameter explizit ausgewiesen werden, während man bei der Berechnung mit Flight lediglich die summierte Kurve (Total power) erhält.

Um eine gewisse horizontale Geschwindigkeit (X-Achse; „True air speed“ in Metern pro Sekunde) zu erreichen, muss der Vogel eine bestimmte Leistung (Y-Achse; „Power“, $W = \text{Watt}$) erbringen. Mit zunehmender Geschwindigkeit wird die Reibung der Oberfläche des Vogelkörpers (ohne Flügel berechnet!) an der vorbeiströmenden Luft („Parasite power“) exponentiell höher, und es muss immer mehr Energie aufgewendet werden, um noch weiter zu beschleunigen. Der spindelförmige Falkenkörper ist hier von großem Vorteil, denn er



hat eine geringe Reibung. Der induzierte Widerstand („Induced power“) beinhaltet jene Energie, welche notwendig ist, den Luftstrom so abzulenken, dass er den notwendigen Auftrieb erzeugt. Weil die Luft bestrebt ist, den durch den nach oben gewölbten Flügel resultierenden Druckunterschied zwischen Flügelober- und -unterseite auszugleichen, entstehen vor allem am Flügelhinterrand Verwir-

Abb. 11:
Mechanisch wirkende Kräfte beim Horizontalflug. Für Erläuterungen vgl. Text.
Grafik aus PENNYCUICK (2008).
Nachdruck mit Erlaubnis von C. J. Pennycuick.

belungen, die Bewegungsenergie vernichten. Der induzierte Widerstand kann durch Flügel mit einer hohen Streckung niedrig gehalten werden, wie wir das beim Baumfalken in besonders ausgeprägter Weise sehen. Dieser Widerstand nimmt mit dem Tempo ab, weil bei niedrigen Geschwindigkeiten der Luftstrom stärker abgelenkt werden muss (steilerer Anstellwinkel des Flügels nötig). Letztlich gibt es auch einen Druckwiderstand der Flügel, der durch den Aufprall der Luft auf die Stirnfläche resultiert („Profile power“). Er wird zumeist als konstant angesehen, weil Vögel bei höheren Geschwindigkeiten den Flügel mehr anwinkeln und so den Widerstand verringern. F. Liechti (schriftl. Mitt.) bezeichnet die „Profile power“ aber als die am wenigsten verstandene Komponente, die mit der Geschwindigkeit auch in unbekanntem Maße zunehmen könnte. Der im Querschnitt äußerst schmale Flügel des Baumfalken ist hier jedenfalls vorteilhaft.

In der Grafik sieht man des Weiteren zwei wichtige Geschwindigkeiten für den Vogelflug: V_{mp} („Minimum power speed“) ist jene Geschwindigkeit mit dem geringsten Energieverbrauch pro Flugstunde, V_{mr} („Maximum range speed“) ist jene Geschwindigkeit mit dem geringsten Energieverbrauch pro bei Windstille geflogenem Kilometer. Vögel sollten, um große Distanzen zu überwinden, auf einen möglichst niedrigen Energieverbrauch pro Kilometer, nicht pro Stunde, achten.

Kalkuliert man mit Flight diese Geschwindigkeiten nun für den Baumfalken, erhält man eine V_{mp} von 9,7 m/s (34,9 km/h) bzw. eine V_{mr} von 16,0 m/s (57,6 km/h). Bei V_{mp} ist ein minimaler mechanischer Energieaufwand von 1,09 Watt nötig. Eingesetzt wurden Mittelwerte aus Kapitel 6, nämlich eine Spannweite von 0,78 m, eine Flügelfläche von 0,0633 m² und eine Masse von 0,2 kg. Die für diese Berechnung ebenfalls notwendige Luftdichte wurde mit 1,15 kg/m³ festgesetzt. Sie entspricht einem Luftdruck von 955 hPa,

der in etwa 500 m. ü. A. (Meter über Adria) herrscht (C. Stefan, ZAMG [Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik] Klagenfurt, schriftl. Mitt.).

Der Baumfalke ist also in der Lage, relativ langsam sowie sehr energiesparend zu fliegen. Dafür ist sein auftriebsstarker, langer und schmaler Flügel und seine geringe Flügelflächenbelastung verantwortlich. Ein Vergleich dazu: Ein nur gut doppelt so schwerer Wanderfalke (Masse: 0,475 kg, Spannweite: 0,96 m und Flügelfläche: 0,112 m²; Eingabewerte aus PENNYCUICK et al. 1994) muss schon wesentlich schneller fliegen ($V_{mp} = 41,8$ km/h; $V_{mr} = 68,8$ km/h) und hat bereits einen minimalen Energieaufwand von 3,62 Watt, um sich in der Luft zu halten.

7.2 Maximale horizontale Fluggeschwindigkeit

Fluggeschwindigkeiten von Vögeln sind schwer zu messen, und die Diskussion darüber wurde und wird unter Experten manchmal geradezu emotional geführt. Ich möchte daher am Beispiel des Mauerseglers demonstrieren, wie verschiedene methodische Untersuchungsansätze über die Zeit das Bild über die eigenbeschleunigte Horizontalgeschwindigkeit von *Apus apus* immer wieder verändert haben: Schon OEHME (1968) und WEITNAUER (1947) bzw. W. Weitnauer in GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1980) gaben durch Messung von Flugzeiten zwischen Bezugspunkten in „Häuserschluchten“ maximale Geschwindigkeiten von rund 100 km/h (27,7 m/s) an. HEDENSTRÖM & ROSÉN (2001) berechneten, mittels mechanischem Flugmodell von PENNYCUICK (1989) und Extrapolation, später allerdings eine nur vergleichsweise niedrige Maximalgeschwindigkeit von 22,1 m/s (79,6 km/h). Das ist immerhin ein Unterschied von 20 %. Schließlich ermitteln HENNINGSSON et al. (2010) durch Einsatz eines High Speed-Kamera-Systems eine maximale Fluggeschwindigkeit von nicht weniger als 31,1 m/s (112 km/h), was sogar mehr als bei den alten Messungen von H. Oehme und E. Weitnauer ist.

Vom Baumfalken liegen keine solch exakten Messungen der Maximalgeschwindigkeit vor, doch konnte HANTGE (1980) in langen Beobachtungsserien feststellen, dass diese gegenüber Mauerseglern etwa 1,5 m/s im horizontalen Verfolgungsflug aufholen. Demnach würden Baumfalken horizontal maximal 32,6 m/s bzw. 117,4 km/h schnell sein. Aus meinen eigenen Beobachtungen kann ich diese Werte im Groben bestätigen bzw. würde ich noch ein wenig höhere Geschwindigkeiten annehmen. Im leichten Schrägflug sind die Falken etwa doppelt so schnell wie Uferschwalben, die nach meinen Schätzungen an Geländemarken rund 70 km/h in einer horizontalen Flucht erreichen. Darüber hinaus konnte ich am 13. August 2010 den Angriff eines Baumfalken-Weibchens auf einen Habicht beobachten, wobei sich der Falke rund 500 m

parallel zu auf einer Bundesstraße fahrenden Autos bewegte. Mehrfache eigene Befahrungen derselben Strecke mit der dort üblichen Geschwindigkeit ergaben gut 90 km/h. Entfernt im Wald sitzende Habichte werden mit hoher, aber durch die bei dieser Art des Verteidigungsflugs etwas flacheren Flügelschläge nicht mit maximaler Geschwindigkeit angefliegen.

Andere, vor allem als potentielle Beutetiere dienende Kleinvögel wie Meisen, Sperlinge, Finken etc. sind bei weitem nicht so schnell, und es stellt sich die Frage, wie der Baumfalke derartig hohe Geschwindigkeiten fliegen kann. Wie bereits erwähnt, sind Computerflugsimulationen nur innerhalb gewisser Grenzen, aber nicht für den besonders langsamen bzw. den sehr schnellen Vogelflug einsetzbar. Man kann die maximale eigenbeschleunigte, also mittels Schlagflug erzeugte Horizontalgeschwindigkeit, nicht einfach aus einem Modell ermitteln oder „Power curves“ extrapolieren. Daher werden wir uns diesem Problem aus verschiedenen Blickwinkeln und möglichst umfassend widmen:

Es wurde schon erwähnt, dass der Baumfalke reibungs- und widerstandsarm gebaut ist. Der Körper ist spindelförmig, der Schwanz nur kurz bis mittellang und der Flügelquerschnitt sehr schmal. Allerdings haben längere Flügel einen höheren Luftwiderstand, was im Prinzip bei hohen Geschwindigkeiten von Nachteil ist. Der Falke überwindet dieses Problem, indem er bei maximaler Horizontalgeschwindigkeit die Flügel stark abwinkelt und so eng am Körper hält (vgl. auch LORENZ 1965). Gerade beim angewinkelten Flügel ist die Hand für den Vortrieb verantwortlich, und so meint schon KIRMSE (1989a), dass die Relation von Hand- zu Armflügelgröße von besonders zu beachtender Bedeutung hinsichtlich der maximalen Fluggeschwindigkeit ist. Der in Tab. 6 dargestellte und von KIRMSE (1989a) berechnete Index (Handflügelgröße dividiert durch Armflügelgröße) weist den Baumfalken in dieser Hinsicht als „schnellsten Horizontaljäger“ aus.

Damit konnte gezeigt werden, dass der Baumfalke morphologisch besonders gut für hohe Geschwindigkeiten geeignet ist. Allerdings ist die Leistungsfähigkeit mehr noch von zahlreichen physiologischen und anatomischen Faktoren abhängig, ähnlich wie es bei einem Sportwagen nicht nur eines aerodynamischen Chassis bedarf, sondern auch der Motor und das Getriebe entsprechend stark sein müssen. Für den Baumfalken kann zunächst angenommen werden, dass sein respiratorisches System (Atmungsapparat) und das Zirkulationssystem an die hohen Anforderungen angepasst sind. Ich habe zumindest bei einem Männchen einen 20-%-Anteil der Brustmuskulatur, welche den Flügel im Wesentlichen antreibt, feststellen können, während Vögel im Durchschnitt nur rund 17 % aufweisen (GREENEWALT 1962). Noch höhere Brustmuskulaturanteile am Gesamtgewicht, wie etwa 26 % beim extrem schnellen nordamerikanischen Beifußhuhn (*Centrocercus urophasianus*), können möglicherweise auf Dauer

nicht mehr aerob versorgt werden, und damit wird der Flug auf explosionsartige Fluchten über nur wenige Kilometer eingeschränkt (PENNYCUICK et al. 1994). Vermutlich haben Baumfalken auch verhältnismäßig viele rote Skelettmuskelfasern, die im Gegensatz zu den weißen Fasern für Dauerleistungen prädestiniert sind (vgl. BEZZEL & PRINZINGER 1990). Nach ENGELMANN (1928) funktioniert auch die Kraftübertragung beim Baumfalken besonders gut. Die Art weist starke und lange, weit in die Hand reichende Flügelknochen sowie dunkle, harte Federn auf. Die Faszination vieler Menschen für das evolutionäre Meisterwerk Falkenfeder erreichte einen fast skurrilen Höhepunkt bei der Apollo-15-Mission 1971, als Commander David R. Scott bei einem von der NASA nicht autorisierten Experiment gleichzeitig eine Wanderfalken-Schwungfeder und einen Hammer auf die Mondoberfläche fallen ließ (HANSON 2011). Er wollte dabei das bereits von Galileo Galilei formulierte Schwerkraftgesetz prüfen, wonach im Vakuum alle Gegenstände, unabhängig von ihrer Masse, gleich schnell fallen.

Wie diese Faktoren allerdings zu gewichten sind, bleibt letztlich unklar und damit der Forschungsbedarf evident. Nach C. J. Pennycuick (schriftl. Mitt.) ist die maximale, aerob erreichbare Horizontalgeschwindigkeit stark mit der Leistungsfähigkeit der Flugmuskulatur verknüpft, was wiederum von einer möglichst guten Zufuhr von Energie und Versorgung mit Sauerstoff abhängig ist. Für diese Detailfrage der Physiologie gibt es aber weder experimentelle Daten noch eine Theorie.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Index (Handflügel / Armflügel)
Baumfalk	<i>Falco subbuteo</i>	3,75
Wanderfalk I	<i>Falco peregrinus</i>	3,58
Wanderfalk II	<i>Falco peregrinus</i>	3,55
Merlin	<i>Falco columbarius</i>	2,75
Eleonorenfalk	<i>Falco eleonora</i>	2,70
Gerfalk	<i>Falco rusticolus</i>	2,50
Saker	<i>Falco cherrug</i>	2,26
Turmfalk	<i>Falco tinnunculus</i>	1,80

Tab. 6: Verhältnis von Handflügel- zu Armflügelgröße (aus KIRMSE 1989a). Der Baumfalk hat den Flügel mit dem höchsten Handflügelanteil, d. h. mit dem besten Vortrieb.

7.3 Stoßflug

Ähnlich dem Horizontalflug gab es auch beim Stoßflug unterschiedlichste Meinungen über die Leistungsfähigkeit von Falken. Geradezu legendär ist der Disput über die Fluggeschwindigkeiten des Wanderfalken als ultimativem Vertikaljäger. Letztlich wurden maximale Fluggeschwindigkeiten von 320 bis 389 km/h mit am Vogel befestigten Geschwindigkeitsmessgeräten nachgewiesen (FRANKLIN 2000 und WEBSEITE 4; CAPAINOLO & BUTLER 2010),

obwohl Radaruntersuchungen, allerdings lediglich im Schrägstoß, eine Geschwindigkeit von nur 184 km/h bestätigen konnten (PETER & KESTENHOLZ 1998; vgl. auch COUZENS 2010). Einschränkend muss dazu gesagt werden, dass diese Sturzflüge aus so großen Höhen geflogen wurden (ca. 3.660 m), welche Wanderfalken bei der Jagd üblicherweise nicht erreichen. Darüber hinaus wurde in der Wissenschaftssendung „Galileo“ (Pro7 Austria, Ausstrahlung: 30. September 2012, 19:05 h) über den 351 km/h schnellen und mit einer ähnlichen Messtechnik erfassten Flug eines weißen Gerfalken-Männchens berichtet.

Etwas mehr physikalisch betrachtet sind, bei konstanter Masse, die Länge und die Steilheit des Sturzfluges von entscheidender Bedeutung. Es ist den Beobachtungen von BIJLSMA (1980) zu verdanken, dass hier für den Baumfalken wichtige Daten vorliegen. Nach BIJLSMA (1980) können die jagenden Falken im flachen Stoß nach 3.000 bis 4.000 m bis zu 203 km/h erreichen, im steileren Stoß schon zwischen 500 bis 1.000 m bis maximal 216 km/h schnell sein. Genaue Flugwinkel wurden dabei nicht angegeben. Die Baumfalken lassen sich dabei nicht nur einfach fallen, sondern beschleunigen noch aktiv durch ihren Flügelschlag.

Echte Vertikalstöße wurden beim Baumfalken nie gemessen, doch kann die dabei erreichte Geschwindigkeit zumindest theoretisch angenähert werden. Die terminale Fluggeschwindigkeit bei komplett angelegten Flügeln wird aus folgender Formel abgeleitet (HEDENSTRÖM & ROSÉN 2001):

$$V = (2mg/\rho S_b C_{D,par})^{1/2}$$

Dabei ist m die Masse des Vogels (in kg), g die Erdbeschleunigung ($9,81 \text{ m/s}^2$), ρ die Luftdichte ($1,15 \text{ kg/m}^3$ auf 500 m. ü. A.), S_b die frontale Körperfläche (welche über den maximalen Körpervolumen bei angelegten Flügeln ermittelt wird; Einheit m^2) und $C_{D,par}$ eine dimensionslose Zahl, die ein Maß für den Luftwiderstand eines Vogelkörpers darstellt (sog. Widerstandsbeiwert). Es gibt keinen extra für den Baumfalken ermittelten $C_{D,par}$ -Koeffizienten, doch einen für die meisten Vogelarten annähernd gültigen Voreinstellungswert von 0,1 (PENNYCUICK 2008; vgl. aber HEDENSTRÖM & LIECHTI 2001). Bei einem der oben erwähnten Baumfalken-Männchen im zweiten Kalenderjahr wurde eine frontale Körperfläche von $0,0058 \text{ m}^2$ ermittelt (Umfang 27,2 cm), und so ergibt sich bei 0,2 kg Masse eine maximale Vertikalgeschwindigkeit von 76,7 m/s bzw. 276 km/h. Dieser Wert ist allerdings mit einigen Unsicherheiten behaftet, z. B. hinsichtlich der frontalen Körperfläche. FRANKLIN (2000) konnte mittels Videoaufnahmen zeigen, dass Wanderfalken nicht einfach nur ihre Flügel anlegen, sondern bei sehr hohen Geschwindigkeiten über 290 km/h eine „Hyperstromlinienform“

annehmen, wo durch Überstreckung der Flügel nach vorne zum Kopf hin die Widerstandsfläche nochmals verkleinert wird.

Flight kalkuliert die frontale Körperfläche eines Baumfalke mit nur $0,00278 \text{ m}^2$, wodurch sich rechnerisch eine maximale Fallgeschwindigkeit von $110,8 \text{ m/s}$ bzw. 399 km/h ergibt. C. J. Pennycuik (schriftl. Mitt.) hält diese Werte für unrealistisch hoch, weil dieses Ideal in der Natur nicht erreicht wird und etwa Flügel und Fänge den Luftwiderstand erhöhen. Unabhängig von diesen Ungenauigkeiten muss man auf Grund von Freilandbeobachtungen eher davon ausgehen, dass die leichten Baumfalke bei dieser Flugart deutlich langsamer als Wanderfalke sind (vgl. HANTGE 1980; eig. Beob.).

7.4 Gleitflug, Kreisen und Zuggeschwindigkeit

In einem Gleitflug sinkt ein Vogel in einem gewissen Winkel α zur Horizontale, wobei die Flügel teilweise geöffnet sind und der Flug nicht durch Ruderschläge beschleunigt wird. Bei immer gleich weit abgespreizten Flügeln wird die vertikale Fluggeschwindigkeit wie folgt ermittelt:

$$V_z = (k_1 m g / b^2 V) + (k_2 S V^3 / m g)$$

Dabei ist m die Masse, g die Erdbeschleunigung, b die Flügelspannweite, S die Flügelfläche, V die Geschwindigkeit entlang des Flugwegs und sind k_1 bzw. k_2 physikalische Konstanten. Durch Umformung (HEDENSTRÖM & ROSÉN 2001) bekommt man für die terminale Gleitgeschwindigkeit folgende Beziehung:

$$V \propto m^{1/6}$$

Dies bedeutet nichts anderes, als dass die Geschwindigkeit mit steigender Masse des Vogels zunimmt, ähnlich wie wir das schon bei Betrachtung der Vertikalstöße kennengelernt haben. Tatsächlich konnte SPAAR (1997) mittels Radarbeobachtungen bei (hauptsächlich) ziehenden Greifvögeln in Israel feststellen, dass Gänsegeier (*Gyps fulvus*; 7.440 g ; $17,02 \pm 2,36 \text{ m/s}$), Schmutzgeier (*Nephron percnopterus*; 2.120 g ; $16,77 \pm 2,32 \text{ m/s}$) oder Steppenadler (*Aquila nipalensis*; 2.720 g ; $16,02 \pm 2,64 \text{ m/s}$) eine wesentlich schnellere Eigengleitgeschwindigkeit gegenüber der Luft als kleinere Taxa wie Schwarzmilane (*Milvus migrans*; 830 g ; $14,26 \pm 2,57 \text{ m/s}$), Rohrweihen (*Circus aeruginosus*; 630 g ; $14,03 \pm 2,16 \text{ m/s}$) und Kleinfalke (*Falco sp.*; Durchschnitt 220 g ; $13,92 \pm 2,36 \text{ m/s}$) aufweisen. Wollen leichtere Vögel eine höhere Gleitgeschwindigkeit erreichen, dann müssen sie einen steileren Winkel fliegen bzw. wird durch besonders schmale und lange Flügel, wie beim Baumfalke, der Luftwiderstand reduziert und der nötige Auftrieb erhöht. Tatsächlich fliegen Kleinfalke ($5,93 \pm 2,13^\circ$) im Mittel deutlich steilere Gleitwinkel als etwa der Gänsegeier ($3,41 \pm 1,54^\circ$).

Ein solch steilerer, schnellerer Gleitflug macht zumindest am Zug aber nur dann einen Sinn, wenn der Vogel auch entsprechend rasch und oft in einem Thermikschlauch wieder an Höhe gewinnen kann. Berechnet man mit Flight für unseren Durchschnitts-Baumfalken für die von SPAAR (1997) beobachteten Steigraten von $1,68 \pm 0,58$ m/s eine optimale Gleitgeschwindigkeit zwischen den Gleitphasen ($V_{it(opt)}$), dann ergeben sich in einer so genannten MacCready-Tabelle zirka 16,6–17,9 m/s (59,8–64,4 km/h), also deutlich schnellere Geschwindigkeiten als in der Natur für *Falco sp.* gemessen ($13,92 \pm 2,36$ m/s). Auf Grund dieser Diskrepanz und weil ich im Feld den Eindruck hatte, dass Baumfalken schneller gleiten als etwa Turmfalken (z. B. 30. August 2012, Feldkirchen: ein adulter männlicher Baumfalke gleitet vor Turmfalken davon; um zu folgen, musste Letzterer zeitweise mit den Flügeln schlagen), habe ich R. Spaar gebeten, aus dem Datensatz der Kleinfalken, einer Mischung der Messwerte von Eleonoren-, Turm-, Rötel-, Rotfuß- und Baumfalken, nur *F. subbuteo* zu exzerpieren. Dabei stellte sich diese Falkenart, mit einer Eigengeschwindigkeit von $17,01 \pm 2,38$ m/s ($61,24 \pm 8,57$ km/h) gegenüber der Luft, als besonders schneller Gleiter heraus. Das Modell und die in der Praxis beobachteten Werte zeigen hier also eine beeindruckende Übereinstimmung.

Ziehen Baumfalken in der Segel- und Gleitflugstrategie, reduziert sich über weitere Strecken die Geschwindigkeit natürlich beträchtlich, weil der Vogel in der Steigflugphase ja keine Vorwärtsbewegung ausführt. Flight prognostiziert für einen sich bei einer Steigrate von 1,5–2,0 m/s „optimal“ verhaltenden Baumfalken eine Zuggeschwindigkeit ($V_{cc(max)}$) von 8,53–9,74 m/s (30,7–35,1 km/h). Tatsächlich konnte mittels Satellitentelemetrie auf einer 57 km langen Strecke eine Zuggeschwindigkeit von 34,2 km/h festgestellt werden (FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011). Ziehen Baumfalken nur aktiv, dann sind sie wesentlich schneller, verbrauchen aber auch mehr Energie.

Umgekehrt gibt es, zum Beispiel bei der Insektenjagd, den Anspruch, möglichst langsam und auch weit zu gleiten. Baumfalken haben durch ihre geringe Flügelflächenbelastung und die viel Auftrieb erzeugenden langen Flügel auch hierfür sehr gute, d. h. niedrige Werte. Flight berechnet die minimale mögliche Gleitgeschwindigkeit (V_{ms}) eines Baumfalken mit nur 5,6 m/s (20,2 km/h). Die Geschwindigkeit, bei der der Falke eine möglichst weite Strecke gleiten (V_{bg}) kann, liegt bei 8,7 m/s (31,3 km/h).

Das passive Steigen in der Thermik ist vor allem von deren Stärke abhängig. SPAAR (1997) konnte bei all den oben genannten Greifvögeln und Falken keine unterschiedlichen Steigraten feststellen, vor allem weil Vögel, etwa im Vergleich zu Segelflugzeugen, sehr leicht sind. Nur bei schlechter Thermik sind die Flügelflächenbelastung und auch der minimale Radius, mit dem eine Art kreisen kann, von



Bedeutung. Schwache Thermikssäulen sind im Zentrum stärker und weisen selbst nur einen geringen Durchmesser auf. Dann sind Vögel wie der Baumfalke, der bei 24° Neigungswinkel der Flügel nach der Berechnung von Flight in einem Radius von 7,81 m kreisen kann, gegenüber größeren Arten im Vorteil.

7.5 Aktiver Steigflug

Die maximale Geschwindigkeit (V_z) im aktiven Steigflug kann nach HEDENSTRÖM & ROSÉN (2001) mit folgender Beziehung berechnet werden:

$$V_z = (2,16m_m f / m) - (1,92m^{2/3} / \rho^{1/2} b^{3/2})$$

Dabei ist m_m die Masse der Flugmuskulatur, f die Flügelschlagfrequenz, m die Masse des Vogels, ρ die Luftdichte und b die Flügelspannweite. Die Flugmuskulatur besteht aus dem Großen Brustmuskel (Musculus pectoralis major), der den Flügel nach unten zieht, und aus dem Kleinen Brustmuskel (Musculus supracoracoideus), der den Flügel hebt. Die Gleichung zeigt, dass die Steigleistung stark negativ mit der Masse des Vogels korreliert ist, positiv sind ein hoher Anteil an Flugmuskulatur, lange Schwingen und eine hohe Flügelschlagfrequenz. Allerdings schließen sich lange

Abb. 12: Baumfalken haben lange, auftriebsstarke Flügel und eine kräftige Flugmuskulatur. Sie sind im aktiven Horizontalflug besonders schnell, können aber bei der Insektenjagd auch sehr langsam fliegen.
Foto: R. Mayer

Flügel und eine hohe Schlagfrequenz aus, da nur kurze Flügel extrem schnell bewegt werden können. Insofern sind die entsprechenden Potenzen von $v^{3/2}$ bzw. v^1 beachtenswert, was bedeutet, dass längere Flügel für einen schnellen Steigflug einen etwas stärkeren Einfluss als die Schlagfrequenz haben.

Baumfalken sind leicht und haben lange Schwingen, und es verwundert daher nicht, dass die Steigleistung enorm ist. Flight kalkuliert für unseren Modellfalken eine maximale Steiggeschwindigkeit von 2,45 m/s. Erhöht man den Anteil der Flugmuskulatur von 17 % auf 20 %, so wird der Falke 2,97 m/s schnell.

In der Falknerei gibt es eine Trainingsmethode, wo der Falke eine an einem Ballon in 300 Metern Höhe fixierte Beuteattrappe anjagen soll. Dazu gab es im Jahre 2000 ein sogenanntes „Falcon Masters“ (SCHÜTTELKOPF 2000), wo der Siegerfalke, ein Ger- x Wanderfalke-Hybride, 3 Minuten und 27 Sekunden dafür brauchte. Berechnet man für einen solchen Hybriden (Daten des Falken „Rochelle“ aus PENNYCUICK et al. 1994) mit Flight die Steigleistung, so wäre dieser Vogel 1,74 m/s schnell und damit in derselben Zeit auf rund 360 m Höhe. Für diese Abweichung gibt es viele Gründe, etwa dass nicht genau „Rochelle“ in der Praxis getestet wurde, Umwege geflogen werden, der Steigwinkel eine Rolle spielt oder auch, dass diese maximale mechanische Steigleistung in der Realität aus physiologischen Gründen (mangelnde Sauerstoffversorgung) möglicherweise gar nicht erreicht werden kann. Auf letztere Problematik werden wir im Buch noch mehrfach zurückkommen.

7.6 Wendigkeit

Die Manövrierfähigkeit ist eine komplexe Materie und lässt sich auch mit Flight nicht berechnen (C. J. Pennycuick, schriftl. Mitt.). Da der Falke auf die Beute stößt, kann ein minimaler Initialradius – bei maximaler Fluggeschwindigkeit – nach HEDENSTRÖM & ROSÉN (2001) mit folgender Gleichung angenähert werden:

$$r = 2m / \rho S C_L$$

Dabei ist m wieder die Masse in Kilogramm, ρ die Luftdichte, S die Flügelfläche und C_L ein Koeffizient des Auftriebs, der nach HEDENSTRÖM & ROSÉN (2001) für viele Arten wie auch den Baumfalken einen ungefähren Voreinstellungswert von 0,5 hat.

Gibt man die Werte für unseren Modell-Baumfalken ein, so errechnet sich ein minimaler Radius von 10,2 m. Erwartungsgemäß ist der Falke in diesem Punkt vielen seiner kleineren Beutetiere unterlegen. Mauersegler (8,3 m), Buchfink (*Fringilla coelebs*; 5,6 m) oder Erlenzeisig (*Carduelis spinus*; 4,8 m) haben nach HEDENSTRÖM & ROSÉN (2001) zum Teil wesentlich geringere Radii. Es gibt aber auch Arten wie die Singdrossel (*Turdus philomelos*; 11,4 m), die dem Prädator so nicht entfliehen können.

Nach meinen Beobachtungen initiiert der Falke bei der Attacke zunächst einen engen Radius. Kann die Beute nicht gefangen werden, nutzt er die Geschwindigkeit und den guten Auftrieb der langen Flügel, um die Beute gleich wieder zu übersteigen. Bei langflügeligen Beutetieren ist das ähnlich, vor allem Segler und Schwalben können nach einem „Durchgang“ des Falken mehr an Höhe gewinnen als andere Arten.

HOWLAND (1974) argumentierte, dass nicht nur die relative Wendigkeit, sondern auch die relative Geschwindigkeit für den Ausgang eines Kampfes zwischen Räuber und Beute von Bedeutung sei. Nach HOWLAND (1974), der an Geparden (*Acinonyx jubatus*) und Gazellen (Antilopinae) arbeitete, ist die Grenze der Gefahrenzone mit einer Quadratwurzel-Funktion definiert, wobei auf der Y-Achse die relativen Geschwindigkeiten, auf der X-Achse die relative Wendigkeit von Prädator und potentieller Beute aufgetragen werden (für die Darstellung eines solchen Howland-Diagrammes siehe HEDENSTRÖM & ROSÉN 2001). Vereinfacht gesagt überlebt das Beutetier umso eher, je schneller und je wendiger es im Verhältnis zum Falken ist. Da aber keine lineare Beziehung besteht, kommt die Beute etwas eher aus der Gefahrenzone, wenn sie schneller fliegt, und nicht wenn sie wendiger ist.

In der Natur sind wohl zahlreiche, kaum quantifizierbare Faktoren für den Ausgang eines solchen Luftkampfes verantwortlich. Beutetiere können überrascht oder von den Falken müde geflogen und in einen Fehler gedrängt werden, bei heftigen Attacken eines Falken-Paares „die Nerven verlieren“ etc. Grundsätzlich sei angemerkt, dass gemäß dem „Life-Dinner-Principle“, manchmal auch „Überleben-Abendessen-Prinzip“ genannt, potentielle Beutetiere im Falle einer Attacke keinerlei Rücksicht auf energetische Belange nehmen sollten, während sich Räuber nicht allzu sehr verausgaben dürfen. Der Beutevogel fliegt um sein Leben, der Prädator „nur“ um seine nächste Mahlzeit.

7.7 Rütteln

Baumfalken sind nicht in der Lage, mehr als einige Flügelschläge zu rütteln. Ich habe nur einmal einen kurzfristig rüttelnden Falken gesehen, der über einem Kornfeld versuchte, eine in Deckung gegangene Feldlerche (*Alauda arvensis*) zu finden. Da beim Rütteln keine Vorwärtsbewegung ausgeführt wird, ist der Auftrieb gering, und es muss viel Muskelkraft aufgewendet werden, um die Masse des Vogels zu heben. Dazu sind nur sehr kleine Vögel wie Kolibris (Trochilidae) in der Lage, weil die relative Muskelkraft mit der Größe abnimmt. Turmfalken führen kein echtes Rütteln durch, sondern nutzen, zumindest auf längere Zeit, horizontale Luftströmungen, um den Auftrieb zu unterstützen („Windhovering“).

7.8 Postulierung Jagdflugeigenschaften und Raumnutzung

In den vergangenen Kapiteln wurden die flugphysikalischen Grundlagen erarbeitet und das Flugleistungsvermögen des Baumfalken dargestellt. Dies ist ausreichend, um Hypothesen über Jagdflüge und auch die Raumnutzung zu postulieren. Wir werden im weiteren Verlauf des Buches feststellen, inwieweit theoretische Überlegungen und die Beobachtungen anderer Autoren mit den Daten aus Kärnten übereinstimmen.

7.8.1 Horizontale Jagdflüge

Baumfalken sind horizontal extrem schnell. Wenngleich sich die terminale Geschwindigkeit nicht direkt berechnen lässt, zeigen Freilandbeobachtungen, dass selbst Mauersegler (maximal 112 km/h) eingeholt werden können (HANTGE 1980). Alle anderen potentiellen Beutetiere, wohl mit Ausnahme des Alpenseglers (*Apus melba*), sind deutlich langsamer als der Mauersegler und damit auch der Baumfalke. Zum Beispiel geben GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1985) die maximale Horizontalgeschwindigkeit von Rauchschnäbeln mit 80 km/h und jene der Mehlschnäbel mit 74 km/h an. Rundflügeligere Arten, wie etwa der Haussperling mit 57 km/h (*Passer domesticus*; GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1997), sind noch langsamer. Die Hypothese kann daher wie folgt formuliert werden: Baumfalken sind im Horizontalflug schneller als (alle) ihre potentiellen Beutetiere. Diese sollten daher nicht versuchen, den Falken horizontal auszufliegen (kontra „level out“ sensu CRAMP 1988).

Umgekehrt kann der Baumfalke aber auch sehr langsam fliegen. Der starke Auftrieb durch die langen, schmalen Flügel und die geringe Flügelflächenbelastung erlauben dieser Falkenart, die Geschwindigkeit stark zu drosseln. Damit können auch langsame Beutetiere wie viele Insekten effizient gefangen werden. Wir postulieren also, dass der Baumfalke gleichermaßen sehr schnelle (Vögel), aber auch sehr langsam fliegende Beute (Insekten) attackieren sollte.

7.8.2 Stoßjagdflüge

Vertikal-, aber auch Schrägstöße sind stark vom Gewicht eines Vogels abhängig. Dabei kann der Baumfalke, ähnlich dem Horizontalflug, bei Stoßflügen im schrägen Winkel durch kräftige Flügelschläge noch enorm beschleunigen. Eine Auflistung der maximalen Vertikalgeschwindigkeit einiger potentieller Beutetiere (Tab. 7) macht rasch klar, dass sie den Baumfalken auf diese Weise nicht entkommen können. Die zur Berechnung nötigen morphometrischen Daten der Beutevögel wurden BRUDERER & BOLDT (2001) entnommen, die frontale Körperfläche, aus Vergleichbarkeitsgründen,

immer mit Flight berechnet. Ähnlich wie bei der Diskussion zur maximalen Stoßgeschwindigkeit oben, sollten die Geschwindigkeiten auch hier nicht als absolut, sondern als Relativwerte gesehen werden.

Für die potentielle Beute macht eine solche Strategie dennoch Sinn, wenn durch den Sturzflug rechtzeitig eine schützende Deckung erreicht werden kann. Sind Vögel nicht in der Lage, den Baumfalken horizontal auszufliegen, und können ihm auch nicht in den Himmel davonsteigen, sollte das Aufsuchen von Deckung zur besten Verteidigungsmöglichkeit werden.

Art	Wissenschaftlicher Name	Frontale Körperfläche (m ²)	Masse (kg)	m/s
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>	0,005800	0,2	110,8
Mauersegler	<i>Apus apus</i>	0,001020	0,044	85,7
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	0,000620	0,021	76,0
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	0,000620	0,021	76,0
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbicum</i>	0,000560	0,018	74,1
Erlenzeisig	<i>Carduelis spinus</i>	0,000451	0,013	70,1

Tab. 7: Maximale Vertikalgeschwindigkeiten des Baumfalken und potentieller Beutetiere. Durch seine höhere Masse ist der Falke deutlich schneller. Für weitere Erläuterungen siehe Text.

7.8.3 Steigjagdflüge

Umgekehrt zu Stoßflügen sind Steigflugeleistungen stark negativ mit der Masse eines Vogels korreliert. Nach den Berechnungen mit Flight kann der Baumfalke diesen Nachteil nicht durch seine besonders langen, auftriebsstarken Flügel ausgleichen (Tab. 8). Die zur Berechnung nötigen morphometrischen Daten der Beutevögel wurden BRUDERER & BOLDT (2001) entnommen, die Steigleistung mit Flight bei 17 % Flugmuskulaturanteil an der Körpermasse berechnet. Selbst wenn man letzteren Anteil nur beim Falken auf 20 % anhebt, bleibt dieser im Steigflugduell mit den Beutevögeln deutlich unterlegen. Die maximale Steigleistung wird zwar auf 2,97 m/s erhöht, das ist aber immer noch zu wenig, um die in Tab. 8 genannten Vogelarten einzuholen. Entsprechend dem Modell sollten Kleinvögel also immer versuchen, über dem Falken zu bleiben bzw. diesem im Falle eines Angriffs durch einen Steigflug zu entkommen.

Art	Wissenschaftlicher Name	Maximale Steigleistung (m/s)
Erlenzeisig	<i>Carduelis spinus</i>	5,09
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	4,36
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbicum</i>	4,35
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	3,84
Mauersegler	<i>Apus apus</i>	3,61
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>	2,45

Tab. 8: Maximale Steigflugeschwindigkeiten des Baumfalken und potentieller Beutetiere. Das mechanische Modell prognostiziert, dass Segler, Schwalben und andere Kleinvögel dem Falken im Steigflug entkommen können.

7.8.4 Raumnutzung

Der äußerst effiziente Flug des Baumfalcken schafft eine große Unabhängigkeit von der Topographie einer Landschaft. Die Art ist so flugstark, dass sie zur Überwindung weiterer Strecken nicht notwendigerweise starke Thermiken braucht, und hat eine so geringe Flügelflächenbelastung, dass schon geringste Aufwinde genutzt werden können. Man kann daher prognostizieren, dass für die Raumnutzung und die Ausbildung von Territorien beim Baumfalcken Faktoren wie das Nahrungsangebot oder die Gefährdung durch Räuber entscheidender sind als die Struktur des Geländes. JENKINS (1995) konnte in Südafrika zeigen, dass Lannerfalcken mit ihrer geringeren Flügelflächenbelastung als Wanderfalcken weniger an Berggebiete gebunden waren und vermehrt die flache, offene Landschaft nutzten.

Allerdings sind Baumfalcken durch ihre langen Flügel beim Fliegen in der Vegetation stark eingeschränkt und könnten bei einem Anprall verletzt oder gar getötet werden. Es sollten also schnelle Flüge, insbesondere bei der Jagd, in Waldgebieten vermieden werden, und entsprechend ist die Flucht in die Deckung für ein potentielles Beutetier eine sehr gute Option. Analog ergeben sich die Ansprüche an den Horstwald und das Nest. Es muss ein freier Anflug zum Horst gegeben und das Horstfeld als solches nur locker mit Bäumen bestanden sein (niedriger Überschildungsgrad). Umgekehrt sollte der Falke sich an Beute des freien Luftraumes, wie Segler, Schwalben oder Fluginsekten, halten.

7.8.5 Zugverhalten

Baumfalcken haben wegen ihrer geringen Masse und eines engen Radius beim Kreisen gute Steiggeschwindigkeiten in der Thermik und besitzen, obwohl sie so leicht sind, wegen ihrer langen, schmalen Flügel hervorragende Gleitflugeigenschaften. Entsprechend können sie gut mit einer Segel- und Gleitflugstrategie ziehen. Da Baumfalcken aber auch einen sehr energiesparenden Flug mit effizientem Vortrieb haben, sind sie weniger als viele Greifvogel- und Falckenarten von Aufwinden abhängig, sondern können eigentlich zu jeder Tageszeit, und theoretisch auch Nachtzeit, ziehen. Da viele Beutetiere des Baumfalcken, wie migrierende Schwalben oder Luftinsekten, sich unmittelbar im Zugraum aufhalten, ist es nicht immer nötig, lange Aufenthalte für die Nahrungsaufnahme zu machen. Baumfalcken sollten also auch „en route“ Beute machen, was man als „Fly-and-Forage-Strategie“ bezeichnet (STRANDBERG & ALERSTAM 2007). Insgesamt gibt es aus Kärnten zu diesem Themenkomplex nur wenige Daten, ich werde aber in anderen Kapiteln einige Beobachtungen, auch von Planzug-Beobachtungen bei Arnoldstein (vgl. PROBST 2009a & b), dahingehend anführen.

8. Verbreitung, Bestand und Lebensraum

Im Kapitel 7.8 wurden die Flugeigenschaften des Baumfalcken zusammengefasst und die Jagdökologie bzw. die Raumnutzung postuliert. Nachfolgend werden die große Verbreitung und die Fülle besiedelter Lebensräume dargestellt, welche angesichts des Leistungsvermögens dieser Falkenart auch nicht verwundern. Hier gilt die Konzentration der Brutverbreitung, während Zugwege und das Überwinterungsgebiet im Kapitel 16 abgehandelt sind.

8.1 Welt und Europa

Wie aus Abb. 13 ersichtlich, hat der Baumfalke eine gewaltige Brutverbreitung von 25–30 Mio. km². Sie reicht von Nordafrika (Marokko und Tunesien, vermutlich auch Algerien, Libyen und Ägypten) über fast ganz Europa bis nach Asien. In Europa fehlt die Art vor allem auf Island und im nördlichen Skandinavien, in alpinen Bereichen sowie auf vielen mediterranen Inseln. In Asien reicht die Verbreitung im Norden über weite Teile Russlands bis in den Fernen Osten, Sachalin und auf das südliche Kamtschatka, im Süden von der Türkei, Teilen des Vorderen (Syrien und Israel, vielleicht auch Libanon und Jordanien) und Mittleren Ostens (Iran), der Kaukasusregion (Armenien, Georgien und Aserbaidschan), den zentralasiatischen Republiken (Kasachstan, Usbekistan, Tadschikistan etc.; vgl. Ayé et al. 2012), dem Norden Afghanistans und Pakistans, dem Norden und Osten der Mongolei, dem Nordosten und Westen Chinas, über Nordkorea bis nach Japan (v. a. Hokkaido). Darüber hinaus gibt es einen vom Nordwesten Indiens bis nach Nepal reichenden Ausläufer des Brutvorkommens (FERGUSON-LEES & CHRISTIE 2005).

In Asien sind mögliche Brutgebiete im Irak, in Südkorea, Myanmar oder in Vietnam unklar und die Verbreitung in Indien nicht genau bekannt. Laut M. Sharma, Indien (schriftl. Mitt.), ist der Baumfalke vor allem im Nordwesten Indiens regelmäßiger Brutvogel, gelegentlich aber auch in der an Nepal grenzenden Region Garhwal im zentralen Himalaya. In China wird von der Unterart *streichi* auch die orientalische bzw.

Abb. 13: Weltverbreitung des Baumfalcken nach FERGUSON-LEES & CHRISTIE (2005). Signaturen: gelb: Brutverbreitung, grün: Ganzjahresverbreitung, blau: Überwinterungsgebiete. Nachdruck mit Erlaubnis von Bloomsbury Publications.

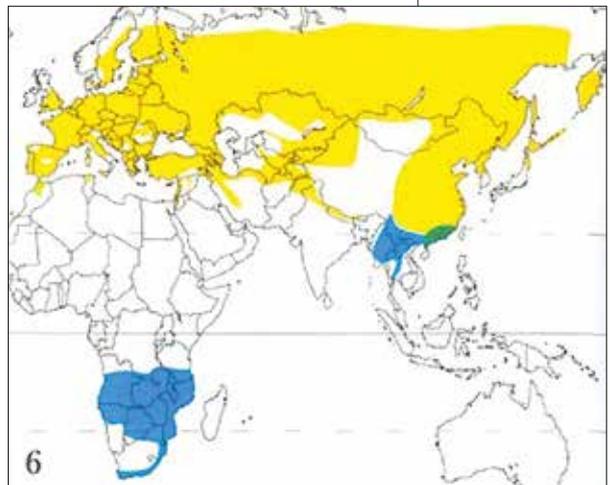


Abb. 14:
Brutplatz des
Baumfalken in
Finnland, am
Nordrand der
Verbreitung.
Foto: T. Honkanen



indomalayische Faunenregion der Palaeotropis erreicht. Für weitere Details siehe FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011).

Nach SITTE et al. (1991) werden als Vegetationszonen die Taiga, sommergrüne Laubwälder, das Gebiet der mediterranen Hartlaubvegetation, Baum-, Übergangs- und Trockensteppen bis hin zu Halbwüsten, regional auch Vegetation ähnlich einer Waldtundra, Wüsten sowie von der Subspezies *streichi* auch Lorbeerwälder und subtropische Regenwälder bewohnt. Gemieden werden immer geschlossene Waldgebiete (ohne Lichtungen, Wasserläufe, Siedlungen etc.), ausgedehnte Wüsten und Gebirgsregionen sowie die Tundra. Von den Jahreszeitenklimaten werden die kaltgemäßigte, kontinentale Borealklimazone, kühlgemäßigte Wald- und Steppenklimate, warmgemäßigte, winterfeuchte Hartlaubgehölz- und

Steppenklimate und regional Gebirgsklimate sowie von *streichi* ein sommerfeuchtes Steppenklimate bewohnt.

Nach zusammenfassenden Literaturlauswertungen von FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) kann der Weltbestand des Baumfalcken heute mit 200.000 Brutpaaren angegeben werden. Knapp die Hälfte davon, nämlich 87.800 bis 92.500 Paare, brüten in Europa.



Abb. 15: Baumfalcken-Lebensraum am Rande des Verbreitungsgebietes. Ein Flusstal zwischen Pamir und Hindukusch an der Grenze von Tadschikistan zu Afghanistan, mit Brutplätzen bis in 2.750 m Seehöhe.

Foto:
A. Abdulnazarov



Abb. 16: Baumfalcken-Lebensraum in der Steppe Kasachstans. Die Anlage von Windschutzstreifen ermöglicht das Brüten von Krähen und in Folge dessen von Baum-, Turm- und Rotfußfalcken sowie von Steppenmerlingen (*Falco columbarius pallidus*). Das Gebiet ist reich an Lerchen (*Alaudidae*) und Brachpiepern (*Anthus campestris*).

Foto: A. Timoshenko

8.2. Österreich und Kärntens Nachbarländer

Die Brutverbreitung dieser Falkenart in Österreich kann grob aus Abb. 17 entnommen werden. Augenscheinlich ist der Baumfalke in den westlichen, waldreichen bzw. alpinen Landesteilen seltener als in den offenen Tieflagen des Ostens. Inwieweit die Aussage, dass intensiv genutzte Agrarlandschaften nur „sehr dünn“ besiedelt sind (DVORAK et al. 1993), auch heute noch zutrifft, bedürfte einer Überprüfung, da Baumfalken regelmäßig Uferschwalben-Kolonien in Sand- und Schottergruben des Offenlandes bejagen (PROBST et al. 2011) und durch zunehmende Bruten von Krähen (T. Zuna-Kratky, schriftl. Mitt.) und auch Kolkkraben (*Corvus corax*; DENNER et al. 2007) auf Hochspannungsmasten neue Nistmöglichkeiten in sehr baumarmen Gegenden entstehen (vgl. auch KLAMMER 2006, FIUCZYNSKI et al. 2009, STEINER 2009a). Für die extrem offene Parndorfer Platte (Nordburgenland) gibt es auf einer ca. 200 km² großen Probestfläche eine Bestandsschätzung von vier bis fünf Revieren (M. Dvorak, schriftl. Mitt.).

Die Gesamtzahl der in Österreich brütenden Baumfalke-Paare wird mit rund 600 bis 900 veranschlagt (A. Gamauf, schriftl. Mitt.).

In der Literatur gibt es verschiedentliche Dichteangaben für Österreich, die in Tab. 9 zusammengefasst wurden. Diese Daten bedürfen allerdings einer näheren Analyse: Ganz allgemein sind Baumfalken nur schwer und mit viel Zeitaufwand zu erfassen, sodass nichtspezifische Untersuchungen möglicherweise eine Unterschätzung darstellen. Auf der anderen Seite beeinflusst die Größe des

Abb. 17:
Brutverbreitung
des Baumfalken
in Österreich.
Erfassungs-
zeitraum:
1981 bis 1985.
Aus DVORAK et al.
(1993). Signa-
turen: voller
Kreis: Brut nach-
gewiesen, schraf-
fierter Kreis: Brut
wahrscheinlich,
leerer Kreis: Brut
möglich.

Baumfalke (*Falco subbuteo*)

Hobby – škrjancar – sokol grlaš – Kabasólyom

Rasterfrequenz 327 = 14,7 %

○ 196 = 59,9 %

◐ 61 = 18,7 %

● 70 = 21,4 %

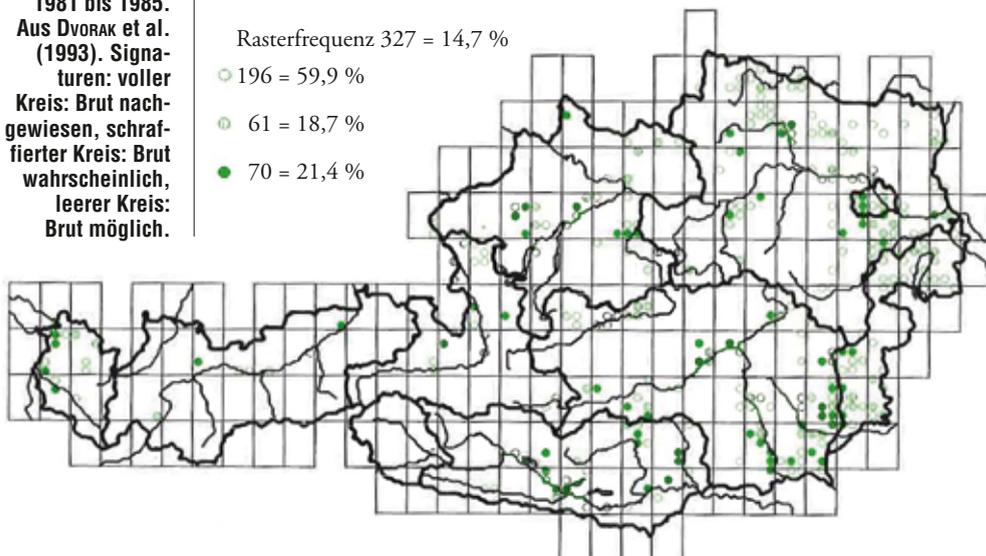




Abb. 18: Extrem offene Lebensräume, wie hier die Bernhardsthaler Ebene im March-Thaya-Gebiet, Niederösterreich, kann sich der Baumfalke nunmehr durch das Brüten in Krähen- und Kolkraabennestern auf Hochspannungsmasten erschließen.

Foto: T. Zuna-Kratky

Untersuchungsgebietes das Ergebnis maßgeblich. Für den Baumfalke gibt es dazu keine spezifischen Auswertungen, doch konnten KOSTRZEWA & KOSTRZEWA (1993) beim wesentlich häufigeren Turmfalke zeigen, dass auf Untersuchungsflächen von weniger als 100 Quadratkilometern die Dichten signifikant höher waren als in größeren Untersuchungsräumen. Grund dafür sind eine genauere Erfassung auf kleinen Arealen sowie nicht zufällig in die Landschaft

Abb. 19: In den Donauauen, hier ein Blick über die Stopfenreuther Au Richtung Braunsberg, erreicht der Baumfalke hohe Siedlungsdichten.

Foto: Nationalpark Donau-Auen / F. Kovacs



gelegte Probeflächen, d. h. Schwerpunktgebiete des Vorkommens werden von den Beobachtern (leider) häufiger bearbeitet.

Betrachtet man in Österreich die Brutpaar-Mittelwerte auf Probeflächen von 100 und mehr Quadratkilometern, so ergibt sich beim Baumfalken eine Bandbreite von 3,0–6,3/100 km², wobei die meisten Untersuchungen aus den 1980er und 1990er Jahren stammen. Der Maximalwert von 7,4 Brutpaaren/100 km² wurde im Kremstal, Oberösterreich, erreicht (STEINER & DESCHKA 2006). Das Gebiet liegt auf 450 m. ü. A., weist einen stark fragmentierten Waldbestand von nur 10 % der Gesamtfläche auf, ist von Ackerbau (> 70 %) dominiert, und kleine Siedlungen sind regelmäßig verteilt. Der Habicht ist selten. Der extrem hohe Wert von maximal 13,2 Brutpaaren/100 km² im Nationalpark Donau-Auen östlich von Wien stellt nach dem Po-Tal in Italien (19,3–29 Brutpaare/100 km²; BOGLIANI & BARBIERI 1994) den weltweit bisher zweithöchsten bekannten Dichtewert dar. Wenngleich die nahrungsreichen Donau-Auen ohne Zweifel eine hohe Baumfalken-Dichte aufweisen, jagen die Vögel aber auch viel im Vorland, zum Beispiel an Uferschwalben-Kolonien (eig. Beob.). Würde man diese Flächen in die Berechnung mit einbeziehen, wäre die Siedlungsdichte signifikant niedriger. Dazu kommt eine relativ kleine Probefläche von 68 km². Als qualitative Beobachtung sei angemerkt, dass bei einem Besuch des Wolgadeltas im Mai 2012 Baumfalken noch wesentlich häufiger als an der Donau zu sein schienen (eig. Beob.).

Tab. 9:
Siedlungsdichten
des Baumfalken
in Österreich.
In Klammer
sind Extrem-
werte, welche
Populations-
schwankungen
verdeutlichen,
angegeben.

Region	Jahr	Paare	Fläche km ²	100 km ²	Quelle
Donauauen, NÖ	1988	9	68	13,2	GAMAUF & HERB 1990
Stadtgebiet WIEN	1988–1989	19	415	4,6	GAMAUF 2009
Stadtgebiet WIEN	2000–2003	15	415	3,6	GAMAUF 2009
Oberwart, BGLD.	1980–1988	2–5	100	(2) 3,3 (5)	GAMAUF 1989
Ilz, STMK.	1974–1975	1	50	2	HAAR (1976)
Bez. Fürstenfeld, STMK.	1984	8	264	3	HAAR et al. (1986)
Söchau, STMK.	1984–1987	3–6	100	(3) 4,5 (6)	T. Lienhart in GAMAUF (1991)
St. Marein, STMK.	1988–1990	1–2	50	(2) 3 (4)	WAGNER (1990)
Kremstal, OÖ	1992–1999	5–9	95	(5,3) 7,4 (9,5)	STEINER & DESCHKA (2006)
Kremstal, OÖ	1993–1997	8–11	150	(5,3) 6,3 (7,3)	STEINER & DESCHKA (2006)
Spittal/Drau, KTN.	1989	3	60	5	GAMAUF & WINKLER (1991)

Von den unmittelbar an Kärnten grenzenden Nachbarländern lässt sich zum Baumfalken-Bestand folgendes sagen:

In Osttirol brüten weniger als zehn Paare (D. Moritz, unpubl. Manuskript). Die Art bewohnt die Tieflagen des Lienzer Beckens, des Iseltals und des Pustertals. Gewässer wie die Drau und die Isel sind wichtige Nahrungsplätze. In den 1980er Jahren gelang ein Brutnachweis im Kalsertal auf rund 1.300 m. ü. A.

In Salzburg ist der Baumfalke laut C. Medicus (schriftl. Mitt.) vor allem im Vorland weit verbreitet (vgl. auch SLOTTA-BACHMAYR et al. 2012). Sichere oder wahrscheinliche Brutplätze sind hier etwa die Bereiche Salzachau, Siggerwiesen, Untersberger Moor, Ursprunger Moor, Wallersee, Weidmoos, Wolfgangsee, Tauglgries (eig. Brutnachweis 2011) und ein Niedermoor bei Georgenberg/Kuchl. Darüber hinaus gibt es Bruthinweise aus dem Saalach- und Salzachtal im Pinzgau (Saalfeldner Becken, Zeller Becken etc.). Bei Abtenau am Radochsberg (ca. 750 m. ü. A.) und vor allem im Lungau (> 1.000 m. ü. A.) brütet der Baumfalke auch in größeren Seehöhen. Über den Brutbestand im Bundesland Salzburg lässt sich laut C. Medicus nur eine eingeschränkte Aussage treffen („sicher < 100 und deutlich > 10 Brutpaare“).

Die Steiermark beherbergt nach SACKL & SAMWALD (1997) 80 bis 120 Baumfalken-Paare. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt im oststeirischen Hügel- und Grabenland sowie im unteren Murtal. Brutvorkommen über 1.000 m Seehöhe stellen die Ausnahme dar, vom Gellsee in den südlichen Niederen Tauern wurde aber ein Brutplatz in 1.300 m ü. A. bekannt.

In Slowenien ist der Baumfalke laut K. Denac (schriftl. Mitt.) ein regelmäßiger Brutvogel mit 200 bis 300 Paaren (Daten: 2002–2010). Auch im südlichen Nachbarland werden alpine Bereiche und ausgedehnte Wälder gemieden. Besonders häufig ist die Art in den nordostslowenischen Flussniederungen von Drau und Mur, aber auch um die Hauptstadt Laibach oder an der Save nahe der kroatischen Grenze.

Für ganz Italien werden 500 bis 1.000 Brutpaare des Baumfalken angegeben (BRICHETTI & FRACASSO 2003). In dem an Kärnten angrenzenden Friaul-Julisch Venetien brütet die Art vor allem in dem Gebiet zwischen Venetianischen bzw. Julischen Alpen und dem Tiefland an der Adria. Nähere Untersuchungen gibt es aus diesem Bereich nicht (P. Brichetti, schriftl. Mitt.), wohl aber aus dem benachbarten Venezien (NARDO & SGORLON 2009), wo *Falco subbuteo* in den letzten Jahren sogar zugenommen hat.

8.3 Kärnten

Für Kärnten liegen Informationen zur Verbreitung, dem Lebensraum und zur Häufigkeit vor. Darüber hinaus wird im Kapitel 8.3.3 der Versuch unternommen, sich der Home-Range-Größe der Baumfalken anzunähern.

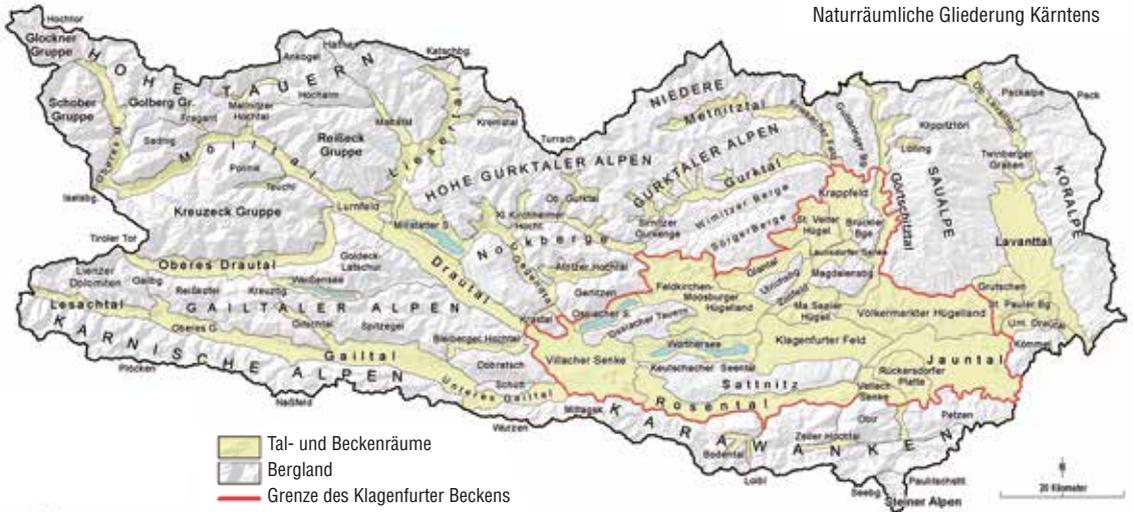
8.3.1 Verbreitung

Kärnten ist die größte inneralpine Beckenlandschaft mit randlich enormer vertikaler Ausdehnung. Der höchste Gipfel ist der Großglockner (3.798 m. ü. A.) im äußersten Nordwesten, der tiefste Punkt liegt bei Lavamünd (348 m) im Osten des Landesgebietes.

Zur Zuordnung der Baumfalken-Vorkommen bediene ich mich der naturräumlichen Gliederung in Abb. 20, welche die Tal- und Beckenräume, mit expliziter Grenzziehung für das Klagenfurter Becken, und die Berggebiete sehr gut darstellt und trennt (aus SEGER 2010).

Das bisher bekannte Verbreitungsmuster des Baumfalken zur Brutzeit ist aus Abb. 17 und besonders Abb. 21 ersichtlich. Vor allem auf Basis eigener Erhebungen kann dieses Bild beträchtlich erweitert und auch präzisiert werden (Abb. 22). Dazu wurden zahlreiche Exkursionen durchgeführt, im Lesachtal (4. bis 9. Juli 2009), Möll-, Malta- und Liesertal (28. Juni bis 3. Juli 2010) sowie im Oberen Lavanttal (20. bis 25. Juni 2011), auch gezielt über mehrere Tage vor Ort kartiert. Um einen direkten Vergleich zur Avifauna Kärntens zu ermöglichen, wurde der Erfassungszeitraum auch in Abb. 22 mit 1997 begonnen.

Abb. 20:
Naturräumliche
Gliederung
Kärntens, aus
SEGER (2010).



Naturräumliche Gliederung Kärntens

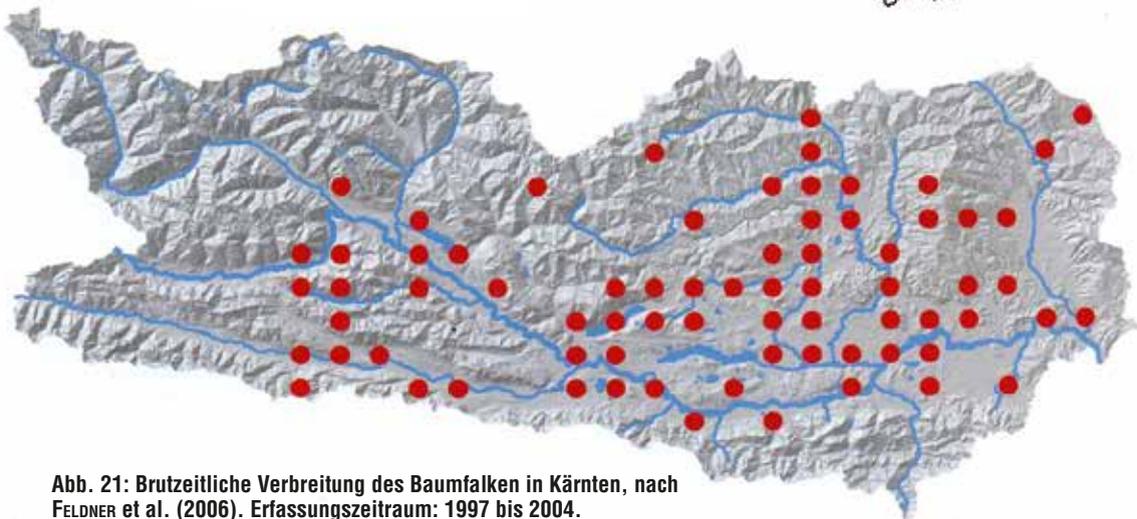
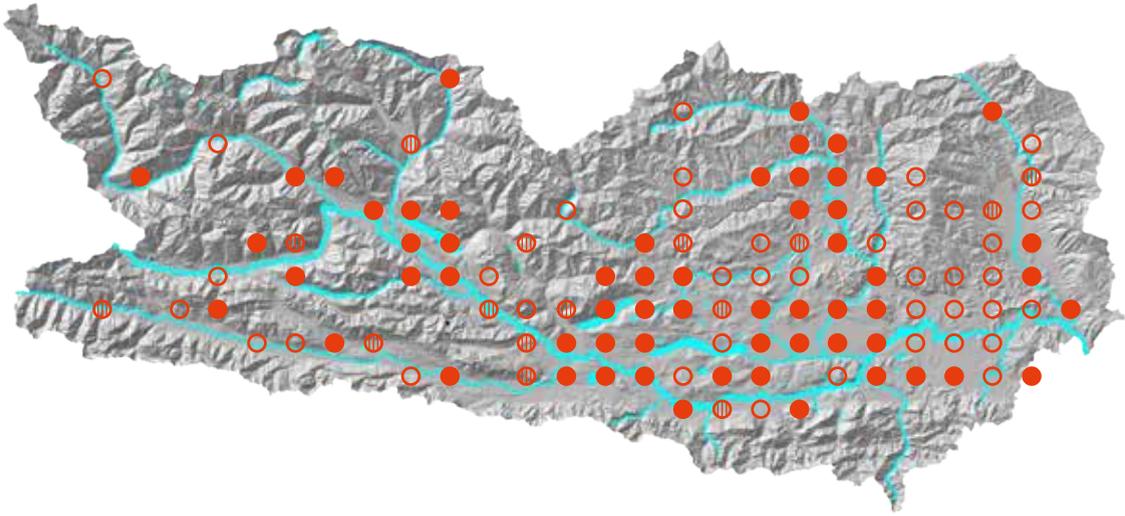


Abb. 21: Brutzeitliche Verbreitung des Baumfalken in Kärnten, nach FELDNER et al. (2006). Erfassungszeitraum: 1997 bis 2004.



In letzterer Abbildung wird auch der Brutstatus näher aufgeschlüsselt. Zur brutbiologischen Einstufung von Beobachtungsdaten orientierte ich mich an den Standards von DVORAK et al. (1993) und SÜDBECK et al. (2005), die wie folgt konkretisiert wurden:

- ❖ **Brut nachgewiesen:** In diese Kategorie fallen nur Beobachtungen, wo der Brutnachweis ohne jeden Zweifel erbracht werden konnte. Das heißt:
 - gebrauchtes Nest oder Eischalen aus dieser Brutsaison
 - kürzlich ausgeflogene Jungfalken („Bettelflugperiode“)
 - brütender Altvogel
 - Altvogel trägt Futter für Jungfalken. Da Baumfalken auch sehr weit abseits vom Horst jagen, musste diese Beobachtung unmittelbar mit einer Brut in Verbindung gebracht werden können.
 - Nest mit Baumfalken-Eiern
 - Jungvögel im Nest
- ❖ **Brut wahrscheinlich:** Diese Kategorie beinhaltet Beobachtungen, die eine Brut sehr wahrscheinlich machen. Es ist hier ganz wesentlich, zwischen Ansammlungen am Zug und potentiellen Brutpaaren zu unterscheiden.
 - Angriffsverhalten oder Warnrufe von Altvögeln gegenüber potentiellen Feinden oder fremden Baumfalken
 - Baumfalken-Paar zu Brutzeit in geeignetem Habitat festgestellt. Als Brutzeit wird, sehr restriktiv, nur die Periode von 1. Juni bis 15. August definiert. In der Zeit davor bzw. danach ziehen viele Baumfalken durch Kärnten, und eine Zuordnung ist oft nicht eindeutig.
 - Balzverhalten
 - Kopula

Abb. 22:
Brutverbreitung
des Baumfalken
in Kärnten
 (eig. Daten-
 archiv). Erfas-
 sungszeitraum:
 1997 bis 2013.
 Signaturen:
 voller Kreis: Brut
 nachgewiesen,
 schraffierter
 Kreis: Brut wahr-
 scheinlich,
 leerer Kreis:
 Brut möglich.
 Grafik: R. Schiegl

- Aufsuchen eines wahrscheinlichen Nistplatzes. Dies inkludiert auch das „Horstzeigen“ in der Anpaarungsphase.
- Brutfleck bei gefangenen Altvögeln
- ❖ **Brut möglich:** Diese Kategorie wird zwar von SÜDBECK et al. (2005) nicht mehr akzeptiert, doch kann aus meiner Sicht unter sehr strengen Auflagen zumindest ein Punkt als Kriterium aufgenommen werden. Dies erscheint angesichts der schwierigen Kartierung und der eingeschränkten Datenlage beim Baumfalken durchaus als sinnvoll.
- Altvogel zur Brutzeit (1. Juni bis 15. August) in geeignetem Lebensraum festgestellt. In Gebieten über 1.000 m. ü. A. sind aber, im genannten Zeitraum, mindestens zwei Sichtungen im Abstand von zumindest einer Woche für die Aufnahme in diese Kategorie nötig.

Das Verbreitungsmuster innerhalb Kärntens kann wie folgt beschrieben werden: Beginnt man außerhalb des Klagenfurter Beckens von Südwesten, so kann das Lesachtal neu als Baumfalken-Lebensraum angeführt werden. Bei der Exkursion von 4. bis 9. Juli 2009 wurde mehrfach ein Pärchen festgestellt, welches sich im Bereich zwischen Obergail und Podlanig bewegte. Da sich das Weibchen erst im zweiten Kalenderjahr befand, war das Paar in diesem Jahr offenbar noch nicht zur Brut geschritten. Das Männchen zeigte aber deutliches, häufiges Balzverhalten. Letzteres ist ein klares Zeichen einer echten Verpaarung. Der männliche Falke konnte bei der Jagd auf Rauch- und Mehlschwalben beobachtet werden, wie es überhaupt in diesem extensiv bewirtschafteten Bergtal (ca. 1.000 m. ü. A.) eine interessante Mischung der Vorkommen von Rauch-, Mehl- und Felsenschwalbe (*Ptyonoprogne rupestris*) sowie Mauer- und Alpensegler gibt.

Das im Osten anschließende Gailtal ist zur Gänze vom Baumfalken besiedelt, wobei vor allem aus dem unteren Gailtal von Nötsch bis Fürnitz (H. Jaklitsch & H. Hartmann, pers. Mitt.; eig. Beob.), aber auch aus dem Bereich Reisach (K. Mühlsteiger via H. Guggenberger) konkrete Brutnachweise vorliegen. Des weiteren gibt es ein konstantes Brutpaar am Weißensee (H. P. Sorger & M. Siller, pers. Mitt.), von dem über Jahre auch brutbiologische Daten gesammelt wurden. Ob der Baumfalk im Gitschtal bzw. im Bleiberger Hochtal brütet, ist unklar.

Das Drautal, inklusive dem Lurnfeld und dem Millstätter-See-Gebiet, ist flächig besiedelt und eines der wichtigsten Brutgebiete Kärntens. Es liegen Brutnachweise sowohl aus dem Lurnfeld, dem Raum Spittal, vom Millstätter-See-Nordufer als auch dem eigentlichen Drautal (z. B. bei Mauthbrücken, Feistritz und Kellerberg) vor. Aus dem Oberen Drautal gibt es Paarnachweise bei Kleblach (W. Petutschnig, pers. Mitt.) und 2012 einen Brutnachweis mit zwei

flüggen Jungvögeln bei Steinfeld (eig. Beob.) Auch weiter westlich davon sind Brutvorkommen wahrscheinlich.

Das Mölltal ist wesentlich weiter nach Westen hin besiedelt als bisher bekannt (W. Fertschaj, pers. Mitt.), wobei 2010 eine Brut im Raum Rangersdorf bestätigt werden konnte (eig. Beob.). Nicht vollständig geklärt ist die Frage nach einem Brutvorkommen im Oberen Mölltal (Winklern bis Heiligenblut). Zwar konnte bei der Exkursion vom 28. Juni bis 3. Juli 2010 keine Baumfalken-Brut gefunden werden, doch deuten Einzelsichtungen (z. B. W. Sturm, pers. Mitt.; eig. Beob.) ein Vorkommen an. Die bäuerliche Kulturlandschaft etwa im Bereich von Döllach erscheint als Bruthabitat durchaus geeignet. Nicht besiedelt sind der Teuchlgraben und das Mallnitzer Hochtal, wobei zumindest in letzterem der Baumfalk sporadisch als Nahrungsgast auftritt (S. Wagner, pers. Mitt.).

Auch das Liesertal ist vom Baumfalken besiedelt. Es gibt Nachweise von einem Baumfalken-Territorium an der Grenze zum Malatal direkt bei Gmünd und einem weiteren, sehr hoch gelegenen Revier bei Rennweg am Katschberg (zur Höhenverbreitung siehe unten). Interessanterweise liegt im unmittelbar benachbarten Pöllatal auf rund 1.700 m. ü. A. auch der mit Abstand höchst gelegene bekannte Wanderfalken-Brutplatz Kärntens (eig. Beob.), vielleicht eine Folge verstärkten Vogelzugs im Katschbergpass-Bereich am Rande der Hohen Tauern. Das Kremstal sowie die Nöring dürften nicht besiedelt sein (auch E. Kneissl, mündl. Mitt.).

Aus dem Gegendtal gibt es im Bereich von Radenthein aus 1984 einen Brutnachweis, und rezent liegen aus diesem Gebiet und der Einöde Sichtungen vor (eig. Beob.). Die Besiedelung des Bad Kleinkirchheimer Hochtals ist unklar. Ein besonders hoch gelegener Baumfalken-Brutplatz befand sich bis vor wenigen Jahren auf der Sonnseite des Afritzer Hochtals, wo die Art in der Nähe bäuerlicher Gehöfte brütete (eig. Beob.). Dieses Revier war bereits in den 1980er Jahren bekannt (H. Mramor, pers. Mitt.).

Das Obere Gurktal war zumindest bis vor Kurzem bis in den Raum Gnesau-Maitratten, vielleicht bis Patergassen-Vorwald besiedelt (eig. Daten). Vom eigentlichen Gurktal liegen nur wenige Daten vor, doch ist der Baumfalk hier ein zwar seltener, aber regelmäßiger Brutvogel. G. Bierbaumer (pers. Mitt.) gelang bei Straßburg ein konkreter Brutnachweis.

Das Friesacher Feld wie auch das Metnitztal sind Brutlebensraum für den Baumfalken. J. Geyer (schriftl. Mitt.) meldete Sommersichtungen auch aus dem inneren, westlichen Teil des Metnitztales. Am Friesacher Feld sind zumindest drei Reviere bekannt (G. Bierbaumer & Archiv BirdLife Kärnten). Besonders beachtenswert ist ein hoch gelegenes Baumfalken-Territorium in den nahe gelegenen Gutta-ringer Bergen bei Kräuping (G. Bierbaumer, pers. Mitt.).

Im oberen Görtschitztal bzw. in der Lölling gibt es derzeit keine Hinweise auf das Brüten des Baumfalke. Ein Brutvorkommen am Hörfeld in den 1980er Jahren (z. B. HABLE et al. 1999) ist zwischenzeitlich mit Sicherheit erloschen. Möglicherweise ist dafür die Einwanderung des Wanderfalke als Brutvogel in unmittelbarer Nähe des Hörfeldmoors verantwortlich (Daten R. Probst & G. Bierbaumer).

Im Lavanttal ist der Baumfalke ein regelmäßiger Brutvogel (z. B. G. Brenner, G. Steinacher u. a., pers. Mitt.). Es gibt mindestens acht bekannte Reviere, wobei sich das nördlichste zwischen Reichenfels und Bad St. Leonhard befindet (eig. Erhebungen). Darüber hinaus sind die offenen Kuppen- und Hanglagen von Kor-, Pack- & Saualpe vermutlich mit einzelnen Paaren besiedelt. So gibt es Brutzeitnachweise bei Schiefing (Packalpe), Preitenegg (Koralpe) oder Diex, Gräbern, Rausch und Grünburg (Saualpe).

Der Baumfalke ist ein durchgängiger Brutvogel im Rosental sowie im unteren Lavanttal. Im Archiv von BirdLife Österreich und von Gewährsleuten (z. B. R. K. Buschenreiter, H. Kräuter, W. Petutschnig, pers. Mitt.) mitgeteilt, gibt es Brutnachweise beispielsweise bei Förderlach, Rosegg, Selkach, Glainach oder Lavamünd.

Das Klagenfurter Becken ist das Hauptvorkommensgebiet dieser Falkeart im Bundesland. Der Raum ist praktisch flächig besiedelt, wobei auch die eingeschlossenen niedrigen Berggebiete mit genutzt werden. Vom Magdalensberg (1.059 m. ü. A.) liegt sogar ein alter Brutnachweis vor (ZAPF 1963). Insgesamt zeichnet sich das Areal durch einen Wechsel von Offenland, Wäldern und Siedlungen aus und ist auch besonders reich an Gewässern (Drau, Ossiacher See, Wörthersee, Keutschacher Seental, Feuchtgebiete der Rückersdorfer Platte etc.). Es liegen Brutnachweise aus der Villacher Senke, dem Feldkirchen-Moosburger-Hügelland, vom Ossiacher See, vom Zollfeld, vom Maria Saaler Hügelland, der Launsdorfer Senke, vom Wörthersee, dem St. Veiter Hügelland, dem Krappfeld, vom Klagenfurter Feld, der Sattnitz und dem Keutschacher Seental, vom Völkermarkter Hügelland, dem Jauntal und der Rückersdorfer Platte vor. Konkreter Brutverdacht besteht zudem im Glantal, am Ulrichsberg und in den Ossiacher Tauern.

Keine Hinweise auf ein Brüten des Baumfalke gibt es in den kleinen Tälern der Südalpen, nämlich im Bodental, im Zeller Hochtal und im Tal der Vellach bei Bad Eisenkappel.

8.3.2 Höhenverbreitung

Der Baumfalke ist ein Brutvogel der Tieflagen. Obwohl die Falke auf der Jagd durchaus alpine Bereiche nutzen (z. B. Großes Fleißtal, Hohe Tauern, 2.100 m. ü. A., 22. Juni 2011, W. Sturm, schriftl. Mitt; mehrfach Atzensberger Alm, Liesertal, Saualpe, Millstätter Alpe, Falkert) und auch am Zug in große Höhen aufsteigen

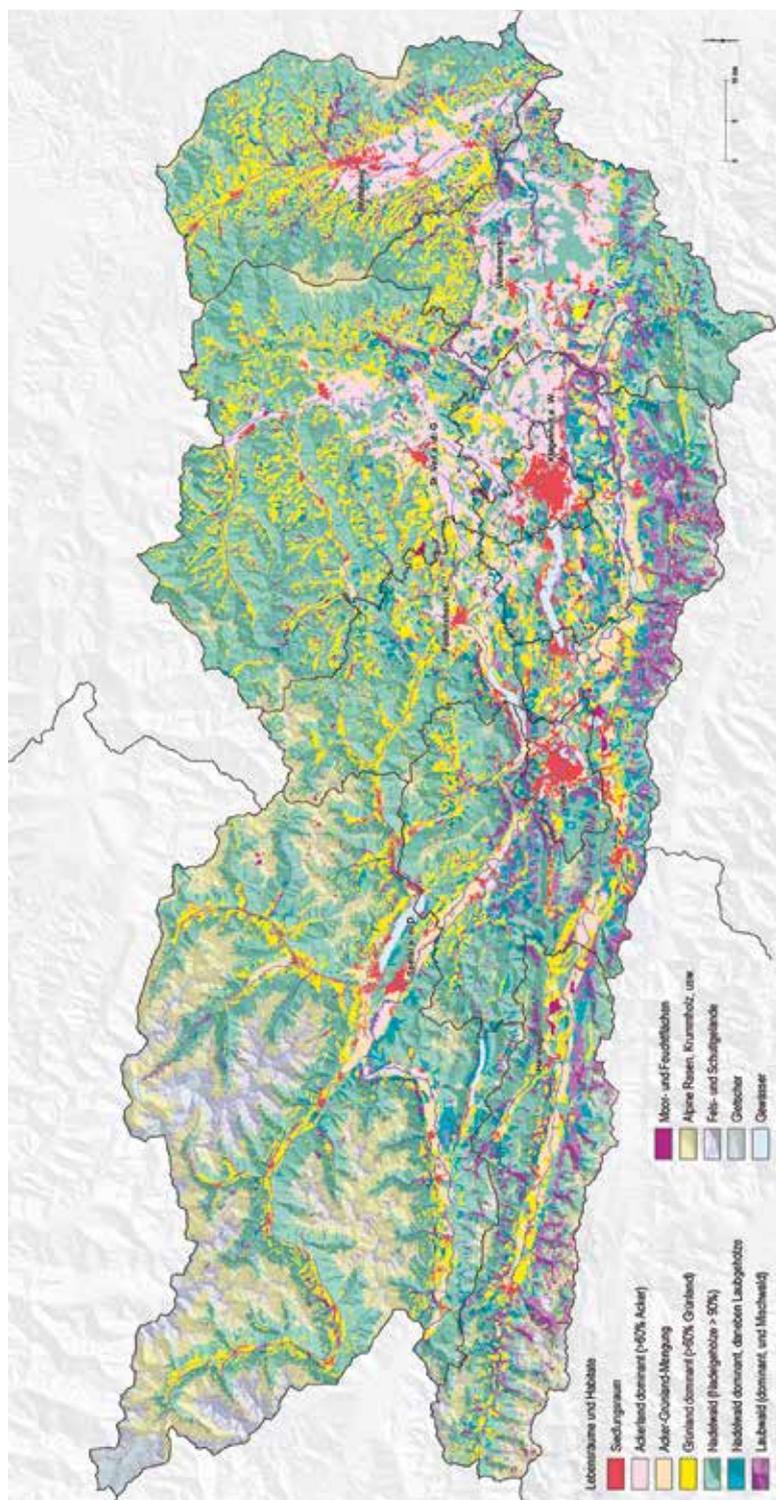
können (höchster Nachweis Kärntens aus rund 3.000 m am 22. August 1996, Schareck, Goldberggruppe; E. Albegger, schriftl. Mitt.), sind Bruten über 1.000 m. ü. A. ausgesprochen selten. Zumindest revierhaltende Vögel konnten in so großen Höhen im Lesachtal, Liesertal, im Afritzer Hochtal, im Oberen Gurktal, bei Preitenegg (eig. Daten), in den Guttaringer Bergen und eventuell auf der Saualpe (G. Bierbaumer, pers. Mitt.) festgestellt werden. Der tatsächlich höchste Horstfund gelang in der Teuchen (Afritzer Hochtal) auf 1.240 m. ü. A. (R. Probst in FELDNER et al. 2006). 2012 brütete (Jagdflüge, Revierverteidigung etc.) ein Falkenpaar nahe Rennweg am Katschberg in rund 1.500 m Seehöhe, unglücklicherweise kam es aber zum Brutausfall, bevor der Horst exakt lokalisiert werden konnte. Wenngleich eine Meldung in DVORAK et al. (1993) von 1.500 m Seehöhe in den Karnischen Alpen am Plöckenpass relativiert werden muss (nur „Falken gehört“; F. Hafner, pers. Mitt.), sind die Kärntner Brutplätze jedenfalls mit die höchstgelegenen Europas. Die weltweit höchsten Brutplätze wurden mit bis zu 2.800 m aus Kirgisistan und Kasachstan bekannt (für eine Übersicht siehe FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011). A. Abdunazarov (schriftl. Mitt.) meldete mir eine gesicherte Brut in 2.750 m Seehöhe aus Tadschikistan.

8.3.3 Lebensraum und Home-Range-Größe

Zur Beschreibung des Lebensraumes kann man verschiedene Ebenen der räumlichen Auflösung wählen. In diesem Kapitel soll gewissermaßen von der Landesebene bis zum Nest des Baumfalken hinein gezoomt werden. In erster Linie werden hier Bruthabitate betrachtet, Nicht-Brüter und Durchzügler halten sich zur Jagd (länger) vor allem an Gewässern und in anderen nahrungsreichen Gebieten auf (eig. Beob.).

Bundesland Kärnten: Die allgemeine Vielfalt der Lebensräume Kärntens kann aus Abb. 23 ersehen werden. Rund 16 % des Landes liegen über der Baumgrenze (waldfreie Vegetation und Gletscher). Etwa 58 % der Landesfläche sind Wälder, womit Kärnten das relativ walddreichste Bundesland Österreichs ist. In der Höhenstufe von 1.000 bis 1.250 m liegt der Waldanteil bei rund 80 %, zwischen 1.250 und 1.500 m gar bei 90 % (Daten aus HARTL et al. 2001). In den Tieflagen konzentrieren sich die agrarischen Offenlandgebiete, die Siedlungen, aber auch die großen Flüsse und Feuchtgebiete. Das ist der Hauptlebensraum des Baumfalken in Kärnten, in der „Talgastufe“ von 1.000 bis 1.500 m Seehöhe ist die Art nur ausnahmsweise zur Brutzeit zu finden. In höheren Lagen brütet der Baumfalken nicht. Dabei spielen für die Besiedelung vor allem die Biotoptypen eine entscheidende Rolle, die Topographie ist bei entsprechender Habitatausstattung zweitrangig. Es gibt, wie etwa im Klagenfurter

Abb. 23:
Lebensraumtypen
in Kärnten, aus
SEGER (2010).



Feld, mehr oder weniger gänzlich flache Baumfalken-Reviere, aber auch, wie in der Teuchen, Territorien in ausgeprägten V-Tälern.

Definition der räumlichen Nutzungsebenen: Im Baumfalken-Revier selbst können mehrere Ebenen betrachtet werden. Nach SQUIRES & KENNEDY (2006) sind das Jagdgebiet (Home-Range, Foraging Area), die Fläche nach dem Ausfliegen der Jungvögel, das Horstfeld und das Nest selbst zu unterscheiden.

Für weitere Analysen habe ich das Horstfeld mit einem Radius von 250 m, das eigentliche Nestareal um den zentralen Nestbaum mit einem Radius von 15 m definiert. Die Gründe dafür werden in den entsprechenden Unterkapiteln erläutert. Wesentlich schwieriger ist die Abgrenzung der Foraging Area oder Home-Range (Aktionsraum oder Wohngebiet). Wegen der Verwendung verschiedenster Ausdrücke in der Literatur werden nachfolgend Begriffe wie Home-Range, Aktionsgebiet, Territorium, (Jagd-)Revier und Wohngebiet synonym verwendet, wohl wissend, dass hier dringender Vereinheitlichungsbedarf besteht.

Über die Größe dieses Areals sind beim Baumfalken nur wenige Angaben bekannt, welche niemals mittels Radiotelemetrie genauer überprüft wurden (auch K. D. Fiuczynski, schriftl. Mitt.). Zwar sind mittlerweile schon zahlreiche Baumfalken telemetriert worden, doch erlaubt die Doppler-Ortung der sehr kleinen Sender zumeist keine ganz exakten Lokalisationen (B.-U. Meyburg, pers. Mitt.). Zumindest PARR (1985) gibt für verschiedene Untersuchungsgebiete in Großbritannien als „Territory“ 660–750 ha (6,6–7,6 km²) an. Des Weiteren verwirrt in der Literatur, dass Jagddistanzen bis mindestens sechs Kilometer angeführt werden (CHAPMAN 1999a), die eine viel größere Home-Range suggerieren. Auch ich selbst habe Beuteinträge von maximal acht Kilometern Luftlinie beobachtet.

Per Definition schließt die Home-Range nur die „normalen“ Aktivitäten während der Nahrungssuche mit ein. Exkursionsartige Ausflüge sind darin nicht enthalten (z. B. BURT 1943). Fliegen Baumfalken allerdings regelmäßig zu lokalen, weit entfernten Nahrungsquellen wie Ufer- oder Mehlschwalben-Kolonien, so kann beim Verbinden der äußersten Erfassungspunkte der Eindruck eines sehr großen Aktionsgebietes entstehen (Minimum Convex Polygon-Methode, MCP; KENWARD 2001). Bei der Auswertung von Telemetrie-Daten begegnet man diesem Problem, indem man die Home-Ranges auch mittels sogenannter Kernel-Estimateure berechnet. Letztere schätzen die verschiedenen Nutzungsintensitäten im Raum ab (MILLSPAUGH & MARZLUFF 2001).

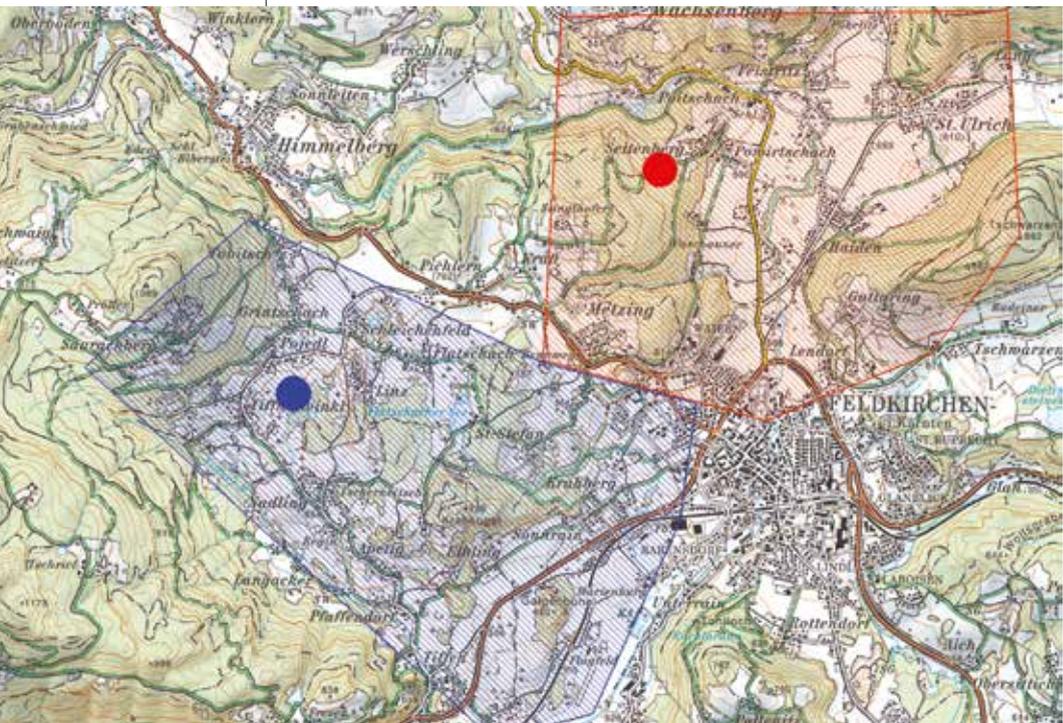
Von zwei Baumfalken-Territorien nahe Feldkirchen, die ich über viele Jahre gut kenne, kann die „normale“ Home-Range-Größe wenigstens grob angenähert werden. Es sind also jene Aktionsräume, wo die Baumfalken regelmäßig festgestellt werden konnten und vermutlich den Großteil ihrer Zeit verbrachten, nicht zu verwechseln

Abb. 24:
Ungefähre Home-Range-Größen
von zwei Baum-
falken-Paaren im
Raum Feldkir-
chen, angenähert
aus jahrelangen
Sichtbeobachtun-
gen. Beide regel-
mäßig beflogenen
Aktionsräume
sind rund zwölf
Quadratkilome-
ter groß. Man
beachte die un-
regelmäßige Form
der Ausdehnung
und die nicht
zentrale Lage
der Horstfelder
(Punkte).

Grafik: R. Probst,
 Kartenbasis:
 Austrian Map 5.0

mit der maximal während der Brutzeit beflogenen Fläche, die sämtliche Jagdausflüge mit umschließt. Beide Areale sind etwa zwölf Quadratkilometer groß. Dies entspricht einem Kreisradius von rund zwei Kilometern, wie ihn unabhängig auch K. D. Fiuczynski annimmt (schriftl. Mitt.). Man beachte, dass, ähnlich wie in Abb. 24 angedeutet, diese regelmäßig abgeflogenen Jagdgebiete weder kreisförmig sind noch das Horstareal notwendigerweise zentral liegen muss. Die Ausdehnung und Form ist eine Folge der Nahrungsverfügbarkeit, guter Brutmöglichkeiten (v. a. Krähenester) und der innerartlichen Territorialität. Interessant ist, dass rein rechnerisch bei einer exklusiven Home-Range-Größe von zwölf Quadratkilometern rund acht Brutpaare auf 100 km² nisten könnten, was relativ gut den Spitzenwerten auf Probeflächen in der offenen Kulturlandschaft Österreichs (STEINER & DESCHKA 2006) entspricht.

Vermutlich kann man davon ausgehen, dass Baumfalken in der Anpaarungs- und Brutphase kleinere, exklusivere Home-Ranges als zur Zeit der Jungenaufzucht haben. Im Laufe der Saison steigt der Nahrungsbedarf massiv, aber das „Mate Guarding“ (Bewachung des Weibchens) reduziert sich. Solche Veränderungen der Aktionsräume während des Brutzyklus konnten etwa für Sperber (MARQUISS & NEWTON 1981) und Habicht (RUTZ 2001) nachgewiesen werden. Dies würde auch in der späteren Fortpflanzungsphase nötige, weite Jagdausflüge gut erklären. Darüber hinaus ist die Raumnutzung wohl auch von der Besiedelung der benachbarten Territorien abhängig. Dazu möchte ich ein Beispiel aus Niederösterreich anführen:



2004 beobachtete ich im Wiener Becken ein Baumfalken-Paar, das ein Territorium in der Agrarlandschaft etabliert hatte und sehr viel bei einer in Sichtweite gelegenen großen Uferschwalben-Kolonie jagte. Anfang Juni verunglückte das Männchen offenbar, und das Weibchen konnte sich zwei Monate lang nicht neu verpaaren. Danach bejagten zwei andere, aus entfernteren Revieren stammende Männchen die Schwalben, ein Verhalten, das ich vorher nicht feststellen konnte. Der Forschungsbedarf zum Thema Raumnutzung beim Baumfalken ist evident.

Home-Range: Nimmt man ein Jagdgebiet von ungefähr 12 km^2 an (bei einem 2-km-Radius exakt $12,57 \text{ km}^2$), so kann man das Habitat innerhalb dieser Fläche mit dem Lebensraumangebot innerhalb dieser Höhenstufe in Kärnten aus HARTL et al. (2001) vergleichen. Eine solche GIS-Analyse (ArcGIS, ArcMap 10, Fa. ESRI) wurde mit M. Dabernig (Arge NATURSCHUTZ) für 15 zufällig gewählte Reviere unter 1.000 m. ü. A. und für die vier bekannten, noch höher liegenden Territorien durchgeführt. Dabei sind vier Kategorien, nämlich Wälder (inkl. Feldgehölze), Offenland (v. a. Wiesen und Äcker), Siedlungsbiotoptypen (Ortschaften, Straßen etc.) und Feuchtgebiete (Flüsse, Seen, Moore etc.) unterschieden worden.

Die Unsicherheit des Mittelwerts wurde mit dem Standardfehler mit Endlichkeitskorrektur [$SE = \sqrt{((1-n/N)*var/n)}$] bestimmt, wobei n die Anzahl gemessener Reviere, N die Anzahl der Kärntner Population in dieser Höhenstufe und var die Varianz (Quadrat der Standardabweichung) der Messwerte in der gemessenen Stichprobe bedeuten.

Das Ergebnis für die Reviere unter 1.000 m Seehöhe ist aus Tab. 10 zu entnehmen. Innerhalb der Territorien sind, jeweils signifikant, Offenlandgebiete häufiger als Wälder, diese sind wiederum flächiger vertreten als Siedlungsbiotoptypen und letztere schließlich häufiger als Feuchtgebiete. Innerhalb der Höhenstufe haben die Baumfalken-Reviere einen signifikant höheren Offenlandanteil, signifikant weniger Waldfläche und eine Tendenz zu einem höheren Anteil von Siedlungen. Das bedeutet, Baumfalken-Lebensräume entsprechen nicht dem Biotopangebot, sondern es werden unter 1.000 m. ü. A. offene Landschaften mit einem geringen Waldanteil bevorzugt. Es mag verwundern, dass Baumfalken-Reviere nicht einen signifikant größeren Feuchtgebietsanteil besitzen, doch gibt es dafür einige Gründe. Sehr große Wasserflächen wie etwa der Wörthersee, der Millstätter See und der Ossiacher See sind auch von relativ viel Wald bzw. verbauten Ufern umgeben und weisen insgesamt keine erhöhten Baumfalken-Bestände auf. In Top-Arealen wie etwa dem Sablatnigmoor (vgl. WIESER et al. 1994) verhindert die Territorialität die Ansiedelung weiterer Falken-Paare. Es gibt zudem auch einen Beobachterfehler, weil sich die Melder viel häufiger an den Gewässern als in der Agrarlandschaft aufhalten und die Unterscheidung zwischen Brutvögeln und, gerade in Feuchtgebieten besonders

Tab. 10:
Vergleich von
15 Baumfalken-
Home-Ranges
(12 km²) unter
1.000 m. ü. A.
zum Lebensraum-
angebot in
dieser Höhen-
stufe (%-Werte).
SE (±): Stan-
dardfehler mit
Endlichkeits-
korrektur. Für
die Berechnung
wurde eine
Anzahl von
130 Baumfalken-
Revieren in Kärn-
ten angenommen
(vgl. Kap. 8.3.4).

häufigen, Nicht-Brütern bzw. Durchzüglern oft nicht vorgenommen wird. In aller Regel finden sich in den Baumfalken-Home-Ranges aber tatsächlich Teiche, Flüsse und andere Feuchtareale, ohne dass der Flächenanteil gegenüber dem von Feuchtgebieten in dieser Höhenstufe in Kärnten signifikant erhöht sein muss.

Biotop	Mittel	Min.	Max.	SE (±)	Kärnten
Wälder & Gehölze	31	10	62	7,58	51
Offenland	50	28	72	6,46	36
Siedlungsbiototypen	15	4	52	5,71	10
Feuchtgebiete	4	0	17	2,44	3

Führt man dieselbe Analyse für Reviere zwischen 1.000 bis 1.500 m. ü. A. durch, erhält man das Ergebnis aus Tab. 11. Wenngleich das Resultat wegen der nur vier bekannten Reviere, Guttaringer Berge, Oberes Gurktal, Liesertal und Afritzer Hochtal, nicht überbewertet werden darf, erhält man auch hier ein ähnliches Bild. Im Vergleich zum Lebensraumangebot in Kärnten in dieser Höhenstufe sind Baumfalken-Reviere signifikant offener, der Waldanteil ist stark reduziert, aber auch das Areal von Feuchtflächen erhöht. Allerdings sind in dieser Höhe, wegen des allgemein enormen Deckungsgrades von nicht weniger als 86 %, Wälder flächiger als das Offenland vertreten. Der Spitzenwert wird mit fast drei Viertel der Fläche in der Teuchen erreicht. Daher wurde probeweise versucht, die 12 km² Revierfläche nicht konzentrisch um den Horst, sondern als ein Rechteck in die offenen Wiesen- und Siedlungsbereiche des Afritzer Hochtals zu legen. Dadurch würde auch dieses Revier nur mehr einen Waldanteil von rund 59 % aufweisen, was nicht flächiger als bei anderen waldreichen Territorien ist. Vorsichtig kann man formulieren, dass der Waldanteil auf Revierebene beim Baumfalken in Kärnten zwei Drittel nicht überschreiten sollte bzw. darf. Im Übrigen führt eine solche Nutzung längs von Talachsen zu einer linearen Auffädung von Territorien und damit zu einer Erhöhung der mittleren Horstabstände.

Tab. 11:
Vergleich von
vier Baumfalken-
Home-Ranges
(12 km²) zwi-
schen 1.000 und
1.500 m. ü. A.
zum Lebensraum-
angebot in
dieser Höhen-
stufe (%-Werte).
SE (±): Stan-
dardfehler mit
Endlichkeits-
korrektur. Für
die Berechnung
wurde eine
Anzahl von zehn
Baumfalken-
Revieren in
dieser Höhen-
stufe in Kärnten
angenommen
(vgl. Kap. 8.3.4).

Biotop	Mittel	Min.	Max.	SE (±)	Kärnten
Wälder & Gehölze	62,60	51,40	74,10	7,19	85,70
Offenland	35,10	25,00	44,20	6,24	12,80
Siedlungsbiototypen	2,00	0,70	4,00	1,40	1,40
Feuchtgebiete	0,30	0,07	0,50	0,15	0,08

Bettelflugphase: Jungvögel bewegen sich zwischen dem Ausfliegen und dem Abzug nach Afrika in einem Teil des elterlichen Wohngebietes, welcher das Horstareal mit einschließt. Zur Flächengröße gibt es keinerlei Angaben in der Literatur. Nach meinen Erfahrungen, besonders an drei sehr gut untersuchten Baumfalken-Familien, kann diese grob mit zwei bis vier Quadratkilometern beziffert werden. Weitere Erhebungen sind vonnöten.

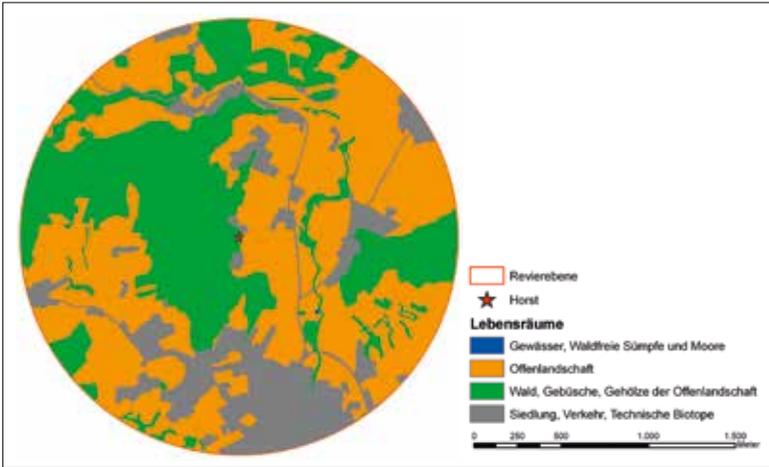


Abb. 25: Beispiel einer Baumfalken-Home-Range bei Feldkirchen. Das Gebiet ist reich strukturiert, Wälder, Gehölze des Offenlands, Äcker und Wiesen sowie Siedlungen bilden ein Lebensraummosaik.
 Grafik: M. Dabernig

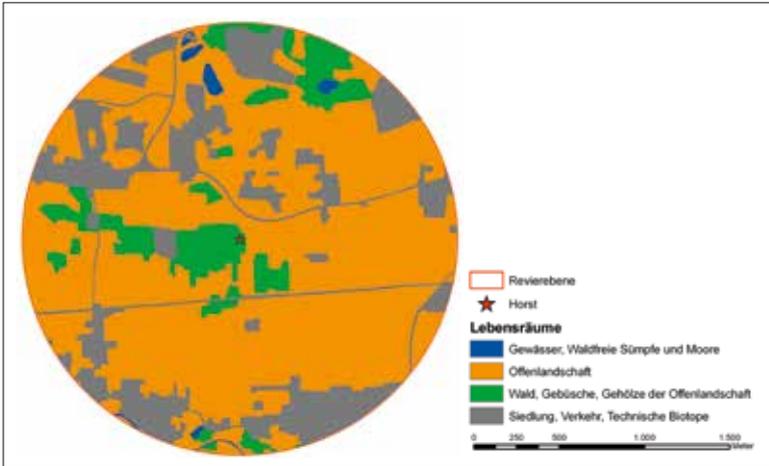


Abb. 26: Beispiel einer Baumfalken-Home-Range bei Klagenfurt. Der Horst befindet sich in einem größeren, isolierten Waldstück, welches von ausgedehnten Agrargebieten umgeben ist. Siedlungen sind flächig vorhanden.
 Grafik: M. Dabernig

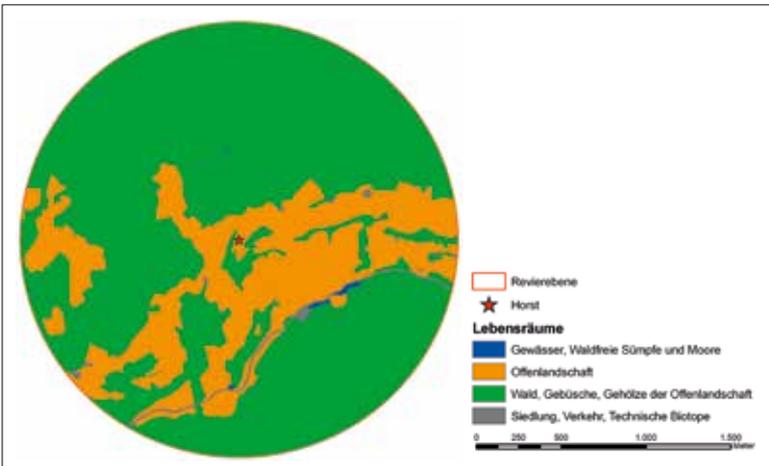


Abb. 27: Beispiel einer Baumfalken-Home-Range im Afritzer Hochtal. In dem sehr waldreichen Gebiet besiedelt der Falke die vom Menschen bewirtschafteten südexponierten Hänge.
 Grafik: M. Dabernig

Abb. 28:
In der bäuerlichen Kulturlandschaft kann der Baumfalke bis etwa 1.500 m Seehöhe brüten und weit in das Innere von Tälern vordringen. Das Bild zeigt einen möglichen Brutlebensraum im Oberen Mölltal.

Foto: R. Probst



Abb. 29:
An den großen Flüssen Kärntens, hier die Drau bei Guntschach, sind Baumfalken-Brutplätze linear aufgefädelt. Dies sind sehr nahrungsreiche Lebensräume, wo am Zug oft hunderte von Schwalben rasten und von den Falken bejagt werden können.

Foto: A. Sitte





Abb. 30:
Häufig sind Baumfalken in den Tieflagen zu finden, wo sich Wälder, Wiesen, Äcker und Siedlungen abwechseln. Oft ist ein kleines Gewässer nicht weit. Das Bild zeigt einen Lebensraum nahe Feldkirchen.
Foto: R. Probst

Horstfeld: Das eigentliche Horstfeld, welches das Nest sowie die wichtigsten Ansitzplätze umschließt und das intensiv verteidigt wird, kann mit einem Radius von rund 250 m (20 ha) angegeben werden (vgl. auch KIRMSE 1991). Mittels GIS-Analyse wurden 15 Horstfelder bis 1.000 m ü. A. bzw. die vier zwischen 1.000 m und 1.500 m bekannten Horstfelder mit dem verfügbaren Habitat in diesen Höhenstufen Kärntens verglichen. Aus Tab. 12 ist ersichtlich, dass sich, im Gegensatz zur Revierebene, Horstfelder unter 1.000 m Seehöhe kaum vom Lebensraumangebot unterscheiden. Horstfelder sind also walddreicher als das Gesamtterritorium, es gibt weder eine Bevorzugung von Gewässern noch werden benachbarte Siedlungen gescheut.

Biotop	Mittel	Min.	Max.	SE (±)	Kärnten
Wälder & Gehölze	45,5	8	89	10,78	51,0
Offenland	36,5	5	87	10,48	36,0
Siedlungsbiototypen	14,5	0	87	11,25	10,0
Feuchtgebiete	3,5	0	18	2,79	3,0

Völlig anders verhält es sich in hoch gelegenen Horstfeldern über 1.000 m. ü. A. (Tab. 13). Dort werden besonders offene Areale für die Brut genutzt, deren Waldanteil sowohl deutlich geringer als in dieser Kärntner Höhenstufe als auch auf Revierebene (vgl. Tab. 11) ist. Man kann daraus schließen, dass Baumfalken in diesen sehr walddreichen Gebieten offene, übersichtliche Brutplätze absolut bevorzugen (müssen), während auf Home-Range-Ebene die ausgedehnten Waldgebiete durch eine entsprechende Auswahl der tatsächlich beflogenen Jagdfläche gemieden werden können.

Tab. 12:
Vergleich von 15 Baumfalken-Horstfeldern (20 ha) unter 1.000 m. ü. A. zum Lebensraumangebot in dieser Höhenstufe (%-Werte). SE (±): Standardfehler mit Endlichkeitskorrektur. Für die Berechnung wurde eine Anzahl von 130 Baumfalken-Revieren in Kärnten angenommen (vgl. Kap. 8.3.4).

Tab. 13:
Vergleich von vier Baumfalken-Horstfeldern (20 ha) zwischen 1.000 und 1.500 m. ü. A. zum Lebensraumangebot in dieser Höhenstufe (%-Werte). SE: Standardfehler mit Endlichkeitskorrektur. Für die Berechnung wurde eine Anzahl von zehn Baumfalken-Revieren in dieser Höhenstufe in Kärnten angenommen (vgl. Kap. 8.3.4).

Biotop	Mittel	Min.	Max.	SE (\pm)	Kärnten
Wälder & Gehölze	31,3	9,0	51,0	13,36	85,7
Offenland	65,0	44,0	86,0	13,30	12,8
Siedlungsbiototypen	2,3	0,0	5,0	1,72	1,4
Feuchtgebiete	1,5	0,0	4,0	1,48	0,1

Topographisch dienen als Horstwälder ($n = 75$) überwiegend Hänge (43 %) und Kuppenlagen (28 %; inkl. ausgeprägte Kuppen in Hangbereichen), aber auch in flachen Waldstücken (26 %) kann der Baumfalken nisten. Brut in Senken kommen nur ausnahmsweise vor (3 %). Die Horstwälder haben in der Regel eine flächige Form (71 %), recht häufig werden aber auch Waldzungen (23 %) genutzt. In wenigen Fällen (6 %), vor allem in waldarmen Gebieten wie dem Krappfeld, bedecken die Baumareale nur ausgeprägte Geländekanten. In der Ausdehnung sind rund ein Drittel der Horstwälder größer als ein Quadratkilometer, wobei dies oft mehr oder minder isolierte Waldflächen in den Tal- und Beckenlagen betrifft. Dabei kann es auch vorkommen, dass an gegenüberliegenden Enden des Waldstückes je ein Baumfalken-Paar nistet. Brut auf Einzelbäumen, wie sie mir etwa aus Berlin (K. D. Fiuczynski, schriftl. Mitt.) oder Mähren (D. Horal, schriftl. Mitt.) berichtet wurden, sind aus Kärnten noch nicht bekannt geworden. Der flächenmäßig kleinste Brutplatz ist ein 40x10 m (0,04 ha) großes Fichtenareal im Drautal (eig. Beob.).

Taxiert man die Horstwälder ($n = 75$) nach Vegetationstypen (vgl. HARTL et al. 2001), so dominieren ganz klar die in den

Abb. 31:
Baumfalken-Brutplätze müssen, im Gegensatz zur weit verbreiteten Annahme, nicht notwendigerweise in der Nähe von Gewässern liegen. Die Art kann auch in Waldstücken mitten in der Agrarlandschaft nisten. An diesem Brutplatz bei Klagenfurt ist ein starker Kleinvogel-Durchzug auffällig.

Foto: R. Probst





Abb. 32: Sehr hoch gelegenes Baumfalken-Brutrevier in der Teuchen, Afritzer Hochtal. Der Baumfalken brütet(e) hier in von Lärchen (*Larix decidua*) dominierten Waldfragmenten.
Foto: R. Probst



Abb. 33: „Klassischer“ Baumfalken-Lebensraum mit Revierzentrum direkt an einem Gewässer. Verlandungszonen, wie hier vom Gösselsdorfer See, versprechen eine reiche Libellen-Beute.
Foto: R. Probst

Abb. 34:
Häufig befindet sich der Baumfalken-Horst nahe der Wald-Offenland-Grenze. Wie an diesem Beispiel nahe Feldkirchen sind Siedlungen oft nicht weit.

Grafik: M. Dabernig

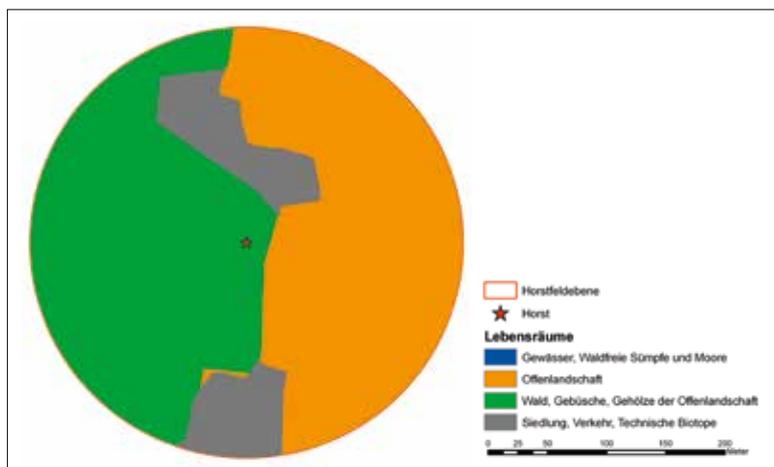


Abb. 35:
Horstfelder sind auch in waldreichen Revieren, hier ein Beispiel aus dem Liesertal, immer offen und übersichtlich.

Grafik: M. Dabernig

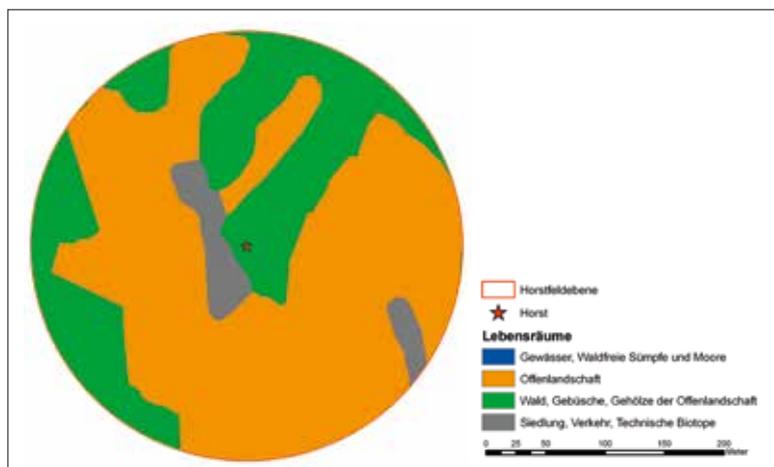
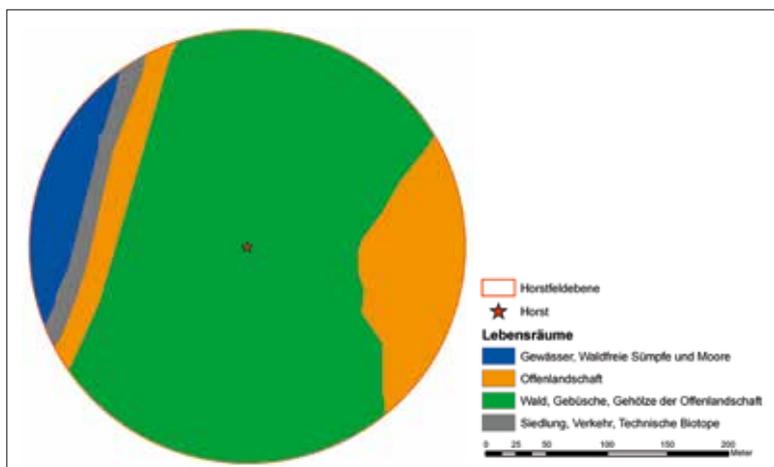


Abb. 36:
Nicht selten liegen Baumfalken-Hörste in Waldstücken nahe von Gewässern, hier illustriert am Beispiel eines Horstfeldes an der Drau in der Nähe von Völkermarkt.

Grafik: M. Dabernig



Tieflagen häufigen, sekundären Rotföhren-Fichten-Mischwälder (63 %). Andere genutzte Waldassoziationen sind Fichtenwälder (11 %; inkl. Lärchen-Fichten-Typ), feuchte Laubmischwälder (8 %), Nadel-Mischwälder mit Laubholzeinsprengungen (7 %), Nadel-Laubmischwälder (4 %) sowie Schwarzerlenbestände (3 %).

Zumeist innerhalb des Horstfeldes liegen auch die wichtigsten Ansitzwarten der Baumfalken. Sie werden oft jahrelang, teilweise auch von verschiedenen Baumfalken-Generationen, als Ruhe- und Aussichtswarten genutzt. In der Regel werden exponierte Warten bevorzugt, zum Beispiel sehr hohe Fichten, weit ausladende Äste einer Lärche oder eine im Wipfelbereich abgebrochene Rotföhre. In fast allen Fällen liegen die Ansitzwarten ganz oder sehr weit oben im Baum und bieten einen Rundumblick (Erfassung von Prädatoren, Fremdfalken, Beutevögeln und Einblick in das Nest). In Einzelfällen habe ich aber erlebt, dass sogar Hauptansitzwarten diese Rundumsicht vermissen ließen und im untersten Baumdrittel situiert waren. In diesen Sonderfällen lagen die Horste im steilen Unterhang, und ein Ansitz auf der sich abflachenden Geländekuppe des Horstwaldes hätte keinen Blick auf das Nest erlaubt. Während der Ruhephasen und für die Bewachung der Brut saßen die Falken auf den erstaunlich verdeckten Ansitzwarten, während sie zur Jagd die obere Geländekante aufsuchten.

Nestbereich: Baumfalken errichten wie alle echten Falken keine eigenen Horste, sondern nutzen Nester anderer Vögel. In Kärnten sind ausschließlich Horste auf Bäumen, nicht aber auf Hochspannungsmasten (z. B. KLAMMER 2006, FIUCZYNSKI et al. 2009) oder gar auf Felsen (vgl. STEEN et al. 2008) bekannt geworden. Bodenbruten wurden bei dieser Art überhaupt noch nirgends festgestellt. Gut angebrachte Kunsthorste werden von den Baumfalken gerne angenommen. In Kärnten wurden allerdings nur in Einzelfällen alte Krähenester in Baumfalken-Horstarealen angebracht bzw. absturzgefährdete Nester gesichert (J. Zmölnig, pers. Mitt.). Laut FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) gibt es vereinzelt auch Paare, die zwischen Mast- und Baumbruten wechseln.

In $n = 40$ überprüften Fällen stammten 38 (95 %) Nester ursprünglich von Aaskrähen (*Corvus corone*) und zwei von Mäusebussarden. Als Horstbäume dominieren in Kärnten Fichten (60 %) und Rotföhren (25 %), vereinzelt brüten Baumfalken auch auf Lärchen, Tannen (*Abies alba*), Stiel-Eichen (*Quercus robur*), Pappeln (*Populus sp.*), Weiden (*Salix sp.*) und Robinien (*Robinia pseudacacia*). Rund 90 % der Horste liegen nicht weiter als 150 m vom Waldrand entfernt, Distanzen von mehr als etwa 300 Metern konnten nicht festgestellt werden. Innerhalb von Wäldern wird nur gebrütet, wenn diese durch Lichtungen, Waldschläge etc. aufgelockert sind. Die Entfernung zur nächsten Siedlung (inkl. bewohnte Einzelhäuser) ist in der Regel kleiner als 250 m (60 %) bzw. geringer als 500 m Luftlinie (kulminierte 95 %).

Den eigentlichen Nestbereich habe ich mit einem Radius von 15 Metern um den Horstbaum definiert. Innerhalb dieser Fläche wurde in $n = 15$ Fällen ein mittlerer Überschirmungsgrad von 50 % (min. 20 %, max. 70 %) erhoben, was ähnlich den Befunden von SÖMMER (1991) für Brandenburg-Berliner Brutten ist (58 % Kronenschluss). In diesem Bereich konnten etwa zur Hälfte Baumhölzer der Wuchsklasse I (Brusthöhendurchmesser [BHD] = 20–35 cm) bzw. der Wuchsklasse II (BHD = 35–50 cm) eruiert werden. Stangenholz (BHD < 20 cm) wird also nicht besiedelt, Starkholz (BHD > 50 cm) ist in den intensiv forstwirtschaftlich genutzten Tallagen selten. Bemerkenswert ist, dass die Horstbäume selbst zu 50 % der Wuchsklasse des umgebenden 15-Meter-Radius, zu 40 % der nächsthöheren Wuchsklasse und nur zu 10 % einer Klasse darunter angehörten. Baumfalken nisten also auf starken, hohen Bäumen, wie dies auch die absoluten Messungen (mittels Suunto-Hypsometer PM-5/1520) belegen. Die mittlere Horstbaumhöhe betrug 26 m (min. 19 m), die mittlere Nesthöhe 23 m (min. 15 m).

Baumfalken brüten also im obersten Drittel der Bäume, welches sie in den aufgelockerten Waldbereichen leicht anfliegen können. Gerade Fichten sind im Wipfelbereich wesentlich offener als im stark und ausladend beasteten Mitteldrittel. Da Krähen und auch Mäusebussarde, die beiden wichtigsten Horstlieferanten, ihre Nester fast ausschließlich im Stammbereich anlegen, kann der Baumfalke nur zwischen „unten“ oder „oben“, kaum aber zwischen „innen“ oder „außen“ wählen. Nach SCHÖN (1994) sind hoch in Gehölzen benutzte Nester ein Schutz vor Bodenfeinden. Tatsächlich kann der sehr flugstarke Baumfalke Greifvögel in der Regel gut vertreiben (vgl. Kapitel 10), ist aber gegen einen Marder, der einmal den Horst erreicht hat, machtlos.

8.3.4 Häufigkeit

Baumfalken sind ausgesprochen territorial und kehren über Generationen in dasselbe Revier zurück (max. 32 Jahre nach FRUCZYNSKI & SÖMMER 2011). Abgesehen vom nicht unbeträchtlichen Zeitaufwand, lässt sich ein Populationstrend also gut erheben. Für Kärnten gibt es eine grobe Schätzung des Brutbestandes von 80 bis 120 Paaren (R. Probst in FELDNER et al. 2006). Den einzigen Dichtewert publizierten GAMAUF & WINKLER (1991), die auf einer 60 km² großen Untersuchungsfläche bei Spittal a. d. Drau drei Brutpaare erfassen konnten (entspricht 5 Paaren/100 km²). Letztere Fläche ist allerdings für eine Verallgemeinerung relativ klein und vor allem auf sehr gute Baumfalken-Lebensräume entlang der Drau konzentriert.

Um ein weiteres Problem, die in Kärnten (rezent) fehlende Sättigung der Lebensräume mit Baumfalken-Paaren, zu verstehen, muss ein kurzer Ausflug in die Populationsbiologie unternommen

werden (vgl. auch Abb. 3.1 in NEWTON 1998): Die Dichte von Vogelbrutpaaren ist häufig durch bestimmte Ressourcen, zumeist die Nahrung, limitiert. Stellt man sich eine noch unbesiedelte Landschaft, z. B. ohne die Zugvögel im Winter, vor, so können die Erstankommenden praktisch frei wählen, und das Territorialverhalten führt nur zu einer konfliktarmen Verteilung im Raum. Tauchen immer mehr Paare auf, werden innerartliche Auseinandersetzungen häufiger bzw. heftiger, und ab einem gewissen Zeitpunkt kann die Brutpaardichte nicht mehr erhöht werden. Alle Individuen, die bis dahin kein Territorium etablieren konnten, sind jetzt eine Brutreserve (sog. „Floaters“), welche nur dann zur Brut schreiten können, wenn andere Vögel das Gebiet verlassen oder sterben. Es gibt also mehr potentielle Brutvögel als Lebensraum, wie man dies etwa bei den Aaskrähen im Tiefland Kärntens ganz einfach beobachten kann. Während die Paare ihre Reviere heftig verteidigen, gibt es auch zur Brutzeit umherstreifende Nichtbrüter-Trupps.

Hat man eine derartige Populationssättigung vor sich, ist die Prognose der Häufigkeit einer Art verhältnismäßig leicht. Man kann mit recht einfachen Modellen vom Lebensraumangebot auf die Brutpaardichte schließen. Leider ist das beim Baumfalken nicht so. Diese Art erreicht in Kärnten aus Gründen, die in Kapitel 17 diskutiert werden, die Tragfähigkeit der Habitate (sog. „Carrying Capacity“) nicht, was eine Aussage über die tatsächliche Abundanz erschwert. Vor allem darf man nicht den Fehler begehen, innerhalb einer Probefläche Bruten aus verschiedenen Jahren einfach zu summieren, weil dies zu einer Überschätzung des Bestands führt. Dies sei am Beispiel meines langjährigen Untersuchungsgebietes bei Feldkirchen illustriert (Abb. 37). Auf diesem 85 km² großen Ausschnitt der Probefläche ist der Baumfalken-Brutbestand innerhalb der letzten zehn Jahre dauerhaft (d. h. > fünf Jahre keine Wiederbesiedelung) von fünf auf drei Paare gesunken. Das ergibt eine aktuelle Siedlungsdichte von 3,5 Paaren pro 100 km². Eine Summierung über die Jahre würde 5,9 Brutpaare pro 100 km² ergeben, was rezent keinesfalls gegeben ist (Daten bis einschließlich 2012). Mit entsprechender Vorsicht müssen auch die rund 150 bis 160 jemals in Kärnten als sicher, wahrscheinlich oder möglich nachgewiesenen Baumfalken-Reviere interpretiert werden, wobei die allermeisten Daten aus der Zeit ab 1980 stammen (Tab. 14).

Rückgänge der Baumfalken-Brutbestände sind weiteren Beobachtern und mir auch aus anderen Gebieten Kärntens bekannt (z. B. G. Bierbaumer, R. Bodner, R. K. Buschenreiter, P. Prodingler, J. Zmölnig u. a., pers. Mitt.). In vielen Bereichen sind Einzelpaare verschwunden, suboptimale Landesteile wie die Hochlagen der Teuchen oder des Oberen Gurktales wurden in den letzten Jahren vollständig geräumt. Zudem zeigt eine GIS-Analyse, dass in den von den genannten Beobachtern kontrollierten und zwischen 100 und 200 km² großen Untersuchungsräumen bei Spittal, Klagenfurt,

Tab. 14:
Summe der
Baumfalken-
Reviere in
Kärnten mit
möglichen, wahr-
scheinlichen und
nachgewiesenen
Bruten. Die
Region des
Klagenfurter
Beckens ist fett
umrandet
(vgl. Abb. 20).
 Daten aus den
 Archiven BirdLife
 Kärnten und
 R. Probst.

Gebiet	Brut nachgewiesen	Brut wahrscheinlich	Brut möglich	Summe
Villacher Senke	5	4	3	12
Ossiacher See	1	1	0	2
Ossiacher Tauern	1	1	1	3
Feldkirchen-Moosburger Hügelland	8	3	2	13
Glantal	0	0	2	2
St. Veiter Hügelland	0	1	3	4
Zollfeld	1	0	1	2
Ulrichsberg	0	0	1	1
Krappfeld	7	0	0	7
Launsdorfer Senke	3	0	0	3
Maria Saaler Hügelland	1	0	0	1
Wörthersee	1	0	1	2
Sattnitz & Keutschacher Seental	1	1	1	3
Klagenfurter Feld	3	2	2	7
Magdalensberg	1	0	0	1
Völkermarkter Hügelland	4	0	4	8
Jauntal	3	0	1	4
Rückersdorfer Platte	2	1	0	3
Lesachtal	0	1	0	1
Gailtal	6	3	4	13
Weißensee	1	0	0	1
Möltal	3	0	1	4
Oberes Drautal	1	1	1	3
Lurnfeld	3	0	0	3
Drautal	3	1	2	6
Milstätter See	3	0	0	3
Maltatal	0	1	0	1
Liesertal	1	0	0	1
Gegendtal	1	1	0	2
Afritzer Hochtal	1	0	0	1
Oberes Gurktal	1	0	1	2
Gurktal	2	0	2	4
Metnitztal–Friesacher Feld	2	0	2	4
Guttaringer Berge	1	0	0	1
Görtschitztal	1	0	0	1
Oberes Lavanttal	1	0	0	1
Lavanttal	3	4	1	8
Packalpe	0	1	0	1
Koralpe	0	0	1	1
Saualpe	0	0	5	5
Unteres Drautal	1	0	1	2
Rosental	4	3	1	8
Summe	81	30	44	155

Villach, am Krappfeld sowie um Feldkirchen die Habitatausstattung nicht dem Angebot an Lebensräumen in Kärnten unter 1.000 m Seehöhe entspricht. Die Flächen sind wesentlich offener bzw. waldärmer und werden daher von den Baumfalken bevorzugt genutzt (vgl. Kap. 8.3.3). Dies birgt die Gefahr einer Überschätzung der Gesamtbestände in sich.

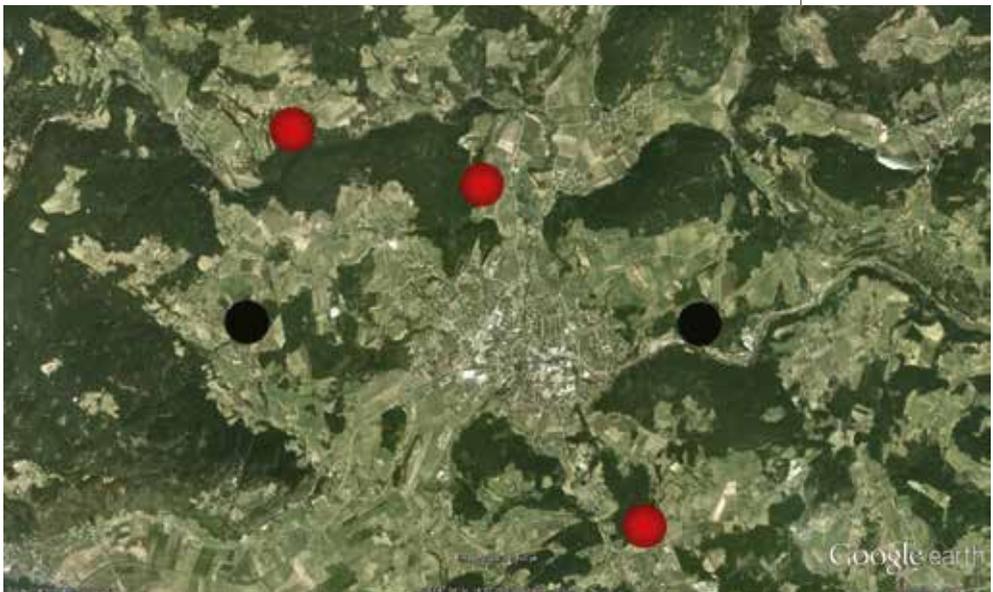
Nimmt man als repräsentativen Schnitt für die Jahre 2000 bis 2012 mittlere Dichten von 2,5 bis 3,5 Brutpaaren auf 100 Quadratkilometern an und rechnet dies auf das Hauptverbreitungsgebiet unter 1.000 m. ü. A. in Kärnten (4.347,5 km²) hoch, so ergeben sich rund 110 bis 150 Baumfalken-Paare in Kärnten (Mittel: 130 Brutpaare). Über 1.000 m Seehöhe ist diese Falkenart im Hinblick auf die Gesamthäufigkeit im Bundesland vernachlässigbar selten, für Berechnungen im Kapitel 8.3.3 wurde aber eine (hohe) Maximalanzahl von zehn Brutpaaren angenommen.

110 bis 150 Brutpaare sind zwar deutlich unter einer theoretischen Tragfähigkeit des Lebensraumes (bei max. 5 Paaren/100 km² = 220 Brutpaare in Kärnten), liegen aber über der Schätzung von 80 bis 120 Paaren aus R. Probst in FELDNER et al. (2006). Auf die Gesamtfläche des Bundeslandes (9.536 km²) bezogen ergeben sich 1,2 bis 1,6 Brutpaare pro 100 km². Hält der (stark) negative Bestandstrend in dieser Weise an (vgl. auch WRUSS 1986), muss allerdings schon in wenigen Jahren mit einer noch wesentlich niedrigeren Besiedelungsdichte gerechnet werden! Die Notwendigkeit eines Monitorings ist evident!

Die Verteilung von Baumfalken im Raum kann auch durch die Mindestabstände von Nestern charakterisiert werden. In Kärnten

Abb. 37: Baumfalken-Reviere um Feldkirchen. Man beachte das regelmäßige „Spacing“, welches durch den territorialen Anspruch der Einzelpaare zustande kommt. Die beiden schwarz markierten Revierzentren sind nach dem Jahr 2000 dauerhaft erloschen.

Grafik: R. Probst,
Kartenbasis:
Google Earth



sind in durchgehend besetzten Gebieten die Horstabstände regelmäßig zwischen zwei und vier Kilometern Luftlinie. In den Beckenrand- und inneren Tallagen, aber auch in den heute vielfach schon ausgedünnten zentral gelegenen Subpopulationen sind allerdings Inter-Nestdistanzen von fünf bis zehn Kilometern und darüber keine Seltenheit. Geringere Abstände sind ausgesprochen selten, in keinem Fall konnte eine Distanz kleiner als ein Kilometer festgestellt werden (auch G. Bierbaumer, pers. Mitt.). Insgesamt sind diese Nestabstände nur etwas größer als in den Randbezirken Wiens (A. Gamauf in WICHMANN et al. 2009), aber nicht mit den Spitzenwerten aus anderen Regionen zu vergleichen. FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) geben Extremwerte zwischen zwei besetzten Horsten mit 150 m in England und unter 100 m in West-Sibirien an! Abgesehen davon, dass in Kärnten ein entsprechender Populationsdruck fehlt, sind solche Distanzen schon auf Grund der hier geringeren Nahrungsbasis kaum vorstellbar. Besonders (negativ) beeindruckend ist in diesem Zusammenhang, dass die Mindest-Nestabstände in Berlin in den fünfziger und sechziger Jahren des 20. Jahrhunderts bei rund 500 bis 1.000 Metern lagen, aber mit der Jahrtausendwende auf bis zu über vier Kilometer angestiegen sind.

8.4 Habitateignungsmodellierung mit MaxEnt

In einem weiteren Ansatz wurden mit dem Computerprogramm MaxEnt Version 3.3.1 Habitateignungsmodelle mit einer Auflösung von 1.000 x 1.000 m erstellt (Durchführung: J. Frühauf). Das Verfahren beruht auf dem (den Namen gebenden) Prinzip der maximalen Entropie. Vereinfacht gesagt sucht diese „Machine learning-Methode“ nach rechnerischen Zusammenhängen zwischen georeferenzierten Fundpunkten einer Vogelart und den Ausprägungen einer unterschiedlich großen Zahl an Lebensraum-Layern (für Details siehe PHILLIPS et al. 2006). Im Baumfalken-Modell wurden folgende Prädiktoren verwendet:

Biooptypen

Die Polygone der digitalen Karte der Biooptypen Kärntens wurden mit 1.000 x 1.000 m-Rasterfeldern verschnitten und für diese eine Reihe von Habitatvariablen erstellt. Dazu zählten die Flächensummen sowohl für einzelne Biooptypen (z. B. Ackerland, frisches, feuchtes oder trockenes Grünland, Feldgehölze im Kulturland; Moore; Auwald, Fichten- bzw. Tannenwald, Kiefernwald; alpine Rasen, Krummholz; Gebäude, Abbauflächen, Verkehrsflächen) als auch für Sammelkategorien (z. B. Kulturland, Siedlungen, Wald, Biotope der alpinen und nivalen Stufe). Darüber hinaus wurden für jedes Rasterfeld Maße der Habitatvielfalt berechnet: die Anzahl unterschiedlicher Habitattypen, die Anzahl angeschnittener Polygone und der gegenüber seltenen Kategorien unempfindliche

Simpson-Diversitätsindex. Der Simpson-Index wurde zusätzlich getrennt für Kulturland-Habitattypen ermittelt. Um die Charakteristik der weiteren Umgebung zu berücksichtigen, wurde für einige dieser Variablen der Mittelwert im 4.000-m-Radius jedes Rasterfeldes eruiert (z. B. mittlere Flächensumme für frisches Grünland, Kulturland oder Wald; Anzahl vorhandener Habitattypen; mittlere Diversität der Kulturland-Typen).

Gewässer

Die Entfernung zu Gewässern wurde quantifiziert, indem jene Fläche innerhalb jedes Rasterfelds ermittelt wurde, die in einem bestimmten Abstand zu Bächen (200 m), Flüssen (200 bzw. 500 m) sowie Stillgewässern (200 bzw. 500 m) liegt.

Topografie

Jedem Rasterfeld wurden ausgewählte statistische Parameter (Minimal-, Maximal- und Mittelwert, Spanne, Standardabweichung und der Variationskoeffizient) für Seehöhe und Neigung zugewiesen. Zusätzlich wurde eine Variable geschaffen, deren Zahlenwerte das Flächenausmaß südlich bzw. nördlich ausgerichteter Expositionen in jedem Rasterfeld kontinuierlich repräsentieren.

Klima

Ausgewählte statistische Parameter (Minimal-, Maximal- und Mittelwerte) wurden in analoger Weise zur Topografie ermittelt. Dazu zählten die Temperaturmittel der Monate Jänner, April und Mai sowie für das gesamte Jahr, Kontinentalität, Niederschlagssummen (gesamtes Jahr, Sommerhalbjahr), Anzahl der Regentage im Sommer, Anzahl der schneebedeckten Tage, Feuchte (Juli) und Sonnenscheindauer (Juli).

Produktivität von Kulturland

Als Maß für die Produktivität von Kulturland in den 1.000 x 1.000 m-Rasterfeldern wurde der NDVI („Normalized Differential Vegetation Index“) verwendet. Dieser misst den Anteil an Chlorophyll auf der Erdoberfläche anhand des Verhältnisses der Wellenlängenbereiche des sichtbaren Rots und des nahen Infrarots und kann als Maß für die Biomasse gelten. Die Daten stammen von Satellitenprogrammen (LANDSAT 5TM) und sind kostenlos auf der Glovis-Homepage in einer räumlichen Auflösung von 30 x 30 m verfügbar. Es wurden nur jene 30 x 30 m-Rasterfelder berücksichtigt, die gemäß CORINE-Landnutzungsdaten im Kulturland liegen. Für jedes 1.000 x 1.000 m-Rasterfeld wurden getrennt für Ackerland, Grünland und Mischformen der Mittelwert und das Maximum der NDVI-Werte ermittelt, die anschließend als getrennte Layer für die Habitatmodelle verwendet wurden.

Vorkommen bzw. Häufigkeit potenziell relevanter Vogelarten

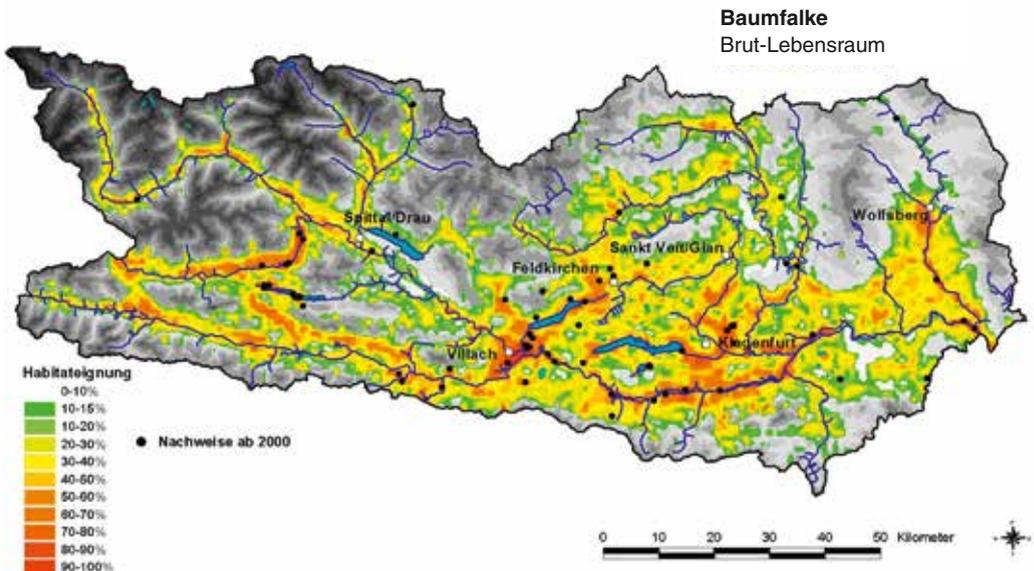
Als Prädiktoren wurden ausgewählte Vogelarten berücksichtigt, die entweder als Beute (Rauch- und Mehlschwalbe, Feld- und Haussperling), als Nestlieferanten (Aaskrähe) oder als Prädatoren (Habicht) Einfluss auf die Habitataignung des Baumfalcken nehmen können. Für diese Arten wurden auf methodisch-identische Weise und unter Verwendung derselben Habitatlayer wie bei *Falco subbuteo* Habitataignungsmodelle erstellt und die berechneten Eignungswerte als Prädiktoren für den Baumfalcken verwendet. In diese Modelle gingen den 1.000 x 1.000 m-Rasterfeld zuordenbare Nachweise aus den Datenbeständen von BirdLife Kärnten aus den Jahren 2000 bis 2012 ein. Man beachte, dass für Füchse und Marder keine entsprechenden Daten vorlagen.

Baumfalcken-Daten

Für die Baumfalcken-Modelle standen den 1.000 x 1.000 m-Rasterfeldern zuordenbare Nachweise aus den Datenbeständen von BirdLife Kärnten sowie einige zusätzliche Beobachtungen des Autors für die Jahre 2000 bis 2012 zur Verfügung. Um Effekte überdurchschnittlicher Erfassungsintensität zu minimieren, wurde aus jedem Rasterfeld nur ein Nachweispunkt für die Modellierung verwendet. Für das Modell 1 (Bruthabitats) wurden nur Daten mit Brutstatus „Brut wahrscheinlich“ und „Brut nachgewiesen“ genutzt ($n = 61$), für das Modell 2 (Brut- und Jagdhabitats) darüber hinaus Nachweise mit Status „Brut möglich“ ($n = 131$).

Abb. 38:
Modellierung
der Brut-Lebens-
räume des Baum-
falcken in Kärnten
mittels Comput-
erprogramm
MaxEnt. Die
höchste Habitata-
ignung wird im
Klagenfurter Beck-
en und in den
großen Tallagen
erreicht.

Grafik: J. Frühauf



8.4.1 Ergebnisse der MaxEnt-Modellierung

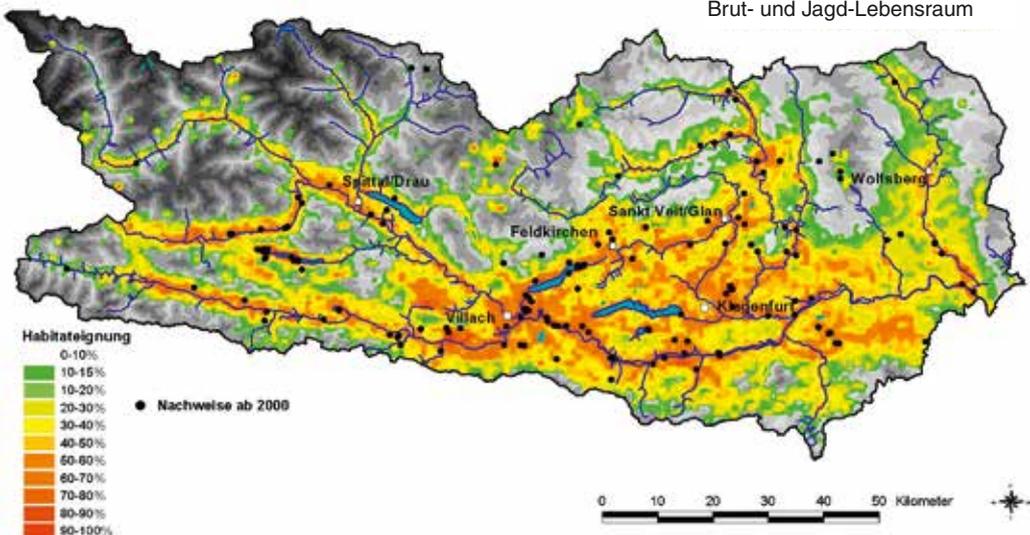
Das Modell 1 für Bruthabitate (Abb. 38) hat einen AUC („area under curve“) von 0,917 und daher eine „hervorragende“ Voraussagekraft. Der AUC wird aus einem ROC-Diagramm („receiver operating characteristic“) abgeleitet und quantifiziert sowohl die Rate an Datenpunkten, die durch ein Modell korrekt als Positiv-Vorkommen vorausgesagt werden, als auch die Rate an Punkten, die fälschlicherweise als Negativ-Vorkommen klassifiziert werden. Er kann Werte zwischen 0,5 (was einem „zufälligen“ und somit wertlosen Modell entspricht) und 1 (ein Modell, das alle Originaldaten korrekt voraussagt) annehmen. Die Validierung mittels der von MaxEnt durchgeführten Binomialtests bestätigte eine hochgradig überzufällige Voraussagekraft (Irrtumswahrscheinlichkeit < 0,0001 %).

Die mit dem Jackknife-Resampling-Verfahren zur Schätzung von Parameterkennwerten ermittelten Einflussfaktoren mit dem höchsten Informationsgehalt sind Rauchschwalben (Nachweise von mindestens 20 Individuen), Kontinentalität, Feldsperling, Sonnenscheindauer, Siedlungen im Umkreis von 4.000 m, Seehöhe < 1.500 m. ü. A., Diversität des Kulturlandes im 4.000-m-Radius sowie Kiefernwälder.

Das Modell 2 für Brut- und Jagdhabitate (Abb. 39) erreicht einen „sehr guten“ AUC-Wert von 0,881. Die wichtigsten Einflussfaktoren sind in diesem Fall Rauchschwalben ab 20 Individuen, Kontinentalität, Steiflächen, Siedlungen im 4.000-m-Radius, Feldsperling, Produktivität des Grünlands, Regentage im Sommer, Kulturlandfläche im 4.000-m-Radius sowie die Exposition.

Abb. 39: Modellierung der Brut- und Jagdlebensräume des Baumfalken in Kärnten mittels Computerprogramm MaxEnt. Die Habitateignung entspricht weitestgehend dem reinen Brutlebensraum, erstreckt sich jedoch vermehrt auch auf innere Tal- und höhere Berglagen.
Grafik: J. Frühauf

Baumfalke
Brut- und Jagd-Lebensraum



In Summe können diese beiden Modelle wie folgt interpretiert werden: Das Beuteangebot hat einen besonders großen Einfluss auf Jagd- und Bruthabitate des Baumfalken. Die beiden Offenlandarten Feldsperling und Rauchschwalbe erwiesen sich als sehr gute Prädiktoren für die Habitateignung. Rauchschwalben-Ansammlungen wie bei Dörfern oder an Gewässern werden von den Falken laut Modell besonders gerne aufgesucht.

Als zweitwichtigste Gruppe erweisen sich klimatische Faktoren. Die in Kärnten besonders stark ausgeprägte Kontinentalität stellt die abhängige Variable mit der zweitgrößten Bedeutung dar und spiegelt die bevorzugte Besiedelung von Tal- und Beckenlagen wider. Signifikanten Einfluss hat im Brutmodell auch die Tageslänge, laut Modell treten Habitateignungswerte über 50 % erst ab einer Sonnenscheindauer von 240 Stunden im Juli auf. Umgekehrt weist das Jagdmodell ähnliche Eignungswerte nur bis maximal 105 Regentage auf.

Die drittwichtigste Gruppe Einflussgruppe kann man unter Landschaftsstruktur und Biotopausstattung zusammenfassen. Baumfalaken kommen vor allem dort vor, wo der Flächenanteil an Siedlungen im 4.000-m-Radius 10 bis 50 % beträgt, sie meiden also das Innere größerer Städte, vor allem aber unbewohnte, waldreiche oder alpine Gebiete. Weniger klar ist der Zusammenhang mit der Diversität von Kulturlandtypen im Radius von 4.000 m, wobei sowohl niedrige als auch hohe Diversitätswerte besonders geeignet scheinen. Höhenlagen über 1.500 m. ü. A. werden als Bruthabitate gemieden, bei der Jagd trifft dies nur auf stark geneigte Flächen zu (Meidung extremer Berggebiete). Sehr schwach ist der Einfluss kleinflächiger Kiefernwälder (Brutlebensraum, der aber 33 % der Fläche nicht übersteigen sollte), eine relativ niedrige Produktivität von Grünland (die zudem in Kärnten geringer als die Spitzenwerte in Österreich ist) und die Exposition.

Die Habitateignung für den Baumfalaken ist nach diesen Modellen also in besonderem Maße von einem hohen Beuteangebot an Kleinvögeln des siedlungsnahen Offenlandes (Rauchschwalben-Konzentrationen und Feldsperlinge) abhängig. Mehlschwalben mit ihrem etwas weiteren, vor allem auch nicht so sehr auf geringe Seehöhen beschränkten bzw. Haussperlinge mit ihrem wesentlich stärker auf Siedlungen eingegengten Vorkommen gingen in das Modell nicht mit ein. Die Klimavariablen deuten allesamt auf die bevorzugte Besiedelung niedrig gelegener, sommerwarmer, sonnenreicher bzw. regenarmer Areale in Kärnten hin, was sich für Insekten- und Vogeldichten positiv auswirkt. Die Habitatnutzung ist durch eine Meidung zu hoher Siedlungsanteile, vor allem aber von ausgedehnten, geschlossenen Waldgebieten geprägt. Der positive Einfluss von Kulturland niedriger Diversität deutet darauf hin, dass der Baumfalaken vor allem in offenen Landschaften effizient jagen kann und dass dort eventuell auch das Prädationsrisiko durch den

Habicht geringer ist (wenngleich dieser, wie im übrigen auch die Aaskrähne, nicht in die Modelle einging). Eine Bevorzugung von Kiefernwäldern ist gut verständlich, da Rotföhren (aber auch Fichten) wegen ihrer offenen Kronenbereiche die wichtigsten Nestbäume von *F. subbuteo* in Kärnten sind.

Darüber hinaus wurde die maximale Tragfähigkeit der Kärntner Lebensräume für Baumfalken-Territorien auf Basis des Habitateignungsmodells geschätzt. Im ersten Schritt wurde für zehn Untersuchungsflächen unterschiedlicher Größe (6,3 bis 40,9 km², Summe 256 km²) anhand maximal bekannter Brutpaaranzahlen die darauf entfallenden Revieranteile (Summe der Flächenanteile idealisierter Reviere) berechnet. Dafür wurden um im Feld erhobene Neststandorte Revierpuffer von 1.500 m Radius gelegt. Der (niedrige) Wert entspricht etwa dem halben Median benachbarter Nestabstände und verhindert zu starke Überlappungen der Home-Ranges. „Randreviere“ werden dadurch ebenfalls besser berücksichtigt. Für diese Untersuchungsflächen wurde anschließend auf Basis des Habitateignungsmodells das Gesamt-Potential für Brutvorkommen des Baumfalken berechnet und schließlich der Zusammenhang zwischen Habitatpotential und den Revieranteilen ermittelt. Eine Überprüfung erfolgte mittels linearer Regression, deren Voraussetzungen dank normalverteilter Residuen erfüllt waren und die sich als höchst signifikant erwies ($r = 0,941$, $r^2 = 0,885$, $p < 0,001$). In einem letzten Schritt wurde das Habitatpotential für alle Gemeinden Kärntens berechnet. Auf diese Werte wurde die gefundene Regressionsgleichung angewendet, woraus sich eine mittlere Anzahl von 256 Baumfalken-Territorien in Kärnten bei vollständiger Besetzung aller verfügbaren Habitats im Land ergibt.

Diese Schätzung ist nur um 16 % höher als die in Kapitel 8.3.4 als maximale Tragfähigkeit angegebenen 220 Baumfalken-Reviere. In der Realität werden diese Zahlen aber nicht erreicht, weil punktuell Horstplätze nicht ausreichend vorhanden sind, weil es zur Meidung von Prädatoren wie dem Habicht kommt und weil in Kärnten vor allem keine genügend große Zahl an brutwilligen Baumfalken vorhanden ist. Die tatsächliche Zahl an Brutpaaren ist nur etwa halb so hoch wie durch das Habitatpotential vorausgesagt (vgl. Kapitel 8.3.4), der Baumfalke ist daher in Kärnten am Beginn des 21. Jahrhunderts wesentlich seltener als es die „Carrying Capacity“ erlauben würde!

9. Verhalten im Jahresverlauf

9.1 Phänologie – eine Einführung

Da sich viele nachfolgende Kapitel unmittelbar auf den Jahresablauf der Baumfalken beziehen, ist ein a priori-Verständnis dieser Phänologie notwendig (Abb. 40). Aus dieser vereinfachten Darstellung kann man folgende wesentliche Eckpunkte ersehen: Baumfalken kommen aus ihren Winterquartieren in Afrika erst spät, nämlich im April und Mai, bei uns an. Nach einer langen Anpaarungsphase werden die Eier in der Regel in der ersten Junihälfte gelegt, später als bei jedem anderen heimischen Vogel! Die Jungfalken fliegen in der ersten Augushälfte aus, sehr späte Bruten können auch erst im September flügge werden (hellblau). In der ersten Oktoberhälfte sind auch die letzten heimischen Falken abgezogen. Baumfalken-Weibchen ziehen regelmäßig schon ab Mitte August weg.

Abb. 40:
Vereinfachter
Jahresablauf des
Baumfalken. Der
schwarz umran-
dete Bereich gibt
Aufenthaltszeiten
in Kärnten an.

Überwinterung												
Zug												
Brut												
Nestlinge												
Ausfliegen Jungvögel												
	Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.

9.2 Datengrundlage

Insgesamt liegen rund 800 Stunden Beobachtungsmaterial aus Kärnten vor (Tab. 15). Es wurden nur Daten in die Analyse aufgenommen, wo die Verhaltensweisen der Falken eindeutig bestimmt werden konnten bzw. die Abwesenheit des Falken vom Horstareal gesichert war. Wenn für das Verständnis hilfreich, wurden Beobachtungen von anderswo (insbesondere Uferschwalben-Jagden aus Ostösterreich, Ungarn und Serbien) mit aufgenommen und im Text entsprechend gekennzeichnet. Das Verhalten eines „Durchschnittsfalken“ wurde durch Mittelung von Daten aus > 20 Baumfalken-Revieren erreicht.

	April	Mai	Juni	Juli	August	September
Männchen	9.762	6.352	9.492	8.321	10.435	1.621
Weibchen	9.608	6.412	9.644	8.571	9.403	240

Tab. 15:
Baumfalken-
Daten (Beobach-
tungsminuten)
aus Kärnten,
getrennt nach
Monaten.
Es liegen von
rund 800 Stunden
Protokolle zum
Verhalten der
Falken vor.

Grundsätzlich wurde über den ganzen Tag erhoben, damit das sich im Tagesverlauf verändernde Verhalten beurteilt werden konnte. Da es in der Praxis unmöglich ist, in jeder Stunde gleich viel zu beobachten, wurde die Tageslänge geviertelt und diese Viertel gewichtet. Als Bezugspunkt für diese Teilung galt immer die offizielle Tageslänge des 15. des jeweiligen Monats, wobei, wegen der

sehr guten Nachtsicht des Baumfalken, eine Stunde dazu addiert wurde. Der Falke hatte also die Zeit zwischen der „bürgerlichen Dämmerung“ am Morgen bzw. am Abend plus jeweils eine zusätzliche halbe Stunde morgens und abends, um zu jagen, Feinde zu vertreiben etc. Im Monat April war allerdings die Tageslänge des 20. maßgeblich, weil die Falken in aller Regel erst nach dem 10. aus Afrika ankommen.

Während der Aufenthalte in den Territorien wurden stündlich die Temperatur (°C), der Bewölkungsgrad (in Achteln) und die Windstärke (nach Beaufort) gemessen. War eine Veränderung einer dieser Faktoren wahrscheinlich bzw. offenkundig, wurden auch Zusatzmessungen vorgenommen.

9.3 Verhaltensweisen: Definitionen

In diesem Unterkapitel werden die Verhaltensweisen definiert, auf welche später im Text Bezug genommen wird. Da die Beobachtungen zum Großteil in der Nähe der Horste gemacht wurden, ergeben sich nachfolgende Blöcke. Unmittelbar brutspezifische Handlungen wie Balzflüge, Horstbesuche, Kopulationen etc. werden im Kapitel 15 separat beschrieben.

- ❖ Horstwald: Baumfalken halten sich sehr oft und lange in der Nähe des Nests, zur Brutzeit natürlich auch im Horst selbst auf. Dabei werden auch zahlreiche Verhaltensweisen gezeigt, die nichts mit der Nahrungsbeschaffung zu tun haben:
 - Zwischenartliche Verhaltensweisen: Baumfalken sind im Horstfeld mit vielen anderen Arten konfrontiert. Einige von ihnen, insbesondere Greif- und Rabenvögel, können als Prädatoren der Altvögel, der Jungtiere bzw. der Eier auftreten. Entsprechend sind zwischenartliche Zusammentreffen oft von Aggression durch den Baumfalken geprägt.
 - Innerartliche Verhaltensweisen: In diesem Kapitel werden vor allem Aufeinandertreffen von Revierpaaren mit Fremdfalken beschrieben.
 - Komfortverhalten: Hier werden Verhaltensweisen wie die für Vögel im Allgemeinen sehr wichtige Gefiederpflege dargestellt.
- ❖ Insektenjagd: Baumfalken sind für das elegante Jagen von Insekten, insbesondere von Libellen (Odonata), bekannt. Im Kapitel zur Insektenjagd werden gefangene Insektenarten, der Einfluss von Temperatur und Bewölkungsgrad auf den Fangerfolg etc. und generell die Bedeutung der Insektenjagd für diese Art aufgezeigt.
- ❖ Vogeljagd: Die Beschreibung der Vogeljagd ist ein zentraler Bestandteil dieses Buches. Es wird eine Beutetabelle vorgestellt, der Fangerfolg hinsichtlich einzelner Vogelgilden verglichen, der Nahrungsbedarf analysiert, der Einfluss von Wettervariablen

diskutiert u. v. m. Drei im Grundsatz verschiedene Vogeljagdmethoden werden getrennt behandelt:

- **Ansitzjagd:** Bei dieser Jagdweise sitzen die Falken auf Warten, in Kärnten ausschließlich auf Bäumen, attackieren vorbeifliegende Beutetiere und kehren dann wieder zum Ausgangspunkt zurück. Nicht selten wird dabei ein Steigflug ausgeführt. Zwar sind die Baumfalken sicher auch zwischen einzelnen Jagdflügen zum Angriff bereit, doch konnte dies nicht gemessen werden (z. B. durch Ermittlung der Herzschlagfrequenz?; vgl. BERGER 1992). Entsprechend können hier nur die reinen Flugzeiten dargestellt werden.
- **Anwartejagd:** Bei dieser Jagdmethode fliegen („steigen“) die Falken in den Himmel und warten dort auf – in der Regel durchziehende – Vögel. Nach Möglichkeit und um Energie zu sparen, wird diese Position durch Kreisen erreicht, durchaus häufig wird aber auch ein aktiver Steigflug durchgeführt. Charakteristisch für diese Jagdart ist, dass sich die Baumfalken hoch über dem Horstareal aufhalten und sich auch nach weit führenden Jagdflügen wieder darüber einstellen.
- **Abwesenheit:** Sehr häufig können die Falken nur Vogelbeute machen, wenn sie ihr Revier abfliegen. Dies geschieht zumeist in niedrigerer Höhe als bei der Anwartejagd. Die Falken fliegen bei guter Witterung kreisend, bei schlechter Thermik aber auch viel aktiv über das Territorium. Natürlich kann man nicht genau wissen, was Baumfalken in der Abwesenheit tun, doch kehren sie oft mit einem erbeuteten Vogel zurück bzw. sind die Bedingungen durch eine nicht ausreichend hohe Temperatur für eine Insektenjagd ungeeignet. Teilweise konnte die Vogeljagd der Falken von mir auch in der Distanz beobachtet werden, und vielen Ornithologen sind auf der Schwalbenjagd durch Gehöfte fegende Baumfalken gut bekannt. Vor allem bei männlichen Falken muss man davon ausgehen, dass sie ihr Weibchen bzw. ihre Brut nicht länger als notwendig alleine lassen. Abwesende Falken werden daher a priori als vogeljagend eingestuft, mögliche andere Interpretationen im Text besprochen. Es wird dabei auch angenommen, dass die Falken die ganze Zeit der Abwesenheit fliegen, was für spätere Diskussionen zum Energiehaushalt von Bedeutung ist. Tatsächlich habe ich adulte, brütende Baumfalken-Männchen abseits des engeren Horstbereiches nur sitzen sehen, wenn sie Beute rupften, ganz früh morgens bei Rauchschwalben-Schlafplätzen warteten oder bei den nahrungsreichen Uferschwalben-Kolonien – nach kilometerweiten Anflügen und sehr schlechten Thermikbedingungen – in Bäumen lauerten. Solche Verhaltensweisen sind aber vergleichsweise selten und fallen bezüglich der Gesamtflugzeit nicht ins Gewicht.

9.4 Das Verhalten in Kärnten im Überblick

Hier soll das Verhalten in Kärnten brütender Baumfalken kurz dargestellt werden. Dazu gehören grundlegende phänologische Veränderungen, die unterschiedliche Rollenverteilung der Geschlechter etc.

Vorderhand erkennt man in Abb. 41 viel längere Aufenthaltszeiten der Weibchen im Horstgebiet gegenüber den männlichen Baumfalken, welche erwartungsgemäß zur Zeit der Bebrütung und der kleinen Jungvögel im Juni und Juli gipfeln. In dieser Phase sind die Weibchen mehr als 95 % im Horstwaldbereich, bebrüten die Eier und bewachen die Jungfalken. Beim Männchen werden die Jagd- und Abwesenheitszeiten im Verlauf der Brutsaison immer länger, was insbesondere die Versorgung der Jungvögel im Juli und August widerspiegelt. Männchen haben also die Rolle des „Versorgers“, Weibchen sind für die „Brutpflege“ zuständig. Im Juli und August sind Baumfalken-Männchen im Schnitt 45–50 % der Tageszeit mit der Versorgung der Brut und auch des Weibchens beschäftigt. Die Insektenjagd kulminiert im Mai, weil durch die nun schon sehr warmen Temperaturen ein hohes Angebot herrscht, Weibchen zunehmend an den Horstplatz gebunden sind und häufig von den Männchen begleitet werden.

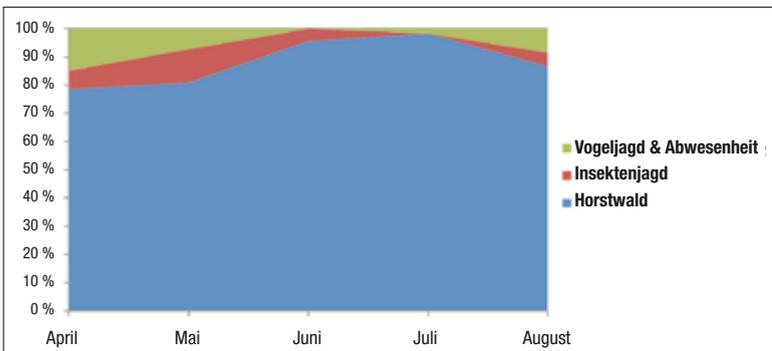
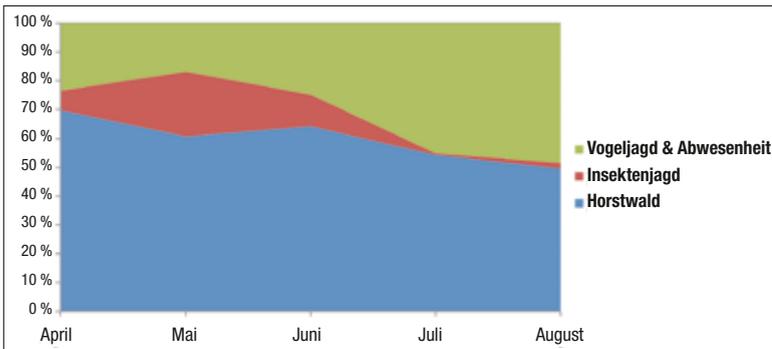


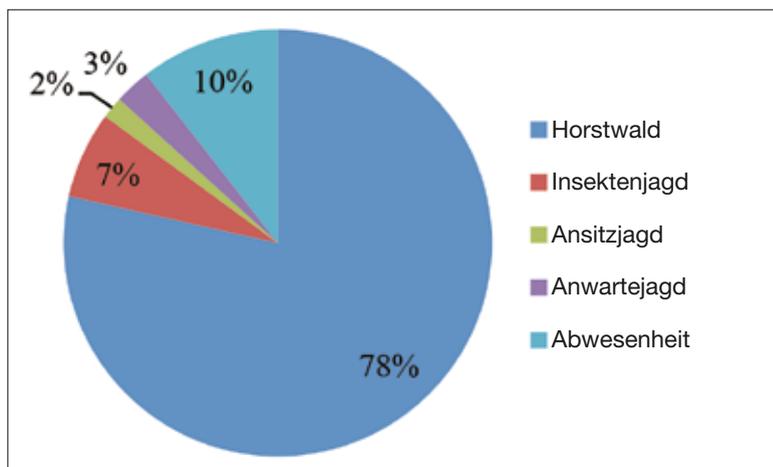
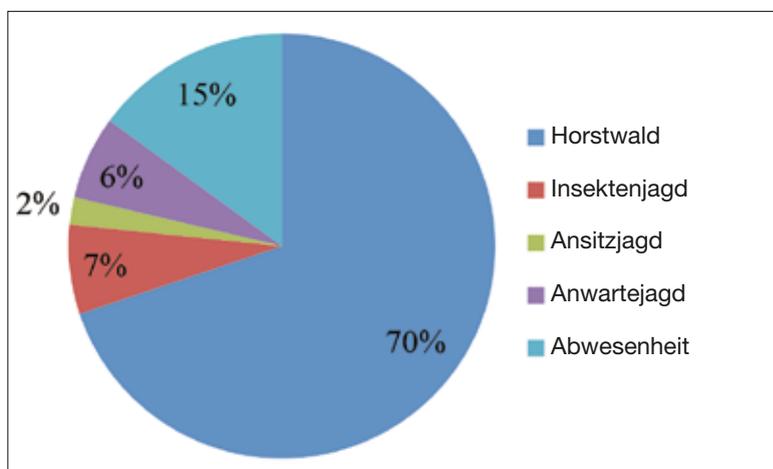
Abb. 41: Verhalten von in Kärnten brütenden männlichen (oben) bzw. weiblichen Baumfalken (unten). Für diesen Überblick wurden Insekten- und Vogeljagd (inkl. Abwesenheit) von Verhaltensweisen im Horstwald unterschieden.

Im September sind viele Weibchen bereits abgezogen, es konnten also nicht genug Daten für die Beurteilung des Verhaltens ermittelt werden. Die Männchen sitzen oft, für den Beobachter unsichtbar, weit abseits des Revierzentrums bzw. tief in den Bäumen, damit sie nicht ständig von den nun gut flugfähigen Jungvögeln angebettelt und bedrängt werden. Anfang Oktober sind die meisten Baumfalken-Männchen und Jungvögel bereits auf dem Wegzug.

9.5 Verhalten im April

In der zweiten Aprildekade finden sich die ersten Baumfalken an den Brutplätzen ein, häufig die Männchen etwas früher als ihre Weibchen. Wenn sich das Paar gefunden hat, verbringen die beiden Partner viel Zeit gemeinsam (Abb. 42), d. h. das Weibchen begleitet das Männchen auch während langer und weiter Jagdausflüge.

Abb. 42:
Verhalten von noch nicht brütenden Baumfalken in Kärnten im April. Wenn sich die Paare gefunden haben, entfernen sich auch die Weibchen (unten) oft und weit vom Brutplatz. Am Morgen werden ziehende Kleinvögel häufig aus der Anwarteposition angegriffen. Die Insektenjagd ist an vielen Tagen noch durch schlechte Witterungsbedingungen eingeschränkt.



Überhaupt verhalten sich die beiden Paarpartner von Anfang an so vertraut, als ob keine Trennung von rund sechs Monaten zwischen ihnen liegen würde.

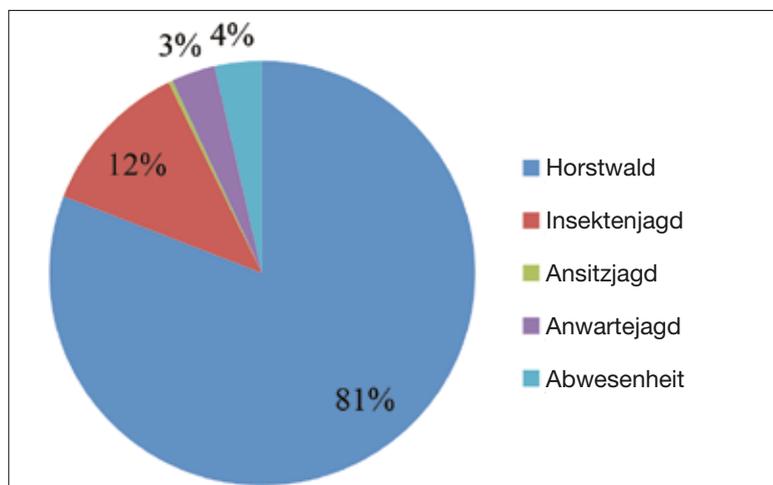
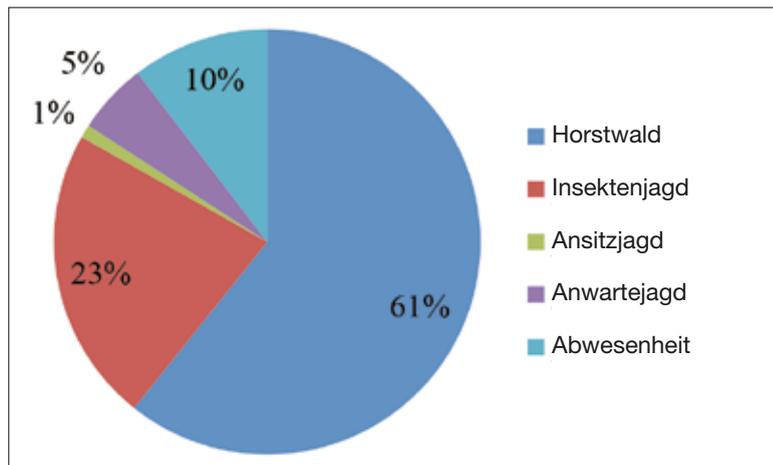
Beim Jagdverhalten gibt es eine recht klare tageszeitliche Trennung. Sehr häufig warten die Männchen schon beim ersten Tageslicht in großen Höhen an und bejagen ziehende Finken, Pieper etc. Sind sie nicht erfolgreich, steigen die Weibchen für gemeinsame Attacken oft in diese Anwartsposition nach. In einem Revier nahe Feldkirchen konnte ich am 12. April 2010 eine solche koordinierte Morgenjagd beobachten, obwohl das Paar erst einen Tag zuvor aus Afrika angekommen war. Vor allem bei schlechtem Wetter (Hochnebel) wird morgens und vormittags auch viel aus dem Ansitz gejagt, wo der extrem flugstarke Baumfalke auch in großer Distanz überziehende Kleinvögel erreicht. Ist es vor- und nachmittags warm (ab 15 °C bei unbedecktem Himmel), so gehen die Falken zur Insektenjagd über. Da im Laufe des Vormittags der Vogelzug immer mehr abebbt, sind die Falken danach gezwungen, das unmittelbare Horstgebiet zu verlassen und in der Distanz Vögel zu jagen. Vermutlich dienen die langen Abwesenheitszeiten im April aber teilweise auch zur Insektenjagd oder zur bloßen Inspektion des Territoriums. Nachmittags und abends werden in aller Regel nochmals Vögel abseits des Horstareals gejagt.

9.6 Verhalten im Mai

Den Mai kann man als eine Art Übergangsmonat bezeichnen. Waren die Paarpartner im April unzertrennlich, wird im Laufe des Mai die Bindung des Weibchens an den Horstplatz immer stärker. Weil die weiblichen Vögel mehr und mehr die Beteiligung an der Kleinvogeljagd einstellen, steigt auch die Versorgungsleistung durch die Männchen. Das Paar bereitet sich in einem sehr langen Zeitraum auf die Eiablage vor, das Aufsuchen von potentiellen Bruthorsten und Kopulationen häufen sich.

Wann immer von der Temperatur her möglich, fangen die beiden Partner in der Nähe des Horstwaldes Insekten (Abb. 43). Zusätzlich wird das Weibchen noch vom Männchen mit Vögeln versorgt, welche es, weil der Frühjahrszug tagziehender Kleinvögel immer schwächer wird, nun häufiger auch morgens durch die Pirschjagd abseits des unmittelbaren Horstareals fangen muss. Vereinfacht kann man sagen, dass nun vor- und nachmittags Insekten bejagt werden, während das Männchen morgens und abends auch lange zur Kleinvogeljagd abwesend sein kann. Ansitzjagd wird bei Schlechtwetterperioden auf die noch spät ziehenden Mehlschwalben-Trupps betrieben.

Abb. 43: Verhalten von Baumfalken in Kärnten im Mai. Das Weibchen (unten) zeigt bereits eine stärkere Bindung an den späteren Brutplatz und wird im Laufe des Monats immer mehr vom Männchen (oben) versorgt. Auf Grund der nun sehr warmen Wetterbedingungen sind Insekten häufig und werden oft bejagt.



9.7 Verhalten im Juni

Der Juni ist von der Eiablage geprägt, und entsprechend klaffen von nun an die Verhaltensweisen von Männchen und Weibchen stark auseinander (Abb. 44). Mit wenigen Ausnahmen haben die Weibchen in diesem Monat die Vogeljagd gänzlich eingestellt, bejagen aber vor der Bebrütung – und zuweilen auch in Brutpausen – Insekten. Ansonsten sind sie gänzlich mit dem Legen und Bebrüten der Eier beschäftigt.

Den Männchen kommt jetzt die Rolle des Versorgens ihrer Partnerinnen voll zu. Wann immer möglich, jagen die männlichen Falken zur Eigenversorgung in der Nähe des Weibchens Insekten, müssen in der Regel die für die Ernährung der weiblichen Falken nötige Beute aber durch Jagdflüge über die Territorien herbeischaffen. Im Juni erreicht der Vogelzug ein Minimum, und so werden auch Answarte Flüge nur mehr selten durchgeführt.

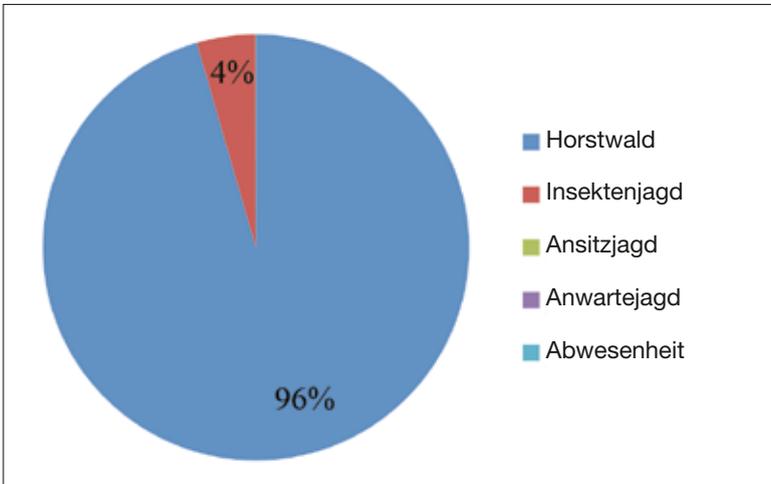
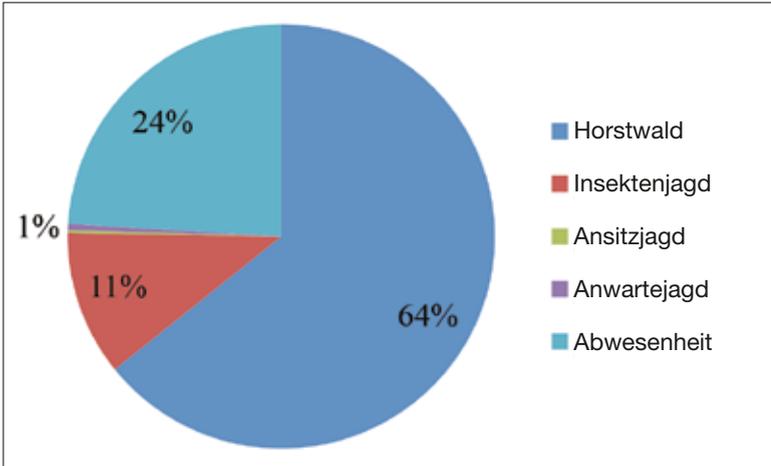
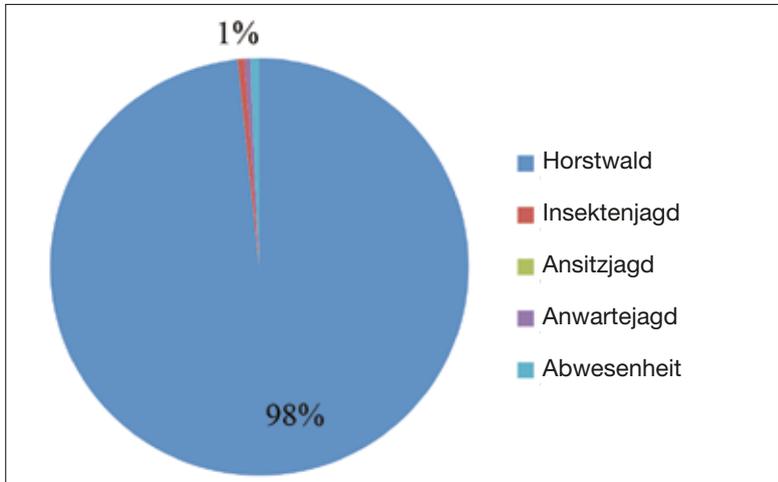
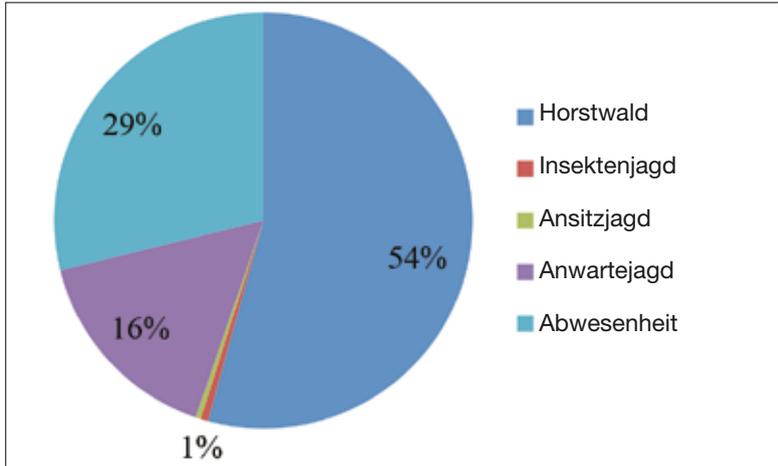


Abb. 44: Verhalten brütender Baumfalken in Kärnten im Juni. Die Weibchen (unten) schreiten zur Eiablage und sind fast vollständig an den Horstwald gebunden. Die männlichen Falken (oben) versorgen ihre Partnerinnen und fressen zur Eigenversorgung viele Insekten. Da es im Juni kaum Vogelzug gibt, werden Answarteflüge fast zur Gänze eingestellt, das Männchen patrouilliert zur Jagd sein Territorium ab.

9.8 Verhalten im Juli

In der ersten Julidekade schlüpfen die Jungfalken, und ihr Nahrungsbedarf wächst rasch. Während das Weibchen sich vor allem um das Beschützen, Hudern und Füttern der Jungtiere kümmert, kommt das Männchen nun jagdlich bis ans Limit zum Einsatz. Alleine im Monatsmittel verbringt dieses nun rund die Hälfte der Zeit bei der Jagd, das sind im langen Julitag nicht weniger als acht Stunden (Abb. 45)! Man kann dabei annehmen, dass 50 und mehr Vogelattacken pro Tag geflogen werden. Da ab den ersten Lebens- tagen der Jungvögel die Dispersion der überwiegend juvenilen Rauchs- walben beginnt und mit Mitte Juli der massive Mauer- segler-Zug einsetzt, wartet das Männchen über den ganzen Tag viel Zeit am Himmel über dem Horstwald an. Stundenlang kann aus dieser Position ein Jagdflug nach dem anderen auf vorbeiziehende

Abb. 45:
Verhalten
brütender
Baumfalken in
Kärnten im Juli.
 Während das
 Weibchen (unten)
 sich um die im
 Nest sitzenden
 Jungfalken
 kümmert, ist das
 Männchen (oben)
 nun jagdlich
 voll gefordert.
 Dispergierende
 Schwalben und
 vor allem die nun
 durchziehenden
 Mauersegler
 werden inten-
 siv aus dem
 Anwarten bejagt,
 bei schwachem
 Zug sucht der
 männliche Falke
 sein gesamtes
 Territorium nach
 Beute ab.



Segler und Schwalben geflogen werden. Ist der Zug zu schwach, stellt der männliche Baumfalke sofort auf eine Suche nach Beute im Territorium um, denn allzu lange Lücken in der Versorgung gefährden das Überleben der Brut.

9.9 Verhalten im August

In der ersten Augustdekade verlassen viele der Jungfalken den Horst und werden von Tag zu Tag besser flugfähig. Da sie höchstens Insekten, aber keine Kleinvögel erbeuten können, bleiben sie bezüglich der Nahrungsversorgung gänzlich von ihrem Vater abhängig. Allerdings macht sie ihr immer besseres Flugvermögen mehr und mehr von der Verteidigungsleistung der Eltern bzw. des Weibchens unabhängig, und so vollzieht sich innerhalb der Baumfalken-Familie ein bemerkenswerter Wandel.

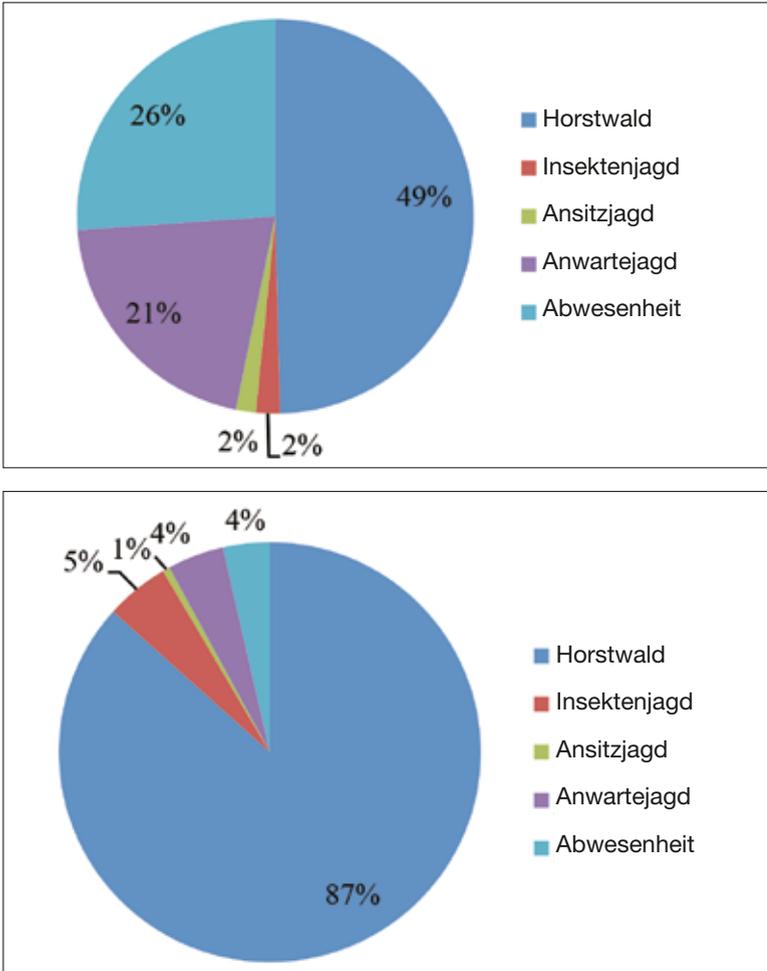


Abb. 46: Verhalten brüten-der Baumfalken in Kärnten im August. Die Männchen (oben) sind sehr viel mit der Versorgung der Familie beschäftigt, wobei auch der herbstliche Kleinvogelzug durch Anwartejagd genutzt wird. Die Weibchen (unten) beteiligen sich, nach dem Ausfliegen der Jungvögel in der ersten August-Dekade, wieder etwas mehr an der Jagd, die ersten verlassen aber schon ab Mitte des Monats das Horstareal. Ab diesem Zeitpunkt sind die Jungvögel zumindest so gut flugfähig, dass sie Feinden wie einem Mäusebus-sard in der Regel entkommen können.

Die adulten Weibchen verhalten sich Anfang August im Prinzip wie im Juli, schließlich werden aber Insekten- oder Vogeljagden gemeinsam mit dem Männchen wieder häufiger (Abb. 46). Bei Nahrungsmangel kann der weibliche Falke jetzt auch vereinzelt die unmittelbare Horstumgebung verlassen und versuchen, vor allem in Kompanie mit dem Männchen, Beute zu schlagen. Ab etwa Mitte August sind die Jungvögel so gut flugfähig, dass sie zumindest von häufigeren Räubern wie dem Mäusebussard nicht mehr leicht gefangen werden können. Von nun an beginnt der Abzug der Weibchen, wohl weil einerseits ihre Verteidigungsleistung nicht mehr so gefordert ist, andererseits die nicht bzw. kaum selbst jagenden weiblichen Baumfalken eine zusätzliche Belastung für das versorgende Männchen darstellen. Gerade in der zweiten Augushälfte, wo der Mauseglerzug abebbt, aber der Durchzuggipfel vieler anderer

Tagzieher noch nicht erreicht ist (bei Rauch- und Mehlschwalbe, Baumpieper etc. im September), muss das Männchen noch immer rund 50 % der Tageszeit aufwenden, um die Familie mit Beute zu versorgen. Ähnlich wie im Juli wartet das adulte Männchen hoch über dem Horstwald auf durchziehende Kleinvögel, schaltet aber bei zu geringer Jagdfrequenz auf das Patrouillieren über die gesamte Home-Range um.

9.10 Verhalten im September und Oktober

Im September und Oktober ist die Beurteilung des Verhaltens relativ schwierig (daher keine Abb.), weil viele Weibchen bereits abgezogen sind bzw. dies spätestens in der ersten Septemberdekade tun. Die Männchen, um dem ständigen Betteln der nun schon sehr gut flugfähigen Jungvögel zu entrinnen, halten sich viel außerhalb des eigentlichen Horstfeldes oder tief in Bäumen sitzend auf. Grundsätzlich kann aber gesagt werden, dass noch anwesende Weibchen, ob des nun immer kleiner werdenden Prädationsrisikos für die Jungfalken, sich mehr und mehr bei der Jagd beteiligen und sich gemeinsam mit dem Männchen auch lange und weit vom Horstfeld entfernen. Die Männchen bejagen viele Zugvögel, suchen bei wenig Zugeschehen aber ihre Territorien nach Beutevögeln ab. Nun hat auch in der allgemeinen Wahrnehmung der Zug voll eingesetzt, werden doch Schwalben in den Dörfern in dieser Phase rasch seltener. Mit Ende September, spätestens aber in der ersten Oktoberdekade, lösen sich die Baumfalken-Familien endgültig auf und beginnen ihren langen Flug in die afrikanischen Winterquartiere.

10. Zwischenartliche Verhaltensweisen

Dem zwischenartlichen Verhalten wurde in der Literatur bisher relativ wenig Aufmerksamkeit geschenkt, systematische Erhebungen zur Thematik gibt es nicht. Aus den Kärntner Daten können die Häufigkeit von Auseinandersetzungen, die Beteiligung von Baumfalken verschiedenen Alters und Geschlechts sowie die hauptsächlich angegriffenen (Vogel-)Arten in 278 Fällen abgelesen werden. Fast alle diese aggressiven Interaktionen wurden im Horstfeldbereich beobachtet.

10.1 Verteidigungsleistung im Brutzyklus

Abb. 47 stellt die Attacken der Baumfalken pro Stunde über die Monate April bis September dar. Dabei fliegen die Falken in der Regel auf den Eindringling rufend zu und stoßen auf diesen. Durch die Fluggewandtheit und hohe Fluggeschwindigkeit des Baumfalken ist dies eine effiziente Verteidigungsstrategie. Die Anzahl

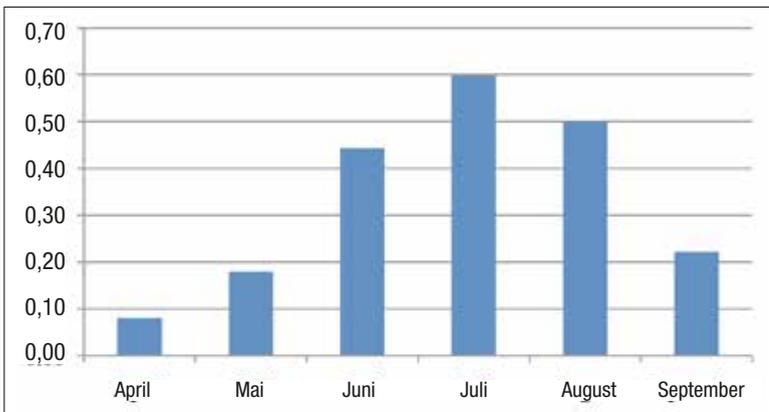


Abb. 47: Zwischenartliche Aggressionen des Baumfalken in Kärnten im Jahresverlauf ($n = 278$). Dargestellt sind Auseinandersetzungen pro Stunde. Im Juli, wenn Jungvögel in den Horsten sitzen, sind die Altfalken besonders angriffslustig.

der Angriffe steigert sich stark von der Ankunft im April bis zur Nestlingszeit im Juli und geht nach dem Ausfliegen der Jungvögel wieder zurück. Die im Nest sitzenden verletzlichen Jungvögel, in welche die Altvögel viel Energie investiert haben, werden heftigst verteidigt. Im August und September sind die Jungvögel bald gut flugfähig, und die früh abziehenden Weibchen können sich nicht mehr an der Verteidigung beteiligen. Baumfalken scheinen mit Fortdauer des Brutgeschäfts ihre Abwehrleistung bis zum Ausfliegen der Jungvögel mehr oder weniger kontinuierlich zu steigern („Offspring Value Hypothese“; ANDERSSON et al. 1980), und nicht erst ab dem Schlüpfen der Jungfalken abrupt mit der Nestverteidigung zu beginnen („Vulnerability Hypothese“; HALUPKA 1999).

10.2 Geschlechts- und altersspezifische Verteidigungsleistung

Die Aufteilung der Attacken zwischen Männchen, Weibchen und beiden Paarpartnern gemeinsam variiert im Jahresverlauf beträchtlich. Wie aus Abb. 48 ersichtlich, ist die Verteidigungsleistung unter den Geschlechtern nach der Ankunft im April in etwa ausgeglichen. Die Vögel halten sich jetzt viel gemeinsam im Horstfeld auf, es gibt zu dieser Zeit noch keine wesentlich unterschiedliche Arbeits- und damit Raumaufteilung innerhalb des Falken-Paars. Im Mai, wenn sich das Weibchen auf die Brut vorbereitet und zumindest in der zweiten Monathälfte schon viel Zeit im Horstfeld verbringt, ist es hauptverantwortlich für die Vertreibung von Eindringlingen. Das Männchen ist mehr und mehr alleine für die Nahrungsversorgung zuständig und somit auch wesentlich häufiger vom Horstareal abwesend. Mit der Eiablage in der ersten Junihälfte ändert sich das Bild, weil das Weibchen wann immer möglich die Angriffe dem Männchen überlässt und selbst nicht vom Nest abfliegt. Wenn ein Angriff aber unbedingt vonnöten sein sollte, führt das Weibchen ihn in Abwesenheit des Männchens durch. Gemeinsame Paarattacken sind nun selten. Nach dem Schlüpfen der Jungvögel im Juli, wenn die Männchen sehr viel zur Beschaffung von Nahrung abwesend sind, fällt der Großteil der Brutverteidigung wieder dem Weibchen zu. Wenn ab etwa Mitte Juli das Weibchen die kleinen Jungen nicht mehr ständig hudern muss, verbringt es viel Zeit auf exponierten Warten und verteidigt ihre Brut intensiv. Im August ist dies ähnlich, wenngleich viele Weibchen schon ab Mitte des Monats abziehen und entsprechend nichts mehr zur Verteidigungsleistung beitragen können. Schon frisch ausgeflogene Jungfalken warnen etwa Bussarde an, in der zweiten Augushälfte attackieren Jungvögel auch schon selbst potentielle Feinde oder verfolgen einfach spielerisch größere Vögel. Das Männchen kann sich im August hauptsächlich der Jagd widmen, weil die Weibchen in der ersten Hälfte noch zugegen sind und, zumindest bei durchschnittlich früh ausgeflogenen Jungvögeln, diese in der zweiten Augushälfte für die meisten Prädatoren schon zu gut fliegen können. Im September und Oktober, wo Angriffe allgemein selten sind, werden diese vereinzelt vom Männchen, vor allem aber von den Jungfalken selbst durchgeführt. Die Attacken der Jungvögel haben oft auch eine spielerische Nuance und nicht die den Altvögeln eigene starke Aggression.

Die Heftigkeit einer Attacke kann an der zum Prädatator überbrückten Distanz, an der Anzahl der geflogenen Stöße (mindestens einmal für eine Wertung notwendig) oder an der Dauer der Auseinandersetzung abgelesen werden. In der Regel reagieren Eindringlinge auf die starken Attacken der Baumfalken rasch und ziehen umgehend ab. Jagt ein Habicht aber im Horstwald und kann nicht vertrieben werden, dann wird er vor allem vom Weibchen solange angegriffen,

bis die Gefahrensituation entschärft ist. Das kann mehr als eine Stunde dauern und es sind bis zu 100 Angriffsflüge möglich! Bei nur einer Attacke wird auf Habichte bis zu 50-mal, auf Mäusebussarde bis zu 40-mal gestoßen. In aller Regel werden aber auf Mäusebussarde und andere Arten weniger als zehn „Durchgänge“ geflogen.

Die allermeisten Angriffe werden in einem inneren Radius von 250 Metern durchgeführt. Darüber hinaus konnte ich zwölf Attacken auf Mäusebussarde, mindestens sieben auf Habichte und einen auf einen Wanderfalken außerhalb davon beobachten. Während bei Mäusebussarden die Angriffsdistanz maximal 500 m beträgt und auch viele Attacken abgebrochen werden, wenn sich der Bussard in der Zeit des Anflugs entfernt, werden Habichte bis zu zwei Kilometer und kompromisslos angegriffen.

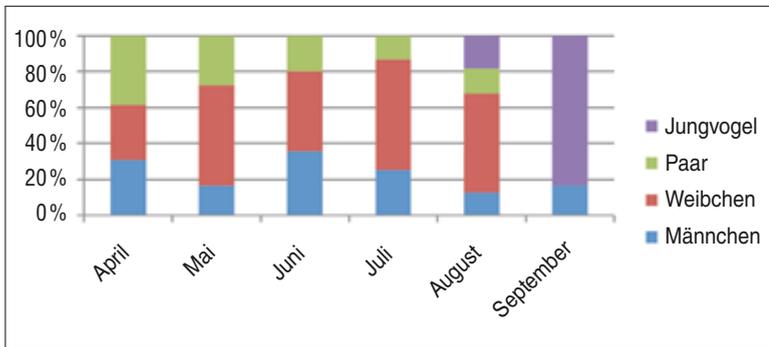


Abb. 48: Unterschiedliche Verteidigungsleistungen von Männchen, Weibchen, Baumfalken-Paaren und Jungvögeln im Brutzeitverlauf im Kärnten.

10.3 Artsspezifische Verteidigungsleistung

Aus Tab. 16 ist die Aggressivität des Baumfalken gegenüber einzelnen (Vogel-)Arten abzulesen. Vereinfacht gesagt stellt diese Liste ein Abbild der Gefährlichkeit dar, allerdings müssen bei einer Interpretation auch die Abundanzverhältnisse bedacht werden. Beispielsweise sieht man Mäusebussarde häufig und praktisch permanent in Baumfalken-Revieren, während Habichte in Kärnten nur selten sind. Schon die theoretische Wahrscheinlichkeit für eine Auseinandersetzung ist also mit dem Mäusebussard wesentlich höher. Darüber hinaus sind viele typische Begleitarten des Baumfalken, wie Kolkrabe, Schwarzmilan (*Milvus migrans*) oder Seeadler (*Haliaeetus albicilla*), in Kärnten selten oder überhaupt abwesend, sodass sie in dieser Analyse nicht beurteilt werden können.

Eichelhäher (*Garrulus glandarius*) und Ringeltauben (*Columba palumbus*) sind im Baumfalken-Lebensraum häufig und werden vereinzelt verfolgt. Dies gilt auch für die Jungfalken, welche diesen Arten zuweilen spielerisch nachfliegen.

Nicht selten brütet im Horstwald des Baumfalken auch ein Turmfalke. Im Prinzip leben die beiden Arten in guter Nachbarschaft, doch ist *F. subbuteo* eindeutig die dominante Spezies. Von

	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Summe
Eichelhäher	0	0	0	1	2	0	3
Wanderfalke	0	0	1	0	4	1	6
Habicht	2	0	0	3	7	0	12
Ringeltaube	0	2	3	3	4	0	12
Sperber	0	0	0	2	9	2	13
Wespenbussard	0	0	2	7	8	0	17
Turmfalke	0	4	7	5	4	0	20
Art unbestimmt	2	2	4	9	10	0	27
Aaskrähe	6	6	25	9	6	2	54
Mäusebussard	3	5	28	44	33	1	114
Summe	13	19	70	83	87	6	278

Tab. 16:
Verteidigungsleistung Kärntner Baumfalken nach Art des Eindringlings und Monat.

der Zeit knapp vor der Eiablage bis in die spätere Nestlingsphase werden Turmfalken aus dem engeren Nestbereich vertrieben.

Auch der Sperber hat regelmäßig sein Nest nicht weit vom Baumfalken-Horst. Wenngleich Sperber in der Lage sind, auch sehr große Beute zu schlagen, gehören junge Baumfalken nicht mehr ins typische Spektrum. Nichtsdestotrotz konnte ich immer wieder beobachten, wie vor allem die Baumfalken-Weibchen Sperber von den Nestlingen und im besonderen Maße von den frisch ausgeflogenen Jungvögeln fern hielten. Später wurden sie bei diesen Attacken manchmal von den Jungfalken begleitet. Zudem hatte ich den Eindruck, dass Sperber vereinzelt auch attackiert werden, um sie zum Verlassen des Baumfalken-Jagdareals zu drängen. Bei heftig geflogenen Angriffen „zwitschert“ *Accipiter nisus*.

Von ganz außerordentlicher Bedeutung ist die Beziehung des Baumfalken zur Aaskrähe, wobei, mit zahlreichen Hybriden, durch Kärnten die Grenze zwischen Nebel- (*Corvus [corone] cornix*) und Rabenkrähe (*Corvus [corone] corone*) verläuft. Sie ist der mit Abstand wichtigste Horstlieferant, und Baumfalken verteidigen oft gemeinsam mit Krähen gegen Greifvögel wie Habicht oder Mäusebussard. Aaskrähen sind Allesfresser und können daher vor allem den Eiern, aber auch kleinen Jungvögeln gefährlich werden. Es verwundert daher nicht, dass die Angriffe auf Krähen von Juni bis Mitte Juli gipfeln. Bei der Attacke auf Krähen habe ich auch den direkten Kontakt zwischen den beiden Kontrahenten beobachtet, wobei durch den Stoß des Baumfalken eine Nebelkrähe mehrere kleine Federn verlor. Eine ähnlich heftige Auseinandersetzung konnte von G. Bierbaumer (schrift. Mitt.) in Horstnähe mit einer Hohltaube (*Columba oenas*) notiert werden.

Wenngleich Mäuse- und Wespenbussarde genetisch nicht näher verwandt sind, sollen diese beiden Arten hier ob ihrer Ähnlichkeit im Feld gemeinsam bearbeitet werden. Der Äußerung von

FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011), dass der „habichtähnliche“ Wespenbussard heftiger als der Mäusebussard angegriffen wird, möchte ich widersprechen. Dies kann durch meine Feldbeobachtungen insofern untermauert werden, als Wespenbussarde weniger heftig und weniger häufig attackiert werden. Ich konnte nur 17 Angriffe auf *Pernis apivorus*, aber 114 auf *Buteo buteo* beobachten. Im Mittel wurden dabei auf Mäusebussarde 6,5 Attacken (max. 40), auf Wespenbussarde aber nur 2,4 Stöße (max. 5) geflogen. Der Wespenbussard ist zwar wesentlich seltener, doch waren, bei gleichzeitiger Anwesenheit beider Arten, gezielte Angriffe auf den Mäusebussard festzustellen. Die lange Ko-Evolution mit dem Wespenbussard und die große Bedeutung des Prädatoren Habicht machen eine Verwechslung durch den Baumfalken unwahrscheinlich. Mäusebussarde können brütenden Altvögeln, vor allem aber Jungvögeln gefährlich werden. Entsprechend wird von den Baumfalken schon im Juni viel verteidigt (brütendes Weibchen), die Attacken erreichen im Juli, wenn die Jungvögel im Nest sind, ihren Höhepunkt und bleiben auch in der ersten Augushälfte auf hohem Niveau, da die frisch flüggen Jungfalken anfangs nur schlecht fliegen können. Vermutlich gibt es auch Unterschiede in der Heftigkeit der Attacken zwischen fremden und benachbarten Mäusebussarden, die sich, um Auseinandersetzungen mit Falken und Krähen zu ersparen, oft an genaue Einflugschneisen zu ihrem Nestbereich halten. Vielleicht erkennen die Baumfalken auch noch andere Aspekte der aktuellen Gefährlichkeit eines Prädators. Zumindest konnte ich beobachten, wie ein eine sehr große Ringelnatter (*Natrix natrix*) tragender Mäusebussard ungewöhnlich heftig angegriffen wurde, so als ob die Falken wüssten, dass dieser sich durch seine Last nicht wirklich wehren könne.

Ein nicht restlos geklärtes Verhältnis hat der Baumfalken zu seinem größeren Cousin, dem Wanderfalken. GATTER (2000) ist etwa der Meinung, die wiedererstarbten Wanderfalken-Populationen hätten regional zum Rückgang des Baumfalken geführt, was FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) bezweifeln. Die Daten aus Kärnten legen nahe, dass Wanderfalken in der Regel erst nach dem Ausfliegen der Jungvögel im August attackiert werden, weil sie eine Gefahr für die Jungfalken darstellen könnten (vgl. auch KUHN 2008). Mir liegen acht Beobachtungen von der Zeit vor dem Flüggewerden der jungen Baumfalken vor, wo die Elterntiere Wanderfalken in einem Radius von einem Kilometer um den Horst nicht angegriffen haben. Als neuen, offenbar bisher unpublizierten Aspekt möchte ich ein Phänomen aus der Falknerei beschreiben. Mir liegen drei Meldungen (je einmal aus Kärnten, Niederösterreich und der Steiermark) und eine eigene Beobachtung (Kärnten, 1980er Jahre) vor, wo zur Beizjagd abgetragene Wanderfalken von flüggen Baumfalken „gefangen“ wurden. Offenbar halten die jungen Baumfalken ihre größeren Verwandten für beutetragende Altvögel, wohl auch, weil die zur Anbindehaltung notwendigen „Geschühriemen“ einer

Beute in den Fängen ähneln. Beim Versuch, dem „Altvogel“ dieses „Nahrungsstück“ abzunehmen, wurde in den vier genannten Fällen der Jungfalke einmal getötet, musste einmal vom Falkner über längere Zeit gesund gepflegt werden, wurde einmal nach gründlicher Untersuchung sofort in die Freiheit entlassen und konnte einmal, obwohl beide Falken schon zu Boden getrudelt waren, dem wohl völlig verwirrten Wanderfalken selbstständig entkommen. Auch diese Art von Interaktion könnte ein Grund sein, warum Baumfalken die Nähe von Wanderfalken zum eigenen Brutplatz meiden, weil letztere auch nach der Brutzeit vom Horstfels aus jagen und dorthin Beute eintragen können. Ein einziges Mal, am 10. September 2012, beobachtete ich, wie ein junger Wanderfalke ohne Beute von juvenilen Baumfalken verfolgt wurde, aber von diesen nicht eingeholt werden konnte. In Kärnten sind Baum- und Wanderfalkenbruten typischerweise weit voneinander getrennt. Eine Ausnahme bildet das Weißensee-Gebiet, wo die beiden Arten in nur rund einem Kilometer voneinander und in diesem Fall fast immer erfolgreich brüten (H. P. Sorger, pers. Mitt.). Für den Beuteraub durch einen Wanderfalken siehe Seite 117.

Der schlimmste Luftfeind ist zweifellos der Habicht. Dass ich insgesamt nur zwölf Auseinandersetzungen notieren konnte, liegt lediglich an der Seltenheit des Habichts in Baumfalken-Lebensräumen. Mir ist kein Baumfalken-Horstfeld bekannt, wo innerhalb eines Radius von 1.000 Meter *Accipiter gentilis* brütet. Da Baumfalken in Kärnten über weite Strecken ein gutes Angebot von Nistplätzen haben, aber in niedriger Dichte vorkommen, kann der Kleinfalke dem brütenden Habicht in aller Regel effizient ausweichen. Alle zwölf Attacken wurden auf Nicht-Brüter, d. h. juvenile Habichte auf der herbstlichen Dismigration und immature Individuen, geflogen. Dies ist ein weiteres Indiz für die Meidung von Habichten, die in den größeren Waldarealen Kärntens zwar eine geringe Abundanz aufweisen, aber doch regelmäßig brüten (150–300 Paare im Bundesland). Taucht ein Habicht im Baumfalken-Revier auf, wird er auf das Heftigste attackiert und bis in die Vegetation verfolgt. Dabei hilft die Brutvogelgemeinschaft in der Nestumgebung des Baumfalken bei der Verteidigung zusammen (Abb. 49). In einem Fall habe ich zwei Turmfalken, mindestens einen Paarpartner von vier benachbarten Aaskrähen-Paaren, bis zu 20 Nicht-Brüter-Krähen und ein Baumfalken-Männchen beim Versuch beobachtet, einen Habicht zu vertreiben. Da Baumfalken vorzugsweise im Zentrum geklumpter Krähenterritorien brüten, entsteht durch die „Krähen-Satellitenpaare“ eine Art Schutzschild, welches der Habicht erst durchbrechen muss. Die Falken werden von den Krähen gewarnt und sind dann besonders wachsam. Allerdings sinkt nach dem Selbständig-Werden der jungen Krähen und Turmfalken die Aggressivität ihrer Eltern, was insbesondere während der Dispersion der Junghabichte im August und September dazu führen kann, dass der große Prädator nur noch



angewarnt wird. Die eigentliche, gefährliche Verteidigung muss oft aber von den Baumfalken alleine geleistet werden.

Die Anwesenheit des Habichts kann dazu führen, dass Baumfalken ihre hohe Anwardejagd abbrechen und in den Horstwald zurückkehren. Ich habe auch beobachtet, wie das mit Nahrung ankommende Männchen die Beute bis zum Abzug des Habichts nicht an das Weibchen übergab. Einmal in Kärnten bzw. einmal in Niederösterreich (Donau-Auen) habe ich direkte Angriffe von Habichten auf adulte Baumfalken registriert. Im ersten Fall konnte das auf einer Baumspitze sitzende Weibchen dem Habicht gerade noch davonsteigen, im zweiten flog der zunächst insektenjagende Falke den Habicht im Horizontalflug davon. An Brutplätzen nahe Feldkirchen und Klagenfurt wurden vermutlich insgesamt drei Jungvögel vom Habicht erbeutet. Nach geradezu permanenten Habicht-Attacken waren die noch nicht gut flugfähigen Jungtiere verschwunden, wobei eine weitere Abwanderung in diesem Lebensalter überprüft wurde bzw. auszuschließen war. Ständig durch Habichte bedrängte Baumfalken-Paare können ihr Revierzentrum in der Anpaarungsphase bzw. im Folgejahr verlegen, wobei von mir Distanzen bis über 1,5 Kilometer festgestellt worden sind. Abschließend sei noch erwähnt, dass ich in den 1980er Jahren einen kurzen Angriff eines adulten Baumfalken-Männchens auf einen frei auf

Abb. 49:
Besonders von
April bis Juli
werden Feinde
wie der Habicht
von der Brut-
gemeinschaft
Baum- und
Turmfalke
sowie Aaskrähne
gemeinsam
bekämpft.

Zeichnung: P. Dougalis

einem Zaunpfahl sitzenden Beizhabicht beobachtete, wobei der Falke in diesem Fall fast zwei Kilometer vom Horstfeld entfernt gewesen war und keine direkte Sichtlinie dorthin bestand. Diese Beobachtung belegt, dass Angriffe unter bestimmten Umständen auch sehr weit abseits der Revierzentren geflogen werden.

In einigen Fällen konnte ich nicht feststellen, welches Tier von den Baumfalken angegriffen wurde (Art unbesimmt), weil die Falken nur aufgeregt in den Horstwald stießen. Auch hier vermute ich zumindest teilweise den Habicht als Verursacher, da dieser sich oft innerhalb der Vegetation bewegt. In einer Situation hatte ich den Eindruck, das Baumfalken-Paar würde ein Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*) angreifen, doch kann ich das nicht mit Sicherheit sagen. Zumindest vergreifen sich Eichhörnchen manchmal an Vogeleiern (MÜNCH 2005). Andere Säuger wurden von den Baumfalken nie attackiert, allerdings entziehen sich potentielle Auseinandersetzungen bzw. Reaktionen v. a. auf die dämmerungs- und nachtaktiven Marder weitestgehend der Direktbeobachtung.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass Baumfalken das Nest erkletternde Menschen bis hin zum direkten Kontakt bedrängen können, wobei die Heftigkeit des Angriffs mit dem Alter und der Anzahl der Jungvögel steigt, aber auch individuelle Unterschiede zwischen den vor allem beteiligten Baumfalken-Weibchen gegeben sind (SERGIO & BOGLIANI 2001). Nach VERHEYEN (1944) können sogar Angriffe auf unbeteiligte Spaziergänger geflogen werden, eine Verhaltensweise, die allerdings von FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) in jahrzehntelangen Studien nicht bestätigt worden ist. H. Steiner (schriftl. Mitt.) berichtete mir von einem Fall, wo ein Baumfalke schon bei Annäherung zum Horst (300 m) „in 50 m Höhe Scheinangriffe“ flog. In Kärnten wurden keine Horstbesteigungen durchgeführt und die zentralen Revierteile nur ausnahmsweise betreten (Rupfungssammlungen), entsprechend fehlen eigene Erfahrungen weitestgehend. Letztlich wirft POTTERS (2010) die Hypothese auf, dass höhere Prädationsraten zu einer geringeren Aggressivität (d. h. auch Auffälligkeit) beim Baumfalken führen. Dies ist allerdings vorerst spekulativ (FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011).

10.4 Der Baumfalke als Angriffsziel

Baumfalken wurden umgekehrt, ohne Tötungsabsicht, auch ihrerseits von anderen Vogelarten belästigt. Ich habe das in Kärnten von Aaskrähen ($n = 15$), Turmfalken ($n = 5$), Sperbern ($n = 4$), vom Mäusebussard ($n = 1$) und von der Ringeltaube ($n = 1$) gesehen. Etwa die Hälfte der Aaskrähen-Angriffe erfolgte in der Ankunftszeit bis Mitte Mai, offenbar wurden hier von den Krähen prominente Ansitzwarten verteidigt.

Baumfalken bleiben bei solchen Attacken in der Regel gelassen oder drehen den Spieß nach einiger Zeit um. Dreimal bei den

Aaskrähen, viermal bei den Turmfalken und bei dem einen beobachteten Mäusebussard-Angriff wurde der Aggressor schließlich zum Gejagten. Auch nach einem Fangversuch durch den Habicht verfolgte schließlich der entkommene Baumfalke den gefährlichen Prädator.

In ganz seltenen Fällen können Baumfalken auch Opfer von Kleptoparasitismus werden. Am 23. Juli 2012 beobachtete ich bei Rennweg am Katschberg, wie ein juveniler Wanderfalke einem Baumfalken-Männchen einen soeben geschlagenen Mauersegler abnahm. Da sich diese Szene in meiner unmittelbaren Nähe abspielte, kann ich mit Sicherheit sagen, dass das Stehlen der Beute und nicht die Tötung des Baumfalken im Vordergrund der Handlung stand. Der Wanderfalke unterflog den Baumfalken, genau so wie es die Jungvögel beider Arten bei der Beuteübergabe machen. An der Donau in Serbien konnte ich einmal mitverfolgen, wie eine vom Baumfalken durch heftige Attacken bis auf die Wasseroberfläche gejagte Uferschwalbe schließlich von einer Aaskrähe aufgenommen wurde.

Ein weiteres interessantes Phänomen ist die Tatsache, dass Baumfalken von Schwalben umflogen werden bzw. diese auf ihn „hassen“. REICHHOLF (2008) geht davon aus, dass Schwalben in unmittelbarer Nähe des Falken geschützt sind, weil dieser auf kurze Distanz zu wenig beschleunigen kann bzw. zu wenig wendig ist.

Abb. 50:
Wenn der Jäger
zum Gejagten
wird: Rauch-
schwalbe verfolgt
Baumfalken
im Gailtal.
Belegfoto: S. Pichler



Abb. 51:
Ein Graureiher
baumt in unmittelbarer Nähe des
brütenden Baumfalken-Weibchens
(Pfeil) auf und wird weder von
diesem noch von dem in der Nähe
sitzenden Männchen attackiert.

Belegfoto (Digiscoping): R. Probst

Sowohl theoretische Überlegungen (Kapitel 7) als auch meine Felddaten scheinen das zu untermauern. Von den besonders flugstarken Rauchschnalben werden die Baumfalken einigermaßen regelmäßig attackiert ($n = 12$ Beobachtungen in Kärnten; Abb. 50). Bei Uferschnalben kommt das nur ganz ausnahmsweise vor, und bei den noch weniger wendigen Mehlschnalben habe ich Attacken nur auf sitzende Falken beobachtet. Schnalben müssen also sicher gehen, dass sie bei einem allfälligen Gegenangriff des Baumfalken nicht fliegerisch unterlegen sind. Von anderen Kleinvoegelarten werden nur tieffliegende Falken, wohl oft in Nähe der Bruten, kurz verfolgt (z. B. Bachstelze; C. Brunner, pers. Mitt.)



Als Kuriosum möchte ich abschließend noch von einer Begegnung mit einem Graureiher (*Ardea cinerea*) berichten. Ein Individuum landete auf einem Seitenast einer Fichte, zirka einen Meter von dem im Nest brütenden Baumfalken-Weibchen (Abb. 51). Dieses drückte sich in die Nestmulde und starrte gebannt auf den Reiher, griff aber, wie auch das in der Nähe auf einer Warte sitzende Männchen, nicht an. Alle beteiligten Vögel verharreten so für mehrere Minuten, ehe der Reiher wieder abflog. Dies ist umso erstaunlicher, als Graureiher durchaus große Vögel attackieren können (vgl. Abb. 52 und auch HERING 2013) und SCHUYL et al. (1936) vom Alarmieren eines Baumfalken-Weibchens gegenüber dieser Art berichten.

Abb. 52:
Graureiher mit
erbeuteter
Bekassine,
10. Februar 2012,
Burgenland.
Foto: O. Samwald



11. Innerartliche Verhaltensweisen

In dieser Kärntner Studie konnten 76 mehr oder minder aggressive innerartliche Verhaltensweisen nachgewiesen werden. Diese reichen vom Sträuben des Gefieders und „Pitt-Rufen“ bis hin zur Vertreibung, es kommen vereinzelt aber auch die Duldung ohne sichtbare Reaktion und sogar das Anbalzen fremder Weibchen durch das Reviermännchen vor. Aus Abb. 53 kann entnommen werden, dass Konfrontationen in allen Monaten, vielleicht mit einem Gipfel im Juli, etwa gleich häufig sind, es aber gravierende Unterschiede hinsichtlich des Alters und des Status der Eindringlinge gibt.

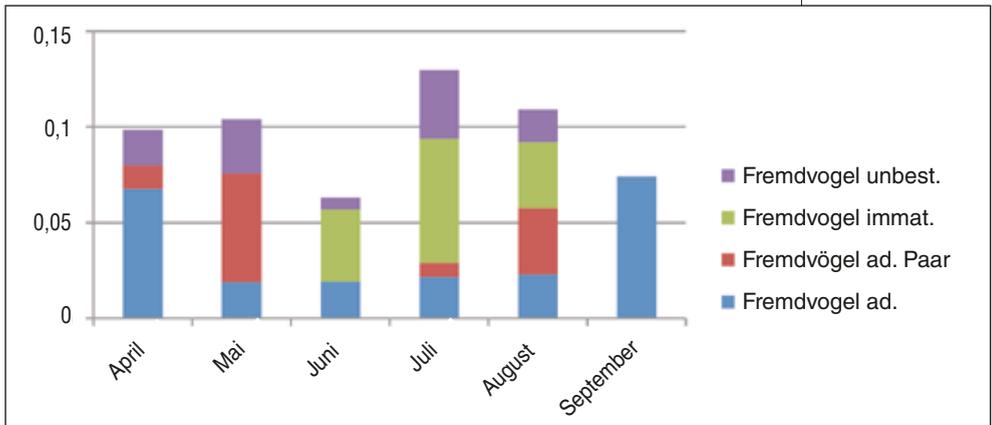
Adulte einzelne Fremdvögel wurden hauptsächlich in den Monaten April und September, also zu den Zugzeiten, festgestellt. Die ansässigen Vögel zeigen diese oft hoch überziehenden Falken mit „Schlank-werden“ und Rufen an, ein direkter Kontakt bleibt ob des raschen Durchziehens häufig aus. Viele dieser Zugfalken wären mir ohne die genannten Reaktionen entgangen. Darüber hinaus gibt es aber immer wieder fremde (weibliche) Altvögel, die oft bis in den Horstwald selbst eindringen. Solche Vögel jagen zuweilen auch mit den Revierinhabern Insekten bzw. bleiben über längere Zeit assoziiert, was man in der Literatur häufig als „Baumfalken-Trios“ bezeichnet (z. B. FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011)).

Fremde Paare wurden vor allem im Mai und dann wieder im August beobachtet. Offensichtlich kommt es nach der Etablierung der Reviere bzw. vor der Eiablage zu Besuchen durch die Nachbarfalken. Es kann bei solchen Treffen sehr turbulent zugehen, nicht selten verfolgen Männchen und Weibchen das jeweilige Gegenüber. Zuweilen fangen zwei bis drei benachbarte Baumfalken-Paare auch gemeinsam Insekten, oft an den Reviergrenzen. Ganz allgemein ist die Toleranz gegenüber Baumfalken-Weibchen wesentlich höher, fremde männliche Vögel werden vom angestammten Männchen kaum im Revierzentrum geduldet. Nachbrutzeitlich kommt es im August zu einer weiteren Häufung von Besuchen, eventuell handelt es sich hier um eine Art Rundflug von nicht erfolgreichen Paaren, die den Erfolg der Nachbarn erkunden wollen.

Die später ankommenden bzw. früher abziehenden Jungvögel des Vorjahres treten vor allem in den Hochsommermonaten auf. Sie nutzen nur die sehr warme, insektenreiche Zeit, weil ihnen meiner Ansicht nach die Erfahrung für die Vogeljagd noch weitestgehend fehlt. Ähnlich wie bei den adulten Fremdfalken hatte ich den Eindruck, dass unter den Eindringlingen viele weibliche Vögel waren, doch ist die Unterscheidung hier noch schwieriger. Die Revierfalken können den Fremdvogel akzeptieren („Trios“) oder auch heftigst verfolgen. Vielleicht gibt es einen Unterschied der Behandlung zwischen einjährigen Immaturen, die den ansässigen Falken bekannt

sind, und fremden Eindringlingen. Dazu möchte ich ein ganz eindrückliches Erlebnis schildern, das ich in einem Territorium in der Nähe von Feldkirchen hatte: Der alte männliche Baumfalke saß auf einer Warte, das Weibchen brütete in der Nähe auf den Eiern. Im Laufe des Nachmittags zogen starke Gewitterwolken auf, und als es schon leicht zu regnen begann, entdeckte ich durch die „Pitt-Rufe“ des Männchens einen hoch am Himmel insektenjagenden Falken. Als die Bedingungen noch schlechter wurden, machte dieser Fremdfalke einen Sturzflug und landete direkt neben dem Männchen, d. h. nur etwa knapp einen Meter von diesem entfernt! Nun erkannte ich an Größe und Gefiedermerkmalen eindeutig ein Weibchen im zweiten Kalenderjahr. Die beiden Falken blieben nebeneinander sitzen, bis ich sie durch den nunmehr sehr heftigen Regenfall nicht mehr beobachten konnte. Da der Immature und der Altfalke äußerst vertraut wirkten und der unausgefärbte Vogel genau dieselbe Gesichtszeichnung bzw. Ausdehnung der „Occipitalflecken“ wie das Revierweibchen hatte, drängte sich geradezu die Frage auf, ob dies nicht ein Jungvogel des Vorjahres gewesen war („Dear Enemy Phenomenon“)? [Anmerkung: In dem Territorium flog ein Jahr zuvor (nur) ein weiblicher Falke aus.]

Abb. 53: Anzahl und Alter von in Kärntner Baumfalken-Revieren pro Stunde festgestellten Fremdfalken.



Es sei noch vermerkt, dass die meisten dieser Beobachtungen nicht aus den extremen Dichtezentren des Baumfalke in Kärnten, z. B. dem Sablatnigmoor, stammen. In solchen Feuchtgebieten können sich vor allem im Frühjahr viele ziehende Falken bzw. im Sommer zahlreiche immature Nicht-Brüter zur Nahrungssuche aufhalten, sodass eine ständige Reaktion bzw. gar ein aktiver Ausschluss durch die ansässigen Paare unmöglich ist. Es wird daher nicht der Versuch unternommen, die zu diesen Zeiten oft super-abundante Ressource der Libellen exklusiv zu verteidigen (vgl. CARPENTER et al. 1983).

Abschließend muss noch auf eine andere Art der Intraaktion, nämlich der Hilfe von Fremdfalken bei der Jungenaufzucht,

eingegangen werden. Dieses Verhalten konnte in Kärnten zwar nie festgestellt werden, doch berichten FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) von Fällen (in der Literatur), wo immature, überwiegend weibliche Baumfalken fremde Jungvögel fütterten und, zumindest in Ansätzen, auch bei der Revierverteidigung beteiligt waren. Insgesamt sind solche Beobachtungen aber eher die Ausnahmen. Man kann wohl davon ausgehen, dass „Helfer“ wichtige Erfahrungen für ihr späteres Leben sammeln können bzw. allein schon die Beobachtung der Verhaltensweisen der Brutfalken und die Kenntnisse über das Territorium für die Zukunft der Immaturen vorteilhaft sind. Darüber hinaus wurden nicht-monogame Beziehungen beim Baumfalken zwar vereinzelt vermutet, Extra-Pair-Kopulationen oder echte polygame Verpaarungen konnten aber nie belegt werden.

12. Komfortverhalten

Wie alle Vogelarten müssen auch Baumfalken ihr Gefieder in einem möglichst guten Zustand halten, da es ein wesentliches Rüstzeug für die erfolgreiche Jagd und damit auch für eine erfolgreiche Brut darstellt. Darüber hinaus erwähnen BEZZEL & PRINZINGER (1990) eine Fülle weiterer Verhaltensweisen dieses Typs, die, soweit Daten für den Baumfalken vorliegen, hier abgehandelt werden sollen (vgl. auch WEBSEITE 1).

Baden: Für den Baumfalken gibt es eine erstaunliche Anzahl an Berichten über verschiedenste Badetechniken. Diese beinhalten das Baden in Gewässern (auch wie Schwalben im Flug), im Regen, im Laub, aber auch in Sand und Staub (Zusammenfassung in FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011). Ein Foto eines badenden Baumfalken (von F. J. Koning) zeigt CHAPMANN (1999a), beeindruckende Bilder badender Eleonorenfalken sind aus NILL et al. (2012) zu entnehmen. Ich selbst hatte ein interessantes Erlebnis am 20. April 2009: Das adulte Weibchen eines Brutpaares flog langsam und wiederholt „durch“ sehr nasses, längeres Gras. Ich hatte den Eindruck, als wolle der Vogel das Gefieder befeuchten, und kann eine jagdliche Motivation für diese Verhaltensweise definitiv ausschließen (vgl. CHAPMANN 1999a). Jedenfalls putzte sich das Individuum danach ausgiebig.

Trocknen: Vor allem nach heftigen Regenfällen nehmen Baumfalken eine Trockenhaltung ein, wobei die Flügel mehr oder weniger weit ausgestreckt werden und auch der Schwanz gespreizt wird. Schütteln des Gefieders kommt regelmäßig vor, diese Verhaltensweise wird aber auch im trockenen Zustand gezeigt. Um jagdlich voll einsatzfähig zu sein, sollte der Falke gut abtrocknen. Bis zum Aufbruch zur Jagd können nach heftigen Regenfällen, selbst wenn Jungvögel im Nest zu versorgen sind, bis zu 30 Minuten vergehen (eig. Beob., 14. Juli 2012, Klagenfurt). Andererseits greift der Falke aber bei guten Gelegenheiten auch im nassen Gefiederzustand an, und es kann sogar dazu kommen, dass sich der Vogel nach Jagdabbruch in der Luft schütteln muss (eig. Beob., 15. August 2010, Feldkirchen).

Putzen: Baumfalken putzen sich täglich und sehr ausgiebig. Bei der Gefiederpflege werden die Federn in Form gebracht und auch das Sekret der sich an der Körperoberseite am Grunde der Steuerfedern befindlichen Bürzeldrüse (*Glandula uropygii*) aufgebracht. Dadurch wird das Gefieder vor Abnützung geschützt und erhält eine wasserabstoßende Wirkung. Eventuell wird auch das im Sekret vorhandene Provitamin Ergosterol durch nachfolgende Einwirkung der UV-Strahlung in verfügbares Vitamin D umgewandelt (BEZZEL & PRINZINGER 1990).

Schnabelputzen: Beutereste können mit den Krallen, aber häufig auch durch Wetzen des Schnabels an einem Ast entfernt werden.

Augenreinigung: Für die Reinigung des Auges ist vor allem die Nickhaut zuständig, regelmäßig reiben die Falken ihre Köpfe bzw. Augen aber auch an den Schultern.

Kratzen: Baumfalken kratzen sich nicht selten am Kopf, wobei der Fuß oft nicht direkt zu diesem geführt, sondern „hintenherum“, also über den Flügelansatz, gehoben wird.

Dehnen: Baumfalken zeigen häufig Verhaltensweisen, die Dehnbewegungen ähneln. In der einfachen Variante wird dabei der Körper nur vorgebeugt, nicht selten werden zusätzlich auch die Flügel nach oben hin abgespreizt und die Steuerfedern breit gefächert.

Ruhen und Schlafen: In einem wirklichen Ruhezustand stellen Baumfalken auch das Putzen ein. Oft ist es so, dass Putzphasen zwischen Zeiten besonders hoher und niedriger Aktivität eingeschoben sind. Auch das Gähnen ist bei Baumfalken nicht selten, wenngleich nach BEZZEL & PRINZINGER (1990) die physiologische Funktion unklar bleibt. Ein eindeutiges Zeichen eines ruhenden Individuums stellt das Einziehen eines Beines dar. Ob Baumfalken nachts den Kopf zum Schlafen nach hinten drehen, wurde in der Natur offenbar noch nicht beobachtet. Auch ist unklar, wie Baumfalken genau schlafen (vgl. unihemisphärischen Schlaf bei der Stockente, *Anas platyrhynchos*; RATTENBORG et al. 1999). Frisch ausgeflogene Jungvögel legen sich zum Ausruhen auch quer oder längs auf Äste (FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011).

Es gibt sicherlich noch weitere Verhaltensweisen, die dem Komfort dienen. Zu überprüfen wäre etwa, ob das „Trippeln“ mit den Beinen nur im Zusammenhang mit Verhaltensweisen wie der Kopulationsaufforderung steht, oder ob dieses auch zur Reinigung des Fangapparates dienen könnte. Zumindest beobachtete ich das „Trippeln“ unmittelbar nach der Beendigung der Nahrungsaufnahme von Altvögeln am 1. Juni 2009 und am 1. August 2010 bzw. am 17. August 2009 auch von einem Jungvogel. Am 13. Juli 2013 sah ich im Raum Glödnitz einen adulten Baumfalken, wie er auf seinem Flug zumindest zehnmal in Fichten- und Lärchenäste griff und an diesen zog. Es wirkte irgendwie so, als wolle der Falke das Innere seiner Fänge (von Harz?) reinigen.

13. Ernährung

Die Ernährung des Baumfalken ist ein faszinierendes wie komplexes Thema. Wer jemals den Jagdflug auf einen Mauersegler gesehen hat, wird davon begeistert sein, andererseits ist es schwierig, ausreichend quantitatives Datenmaterial zu sammeln (für Übersichten siehe FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011). Schon UTTENDÖRFER (1939) beklagte, dass unter Baumfalken-Horsten gewöhnlich wenig und zuweilen nichts an Beuteresten zu finden ist. Da ich aber die Ernährung als den wesentlichsten, „ultimativen Faktor“ für viele Aspekte der Baumfalken-Biologie ansehe (Anzahl Jungvögel, Lage der Brutzeit etc.) und enge evolutionäre Beziehungen zwischen der Morphologie und dem Jagdverhalten bestehen, soll diese Thematik in den nächsten beiden Kapiteln breit dargestellt werden.

13.1 Die Ernährung des Baumfalken im Überblick

Wie überall in seinem Brutverbreitungsgebiet nutzt der Baumfalk auch in Kärnten eine Mischkost aus Kleinvögeln und Insekten (vgl. Beutelisten in FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011). Säugetiere treten vergleichsweise selten in der Nahrung auf, wenngleich Fledermausjagden in tiefer Dämmerung im Datenmaterial wohl unterrepräsentiert sind. Darüber hinaus kleptoparasitiert der Baumfalk regelmäßig Turmfalken und erhält auf diese Weise Kleinsäuger wie Mäuse (v. a. Microtinae), Spitzmäuse (Soricidae) etc. Zu beachten ist auch, dass vor allem die Beute der Altvögel beschrieben wird, während sich

Abb. 54:
Baumfalken sind für das Fangen von Vögeln und Insekten, hier eine Große Königslibelle (*Anax imperator*), bekannt.

Foto: C. Brunner



selbstständige Jungvögel und immature Nicht-Brüter meines Erachtens überwiegend von Insekten und Kleptoparasitierung ernähren.

Der Vollständigkeit halber muss erwähnt werden, dass Baumfalke vereinzelt auch anderes aufnehmen. BIJLSMA (1980) beobachtete Ende Mai das Fressen von Ringeltauben-Eischalen, möglicherweise um den eigenen Kalk-Haushalt (CaCO_3) vor der Brut anzuheben? Ich selbst habe zweimal Baumfalke auf Äckern landend und in einem Fall davon ein adultes Weibchen definitiv beim Fressen von Erdbrocken beobachtet (19. April 2008, Feldkirchen). Hier ist der Grund ebenso unklar (Aufnahme von Mineralstoffen?; auch J. Geyer, schriftl. Mitt.).

13.2 Insektennahrung

Das Bild eines über einem Feuchtgebiet nach Insekten jagenden Baumfalke ist für viele Beobachter geradezu programmatisch. Tatsächlich sind eine enorme Fülle von Insektenarten als Baumfalke-Beute registriert worden, wobei etwa CHAPMAN (1999a) oder DRONNEAU & WASSMER (2008) lange Artenlisten publizierten. In Kärnten konnte der Fang einiger Taxa wie Libellen (z. B. verschiedene *Aeshna*- und *Sympetrum*-Arten), Maikäfer (*Melonotha melonotha*) und Gartenlaubkäfer (*Phyllopertha horticola*), Großes Heupferd

Tab. 17:
Insektenbeute
des Baumfalke
in Kärnten aus
Gewölleanalysen
($n = 102$).

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	<i>n</i>	Kommentar
Köcherfliegen	Trichoptera	1	
Hautflügler	Hymenoptera		
Ameisen	Formicidae	19	10 <i>Camponotus</i> sp., <i>Formica</i> sp.
Käfer	Coleoptera	52	
Wasserkäfer	Hydrophilidae	2	1 <i>Sphaeridium scarabaeoides</i> , 1 <i>Cercyon laminatus</i>
Kurzflügler	Staphylinidae	4	
Schnellkäfer	Elateridae	1	
Prachtkäfer	Buprestidae	1	1 <i>Buprestis</i> sp.
Marienkäfer	Coccinellidae	1	1 <i>Adalia decempunctata</i>
Schwammkäfer	Cisidae	1	
Blatthornkäfer	Scarabaeidae	23	6 <i>Aphodius fimetarius</i> , 8 <i>Aphodius</i> cf. <i>sordidus</i> , 3 <i>Aphodius</i> cf. <i>depressus</i> , 2 <i>Cetonia aurata</i>
Blattkäfer	Chrysomelidae	2	
Rüsselkäfer	Curculionidae	8	1 <i>Liparus germanus</i> , 3 <i>Hylobius abietis</i>
Indeterminus		9	
Libellen	Odonata	4	1 <i>Cordulia</i> sp. od. <i>Somatchlora</i> sp.; 3 Coenagrionidae
Zweiflügler	Diptera		
Schwebfliegen	Syrphidae	2	
Wanzen	Heteroptera	3	Acanthosomatidae, Lygaeidae
Indeterminus		21	

(*Tettigonia viridissima*) und Zwitscherschrecke (*Tettigonia cantans*), Märzhaarmücke (*Bibio marci*), Große Steinfliege (*Perla grandis*) oder Große Eintagsfliege (*Ephemera grandis*) direkt beobachtet werden (eig. Daten). Darüber hinaus gibt es für das Bundesland eine Gewölleanalyse, die von A. Kofler (Osttirol) mit dem aufgesammelten Material des Autors durchgeführt wurde und mindestens 102 verschiedene Beuteinsekten erbrachte (Tab. 17). In der Liste finden sich Köcherfliegen (Trichoptera), Hautflügler (Hymenoptera), Libellen (Odonata), Zweiflügler (Diptera), Wanzen (Heteroptera) und vor allem viele verschiedene Käferarten (Coleoptera). Von letzteren konnten auf die Spezies genau *Spaeridium scarabaeoides* (Gemeiner Dungkugelkäfer), *Cercyon laminatus*, *Adalia decempunctata* (Zehnpunkt), mehrere *Aphodius*-Arten (Dungkäfer), *Cetonia aurata* (Goldglänzender Rosenkäfer), *Liparus germanus* (Deutscher Träggrüssler) und *Hylobius abietis* (Fichtenrüsselkäfer) bestimmt werden.

13.3 Wirbeltiernahrung

In Kärnten konnten 356 Wirbeltiere als Beute des Baumfalken festgestellt werden (Tab. 18). In der Hauptsache handelt es sich um Vögel, wobei 26 Taxa auf Artniveau und drei auf Gattungsebene bestimmt wurden. In der Säugetiergruppe finden sich einige selbst

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	n
Schwalbe indet.	Hirundinidae sp.	57
Mauersegler	<i>Apus apus</i>	51
Mehlschwalbe	<i>Delichion urbicum</i>	47
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	47
Kleinvogel indet.	(Non-)Passeriformes sp.	42
Kleinvogel (keine Schwalben & Segler)	Passeriformes sp.	18
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	9
Amsel	<i>Turdus merula</i>	8
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	8
Maus indet.	Rodentia sp. (<i>Microtus</i> , <i>Apodemus</i> , <i>Mus</i>)	8
Wirbeltier indet.	Vertebrata sp.	7
Hausperling	<i>Passer domesticus</i>	5
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	4
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	4
Sperling indet.	<i>Passer</i> sp.	4
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	3
Grünling	<i>Carduelis chloris</i>	3
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	3
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	3
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>	3
Kleinsäuger indet.	Mammalia sp.	2

Tab. 18:
Wirbeltierbeute
des Baumfalken
in Kärnten.

Tab. 18:
(Fortsetzung)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	n
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	2
Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	1
Baumläufer indet.	<i>Certhia sp.</i>	1
Bergpieper	<i>Anthus spinoletta</i>	1
Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>	1
Fink indet.	Fringillidae sp.	1
Fledermaus indet.	Chiroptera sp.	1
Flussuferläufer	<i>Actitis hypoleucos</i>	1
Gimpel	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	1
Goldhähnchen sp.	<i>Regulus sp.</i>	1
Grasmücke sp.	<i>Sylvia sp.</i>	1
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	1
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	1
Tannenmeise	<i>Parus ater</i>	1
Trauerschnäpper	<i>Ficedula hypoleuca</i>	1
Uferschwalbe	<i>Riparia riparia</i>	1
Weiden-/Sumpfmeise	<i>Parus monatnus / palustris</i>	1
Wellensittich	<i>Melospittacus undulatus</i>	1
Summe		356

erjagte Fledermäuse sowie vor allem dem Turmfalken abgenommene Mäuseartige. Ganz offensichtlich zeigt sich schon in diesem Überblick die Vorliebe für die Jagd im freien Luftraum, machen doch Segler und Schwalben rund 57 % der Beute aus.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass nach FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) in den internationalen Beutelisten auch Amphibien (Frösche), vor allem aber Reptilien wie Geckos (*Gymnodactylus russowi*) und (Eid-)Echsen (z. B. *Agama nupta*) genannt werden.

13.4 Vergleich der Beuteerfassungsmethoden

Die in Tab. 18 aufgelisteten Beutetiere sind eine Kombination (ohne Doppelzählungen) aus verschiedensten Erfassungsmethoden, also eigenen Direktbeobachtungen bei den Planerhebungen ($n = 169$ Fänge), Zufallsstichungen anderer Melder ($n = 84$ Fänge) und der Ruffungsanalyse von Beuteresten ($n = 131$). Vergleicht man diese Methoden auch noch mit der Verteilung der von mir beobachteten Angriffe (d. h. inkl. nicht erfolgreicher Jagdflüge; $n = 501$), so stellt sich die Frage, inwieweit die einzelnen Ansätze die Beutewahl des Baumfalken real widerspiegeln. Dies wurde mittels χ^2 -Tests statistisch überprüft.

Der Vergleich aller Erfassungsmethoden zeigt einen signifikanten Unterschied ($\chi^2 = 156,6$, $df = 18$, $p < 0,001$). Hauptverantwortlich

dafür sind gemeldete Zufallsbeobachtungen, wo Schwalbenfänge gegenüber solchen auf Segler und andere Kleinvögel weit übervertreten sind. Offensichtlich werden vor allem Schwalbenjagden in Siedlungen und Gehöften wahrgenommen, während die oft hohen Mauersegler-Attacken und die häufig nur kurzen Angriffe auf Sperlinge, Finken, Ammern etc. weniger registriert wurden. Dieses Ergebnis mahnt zur vorsichtigen Interpretation von Zufallsmeldungen.

Ignoriert man in einem ersten Schritt alle gemeldeten Zufallsbeobachtungen, so sind es vor allem unbestimmte Taxa, die einen signifikanten Unterschied bei den verbleibenden Zählmethoden ergeben ($\chi^2 = 65,2$, $df = 12$, $p < 0,001$). Weit gerupfte Beutetiere und abgebrochene Angriffe sind ausschlaggebend, dass die Rupfungsanalyse ein höheres Maß an identifizierten Beutetieren liefert. Dies verwundert nicht weiter, kann doch ein erfahrener Bearbeiter (K. Edelbacher, diese Studie) die meisten gesammelten Federn einer Vogelart zuordnen.

Vergleicht man schließlich die von mir beobachteten Angriffe, Fänge und Beutereste und eliminiert unbestimmte Taxa, so gibt es kaum noch Unterschiede zwischen den Erfassungsmethoden. Eine signifikante Divergenz besteht nur noch zwischen attackierten und als Rupfung festgestellten Drosseln und Staren ($\chi^2 = 20,4$, $df = 6$, $p = 0,002$). Dies kann wohl hauptsächlich dadurch erklärt werden, dass Drosselmauserfedern vereinzelt für Beutereste gehalten wurden. Darüber hinaus sind diese großen Federn eventuell leichter auffindbar bzw. besser haltbar, und auch eine nicht völlige zeitliche respektive quantitative Übereinstimmung von Beobachtungen bzw. Aufsammlungen in den Revieren könnte eine Rolle spielen.

In Summe kann man festhalten, dass sowohl Direktbeobachtungen als auch Beuteaufsammlungen probate Methoden darstellen, um die Nahrung des Baumfalke zu erheben. Ideal ist natürlich eine Kombination, weil man etwa Fälle von Kleptoparasitismus oder zu geeigneten Tageszeiten auch den Fledermausfang durch die direkte Beobachtung besser erfassen kann, die Rupfungsanalyse aber viel weniger zeitaufwendig und vor allem der Anteil unbestimmter Beutetiere signifikant niedriger ist. Fledermäuse könnten bei Horstkontrollen besser erfasst werden, weil z. B. Flügelteile, im Gegensatz zu Vogelresten, regelmäßig im Nest zurückbleiben (HAENSEL & SÖMMER 2002).

13.5 Beutetiergrößen

Baumfalke sind Kleinvogeljäger. Die in Tab. 18 angeführten häufigsten Beutetiere, Mauersegler und Schwalben, wiegen im Schnitt 43 bzw. rund 20 Gramm, aber auch Stare (80 g) werden noch regelmäßig gefangen (Massenangaben aus ROCKENBAUCH 2002). In diesem Gewichtsbereich scheint vor allem die Chance auf einen

erfolgreichen Beuteflug ausschlaggebend zu sein, während darüber hinaus auch die Beutegröße per se von entscheidender Bedeutung ist. Wenn etwa im Mai die Misteldrosseln (*Turdus viscivorus*; 120 g) weite Nahrungsflüge auf offene Flächen unternehmen, um ihre großen Jungen zu versorgen, werden sie von den Baumfalken nicht angegriffen. Ich konnte dutzende „perfekte Chancen“ beobachten, wo die Falken die im freien Luftraum fliegenden großen Drosseln einfach ignorierten. Zwischen 80 und 120 g scheint es einen Übergang zu geben, wo vermutlich auch artspezifische Unterschiede zu finden sind. Amseln (100 g) werden noch regelmäßig angegriffen (auch H. Steiner, pers. Mitt.), inwieweit Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*; 80 g; R. Triebel, schriftl. Mitt.) und Wacholderdrosseln (100 g) systematisch bejagt werden, ist unklar. Buntspechte (*Dendrocopos major*; 85 g) werden wie Bienenfresser (*Merops apiaster*; max. 78 g; BAUER et al. 2005) offenbar ignoriert (eig. Beobachtungen), vereinzelt aber Vögel bis zur Größe einer Bekassine (*Gallinago gallinago*; 120 g; H. Steiner) gefangen. Angaben jenseits dieser Größe (vgl. Tab. 11 in CHAPMAN 1999a), bis hin zu Waldschnepfen (*Scolopax rusticola*; 270 g), Sturmmöwen (*Larus canus*; 430 g) oder Ringeltauben (*Columba palumbus*; 500 g), müssen schon alleine aus theoretischen Gründen mit großer Skepsis betrachtet werden. Vögel können, allerdings in Abhängigkeit von ihrer Masse, der Flügelflächenbelastung etc., über weitere Strecken grob ihr Eigengewicht tragen (vgl. PROBST et al. 2003), welches beim Baumfalken zur Brutzeit bei 200 g für das Männchen und 250 g für das Weibchen liegt (Kapitel 6.2). Darüber hinaus sind Baumfalken Bissstörer mit relativ schwachem, zartem Schnabel (und auch Fängen), sodass das Abtöten größerer, wehrhafterer Beute mit voluminösem Nackengefieder für die Art problematisch ist. Ich gehe davon aus, dass Baumfalken im Regelfall nur Beutetiere schlagen, welche sie sofort in der Luft töten und mit einem vernünftigen Aufwand (Energetik, Vermeidung Kleptoparasitismus-Gefahr etc.) transportieren können.

Abschließend möchte ich noch eine etwas eigentümliche Beobachtung aus dem Sommer 2004 anführen, die ich südöstlich von Wien (Wiener Becken) machte: Ein adulter männlicher Baumfalke des dort ansässigen Brutpaares verfolgte einen Kiebitz (*Vanellus vanellus*; 220 g) immer so lange, bis dieser in höhere Bodenvegetation einfiel. Sobald der Kiebitz wieder startete, beschleunigte der Falke zu diesem hin, machte aber keine Anstalten, ihn auch wirklich zu fangen. Dies wiederholte sich mehrfach, ein „normal“ reagierender Kiebitz in der Nähe wurde vom Falken nicht beachtet. Vielleicht hatte das ängstliche Verhalten des (dann) verfolgten Kiebitz eine Angriffsreaktion des Falken ausgelöst, für einen tatsächlichen Fang war die potentielle Beute aber offenbar zu groß.

Im Gegensatz dazu können Baumfalken ausgesprochen kleine Beutetiere erbeuten. Insekten, wie kleine Arten von Käfern oder

schwärmenden Ameisen, werden schon mit wenigen Millimetern Größe gefangen (auch A. Kofler, pers. Mitt.). Die für einen Vogeljäger relativ kleinen Fänge, aber auch die auftriebsstarken Flügel versetzen den Baumfalken in die Lage, eine solche Nahrungsquelle bei entsprechendem quantitativen Angebot effizient zu nutzen.

13.6 Nahrungsvariation in Kärnten

Bei der Nahrungswahl gibt es räumliche und zeitliche Unterschiede in Kärnten bzw. im Verlaufe der Brutsaison. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sollen nachfolgend einige Aspekte dargelegt werden, um den Lesern einen Eindruck von den Variationsmöglichkeiten zu vermitteln.

13.6.1 Räumliche Variation

Durch die extreme Strukturierung des Bundeslandes sind auch die Lebensräume und die damit zu erwartenden Beutetaxa nicht gleichmäßig verteilt. Dazu einige Beispiele: Die Große Steinfliege (*Perla grandis*) ist eine Gebirgsbachart und konnte entsprechend im Raum Rennweg am Katschberg als regelmäßige Nahrungsquelle nachgewiesen werden. Die Große Eintagsfliege (*Ephemera grandis*) entwickelt ihr Hauptvorkommen hingegen an mächtigeren, langsameren Gewässern und wurde an der Drau im Bereich Guntschach im Rosental als Beute bestätigt. Viehweiden fördern das Vorkommen von Dungkäfern (*Aphodius sp.*), die von den Baumfalken gerne gefangen werden. Libellen werden in ihren Hauptverbreitungsgebieten (z. B. Gösselsdorfer See, Sablatnig-Moor etc.) wesentlich häufiger erbeutet als z. B. in den Baumfalken-Agrarrevieren nahe Feldkirchen oder Klagenfurt. Dies hat wahrscheinlich auch Auswirkungen auf die prozentuale Verteilung von Vogel- bzw. Insektenjagdzeiten (vgl. Kapitel 9).

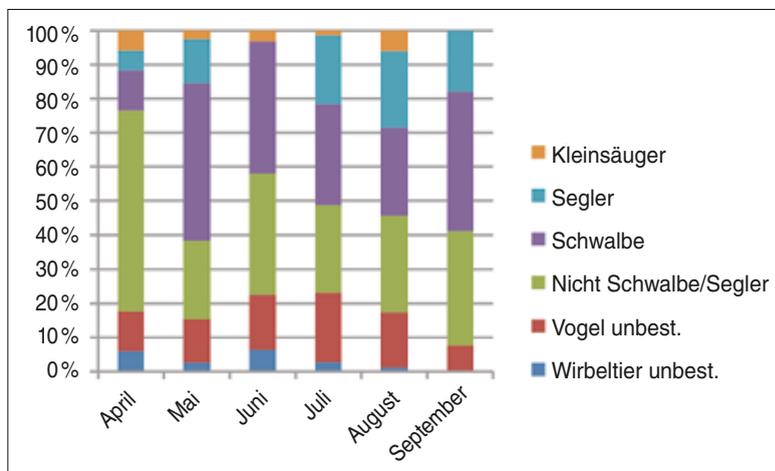
Bei den Vogeltaxa sind beispielsweise Felsenschwalben im (Süd-)Westen des Landesgebietes häufiger, Alpensegler kommen im Osten sogar nur ganz ausnahmsweise vor. Baumfalken, die in ihren Revieren Zugang zu Alpinbereichen haben, können auch zur Brutzeit Taxa wie Bergpieper oder Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*) bejagen, beides Arten, die in den Tieflagen ansonsten nur zu den Zugzeiten auftreten. Überhaupt könnten die nicht näher bekannten Zugwege der einzelnen Kleinvogelarten einen Einfluss auf die Beutewahl haben. Bei Schlechtwetter ziehen Kleinvögel vermutlich verstärkt im Klagenfurter Becken und in den großen Tälern (M. Rössler, pers. Mitt.), weshalb Standvögel für Baumfalken in den Randlagen (inneres Mölltal, Lesachtal etc.) eine größere Bedeutung als Nahrungsquelle haben sollten. In diesem Zusammenhang wären weitere Untersuchungen wünschenswert (vgl. auch PROBST 2008).

13.6.2 Zeitliche Variation

Eine Kombination aus den eigenen Sichtbeobachtungen und den Beuteaufsammlungen (unter Vermeidung von Doppelzählungen) vermittelt einen Eindruck von der Variation im Verlaufe der Brutsaison (Abb. 55). Eine Analyse der Vogeldaten zeigt, dass sich die Anzahl der Beutetiere pro Gruppe (Schwalbe, Segler und Nicht-Schwalbe/Segler) signifikant je nach Monat unterscheidet ($\chi^2 = 25,6$, $df = 15$, $p = 0,04$). Dafür sind folgende Trends verantwortlich: Schwalben werden zwar über die ganze Brutsaison häufig gefangen, allerdings im April unter und im Mai über den Erwartungswerten. Im Gegensatz dazu werden Nicht-Schwalben/Segler im April überproportional häufig erbeutet. Der Grund dafür sind viele morgendliche Zugvogeljagden auf diese Taxa im April, während im Mai, vor allem bei Schlechtwetter, häufig spät ziehende (Mehl-) Schwalben bejagt werden. Einschränkend muss aber gesagt werden, dass bei den Jagdausflügen der Baumfalken-Paare an Aprilmittagen viele Schwalben gefangen werden könnten, diese aber dann vor Ort gefressen und damit bei den überwiegenden Horstwaldbeobachtungen nicht registriert werden. Wenn auch nicht signifikant, werden doch recht viele Nicht-Schwalben/Segler (oft Sperlinge) im Juni an das brütende Weibchen verfüttert. Mauersegler bejagen die Baumfalken bis zum Schlüpfen der Jungvögel wesentlich seltener, stellen aber im Juli und August eine sehr wichtige Beute dar und *Apus apus* wird bei Gelegenheit auch noch im September gezielt verfolgt.

Das Eintragen von Kleinsäufern hat, wenn überhaupt, mehrere Gipfel, nämlich im April, Juni und im August. Die hier hauptsächlich gemeinten Fälle von Kleptoparasitismus werden tendenziell von Baumfalken-Paaren im nahrungsarmen April, durch das Männchen auf beutetragende Sperber im Juni sowie bei Nahrungsengpässen vom Weibchen im August geflogen. Im letzteren Fall gibt es vermutlich

Abb. 55:
Variation der
Wirbeltierbeute
in Kärnten
($n = 281$). Die
Daten sind eine
Kombination
aus den eigenen
Rupfungsauf-
sammlungen und
Direktbeobach-
tungen.



einen Zusammenhang zwischen der Abwesenheitszeit des Männchens bzw. dem Hungerstadium der Jungvögel und der Bereitschaft des weiblichen Baumfalke, einen eigenständigen Angriff zu fliegen. Dies müsste allerdings an einem größeren Datensatz getestet werden.

13.7 Beutebehandlung

Der Baumfalke fängt Kleinvögel mit den Fängen. Oft sind diese wohl schon durch den heftigen Aufprall benommen oder gar tot, immer wird aber ein Tötungsbiss in den Nackenbereich gemacht. Danach kommt das Beutetier in eine komfortable Transportsituation (fester Griff, Flügel nach hinten). Außer bei sehr warmen Witterungsbedingungen, wo Baumfalke auch Vögel in der Luft rupfen und fressen können (!), wird der Beutevogel zur nächsten geeigneten, das heißt übersichtlichen und hohen Warte oder direkt ins nahe gelegene Horstfeld befördert. Sehr häufig geht der Falke dabei in einen Aktivflug über, der ihn in gerader Linie zum Horstgebiet bringt. Bei guten Thermikverhältnissen kann er aber zuerst (auch mehrfach) kreisen und dann im Schrägstoß Richtung Horst fliegen. Hoch aus dem Anwarten gefangene Vögel werden oft im steilen Winkel zum Nest hinunter getragen. Zu bemerken ist noch, dass mir C. Schulze (schriftl. Mitt.) vom Rupfen eines Flussregenpfeifers (*Charadrius dubius*) im baumarmen Seewinkel, Burgenland, am Ufer einer Lacke berichtete.

Der männliche Baumfalke kann die Beute selbst fressen, häufig wird sie oder zumindest Teile davon aber dem Weibchen oder den Jungvögeln übergeben. Aus den Daten aus Kärnten geht hervor, dass der Übergabeort saisonal variiert (Tab. 19; $n = 63$). Das Männchen übergibt das Nahrungstier dem Weibchen vor allem in der Luft, aber zur Bebrütungszeit im Juni und Anfang Juli auch häufig auf Bäumen. Der männliche Falke fliegt dabei in den Horstwald ein und lockt das Weibchen, welches die Beute schließlich auf einem Ast übernimmt. Diese Verhaltensweise macht die Falken zudem heimlicher und für Prädatoren wie auch menschliche Beobachter schwerer nachweisbar. Bei Jungvögeln erfolgt, sobald diese nur halbwegs gut fliegen können, die Übergabe in der Luft (ab etwa Mitte August; $n = 9$).

Beim Übergabe-Übernahme-Vorgang in der Luft nimmt der männliche Baumfalke das Beutetier häufig in den Schnabel, dieses wird dann durch Unterfliegen mit den Fängen des Weibchens bzw. des Jungvogels abgenommen. Bei Übergaben auf Warten sitzen die beiden Falken eng und parallel nebeneinander, und die Übernahme erfolgt mit Rufen und Knicksen. In der Regel geht es bei diesem Übergaberitual „gesittet“ zu, gerade aber wenn das Männchen längere Zeit keine Nahrung gebracht hat bzw. wenn unerfahrene

Tab. 19: Baumfalcken-Männchen übergeben die Beute an das Weibchen entweder in der Luft oder auf einem Baum ($n = 63$). Während der Bebrütung (Juni und Juli) sind Baumübergaben häufiger.

Übergabeort	April	Mai	Juni	Juli	August
Baum	0	0	7	10	2
Luft	3	4	2	14	21

Jungvögel beteiligt sind, können diese auch recht ruppig sein. Im Extremfall „zwitschert“ das Männchen verärgert, wenn ihm die Beute geradezu aus den Fängen entrissen wird.

Zum Rupfen und vollständigen Fressen eines ganzen Beutetieres können folgende Beobachtungen angeführt werden: Männliche Baumfalken verspeisten einen Bergpieper (*Anthus spinoletta*; 19 bis 27 g; BAUER et al. 2005) in 12, einen Buchfink (*Fringilla coelebs*; 25 g) in 11 Minuten. Weibchen brauchten für eine Mehlschwalbe (*Delichon urbicum*; 20 g) 16, für einen Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*; 14 g) 14 und für einen halben Haussperling (*Passer domesticus*; ganz 25 g) 9 Minuten. Kleinere (Feld-)Mäuse (*Microtus sp.*) wurden in 6 bzw. 8 Minuten gefressen (kein Rupfen nötig!). Für eine ganze Singdrossel (*Turdus philomelos*), die am obersten Ende der genutzten Beutegröße steht (70 g), benötigte ein adultes Baumfalken-Weibchen 28 Minuten. Insgesamt kann man also davon ausgehen, dass Kleinvögel in 10 bis 15 Minuten vollständig aufgefressen werden können, Segler oder Drosseln aber entsprechend länger benötigen (bis 30 Minuten). Jungvögel fressen noch langsamer. Am 17. August 2009 fraß ein ausgeflogener Jungfalke nahe Feldkirchen 28 Minuten an einer ungerupften Rauchschalbe. Für eine vom Männchen bereits dekapitierte und weit vorgerupfte (Großgefieder) Mehlschwalbe benötigte ein Jungvogel vom Revier Olsach bei Spittal/Drau am 1. September 2010 19 Minuten.

Weibchen rupfen die bereits vom Männchen vorbehandelten Beutetiere säuberlich nach (z. B. 6 Minuten an einer Mehlschwalbe) und suchen erst dann den Horst auf. Auch dieses Rupfen kann zuweilen in der Luft erfolgen. Am Nest wurden z. B. 11 Minuten für das Verfüttern einer Rauchschalbe oder 8 Minuten für eine (Feld-)Maus vermerkt.

Baumfalken legen keine oder kaum Beutespeicher an. Im Laufe der vielen Beobachtungsjahre hatte ich nur einmal, am 1. Mai 2007, den Eindruck, ein Baumfalke würde ein deponiertes Nahrungstück verwenden, aber auch das konnte ich nicht restlos klären. Von besonderer biologischer Beachtung ist jedenfalls, dass das Aufsuchen von Speicherplätzen bei Nahrungsgängen für den Baumfalken keine wirkliche Option ist (versus Wanderfalke).

Unverdauliche Beutereste (Knochen, Federn, Haare, Chitin etc.) werden von den Baumfalken in Form von Gewöllern hochgewürgt. Nach GAWLIK & OTTO (1982) haben diese eine mittlere Größe von 2,6 x 1,3 cm (Range: 2,0–3,5 x 1,2–1,5 cm). Für das Ausspeien sperriger Gewölle können auch Altfalken mehrere Minuten benötigen (17. August 2009, Männchen; eig. Beob.).

13.8 Nahrungsbedarf

Der Nahrungsbedarf ist eine sehr wichtige Komponente zum Verständnis der Baumfalken-Biologie, ist er doch Ausgangspunkt

für den Jagdaufwand, den die Falken betreiben müssen. FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) geben eine Tagesration von ungefähr 40 g pro Individuum an, doch ist das nur eine grobe Zugangsweise. MASMAN et al. (1988) konnten für den einigermaßen vergleichbaren Turmfalken zeigen, dass der Nahrungsbedarf im Verlaufe eines Jahres extrem schwankte und mit gut 400 KJ pro Tag (KJ = Kilojoule; Einheit des physiologischen Brennwertes; früher Kilokalorien) in der Zeit der großen Jungvögel beim Männchen ein Maximum erreichte. 19 g Labormäuse, die ähnlich wie Kleinvögel einen hohen Energiegehalt besitzen, entsprechen (nach Kirkwood in VILLAGE 1990) 150 bis 170 Kilojoule oder auf 400 KJ hochgerechnet 45 bis 50 g an nötiger Nahrung. Ähnlich wie Turmfalken können Baumfalken vermutlich darüber hinaus die Energie nicht mehr schnell genug assimilieren, um ihre Aktivitätsrate zu steigern. Wollen sie über diesen Punkt hinaus jagen, dann müssen sie auf Körperreserven zurückgreifen.

Zur der Zeit des höchsten Energiebedarfs der Jungvögel, also knapp vor dem Ausfliegen in der letzten Julidekade und bis Anfang August, braucht eine Baumfalken-Familie mit drei Jungvögeln grob 200 g Beute pro Tag. Diese wird praktisch ausschließlich durch das Männchen herbeigeschafft. Das sind nicht weniger als zehn durchschnittlich große Kleinvögel oder immerhin noch 4,7 Mauersegler pro Tag! Steigert man den männlichen Nahrungsbedarf auf max. 50 g bzw. lässt man das Weibchen 50 % des Nahrungsbedarfs durch eigene Insektenjagd abdecken, erhöhen (210 g) bzw. verringern (180 g) sich die Werte entsprechend.

Bei den Insekten liegt eine interessante Kalkulation von CLARKE et al. (1996) für einige Libellenarten vor. Demnach müssen Baumfalken in etwa 75 bis 90 *Aeshna mixta* (Herbst-Mosaikjungfer; 0,597 g) oder 200 bis 250 *Sympetrum striolatum* (Große Heide-libellen; 0,207 g) fangen, um ihren Tagesbedarf zu decken. Dies entspräche 44,8–53,7 g bzw. 41,4–51,75 g an Gesamtgewicht von diesen auch in Kärnten heimischen Libellenarten pro Tag (vgl. HOLZINGER & KOMPOSCH 2012). Allerdings sind die meisten Insektenarten wesentlich kleiner (ausführliche Darstellung und Biomassentabelle in GRIMM 2009), sodass wesentlich mehr Individuen gefangen werden müssen.

Abschließend sei erwähnt, dass Baumfalken-Männchen im Laufe des Tages offenbar einen immer größeren Anteil der Beute selbst aufnehmen. Während dieser Studie waren bis Mittag nur rund 40 % der Beutetiere ($n = 26$) angefressen bzw. gerupft, während dieser Wert nachmittags und abends auf etwa 70 % ($n = 22$) anstieg. Der männliche Falke versorgte also zunächst die Familie und erst später sich selbst. Dies macht aus energetischen und flugphysikalischen Gründen Sinn, weil das Falkenmännchen für die wichtige Erstversorgung am Morgen dann besonders leicht und damit flugstark und agil ist.

14. Jagdverhalten

14.1 Verteidigungsstrategien der Beute

Wie im Kapitel 7 „Flugleistungsvermögen“ ausgeführt, sehen HEDENSTRÖM & ROSÉN (2001) prinzipiell drei Möglichkeiten, wie potentielle Vogelbeute dem Verfolger entkommen kann: (1) Durch einen schnelleren Steigflug, (2) durch das Aufsuchen von Deckung und (3) durch eine horizontal höhere Geschwindigkeit. Dabei wird zunächst oft ein Luftkampf überstanden, wobei der Falke auf die Beute stößt. In Tab. 20 wurde eine solche Auswertung für die Beutetiere des Baumfalcken durchgeführt und in Anlehnung an PROBST et al. (2011) nicht nur zwischen Gilden (Segler, Schwalben, andere Kleinvögel), sondern auch zwischen Phasen vor und mit Jungvögeln bei den Beutetieren unterschieden.

	Zeitraum	n	Steigflug	Horizontalflug	Deckung
Adulte Mauersegler	bis 15. Juli	11	100	0	0
Adulte Rauchschwalben	bis 15. Juni	26	88	0	12
Adulte Mehlschwalben	bis 15. Juni	16	81	0	19
Adulte Uferschwalben	bis 15. Juni	51	100	0	0
Mauersegler + Jungvögel	ab 15. Juli	46	98	0	2
Rauchschwalben + Jungvögel	ab 15. Juni	37	73	0	27
Mehlschwalben + Jungvögel	ab 15. Juni	28	82	0	18
Uferschwalben + Jungvögel	ab 15. Juni	207	83	0	17
Andere Kleinvögel	Sommer	75	1	0	99

Tab. 20:
Verteidigungsstrategien von Seglern, Schwalben und anderen Kleinvögeln ($n = 497$), bei ersten beiden Taxa vor und nach dem Ausfliegen der Jungvögel. Vögel des freien Luftraumes retten sich vor allem durch Steigflüge, andere Kleinvögel suchen die Deckung. Den Baumfalcken auf Dauer horizontal davon zu fliegen ist keine Option.

Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Taxa und Altersgruppen sind eklatant und können wie folgt zusammengefasst werden:

1. In keinem Fall gelang es einem Beutetier, dem Baumfalcken auf Dauer horizontal davon zu fliegen. Das darf allerdings nicht mit dem horizontalen Beschleunigungsvermögen verwechselt werden. Mauersegler können, nahe und auf gleicher Höhe mit dem Baumfalcken kreisend, zunächst horizontal von diesem wegbeschleunigen und erst dann in einen flachen, sehr schnellen Steigflug übergehen (eig. Beob.). Andere Vögel fliegen, nachdem sie einen Luftkampf gegen den Falken gewonnen haben und dieser sie auch nicht mehr verfolgt, horizontal ab und fallen erst später in Deckung ein. Hier sind allerdings „kilometerweite“, wirklich horizontale Jagdflüge gemeint, wo der Baumfalcke seine Höchstgeschwindigkeit erreichen kann. Ein solches „Level out“ ist eher für *Accipiter*-Arten charakteristisch, wenn etwa ein Habicht von Tauben im Horizontalflug ausgefliegen wird, und für Baumfalcken-Jagden untypisch (kontra CRAMP 1988). Wie bereits erwähnt, wäre es interessant zu erfahren, ob

nicht der Alpensegler dem Baumfalken in einer horizontalen Verfolgung gewachsen ist.

2. Vögel des freien Luftraumes, also Segler und Schwalben, versuchen fast immer dem Falken durch einen Steigflug zu entkommen. Durch ihre langen Flügel haben sie eine enorme Steigrate, und daher ist diese Verteidigungsstrategie eine gute Option. Völlig verschieden verhält es sich mit allen anderen Taxa, wie Meisen, Sperlingen, Finken, Ammern etc., die praktisch ausnahmslos versuchen, eine Deckung zu erreichen. Offensichtlich kann, im Gegensatz zur Simulationsprognose mit Flight (!), ihre Flugmuskulatur nicht ausreichend genug mit Sauerstoff versorgt werden, um den extremen Steigflugfähigkeiten der Baumfalken Gleichwertiges entgegenzusetzen. Eine einzige Ausnahme stellte der Steigflug einer Feldlerche dar, deren Verfolgung ein Baumfalken abbrach. Diese hatte unmittelbar nach einem Stoßflug des Falken begonnen, extrem steil und singend in den Himmel zu steigen, was offenbar für Prädatoren wie Baumfalken und Merlin ein Hinweis auf eine besondere Fitness darstellt (PROBST 2006). Feldlerchen haben eine sehr große Flugmuskulatur, und Falken können dieses Verhalten (Steigflug plus Gesang) als „ehrliches Signal“ mit nur geringsten Chancen auf einen Fangerfolg werten (CRESSWELL 1994).
3. Letztlich gibt es auch, insbesondere bei den Schwalben, Unterschiede zwischen den Phasen vor bzw. nach dem Ausfliegen der Jungvögel. Jungtiere sind viel eher bereit, Deckungen, wie zum Beispiel Baumgruppen, Waldstücke, Gebäude etc., zu nutzen, während sich Altvögel fast immer auf ihre Flugstärke verlassen und so auch jegliche Verletzungsgefahr beim Aufsuchen eines Zufluchtsortes mit hoher Geschwindigkeit vermeiden. Adulte Schwalben nehmen Deckung nur in aussichtslosen Situationen an, während Jungschwalben im Extremfall schon bei der Annäherung des Falken in sichere Vegetation einfallen können. Zumeist wurden Deckung suchende Altschwalben zuvor heftig von einem Baumfalken-Paar bedrängt und müde geflogen (v. a. Mehlschwalben im Frühjahr). Vielleicht gilt dies auch für weibliche Schwalben kurz vor der Eiablage, wenn sie schwerer und unbeweglicher sind (T. Szép, pers. Mitt.). Mauersegler versuchen nur in absoluten Ausnahmefällen die Falken an Deckungen auszumühen oder diese gar aufzusuchen (vgl. KIRMSE 1989b).

Neben diesen von HEDENSTRÖM & ROSÉN (2001) angeführten Strategien seien, der Vollständigkeit halber, noch einige weitere angeführt: Am Idealsten für ein Beutetier ist es selbstverständlich, erst gar nicht mit dem Prädatoren in Kontakt zu kommen. Man denke etwa an winterliche Schwärme des Seidenschwanzes (*Bombicilla garrulus*), wo wenig zeitliche Überschneidung mit dem Auftreten des Baumfalken in Kärnten gegeben ist, oder an einen

Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*), der in der Nacht zieht und sich in den von Baumfalken häufig besuchten Feuchtgebieten kaum einmal aus der Deckung wagt, also quasi unangreifbar ist. In diesem Zusammenhang möchte ich auch von einem interessanten Verhalten berichten, welches ich vor allem bei im freien Luftraum schlecht fliegenden Arten wie Tannenmeise (*Parus ater*) oder Zilpzalp (*Phylloscopus collybita*) beobachten konnte. Wollen diese Arten eine größere Freifläche überwinden, fliegen sie oft dutzende Male eine kurze Strecke in den Luftraum, um aber sofort wieder in die Deckung zurückzukehren. Damit ist für den Falken der Flugweg nur sehr schwer vorauszuahnen und, speziell wenn Jungvögel im Horst sind, haben Baumfalken-Männchen nicht „ewig“ Zeit, auf das endgültige Überwecheln des Beutetieres zu warten. Darüber hinaus können Beutevögel wie am Zug in Schilfgebieten übernachtende Rauchschwalben ihren Schlafplatz verlegen oder rasch aufgeben, wenn sie beim morgendlichen Abflug permanent von Baumfalken attackiert werden (Ossiacher See-Ostbucht, August 2012; eig. Beob.). Letztlich wäre auch eine heftige Gegenwehr eines einmal gefangenen Beutetieres eine denkbare Verteidigungsoption (vgl. z. B. Fuchs, *Vulpes vulpes*, gegen Steinadler oder Afrikanischer Büffel, *Syncerus caffer*, gegen Löwe, *Panthera leo*), doch jagen Baumfalken fast ausschließlich kleine, vergleichsweise schwache Beute, die auch leicht mit einem Tötungsbiss überwältigt werden kann.

Greifen Baumfalken Vögel an, so werden von diesen oft Alarmrufe ausgestoßen (z. B. CHAPMAN 1999b). Allerdings wurde bisher nicht sauber unterschieden, ob der Baumfalke sich dabei in der raschen Annäherung befand oder schon unmittelbar ein Beutetier attackierte. Nach meiner Erfahrung, insbesondere bei den nahen Uferschwalben-Jagden (vgl. PROBST et al. 2011), wird nur bei der Annäherung des Falken gerufen. Individuen, auf die der Baumfalke bereits stößt bzw. wo der erste „Durchgang“ des Prädatoren unmittelbar bevorsteht, sind stumm. Man kann davon ausgehen, dass dermaßen bedrängte Beutevögel alle ihre Reserven für das Entkommen und nicht für die Warnung der Kolonie nutzen.

Bei den Insekten gibt es viele Arten, die im freien Luftraum einem Baumfalken nichts entgegenzusetzen haben. Sind sie einmal entdeckt, dann werden sie von den Falken fast sicher gefangen. Dies ist aber nicht für alle Spezies gültig, denn beispielsweise können die gut fliegenden Libellen oft einigen Attacken des Prädatoren ausweichen und in die nächste Deckung flüchten. Über Schilfflächen ist auch zu beobachten, wie Libellen versuchen, den Falken im letzten Moment vor dem Zugriff zu übersteigen. Der hier im schnellen Horizontalflug jagende Baumfalke fliegt dann in der Regel zur nächsten Fangchance weiter. Laut HOLZINGER & KOMPOSCH (2012) beschleunigen Libellen in nur 0,3 Sekunden von 0 auf 15 km/h und erreichen Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 50 km/h. Bei Schmetterlingen konnte ich ebenfalls regelmäßig beobachten, wie

sie den Stößen der Falken auswichen und, teilweise auch aus großen Höhen, vertikal und mit fast geschlossenen Flügeln in Richtung Deckung flüchteten. Häufig werden sie von den Baumfalken nach einer Erstattacke nicht mehr verfolgt. Ob Aposematismus („Warnfärbung“), energetische Gründe oder anderes dafür verantwortlich sind, bleibt ohne spezielle Untersuchung unklar.

Unter den Säugetieren sind besonders Fledermäuse den Angriffen des Baumfalken ausgesetzt und hier nicht selten die Abendsegler (*Nyctalus noctula*), welche einen frühen Aktivitätsbeginn haben und sich weit in den freien Luftraum wagen (auch R. K. Buschenreiter, schriftl. Mitt.). Nach einer Zusammenfassung von HAENSEL & SÖMMER (2002) werden Fledermäuse sowohl aus dem Pirschflug als auch aus dem Ansitz bejagt. Nach heutigen Erkenntnissen jagen die Falken ihre Beute häufig schnell von hinten bzw. schräg unten an, sodass oft auch das Echoortungssystem die Fledermaus nicht rechtzeitig warnen kann (vgl. BENK 1995). Darüber hinaus wird das energieaufwendige Ortungssystem beim Wechseln zwischen Tageseinstand und Jagdgebieten bzw. am Fledermaus-Zug nur eingeschränkt eingesetzt (DIETZ & HELVERSEN 2007). Hat die Fledermaus den Falken entdeckt, versucht sie mit jähren Wendungen die nächste Deckung zu erreichen.

Gewissermaßen als Beute könnte man Vogelarten bezeichnen, die vom Baumfalken kleptoparasitiert werden. Um ihr Nahrungstück nicht zu verlieren, versuchen besonders Sperber so rasch als möglich in die nächste Deckung zu entkommen. Dies sind in der Regel Bäume, ich konnte aber auch ein Ausweichmanöver in ein hohes Sonnenblumenfeld beobachten. Wie die Sperber versuchen auch Turmfalken durch einen Zick-Zack-Flug zu verhindern, dass

Abb. 56:
Rauchschwalben sind wahre Flugkünstler. Adulte Schwalben entkommen dem Baumfalken durch jähre Wendungen und einen schnellen Steigflug, Jungvögel suchen aber auch Schutz in Deckungen.

Foto: H. Pirker



der Baumfalke ihr Beutestück umfassen und es ihren Fängen entreißen kann. Das laute Rufen der Turmfalken bzw. das „Zwitschern“ der Sperber während der Auseinandersetzung könnte auch zur Irritation des Aggressors dienen.

Viel diskutiert sind auch mögliche Vor- und Nachteile des Schwarmverhaltens bei Beutetieren (Übersicht in KRAUSE & RUXTON 2002), welche ich in Kapitel 14.3, Jagderfolg, kommentieren möchte.

14.2 Jagdmethoden des Baumfalken

Baumfalken sind ausgesprochene Jäger des freien Luftraumes, daher wird die Beute auch fast ausschließlich dort geschlagen. Von den 93 von mir beobachteten Kleinvogelfängen erfolgten nicht weniger als 94 % in der Luft und in nur sechs Fällen in einer Deckung. Dies betraf viermal über Agrarflächen müde geflogene Schwalben, eine Feldlerche in einem Getreidefeld sowie einen Feldsperling in einem Busch. Letzterer hatte eine ast- und blattarme Öffnung, wo der Baumfalke hineinstieß und den erstarrten Sperling fing. Darüber hinaus berichtete mir P. Prodingner (pers. Mitt.) vom Fang einer Maus direkt auf dem Boden neben dem Brutplatz. Auch Insekten können zuweilen auf dem Boden aufgelesen werden, wie ich am Beispiel eines Heupferdes (*Tettigonia sp.*) bestätigen konnte. Das sich auf einem offenen Feldweg bewegendes Insekt wurde von einem Falken im Überflug mitgenommen. Ganz vereinzelt suchen Baumfalken auch selbst am Boden laufend Insektennahrung (vgl. FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011), doch ist dies für Kärnten nicht restlos belegt (mögliche Beobachtung durch G. Bierbaumer, pers. Mitt.). Zudem wurde TSCHUSI ZU SCHMIDHOFFEN (1887) durch eine Gewährsperson berichtet, dass sich Baumfalken bei der Jagd ausnahmsweise auch in Gebäude verfliegen können.

Ist der Baumfalke an der Beute, versucht er sie unmittelbar zu fangen bzw. müde zu fliegen. Vor allem bei Seglern stellt der Falke nach den „Durchgängen“ hoch auf, um ein Wegsteigen des anvisierten Individuums zu verhindern. Bei vielen Kleinvögeln bleibt er enger am möglichen Beutetier und versucht so das Erreichen schützender Deckung zu unterbinden. Oft ist die Jagd durch eine Serie von Sturzflügen, abwechselnd mit Stößen auf die Beute, gekennzeichnet. Vor allem knapp vor der Deckung versucht der Falke noch möglichst viele Attacken in einer schnellen „Wiege“ anzubringen. Wengleich Männchen 20 und mehr Durchgänge fliegen können, liegt der Schnitt nur bei 2,8 ($\pm 3,3$ SD [Standardabweichung]; $n = 129$; nur Jagdflüge, wo das Beutetier eingeholt werden konnte). Dies ist deutlich weniger als bei Paarjagden mit 7,5 Stößen pro Attacke ($\pm 5,5$ SD; $n = 64$). Für Weibchen und immature Baumfalken ist die Datenlage zu gering, um eine Aussage treffen zu können.

Die Hauptjagdmethoden der Baumfalken sind im Grunde schon aus den Verhaltenskapiteln oben bekannt. Es sind dies der Anwarteflug, die Ansitzjagd und das aktive Jagen im Gebiet der Home-Range. Von der Anwartheiteposition werden häufig Stoßflüge für den eigentlichen Angriff genutzt. Diese sind fast ausnahmslos Schrägstöße; lange, \pm vertikale Attacken, wie man sie besonders vom Wanderfalken aus der Falknerei kennt, kommen so gut wie nie vor ($< 1\%$). Baumfalken fliegen bei diesen Stoßjagden ihr Beutetier in aller Regel in direkter Linie an und beschleunigen auch immer wieder mit den Flügeln. Wahrscheinlich fehlt ihnen die Masse der Wanderfalken, um zuerst vertikal und mit wenigen Flügelschlägen extrem Tempo zu machen und dann in einen sehr schnellen Horizontalflug überzugehen.

Von Ansitzen, aber auch aus dem Anwarten, werden häufig Steigjagdflüge initiiert. Auch hier versucht der Baumfalke sein überragendes Flugvermögen voll auszunutzen, indem er die Beute direkt anpeilt. Das bedeutet, Baumfalken steigen geradlinig zur Beute, ohne, wie dies oft bei Großfalken zu sehen ist, zunächst im Spiralflug hochzusteigen („Ringing up“). Bei der Jagd über der Home-Range kommt es nicht zuletzt auf die Beutetierart und die Wetterverhältnisse an. Bei gutem Wetter, mit entsprechendem Auftrieb, kreist der Falke viel und attackiert immer wieder potentielle Opfer im Schrägstoß, bei Regen oder am frühen Morgen kann der Prädator im reinen, niedrigen Aktivflug auf Nahrungssuche sein. Bei letzteren Jagdflügen fliegt der Baumfalke oft auch mit extremer Geschwindigkeit durch Siedlungen (wohl bis über 100 km/h), wobei meine Beobachtungen nahelegen, dass erfolgversprechende Routen auch erlernt und wiederholt werden. Erst die Ergebnisse zukünftiger Telemetrie-Studien können hier genauere Einblicke gewähren.

Der Einfluss von Temperatur ($^{\circ}\text{C}$), Bewölkungsgrad (in Achteln) und Windstärke (Beaufort-Skala) auf die Häufigkeit von Ansitz- und Anwarthejagden bzw. das Absuchen der Home-Range kann aus Tab. 21 abgelesen werden. Dabei wurden Abweichungen relativ zum gemessenen Mittelwert und nicht Absolutzahlen angegeben, weil auf Grund der über den Tag nicht ganz gleichmäßig verteilten Beobachtungszeiten vielleicht eine Abweichung zu den realen Messwerten besteht (z. B. Temperatur ist in realita im Durchschnitt etwas höher). Es lassen sich daraus folgende Zusammenhänge ableiten: Das Jagen über der Home-Range ist die Standardmethode und entspricht weitestgehend den beobachteten Mittelwerten. Wenn kein Zug herrscht, muss der Baumfalke diese Jagdvariante mehr oder weniger unabhängig von den Wetterbedingungen anwenden, die Variation liegt eher in der Flugweise (Kreisen bei Schönwetter, reiner Aktivflug bei Schlechtwetter). Die Ansitzjagd weicht davon deutlich ab, sie wird bei geringen Temperaturen, einem hohen Bewölkungsgrad und weniger Wind durchgeführt. Ausschlaggebend für dieses Ergebnis sind viele Jagden auf Zugvögel im noch recht kühlen Frühling, wenn

sich der Vogelzug bei schlechteren Wetterbedingungen in niedrigeren Höhen abspielt. Anstatt tief und mit hohem energetischen Aufwand anzuwarten (viel Aktivflug bei schlechten Thermikverhältnissen nötig), steigt der Baumfalke direkt vom Ansitz auf die relativ nahe ziehenden Beutevögel. Umgekehrt verhält es sich im Mittel bei der Anwardejagd, die vor allem bei hohen Temperaturen und einem etwas niedrigeren Bewölkungsgrad durchgeführt wird. Allerdings muss letzteres Ergebnis mit Vorsicht betrachtet werden, da sich dahinter ein bimodaler Datensatz verbirgt. Bei der Anwardejagd zur Zeit der großen Jungvögel im Juli und August ist es besonders warm (5 °C über dem Mittelwert), vor allem auch weil dieser Jagdtypep in dieser Phase ganztäglich praktiziert wird. Anders verhält es sich in den Morgenstunden des April und Mai, wo es bei der Zugvogeljagd sogar besonders kalt ist (-6,3 °C zum Mittelwert).

Tab. 21:
Jagdtaktiken
($n = 268$) und
Wettervariablen.
Jagdflüge über
der Home-Range
werden bei allen
Außenbedingun-
gen durchgeführt,
Ansitzjagden
häufig bei kalten,
bedeckten Früh-
jahrsbedingungen
mit niedrigem
Vogelzug und
Anwardejagden
in den heißen
Sommermonaten,
aber auch an
kalten Morgen
im Frühjahr
(vgl. Text).

	n	Temperatur	Bewölkung	Wind
Anwardejagd	60	1 °C +	1 Achtel -	± 0 Bft.
Ansitz	64	3 °C -	1 Achtel +	1 Bft. -
Home-Range	144	0,8 °C +	± 0 Achtel	± 0 Bft.

Beim Kleptoparasitismus wird der beutetragende Sperber oder Turmfalke fast wie ein Beutevogel angejagt. Der Baumfalke versucht sein vermeintliches Opfer zu unterfliegen und nach dem Nahrungsstück zu greifen. Auch wenn dies gelingt, kann es zu heftigen Auseinandersetzungen kommen. Dazu ein eindrückliches Beispiel vom 15. Juni 2008 von einem Baumfalken-Revier nahe Feldkirchen: Das Baumfalken-Männchen hatte in der Distanz ein Sperber-Männchen mit Beute ausgemacht, welches in der Thermik kreiste, um dann zum Horstwald abzustreichen. Der Falke attackierte den Sperber hoch in der Luft, doch konnte dieser in die nächste Siedlung entkommen und der Baumfalke kehrte auf seine Warte zurück. Etwa eine viertel Stunde später flog der Sperber von einem anderen Ortsende niedrig über eine Freifläche, er hatte also offensichtlich versucht, sich und vor allem seine Beute durch eine gedeckte Fortbewegung zu schützen. Sofort wurde er wieder attackiert, und der Baumfalke konnte in die Fänge des Sperbers greifen. Beide Prädatoren fielen mit lautem Geschrei vom Himmel, und es kam zu einem durchaus heftigen Aufprall, der von einer Wiesenvegetation abgedämpft wurde. Nach kurzem Kampf flog der Baumfalke mit der Beute ab. Solche Aktionen sind also nicht ungefährlich, und es wäre interessant, an einem größeren Datensatz zu testen, wann diese Jagdart von den Falken riskiert wird. Meine wenigen Daten ($n = 15$) lassen zumindest die Arbeitshypothese zu, dass es zu solchen Fällen vermehrt bei Nahrungsmangel kommt (lange Phasen ohne Jagderfolg, Jungvögel ohne Nahrung im Nest, immature Baumfalken bei Schlechtwetter etc.), aber auch gute Gelegenheiten (z. B. Sperber über Freifläche) erkannt und genutzt werden.

Ein weiteres interessantes Phänomen bezeichnen FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) als „Eskortieren“, wobei der Baumfalke hier durch Menschen, andere Tiere oder durch Fahrzeuge etc. aufgescheuchte Beute bejagt. In der Zusammenstellung von FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) konnte dies bisher an Bahnlinien, bei einem abfahrenden Bus, vor einer Weihe (*Circus sp.*), vor einem Hühnerhund eines Jägers sowie vor berittenen Soldaten festgestellt werden. Auch ich selbst hatte dazu mehrere Beobachtungen, wobei eine davon besonders aufschlussreich ist: Am 10. September 2004 beobachtete ich den Greifvogelzug im Kuznetzky Alatau, einem Vorgebirge des Altay-Sajan-Massivs in Südsibirien (vgl. PROBST & PAVLIČEV 2006). Das Gebiet ist geprägt von ausgedehnten Wäldern, aber auch offenen Lebensraumanteilen, wie Mooren, subalpinen Wiesen und alpinen Matten. 2004 war eine Kornweihen-Familie (*Circus cyaneus*) anwesend, und die Weihen jagten viel in dem Wiesengebiet, wo auch mein Beobachtungsstandort gelegen war. Gegen Mittag entdeckte ich einen mindestens einen Kilometer entfernt kreisenden Baumfalken, der sich dann im langen Gleitflug direkt über der tief jagenden Kornweihe einstellte. Nach einiger Zeit hatte die Weihe einen Bergpieper (*Anthus spinoletta blakistoni*) hochgemacht, konnte den rasch wegsteigenden Pieper aber selbst nicht fangen. Das war die Gelegenheit des Baumfalken, der seine Beute aus dem niedrigen Anwarteflug band. Der Falke kröpfte den Pieper auf einem abgestorbenen Baum in meiner Nähe und setzte den Zug dann fort („Fly-and-Forage-Strategie“). Etwa eine Stunde später wiederholte sich, mit einem der nächsten ziehenden Baumfalken, die Szenerie fast identisch, nachdem die Weihe aber rund zehn Minuten lang keinen Pieper zum Abfliegen brachte, zog der Falke weiter. Darüber hinaus konnte ich am 4. August 2004 nahe den Donau-Auen bei Wien einen Baumfalken beobachten, der kurzfristig einer Rohrweihe (*Circus aeruginosus*) folgte, und R. Schmid (mündl. Mitt.) berichtete mir von Attacken auf Feldlerchen, die bei der Kleernte in Niederösterreich hochgemacht wurden. Es sei auch erwähnt, dass Baumfalken zuweilen an Beringungsstationen freigelassene Fänglinge wie Schwalben, Sperlinge etc. angreifen (PFANDER 2000; T. Szép, pers. Mitt.). Letztlich können Baumfalken auch Fahrzeuge eskortieren, um nicht Vögel, sondern Insekten zu fangen. R. Schmid (pers. Mitt.), Niederösterreich, berichtete mir von der wiederholten Begleitung seines Mähdreschers durch einen Insekten jagenden Baumfalken, und ich beobachtete selbst die Verfolgung von Erntearbeiten am 10. Juli 2008 nahe Feldkirchen, wobei auch Heupferde (*Tettigonia sp.*) erbeutet wurden.

Baumfalken jagen nicht immer alleine, sondern führen mit dem Paarpartner so genannte Kompaniejagden durch. Allerdings gibt es während solcher Jagdflüge deutliche Unterschiede zwischen Männchen und Weibchen, die nach meinen Daten wie folgt summiert werden können: In der Regel initiiert das Männchen den

eigentlichen Angriff und der weibliche Vogel folgt. In weniger als 3 % beginnt das Weibchen mit der Attacke. Erreichen die Baumfalken die Beute, dann stößt das wendigere Männchen wesentlich öfter auf diese als das Weibchen. Bei 26 genau beobachteten Jagden flog das Männchen im Durchschnitt 5,4 ($\pm 2,7$ SD), das Weibchen aber nur 2,5 ($\pm 1,6$ SD) Durchgänge. Bei nahen Jagdflügen konnte ich auch feststellen, dass weibliche Baumfalken das potentielle Beutetier oft nur für das Männchen „positionieren“, das heißt, durch Stöße ohne Fangabsicht am Wegsteigen hindern oder durch Vorausfliegen den Weg zur nächsten Deckung absperren. Trotzdem ist es so, dass Weibchen in etwa einem Viertel der Fälle den eigentlichen Fang machen, weil die Beute sich auf die heftigen Attacken des Männchens konzentrieren muss und die Flugwege des Weibchens nicht so genau kontrollieren kann.

Der Vollständigkeit halber sei angeführt, dass Baumfalken wohl niemals Kadaver nutzen. Die Aufnahme von Aas wurde, wenngleich nur in sehr seltenen Fällen, zum Beispiel beim Turmfalken (VILLAGE 1990) und Wanderfalken (RATCLIFFE 1993, DEKKER 2009) nachgewiesen.

14.3 Jagderfolg

Angaben zum Jagderfolg bei Greifvogel- und Falkenarten variieren oft derartig in der Literatur, dass kein vernünftiger Vergleich zwischen den einzelnen Studien gezogen werden kann (für den Wanderfalken vgl. JENKINS 2000; D. Dekker, schriftl Mitt.). Bei den Baumfalken werden beispielsweise 39–63 % (BIJLSMA 1980), 10 % (HANTGE 1980), 4–16 % (SZÉP & BARTA 1992), 29,1 % (STEINER 2009a) und 3,8–18,6 % (PROBST et al. 2011) angegeben. In der Greifvogelliteratur haben solch gravierende Differenzen der Jagderfolgsraten einerseits natürliche Ursachen, andererseits sind sie Ergebnis mangelhafter Angaben der Autoren. In der Natur kann der Jagderfolg etwa mit den Beutetierarten (DEKKER & TAYLOR 2005), der Verwundbarkeit (z. B. verschiedener Gruppengrößen; CRESSWELL & QUINN 2004), der Jagdtechnik (ROTH & LIMA 2003), der Erfahrung des Jägers (DEKKER & TAYLOR 2005) oder der Anzahl der Prädatoren bei einem Angriff (ELLIS et al. 1993) variieren. Dazu kommen noch unterschiedliche bzw. vor allem zu geringe Stichprobenzahlen (vgl. PAGE & WHITACRE 1975, DEKKER 1988) und eben eine ungenügende Darstellung des Forschungsdesigns in den Methodenkapiteln.

In meinen Studien wurden Jagdflüge wie folgt definiert: Als Jagdflug gilt, wenn der Baumfalke eine Attacke initiiert, was in aller Regel leicht an den tiefen, kraftvollen Flügelschlägen zu erkennen ist, aber von Revierverteidigungs- und Fluchtverhalten sauber unterschieden werden muss. Der Angriff wird auch gewertet, wenn der Baumfalke die Beute nicht erreicht, diese also schon rechtzeitig in Deckung ging oder davonsteigen konnte. Als erreicht gilt das Beutetier, wenn

der Falke zumindest einen Stoß auf dieses fliegen konnte. Zwischen Angriffen mit und ohne solche „Durchgänge“ ist bei der Auswertung zu unterscheiden. Greift ein Baumfalke, etwa in einem flüchtenden Schwarm, zunächst ein Beutetier an, wechselt dann aber zu einem anderen Individuum, so wird dies als zwei Jagdflüge (bzw. ggf. mehrere) gewertet. Ein Jagdflug gilt als erfolgreich, wenn die Beute getötet wurde. Dies ist bei der Kleinvogeljagd, nicht aber bei der Insektenjagd auch auf große Distanzen recht leicht zu beurteilen. Für die Berechnung des Jagderfolgs ist ein Fang auch als positiv zu werten, wenn der Baumfalke danach seine Beute an einen anderen

Tab. 22a

	Luftkampf plus Erfolg	Luftkampf ohne Erfolg	Nicht erreicht	<i>n</i>	Beobachteter Erfolg	Unbest. Erfolg	Unbest. ohne Erfolg	<i>n</i>	<i>N</i>	Berechneter Erfolg
Mauersegler	0	2	9	11	0 %	0	2	2	13	0 %
Schwalben	8	76	12	96	9 %	1	19	20	116	7,8 %
Kleinvögel	5	26	11	42	12 %	1	9	10	52	11,5 %

Tab. 22b

	Luftkampf plus Erfolg	Luftkampf ohne Erfolg	Nicht erreicht	<i>n</i>	Beobachteter Erfolg	Unbest. Erfolg	Unbest. ohne Erfolg	<i>n</i>	<i>N</i>	Berechneter Erfolg
Schwalben	3	7	10	20	15,0 %	0	6	6	26	11,5 %
Kleinvögel	8	22	7	37	21,6 %	0	12	12	49	16,3 %

Tab. 22c

	Luftkampf plus Erfolg	Luftkampf ohne Erfolg	Nicht erreicht	<i>n</i>	Beobachteter Erfolg	Unbest. Erfolg	Unbest. ohne Erfolg	<i>n</i>	<i>N</i>	Berechneter Erfolg
Mauersegler	6	26	12	44	13,6 %	0	6	6	50	12,0 %
Schwalben	42	164	73	279	15,1 %	1	36	37	316	13,6 %
Kleinvögel	8	11	17	36	22,2 %	0	5	5	41	19,5 %

Tab. 22d

	Luftkampf plus Erfolg	Luftkampf ohne Erfolg	Nicht erreicht	<i>n</i>	Beobachteter Erfolg	Unbest. Erfolg	Unbest. ohne Erfolg	<i>n</i>	<i>N</i>	Berechneter Erfolg
Mauersegler	6	7	10	23	26,1 %	0	9	9	32	18,8 %
Schwalben	4	7	3	14	28,6 %	0	6	6	20	20,0 %
Kleinvögel	2	2	2	6	33,3 %	0	2	2	8	25 %

Tab. 22a–d: Jagderfolg von Baumfalken auf Mauersegler, Schwalben und andere Kleinvögel. (a) Baumfalken-Männchen vor dem Ausfliegen der jungen Beutevögel, (b) Baumfalken-Paar vor dem Ausfliegen der jungen Beutevögel, (c) Baumfalken-Männchen nach dem Ausfliegen der Beutevögel und (d) Baumfalken-Paar nach dem Ausfliegen der Beutevögel.

Prädator (z. B. einen Wanderfalken) verliert. Abgebrochene Jagdflüge, die nicht eindeutig einer Beutetiergilde (Segler, Schwalben, andere Kleinvögel) zugeordnet werden konnten, müssen für die Berechnung des Jagderfolgs dennoch anteilmäßig auf diese Beutetiergruppen verteilt werden, da sonst die Erfolgsrate überschätzt wird. Es muss also hier zur Annahme kommen, dass nicht zuordenbare Jagdflüge dem Verhältnis der Häufigkeit bei den bekannten Gildenjagden entsprechen. Das heißt zum Beispiel, abgebrochene Jagdflüge auf Mauersegler sind verhältnismäßig gleich häufig, unabhängig ob der Beobachter den Segler erkennen konnte oder nicht.

Meine Datenlage ist ausreichend, um zwischen dem Jagderfolg von Männchen und Baumfalken-Paaren, zwischen den verschiedenen Vogelgilden (Segler, Schwalben und andere Kleinvögel) sowie zwischen Phasen vor bzw. nach dem Ausfliegen von Jungvögeln bei den Beutevögeln zu unterscheiden. Für letztere Auswertung waren die Stichtage der 14. Juni für Schwalben bzw. der 14. Juli für den Mauersegler. Für alle anderen Kleinvögel ist der Stichtag bereits der 30. April, da viele Arten (z. B. Grünfink, Kohlmeise, Hausrotschwanz, Bachstelze etc.) schon früh im Jahr flügge Jungvögel haben (können). Innerhalb der Gilden konnte nicht unterschieden werden; an größeren Datensätzen wäre also etwa zu prüfen, ob nicht (adulte) Mehlschwalben leichter als *Hirundo rustica* zu fangen sind [vgl. auch SANDEN-GUJA (1950)]. Bei Vogeljagden juveniler ($n = 2$) bzw. immaturer Falken ($n = 20$) konnte ich nie, bei allein jagenden adulten Weibchen nur einen Fang bei 19 Attacken feststellen (5 % Erfolg).

Die Ergebnisse aus Tab. 22 können univariat ausgewertet folgend zusammengefasst werden:

Egal zu welcher Brutphänologie und unabhängig von der Beutegilde sind jagende Baumfalken-Paare ($\bar{\chi} = 17$ %; 95-%-Konfidenzintervall: 11 bis 25 %) erfolgreicher als allein jagende Männchen ($\bar{\chi} = 12$ %; 95-%-Konfidenzintervall: 10 bis 15 %). Allerdings ist dieser Unterschied statistisch nicht signifikant ($\chi^2 = 1,8$, $df = 1$, $p = 0,2$).

Der Jagderfolg der Baumfalken-Männchen vor dem Ausfliegen der jungen Beutevögel ist im Durchschnitt 0 % (95-%-Konfidenzintervall: 0 bis 28 %) bei Mauerseglern, 8 % (95-%-Konfidenzintervall: 4 bis 15 %) bei Schwalben und 12 % (95-%-Konfidenzintervall: 5 bis 24 %) bei anderen Kleinvögeln. Auf Grund der großen Streuung sind diese Unterschiede statistisch aber nicht signifikant ($\chi^2 = 1,9$, $df = 2$, $p = 0,4$). Bei Paar-Jagden verhält es sich ähnlich, wobei allerdings keine Attacken auf Mauersegler beobachtet werden konnten. Der Jagderfolg auf Schwalben ($\bar{\chi} = 16$ %; 95-%-Konfidenzintervall: 8 bis 30 %) und andere Kleinvögel ($\bar{\chi} = 12$ %; 95-%-Konfidenzintervall: 3 bis 31 %) unterschied sich nicht signifikant ($\chi^2 = 0,05$, $df = 1$, $p = 0,8$).

Der Erfolg der Baumfalken-Männchen unterscheidet sich nach dem Ausfliegen der jungen Beutetiere nicht signifikant zwischen den

Gilden ($\chi^2 = 1,2$, $df = 2$, $p = 0,5$). Mauersegler (\emptyset 12 %; 95%-Konfidenzintervall: 5 bis 25 %), Schwalben (\emptyset 14 %; 95%-Konfidenzintervall: 10 bis 18 %) und andere Kleinvögel (\emptyset 20 %; 95%-Konfidenzintervall: 9 bis 35 %) werden also mit ähnlicher Wahrscheinlichkeit gefangen. Dasselbe gilt auch für Baumfalken-Paare ($\chi^2 = 0,2$, $df = 2$, $p = 0,9$). Der Jagderfolg der Paare nach dem Ausfliegen der jungen Beutevögel ist im Durchschnitt 19 % (95%-Konfidenzintervall: 8 bis 37 %) bei Mauerseglern, 20 % (95%-Konfidenzintervall: 7 bis 44 %) bei Schwalben und 25 % (95%-Konfidenzintervall: 4 bis 64 %) bei anderen Kleinvögeln.

Sowohl männliche Baumfalken als auch Paare (14,6 % bzw. 20,0 %) sind nach dem Ausfliegen der juvenilen Beutetiere erfolgreicher, allerdings sind auch diese Unterschiede statistisch (beim Männchen gerade) nicht signifikant ($\chi^2 = 3,3$, $df = 1$, $p = 0,07$ bzw. $\chi^2 = 0,3$, $df = 1$, $p = 0,6$). Der Jagderfolg der Baumfalken-Männchen ist im Durchschnitt 8 % (95%-Konfidenzintervall: 5 bis 14 %) vor bzw. 14 % (95%-Konfidenzintervall: 11 bis 18 %) nach dem Ausfliegen der jungen Beutevögel, die korrespondierenden Werte für Baumfalken-Paare sind 15 % (95%-Konfidenzintervall: 8 bis 25 %) bzw. 20 % (95%-Konfidenzintervall: 11 bis 33 %). Es ergeben sich auch keine Signifikanzen, wenn man bei Männchen und Paaren vor und nach dem Ausfliegen der jungen Beutetiere zwischen den Gilden unterscheidet. Die entsprechenden Analysen ergaben beim Mauersegler $\chi^2 = 0,6$, $df = 1$, $p = 0,4$ (Unterschied bei Paaren nicht testbar), bei Schwalben $\chi^2 = 2,2$, $df = 1$, $p = 0,1$ bzw. $\chi^2 = 0,1$, $df = 1$, $p = 0,7$ und bei allen anderen Kleinvögeln $\chi^2 = 0,6$, $df = 1$, $p = 0,4$ bzw. $\chi^2 = 0,01$, $df = 1$, $p = 0,9$.

Auch ein multivariater Ansatz brachte ähnliche Ergebnisse ($n = 200$). Es wurden generalisierte lineare Modelle (GLM) verwendet, um den Jagderfolg der Baumfalken zu modellieren. Als Fehlerverteilung wurde die Bernoulli-Verteilung und als Linkfunktion die logistische Funktion verwendet. Ein solches Modell entspricht einer multiplen logistischen Regression. Die Modelle wurden mit der R-Funktion GLM angepasst. Alle numerischen Variablen wurden zentriert und skaliert. Dieses Verfahren ist eine Version einer Diskriminanzanalyse. Die Modellannahmen wurden mittels Standard-Residuenplots überprüft. Zum Test auf Signifikanz wurden Bayesianische Kreditabilitätsintervalle verwendet.

Die abhängige Variable war der „Erfolg“ (binomiale Dummy-Codierung: 0 = kein Fang, 1 = Fang), als Prädiktoren wurden „Vogel-taxa“ in drei Stufen (Mauersegler, Schwalben, andere Kleinvögel), „Wind“ (binomial: 0 = kein bis leichter Wind, 1 = böiger und starker Wind), „Tageszeit“ (Morgen = vor 7:00 h, Rest vom Tag = nach 7:00 h), die Jagdart (Kontrastkodierung: -1 = Steigflug, 0 = Anwarten, 1 = aktiver Pirschflug) sowie Männchen- (0) oder Paarjagd (1) eingesetzt. Darüber hinaus enthielt der Datensatz die Kovariablen „Datum“ (fortlaufende Zahl des Tages innerhalb eines

Julianischen Jahres) und „Temperatur“ (°C). Da die Temperatur stark mit der Uhrzeit korrelierte und das Datum sowie der Wind klar nicht signifikant waren, wurden sie aus dem Modell entfernt.

Paare sind in dieser Analyse erfolgreicher als Männchen ($p = 0,03$), insbesondere wenn sie überziehende Vögel im Steigflug anjagen. Bei stärkerer Bewölkung sind allerdings Männchen erfolgreicher als Paare ($p = 0,04$), wohl weil diese bei schlechten Witterungsbedingungen im Juli und August hoch am Himmel anwarten, während die Paare im Frühjahr viele Steigflugjagden auf ziehende Schwalben bei solchen Witterungsbedingungen abbrechen müssen. Zumindest tendenziell sind Mauersegler schwerer zu fangen als andere Vogeltaxa ($p = 0,16$). Sowohl Männchen als auch Paare sind bei der morgendlichen Jagd bis 7:00 h erfolgreicher als den restlichen Tag ($p = 0,005$), vermutlich weil sie hier viele ziehende Individuen im freien Luftraum angreifen und zahlreiche „Durchgänge“ fliegen können.

In Summe kann man im Sinne einer explorativen Analyse folgende Angaben zum Jagderfolg des Baumfalken machen:

1. Baumfalken-Paare sind pro Jagdflug erfolgreicher als Männchen, vor allem weil sie mehr und in rascherer Folge „Durchgänge“ auf ein Beutetier fliegen können.
2. Die Beutetaxa, Mauersegler, Schwalben und andere Kleinvögel, weisen unterschiedliche Fangwahrscheinlichkeiten auf. Insbesondere können die sehr flugstarken Segler leichter entkommen.
3. Zumindest tendenziell werden in der Phase der jungen Beutetiere höhere Fangraten durch die Baumfalken erreicht. Dies wird allerdings durch die zu dieser Zeit vermehrte Bejagung schwer zu fangender Beute (Mauersegler), durch andere Verhaltensweisen der attackierten Individuen (Jungschwalben gehen in Vegetation) und wohl auch durch die Notwendigkeit, im Sinne der Jungenversorgung ungünstigere Jagdmöglichkeiten nutzen zu müssen, teilweise maskiert. Mauersegler weisen aber eine hohe Masse auf und sind daher besonders für die Jungenaufzucht lohnende Beutetiere.
4. Besonders benachteiligt sind Beuteindividuen, wenn sie im freien Luftraum den Baumfalken nicht im Steigflug entkommen können und es weit bis zur nächsten Deckung ist (viele Kleinvogelarten) bzw. diese nur ungern angenommen wird (v. a. junge Schwalben, aber auch juvenile Segler). Darüber hinaus attackieren Baumfalken gerne schlechter fliegende Vogelarten wie Sperlinge in offenen Siedlungsräumen oder auf daran angrenzenden Feldern.

PROBST et al. (2011) berichteten, dass bei der Jagd auf Uferschwalben abgebrochene Angriffe zur Zeit der Jungschwalben signifikant häufiger sind, weil diese eher Deckungen annehmen bzw. sehr lange Steigjagdflüge auf schon gut fliegende Jungvögel von den Baumfalken abgebrochen werden mussten. In dem hier vorliegenden wesentlich

diverseren Datensatz zeigt sich das bei Baumfalken-Männchen nicht mehr, weil nicht nur spezifisch die in Kolonien lebende Uferschwalbe angegriffen wurde. Es sind 35 % vor bzw. 36 % nach dem Ausfliegen der Beutevogel der Jagdflüge abgebrochen worden. Altvögel der Uferschwalbe werden fast monoton durch schnelle Schrägstöße attackiert, wodurch der Baumfalke in den allermeisten Fällen zumindest einen „Durchgang“ auf das anvisierte Beutetier fliegen kann. Andere Jagdmethoden kommen zu dieser Phase auf Uferschwalben kaum vor. Ein Unterschied besteht allerdings zwischen Männchen- und Paar-Jagden, wo in 47 % vor bzw. 54 % nach dem Ausfliegen der Beutevogel nicht eingeholt werden kann. Hauptverantwortlich dafür sind viele lange Paar-Steigflüge auf (Mehl-)Schwalben am Frühjahrszug bzw. Jagden aller Art auf Mauersegler am Herbstzug. Männchen holen Schwalben insgesamt häufiger als andere Kleinvögel ein (32 % vs. 46 % nicht erreicht), weil letztere bei den oft tiefen Jagdflügen der männlichen Baumfalken vom Ansitz oder über das Revier rechtzeitig eine Deckung aufsuchen können. Man kann daraus auch ganz allgemein ersehen, dass Paare bevorzugt im freien Luftraum angreifen, wo sie ihre wechselweisen Stoßflüge auch voll einsetzen können.

Zum Fangerfolg auf Fledermäuse gibt es offenbar keine größeren Datensätze (auch H. Steiner, schriftl. Mitt.), doch werden diese als für Baum- und Wanderfalken besonders lohnenswerte Beute angesehen, weil sie groß, aber leichter zu fangen als Kleinvögel sind (HAENSEL & SÖMMER 2002). Letztere und andere Autoren vertreten die Meinung, dass nicht zuletzt der starke Feinddruck durch die Falken für die nächtliche Lebensweise der Chiropteren verantwortlich ist. NILL & SIEMERS (2001) führen den Azoren-Abendsegler (*Nyctalus azoreum*) an, der in Abwesenheit von Falken auf dem Archipel eine starke Tagaktivität zeigt.

Insekten werden in der Regel mit einem sehr hohen Erfolg gefangen (> 80 %). Wie oben erwähnt bilden hier nur sehr gut fliegende Taxa, wie Libellen, eine Ausnahme, weil diese sehr beweglich sind und auch hoch auflösende Augen besitzen. Trotzdem ist der Fangenerfolg immer höher als bei Kleinvögeln.

Beim Kleptoparasitismus ($n = 15$) konnte in allen drei von mir beobachteten Fällen mit Beteiligung eines Baumfalken-Paares einem Turmfalken die Maus abgenommen werden. Gleichfalls erfolgreich beim Turmfalken waren in jeweils einem Fall ein adultes Männchen bzw. ein adultes Weibchen. Baumfalken-Männchen konnten bei drei von neun Attacken einem Sperber seine Beute erfolgreich streitig machen, das gleiche gelang bei einem Angriff eines weiblichen Altvogels auf *Accipiter nisus*. Für eine nähere Aufschlüsselung ist dieser Datensatz noch zu klein, alle Beobachtungen zusammen ergeben aber einen beachtlichen „Jagderfolg“ von 60 %.

Letztlich möchte ich noch kurz auf das viel diskutierte und komplexe Thema der Schwarmbildung eingehen (vgl. KRAUSE & RUXTON 2002). Dabei werden folgende Vorteile für die Beutetiere

Abb. 57
(a–c): Staren-
Jagd eines
adulten Baum-
falken. (a) Bei
Annäherung des
Falken bilden die
Stare einen dichten
Schwarm, (b)
dieser versucht
dem Falken durch
koordinierte
Schwenkungen
und Steigen zu
entkommen, und
(c) der Baumfalke
hat den Schwarm
eingeholt, ein
Individuum
ausgewählt und
geht zum Beute-
schlag über.

Fotos:
 D. Occiato, Italien

im Falle einer Attacke postuliert: (a) Sind in einer Gruppe mehrere Individuen („Augen“) anwesend, ist die Wahrscheinlichkeit für einen überraschenden Angriff herabgesetzt (POWELL 1974; „many-eyes effect“), (b) Schwärme können den Angreifer verwirren, sodass er nicht in der Lage ist, ein einzelnes Tier abzutrennen (NEILL & CULLEN 1974; „predator confusion“), (c) die statistische Wahrscheinlichkeit für ein Individuum, getötet zu werden, sinkt mit der Gruppengröße (FOSTER & TREHERNE 1981; „dilution effect“) und (d) dominante Gruppenmitglieder besitzen im Zentrum des Schwarms ein geringeres Tötungsrisiko (HAMILTON 1971; „selfish herd theory“). In Kärnten gibt es kaum Jagden auf größere Beutetiergruppen, doch konnten PROBST et al. (2011) bei der Jagd auf Uferschwalben in sehr verschiedenen Truppstärken (10 bis 2.000 Schwalben) keinen Vorteil größerer Schwärme feststellen (vgl. auch BIJLSMA & VAN DEN BRINK 2005). Gerade Schwalben, aber auch Segler und viele hoch ziehende andere Kleinvögel erfüllen die von KRAKAUER (1995) postulierte wichtigste Voraussetzung für einen effizienten Gruppenschutz nicht, nämlich im Falle eines Angriffs einen ganz dicht gedrängten Schwarm zu bilden. Dies tun etwa Tauben, Limikolen oder Stare, doch liegt für *Sturnus vulgaris* kein ausreichend großer Datensatz zur Überprüfung vor. Der Baumfalke ist also in der Regel in der Lage, sich auf ein Individuum zu konzentrieren und dieses auch isoliert zu bejagen. Darüber hinaus setzt

Abb. 57a





Abb. 57b

Abb. 57c



die oben genannte Theorie voraus, dass alle Mitglieder im Schwarm hinsichtlich ihrer physischen Leistungsfähigkeit identisch sind. Gerade wenn Jungvögel im Trupp mitfliegen, ist das nicht der Fall. Die Beobachtungen bei (Ufer-)Schwalben zeigten, dass Baumfalken gezielt die schwach und langsam fliegenden Jungtiere attackieren. In der Zukunft wird es also nötig sein, größere Datenmengen an geeigneten Beutetieren wie Stare zu erheben. Dazu sollte untersucht werden, wie die Räuber-Beute-Antreffwahrscheinlichkeit, aber auch die Wachsamkeit mit der Schwarmgröße variiert, um das wirkliche Risiko eines Gruppenmitglieds festzustellen („encounter-dilution effects“ sensu WRONA & DIXON 1991; vgl. auch CARERE et al. 2009, SIROT & TOULAZIN 2009).

14.4 Baumfalke versus Mauersegler – Duell der Giganten

Über das Kräfteverhältnis von Baumfalke und Mauersegler ist viel spekuliert worden, daher möchte ich diesem Thema ein Extrakapitel widmen. Auf der einen Seite belegen Rupfungsanalysen den regelmäßigen Fang von, sogar überwiegend adulten, Seglern (SERGIO & BOGLIANI 1999), und KIRMSE (1989b) beobachtete überhaupt, wie ein solcher von einem Baumfalken-Paar bis in einen Laubmischwald getrieben wurde. Auf der anderen Seite berichtet FIUCZYNSKI (1987) vom „scheinbar mühelosen“ Wegsteigen eines Mauerseglers vor zwei Baumfalken.

Aus meiner Sicht liegt das Problem in einer impliziten Verallgemeinerung von Einzelbeobachtungen. Alle genannten Konstellationen kommen in der Natur (einigermaßen) regelmäßig vor, man muss sie allerdings aus dem Kontext eines größeren Datensatzes beurteilen. Auch die Kärntner Studie zeigt, dass Mauersegler eine regelmäßige, ja häufige und vor allem besonders wichtige Beute sind. Gerade zur Zeit der großen Jungfalken ab Mitte Juli, wenn der Zug der Segler voll einsetzt, sind sie eine bedeutende Nahrungsquelle mit hoher Biomasse (ungefähr doppelt so schwer wie ein durchschnittlicher Kleinvogel).

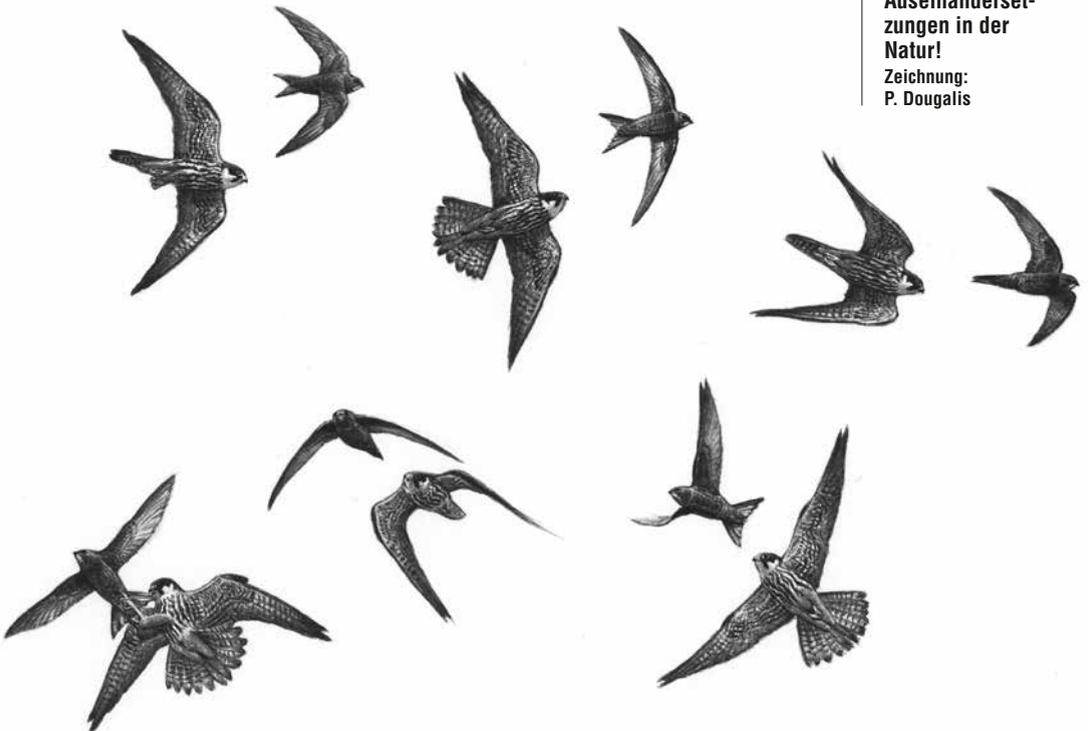
Bezüglich der Bejagung bzw. Erbeutung können auf Basis von 78 selbst beobachteten Jagdflügen folgende Aussagen getroffen werden:

1. Baumfalken sind im Sturzflug wesentlich schneller als Mauersegler.
2. Baumfalken sind im Horizontalflug geringfügig schneller als Mauersegler.
3. Mauersegler sind im Steigflug zumeist schneller als die Baumfalken. Gesunde, adulte Segler steigen den Baumfalken davon. Abgesehen von kranken und ermatteten Altseglern sind es aber vor allem frisch ausgeflogene Jungvögel, die, ganz ähnlich wie bei den Schwalben, vom Baumfalken auch in einem Steigflugduell ausgeflogen werden können. Bei solchen Attacken können die

Falken im Extremfall über 1.000 Höhenmeter bzw. über fünf Minuten zum Mauersegler hin steigen.

4. Mauersegler haben eine geringfügig schnellere Beschleunigung als Baumfalken. Kreisen beide auf gleicher Höhe, so kann der Segler im Falle einer Attacke in der Regel im flachen, sehr schnellen Steigflug entkommen.
5. Mauersegler sind etwas wendiger als Baumfalken. Stößt der Falke auf den Segler, versucht er am Ende dieses Angriffs immer in einer Position über diesem zu sein. Während der Falke sich so für einen neuen „Durchgang“ positioniert, maximieren die Segler die Distanz zu diesem. Da die Mauersegler in dieser Zeit relativ weit weg beschleunigen können, führt diese Verhaltensweise zu typischen „Verfolgungskurven“ (ein Begriff aus der Kampffliegerei), sodass Mauersegler-Jagden auch auf große Distanz von der Attacke auf andere Vogelarten gut unterschieden werden können. Hat der Baumfalke sein Momentum verloren, steigt ihm der Segler davon (Filmaufnahme einer Mauersegler-Jagd siehe WEBSEITE 5).
6. Mauersegler gehen nur in extremen Ausnahmefällen in Deckung. Vermutlich betrifft das fast nur Jungvögel, wenn sie von einem Baumfalken-Paar hart bedrängt werden.
7. Mauersegler werden am häufigsten aus dem Anwarten heraus bejagt. Bei den langen, sehr schnellen Schrägstößen kommt der

Abb. 58:
Der Luftkampf
Baumfalke gegen
Mauersegler
gehört zu den
spannendsten
Auseinandersetzungen
in der
Natur!
 Zeichnung:
 P. Dougalis



Baumfalke verhältnismäßig rasch an die Beute heran und verhindert so oft auch ein Entkommen im Steigflug. Prinzipiell haben Mauersegler den Vorteil, dass sie sich zumeist höher im Luftraum befinden als Schwalben und so oft Letztere angegriffen werden.

8. Baumfalken-Paare haben einen höheren Fangerfolg auf Mauersegler, weil sie diese durch permanente Attacken besser ermüden und verwirren sowie ein Wegsteigen länger verhindern können. Da Mauersegler fast nie in Deckung gehen, sind sie der Flugstärke der Baumfalken im freien Luftraum voll ausgesetzt.

14.5 Insektenjagd

Insekten sind für Baumfalken eine ausgesprochen wichtige Nahrungsquelle (siehe Beutelisten in CHAPMAN 1999a, DRONNEAU & WASSMER 2008). Weniger bekannt ist, welche (Wetter-)Variablen den Insektenfang beeinflussen, und somit soll diese Thematik hier kurz beleuchtet werden. Einen wichtigen Beitrag liefert MILSOM (1987), dessen Aussagen mit Daten aus Kärnten verglichen und vervollständigt werden sollen:

1. MILSOM (1987) gibt an, dass Baumfalken auf Insekten vor allem Flugjagd unter 100 m über Grund betreiben. Dies kann vom Jagdstil her bestätigt werden, da die Falken auch in Kärnten oft stundenlanger Flugjagd nachgehen und Angriffe aus dem Ansitz verhältnismäßig selten sind. Allerdings jagen Kärntner Baumfalken Insekten oft auch sehr hoch am Himmel, und ich führe diese Diskrepanz auf die niedrigen Maximaltemperaturen (21 °C) in der englischen Studie zurück. Im Gegensatz dazu kann die Insektenjagd, vor allem bei sehr windigen Bedingungen, auch in Waldlichtungen und sogar sehr offene Baumbestände verlegt werden.
2. Nach MILSOM (1987) jagen Baumfalken bei tieferen Temperaturen mehr im Aktivflug, während sie bei geeigneten Thermiken beständig kreisen. Auch diese Aussage kann qualitativ bestätigt werden.
3. MILSOM (1987) führt aus, dass Baumfalken zwischen 13 °C und 18 °C mit der Insektenjagd beginnen und die Fangrate sich mit steigender Temperatur erhöht. Dies kann im Wesentlichen zwar bestätigt werden (Minimum 14 °C), bedarf aber einiger weiterführender Erklärungen. Zunächst ist es nicht einfach, mit einem Handgerät in der Natur eine einigermaßen standardisierte Temperaturerhebung zu bewerkstelligen, sodass ein bis zwei Grad Abweichungen zu amtlichen Messungen zu erwarten sind. Darüber hinaus sind auch andere Wettervariablen, die Windstärke (bei T. P. Milsom ohne Einfluss) und der Bewölkungsgrad (von T. P. Milsom nicht gemessen) potentiell von Bedeutung (vgl. WAHRINGER 2006). Führt man eine Berechnung mit den Kärntner Daten durch und regressiert den Fangerfolg (Insekten pro Minute) gegen die Temperatur, so erhält man ein signifikantes Ergebnis

($F = 4,9$, $df = 1,43$, $p = 0,032$; nur Insektenjagden ≥ 3 Minuten, $n = 22,3$ Stunden), es werden also mehr Insekten gefangen, wenn die Temperatur ansteigt. Für diese Analyse wurde die abhängige Variable, also die Insektenfangrate, wurzeltransformiert. Das Ergebnis ändert sich nicht, wenn der Bewölkungsgrad (Achtel-schritte) und die Windstärke (nach Beaufort) in die multiple Regression mit einfließen (Abb. 59). Einschränkend muss gesagt werden, dass Kärnten verhältnismäßig windarm ist und daher bei einer größeren Variabilität von Wetterparametern (größere Datenmengen, andere Studiengebiete etc.) weitere signifikante Einflüsse nicht ausgeschlossen werden können. Man beachte auch, dass die wichtige Temperaturschwelle von 15 °C Tagesmaxima in den Tallagen Kärntens regelmäßig schon im April bzw. noch Oktober überschritten wird (C. Stefan, schriftl. Mitt.), was sich genau mit der Anwesenheitszeit des Baumfalken im Brutgebiet deckt!

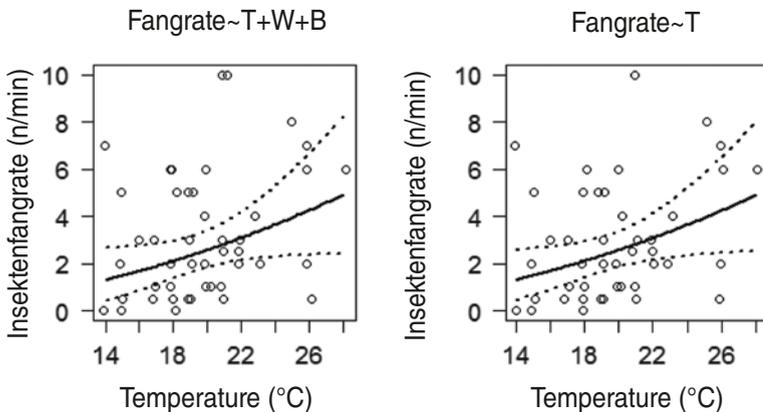


Abb. 59: Zusammenhang zwischen Temperatur und Fangrate, korrigiert für Wind und Bewölkung (links) und unabhängig von diesen beiden Faktoren. Grafik: F. Korneier-Nievergelt

14.6 Außergewöhnliche Jagdbeobachtungen

DEKKER (1999), der selbst tausende Wanderfalkenjagden beobachtet hat, führt aus, dass er zunächst den Ablauf dieser Jagdflüge nicht verstand, nach einigen hunderten Angriffen ein (auch statistisch relevantes) System erkannte, letztlich aber jede Attacke (auch) einen besonderen Einzelfall darstellt(e). Ich kann mich, mit nunmehr an die 1.000 gesehenen Baumfalken-Jagdszenen, diesem Erkenntnisprozess im Wesentlichen anschließen und möchte daher einige wenige Attacken, die sich mir besonders tief ins Gedächtnis eingebrannt haben, dem Leser nicht vorenthalten:

1. Am 19. August 2006 befand ich mich das erste Mal überhaupt schon seit der Dunkelheit an einem Baumfalken-Brutplatz, und zwar nahe meinem Heimatort Feldkirchen in Kärnten. Gegen 06:00 h wurde es hell, und ich konnte einander spielend verfolgende Jungvögel und einen auf einem Baum sitzenden Altvogel

sehen. Immer wieder schaute der Altfalke in den Himmel, und ich vermutete, es handle sich um das den herbstlichen Vogelzug beobachtende Männchen. Gegen 06:30 h stieg der alte Baumfalke plötzlich weg, der Flug wirkte durch die tiefen, sehr fördernden Flügelschläge unheimlich entschlossen und schnell. Der Falke flog minutenlang in den Himmel hinein, als ich plötzlich als ganz kleinen Punkt ober ihm noch einen weiteren Baumfalken entdeckte. Wie ich später noch oft beobachtete, handelte es sich in Wirklichkeit hierbei um das Männchen, das schon in der Dunkelheit weggestiegen war, um hoch am Himmel auf Zugvögel zu warten. Diese Beobachtung faszinierte mich derartig, dass ich (endgültig) beschloss, meine Freizeit dem Studium des Baumfalken zu widmen.

2. Am 11. April 2010 entdeckte ich ein gerade angekommenes Baumfalken-Männchen in einem Revier südöstlich von Feldkirchen. An diesem Tag herrschte ausgesprochen schlechtes Wetter, und es war das einzige Mal, dass ich einen Baumfalken im Schnee(-regen) zur Jagd abfliegen sah. Für einen Vogel, den man unbedingt mit den warmen Sommermonaten verbindet, war dies ein höchst bizarres Bild.
3. Im Revier „Seitenberg“ nahe Feldkirchen beobachtete ich am 13. April 2010, wie das Baumfalken-Männchen aus dem Ansitz heraus einen ziehenden Bergpieper anjagte. Als der Falke ihm zu nahe kam, stürzte sich der Pieper aus ca. 200 Metern Flughöhe in Richtung Deckung und konnte nicht mehr erreicht werden. Oberhalb dieser Jagdszene zogen weitere Bergpieper, und um diese in einem idealen Winkel anjagen zu können, flog der Baumfalke zunächst mehrere hundert Meter in die Gegenrichtung und stieg erst dann zu den Piepern in den Himmel hinein. Nun beteiligte sich auch das Weibchen, und ein Bergpieper konnte erbeutet werden.
4. Am 21. August 2008 beobachtete ich ein Baumfalken-Männchen 191 Minuten (= 3,2 Std.) durchgehend bei der Anwartejagd! Trotz meiner Begeisterung für das Geschehen war diese Dauer im physischen Grenzbereich, weil es ± ungeübt nahezu unmöglich ist, so lange im steilen Winkel und voll konzentriert den Bahnen eines Vogels am Himmel mit einem Fernglas zu folgen. In dieser Zeit machte der Falke acht Attacken auf durchziehende Kleinvögel und fing schließlich einen Mauersegler. Meines Wissens ist dies der längste jemals dokumentierte Jagdflug bei einem Greifvogel oder Falken überhaupt.
5. Baumfalken machen ganz selten Vertikalstöße, wie sie zumindest aus der Falknerei für den Wanderfalken bekannt sind. Am 4. August 2008 konnte ich aber einen solchen Sturzflug mit einer Länge von mehr als 1.000 Metern beobachten. Der Falke schoss

mit völlig angelegten Flügeln und vertikal Richtung Boden. Der Flug blieb ohne Fangerfolg.

6. Baumfalken können auch mit hoher Geschwindigkeit durch Siedlungen fliegen. Besonders in Erinnerung ist mir eine Attacke vom 18. August 2010, wo ein Männchen mit enormer Geschwindigkeit und ganz tief durch einen Straßenzug in einem Dorf nahe Feldkirchen fegte. Ich gehe davon aus, dass der Falke mehr als 100 km/h flog und sich damit einem hohen Kollisionsrisiko aussetzte. Der in der Nähe brütende Baumfalke kannte den Flugweg aber wohl, denn „blind“ eine solche Strecke mit dieser Geschwindigkeit zu fliegen würde vermutlich unkalkulierbare Gefahren mit sich bringen.
7. Mehrfach konnte ich Baumfalken beobachten, wie sie bei der Jagd so hoch stiegen, dass sie selbst unter günstigen Sichtbedingungen und unter Verwendung guter Optiken nicht mehr weiter zu verfolgen waren. Besonders spektakulär sind solche Jagdflüge, wenn der Baumfalke dabei im Aktivflug steigt, seine körperlichen Fähigkeiten also bis zum Letzten ausreizt. In zwei Fällen hatte ich den Baumfalken im Blau des Himmels bereits verloren, konnte ihn aber dann beim Eintragen eines Mauerseglers im steilen Schrägstoß wiederfinden. In zwei weiteren Fällen, einmal auf einen Mauersegler und einmal auf zwei juvenile Rauchschwalben, trieb der Falke seine vermeintlichen Beutetiere von unter 200 Metern über Grund in für mich nicht mehr weiter verfolgbare Höhen, kam aber schließlich erfolglos zurück. PFANDER (2000), der ähnliche Jagdflüge in Mittelasien beobachten konnte, schätzte solche Attacken auf 1,5 bis zu über zwei Kilometer Höhe über Grund ein, Werte, die angesichts von Messungen mit optischen Geräten an Eleonorenfalken (max. 1.649 m; ROSÉN et al. 1999) als durchaus plausibel erscheinen. Im Übrigen bedeutet dies auch, dass Baumfalken in stark strukturierten Landschaften wie Kärnten selbst von Brutplätzen in tiefen Tallagen Zugvogel-Massierungspunkte auf Alpenpässen noch gut erreichen können!

15. Brutbiologie

Falco subbuteo kommt nach Europa mit dem Ziel, um hier zu brüten. Die Besetzung eines Nestrevieres, das Finden eines geeigneten Horstes und vor allem das erfolgreiche Ausfliegen von Jungvögeln sind ganz zentrale Bestandteile im Leben eines Baumfalken. Letztlich ist der Bruterfolg der entscheidende Fitnessparameter und wird entsprechend dieser Bedeutung hier in einem Extrakapitel abgehandelt. Einen Überblick über Ei- und Nestlingsstadien vermittelt Abb. 60.

15.1 Brutphänologie

Für alle weiteren Ausführungen ist ein grober Überblick über den Verlauf der Brutsaison beim Baumfalken hilfreich und notwendig. In Kärnten kommen die Baumfalken-Paare ab der zweiten April-Dekade und bis Anfang Mai an, beginnen aber erst frühestens Anfang Juni mit der Eiablage. Damit ist der Baumfalken die am spätesten brütende Vogelart im Bundesland! Nach rund einem Monat schlüpfen die Jungvögel, und nach einem weiteren, also Anfang August, fliegen diese aus. H. Hartmann (Fürnitz) informierte mich über eine interessante Faustregel, wonach die Baumfalken-Jungvögel zum „Villacher Kirchtag“ ausfliegen würden. Tatsächlich fällt der Höhepunkt der Villacher Brauchtumswoche auf den ersten Samstag im August und damit in die Phase der ersten ausfliegenden Jungfalken. Allerdings gilt das nur für Bruten, wo es nicht, z. B. durch Warten auf das Freiwerden eines Krähenests oder durch ein wegen Prädation nötiges Nachgelege etc., zu Verzögerungen im Ablauf des Brutgeschehens gekommen ist. Im Extremfall können junge Baumfalken erst Anfang September ausfliegen (auch G. Bierbaumer, pers. Mitt.). Nach dem Ausfliegen bleiben zumindest das Männchen und die Jungvögel bis in die zweite Septemberhälfte bzw. Anfang Oktober zusammen, bis sich der Familienverband endgültig auflöst und der Zug in die Winterquartiere beginnt.

15.2 Geschlechtsreife und Alter

FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) führen aus, dass zwischen der physiologischen Geschlechtsreife und dem tatsächlichen Eintritt in das Brutgeschehen unterschieden werden muss. Untersuchungen in ihrem Berliner Studiengebiet können wie folgt zusammengefasst werden:

Einjährige männliche Falken konnten in Berlin nie verpaart festgestellt werden. Das gleiche gilt auch für Kärnten, und ich vermute, dass Falken dieses Alters auf Grund der hohen Ansprüche an die Jagdleistung noch keine Familie versorgen könnten. FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) sehen eher physiologische (Spermatogenese



Abb. 60:
Tafel Brutbiologie
des Baumfalcken,
von oben
beginnend:
(a) Nest
mit Eiern,
(b) Nestling,
ca. fünf Tage alt,
(c) Nestling, rund
zwei Wochen alt,
(d) Nestling,
mehr als drei
Wochen alt, und
(e) Ästling.
 Zeichnung: P. Dougalis

unvollendet) oder ethologische (Balzhandlungen nicht ausgereift) Defizite. In der deutschen Hauptstadt wurde das Höchstalter eines männlichen Baumfalken-Brutvogels mit 15 Jahren festgestellt.

Einjährige Weibchen können vereinzelt verpaart sein, ziehen aber in aller Regel keine Jungvögel auf. In Kärnten konnte nur 2009 im Lesachtal ein Weibchen im ersten Sommer gefunden werden, welches mit einem adulten Männchen verpaart geworden ist. Die Vögel waren nicht zur Brut geschritten (oder hatten diese in einem sehr frühen Stadium verloren). Möglicherweise hat die abgeschiedene Rendlage dieses Hochtals eine solche Verpaarung begünstigt. Interessant ist überhaupt die Frage, ob mit den nun abnehmenden Baumfalken-Beständen in Kärnten sich auch der Anteil der einjährigen Weibchen in den Brutpaaren erhöhen wird (vgl. FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011). Das Höchstalter eines nördlich von Berlin brütenden Baumfalken-Weibchens lag bei elf Jahren.

15.3 Anpaarungsphase

Baumfalken haben eine extrem lange Anpaarungsphase, die sich nicht selten von der zweiten April-Dekade über zwei Monate bis in den Juni hinein zieht. In dieser Zeit ist das Paar überwiegend zusammen, und es werden auch viele brutspezifische Verhaltensweisen gezeigt. In Abb. 61 ist mit Daten aus Kärnten die ansteigende Intensität von Horstbesuchen und Kopulationen dargestellt, wobei in der zweiten Maihälfte im Mittel schon eine der beiden Verhaltensweisen pro Stunde registriert werden konnte. Selbst das sind aber Minimalwerte, weil in den Horstwäldern die Beobachtungsmöglichkeiten oft stark eingeschränkt sind. Nach der Eiablage Anfang Juni wird diese Art des Verhaltens praktisch zur Gänze eingestellt. Die letzte Kopulation beobachtete ich am 17. Juni 2008. Bemerkenswert ist, dass die Kopulationen schon rund eine Woche nach der Ankunft beginnen (können), die früheste Beobachtung datiert mit 17. April 2008. Den Kopulationen geht oft, aber nicht notwendigerweise, ein Horstbesuch oder eine Balzfütterung voraus. Diese sind, im Gegensatz zum Turmfalken, relativ leise und unauffällig. Die Begattung selbst dauert nur wenige Sekunden. In fünf Fällen konnte ich beobachten, wie das Männchen eine Paarungsaufforderung nicht annahm, dies bei starken Winden bzw. vor allem wenn es zum Aufbruch zur Jagd bereit war. Abschließend sei noch erwähnt, dass die Baumfalken oft ihren vorjährigen Horst und auch weitere Nester besuchen und anbalzen, sich aber doch noch Ende Mai für einen anderen Brutplatz entscheiden.

In der Anpaarungsphase fliegt das Männchen oder das Paar häufig hoch am Himmel und führt Balzflüge durch. Dabei schießt der männliche Baumfalke mit ruckartigen Flügelschlägen dahin und dreht sich immer wieder um die Körperlängsachse. Dazwischen sind Gleitstrecken eingebaut. Beim sogenannten „Knatterflug“ zeigt

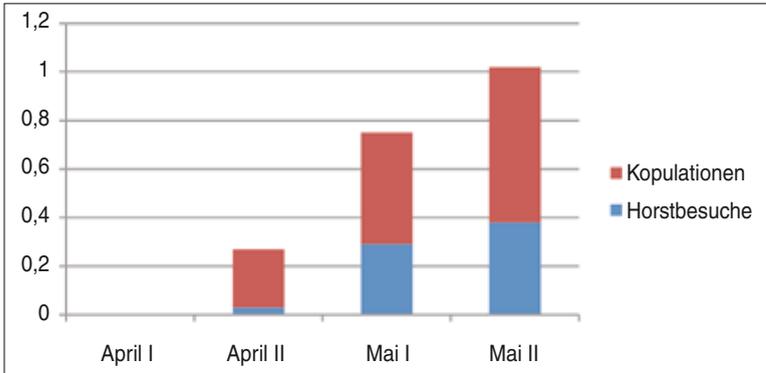


Abb. 61:
Horstbesuche
und Kopulationen
pro Stunde in der
Anpaarungsphase
der Baumfalken
in Kärnten.

das Männchen kräftigste Flügelschläge, wobei diese Verhaltensweise oft direkt über dem Weibchen ausgeführt wird. Nicht selten stürzt sich der männliche Falke dann aus großer Höhe und mit hoher Geschwindigkeit zum Balzhorst, wo es mit „Pitt“-Rufen das Weibchen erwartet. Unmittelbar vor Brutbeginn besucht auch nicht selten der weibliche Vogel als erstes den Horst, oft um dort vom einfliegenden Männchen die Beute zu übernehmen (FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011).

Nach meiner Einschätzung dienen die „Balzflüge“ selbst aber auch der Revieraufteilung („Spacing“), weil sie von benachbarten Falken über große Distanzen wahrgenommen werden und ein klares Signal für eine bereits bestehende Besetzung des Territoriums sind. Dadurch können direkte Kontakte und lange, zeit- und energie-raubende Verfolgungsflüge unterbleiben.

Insgesamt ist die Anpaarungsphase akustisch besonders auffällig. Lahnrufe der Weibchen, Duettieren der Paarpartner, „Pitt“-Rufe, das Ankündigen des Männchens beim Einfliegen mit Beute und das Fluggeräusch beim „Knatterflug“ sind zu vernehmen. Auch die optischen Signale sind noch differenzierter als die oben beschriebenen „Balzflüge“. FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) führen etwa das „Zeigen“ der rostroten Gefiederpartien im Stehen und im Fliegen (herausgestreckte Fänge), einen „Pendelflug“ (vertikal um das sitzende Weibchen) oder den „Schauflug“ („mit starren Tragflächen umher kurvend“) an. Persönlich konnte ich das „Hosenzeigen“ nur vereinzelt beobachten, besonders ausgeprägt durch das ansässige Männchen am 23. April 2007 in Anwesenheit eines zusätzlichen, fremden Weibchens.

Mit Ende der Anpaarungsphase wird das Weibchen immer mehr vom männlichen Baumfalken abhängig. Zwar wird dieses von der Ankunft an mit Kleinvögeln versorgt („Balzfüttern“), doch stellt es nun die Vogeljagd (nicht aber die Insektenjagd) praktisch zur Gänze ein. Im Kärntner Datensatz stehen 13 Vogeljagdflügen mit Beteiligung des Weibchens in der ersten Maihälfte nur noch drei in der zweiten Hälfte des Monats gegenüber. Im Juni sind Attacken

auf Vögel durch das Weibchen extrem selten, ich konnte nur einen Nachweis am 14. im Jahr 2008 erbringen. Knapp vor der Eiablage hält sich der weibliche Vogel fast ausschließlich im Horstwald, nun oft auch schon im Bruthorst, auf. Durch dieses Verhalten wird der Paarzusammenhalt gestärkt und das Weibchen physiologisch auf die energieaufwendige Produktion der Eier vorbereitet.

15.4 Eier und Bebrütung

Die Eier des Baumfalken sind sandfarben bis bräunlich im Grundton und weisen eine dunkelrötliche Fleckenzeichnung auf (vgl. Abb. 60). SCHÖNWETTER (1960) führt ein Frischvollgewicht von 24 g, ein Schalengewicht von 1,90 g und eine Schalendicke von 0,25 mm an. Die Größe (Längs- x Breitachse) wird bei einer großen Stichprobe von 150 Eiern im Mittel mit 41,8 x 32,6 mm angegeben. Nach einer Zusammenstellung von FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) schwanken die Extremwerte zwischen 36–46 x 30,9–34,4 mm. In Kärnten wurden keine Baumfalken-Eier vermessen, wohl aber in der in Kasachstan in Auftrag gegebenen Studie. TIMOSHENKO et al. (2011) konnten im ersten Projektjahr 2011 bei 14 Eiern ein mittleres Maß von 41,5 x 32,4 mm, im zweiten Studienjahr 2012 bei 7 Eiern Werte von 41,7 x 33,0 mm feststellen (TIMOSHENKO et al. 2012). Diese liegen in der angegebenen Schwankungsbreite.

FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) zeigten in einer Zusammenchau von nicht weniger als 1.212 Erstgelegen aus England, den Niederlanden und Deutschland, dass Baumfalken in aller Regel zwei bis drei, selten ein oder vier Eier legen. In England war die durchschnittliche Eianzahl bei Erstgelegen 2,9, bei 20 Nachgelegen allerdings nur noch bei 2,2. Darüber hinaus scheinen auch einjährige Weibchen kleinere Gelege zu haben, dies lässt sich aber wegen der noch zu geringen Datenlage nicht verlässlich beurteilen. Die sieben in Kasachstan 2011 und 2012 untersuchten Gelege enthielten im Schnitt 3,0 Eier.

FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) weisen darüber hinaus darauf hin, dass sowohl Eifarbe und Musterung, aber auch die Gelegegröße einer genetischen Komponente unterliegen. Weibchen sind in diesen Punkten individuell verschieden und über ihre Lebensdauer \pm konstant.

Auf den Zeitpunkt der Eiablage, zumeist in der ersten Junihälfte, wurde schon im Punkt 15.1 eingegangen. Nach CHAPMAN (1999a) kann man die Brutdauer in Abhängigkeit von der Eianzahl wie folgt beziffern: Für ein Ei 28 Tage, bei zwei Eiern 30 Tage, bei drei Eiern 31 Tage und im Falle von vier Eiern 32 Tage. Dies sind allerdings nur Durchschnittswerte, im Extremfall kann das Nesthäkchen bei Viererbruten bis zu neun Tage jünger als sein ältestes Geschwister (vgl. auch WEBSEITE 1) sein. Baumfalken sitzen viel, aber nicht permanent auf ihren Eiern. Ich hatte den Eindruck, dass Weibchen

insbesondere in der Anfangsphase der Bebrütung das Gelege immer wieder, auch zur Insektenjagd, verließen. Taube Eier können sehr lange, nach FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) bis zu acht Wochen bebrütet werden.

FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) werfen ferner die Frage nach der Beteiligung des Männchens am Brutgeschäft auf, weil es dazu in der Literatur nur wenige und vor allem widersprüchliche Angaben gibt. Aus den Kärntner Daten kann ich dazu Folgendes sagen: Zumindest einige Männchen beteiligen sich an der Brut (Beobachtungsmöglichkeiten im Horstwald aber oft eingeschränkt). Häufig bringen diese am Morgen Beute und gehen, nach der Übernahme durch die Weibchen, auf das Nest. Die Männchen können dabei auch über längere Zeit, und nicht nur während der Nahrungsaufnahme des Weibchens, auf den Eiern bleiben (nach S. Parr in FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011 im Extremfall bis zu zwei bis drei Stunden am Tag). Die Weibchen nutzen diese Phase, um sich zu Putzen und zu Strecken, sich zu Sonnen und auch um Kot abzusetzen. Ich hatte den Eindruck, dass bei Schlechtwetter, eventuell auch bei fehlendem Jagderfolg, aber nicht unbedingt nötiger Nahrungszufuhr für die Paarpartner, die Bereitschaft der männlichen Falken zum Nest zu fliegen höher war. Nachts brüten nach heutigem Wissensstand nur die weiblichen Baumfalken. Ganz im Gegensatz zur Bebrütung habe ich nie ein die Jungvögel huderndes Männchen gesehen.

15.5 Nestlingsphase

Wie bereits erwähnt, schlüpfen die meisten Baumfalken-Jungen in Kärnten in der ersten Juli-Hälfte. Nach FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) ist der Schlupferfolg bei Baumfalken hoch, und nur 5 bis 10 % der Eier erweisen sich als taub. Zwischen unbefruchteten Eiern und Eiern mit abgestorbenen Embryonen konnte dabei nicht unterschieden werden, andere Verlustursachen sind hier nicht inkludiert.

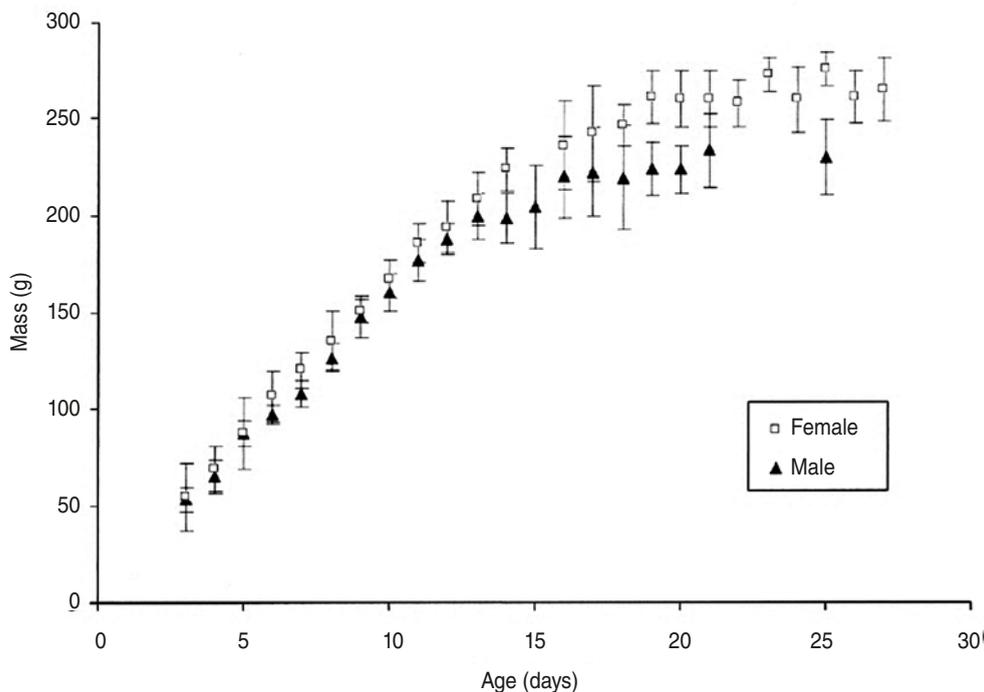
Nach dem Schlupf weisen die Jungfalken eine rasante Gewichts- und Gefiederentwicklung auf (vgl. Abb. 60). Geboren werden die jungen Baumfalken mit einem weißen Dunenkleid (und „Eizahn“ am Oberschnabel), die zweiten, etwa im Alter von 12 bis 14 Tagen angelegten Dunen sind vor allem auf der Oberseite gräulich. Ab nun zeigt sich auch die dunkle Gesichtsmaske, es brechen Flügel- und Schwanzfedern heraus, und am Rücken bildet sich eine typische V-Zeichnung. Gegen Ende der Nestlingszeit ist der Baumfalken-Horst zumeist voller Dunen, fast voll befiedert gehen die Jungvögel in das Ästlingsstadium. Sie haben noch einige Dunenfedern (v. a. am Kopf), die Flügelspitzen sind deutlich runder als bei den Altfalken.

Baumfalken werden mit lediglich 15 bis 20 g geboren und erreichen in nur vier Wochen Massen von rund 230 g (Männchen) bis 280 g (Weibchen). Abb. 62 stellt eindrücklich dieses Wachstum dar,

ähnlich schnell entwickelt sich auch die Flügelänge (vgl. BJILSMA 1997). Für eine Geschlechtsbestimmung ist über weite Strecken der Nestlingsphase die Kenntnis des genauen Alters eine Grundvoraussetzung, andere Merkmale, wie etwa die Gefiederzeichnung, können nur bei älteren Nestlingen einen Anhalt geben (vgl. RISTOW 2004b). Daher ist hier gegebenenfalls genetischen Methoden der Vorzug einzuräumen. Bei älteren Nestlingen (≥ 24 Tage) ist alleine die Masse für eine Geschlechtsbestimmung ausreichend. Nach FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) sind Individuen < 240 g dann sichere Männchen, solche > 265 g sichere Weibchen. Das Geschlechtsverhältnis der Jungfalken ist nach mehreren größeren Studien ausgeglichen, einige Autoren gehen aber auch von einem Weibchen-Überschuss aus (FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011). Vereinfacht gesagt sind die leichteren Männchen das geringere, die schweren Weibchen das größere Investment für ihre Eltern. Grundsätzlich ist aber unklar, ob, wie und aus welchen Gründen Falken das Geschlechtsverhältnis ihrer Jungvögel beeinflussen (können).

Die Jungfalken werden bis etwa zehn Tage intensiv vom Weibchen gehudert und suchen auch untereinander engen Kontakt. Später sind die Jungen oft alleine, der weibliche Vogel deckt sie aber bei Kälte, Regen, stechender Sonne etc. ab. Während die Jungtiere zunächst nur im Horst liegen, stehen sie ab etwa zwei Wochen auf, laufen herum und beginnen schließlich mit dem Flügeltraining. In

Abb. 62:
Gewichtszunahme nestjunger Baumfalken, getrennt nach Männchen und Weibchen.
Aus BJILSMA (1997), Nachdruck mit Erlaubnis von KNNV, Vereniging voor Veldbiologie.



den Aktivphasen sind sie ausgesprochen aufmerksam und verfolgen die Flugwege von Insekten und Vögeln. Das Gefieder wird häufig gepflegt. Zueinander sind die jungen Baumfalken auffällig tolerant, aggressive Auseinandersetzungen kommen praktisch nicht vor.

Die Jungvögel werden ausschließlich vom Weibchen gefüttert (vgl. WEBSEITE 1). Zunächst werden ganz kleine, später größere Fleischstücke übergeben, ab etwa drei bis dreieinhalb Wochen wird die oft vorgerupfte Beute (nun auch vom Männchen?) den Nestlingen im Stück übergeben. Bei entsprechendem Angebot können die Baumfalken-Weibchen auch in unmittelbarer Nestumgebung Großinsekten jagen und diese einzeln zum Horst bringen (eig. Beob.).

Abb. 63:
Adulter Baumfalken füttert halbwüchsige Jungvögel mit weit vorgerupfter Vogelbeute in einem Horst nahe Spittal/Drau.
Foto: J. Zmölnig



Die Nestlingsphase endet nach CHAPMAN (1999a) mit 28 bis 34 Tagen, ist also etwa gleich lange wie die Bebrütung der Baumfalken-Eier. Die Nestlingssterblichkeit ist beim Baumfalken gering und beträgt nach FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) nur rund 6 bis 11 % (Ausfälle durch Prädatoren hier aber nicht voll quantifiziert).

15.6 Flüge Jungvögel

Das Ausfliegen der jungen Baumfalken ist ein ziemlich rascher Prozess, wozu ich eine Beobachtungsserie an einem Horst bei Feldkirchen aus 2008 anführen möchte. In Klammer ist die Beobachtungszeit in Minuten angegeben:

- ❖ 4. August (110 Min.): Einer der drei Jungfalken steigt erstmals auf einen Seitenast, einen guten halben Meter vom Horst weg. Man kann sich fragen, ob damit die Falken bereits als ausgeflogen gelten, ist dies doch folgend definiert [sinngemäße Übersetzung]: „Ein voll befiederter Jungvogel verlässt das erste Mal und freiwillig das Nest“ (STEENHOF & NEWTON 2007).
- ❖ 5. August (165 Min.): Ein Jungvogel sitzt auf einem Ast knapp unterhalb des Nests, die anderen beiden Geschwister sind noch nicht ausgeflogen.
- ❖ 6. August (180 Min.): Einer der Jungvögel fliegt schon ein kurzes Stück, ein weiterer sitzt auf einem Ast, der dritte befindet sich noch im Nest. Das Weibchen übergibt Beute an einen Jungfalken außerhalb des Horstes.
- ❖ 7. August (200 Min.): Wieder befindet sich ein Jungfalken im Nest und zwei außerhalb. Ein geschlagener Mauersegler wird an bereits flügges Jungtier übergeben, dieses fliegt dem Altfalken noch nicht entgegen.
- ❖ 8. August (115 Min.): Alle Jungfalken sind aus dem Horst. Einer davon fliegt schon weite Runden über den Horstwald.

Von nun an werden die jungen Baumfalken rasch mobiler und ziemlich auffällig. Sie rufen viel und führen untereinander Verfolgungsjagden durch, wobei durch Unterfliegen auch das Abnehmen der Beute simuliert wird. Dies gut zu können ist sowohl beim Eintrag der Beute durch einen Altvogel als auch beim Versuch, einem Geschwister das Nahrungsstück abzunehmen, von Vorteil. Bald werden auch selbst Insekten gejagt, nach PARR (1985) schon drei Tage nach dem Ausfliegen auch erfolgreich. Einzelne Versuche auf Kleinvögel (und auch Fledermäuse) führen allerdings nie zum Erfolg. Ich konnte in Kärnten nur zwei solcher Fälle beobachten, einmal von zwei Jungfalken gemeinsam auf einen unbestimmten Kleinvogel (aber kein Segler oder Schwalbe) und einmal im Ansatz auf einen Buchfinken durch ein einzelnes Junges. Spielerisch verfolgen die

Jungtiere in dieser Phase auch größere Vögel wie Ringeltauben, können aber später auch Prädatoren wie den Mäusebussard attackieren. Daneben gibt es auch ausgeprägte Ruhezeiten, wo sich die Jungvögel oft knapp nebeneinander stehend ausgiebig putzen. Teilweise legen sie sich zur Entspannung auf größere Äste nieder.

DRONNEAU & WASSMER (2005) haben diese Abläufe sehr genau studiert und geben folgende Verhaltensentwicklung bei flüggen Baumfalken an: In den ersten drei Tagen nach dem Ausfliegen wird die Beute nur auf einem Ast übernommen, ab dem vierten Tag auch in der Luft, wobei gleichzeitig die eigenständige Insektenjagd und Flugspiele beginnen. Ab dem achten Tag rupfen die Jungfalken Beutevögel völlig eigenständig. Mit 25 Tagen beginnt schließlich das Attackieren von Greifvögeln und Krähen, unmittelbar darauf auch die Verfolgung von Kleinvögeln und Fledermäusen. Nach meinen Erfahrungen können Attacken auf (harmlose?) Greifvögel wie den Sperber, zumindest in Begleitung eines Altfalken, aber auch schon früher beginnen (ab zehn Tage).

Von Ende August an wird es schwieriger, die Baumfalken zu finden, da die adulten Weibchen oft frühzeitig abziehen, das Männchen sich nur noch zur Beuteübergabe im Revierzentrum zeigt bzw., um dem permanenten Betteln der Jungvögel zu entgehen, vergleichsweise tief in der Vegetation sitzt. Auch die Jungfalken sind nun über ein größeres Areal verstreut. Am auffälligsten sind Beuteübergaben, wo die Jungvögel „aus allen Himmelsrichtungen“ und mit großem Geschrei zum einfliegenden Männchen hochsteigen.

Auch zum Abzug des Weibchens möchte ich ein Verhaltensprotokoll aus 2009 vorlegen, weil diese Umstände wohl noch nie dokumentiert wurden:

- ❖ 14. August (170 Min.): Das Weibchen attackiert mehrfach und erstmals auch in Begleitung eines Jungvogels einen Sperber. Es greift selbstständig, aber nicht erfolgreich Schwalben an und übernimmt einen vom Männchen eingetragenen Haussperling. Dieser wird einige Minuten gerupft und dann in der Luft einem Jungfalken übergeben.
- ❖ 15. August (60 Min.): Männchen und Weibchen kreisen gemeinsam über dem Horstwald.
- ❖ 16. August (195 Min.): Der weibliche Falke sitzt ungewohnt tief in einem Baum. Als das Männchen mit einem Mauersegler einfliegt, beteiligt es sich nicht an der Beuteübernahme. Erst gegen Ende der Beobachtungseinheit attackiert es einen Sperber.
- ❖ 17. August (120 Min.): Das Weibchen sitzt tief im Horstwald und beteiligt sich weder an zwei Attacken des Männchens auf Sperber bzw. Ringeltaube noch an einer Beuteübergabe. Es wirkt irgendwie teilnahmslos.

- ❖ 17. August (105 Min.): Der weibliche Vogel ist nicht mehr da. Dies kann als gesichert gelten, weil zu dieser Zeit ein Habicht in den Horstwald einfliegt und nur vom Männchen attackiert wird. Auch später habe ich das Weibchen in dieser Brutsaison nicht mehr beobachtet, wohl aber mit großer Wahrscheinlichkeit wieder im nächsten Jahr (Erkennung an Nackenflecken, Färbung und Verhalten).

FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) dokumentieren ein weiteres Phänomen, nämlich das Anschließen fremder Jungvögel an eine Baumfalken-Familie. Nach den wenigen bisher vorliegenden Beobachtungen (Ringablesungen) werden diese Fremdvögel offenbar akzeptiert und auch gefüttert. Im Extremfall kann so eine Familie auf fünf Jungfalken anwachsen, und selbst Paare ohne eigene Jungvögel können fremde adoptieren (DRONNEAU & WASSMER 2005). LIPTÁK (2007) berichtet sogar vom kurzfristigen Füttern eines jungen Turmfalken durch einen bei der Brut selbst erfolglosen Baumfalken.

In Kärnten bestand bisher kein Verdacht für solche Verhaltensweisen. Vermutlich ist die Wahrscheinlichkeit dafür auch von den Siedlungsdichten und damit Entfernungen zwischen den Baumfalken-Horsten abhängig, die in unserem Bundesland vergleichsweise niedrig bzw. hoch sind. Diese Beobachtungen haben auch insofern Relevanz, können doch dadurch Viererbruten vorgegaukelt werden. FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) berichten, dass sich etwas besser fliegende Fremdvögel schon ab zehn Tagen nach dem Ausfliegen der Jungfalken in einem Revier einstellen können.

Nach G. Klammer in FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) bilden Baumfalken nachbrutzeitliche Schlafplatzgesellschaften an sicheren Orten wie Gittermasten. Dieser beobachtete im Großraum Halle-Leipzig max. 17 Individuen am 12. September 2010. Auf solche Zusammenschlüsse gibt es in Kärnten derzeit keinen Hinweis.

15.7 Brutkennziffern

Um Populationsstudien über längere Zeit und auch zwischen einander vergleichen zu können, gibt es eine Reihe von gängigen Parametern. Die allerwichtigsten sind folgende:

1. Erfolgsanteil: Zahl der Paare mit flüggen Jungvögeln im Verhältnis aller untersuchten Paare. 75 % bedeuten, dass drei Viertel der Paare erfolgreich Jungfalken zum Ausfliegen brachten, dies aber einem Viertel nicht gelang.
2. Brutgröße: Zahl aller flüggen Jungvögel dividiert durch die Zahl aller erfolgreichen Paare. Man beachte, dass hier nicht erfolgreiche Paare unberücksichtigt bleiben und daher die Brutgröße in aller Regel höher als die Nachwuchsziffer ist. In der Praxis werden oft nicht die ausfliegenden Jungvögel, sondern die Zahl der beringten Jungfalken gewertet.

3. Nachwuchs- oder Fortpflanzungsziffer: Zahl aller flüggen Jungvögel dividiert durch die Zahl aller untersuchten Paare, also auch unter Miteinbeziehung der erfolglosen. In den meisten Studien nimmt man dabei die Anzahl der territorialen Paare und nicht jene, wo auch die Eiablage gesichert ist (z. B. LIPTÁK 2007).

15.7.1 Brutgröße

Zur Brutgröße gibt es eine Fülle von Daten aus diversen Studien. Diese zeichnen sich für einen Vogel durch eine über die Jahre bzw. zwischen den Projekten außergewöhnliche Konstanz bzw. Ähnlichkeit aus. FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) legen ein Datenmaterial aus nicht weniger als 50 Brutzeiten von 1956 bis 2009 vor ($n = 658$ Bruten), wobei die mittlere Brutgröße bei 2,41 flüggen Jungvögeln lag und sich über diesen langen Zeitraum nicht signifikant änderte. CHAPMAN (1999a) listet über zehn Studien aus Spanien, Frankreich, Italien, England, den Niederlanden, Deutschland, Rumänien und Kasachstan auf, wo die Brutgröße nur zwischen 2,02 und 2,60 schwankte. Darüber hinaus konnten FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) die lediglich geringen Schwankungen nicht zweifelsfrei mit Wetterparametern wie Sommertemperatur oder Niederschlagsmengen in Verbindung bringen.

Auch die Daten aus Kärnten fügen sich nahtlos in dieses Bild. Bei 51 genau bekannten erfolgreichen Bruten lag die Brutgröße bei 2,33, also ziemlich genau in der Mitte der internationalen Schwankungsbreite. Überhaupt nur in einem Fall (Klagenfurt, 2005) flogen vier Jungvögel aus.

15.7.2 Nachwuchs- oder Fortpflanzungsziffer und Erfolgsanteil

Auch bei der Nachwuchsziffer können FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) ein enormes Datenmaterial vorlegen. Im Zeitraum von 1956 bis 2009 ergab sich eine mittlere Fortpflanzungsziffer von 1,54, wobei dieser Wert signifikant abnahm. In der Anfangsphase von 1956 bis 1965 erreichten die Berliner Baumfalken eine Fortpflanzungsziffer von nicht weniger als 1,92, während dieser Parameter von 1996 bis 2009 auf 1,25 sank.

Aus Kärnten gibt es keine Langzeitdaten, doch kann für die Zeit von 2000 bis 2012 ein entsprechender Wert angegeben werden. Wegen der schwierigen Feststellung von territorialen Paaren wurden hier nur eigene Daten verwendet ($n = 43$). Die Fortpflanzungsziffer liegt bei niedrigen 1,4 Jungvögeln. Fügt man diesen Datensatz aber noch neun weitere Bruten hinzu, wo der Bruterfolg gesichert, aber die genaue Jungenanzahl nicht bekannt war, so erhöht sich unter der Annahme einer Brutgröße von 2,33 die Nachwuchsrate auf 1,56.

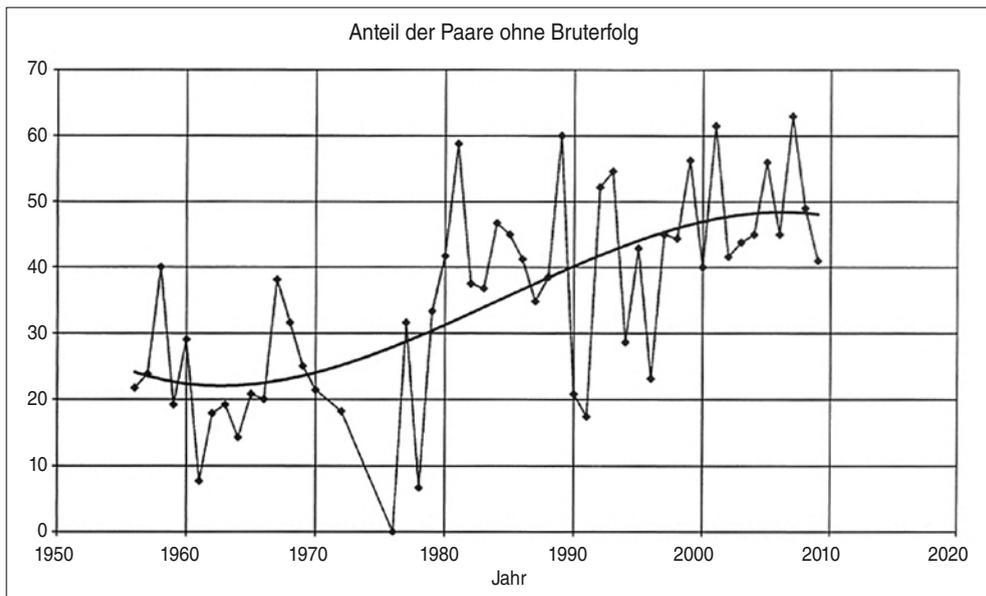


Abb. 64:
Erfolgsanteil
Berliner Baum-
falken von 1956
bis 2009. Die
signifikante
Abnahme erfolg-
reicher Bruten
ist evident.
Aus FIUCZYNSKI &
SÖMMER (2011),
Nachdruck mit
Erlaubnis der
Westarp Verlags-
gesellschaft.

Sehr ähnlich verhält es sich mit dem Erfolgsanteil. Auch dieser nahm in der Langzeitstudie von FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) signifikant ab, eine Entwicklung, die aus Abb. 64 deutlich ersichtlich ist. Von 1956 bis 1972 brachten 77,4 % aller Baumfalken-Paare ihre Jungen hoch, von 1976 bis 2006 sank dieser Wert auf 53,8 %. In Kärnten liegt eine Stichprobe von 51 territorialen Paaren von 2000 bis 2012 vor und ergibt einen intermediären Erfolgsanteil von 65 %. Ein Langzeittrend lässt sich mit Daten aus unserem Bundesland nicht darstellen.

Populationsbiologisch ist also die Anzahl erfolgreicher Paare von überragender Bedeutung, die Brutgröße stellt quasi eine Konstante dar. Die Fortpflanzungsziffer und der Anteil erfolgreicher Paare sind stark interkorreliert, weil es beim Baumfalken kaum Hinweise auf ein dichteabhängiges Auseinanderklaffen der beiden Werte gibt (FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011). Zumindest für über weite Strecken nur dünn besiedelte Areale wie in Kärnten kann dies wohl ebenso angenommen werden. Beide Parameter sind also ein probates Mittel zur Beurteilung der Populationsentwicklung. Was dies für die in Kärnten brütenden Baumfalken bedeutet, wird im Kapitel 18 der „Warum-Fragen“ behandelt.

16. Wanderungen

Die Migration des Baumfalken ist ein faszinierendes Thema, dem in den letzten Jahren besonders viel Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Einerseits verstärkten Bestandsrückgänge in den Brutgebieten die Frage nach den Überlebenswahrscheinlichkeiten am Zug und im Winterquartier, andererseits erlaubte der Fortschritt der Technik nun auch die Besenderung einer so kleinen Vogelart (MEYBURG et al. 2011a, MEYBURG et al. 2011b). Es wird zu diesem Thema in den nächsten Jahren von B.-U. Meyburg, C. Meyburg, K. D. Fiuczynski und Kollegen eine Fülle neuer Erkenntnisse publiziert werden, sodass ich hier nur einen Überblick bzw. Kärnten-Spezifika darstelle.

Ganz prinzipiell können Baumfalken am Zug praktisch überall festgestellt werden, von typischen Brutlebensräumen nahe Feuchtgebieten, auf den höchsten Gipfeln der Alpen und auch mitten in Ballungszentren (z. B. 14. April 2000 im Zentrum von Wien; eig. Beob.).

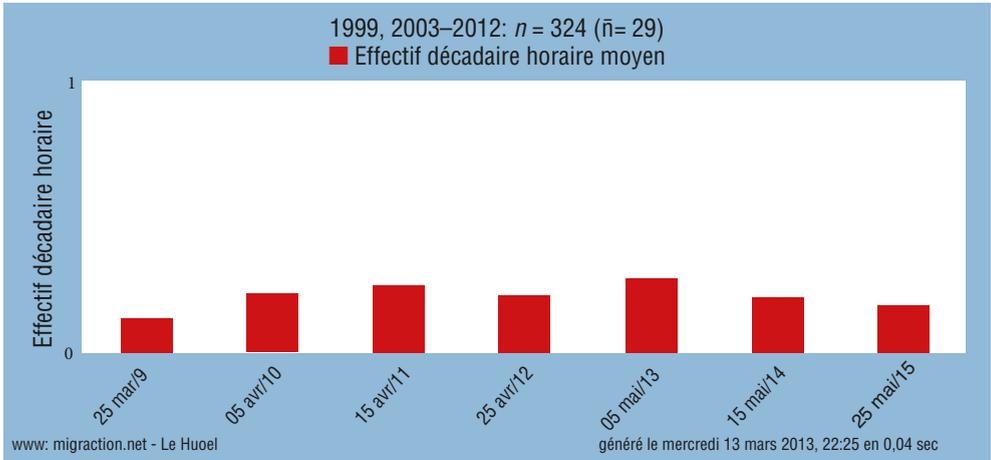
Abb. 65:
Der Zug des Baumfalken führt über unwirtliche Gegenden. Dieser Vogel hat gerade das Mittelmeer überquert und fliegt nun über die Sahara ein.
Zeichnung: P. Dougalis



16.1 Frühjahrszug

Der Beginn des Frühjahrsdurchzuges kann in Kärnten grob mit Anfang April festgesetzt werden. In der ersten Aprildekade werden regelmäßig Baumfalken angetroffen, vereinzelt auch in größerer Zahl (z. B. 6. April 2007, drei Individuen jagen im Bleistätter Moor; H. Kräuter, pers. Mitt.). Durchziehende Baumfalken werden etwas früher festgestellt als sichere Reviervögel (vgl. Kapitel 16.5). Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese Falkenart schon in der zweiten Märzhälfte in kleiner Zahl auftritt, doch fehlen dafür eindeutige Belege. In der Literatur gibt es zwar Angaben zum 20. März 1882 (TSCHUSI 1883), März 1883 (DALLA-TORRE & TSCHUSI 1885; genaues Datum nicht angegeben), 3. Dezember 1886 (KELLER 1890), 24. November 1887 (TSCHUSI & DALLA-TORRE 1889), 10. und 17. März 1897 (ZIFFERER 1897), März 1889 (KELLER 1898; genaues Datum nicht angegeben), März 1899 (KELLER 1899; genaues Datum nicht angegeben) und 30. November 1919 (SANTNER 1920), doch sind keine näheren Beschreibungen, Fotos oder Bälge verfügbar. Obwohl selbst von Überwinterungen gesprochen wird (KELLER 1898, SANTNER 1921), diskutierten die Autoren schon damals über mögliche Fehlbestimmungen (z. B. TSCHUSI & DALLA-TORRE 1888, KELLER 1890). Es lässt sich a posteriori in diesen Fällen nicht sicher entscheiden, welche Beobachtungen korrekt den Baumfalken betrafen. Faktum ist, dass bei den seit den 1980er Jahren im Archiv von BirdLife Kärnten gesammelten Beobachtungen (rund 450 Nachweise) keine Daten aus dem Zeitraum November bis März zu finden sind (Stand: Juni 2013). Entsprechend ist der Baumfalke auch gemäß der Seltenheitenliste der Vögel Kärntens (BIRDLIFE KÄRNTEN & NATURWISSENSCHAFTLICHER VEREIN FÜR KÄRNTEN 2010) aus dem Zeitraum vom 1. November bis 31. März entweder der Avifaunistischen Kommission Österreichs meldepflichtig oder ein unumstößlicher Beleg (Foto) zu erbringen. Vorsichtig zusammenfassend ist mit einem Auftreten von Mitte März bis Ende Oktober zu rechnen.

Das eigentliche Durchzugsgeschehen ist schwer zu beobachten. Baumfalken fliegen oft hoch und einzeln, sind auf Grund ihrer Flugstärke kaum an topografische Flaschenhalspunkte gebunden, und auch die Unterscheidung Brut- oder Zugvogel fällt nicht immer leicht. Größere Gruppen (für Kärnten maximal 20 Individuen am 30. Mai 1991 im Sablatnigmoor) dürfen nicht automatisch mit Zugvergesellschaftungen gleichgesetzt werden, sondern betreffen oft Ansammlungen von (überwiegend immaturren) Baumfalken an nahrungsreichen Gewässern (Libellenjagd). Ich beobachtete zudem auch gegen Ende Mai (z. B. 29. 5. 2010) bis zu sechs adulte Baumfalken im Bereich des Gösselsdorfer Sees, wobei auf Grund des Verhaltens (Verfolgungsflüge, Paarbindung etc.) von Reviernachbarn und nicht von durchziehenden Falken auszugehen war.



In langjährigen Studien in Le Hucel, am Südufer des Genfer Sees, Ostfrankreich (WEBSEITE 6), konnte eine aus Abb. 66 ersichtliche Durchzugsphänologie ermittelt werden.

Im Überblick ist ersichtlich, dass Baumfalken von Ende März bis (mindestens) Ende Mai regelmäßig durchziehen. Wenn überhaupt, so gibt es eine Häufung in der zweiten April- und der ersten Maidekade. Der erste Gipfel könnte viele adulte männliche Falken betreffen, die zu dieser Zeit in Europa eintreffen. Adulte Weibchen, Vögel aus nordöstlichen Populationen und die ersten Zweijährigen sind möglicherweise für den Peak Anfang Mai verantwortlich. Zum Beispiel belegen Telemetriedaten von MEYBURG et al. (in Vorbereitung), dass das Weibchen „Sachsen“ noch am 9. Mai 2010 am Neusiedler See geortet wurde, am 12. Mai 72 Kilometer südlich des Brutgebietes gewesen war und am 14. Mai in Berlin eintraf. Das hier vorgestellte Muster bezieht sich nur auf den mitteleuropäischen Raum und kann etwa schon auf Sizilien gravierend davon abweichen. Dort ziehen die meisten Baumfalken erst Ende Mai, unter ihnen viele Zweijährige, die eventuell weite Meeresüberquerungen stärker als Altvögel meiden (A. Corso, schriftl. Mitt.; vgl. auch KJELLÉN 1998).

Abb. 66: Frühjahrsdurchzug des Baumfalken in Le Hucel, Ostfrankreich ($n = 324$). Dargestellt sind Individuen pro Beobachtungsstunde.
 Quelle: Migration.net

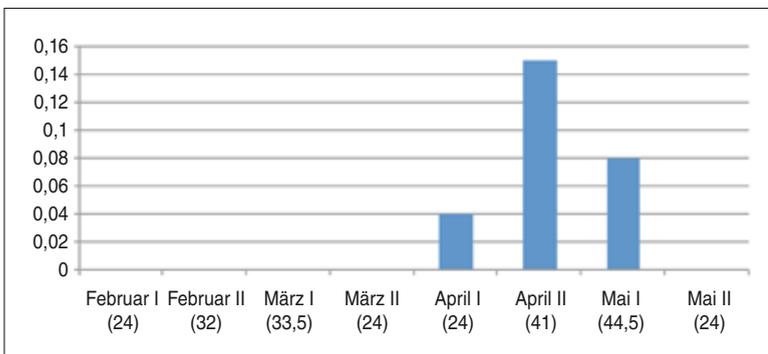


Abb. 67: Durchzug (Individuen pro Stunde) des Baumfalken bei Thörl-Maglern, unteres Gailtal, Südkärnten. In Klammer ist die Anzahl der Beobachtungsstunden angegeben.

Aus Kärnten gibt es im Frühjahr lediglich wenige systematisch erhobene Daten, Planzug-Beobachtungen wurden nur im Bereich Thörl-Maglern nahe der österreichisch-slowenisch-italienischen Grenze durchgeführt (vgl. PROBST 2009a und b; Probst, unpubl. Daten). Abb. 67 zeigt eine für diese geringe Stichprobe ($n =$ zehn Baumfalken) \pm zu Frankreich vergleichbare Durchzugsphänologie, wobei am 17. April 2010 ein Maximum von sechs ziehenden Falken erreicht wurde. G. Bierbaumer (mündl. Mitt.) konnte auch noch gegen Ende Mai starken Baumfalken-Zug über dem Krappfeld feststellen. Weiterer Forschungsbedarf ist evident.

16.2 Ankunft im Brutgebiet und Ortstreue

Die Ankunft im Brutgebiet ist für den Beobachter ein unspektakulärer Prozess. Auf der Suche nach den ankommenden Falken ist es mir des Öfteren passiert, dass ich am Morgen kein Individuum, einige Stunden später aber einen Baumfalken oder gar schon das Paar auf den üblichen Warten sitzend fand. Brutvögel aus den Vorjahren verhalten sich sofort mit dem Revier vertraut, wenngleich sie oft auf besonders hohen Warten sitzen, um die Umgebung zu sondieren.

In Kärnten werden die Territorien regelmäßig ab der zweiten Aprildekade besetzt. 2010 führte ich in drei Baumfalken-Revieren nahe Feldkirchen fast tägliche, oft auch mehrfache Überprüfungen durch, die in Tab. 23 dargestellt sind. Aus mehreren anderen Jahren gibt es, wenngleich nicht mit einer solchen Beobachtungsdichte, ähnliche Befunde. In diesem Zusammenhang ist eine Beobachtungsserie von SANTNER (1921, 1922, 1925, 1935, 1937 und 1942) besonders interessant, wobei dieser Autor die Erstankunft im Brutgebiet zu einer ähnlichen Zeit feststellen konnte. Erstnachweise gelangen ihm am 6. April 1919, 24. April 1921, 24. April 1924, 12. April 1935, 1. Mai 1936 sowie 12. April 1942.

Soweit aus den wenigen systematischen Beobachtungen ersichtlich, kommen beim Baumfalken in der Regel zuerst die Männchen und einige Tage später auch die Weibchen an. In den Fällen, wo die Paare gleichzeitig erscheinen, ist die Vertrautheit der Partner ausgesprochen bemerkenswert. In dem in Tab. 23 präsentierten Fall (Revier I) war höchstwahrscheinlich dieses Weibchen (Wiedererkennung durch Gefiederzeichnung) schon im August der vorangegangenen Brutsaison abgezogen und hatte daher mit großer Wahrscheinlichkeit über alle diese Monate in Afrika und am Zug ihr (ebenfalls identisches) Männchen nicht gesehen. Trotzdem saßen beide Paarpartner sofort eng aneinander und jagten in Kompanie. Warum Männchen in der Regel etwas früher ankommen, ist noch weitestgehend unerforscht. Die Ideen reichen prinzipiell von besseren Verpaarungsmöglichkeiten („Paarungsgelegenheits-Hypothese“) über bessere Reviere („Rangvorteils-Hypothese“) bis hin zu höheren Kosten für das Weibchen („Anfälligkeits-Hypothese“; MORBEY et

Datum	Revier	Nachweis
01.04.10	I	nein
02.04.10	I	nein
03.04.10	I	nein
03.04.10	II	nein
04.04.10	I	nein
04.04.10	II	nein
04.04.10	III	nein
06.04.10	I	nein
06.04.10	II	nein
06.04.10	III	nein
07.04.10	I	nein
08.04.10	I	nein
08.04.10	II	nein
08.04.10	III	nein
09.04.10	I	nein
10.04.10	I	nein
10.04.10	II	nein
10.04.10	III	nein
11.04.10	I	Paar anwesend
11.04.10	II	nein
11.04.10	III	Männchen anwesend
12.04.10	II	nein
13.04.10	II	nein
14.04.10	II	nein
15.04.10	II	nein
16.04.10	II	Männchen anwesend

Tab. 23:
Ankunft von
Baumfalken
in drei Revieren
nahe Feldkirchen
2010.

al. 2012). Da adulte Baumfalken-Männchen in das selbe Revier zurückkehren, wären Vorteile durch eine längere Anpaarungsphase denkbar (wenn das eigene Weibchen nicht wieder kommt), aber auch die weiblichen Baumfalken profitieren direkt von einer etwas späteren Ankunft (Gemeinschaftsjagden mit dem Männchen; gesteigertes Insektenangebot). In diesem Zusammenhang wäre auch zu prüfen, ob männliche Baumfalken näher am Brutgebiet überwintern, schneller ziehen oder früher die Winterquartiere verlassen (vgl. LEHIKOINEN et al. 2004).

Zuweilen werden bei Baumfalken im Frühjahr auch sogenannte „Trios“ festgestellt, doch ist die Deutung in vielen Fällen unklar (Reviernachbar, Durchzügler etc.). Zumindest in Kärnten waren Aufenthalte von adulten Fremdvögeln in der Anpaarungsphase immer nur von kurzer Dauer, Hinweise auf gemeinsame Vogeljagd und Arbeitsteilung, polygame Verpaarungen etc. gab es nie.

Nach FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) sind adulte Baumfalken-Männchen ausgesprochen ortstreu. Bleiben Brutvögel im kommenden Frühjahr aus, kann das fast sicher mit dem Tod des Individuums gleichgesetzt werden. Bei Weibchen ist das ähnlich, doch wegen der geringen Anzahl an markierten Vögeln noch nicht entsprechend abgesichert. Ein von mir genau beobachtetes und durch individuelle Besonderheiten (Zeichnung, Färbung etc.) besonders gut kenntliches Baumfalken-Paar hielt zumindest von 2007 bis 2012 zusammen, wobei das Weibchen in letzterer Brutsaison verschwand und das Männchen 2013 nicht wiederkehrte.

Mit der Geburtsortstreuung verhält es sich ähnlich, doch erscheinen Männchen eher bzw. näher an ihrem Geburtsrevier. Sie können bei der späteren Etablierung des Territoriums von bis in die Nestlingszeit zurückreichenden Erfahrungen profitieren. Weibchen werden (erst) beginnend mit der ersten Verpaarung \pm vollständig ortstreu und sorgen somit für einen entsprechenden genetischen Austausch. Bei Farbringablesungen von FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) in Berlin konnten 85 % der Männchen, aber nur 15 % der Weibchen am Geburtsort festgestellt werden. Nach Daten der Vogelwarte Hidensee (1977 bis 2009) betrug die Ansiedlung nestjung beringter Baumfalken bei fünf adulten Männchen 21,4 km, bei drei adulten Weibchen 56 km und bei neun einjährigen Baumfalken im Mittel 183 km vom Geburtsort. Dies sind zwar weitere Entfernungen als in der Berliner Stichprobe, legt aber insgesamt nahe, dass ein großer Teil der in Kärnten geborenen Baumfalken auch hier brütet (Ausdehnung: West-Ost ca. 180 km, Nord-Süd ca. 70 km). Über den Populationsaustausch zu anderen Ländern bzw. ob gar ein Isolationsproblem in dieser inneralpinen Beckenlandschaft besteht, kann nur spekuliert werden.

16.3 Abzug Weibchen und Auflösung Familienverband

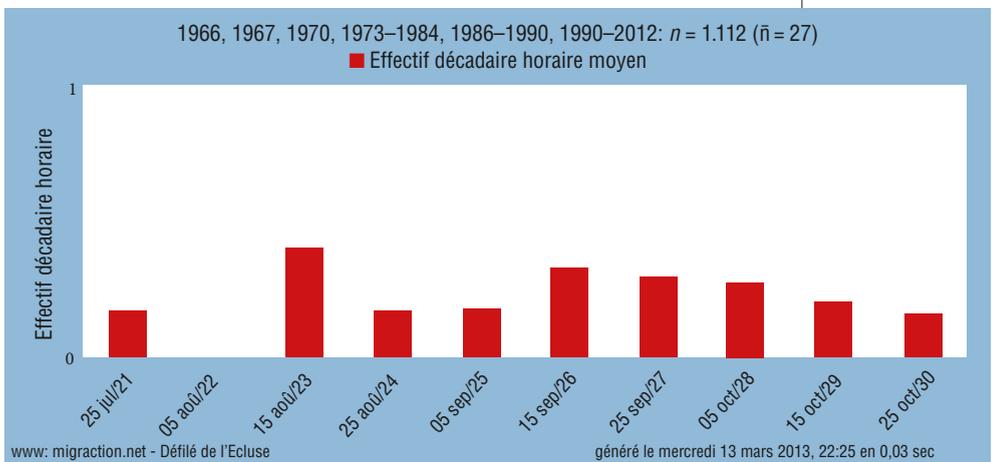
Ab Mitte August beginnt die Auflösung der Baumfalken-Familie. Zuerst ziehen die Weibchen ab, und die nun schon gut flüggen Jungvögel werden von den männlichen Baumfalken alleine weiter versorgt. Bei den von mir näher beobachteten Familien waren alle Weibchen bis spätestens in der ersten Septemberdekade abgezogen. Ich vermute für diesen frühen Abzug einen Einfluss des Nahrungsangebotes einerseits („Lücke“ zwischen dem Mauersegler-Hauptzug von Ende Juli bis Anfang August und dem massiven Auftreten von Zugvögeln im September), andererseits ein stark verringertes Prädationsrisiko durch die rasch zunehmende Flugstärke der Jungfalken. Das Weibchen wird also mehr und mehr zur Belastung der Familie, welche durch die Verteidigungsleistung nicht aufgehoben werden kann. Allerdings sind viele Details dieses Vorgangs noch zu erforschen, denkbare Einflussfaktoren wären etwa das Nahrungsangebot (Stärke des Vogelzugs, Wetter und Insekten), das Alter und die Anzahl der Jungvögel etc.

Von Mitte September bis Mitte Oktober ziehen die Jungfalken und das adulte Männchen ab. Ich gehe davon aus, dass irgendwann die Männchen die Fütterungen einstellen und ihre Migration beginnen und so noch verbliebene Jungvögel ihren Zug initiieren müssen. Da ihnen ja auf Grund der fehlenden Jagderfahrung die Vogelbeute verwehrt bleibt, können sie nur Insekten jagen bzw. eventuell kleptoparasitieren. Wegen der zu dieser Jahreszeit schon kühlen Temperaturen und dem daher geringen Insektenangebot kann der Abzug vom Männchen quasi erzwungen werden. Nach FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) gibt es aber auch Fälle, wo alle Jungfalken vor dem Männchen abwandern. Die späteste sichere Baumfalken-Beobachtung in Kärnten gelang I. und H. Klein am 12. Oktober 2012 in der Wernberger Drauschleife (unbestimmtes Individuum; I. Klein, schriftl. Mitt.).

16.4 Herbstzug

Wie bereits erwähnt, kann sich der Herbstzug beim Baumfalken über zwei Monate hinziehen. Aus den Daten von Défilé de l'Ecluse (Abb. 68; WEBSEITE 7) ist ein Gipfel in der zweiten August-Dekade und ein starker Durchzug von 10. September bis 10. Oktober ablesbar. Der erste Peak könnte die adulten Weibchen betreffen, im September und Anfang Oktober ziehen dann hauptsächlich adulte Männchen und Jungvögel. Immature und bei der Brut nicht erfolgreiche Baumfalken migrieren vermutlich im August und September. Es sei nicht verschwiegen, dass die Durchzugsmuster an vielen Beobachtungspunkten (leicht) abweichend sind und vor allem die verstärkte Altersbestimmung nötig wäre, um das Zugsystem des Baumfalken vor Ort aufzuklären. In den Pyrenäen beispielsweise kulminiert der Durchzug, ohne August-Gipfel, Ende September (URCUN & BRIED 1998). Darüber hinaus gibt es auch

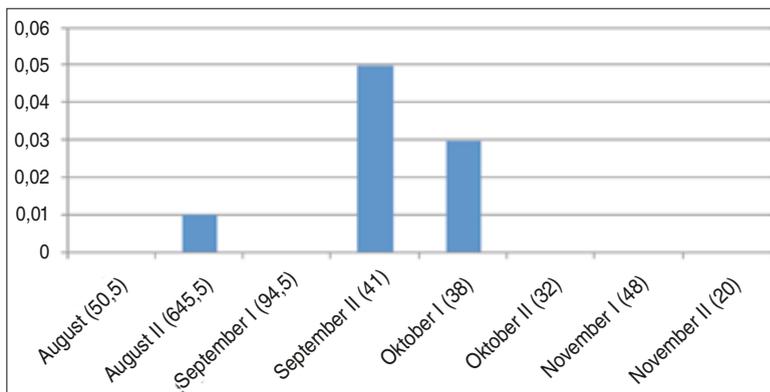
Abb. 68: Herbstdurchzug des Baumfalken in Défilé de l'Ecluse, Ostfrankreich ($n = 1.112$). Dargestellt sind Individuen pro Beobachtungsstunde.
Quelle: Migraction.net



Veränderungen über die Zeit. GATTER (2000) berichtet, dass für den Baumfalken über einen annähernd dreißigjährigen Beobachtungszeitraum (1979 bis 1997) eine Medianverschiebung von fast minus drei Tagen pro zehn Jahre festgestellt werden konnte, die Art also heute im Herbst signifikant früher durchzieht. Die genauen Gründe dafür sind nicht bekannt (früherer Abzug bei den Schwalben, andere Altersstruktur durch geringeren Bruterfolg etc.?).

Aus Kärnten liegen wiederum Daten zum Herbstzug bei Arnoldstein vor. Diese sind aus Abb. 69 ersichtlich und belegen, trotz in manchen Halbmonaten geringen Beobachtungsaufwands, im Wesentlichen eine den Westalpen ähnliche Durchzugsphänologie. Einem ersten Schub von Baumfalken (Weibchen) folgt in der zweiten Septemberhälfte und bis Anfang Oktober das Gros der Vögel. Der letzte beobachtete Baumfalke, ein Jungvogel, zog am 6. Oktober 2010 durch (eig. Daten).

Abb. 69:
Durchzug (Individuen pro Stunde) des Baumfalken bei Arnoldstein, unteres Gailtal, Kärnten.
In Klammer ist die Anzahl der Beobachtungsstunden angegeben.



16.5 Zugwege und Verhalten

Ganz grundsätzlich wandern europäische (und viele asiatische) Baumfalken im Herbst nach Afrika (vgl. auch Abb. 13) und im Frühjahr in die Brutareale zurück. Waren bisher die Zugwege nur grob bekannt, so erlaubt die moderne Satelliten-Telemetrie seit 2008 mit nur 5 g schweren Sendern völlig neue Einblicke (z. B. MEYBURG et al. 2011). Es muss allerdings gesagt werden, dass wegen der Kleinbauweise keine GPS-, sondern nur Argos-Doppler-Ortungen geliefert werden, was die Feinauflösung der Lokalisationspunkte (etwa auch für Fragen der Brutrevierausdehnung) einschränkt. Im Wesentlichen können die Ergebnisse wie folgt zusammengefasst werden:

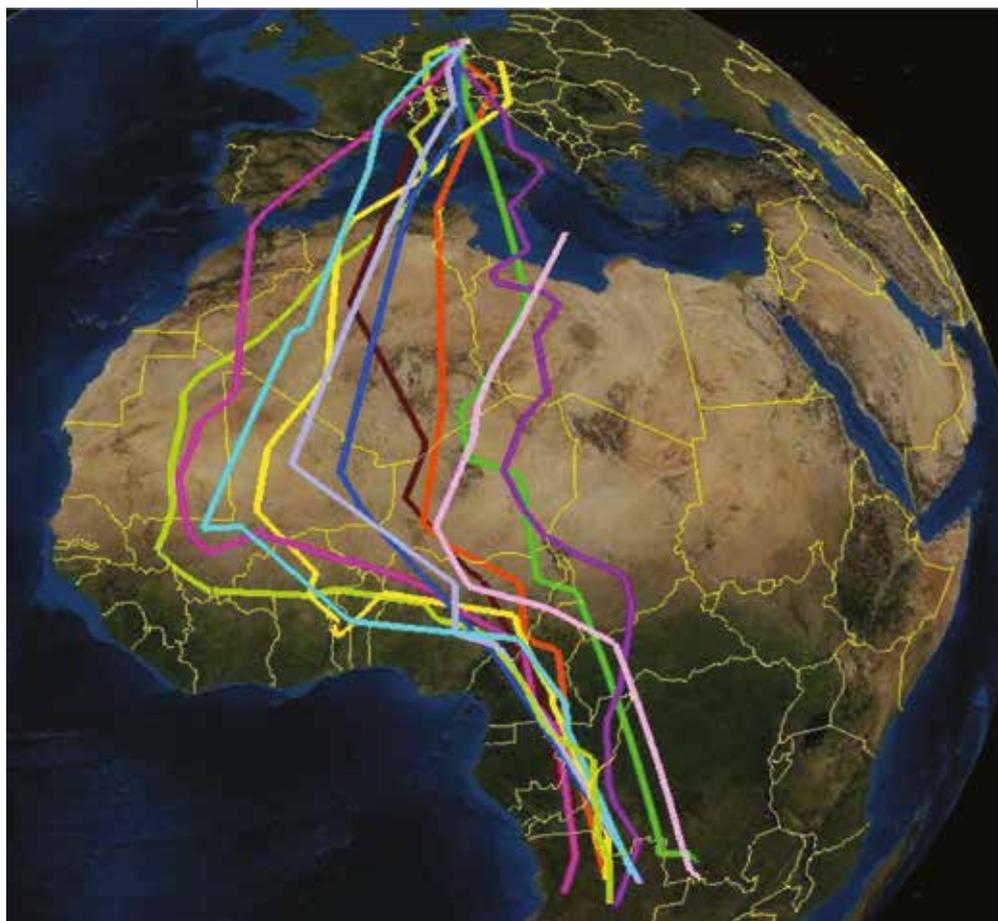
1. Baumfalken verbringen mehr Zeit des Jahres in Afrika (50 %) als in Europa (30 %)!
2. Mitteleuropäische Baumfalken verbringen im Jahreszyklus knapp 20 % der Zeit am Zug, den überwiegenden Teil davon in Afrika. Der Frühjahrszug wird rascher absolviert.

3. Die Falken vollbringen oft gewaltige Zugleistungen, Tagesstrecken von über 600 km, Nachtzug über dem Kongo-Becken, der Sahara, aber auch dem Mittelmeer wurden festgestellt. Durchschnittlich werden im Herbst etwas unter, im Frühjahr etwas über 200 km pro Tag zurückgelegt.
4. Die Zugrouten unterscheiden sich deutlich im Frühjahr und im Herbst, wobei am Heimzug nördlich des Äquators westlichere Flugstrecken gewählt wurden („Schleifenzug“). B.-U. Meyburg und Kollegen vermuten, dass die Baumfalken ihren Hauptbeutetieren, Schwalben und Seglern, folgen, eine Korrelation mit Wetterbedingungen konnte nicht gefunden werden (Abb. 70). Auch bei anderen Falken und Greifvögeln mehren sich die Hinweise für eine im Frühjahr westlichere Zugroute. Beim im Herbst in Westeuropa nur vereinzelt auftretenden Rotfußfalken ist dies evident (PROBST 2009b), man vergleiche aber auch TRIERWEILER & KOKS 2009 für die Wiesenweihe (*Circus pygargus*) und KLAASSEN et al. 2010 für die Rohrweihe (*Circus aeruginosus*). Letztere Autoren machen allerdings vor allem aus dem Osten kommende Passatwinde für eine partielle Verdriftung verantwortlich. Vielleicht sind diese Zugsysteme für ein verstärktes Auftreten von adulten Baumfalken östlicher Provenienz (vgl. auch Punkt 7 unten für die Notwendigkeit von Zugstopps) in Kärnten verantwortlich?
5. Durch die Telemetrie neu entdeckt wurde eine auffällige Konvergenz der Zugwege über dem Kongo-Regenwald (Abb. 70b), wobei die Gründe noch nicht völlig klar sind. STRANDBERG et al. (2009a) vermuten, dass dieses für einen Baumfalken nahrungarme Gebiet möglichst rasch und an der schmalsten Stelle überwunden wird.
6. Die Falken ziehen mit der so genannten Innertropischen Konvergenzzone (ITC) nach Norden bzw. nach Süden (vgl. auch Abb. 4 in ZWARTS et al. 2009). Im Sahelbereich können sich die Baumfalken Ende März, im April und Mai von der schon recht weit nach Norden gerückten ITC ablösen, während bei ihrer Wiederkehr im September und Oktober die ITC wieder auf ähnlicher geographischer Breite situiert ist. Die Innertropische Konvergenzzone, auch Kalmengürtel genannt, ist eine regen- und damit insektenreiche Tiefdruckrinne, die sich auf Grund der Schiefe der Ekliptik vom nördlichen Wendekreis (Tropic of Cancer) im Juni bis zum südlichen Wendekreis (Tropic of Capricorn) im Dezember bewegt.
7. Am Zug selbst gibt es wohl keine so wie bisher oft angenommene strenge Trennung zwischen reinen Flug- und Jagdzeiten. Da der Baumfalke aus der Luft unmittelbar angreifen kann, wird der Zug wohl häufig nur kurz für eine Vogelattacke oder eine Insektenjagdphase unterbrochen, was man als „Fly-and-Forage-Strategie“ bezeichnet. Beispielsweise beobachtete J. Frühauf (schriftl. Mitt.)

Abb. 70:
Zugwege
deutscher Baum-
falken. (a) Früh-
jahrszug, mit im
nördlichen Afrika
weiter westlich
verlaufenden
Routen, und
(b) Herbstzug.
Man beachte
auch die
Konvergenz der
Zugwege über
dem Kongo-
Regenwald.
 Nachdruck
 mit Erlaubnis von
 B.-U. Meyburg.

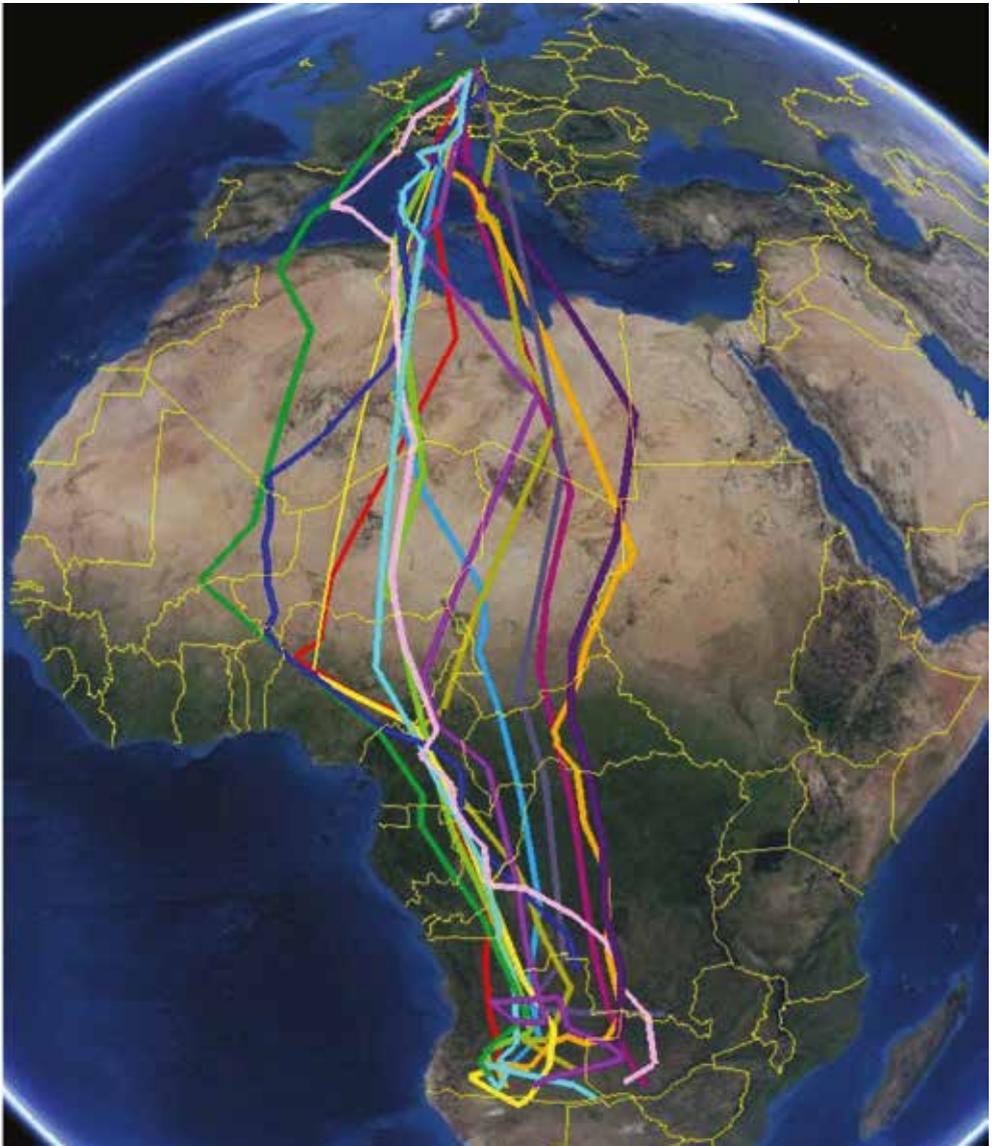
Abb. 70a

am 17. April 2013, wie ein ziehender Baumfalke am Peterer-Riegel (Lavanttal, Kärnten) in 1.820 m. ü. A. kurz einen Bergpieper attackierte, dann aber sofort weiter zog (Uhrzeit: 07:25 h). Andererseits blieben die telemetrierten Falken immer wieder längere Zeit (\pm eine Woche) an vermutlich nahrungsreichen Orten, wohl um länger zu rasten und die Körperreserven wieder aufzubauen. Berechnet man für ein Baumfalken-Männchen in bester Zugkondition (263 g; Durchschnitt der Spitzenwerte von I. Zuberogoitia in FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011) bei einem (vereinfachten) Fettanteil von 63 g mit dem Computerprogramm Flight die maximale Flugleistung, so könnte dieser Vogel theoretisch rund 4.700 km oder 86 Stunden nonstop fliegen. Bei der grob 8.000 bis 8.500 km langen Flugstrecke von Berlin bis nach Afrika und täglichen 180 km am Herbst- bzw. 220 km am Frühjahrszug müsste der Modellfalke also nach 21 bzw. 26 Tagen stoppen, um wieder Fettreserven anzulagern. Nach dem Flight „Stopover Mass Calculator“ bräuchte der Falke bei einer durchschnittlichen Nahrungsaufnahmerate zwölf Tage, um wieder auf die Ausgangsmasse von 263 g zu kommen. Natürlich fliegt der



Baumfalke nicht ohne Unterbrechungen (vgl. aber Amurfalke, *Falco amurensis*) und kann \pm täglich zumindest etwas Nahrung aufnehmen. Es verwundert daher nicht, dass auch die Telemetriedaten von B.-U. Meyburg und Ko-Autoren mehrere kürzere und einen längeren, rund einwöchigen Zugstopp zeigen (z. B. 6. bis 13. September 2008 auf Elba und 7. bis 14. September 2009, tunesisch-algerische Mittelmeerküste). Bei drei adulten Baumfalken aus Schweden konnten am etwa 10.000 km weiten Herbstzug bei im Schnitt 60 Tagen Gesamtzugdauer rund 20 Tage ohne weitere Flugwege (< 50 km) festgestellt werden (STRANDBERG et al. 2009b). Vermutlich werden bei weiteren Zugstrecken mehrere längere Rasten eingelegt.

Abb. 70b



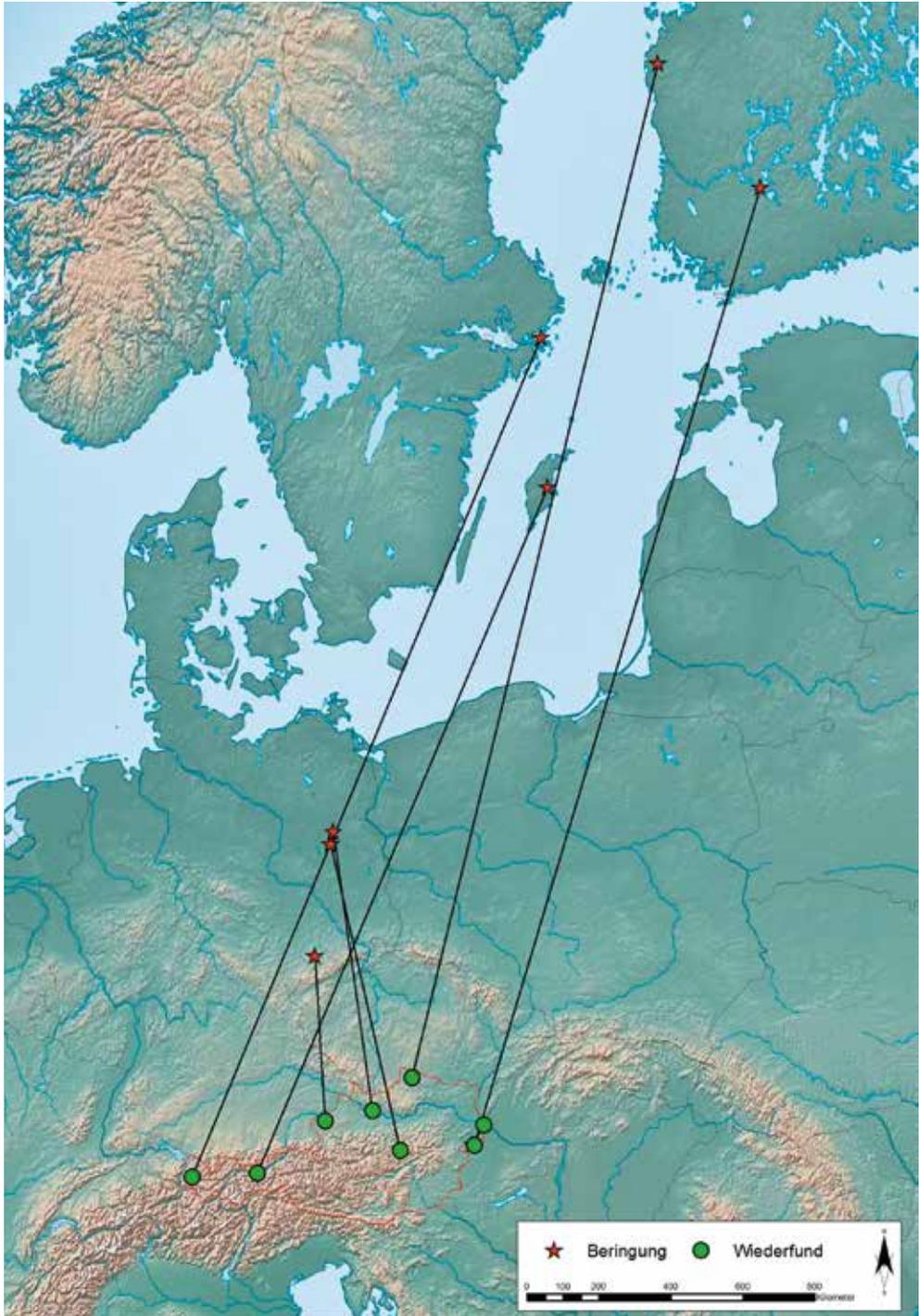


Abb. 71: Wiederfunde von beringten Baumfalken in Österreich. Die Einzugsrichtung ist Norden bis Nordost.
Zusammenstellung BirdLife Österreich/M. Schmidt. (Quellen: Vogelwarte Radolfzell & Euring)

Aus den Ringfunden in Österreich (Archiv BirdLife Österreich, M. Schmidt) ergibt sich ein ähnliches, wenn auch nur auf Europa beschränktes Bild (Abb. 71). Auf österreichischem Bundesgebiet wiedergefundene Baumfalken stammten aus Deutschland, Schweden und Finnland. Zusätzlich wurde ein im Burgenland bringter Falke rund ein Jahr später wieder in diesem Bundesland nachgewiesen.

16.6 Winterquartier

Das Winterquartier des Baumfalken liegt vor allem im südlichen Afrika, zu einem unbestimmten Teil auch in Südost-Asien (vgl. Abb. 13). Lange wurde darüber diskutiert, ob diese Art nicht vereinzelt auch in Westafrika überwintern würde, was schließlich mittels Satellitentelemetrie des Jungfalken „Aeshna“ aus Schottland – für diesen Einzelfall – belegt werden konnte (MOREAU 1961, FERGUSON-LEES & CHRISTIE 2005; WEBSEITE 8).

Die Telemetrie entlarvte auch geradezu unglaubliche Flugleistungen auf dem Schwarzen Kontinent. Wohl auf der Suche nach Termiten (vgl. CHAPMAN 1999a; Abb. 72) wurden über 9.000 km geflogen, wobei Übernachtungsplätze manchmal über 300 km

Abb. 72:
Termitenjagd
im afrikanischen
Winterquartier.
Der Baumfalken
ist mit anderen
insektenfressen-
den Kleinfalken
vergesellschaftet.
Zeichnung: P. Dougalis



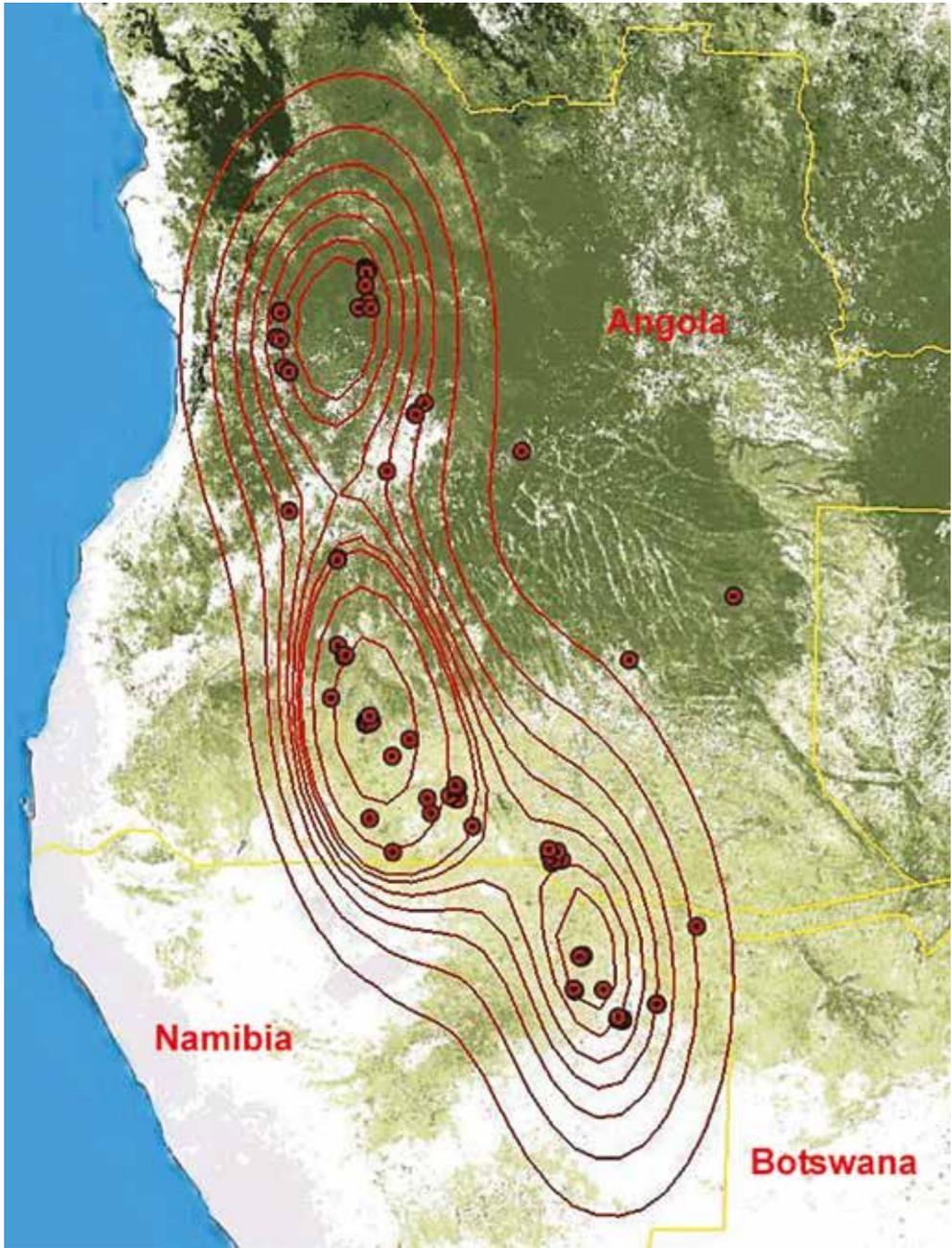


Abb. 73: Auf der Suche nach Termiten befliegen individuelle Baumfalken riesige Flächen im afrikanischen Überwinterungsgebiet. Nachdruck mit Erlaubnis von B.-U. Meyburg.

auseinander lagen. Ich selbst beobachtete am 22. Dezember 2009 im Okavango-Delta, Botswana, einen offensichtlich tief und rasch nach Südost ziehenden adulten Baumfalken. Je nach Berechnungsmethode umfasste die Home-Range eines von B.-U. Meyburg und Kollegen besenderten adulten Weibchens 280.000 bis 406.000 km² (Abb. 73) – zum Vergleich: das Bundesland Kärnten ist 9.536 km², der Staat Österreich 83.879 km² groß!

Im Überwinterungsgebiet halten sich die Baumfalken zu einem großen Teil in Regionen auf, wo sich feuchte Savannen, niedrige Wälder und Grasland in verschiedenen Verhältnissen abwechseln (Angolanisches Miombo, Sambesisches Baikiaea und Kalahari Akazien-Baikiaea Waldländer). Weitestgehend gemieden werden völlig offene Grasländer, Steppen und Wüsten, aber auch Regenwaldgebiete.

Soweit heute bekannt, fressen Baumfalken im Winter vor allem große Insekten. Darunter befinden sich viele Termiten, die besonders nach Regenfronten in gewaltigen Zahlen schwärmen. Darüber hinaus konnte aber vor allem in Südafrika auch die Bejagung von Kleinvögeln nachgewiesen werden (PEPLER 1991). Weiterer Forschungsbedarf ist gegeben (auch R. Simmons, Südafrika, schriftl. Mitt.).

17. Erfassung, Gefährdung und Schutz

In einem letzten Spezialkapitel sollen den Baumfalken betreffende Gefährdungsfaktoren analysiert werden. Nur die genaue Kenntnis der Gefahrenpotentiale macht auch eine effiziente Schutzarbeit möglich. Vorangestellt sei aber eine grundsätzliche Abhandlung zur Erfassung von Baumfalken, waren es doch gerade langjährige Populationsstudien wie jene von K. D. Fiuczynski in Berlin, welche negative Bestandsentwicklungen aufzeigten.

17.1 Erfassung

Wer mit einer Baumfalken-Studie beginnt, sollte sich über das zu erwartende Arbeitsausmaß gut informieren. Die folgenden Ausführungen beabsichtigen zwar nicht abzuschrecken (denn weitere Daten sind dringend notwendig!), es muss aber auch unmissverständlich klargestellt werden, dass Baumfalkenforscher eine gewisse Frustristenz brauchen. Gerade in Kärnten, wo Baumfalken im Bestand abnehmen, sind viele Stunden aufzuwenden, um gezielte Daten und nicht nur unsystematische Zufallsbeobachtungen zu gewinnen.

Es gibt in der Literatur mehrere Anleitungen zur Erhebung von Baumfalken, von denen zwei der wichtigsten hier vorgestellt seien:

SÜDBECK et al. (2005) publizierten einen Methodenstandard zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands, der über weite Strecken auch für Österreich Gültigkeit hat. Die Autoren empfehlen beim Baumfalken drei Erhebungen, (1.) in der Phase dritte April- bis zweite Maidekade (Feststellung von Balz und Nahrungsflügen), (2.) im Juni (Nahrungsflüge und Beuteeintrag) und (3.) von der dritten Juli- bis in die zweite Augustdekade (Kontrolle während der Bettelflugphase). Es wird auch darauf aufmerksam gemacht, auf Rufe, Schwalben-Rupfungen, aggressives Verhalten und potentielle Nicht-Brüter zu achten.

HARDEY et al. (2006) gehen von vier nötigen Erhebungen aus, nämlich (1.) im April und Mai (Revierbesetzung), (2.) im Juni (Überprüfung aktiver Nester), (3.) Ende Juli bis Mitte August (Überprüfung Nester und Jungvögel) sowie (4.) im August und September zur Suche nach ausgeflogenen Jungfalken.

Als Sonderfall sei noch die Erfassung von auf Hochspannungsmasten brütenden Baumfalken mittels Hubschraubern erwähnt, wie sie heute schon teilweise praktiziert wird (G. Klammer in FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011). Darüber hinaus bedürfte der mögliche Einsatz von Klangattrappen einer eingehenden Überprüfung (vgl. BARNES et al. 2012).

Aus meiner persönlichen Erfahrung kann ich die oben genannten Ansätze zur Erfassung von Baumfalken grundsätzlich bestätigen, möchte aber wie folgt präzisieren:

1. Vor Beginn einer Baumfalken-Studie sollte man sich eingehend mit bereits verfügbaren Datenquellen auseinandersetzen (vogelkundliche Datenarchive, Publikationen, lokale Experten etc.).
2. Die Größe des Untersuchungsgebietes sollte so gewählt werden, dass auch eine vollständige Erfassbarkeit gewährleistet ist. Die Wahl des Studiengebietes hängt stark von der Fragestellung ab, Beobachter neigen aber im Allgemeinen zur Auswahl von Dichtezentren, was für viele Fragestellungen problematisch ist. Es sollte eine genaue Kenntnis über das Untersuchungsareal sowie ein entsprechendes Kartenmaterial vorliegen (Zustand Wege, Betretungsverbote, eventuell nötige Kontaktpersonen etc.). Heute können dazu auch moderne Techniken im Feld eingesetzt werden (Navigationsgeräte, Google Maps am Mobiltelefon oder Tablet etc.). Alle Beobachtungen sollten mit Datum und Uhrzeit (MESZ) in einer Karte vermerkt werden.
3. Es muss eine möglichst genaue Kenntnis über die Art selbst vorliegen. Die prinzipielle Vertrautheit mit dem Baumfalken vorausgesetzt, sind für die Einstufung der Beobachtungen etwa die Altersbestimmung, der Mauserstatus oder die sichere Bestimmung eines Baumfalken-Rufes (wird oft vorher als der Falke selbst wahrgenommen) nötig. Auf Warten stehende, balzende, rufende oder andere Vögel attackierende Baumfalken sind häufig ein starker Hinweis auf eine Baumfalken-Brut und sollten eine Verstärkung des Beobachtungsaufwandes nach sich ziehen (mehrfache Wiederkehr des Bearbeiters). Sehr wertvoll ist auch die Kenntnis der Reaktion von potentiellen Beutetieren, wobei mit einiger Übung die Warnrufe und das Fluchtverhalten sogar unmittelbar einem angreifenden Baumfalken zugeordnet werden können (vgl. auch CHAPMAN 1999b). Bei meinen Uferschwalben-Studien stellte ich fest, dass länger als zehn Sekunden dauernde und von der gesamten Kolonie durchgeführte Steigflüge in voller Geschwindigkeit praktisch immer die Anwesenheit bzw. die Attacke eines Baumfalken bedeuteten.
4. Erhebungen sollten nur bei entsprechend geeigneten Wetterbedingungen stattfinden. Insbesondere können starker Nebel, aber auch starker Wind (Rufe werden nicht gehört, Falken sitzen tief in Vegetation) hinderlich sein. Prinzipiell dürfen Begehungen zu allen Tageszeiten, vorzugsweise aber außerhalb der sehr heißen Mittags- und Nachmittagsstunden, durchgeführt werden. In sehr lärmbelasteten, straßen- oder stadtnahen Gebieten kann es notwendig werden, Erhebungen vorzugsweise sehr früh morgens oder später abends bzw. an Sonn- oder Feiertagen zu machen (pers. Erfahrung aus dem Raum Klagenfurt). Ein besonderer

Tipp ist die Beobachtung an wolkenarmen Vormittagen (im Frühling), genau in der Phase, wo die Temperatur von 15 °C auf 20 °C steigt. Die Baumfalken fliegen dann tief aus ihrem Horstwald zur Insektenjagd ab. Sie sind also relativ leicht erfassbar und die räumliche Nähe zum Revierzentrum gegeben.

5. Das Untersuchungsgebiet sollte in Rasterfelder eingeteilt werden (z. B. mittels Austrian Map). Die Größe eines solchen Untersuchungsrahmens ist von der Übersichtlichkeit abhängig, man kann aber prinzipiell von einem Quadratkilometer ausgehen. Bei Bedarf sollte man die Fläche auf 500 x 500 m reduzieren, eine andere Möglichkeit wäre auch die Verwendung der sogenannten Sextanten von BirdLife Österreich (vgl. WEBSEITE 9). Solche Rasterfelder dürfen für eine flächendeckende Erfassung nur unter ganz bestimmten Gründen ausgelassen werden: (a) Gänzlich untaugliches Habitat (reine Wasserfläche, oberhalb der Waldgrenze, reines Waldgebiet > 300 m von Offenlandarealen) und (b) wenn bereits ein Baumfalkenrevier in der Nähe gefunden wurde. Im letzteren Fall dürfen (in Kärnten) alle angrenzenden 1-km²-Rasterfelder ausgespart bleiben, weil keine so hohe Brutdichte vorhanden ist.
6. Innerhalb des Rasterfeldes sollten die erfolgversprechendsten Teilareale (Waldränder, offene Waldbereiche etc.) abgegangen bzw. von Übersichtspunkten aus beobachtet werden. Wichtig ist eine Aufenthaltsdauer im Rasterfeld von zwei Stunden, da in dieser Zeit mit einem Beuteeintrag, einer Revierverteidigung, Rufen etc. zu rechnen ist. An einem „Manntag“ können daher etwa vier bis fünf Quadratkilometer abgesucht werden.
7. Wegen der schwierigen Erfassbarkeit halte auch ich vier Begehungen für nötig. Areale, wo ein begründeter Brutverdacht besteht bzw. bereits sichere Reviere festgestellt werden konnten, müssen selbstverständlich noch intensiver beobachtet werden. Die Erhebungstermine sind: (1.) 1. Mai bis 20. Mai zur Erfassung der nun bereits fast überall formierten Paare (Achtung: Anfang Mai gibt es noch viele durchziehende Baumfalken!), (2.) 21. Mai bis 10. Juni zur Erfassung der Baumfalken-Paare, wobei sich insbesondere die Weibchen nun mehr und mehr im Horstplatzbereich aufhalten. Bei warmen Bedingungen findet die Insektenjagd sehr häufig im Revierzentrum statt. (3.) 20. Juli bis 10. August, die Zeit der großen Jungvögel im Nest bzw. des Ausfliegens. In dieser Phase muss das Männchen viel Nahrung einbringen, das Weibchen hält auf Übersichtswarten Wache und Eindringlinge werden besonders intensiv attackiert. (4.) 11. bis 31. August: Die meisten Jungfalken befinden sich nun in der Bettelflugphase, aber noch im zentralen Revierbereich. Die Jungvögel rufen viel, verfolgen sich in der Luft und fliegen dem mit Beute ankommenden Männchen lautstark entgegen. Manchmal kann die ganze Familie insektenjagend angegriffen werden. Ab dieser Zeit werden die Nachweise schwieriger,

die Männchen zeigen sich nur noch zur Beuteübergabe oder sitzen, um nicht von den Jungvögeln bedrängt zu werden, tief in der Vegetation, die Weibchen sind oft schon abgezogen und die Jungfalken verstreuen sich über ein weites Areal.

Mit dieser Methodik können die beiden wichtigsten Aspekte, die Frage nach der Revierbesetzung sowie die Frage nach dem Brut-erfolg, beantwortet werden.

17.2 Gefährdungsursachen

Beim Baumfalken sind eine Fülle von Mortalitäts- und Verletzungsursachen, negativen Habitatveränderungen und eventuellen Verdrängungseffekten durch andere Prädatoren bekannt geworden.



Abb. 74:
Leider werden immer noch viele Greifvögel und Falken absichtlich von Menschen getötet. Im Bild ein Abschuss auf einer Mittelmeerinsel.
Zeichnung: P. Dougalis



Diese sollen nachfolgend aufgelistet und in ihrer Bedeutung gewichtet werden.

17.2.1 Krankheiten

Nach FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) liegen für den Baumfalken über Krankheiten als Mortalitätsfaktor praktisch keine Daten vor. Nur BÄSECKE (1950) berichtet von vereinzelt Kokzidien bei im Horst tot aufgefundenen Jungfalken. Kokzidien leben intrazellulär parasitisch, befallen vorwiegend den Magen-Darm-Trakt und bewirken je nach Befallsstärke eine Diarrhö. Bei Jungtieren kann eine solche Infektion auch tödlich enden. Dies entspricht mit Sicherheit nicht der Realität, weil die Palette von Krankheiten bei Greifvögeln und Falken von Infektionen (Viren, Bakterien, Chlamydien, Mykoplasmen und Pilze), über parasitäre Erkrankungen (Protozoen, Helminthen, Akanthozephalen und Arthropoden), Mangelzustände (Vitamine), Stoffwechselstörungen, Vergiftungen bis hin zu Organkrankheiten und Tumoren reicht (HEIDENREICH 2013).

In diesem Zusammenhang möchte ich neu einen Fall von Malaria (*Haemoproteus* sp.) einbringen, der mir von einem Tierarzt und Greifvogel-Kenner, W. Gnigler aus Oberösterreich, übermittelt wurde. Es betrifft also keinen der bisher bekannten Stämme *Plasmodium circumflexum* beim Eckschwanzsperber (*Accipiter striatus*) bzw. *P. relictum* bei Großfalken (HEIDENREICH 2013). W. Gnigler führte auch aus, dass eine Gewichtsnormalisierung erst eintrat, als der Vogel praktisch frei von Erregern war. Malaria ist eine Erkrankung, die durch einzellige Plasmodien hervorgerufen und durch Stechmücken der Gattung *Anopheles* (griech. = „schädlich“), also im afrikanischen Winterquartier, übertragen wird.

17.2.2 Missbildungen

FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) berichten von einem Fall, wo ein in Berlin geborener Jungfalk am rechten Fuß nur drei Zehen hatte. Angesichts von tausenden überprüften Nestlingen handelt es sich hierbei um ein Ausnahmephänomen.

17.2.3 Verfolgung und illegaler Handel

In den Brutgebieten spielt die direkte Verfolgung durch den Menschen keine entscheidende Rolle. Auf den Zugwegen ist nach FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) allerdings der Abschuss die Haupttodesursache. Nachdem Ringfunde heute kaum noch aus dem Mittelmeerraum gemeldet werden, lässt sich der tatsächliche Einfluss wohl nur mehr mit den derzeit anlaufenden Telemetrie-Studien untersuchen. Es gibt zwar durchaus Meldungen von illegaler Bejagung, allerdings erscheint eine Quantifizierung schwierig bis unmöglich (z. B. KRUMENACKER 2012). Absichtlichen (wie auch unabsichtlichen) Vergiftungs- oder auch Fangaktionen sind Baumfalken kaum

ausgesetzt, da sie nur lebende Beute und kein Aas aufnehmen. Kleinvögel wurden und werden in der Öffentlichkeit auch nicht als (wirtschaftlich) interessant genug angesehen, wengleich etwa KELLER (1890) den Baumfalken als „mordlustig“ und „bedeutenden Schädling“ bezeichnete und die „Vertilgung dieses kühnen Räubers“ nur „wärmstens“ empfehlen konnte. Baumfalken sind wegen ihrer nur sehr eingeschränkten Brauchbarkeit in der Beizjagd (kleine, durchwegs geschützte Beutetiere, Nahrungsaufnahme mit Vorzug auf Bäumen, „Verleiten“, ausgeprägter Zugtrieb etc.) kaum von illegaler Aushorstung und Weitergabe betroffen. Allerdings wurde 2010 in Rheinland-Pfalz ein Tierhändler wegen illegaler Geschäfte sowie wegen Anstiftung zur Urkundenfälschung zu einer Haftstrafe von zwei Jahren und vier Monaten sowie zu einer Geldstrafe von 6.000 Euro verurteilt. Der Täter gab an, die meisten Vögel, darunter auch 15 Baumfalken, nicht selbst nachgezüchtet, sondern von dubiosen Kollegen aus Österreich und Belgien erhalten zu haben (Quelle: Komitee gegen den Vogelmord e. V.). Legal werden kaum Baumfalken in Haltung genommen, so gibt es derzeit in Kärnten kein einziges gekäfigtes Individuum (Stand: 18. März 2013, Info: H. Barsch, Österreichischer Falknerbund).

Ganz allgemein steht der Baumfalke in der öffentlichen Wahrnehmung im „Schatten“ des Wanderfalken. Vielen Menschen ist die Existenz dieser Art gar nicht bewusst, ein Vogel, der Schwalben oder gar Mauersegler fangen kann, wird im direkten Gespräch oft angezweifelt. Es verwundert daher auch nicht weiter, dass der Baumfalke abseits der Fachliteratur kaum in Erscheinung tritt, hier aber dennoch einige Beispiele: Es gibt einen Verlag namens „Subbuteo Natural History Books“, Baumfalken-Sticker wurden von BirdLife Österreich verteilt, und im Rahmen eines Projekts zur erlebnisorientierten Naturvermittlung mittels Story-Telling wurde auch eine Baumfalken-Geschichte erzählt (BIRDLIFE ÖSTERREICH & ÖKL 2011). In Berlin und Brandenburg gibt es Thementage zu Falken, wo die Bevölkerung auch über *F. subbuteo* informiert wird (K. D. Fiuczynski, schriftl. Mitt.). Baumfalken werden vereinzelt auf Briefmarken dargestellt, zur Zeit von den Territorien von Alderney (Kanalinsel), Belgien, Burundi, Georgien, Gibraltar, Guinea, Guyana, Kirgisistan, Libyen, Liechtenstein, Mali, Mongolei, Mozambique, Palästina, Polen, Rumänien, Sao Tome und Prinzipe sowie Tansania (vgl. WEBSEITE 10; MIZERA 2007; T. Mizera, schriftl. Mitt.). 2014 ist der Baumfalke „Vogel des Jahres“ in Tadschikistan.

17.2.4 Prädation und Verdrängung

Die Hauptprädatoren des Baumfalken sind zweifellos Habicht und Marder. Habichte können Jung- und Altvögel töten, Marder sind wohl in der Lage, auch die höchsten Horste zu erreichen. Hr. Lohmann (in FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011) berichtete von einer

Mardersichtung in einem Rabenhorst auf einem 110-kV-Freileitungsmast, was die Leistungsfähigkeit dieses Räubers gut unter Beweis stellt. Füchse können nur abgestürzte Jungfalken angreifen, über den Einfluss des Waschbären (*Procyon lotor*) ist noch zu wenig bekannt.

Im Hinblick auf andere Flugfeinde gibt es nur wenige Belege aus Mitteleuropa. Mäusebussarde wurden nur in Einzelfällen als Prädatoren nachgewiesen (FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011). Auch unter 21.838 Beutevögeln des Wanderfalken in Deutschland befand sich lediglich ein Baumfalke (ROCKENBAUCH 2002). Unter 1.749 Beutetieren des Uhus (*Bubo bubo*) in Baden-Württemberg wurde ebenfalls nur ein Baumfalke gefunden (ROCKENBAUCH 2005), in einer Auflistung von nicht weniger als 68.070 Waldkauz-Nahrungstieren aus der Slowakei kein einziger (OBUCH 2011).

Auch Krähen und Kolkkraben können als Prädatoren von Eiern und Jungvögeln auftreten. Nach heutigem Wissensstand sind sie aber als Nestlieferanten und für die gemeinsame Verteidigung gegen Aggressoren wie den Habicht als überwiegend positive Reviernachbarn einzustufen.

Interessant sind neue Ansätze zu möglichen Verdrängungs- bzw. Meidungseffekten, die oft unter den Stichworten „Predation-Risk-Landscape“ oder „Landscape-of-Fear“ diskutiert werden. Nach STEINER (2009b) ist die Dauer der Revierbesetzung beim Baumfalken positiv mit dem Abstand zum nächsten Habichthorst korreliert. Ebenfalls nach H. Steiner (unpubl. Daten aus Oberösterreich) liegen ehemalige Habicht-Revierzentren im Mittel 1,49 km, aktive Habicht-Bruten aber 2,90 km von Baumfalken-Horstfeldern entfernt ($n = 50$). Auch die höheren Bruterfolge auf Hochspannungsmasten werden mit einer besseren Früherkennung von Prädatoren in Verbindung gebracht (Auflistung von Studien in FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011). GATTER (2000) geht davon aus, dass sich ansiedelnde Wanderfalken den Baumfalken verdrängen, was allerdings von FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) angezweifelt wird. BUCHANAN (2012) berichtet von verändertem Jagdverhalten beim Merlin nach Rückkehr des früher sehr seltenen Wanderfalken. Angesichts der in Kapitel 10.4 vorgestellten Beobachtungen zur offenbaren Verwechslung beutetragender Wanderfalken mit den Eltern durch flügge Baumfalken-Jungvögel muss dieser Aspekt wohl neu bewertet werden.

17.2.5 Habitatveränderung

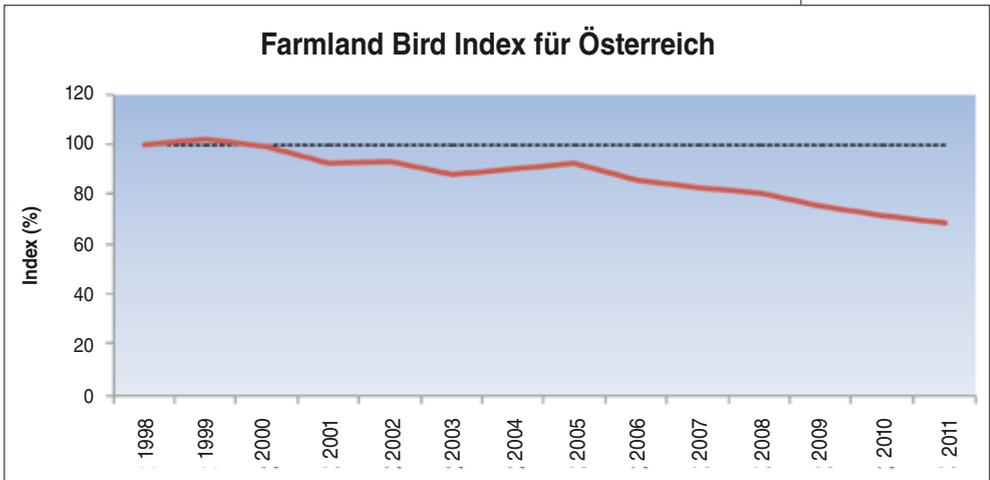
Prinzipiell sind Baumfalken vergleichsweise wenig von der Habitatstruktur (Topografie, Lebensraumverteilung etc.) abhängig, wichtig sind ein sicherer Brutplatz und ein entsprechendes Nahrungsangebot. FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) führen für ihr Berliner Untersuchungsgebiet aber die flächige Umwandlung von offenen, mit Schlägen durchsetzten Föhrenwäldern in dichte, junge Bestände als problematisch an. Krähen wie Baumfalken fehlt

dadurch die Übersichtlichkeit (Annäherung Habicht), den Falken zudem der freie Anflug zum Nest und den Krähen die Nahrungsfläche. Nach der Abwanderung der Krähen stehen dem Baumfalken keine Bruthorste mehr zur Verfügung.

17.2.6 Veränderung der Nahrungsbasis

FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) befinden die Abnahme von Insekten und Kleinvögeln (Schwalben) in den Kerngebieten des Baumfalken-Vorkommens als nicht relevant. Baumfalken sind ausgesprochen flexible Jäger mit großen Home-Ranges, sodass sie sich eine Fülle von Nahrungsquellen erschließen können (Feuchtgebiete mit Insekten, Vogelansammlungen aller Art, Zugvögel, Kleptoparasitismus etc.). Natürlich ist das nur innerhalb gewisser Grenzen korrekt und (massive) Abnahmen von Kleinvogelpopulationen in Kärnten (z. B. PROBST & WOSCHITZ 2007), Österreich (Abb. 75) und in der EU (z. B. DRÖSCHMEISTER et al. 2012) sind daher bedenklich. Das Monitoring von BirdLife Österreich (Farmland Bird Index) eröffnet somit auch wertvolle Einblicke in die Bestandsentwicklung wichtiger Baumfalken-Beutetiere (vgl. auch TEUFELBAUER 2013).

Abb. 75: Rückgang von Vogelarten der Kulturlandschaft in Österreich. FBI = Farmland Bird Index. Daten & Grafik: N. Teufelbauer, BirdLife Österreich. Erstellt mit Unterstützung des Lebensministeriums.



17.2.7 Wetter und Klima

Baumfalken sind ausgesprochen wetterresistent. Durch ihre Flugstärke nutzen sie jede sich bietende Gelegenheit, um in Schönwetterphasen zu jagen. FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) konnten keinen Zusammenhang zwischen dem Wetterverlauf in einer Brutsaison und dem Bruterfolg finden. Extreme Wetterereignisse können aber durchaus lokal oder regional beeinflussend sein, so etwa starker Hagel (Zerstörung von Eiern) und außerordentliche Windstärken (Absturz von Jungvögeln). Letztere Verlustursache kommt vereinzelt bei den noch ungeübten Jungfalken zur Zeit des

Ausfliegens vor. Inwieweit Schlechtwetter wie Dauerregen oder dichter Nebel zu Brutaussfällen (Verhungern von Jungtieren) oder der Verzögerung der Eiablage führen kann, ist nicht näher bekannt.

Die Folgen der in den letzten Jahren vieldiskutierten Klimaveränderung sind kaum abschätzbar, und vor allem fehlen für dadurch verursachte kleinräumigere Extremereignisse Langzeitdaten (C. Stefan, ZAMG Klagenfurt, schriftl. Mitt.). Einerseits sollten wärmere Bedingungen Vorteile für den Baumfalken bringen (z. B. gesteigertes Insekten-, Schwalben- und Seglerangebot), andererseits führen sehr starke Temperaturzunahmen genau ins Gegenteil (Austrocknung von Feuchtarealen, kürzeres Angebot von Insektennahrung, früherer Abzug von Brutvögeln etc.). Höhere Temperaturen bewirken auch ein größeres Potential von starken Gewitter- und Hagelereignissen sowie Windstärken, was sich wiederum negativ auf das Brutgeschäft auswirken kann (Zerstörung von Gelegen, Absturz von Jungvögeln, eingeschränkte Jagdzeiten etc.). HUNTLEY et al. (2007) prognostizierten mittels eines Klimamodells für den Baumfalken eine Verschiebung des Vorkommens in Europa nach Norden und Westen, viele südeuropäische Populationen würden demnach ausdünnen oder überhaupt verschwinden. Ihre Simulationskarte für das Ende des 21. Jahrhunderts weist sehr starke Rückgänge des Baumfalken in Italien, am Balkan und auch in den außeralpinen Teilen Österreichs sowie Kärntens aus. Unser Bundesland würde nach diesem Modell auch in den Tieflagen nicht mehr flächig besiedelt sein! Weiterer Forschungsbedarf erscheint unbedingt nötig (vgl. auch BARBET-MASSIN et al. 2012, McNAB 2012).

17.2.8 Kollision und Strangulation

Eine vermutlich gravierende Todesursache sind Kollisionen mit technischen Strukturen, wie Stromleitungen, Windkraftanlagen, verspiegelten Gebäudeverkleidungen, Weide- und Forstzäunen, Fahrzeugen etc. („technische Pollution“). Besonders wenn adulte Männchen zur Zeit der Jungenaufzucht verunglücken, bedeutet dies in der Regel das Aus für die gesamte Brut. Unter Stromleitungen liegende Falken werden wohl rasch vom Fuchs aufgenommen und nur in Einzelfällen gefunden. Einen Stromtod erleiden nur die wenigsten Baumfalken, weil sie durch ihre geringe Größe Isolatoren kaum überbrücken können.

Vor allem in Deutschland wurden Fälle bekannt, wo Baumfalken sich mit Erntebindegarn strangulierten. Dieser wird in der Landwirtschaft zur Verzerrung von Heu- und Strohballen verwendet und von Krähen als Nistmaterial eingetragen. Unter ganz ungünstigen Umständen können Falken vereinzelt auch in Verstrebungen von Hochspannungsmasten verunglücken (vgl. Abb. 104 in FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011).

17.2.9 Biozide

Baumfalken sind und waren, im Gegensatz etwa zu Wanderfalke und Sperber, verhältnismäßig wenig mit Bioziden wie DDT (Dichloridiphenyltrichlorethan) bzw. seinen Metaboliten belastet. FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) führen dies auf die teilweise Ernährung mit Insekten zurück, die eine wesentlich geringere Belastung als Kleinvögel aufweisen. Bei polychlorierten Biphenylen (PCB) sind die Werte zwar vergleichsweise höher, nach FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) ist aber generell kein Zusammenhang zwischen der langjährig studierten Populationsentwicklung und den Bioziden erkennbar. Inwieweit in den Durchzugs- und Überwinterungsgebieten verwendete Insektizide sich negativ auf Baumfalken auswirken (Vergiftung? Reduktion der Nahrungsbasis?), bleibt unklar.

17.2.10 Intraspezifische Auseinandersetzungen

Revierstreitigkeiten werden zwar auch bei Baumfalken mit ungeheurer Heftigkeit ausgeführt, doch enden diese Attacken und Verfolgungsflüge in aller Regel nicht mit Verletzungen oder gar mit dem Tod des Kontrahenten. Bei anderen Arten, etwa beim Seeadler (*Haliaeetus albicilla*), kann der Revierkampf durchaus eine signifikante Mortalitätsursache darstellen.

Abb. 76:
Vielfältige
Gefährdungs-
ursachen beim
Baumfalken:
(a) Kollision mit
anthropogenen
Strukturen.
Foto: D. Streitmaier



Abb. 76b:
Absturz von
Jungvögeln aus
dem Nest.
Foto: D. Streitmaier



Abb. 76c:
Prädation durch
Habicht und Mar-
der. Im Bild von
Habicht erbeute-
ter Eichelhäher.
Foto: J. Zmölnig





17.2.11 Gewichtung der Gefährdungsursachen in Kärnten

Wenngleich die Gefahrenpotentiale für den Baumfalken grundsätzlich gut bekannt sind, bereitet in allen Studien ihre Gewichtung gravierende Probleme (Abb. 76). Die Stichproben sind häufig sehr klein und über das Fortkommen der Falken am Zug und in den Überwinterungsgebieten (noch) viel zu wenig bekannt. Die in Tab. 24 (vor allem) aus Österreich zusammengetragenen Fälle vermitteln ein diverses Bild, es kann dennoch wie folgt für Kärnten angenommen werden:

Ursache	N	Kommentar
Kollision	20	2 Fensterscheibe; Anglerleine; Forstzaun; 3 Drähte; Weißstorch-Horstplattform (?); 12 unbestimmt
Forstarbeiten	1	Schlägerung Horstbaum
Falknerei	2	Fang durch Beizfalken
Abschuss	1	Illegale Bejagung
Krankheit	1	Malaria
Hagel	3	Zerstörung Gelege
Absturz	6	Absturz Jungvogel aus Nest, zumindest teilweise bei Schlechtwetter (Sturm, Gewitter)
Prädation	10	3 Marder; 4 Habicht; 1 Waldkauz (?); 2 unbestimmt
	44	

Abb. 76d:
Krankheiten,
hier ein
Malariapatient.
Foto: W. Gnigler

Tab. 24:
Verlustursachen
beim Baumfalken
in Österreich
(n = 44).
Daten:
R. Bodner
L. Fekete
A. Gamauf
W. Gnigler
B. Huber
K. Krainer
R. Mayer
R. Osterkorn
R. Probst
R. Schmid
H. Steiner
D. Streitmaier
G. Weber
S. Weigl &
S. Zinko

Krankheiten und Missbildungen wurden nicht bekannt, ebenfalls spielen menschliche Verfolgung und illegaler Handel keine bedeutende Rolle. Baumfalken sind in der Falknerei kaum einsetzbar, und daher wurden mir Aushorstungen nur in Einzelfällen und Jahrzehnte zurückliegend bekannt (auch H. P. Sorger, pers. Mitt.). Zudem findet man praktisch nie präparierte Baumfalken in Jagdzimmern. Indirekte, unabsichtliche Beeinträchtigungen kann es vereinzelt durch Schlägerungen geben. Forstarbeiten sind im Hochsommer aber deutlich seltener. Die wenigen Beobachtungen mit tief fliegenden Transportmaschinen, Hubschraubern bzw. Modellfliegern oder bei der Zündung von Feuerwerkskörpern deuten eine erstaunliche Störungsresistenz des Baumfalken an, allerdings können empfindliche Arten wie Ringeltauben den Falken zu einer Fluchtreaktion mitreißen (eig. Beob.).

Biozide wurden in Kärnten beim Baumfalken nie untersucht. WRUSS (1971) berichtet in dem Zusammenhang für den Rötelfalken von so niedrigen Werten an DDE, Lindan und Dieldrin bei einer gaschromatischen Untersuchung, dass diese wahrscheinlich nicht der Grund für den rapiden Rückgang dieser Falkenart in Kärnten gewesen waren. Später konnte die Intensivierung der Landwirtschaft (Maisanbau) klar mit der Abnahme von *Falco naumanni* korreliert werden.

Solange es in Kärnten in den Tieflagen derartig viele Fichten-Föhren-Wälder gibt, sind Engpässe an geeigneten, offen situierten Krähenhorsten nicht zu erwarten. Dies könnte sich allerdings durch den Klimawandel und eine damit einhergehende Umwandlung in dichte Laubwälder ändern. Wenngleich Vogelarten wie die Rauchschwalbe hierzulande immer seltener werden, sind Baumfalken in ihrer Beutewahl so flexibel (Zugvogeljagd), dass unmittelbare Auswirkungen auf den Bruterfolg (noch) nicht abzuleiten sind.

Der Einfluss von extremen Wetterereignissen kann kaum eingeschätzt werden, dieser scheint aber nicht unbeträchtlich zu sein. In den meisten Fällen betrifft dies wohl durch starke Windböen aus dem Horst geworfene Jungfalken (z. B. zwei Jungvögel nahe Millstatt; B. Huber, pers. Mitt.). R. Bodner (pers. Mitt.) berichtete mir über die Zerstörung von gleich drei Baumfalken-Gelegen bei einem heftigen Hagelschlag in den 1970er Jahren.

Die Baumfalken haben derzeit in Kärnten eine so niedrige Bestandsdichte, dass sie nicht in unmittelbarer Nähe von Habicht oder Wanderfalke (Ausnahme Weißenseegebiet) nisten. Probleme treten also vor allem mit dismigrierenden juvenilen oder immaturren Prädatoren auf. In Kärnten konnte ich einen nicht erfolgreichen Angriff auf ein adultes Baumfalken-Weibchen durch den Habicht beobachten, insgesamt drei flügge Jungfalken aus zwei Familien verschwanden nach Habicht-Attacken, und auch eine mir von W. Petutschnig übergebene Baumfalken-Rupfung aus Kleblach im Oberen Drautal ist wohl diesem Räuber zuzuschreiben. Mit dem

Uhu gibt es keine mir bekannten Überschneidungen der aktuellen Revierzentren. Waldkäuse nisten regelmäßig in Baumfalken-Wäldern (R. Probst, unpubl. Daten). Ich vermute den Steinmarder als bedeutenden Räuber, weil ich mehrfach mit folgenden Beobachtungsumständen konfrontiert war: Bei abendlichen Aufenthalten fütterten die Baumfalken ihre Jungvögel, und nichts deutete auf die Anwesenheit eines Habichts hin. Bei in der nächsten Morgendämmerung durchgeführten Exkursionen waren die Nester leer, die Altfalken wurden „ratlos“ auf Warten sitzend vorgefunden. Man kann annehmen, dass Marder (mehrfach) zu den Horsten hochgestiegen waren und die bis zu drei großen Jungfalken entnommen haben.

Eine weitere wichtige Verletzungs- bzw. Mortalitätsursache sind Kollisionen aller Art (auch D. Streitmaier, pers. Mitt.). In Ossiach konnte ein Baumfalke gerade noch vor dem Ertrinken gerettet werden (mit H. Kräuter), der sich bei der Jagd entlang eines Schilfgürtels in einer Angelleine verfangen hatte. Das adulte Männchen wurde veterinärmedizinisch untersucht (J. Meyer) und später wieder in die Freiheit entlassen.

Trotz aller Schwierigkeiten kann man für Kärnten wohl Präädation (Steinmarder und Habicht) sowie Kollisionen als die Haupttodesursachen festmachen. Ebenfalls mit großer Regelmäßigkeit scheinen Jungvögel aus den Horsten abzustürzen. Die Palette an anderen Verlustgründen ist aber groß (Schlägerung Horstwald, Hagelverluste etc.), und zum Schicksal der Baumfalken außerhalb unseres Bundeslandes, am Zug und in den Überwinterungsgebieten kann zur Zeit nichts gesagt werden.

17.3 Baumfalkenschutz

Baumfalken unterliegen zahlreichen Schutzbestimmungen, wobei folgende besonders relevant sind:

1. Berner Konvention: Streng zu schützende Vogelart (Anhang II).
2. Bonner Konvention: Spezies, wo durch internationale Abkommen die Zugwege besser gesichert werden könnten (Anhang II).
3. Washingtoner Artenschutzabkommen (CITES): Überall schutzbedürftige Art, Aus- und Einfuhrgenehmigungen sowie der Nachweis über die Unschädlichkeit des Eingriffs für den Bestand notwendig (Anhang II).
4. Von BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) wird der Baumfalke als „Non-SPEC, Secure“ eingestuft. Dies bedeutet einen günstigen Erhaltungszustand und eine außerhalb Europas konzentrierte Verbreitung.
5. Der Baumfalke ist nicht im Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie gelistet (2009/147/EEC). Im Anhang I werden alle jene europäischen Vogelarten angeführt, für deren Schutz besondere

Maßnahmen ergriffen werden müssen (z. B. Ausweisung von Vogelschutzgebieten).

6. Nach der globalen IUCN Roten Liste wird der Baumfalke als „Least Concern“ (nicht gefährdet) eingestuft (WEBSEITE 11).
7. In der Roten Liste Österreichs (FRÜHAUF 2005) wird der Baumfalke als „Near Threatened“ (Gefährdung droht) geführt.
8. Nach der Roten Liste Kärntens ist der Baumfalke ebenfalls als „Near Threatened“ (Gefährdung droht) eingestuft (WAGNER 2006).
9. In Kärnten unterliegt der Baumfalke dem Jagdgesetz und ist ganzjährig geschont.
10. Der Baumfalke wird in der Prioritätenliste von BirdLife Österreich, Landesgruppe Kärnten, nicht als vorrangiges Schutzziel (Handlungsbedarf und Verantwortlichkeit) angeführt (PROBST 2010).

Aus den Gefährdungsursachen können für Kärnten nachfolgende Schutzmaßnahmen abgeleitet werden, die zum Teil eine Wirksamkeit auf großer Fläche entfalten würden:

1. Unbefristete Weiterführung des Baumfalken-Brutmonitorings, nur so können die Populationsentwicklung und Gefährdungspotentiale fachlich und langfristig beurteilt werden (Grundlagenforschung). Eventuell Ausdehnung auf die Frage nach dem Schicksal Kärntner Baumfalken auf dem Zug und in den Überwinterungsgebieten (Satellitentelemetrie). Allerdings bedarf meiner Ansicht nach auch ein potentiell negativer Einfluss der Sender und Antennen auf die Jagdflugeigenschaften bzw. die Überlebenswahrscheinlichkeit der Baumfalken noch einer kritischen Überprüfung (vgl. BARRON et al. 2010, BARBRAUD & WEIMERSKIRCH 2012, PENNYCUICK et al. 2012). Eine Rote-Liste-Einstufung als „Vulnerable“ (Gefährdet) ist zu prüfen.
2. Sicherung und Erhöhung der Nahrungsbasis, etwa durch verstärkte Renaturierung von Feuchtgebieten, Ausbau des Schutzgebietsnetzes in den Tieflagen, Extensivierung der Landwirtschaft (verpflichtender Bracheanteil, Reduktion von Insektiziden etc.) oder Schaffung von Beute-Brutmöglichkeiten (z. B. Verpflichtung für Segler- oder Schwalbenbrutplätze beim Um- oder Neubau von öffentlichen Gebäuden).
3. Sicherung der Baumfalken-Brutplätze, die mit Vorzug in Krähen-Dichtezentren liegen. Einstellung der Krähen-Bejagung, weil dadurch Revierstrukturen aufgelöst werden und Nicht-Brüter-Schwärme vermehrt eindringen (z. B. REICHHOLF 2009). In Folge davon verringert sich das Horstplatzangebot, und die Verteidigungsleistung der Vogelgemeinschaft im Baumfalken-Wald gegenüber Greifvögeln, aber auch revierfremden Krähen

sinkt. In diesem Zusammenhang muss auch die Verantwortlichkeit der Jägerschaft eingefordert werden, unterliegen doch Baumfalken, aber auch Aaskrähen, Elstern, Kolkkraben, Turmfalken oder auch die Waldohreule (*Asio otus*) in Kärnten dem Jagdgesetz. Letztere beide Taxa sind ebenso Nachnutzer von Rabenvogelnestern. Keine Durchführung von Forstarbeiten in der Brutzeit von Aaskrähen und Baumfalken von Mitte März bis Mitte September (ggf. vorherige Suche nach Brutnestern wertbestimmender Vogelarten). In Sonderfällen sollten absturzgefährdete Horste fixiert werden, was vereinzelt auch in Kärnten schon durchgeführt wurde (J. Zmölnig, pers. Mitt.). Das Anbringen von künstlichen Nistmöglichkeiten ist zur Zeit nicht vorrangig (zur Durchführung einer solchen Maßnahme siehe FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011).

4. Reduktion anthropogen verursachter Verlustursachen, insbesondere von Kollisionen. Nach heutigem Wissensstand wären Markierungen von Freileitungen oder überhaupt Erdverkabelungen vordringlich. Restriktive Vorgangsweise bei der Genehmigung von verspiegelten Gebäudefassaden, großen Glasflächen, Skybeamern etc.
5. Die Bejagung des ebenfalls seltenen Habichts wird ausdrücklich abgelehnt, eine substantielle Reduktion von Steinmardern ist durch ihre ausgesprochene Anpassungsfähigkeit an die vom Menschen geprägte Umwelt ohnehin aussichtslos (LINDERROTH 2005).
6. Rasche Reaktion auf potentiell neu auftretende Bedrohungsszenarios (z. B. Erhöhung Erntebindegarnrisiko, Windkraftanlagen an Durchzug-Hot-Spots oder in dicht besetzten Brutarealen etc.). Möglicherweise wäre der Baumfalke ein interessantes Studienobjekt im Zusammenhang mit der Klimaveränderung.
7. Regelmäßige Information der Öffentlichkeit, politisch Verantwortlicher, von Jägern und Stakeholdern im Rahmen von persönlichen Gesprächen, Vorträgen, wissenschaftlichen Publikationen etc.

18. Die Biologie des Baumfalken oder das Stellen von „Warum-Fragen“

„Warum-Fragen“ sind entscheidend für das Verständnis einer Lebensform und ihrer Interaktionen mit der Umwelt (z. B. SIMMONS 2000). Daher wird nachfolgend versucht, mit Rückgriff auf verschiedene vorangegangene Kapitel die Ökologie des Baumfalken in Form von solchen „Warum-Fragen“ zu beleuchten. Nicht zuletzt sollen aber auch zentrale Wissenslücken verdeutlicht und die weitere Forschung angeregt werden.

18.1 Warum haben Baumfalke eine solche Zeichnung und Färbung?

Betrachtet man beim Baumfalke die Variation von Färbung und Zeichnung in dem riesigen eurasischen Verbreitungsgebiet, so sind nur geringe Unterschiede zu erkennen. Es gibt, zumindest auf Basis der bisher durchgeführten Untersuchungen, keine wirklich klaren geografischen Färbungstrends. FERGUSON-LEES & CHRISTIE (2001) sprechen von einer „inkonstanten kinalen Tendenz“ zu dunkleren Vögeln im Norden und helleren im Süden Asiens.

Grundsätzlich sollten Vögel gemäß der Gloger'schen Regel in Gebieten mit höherer Luftfeuchtigkeit eine stärkere Pigmentierung besitzen. In einem solchen Milieu sind Federn zersetzende Bakterien häufiger, doch ist dunkleres Federmaterial weniger leicht abbaubar. Tatsächlich stammen etwa der Schwarze Shahin (*Falco peregrinus peregrinator*; vgl. DÖTTLINGER 2002) unter den Wanderfalke-Subspezies oder der „Schwarze Merlin“ (*Falco columbarius suckleyi*) aus humiden Klimazonen (Sri Lanka bzw. Pazifikküste von Alaska und Kanada). Beim Baumfalke sieht man einen solchen Effekt erst, wenn man die ganze Gruppe betrachtet, sind doch der Afrikanische Baumfalke bzw. der Indienbaumfalke wesentlich dunkler und intensiver gefärbt.

Färbung und Zeichnung einer Vogelart unterliegen verschiedenen Zwängen. Bei einem Beutegreifer wie dem Baumfalke kann man davon ausgehen, dass die innerartliche Kommunikation, vor allem aber die Notwendigkeit für erfolgreiche Jagdflüge eine entscheidende evolutionäre Rolle spielten. Nach den allgemeinen Ausführungen von HILL (2010) könnten für den Baumfalke folgende Aspekte von Bedeutung sein:

Im Hinblick auf eine erfolgsversprechende Jagd sollte der Prädatore so gut wie möglich mit seinem Hintergrund verschmelzen. Damit wird er vom potentiellen Beutetier erst später gesehen, was wiederum die Fangwahrscheinlichkeit erhöht. Greifvögel, die „über“ ihrer Beute jagen – man denke nur an die Männchen der verschiedenen Weihenarten (*Circus sp.*) bei der Jagd nach Kleinsäugetern bzw. am

Boden nahrungsuchenden Vögeln –, sind unterseits oft sehr hell, damit sie gegen den Himmel schlechter erfasst werden können. Baumfalken sind zwar auf der Unterseite auch heller als oberseits, insgesamt aber recht dunkel gefärbt. Dies könnte eine Anpassung an horizontale Jagden und Steigflüge sein, wo sich der Falke kaum gegen ebenfalls dunkle Hintergründe wie Äcker, Wiesen, Wälder oder Wasserflächen absetzt. Der mehr auf Stoßjagden spezialisierte Wanderfalke ist vergleichsweise heller.

Einen weiteren Effekt bezeichnet HILL (2010) als „Countershading“, was zu Deutsch so viel wie Gegen- oder Tarntönung bedeutet. HILL (2010) bezieht sich dabei auf den in der Malerei gut bekannten Umstand, dass Objekte dreidimensionaler wirken, wenn sie, von oben betrachtet, auf der Oberseite heller als auf der Unterseite sind, was maltechnisch durch eine entsprechende Schattierung erzielt werden kann. Das Gehirn verarbeitet das so, weil wir (und wohl auch andere Lebewesen) eine solche Farbverteilung bei einem von der Sonne von oben beschienenen Objekt „erwarten“. Ist der Vogel, in unserem Fall der Falke, oben aber dunkler, dann wirkt er mehr zweidimensional und ist damit für die Beute schwerer zu erfassen. Selbstverständlich gilt dieser Effekt auch umgekehrt, wenn also das Beutetier in dieser Art und Weise gefärbt ist. Viele Limikolen wechseln vom Prachtkleid mit dunklen Unterseiten(flecken) in ein „Countershading-Kleid“ mit hellen Bäuchen im Winterhalbjahr.

Eine äußerst spannende Hypothese ist die Idee, der dunkle Tränenstreif des Wanderfalken könnte die Blendung des Auges vermindern. Ob das tatsächlich stimmt, wurde nie experimentell geprüft, es fällt aber zumindest auf, dass die oft mit Hochgeschwindigkeit und in sonnigen Gebieten jagenden Baum- und Wanderfalken stark ausgeprägte Tränenstreifen haben. YOSEF et al. (2012) konnten im Experiment zeigen, dass die Augenbinde des Maskenwürgers (*Lanius nubicus*) tatsächlich einen Blendungsschutz darstellt. Individuen mit dunkler Maske jagten mehr in Richtung zur Sonne und hatten auch einen größeren Jagderfolg als Würger, bei denen die dunkle Gesichtszeichnung mit weißer Farbe temporär übermalt wurde. Dass dieser Umstand eines Blendungsschutzes auch Menschen nicht verborgen geblieben ist, sieht man in gewissen Sportarten wie dem American Football, wo sich die Spieler oft gegen Blendung ihre Backenknochen und Wangen schwarz bemalen. Allerdings sind solche Zeichnungen auch für die Einschüchterung von Gegnern geeignet, und so sieht HAAS (2002) die Hauptfunktion des „Backenstreifs“ als Warnsignal, besonders in gesträubtem Zustand als Verstärkung von Drohgebärden.

Für die intraspezifische Erkennung aus der Nähe haben starke Kontraste wie die Kopfzeichnung, das Muster der Unterseite und auffällig gefärbte Bereiche wie die roten „Hosen“ oder der Farbton der Oberseite wahrscheinlich eine große Bedeutung. Ich gehe davon aus, dass eine Kombination dieser Merkmale wichtig ist, zumal

aus verschiedenen Blickwinkeln immer andere dieser individuellen Kennzeichen gesehen werden. Will man als Beobachter zum Beispiel bereits bekannte Baumfalken in einem Revier re-identifizieren, schaut man beim weggedrehten Falken vor allem auf die Größe der Nackenflecken und die Tönung der Oberseite, en face auf das Rot der „Hosen“, die Unterseiten- und die Gesichtszeichnung, bei einem seitlich sitzenden Falken wiederum auf die Graustufung der Oberseite und auf die Ausdehnung der hellen „Backe“. HILL (2010) zählt mehrere Beispiele auf, wo bei Vögeln die individuelle Erkennung auch im Experiment gezeigt werden konnte. So erkennen sich Singschwäne (*Cygnus cygnus*) an der Ausdehnung und Form ihres gelben Schnabelflecks, Steinwälzer (*Arenaria interpres*) an der Größe und Konfiguration ihrer weißen, grauen und schwarzen Zeichnung auf Kopf und Brust oder Blutschnabelweber (*Quelea quelea*) durch polymorphe Farbkombinationen im Gefieder. Aus meiner Erfahrung im Freiland kann ich sagen, dass Baumfalken ihre Paartpartner sehr gut erkennen. Mir ist nur ein Fall bekannt, wo das Männchen kurzfristig, aus großer Distanz (> 500 m) und bei sehr starkem Gegenlicht, dem Weibchen aggressiv und mit „Fremdenruf“ entgegen flog. Man muss zudem davon ausgehen, dass von anderen Individuen die Intensität bestimmter Färbungen als Signal der körperlichen Kondition gewertet werden kann. Beim Baumfalken wären etwa das Rot der „Hosen“ oder das Gelb von Fängen und Lidring spannende Forschungsobjekte (vgl. z. B. GALVÁN & MØLLER 2013, BLAS et al. 2013).

18.2 Warum haben Baumfalken eine solche Gestalt?

Baumfalken sind Offenlandbewohner, die sich sehr viel im freien Luftraum bewegen. Sie sollten also effizient und energiesparend jagen, ihr Territorium kontrollieren und migrieren können, was flugphysikalisch durch zumindest drei Faktoren gewährleistet ist:

1. Grundsätzlich haben kleinere Vögel (Baumfalken: Männchen 200 g, Weibchen 250 g) einen Vorteil, weil die Masse zur dritten Potenz, die Flügelfläche aber nur zum Quadrat wächst. Damit steigt mit der Masse der Energieaufwand überproportional. Zusätzlich weisen die immer größer werdenden Muskeln eine verhältnismäßig geringere Leistungsfähigkeit auf.
2. Eine niedrige Flügelflächenbelastung (Baumfalken: 0,34 g/m²) erhöht die passive Steigleistung (sowie das Beschleunigungsvermögen und die Wendigkeit) und damit die Fähigkeit, namentlich bei schlechten Thermikverhältnissen, ausdauernd im Himmel zu kreisen.
3. Flügel mit hoher Streckung (Verhältnis zwischen Flügelspannweite und Flügelbreite; Baumfalken: 8,9 bis 10,4) generieren wenig Luftwiderstand und viel Auf- bzw. Vortrieb.

Unter den heimischen Greifvogel- und Falkenarten gehört der Baumfalke zu den kleinsten, hat eine der niedrigsten Flügelflächenbelastungen und die höchste Flügelstreckung überhaupt, ist also hervorragend an eine Lebensweise im freien Luftraum angepasst.

Mit dem Computerprogramm Flight wurde prognostiziert, dass ein solchermaßen ausgestatteter Baumfalke im Sturzflug jeden Beutevogel einholen würde, aber auf Grund des viel höheren Gewichts im Steigflug unterlegen wäre. Dies wurde durch die Direktbeobachtungen lediglich bedingt bestätigt, sind doch nur adulte Segler und Schwalben in der Lage, den Baumfalken auszusteigen. Offensichtlich ist die Leistungsfähigkeit des Flugapparates (Muskulatur, Energieversorgung, Knochengerüst etc.) dieser Falkenart so hoch (bzw. bei Klein- und Jungvögeln so niedrig), dass das rein mechanische Modell hier irrt. Letzteres kann auch keine Analyse der maximalen Horizontalgeschwindigkeit durchführen, Freilandbeobachtungen zeigen aber, dass der Baumfalke in dieser Hinsicht allen seinen Beutetieren überlegen ist. Die Kombination aus Morphologie (lange Schwinge, kurzer Arm-, langer Handflügel) und Physiologie (große, gut versorgte Muskulatur) macht diese Falkenart also zum prädestinierten Luftjäger.

Andere Körpermerkmale scheinen Kompromisslösungen zu sein, zum Beispiel der mittellange Stoß zwischen Wendigkeit und Widerstand oder die mittelgroßen Fänge zwischen Auslage (Vogelfang) und Präzision (Insektenfang).

18.3 Warum haben Baumfalken einen umgekehrten Geschlechtsdimorphismus?

Die Frage, warum Weibchen bei Greifvögeln und Falken größer als ihre Männchen sind, hat schon Generationen von Ornithologen beschäftigt und zu zahlreichen (> 20), einander nicht notwendigerweise ausschließenden Theorien geführt. FERGUSON-LEES & CHRISTIE (2001) listen folgende Hypothesen auf:

1. Der Geschlechtsdimorphismus ist umso größer, je agiler sich die Hauptbeutetiere bewegen. Aasfressende Geier haben daher kaum einen umgekehrten Geschlechtsdimorphismus, dann folgen Ansitzjäger, die Insekten, Amphibien, Reptilien und Säugetiere am Boden angreifen, und schließlich Vogeljäger, die ihre Beute im freien Luftraum fangen müssen.
2. Weibchen sind größer, weil sie mehr Zeit im Horstbereich verbringen und durch ihre größere Masse potentielle Feinde besser vertreiben können.
3. Männchen sind kleiner, weil dadurch ihr Nahrungsverbrauch sinkt und so mehr Beute an die Jungvögel übergeben werden kann.

4. Weibliche Vögel erhalten durch ihre Größe die soziale Dominanz in der Partnerschaft. Weibchen können die Männchen etwa zur Jagd drängen und so die Reproduktionsleistung steigern.
5. Größere Weibchen können größere Eier produzieren und das Gelege leichter bebrüten.
6. Die Flugeigenschaften (v. a. die Flügelflächenbelastung) werden bei größeren Vögeln, d. h. den Weibchen, während der Eiproduktionsphase relativ weniger negativ verändert.
7. Die größeren Weibchen können mehr Energie speichern und so bei Nahrungsengpässen das Futter länger nur den Jungvögeln überlassen.
8. Die unterschiedliche Größe von Männchen und Weibchen reduziert vor allem außerbrutzeitlich die Konkurrenz, da die Geschlechter verschiedene Beutegrößenklassen und damit auch zum Teil unterschiedliche Lebensräume bejagen.

Weil neben diesen vielen Hypothesen auch noch die Frage nach Ursache und Wirkung besteht, also welche Eigenschaften unmittelbare Ergebnisse der Selektion und welche nur Folgen dieses Prozesses sind, bezeichnete NEWTON (1979) das Rätsel des umgekehrten Geschlechtsdimorphismus als eines der hartnäckigsten Probleme der Greifvogel-Biologie. In einer detaillierten Meta-Analyse stellte KRÜGER (2005) schließlich fest, dass bei Falken die Nahrungskonkurrenz, vor allem aber die notwendige Agilität des Männchens bei der Jagd auf Vögel von entscheidender Bedeutung war, um diesen Geschlechtsdimorphismus herauszubilden oder zumindest zu fixieren. Nach Ansicht von KRÜGER (2005) wurden die Männchen zuerst kleiner, um kleine und „leichte“ Beute effizienter zu fangen (Insekten), und erst daraus hat sich der Fang von großer und agiler Nahrung (Vögel) entwickelt.

KRÜGER (2005) bezeichnet eine (experimentelle) Überprüfung seiner Ergebnisse im Freiland als extrem kompliziert. Aus meinen Freilandhebungen möchte ich zumindest einige Beobachtungen anführen, die das Bild vom „agilen Männchen“ als wichtige „Driving Force“ untermauern.

Feindabwehrhypothese: Die Freilanddaten aus Kärnten stützen die Idee der besseren Horstverteidigung durch das Weibchen nicht, weil die Männchen durch ihre größere Wendigkeit und die schnellere Stoßfrequenz potentielle Räuber wohl mindestens ebenso effizient vertreiben können. Auch rein optisch sind die beiden Paarpartner einander so ähnlich, dass eine a priori stärkere Meidung des minimal größeren Weibchens durch Feinde kaum vorstellbar ist.

Konkurrenzvermeidungshypothese: Baumfalken-Weibchen jagen zur Brutzeit und wohl auch im Überwinterungsgebiet fast nur Insekten. Eine Trennung der Beutegröße bei Vögeln ist zumindest im

Sommerhalbjahr definitiv nicht gegeben. Ob es einen Unterschied bei der Größe der Insektennahrung gibt, bleibt unbekannt, er ist aber zumindest im Feld nicht augenfällig.

Agilitätshypothese: Baumfalken sind keine reinen Vogeljäger, sondern haben einen beträchtlichen Anteil an Insekten in ihrer Nahrung. Die größten Dimorphismuswerte treten aber bei reinen Vogeljägern wie dem Sperber auf. Dennoch konnte ich bei Kompaniejagen auch beim Baumfalken offensichtliche Unterschiede zwischen Männchen und Weibchen erkennen: Männchen sind im direkten Vergleich wendiger und können steiler in den Himmel steigen, um etwa einen überziehenden Beutevogel anzujagen. Ich habe mehrere Situationen gesehen, wo das Männchen einen Kleinvogel direkt anflog, während das Weibchen auf Grund des steilen Winkels „Ringe holen“ musste, wie dies übrigens auch bei den noch viel schwereren Wanderfalken häufig der Fall ist.

Da Baumfalken bei schlechter Witterung zur Zeit der Jungenaufzucht im Juli und August fast ausschließlich von Kleinvögeln leben, stellt sich viel mehr die Frage, warum die Männchen, völlig unabhängig von der Berechnungsmethode, nicht noch kleiner sind (vgl. z. B. Merlin oder Sperber). Flugphysikalisch ist aus meiner Sicht in Betracht zu ziehen, dass die Geschwindigkeit von Gleitflügen und vor allem aktiven Schrägjagen positiv mit der Masse eines Vogels korreliert ist. Ein hypothetisch (wesentlich) kleineres Baumfalken-Männchen wäre daher langsamer, was bei der Bejagung schneller Beute wie Segler und Schwalben von Bedeutung sein könnte (vgl. auch Kapitel 7.4).

18.4 Warum haben Baumfalken nur so wenige Subspezies?

Nach NEWTON (2003) wird die Anzahl der Subspezies vor allem von der Fragmentierung des Verbreitungsgebietes und vom Dispersal-Potential der Art bestimmt. Beim Baumfalken gibt es kaum isolierte Populationen, die Verbreitung erstreckt sich fast flächendeckend über ganz Eurasien. Wenngleich bei *Falco subbuteo* die Dispersionsentfernung zwischen Geburtsort und späterem Brutplatz vergleichsweise gering ist (39 km \pm 14 km; GALUSHIN 1974), sorgen die wanderfreudigeren Weibchen offenbar für einen entsprechenden genetischen Austausch.

Ganz allgemein sind ziehende Arten weniger differenziert als Standvögel mit ihren regionalen Anpassungen (NEWTON 2003). Dies ist beim Baumfalken im hohen Maße erfüllt, gelten doch nur die Vertreter der Unterart *streichi* als Standvögel. Insgesamt sind bei dieser Falkenart also Adaptierungen an lokale Gegebenheiten durch ein geschlossenes Verbreitungsgebiet und einen mehr oder minder ungehinderten Genfluss eingeschränkt.

18.5 Warum besiedeln Baumfalken offene Lebensräume und haben eine solche Verbreitung?

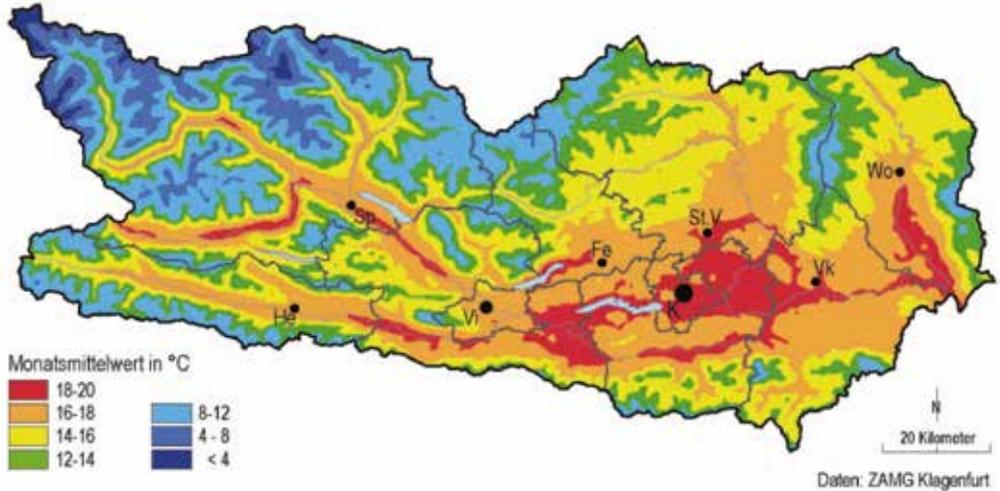
Baumfalken können auf Grund ihres Körperbaues prinzipiell nur in verhältnismäßig offenen Landschaften jagen. Mit ihren langen Flügeln und dem nur mittellangen Schwanz sind sie nicht in der Lage, langsam und wendig durch dichtere Vegetation zu fliegen, wären also hier permanent einer hohen Verletzungs-, aber auch Prädationsgefahr durch den Habicht ausgesetzt. Baumfalken brauchen einen freien Anflug zu ihrem Nest und Beutetiere, die im freien Luftraum bejagt oder zumindest beim Auffliegen vom Boden gefangen werden können. Jagdtechnisch haben Wälder darüber hinaus den Nachteil, dass attackierte Kleinvögel darin Schutz suchen und der Falke ihnen nicht folgen kann.

Für die Limitierung von Baumfalken-Populationen sind Faktoren wie das Nahrungsangebot (Insekten, Kleinvögel), Brutplätze (oft Krähen) oder die Gefährdung durch Räuber (v. a. Habicht und Marder) verantwortlich (vgl. Zusammenschau in NEWTON 1998). Der Meinung von FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011), sowohl Südgrenze („Nordafrika“) als auch Nordgrenze des Verbreitungsgebietes seien durch Baumarmut, d. h. durch fehlende Brutmöglichkeiten, bestimmt, möchte ich im letzteren Fall nicht zustimmen. Beispielsweise ist der Norden Finnlands, wo Baumfalken weitestgehend fehlen, bis auf die baumlosen Fjälls (Bergtundren) bewaldet, und Merline brüten regelmäßig noch an der finnisch-norwegischen Grenze in Aaskrähenestern (VALKAMA et al. 2011). Darüber hinaus werden von *F. columbarius* Horste von Kolkraben und Raufußbussarden benutzt (J. Valkama, schriftl. Mitt.). Auch ROGACHEVA (1992) gibt für Zentralsibirien die nördlichste Baumfalken-Brut bei 66°15' N, für Aaskrähen hingegen das Nisten bis zum 69. Breitengrad an. Interessant ist dabei die Äußerung von H. Rogacheva, dass dieser nördlichste Falken-Brutplatz am Jenissei sich in unmittelbarer Nähe einer Uferschwalben-Kolonie befand. Nicht-Brüter können vereinzelt weiter in der Tundrazone festgestellt werden, so z. B. ein adultes Individuum auf ca. 62° N / 178° E (eig. Beob.), wobei im extrem kontinentalen Klima Ost-Sibiriens auf dieser nördlichen Breite bereits keine Bäume mehr wachsen. An der Südgrenze in Tadschikistan wie auch in den Steppen Kasachstans konnte ich bei Exkursionen feststellen, dass Baumfalken-Bruten nur durch künstliche Anpflanzungen (Pappelplantagen, Windschutzstreifen etc.) möglich waren (vgl. auch ABDULNAZAROV 2000).

Klimatisch gibt VOOUS (1962) die nördliche Verbreitungsgrenze des Baumfalken mit der 15 °C-Juli-Isotherme an. Diese Isotherme verbindet alle Punkte auf der Erdoberfläche, deren Mitteltemperatur im Juli genau 15 °C beträgt. Auch in Kärnten deckt sich das Verbreitungsareal weitestgehend mit den Temperaturzonen ab 14–16 °C im Juli (vgl. Abb. 77). Wie wir im Kapitel zur Insektenjagd gesehen

Lufttemperatur im Juli

Periode 1961–1990



haben, starten Baumfalken ihre Insektenjagd erst zwischen 14 °C bis 20 °C, und auch Schwalben und Segler sind in solchen warmen Lebensräumen wesentlich häufiger.

Innerhalb dieser genannten Klimazone sind in Kärnten nur ausgedehnte Waldgebiete, etwa in den Gurktaler Alpen oder in den Karawanken, nicht besiedelt. Es ergeben sich für den Baumfalken, ähnlich der nördlichen Taiga, in solchen Lebensräumen gleich eine Fülle von Problemen. Zunächst fehlen Aaskrähen in diesen geschlossenen Waldarealen praktisch völlig, und baumbrütende Kolkkraben sind zumindest in Kärnten (noch) sehr selten. Damit gibt es keine gemeinsame Horstverteidigung mit den Rabenvögeln, mehr noch, der Baumfalke könnte fast nur in Bussard- oder Habichthorsten nisten. Darüber hinaus sind ausgedehnte Wälder für den Baumfalken besonders nahrungsarm, wofür zwei Gründe verantwortlich gemacht werden können: Flächige Wälder liegen in Kärnten in größeren Seehöhen, wobei sich bei Schlechtwetterlagen das Zugeschehen der Beutevögel in den Tal- und Beckenlagen konzentriert (auch M. Rössler, pers. Mitt.). Noch wichtiger ist aber die Verfügbarkeit von Kleinvogelindividuen bzw. ihre Zugehörigkeit zu bestimmten Gilden (vgl. z. B. ZMIHORSKI 2012), welche ich Ende Juli 2012, also zur Zeit des höchsten Nahrungsbedarfs bei den Baumfalken, untersucht habe. Dazu wurden insgesamt 180 Kilometer mit dem PKW gefahren und in einem 50-m-Korridor alle Segler, Schwalben und andere Kleinvögel notiert und drei Höhenstufen (< 1.000 m, 1.001 bis 1.500 m und 1.501 bis 2.000 m) bzw. Lebensräumen (Offenland, Wald und Siedlung) zugeordnet. Die aus Abb. 78 zu entnehmenden und nach Habitatangebot in der jeweiligen Höhenstufe gewichteten Kleinvögel pro Kilometer zeigen deutlich, dass die Beuteverfügbarkeit in den Tallagen besonders hoch ist. Zudem werden 60 % der

Abb. 77: Monatsmittelwerte für die Juli-Temperatur in Kärnten, aus SEGER (2010).

potentiellen Beute hier von Seglern und Schwalben gestellt, welche sich günstigerweise vor allem über dem Offenland und in Siedlungen aufhalten. Im besonders waldreichen Höhenniveau von 1.000 bis 1.500 m sind Kleinvögel deutlich weniger verfügbar, vor allem Segler fehlen fast gänzlich. Über 1.500 m gab es in dieser Aufnahme zwar keine Schwalben und Segler mehr, in der Waldauflösungszone und auf den alpinen Matten wurden aber etwa Offenlandvögel wie Bergpieper wieder häufiger. Aus dieser einfachen Erhebung geht im Bezug auf die Nahrungsverfügbarkeit klar hervor, dass Baumfalken bevorzugt in den Tallagen brüten sollten, im „Taigagürtel“ offene Areale benötigen (Siedlungsräume, große Flüsse etc.) und gegebenenfalls auch alpine Bereiche lohnend für die Jagd sein können (bei Nähe zum Brutplatz, in den Zugzeiten oder für immature Nicht-Brüter).

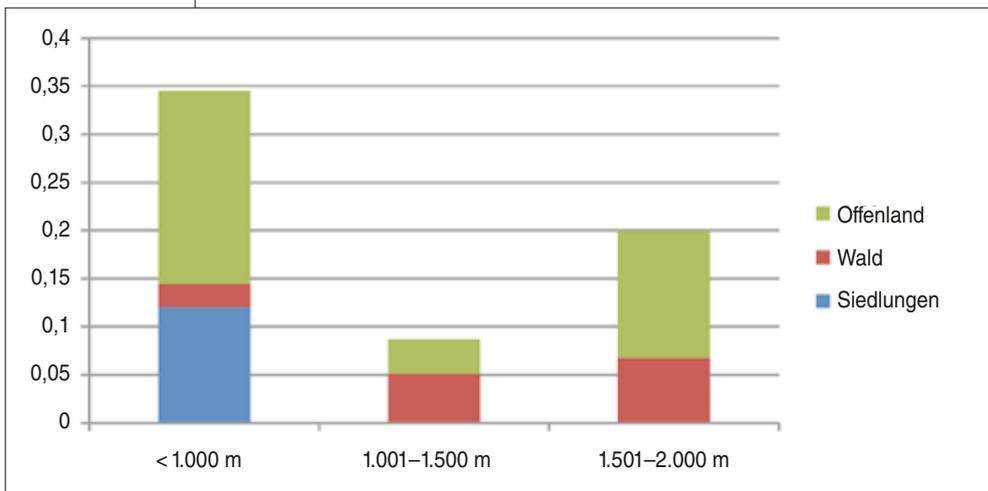


Abb. 78: Nahrungsverfügbarkeit für den Baumfalken nach Höhenstufen. In den Tieflagen bis 1.000 m. ü. A. gibt es besonders viele Vögel, unter ihnen vor allem auch zahlreiche Schwalben und Segler. Dargestellt sind Beuteindividuen pro Fahrkilometer im Juli in Kärnten.

Alle genannten Erklärungen gehen davon aus, dass es ad libitum Baumfalken gibt, welche die ökologische Tragfähigkeit des Lebensraumes voll ausnützen können. Die Produktivität in bzw. die Zuwanderung nach Kärnten reichen dafür allerdings nicht aus. Höhere bzw. am Verbreitungsrand gelegene Territorien sind oft über Jahre nicht besetzt (z. B. Teuchen und Gnesau), nur einzelne Männchen halten das Revier (Rennweg am Katschberg 2011), Männchen sind mit Weibchen im zweiten Kalenderjahr verpaart (Lesachtal 2009), und Nicht-Brüter können hier nur sehr selten festgestellt werden (eig. Beob.). Offenbar konzentrieren sich auch nicht-brütende „Floaters“ auf die an Nahrung und anderen Baumfalken reichen Tieflagen.

Es würde wohl zu weit führen, den Baumfalken als ausgesprochenen Kulturfolger zu bezeichnen, doch hat die Art nacheiszeitlich mit Sicherheit von der landwirtschaftlichen Tätigkeit des Menschen profitiert. Potentiell wäre Kärnten ein überwiegendes Waldland (WEBSEITE 12; vgl. auch SCHULTZE 1976), welches vom Menschen

gerade in den Tieflagen geöffnet wurde. Der Besiedlung folgten Rauch- und Mehlschwalben, Lerchen und auch Sperlinge. Es ist gut vorstellbar, dass etwa zur Aufnahme des Franziszeischen Katasters von 1822–1828 (WEBSEITE 13) das damals ebenfalls offene und durch extensive Bewirtschaftung sehr viel kleinvogelreichere Kärnten wesentlich dichter mit Baumfalken besetzt gewesen war. Noch KELLER (1890) bezeichnet die Art als weit und gleichmäßig über das Bundesland verbreitet und bis in montane Gebiete aufsteigend.

Es wäre sehr reizvoll gewesen, die Verbreitung des Baumfalken vor einer flächigen Nutzung Kärntens durch den Menschen zu untersuchen. Vermutlich bewohnte die Art die damals großen Verlandungs- und Auenzonen und bejagte vielleicht auch Uferschwalben-Kolonien an den noch unverbauten Draufuern. Inwieweit der Mauersegler in den Laubholz-Urwäldern der Tal- und Beckenlagen als potentielles Beutetier brütete, ist eine weitere, ungeklärte Frage (vgl. GATTER 2000).

18.6 Warum der Himmel nicht warten kann? – Die Zugvogeljagd des Baumfalken

Die Studie in Kärnten konnte erstmals für Mitteleuropa zeigen, dass hohe Anwardejagden bis außer Sicht nicht ungewöhnlich sind, ja regelmäßig betrieben werden (vgl. DRONNEAU & WASSMER 2008, FIUCZYNSKI & SÖMMER 2011). Damit muss die Idee des „Eleonorenfalken-artigen Baumfalken“ (PFANDER 2000) auch auf die Westpaläarktis ausgedehnt werden. Inwieweit diese hohen Zugvogelangriffe im gesamten Verbreitungsareal zum normalen Jagdrepertoire gehören, kann auf Grund fehlender Untersuchungen nicht beantwortet werden. Es ist aber wahrscheinlich, dass zumindest in vielen nahrungsrärmeren Gebieten bzw. bei starkem Zugaufkommen diese Jagdweise häufig angewendet wird und bisher einfach übersehen wurde. Für den flugstarken Baumfalken, der seine anvisierte Beute relativ energiesparend erreichen kann, ist diese Jagdart deshalb von so großem Vorteil, weil einmal eingeholte Kleinvögel, die dem Falken nicht davonsteigen können, sehr lange in die nächste Deckung brauchen und daher viele Stöße auf sie geflogen werden können.

18.7 Warum brüten Baumfalken so spät?

Baumfalken sind die spätesten Brutvögel in Kärnten. Die Eier werden erst im Juni gelegt, die Jungfalken schlüpfen im Juli und fliegen im August aus. Nur beim Wespenbussard werden die Jungvögel im Mittel noch etwas später flügge (Mitte August). Das ist aber ein Effekt der längeren Entwicklungsphase, die Eier des viel größeren Wespenbussards werden schon früher abgelegt. FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) verweisen zudem darauf, dass sich beim Baumfalken der Schlupftermin in ihrem Berliner Untersuchungsgebiet über Jahrzehnte nicht geändert hat.

Für die späte Brutzeit machen die meisten Autoren ein verbessertes Beuteangebot im Hochsommer verantwortlich, allerdings wurde in keinem Fall die tatsächliche Beuteverfügbarkeit auch geprüft. Manche Studien sehen den Schwerpunkt in den nun besonders häufigen Insekten (SCHUSTER 1928), andere in den vielen flüggen Jungvögeln vor Ort (HEINROTH & HEINROTH 1927), wieder andere in dem beginnenden Herbstzug der Beutevögel (PFANDER 2000). Darüber hinaus gibt es noch andere Ideen, etwa einen prinzipiellen Zusammenhang mit den erst spät frei werdenden Rabenvogel-Nestern (vgl. MAUMARY et al. 2007). Letzterer Ansatz kann aber wohl verworfen werden, da Baumfalken vielfach in alten Horsten nisten und auch andere Nachnutzer (Waldohreule, Turmfalke) schon wesentlich früher ihr Brutgeschäft beginnen.

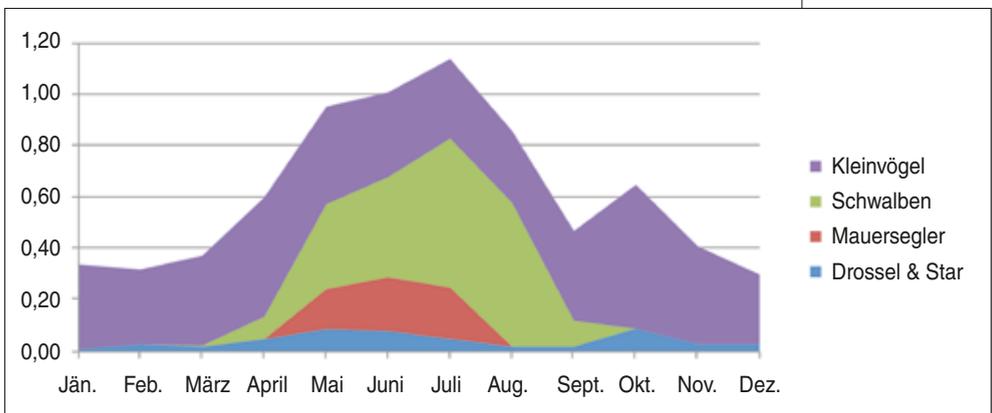
Um sich dieser Frage zu nähern, muss zunächst beleuchtet werden, wann sich überhaupt der Nahrungsbedarf der Baumfalkenfamilie erhöht bzw. maximiert. In Kärnten schlüpfen die jungen Baumfalken gegen Ende der ersten Julidekade und entwickeln nach ein paar Tagen einen enormen Hunger. Ab etwa Mitte Juli wird der Futterbedarf exponentiell höher, weil die Jungvögel jetzt viel an Gewicht zunehmen und das Gefiederwachstum voll im Gange ist. Beim Turmfalken wird nach STEEN et al. (2012) ein Maximum der Beutelieferungen bei einem Nestlingsalter von 15 bis 17 Tagen erreicht, welches übertragen auf den Baumfalken in der letzten Julidekade zu liegen kommt. Darüber hinaus bleibt aber das Weibchen jetzt immer noch in unmittelbarer Nestnähe, sodass auch dieses zur Gänze vom Männchen mitversorgt wird. Nicht selten muss ein Baumfalken-Männchen also Ende Juli bzw. Anfang August plötzlich fünf Falken versorgen (zwei Altvögel + drei Jungfalken), obwohl es nur wenige Wochen zuvor nur für sich selbst und, wegen der Inaktivität beim Brüten, für ein Weibchen mit niedrigem Nahrungsbedarf zu jagen hatte. Die Kardinalfrage ist, ob sich im Laufe des Monats Juli in einer der Beutegruppen, Insekten, lokale oder ziehende Vögel, Entscheidendes in der Abundanz ändert.

Insekten: Wenngleich nicht direkt gemessen, gibt es keinen Hinweis darauf, dass Insekten ab Ende Juli besonders häufig würden. Es gibt zahlreiche vom Baumfalken genutzte Arten, die einen Frühjahrsgipfel haben (Märzhaarmücken; Maikäfer, *Melodontha sp.*), und selbst die häufig gefangenen Libellen scheinen nach heutigem Wissensstand ihren Abundanzpeak nicht im August zu haben (vgl. Abb. 32 in HOLZINGER & KOMPOSCH 2012; H. Ehmman, schriftl. Mitt.). Vor allem aber belegen die Verhaltensprotokolle, dass in der kritischen Phase des höchsten Nahrungsbedarfs Baumfalken in Kärnten keinesfalls auf Insekten umstellen, sondern diese quantitativ an Bedeutung verlieren. So wichtig Insekten als Zusatznahrung sind, bleibt ihr Einfluss für die Aufzucht der Jungfalken doch weit hinter dem der Beutevögel.

Lokale Kleinvögel: Um die Häufigkeit lokaler Kleinvögel zu testen, habe ich die Individuen mit dem Auto über zwei Jahre entlang einer zwölf Kilometer langen Fahrtstrecke rund um Feldkirchen gezählt ($n = 218$ Fahrten). Dabei wurden methodisch nur Vögel der unteren Luftschichten erfasst, höher migrierende aber ausgespart. Diese sind schlichtweg während der Fahrt nicht zu sehen. Die Vögel mussten sich in der Luft befinden, also potentiell für einen Baumfalken als Beute zur Verfügung stehen. Man beachte, dass eine bloße Aufnahme der Vogelabundanz in der Landschaft ein ganz anderes Ergebnis gebracht hätte, weil dann viele waldbewohnende Individuen erfasst worden wären! Letztere leben aber in der Deckung und können vom Baumfalken nur selten attackiert werden. Es wurden vier Gruppen von Beutetaxa unterschieden, nämlich (a) Mauersegler, (b) Schwalben, (c) Drosseln und Stare und (d) andere Kleinvögel. Die Fahrten fanden immer zur Mittagszeit statt, Einflüsse ziehender Vögel wurden dadurch noch weiter minimiert. Es wurden Präsenz-Absenz-Daten gewertet: Mauersegler und Schwalben wurden immer entlang einer 500-m-Fahrtstrecke und 150 m links und rechts davon notiert, alle anderen Taxa in einer Aufnahmefläche von 100 x 100 m. Dies erschien sinnvoll, weil die im Offenland jagenden Schwalben und Segler sich durch Steigflüge über größere Distanzen vor einem sich annähernden Baumfalken warnen können. Da es sich um Relativzahlen handelt, spielt letztlich die Größe des Aufnahmeareals und auch der Habitattyp (hier Offenland, Ortschaften und Wälder) eine untergeordnete Rolle, da sich hier nur die Frage nach der Veränderung der Häufigkeiten über die Zeit stellt.

Das Ergebnis dieser Erhebungen kann aus Abb. 79 entnommen und wie folgt zusammengefasst werden: Die Häufigkeit potentieller Beutetiere ist im Jahresverlauf stark unterschiedlich. Schwalben und Mauersegler sind im Hochsommer wesentlich zahlreicher, das Auftreten von Kleinvögeln (beachte aber Peak im Oktober),

Abb. 79: Veränderung der verfügbaren Beutetiere im Jahreszyklus in Kärnten (Individuen pro Fahrkilometer). Im Hochsommer, wenn der Baumfalk seine Jungen aufzieht, sind Offenlandarten wie Schwalben und Segler besonders häufig.



Drosseln und Staren verändert sich hingegen kaum. Der Gipfel der Häufigkeit wird im Juli erreicht, wo Mauersegler noch da sind (bzw. tief durchziehen) und viele (junge) Schwalben noch in den Dörfern zu finden sind. Man beachte, dass mit dem Abzug des Mauerseglers ab Anfang August und mit dem Verschwinden der Schwalben aus den Ortschaften ab Mitte August die Nahrungsbasis durch lokale Brutvögel massiv abnimmt, was sich im September dann auffällig manifestiert. Einen Extremfall stellte etwa der 9. September 2012 dar („Zu Mariä Geburt [8. September] do fliegen die Schwalben furt.“), wo sich in den Tieflagen kaum noch Schwalben finden ließen (pers. Beob.), während an diesem Tag rund 10.000 Schwalben über den Straniger Sattel, Karnische

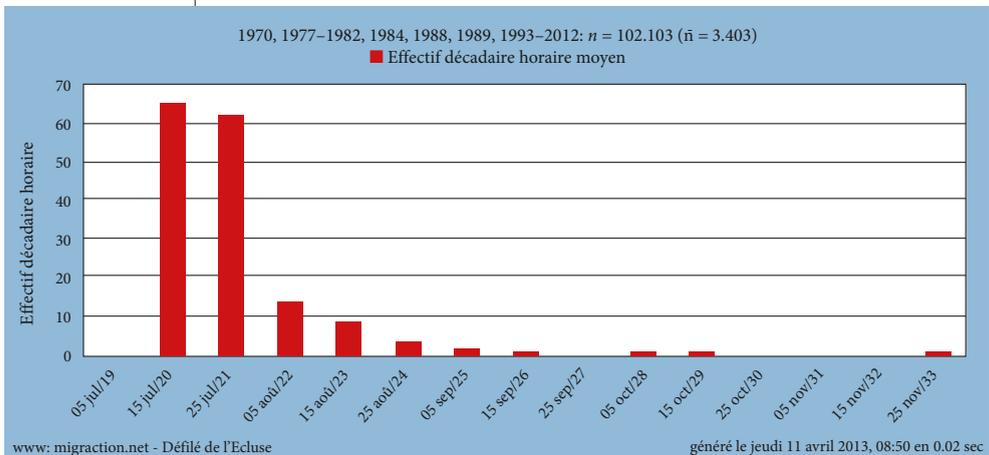


Abb. 80: Durchzug des Mauerseglers in Défilé de l'Ecluse, Ostfrankreich. Unter den Tagziehern hat dieser Beutegvogel des Baumfalcons den frühesten Gipfel am Herbstzug.

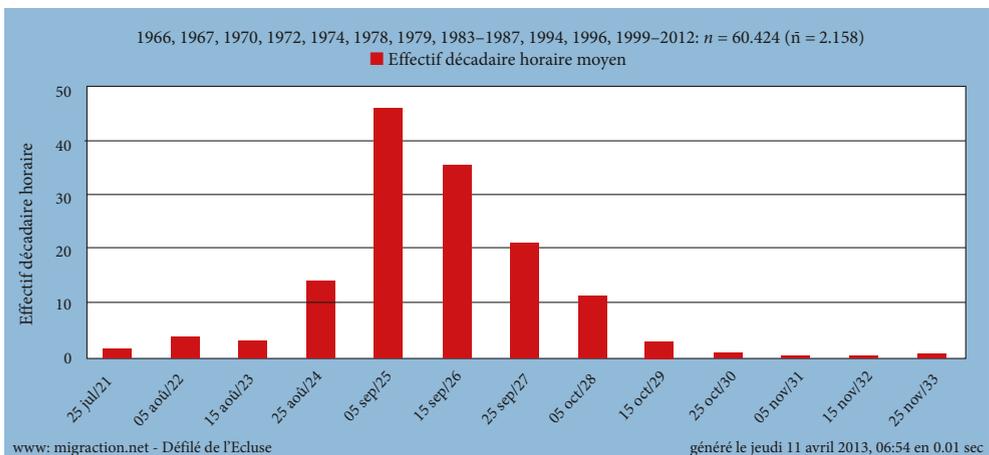


Abb. 81: Durchzug der Rauchschwalbe in Défilé de l'Ecluse, Ostfrankreich. Wie viele Arten hat *Hirundo rustica* ihren Durchzugsgipfel im September, allerdings ziehen zahlreiche Finken auch im Oktober.

Alpen, in 1.500 bis 2.000 m über dem Talgrund zogen (H. P. Sorger, schriftl. Mitt.).

Kleinvogelzug: Der Kleinvogelzug kann am Beispiel einzelner Arten gut demonstriert werden (Daten von Défilé de l'Écluse; WEBSEITE 14). Abb. 80 zeigt den Durchzug der Mauersegler, der abrupt und massiv in der zweiten Julihälfte beginnt, im August aber rasch abebbt. In Abb. 81 wird die Rauchschnalbe vorgestellt, die in ihrer Durchzugsphänologie nicht nur für sich selbst, sondern auch für andere wichtige Beutetiere, v. a. die Mehlschnalbe, steht.

Als Fazit kann festgehalten werden, dass Baumfalken ihren höchsten Nahrungsbedarf auch in der Zeit des höchsten Nahrungsangebotes decken können! Ab Mitte Juli, wenn die Jungvögel größer werden und das Weibchen auch noch voll mitversorgt werden muss, gibt es noch viele Insekten und Beutetiere vor Ort (Jungschwalben in den Ortschaften), es setzt aber auch massiver Vogelzug (Mauersegler, Dispersion juveniler Schnalben) ein. Gerade der Mauersegler ist durch seine Größe (etwa doppeltes Gewicht wie eine Schnalbe) eine besonders lohnende Beute und wird daher häufig gefangen. Baumfalken warten nun oft hoch am Himmel an und bejagen die Durchzügler. Zusätzlich können, wegen ihrer noch geringen Erfahrung, junge Segler und Schnalben leichter gefangen werden.

Mit dem Mauersegler-Zug verschwinden langsam auch die Jungschwalben aus den Ortschaften und, zumindest an zugschwachen Tagen, kann eine Art „Lücke“ bis zum Hauptzug der Kleinvögel im September entstehen. Allerdings jagen ab der zweiten Augustdekade Jungfalken und Weibchen selbst Insekten, und letztere gehen vereinzelt in Kompanie mit ihren Männchen auf Vogeljagd. Es kann zudem die Hypothese aufgestellt werden, dass viele Weibchen in dieser Phase abziehen, um dem Männchen die Versorgung der Restfamilie zu erleichtern. In Summe gibt es eine starke Anpassung des Baumfalken-Brutzyklus an die Nahrungsverfügbarkeit.

18.8 Warum haben Baumfalken nur so wenige Jungvögel?

Baumfalken haben in der Regel nur zwei bis drei Junge. Bruten mit einem oder gar vier Jungfalken sind selten. Die Möglichkeit, dass diese geringe Jungvogelanzahl mit Schwierigkeiten in der Nahrungsversorgung zusammenhängen könnte, wurde in der Literatur bisher nicht tiefgreifend diskutiert. Vielleicht ist dafür verantwortlich, dass Nestlinge nur ausnahmsweise verhungern und die in Einzelfällen durchgeführte künstliche Erhöhung der Jungenzahlen (auf vier) trotzdem zum Ausfliegen aller Jungvögel führte. Schon aus theoretischen Überlegungen (Konzept der Fitness-Optimierung) und wegen nicht erhobener Parameter (z. B. Kondition der Jungvögel beim Abzug) stehe ich diesem Ansatz kritisch gegenüber und möchte mit den Daten aus Kärnten ein anderes Bild zeichnen:

Zunächst muss man sich die Frage stellen, wie viel Nahrung gebraucht wird und in welcher Zeit diese verfügbar gemacht werden muss. Das Maximum des Bedarfs wird bei einer fünfköpfigen Familie an der Wende Juli-August erreicht, wo die großen Jungvögel voll im Wachstum stehen und das Weibchen fast zur Gänze mitversorgt werden muss. Zu dieser Zeit verbrauchen alle fünf Falken rund 200 g, vor allem bei etwas schlechterem Wetter praktisch ausschließlich an Vogelbeute. Rein rechnerisch stehen dem Männchen dafür die Dämmerungs- und Tageslänge (von fünf bis 21 Uhr, das sind 16 Stunden) minus der durchschnittlichen Schlechtwetterphasen (eine Stunde pro Tag im Juli und August; C. Stefan, ZAMG Klagenfurt, schriftl. Mitt.), also 15 Stunden zur Verfügung.

Die logisch anschließende Frage ist, ob der Baumfalke überhaupt 15 Stunden lang jagen kann, also mögliche und realisierte Jagdzeit identisch sind. Leider sind die wenigen hierzu aus der Physiologie vorliegenden Berechnungen kaum aussagekräftig, weil sie stark abweichende Ergebnisse erbringen. Beispielsweise wurde beim Eleonorenfalken die maximale Jagdzeit für Männchen zwischen sieben und 13 Stunden ermittelt (Diskussion in ROSÉN et al. 1999). Ich habe daher die Jagdzeit der Männchen mit höchstem Futterbedarf, also mit drei Jungvögeln im Nest, und nur für die Zeit vom 15. Juli bis 15. August aus dem Kärntner Datensatz exzerpiert. Bei einer Stichprobe von 108 Stunden jagten (ohne Insekten) die männlichen Baumfalken „nur“ 58 Stunden (54 %) oder 8,1 Stunden pro Tag. Dies ist doch beträchtlich unter der theoretisch zur Verfügung stehenden hellen Tageszeit.

In diesen Jagdstunden trugen die Baumfalken-Männchen Vogelbeute in einer Frequenz von 0,7 Individuen pro Stunde ein, also im Schnitt sechs Beutevögel pro Tag. Multipliziert man die Beuteindividuen mit dem mittleren Gewicht (durch viele Mauersegler 28 g; 31,8 g nach DRONNEAU & WASSMER 2008), so ergibt sich ein durchschnittlicher Tageseintrag von 170 g. Das ist etwas unter den verlangten 200 g für eine fünfköpfige Baumfalken-Familie, aber es gibt natürlich gewisse Rechenunsicherheiten, das Männchen kann auch abseits des Horstareals Vogelnahrung aufnehmen und betreibt zusätzliche Insektenjagd.

Man mag einwerfen, dass es sich hierbei um einen Zirkelschluss (*Circulus vitiosus*) handelt, weil eigentlich nicht die Leistungsfähigkeit der Männchen gemessen wird, sondern diese eben nur das erforderliche Maß an Beute eintragen. Dagegen gibt es aber folgende Argumente:

1. Evolutionär sollten Baumfalken ihre Lifetime-Fitness wie alle anderen Arten optimieren und möglichst viele, gut lebensfähige Jungvögel produzieren.
2. Nach stundenlangen Jagdflügen kommen Männchen immer wieder zur Rast in den Horstwald, auch wenn sie keine Beute

gemacht haben. Sie wirken teilweise erschöpft und werden von den Weibchen durch Rufe und im Extremfall durch Vertreiben von ihren Warten geradezu zur Jagd gedrängt.

3. Haben Baumfalken, z. B. bei starkem Vogelzug, die Möglichkeit leicht Beute zu machen, wird nicht nur das notwendige Maß gefangen, sondern die Jungvögel manchmal „überfüttert“ (STEINER 2009a).
4. Baumfalken-Weibchen ziehen im Herbst früh ab, obwohl sie zum Beispiel bei der Verteidigung gegen den Habicht immer noch eine wichtige Rolle spielen könnten. Auch dieses Verhalten weist darauf hin, dass der Falken-Familie nicht beliebig viel Nahrung zur Verfügung steht.

In Abhängigkeit von Einflussvariablen wie Wetter, Stärke des Vogelzugs, Nahrungsangebot vor Ort etc. können zwar auch vier Jungfalken aufgezogen werden, doch überwiegen in der Gesamtpopulation offenbar Nachteile wie die schlechtere Kondition und eingeschränkte Zugdisposition der Jungtiere. In Summe erscheinen, auch rechnerisch, zwei bis drei Jungvögel eine ideale Brutgröße für den Baumfalken zu sein.

18.9 Warum haben die Baumfalken bestimmte Horstnachbarn?

Im Horstwald sind für den Baumfalken wohl die Brutmöglichkeiten, in Kärnten also in der Regel die leeren, groß genug dimensionierten und offenen Krähen-Nester, vorrangig. Viele Horste bedeuten auch eine hohe Dichte an Revierkrähen, die sich, zumindest bis Juni oder Anfang Juli, ganz intensiv an der Verteidigung gegen Krähen-Nichtbrüter oder Habichte beteiligen. Idealerweise sitzt der Baumfalke im Zentrum eines Krähen-Klusters, wo in Verteidigungsringen Habichte, revierfremde Krähen sowie Mäusebussarde oder Wanderfalken attackiert werden. Allerdings bedeuten Krähen-Dichtezentren auch offene Wälder und die Nähe zu Wiesen- und Agrargebieten. Der Mäuserichtum zieht Mäusebussarde und Marder an, letztere suchen gezielt in den Bäumen, wo auch die Falken brüten, nach den hier Schutz suchenden Ringeltauben (BIJLSMA 1984, BOGLIANI et al. 1999). Offene Wälder bedeuten auch einen entsprechenden Lichteinfall, der wieder das Beerenwachstum anregt. Beeren aller Art sind im Sommer und Herbst eine bevorzugte Nahrung der Marder. Es ist also auch eine Art negative Rückkoppelung durch diese Habitatwahl gegeben. Wie die Baumfalken mit dieser „Predation-Risk-Landscape“ umgehen, bleibt noch weitestgehend unklar. Darüber hinaus gibt es einige Arten, vor allem Wanderfalke, aber auch Waldkauz, für die das direkte Verhältnis zum Baumfalken einer näheren Klärung bedarf.

Die potentiell wichtigsten Eiräuber unter den Vögeln, nicht-brütende Aaskrähen, können durch ein dichtes Netz an Brutkrähen (im Juni) gut entschärft werden. Habichte werden von den Krähen zwar immer angezeigt, namentlich in der sehr kritischen Bettelflugperiode der Baumfalken im August nimmt die aktive Abwehrbereitschaft mit ihren nun schon großen Jungkrähen aber stark ab. Abgesehen vom persönlichen Einsatz der Baumfalken-Eltern im Falle einer Habicht-Attacke, sind wohl vor allem Brutplätze ferne von Habicht-Horsten oder Wanderrouten besonders vorteilhaft. Bei Mardern und Füchsen wäre noch ein zumindest temporärer Ausschluss (v. a. Frühjahr und Frühsommer) des kleineren Prädatoren zu prüfen. Meine Arbeitshypothese lautet, dass aktive Fuchsbaue in unmittelbarer Nähe zu Baumfalken-Brutbäumen einen gewissen Schutz gegen Marder darstellen. Damit ist selbstverständlich nicht gemeint, dass Baumfalken aktiv nach Füchsen suchen, sondern die Lebensgemeinschaft Krähen – Ringeltauben – Baum- und Turmfalken vom verringerten Prädationsrisiko profitiert und in Dichterealen des Fuchses einen entsprechend hohen Bruterfolg aufweist. Tatsächlich gibt es einige Studien, die einen negativen Einfluss des Fuchses auf Marder nahelegen (LINDSTRÖM 1995, ZALEWSKI 1997), während andere Experten dies in Abrede stellen (M. Herrmann, schriftl. Mitt.). Das ist im Übrigen ein mögliches Analogon zu Kolkrabe und Habicht, wo ein solcher Ausschluss bekannt ist (ELLENBERG & DREIFKE 1992). Allerdings ist der Kolkrabe als Baumbrüter in den Tieflagen Kärntens noch sehr selten, bezeichnenderweise liegt aber der einzige mir persönlich bekannte Brutplatz in unmittelbarer Nähe zu einem Baumfalken-Revierzentrum nahe Himmelberg.

Letztlich beachte man, dass Nestnachbarn auch mit dem Habitat bzw. der Zoogeographie wechseln können. TIMOSHENKO et al. (2011, 2012) berichten aus Kasachstan in abnehmender Häufigkeit bei den größeren Vögeln von Saatkrähe (*Corvus frugilegus*), Turmfalke, Rotfußfalke, Merlin, Aaskrähe, Elster (*Pica pica*) und Östlicher Kaiseradler (*Aquila heliaca*).

18.10 Warum machen Baumfalken einen transäquatorialen Zug?

FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011) diskutieren ebenfalls diese Frage und sehen zwei wesentliche Erklärungskomplexe. Zum einen können Weistreckenzieher wie der Baumfalke zur Brutzeit das reichhaltige Nahrungsangebot in Eurasien nutzen und vermeiden die Konkurrenz zahlreicher anderer Greifvogel- und Falkenarten in Afrika. *Falco subbuteo* besetzt also während der Brut eine freie Nische, die durch keine Standvogelart beansprucht wird. Zum anderen weisen genannte Autoren auf den Umstand hin, dass der Weistreckenzug nicht so kostspielig ist, wie gemeinhin angenommen wird.

Tatsächlich hält sich in vielen Köpfen zäh die Vorstellung, ein langer Zug wäre gefährlicher als das Verbleiben im angestammten Revier in Europa. In Wirklichkeit können viele Langstreckenzieher ihre Populationen mit Fortpflanzungsraten erhalten, die (weit) unter jenen von Standvögeln liegen. Das bedeutet vereinfacht, sie weisen vor allem außerbrutzeitlich eine geringere Sterblichkeit auf. Man denke in diesem Zusammenhang nur daran, dass alle kleinen Standvögel in Kärnten zumindest potentiell zweimal brüten, während es unter den Transsahara-Ziehern obligate Einmalbrüter wie den Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus palustris*) oder das Rotsternige Blaukehlchen (*Luscinia svecica svecica*; vgl. auch MALLE & PROBST 2010) gibt.

Ich sehe die verringerte Sterblichkeit außerhalb der Brutzeit bzw. die Konkurrenzvermeidung mit afrikanischen Arten mehr als proximate Argumentation. Wiederum greift die Ernährung hier ultimativ ein: Zur Brutzeit schöpfen die Baumfalken aus einem großen Reservoir an Beutetieren (Kleinvögel, Insekten), wobei sie diese zumindest im freien Luftraum nahezu konkurrenzlos bejagen können. Im Winter wird eine super-abundante Nahrungsbasis, schwärmende Termiten, genutzt, die einer Vielzahl von Arten und Individuen das Überleben sichern. Zumindest für juvenile Baumfalken ist überhaupt die Frage zu stellen, ob sie einen Winter in Mitteleuropa überleben würden. Nach heutigen Erkenntnissen entwickelt sich die Vogeljagd erst langsam, dazu fehlen in unseren Breiten im Winterhalbjahr Segler, Schwalben und auch Insekten weitestgehend. Ob ein Jungfalk nur durch Kleptoparasitismus die kalte Jahreszeit überstehen würde, kann mit großer Skepsis betrachtet werden. Es zeigt aber generell, dass letztere Möglichkeit des Nahrungserwerbs beim Baumfalken in kritischen Versorgungssituationen als besonders wichtig einzustufen ist (sensu BEDNAREK 1986).

18.11 Warum werden Baumfalken in Kärnten seltener? – eine Arbeitshypothese

K. D. Fiuczynski (schriftl. Mitt.) führt aus, dass es beim Baumfalken in Berlin trotz über Jahrzehnte gesammelter Langzeitdaten unmöglich war, den negativen Populationstrend befriedigend zu erklären. Es gibt Einflüsse wie Habitatveränderungen (jüngere, dichtere Bestände in den ehemaligen Brutwäldern), Abnahmen bei den Horstlieferanten (Krähen), die Einwanderung von Prädatoren wie den Habicht, die nicht restlos geklärte Auswirkung von Pestiziden, den unüberschaubaren Bejagungsdruck im Mittelmeerraum, die Unkenntnis der Verhältnisse in den Winterquartieren u. v. m., die allesamt keine monokausale Erklärung liefern, aber auch im Detail nicht gewichtet werden können.

In Kärnten, wo keinerlei solche Langzeiterhebungen vorliegen, aber signifikante Rückgänge in den letzten Jahren belegt sind, kann nur auf Basis der wenigen Anhaltspunkte zur Brutzeit gemutmaßt

werden. Allerdings sind unterschiedliche Populationsentwicklungen, wie sie etwa in verschiedenen Regionen Deutschlands festgestellt werden konnten, ein Indikator für einen starken Einfluss von im Brutgebiet liegenden Ursachen für den Bestandsrückgang. Auswirkungen, die vor allem in den Überwinterungsgebieten liegen, sollten alle Vorkommen mehr oder weniger gleichermaßen betreffen. Außerdem beobachtete ich nur in Einzelfällen, dass Reviere im Frühjahr nicht mehr besetzt wurden, obwohl im Jahr bzw. in den Jahren zuvor dort erfolgreich gebrütet worden war.

Sicher zu sein scheint, dass im Brutgebiet die Anzahl erfolgreicher Paare bzw. die damit eng korrelierte Nachwuchsziffer (Jungvögel pro Paar) von überragender Bedeutung ist. Die Brutgröße (Jungvögel pro erfolgreiches Paar) ist wenig variabel und hat, in ihren engen Grenzen, offenbar keinen belegbaren Einfluss auf die Populationsentwicklung. Ich gehe davon aus, dass die Rückgänge beim Baumfalken substantiell durch das Abnehmen erfolgreicher Brutpaare begründet werden können. Diese sind, soweit es die heutige Datenlage in Kärnten erkennen lässt, weniger erfolgreich, weil die Prädation (insbesondere durch Marder) gestiegen ist, Männchen an von Menschen errichteten Strukturen wie Leitungen, Zäunen etc. vermehrt verunglücken (Verdrahtung der Landschaft) und vielleicht auch seltenere Mortalitätsursachen, wie zum Beispiel Absturz der Jungvögel durch nun stärkere Unwetter, Horstwaldschlägerungen im Sommer usw., in ihrer Gesamtheit häufiger wurden. Vergleicht man numerisch die Gegenläufigkeit der Populationsentwicklung und den Anteil erfolgreicher Paare bei FIUCZYNSKI & SÖMMER (2011), kann man folgende einfache, aber prüfenswerte Arbeitshypothese aufstellen (vgl. Abb. 64):

1. Populationen mit einem Anteil von 70 % und mehr an erfolgreichen Brutpaaren sind sehr produktiv. Es werden hohe Siedlungsdichten erreicht, die Horstabstände sind minimal, und in Berggebieten wie Kärnten sind auch die Randlagen bis über 1.000 m. ü. A. regelmäßig besetzt.
2. Liegt der Anteil erfolgreicher Paare, wie derzeit in Kärnten (65 %), zwischen 60 und 70 %, kommt es zu einer substantiellen Reduktion der Population. Randgebiete werden verlassen, oft jahrzehntelang besetzte Reviere aufgegeben und Dichtezentren aufgelöst. Allerdings kann sich die Population auch auf diesem niedrigeren Niveau stabilisieren. Baumfalken sind zwar weniger häufig, aber regelmäßig über die Landschaft verteilt. Im Bundesland kam es dabei zu einer Räumung der höheren Lagen sowie zu einer Ausdünnung im Klagenfurter Becken und den großen Tallagen. In Berlin führte der derzeit in Kärnten gemessene Wert des Brutpaarerfolgs zu einer Abnahme von rund 30 bis 50 % der Population. Interessanterweise wurde der theoretische Maximalbestand für das Bundesland auf rund 220 Paare

eingeschätzt (Kap. 8.3.4), und die Anfang des Jahrtausends 110 bis 150 tatsächlich in Kärnten brütenden Baumfalken-Pärchen sind 50 bzw. 70 % davon.

3. Unter 60 oder gar 50 % Brutpaarerfolg kommt es zu einem Niedergang der Population. Gibt es keinen Umkehreffekt, dünnen auch ehemals kopfstarke Bestände bis auf Einzelpaare aus.

Sollte dieser Zugang bzw. eine geringfügige Anpassung davon haltbar sein, hätte dies auch Vorteile für die praktische Naturschutzarbeit. Nicht viele Populationsstudien können über Jahrzehnte durchgeführt werden, und man hätte so quasi einen „Schnelltest“ über die Gefährdung (s)einer Subpopulation. Basisanforderungen der Statistik (Stichprobengröße etc.) müssten dabei allerdings bedacht werden.

Darüber hinaus können internationale Ergebnisse der Telemetrie mit großer Spannung erwartet werden. Besonders wichtig wäre, genügend viele sowie nach Alter und Geschlecht getrennte Überlebenswahrscheinlichkeiten der Baumfalken zu erhalten. Damit wäre es erstmals möglich, detaillierte Populationsmodelle, für die bisher Angaben zu den Mortalitätsraten fehlen, zu erstellen. Endlich könnten auch Verlustraten in den Brutgebieten, am Zug sowie in den Winterquartieren quantifiziert und verglichen werden.

18.12 Warum entwickelte sich die Form Baumfalke – Ökologie und Evolution

WINK & RISTOW (2000) geben für die nächstverwandten Arten Baum-, Eleonoren- und Schieferfalke einen Trennungszeitraum von vor 1 bis 1,5 Millionen Jahren an, während sich Rotfuß- und Amurfalke (*Falco amurensis*) bereits vor 3,5 bis 4 Millionen Jahren abgespalten haben sollen (vgl. auch WINK 2011). H. Winkler (schriftl. Mitt.) präzisiert die Abtrennung von *Falco cuvieri* (Afrikanischer Baumfalke) und *Falco concolor* mit 1,1 Millionen Jahren, während sich *F. cuvieri* und *F. eleonora* vielleicht schon etwas früher, nämlich vor zirka 1,2 bis 1,4 Millionen Jahren, aufspalteten. Die Urform des nördlichen *subbuteo*-Baumfalken ging vor etwa 400.000 bis 450.000 Jahren aus dem Stand- und Strichvogel *F. cuvieri* hervor und erreichte erst nacheiszeitlich seine heutige ökologische Ausprägung (cyt b-Gen-Analyse; vgl. auch KIRMSE 2010). Bemerkenswert ist auch der molekulargenetische Befund, wonach sich japanische Baumfalken bereits vor 890.000 Jahren von *F. cuvieri* abgespalten haben. Nach H. Winkler (schriftl. Mitt.) deutet dies auf einen früheren Abspaltungsprozess, bei der aber nur ostasiatische Formen überlebten, hin, während westliche, europäische Populationen eine zweite Kolonisation des Nordens von Afrika aus repräsentieren. Eine höhere Evolutionsrate der japanischen Vögel wegen der Inselsituation hält H. Winkler für unwahrscheinlich (cox1-Gen-Analyse).

Mit diesen neuen phylogenetischen Ergebnissen stellt sich auch die Frage der unterartlichen Zuordnung – bilden japanische und andere ostasiatische Vögel eine weitere Subspezies zu *subbuteo* und *streichi*?

Inwieweit der Polymorphismus innerhalb dieser Gruppe (heute *F. eleonora*: hell und dunkel, *F. concolor*: nur dunkel, *F. subbuteo*: nur hell und die beiden Rotfußfalken: Männchen dunkel, Weibchen hell) zur Beschleunigung der Speziationsrate geführt hat, wäre eine spannende Forschungsaufgabe (vgl. HUGALL & STUART-FOX 2012). Auch die Funktion bzw. der Erhalt polymorpher Färbung wird heftig diskutiert, wobei Ansätze von Unterschieden beim Jagderfolg, über die Abnutzungsgeschwindigkeit der Federn bis hin zu differenten Immunreaktionen reichen (vgl. RISTOW 2004). Letztere Idee lautet, dass das Immunsystem der Jungvögel in Abhängigkeit von Geschlecht (Männchen) und Morphe (dunkel) weniger gut arbeitet (GANGOSO et al. 2011; D. Ristow, schriftl. Mitt.), allerdings adulte dunkle Eleonorenfalken-Männchen einen höheren Jagderfolg haben.

Heute ist uns die Biologie des Baumfalken im Vergleich mit vielen anderen Arten sehr gut bekannt. Die Spezies ist ein Jäger des freien Luftraumes mit entsprechenden morphologischen (langer Handflügel) und physiologischen (sehr leistungsfähige Flugmuskulatur) Adaptationen. Der für hohe Fluggeschwindigkeiten gewissermaßen zu zahlende Preis ist ein Ausschluss aus bestimmten, durchaus flächigen und nahrungsreichen Habitaten (v. a. das Innere von Wäldern). Die Abhängigkeit von Horsten anderer Vögel (Krähen) und das wegen der geringen Körpergröße nicht unbeträchtliche Prädationsrisiko (Habicht) schränken den Lebensraum weiter ein. Die wichtige Zusatznahrung Insekten ist nur über gewissen Temperatursummen in ausreichender Anzahl verfügbar (15 °C-Juliotherme).

Die Entstehung des eurasisch-afrikanischen Vogelzugs eröffnete Möglichkeiten zur Nutzung des Stroms an Kleinvögeln, wofür ein kleiner, im freien Luftraum jagender Falke prädisponiert ist. Mit der immer weiter nördlichen Ausbreitung und der immer stärkeren Bindung an den herbstlichen Vogelzug verlegte der Falke sein Brutgeschäft in den Sommer und, um während der Versorgung der Jungvögel bzw. am nachfolgenden Zug voll flugfähig zu bleiben, die Mauser in den Winter. Bei (allerdings wenigen) gekäfigten Baumfalken kann man vielleicht Reminiszenzen an diese Zeit feststellen: Hält man individuelle Falken länger in Gefangenschaft, verschiebt sich die Hauptmauserzeit von den Monaten Jänner und Februar in die Monate Dezember und Jänner (H. Benning, schriftl. Mitt.) und es scheint auch eine Vorverlegung der Eiablage in die erste Maihälfte zu geben (F. Gessl, mündl. Mitt.).

Mit der Aufspaltung von Baum-, Eleonoren- und Schieferfalke kam es zu einer differenzierten Anpassung an den Vogelzug. Baumfalken sind klein und besonders flugstark und können so auch in

deckungsreichen Gebieten überleben. Eleonorenfalken nutzen sehr effizient die Zugstraßen der Kleinvögel über das Mittelmeer. Sie leben in Kolonien, was den Abschöpfungsgrad erhöht. Gemeinschaftliche Jagd, Beutespeicherung und das breitere Beutespektrum durch die erheblichere Körpergröße von *F. eleonora* puffern Nahrungseingänge durch die oft nur schubweise auftretenden Durchzügler ab. Schieferfalken sind in Habitat, Verhalten und Morphologie intermediär.

Baumfalken haben sich also an gehäuftes Beutevorkommen ideal angepasst, indem sie die sommerliche Spitze (junge Schwalben, Durchzug) für die Brut in Eurasien und das Schwärmen der Termiten in den Regenzeiten Afrikas nutzen. Dazu war es notwendig, die Morphologie und Physiologie an den Flug im freien Luftraum anzupassen und die Mauser in Zeiten des geringeren Nahrungsbedarfes zu verlegen. Das Muster der Jahresphänologie (Eiablage, Beginn Wanderungen etc.) wird vermutlich hauptsächlich über proximale Zeitgeber wie die Tageslänge gesteuert, genetische Anlagen verhindern falsche Reaktionen auf nur momentane Gegebenheiten. Durch letztere wird z. B. das Legen einer größeren Anzahl von Eiern Anfang Juni, wenn das Weibchen vom Männchen mit Kleinvögeln versorgt wird, aber bei guten Witterungsbedingungen auch ad libitum selbst Insekten jagen kann, unterbunden.

Der Baumfalke erweist sich in Summe als sehr gut angepasste Art, deren Schicksal aber eng mit Faktoren wie Klima, Vogelzug, Nahrungsverfügbarkeit, Brutplatzangebot und Prädationsrisiko verbunden ist!

19. Zusammenfassung

Das Buchprojekt **Der Baumfalke (*Falco subbuteo*) in Kärnten** hat das Ziel, die Ökologie dieses Kleinfalken anhand einer inneralpinen Studie zu beleuchten. Dabei wurde als methodischer Ansatz vor allem intensive Direktbeobachtungen gewählt (800 Stunden Protokolle), inhaltlich war, neben regionalen Aspekten, die Verhaltensbiologie besonders im Fokus. Aus Übersichtlichkeitsgründen wurde der Text in 18 Hauptkapitel gegliedert, die hier kurz zusammengefasst werden sollen.

Kapitel 1 Einleitung und Zielsetzungen

Die Ziele der Arbeit werden näher definiert und die durchaus persönlichen Beweggründe für dieses Buchprojekt dargelegt. Die Art faszinierte mich von Kindesbeinen an, und so war es nur ein logischer Schritt, sich mit dem Flugkünstler Baumfalke näher zu beschäftigen.

Kapitel 2 Name und Geschichte

In diesem Kapitel werden vor allem die historischen Bezeichnungen und der Gebrauch des Baumfalken in der Falknerei behandelt. Die etymologischen Bedeutungen der Termini „*Falco*“, „*sub-buteo*“ und „Hobby“ (engl.) werden besprochen und die alten Kärntner Begriffe „Stössl“ und „Lerchenfalke“ angeführt. Letzterer Begriff leitet sich von der Lerchenjagd in der Falknerei ab, wobei die vor dem Falken auf dem Boden Deckung suchenden Lerchen mit Netzen überzogen und auf diese Weise gefangen wurden.

Kapitel 3 Systematik

Hier wird auf den für viele Beobachter immer noch überraschenden Umstand aufmerksam gemacht, dass Falken nicht näher mit Greifvögeln verwandt sind. Sie klustern als Eufalconimorphae mit den Papageien und Sperlingsvögeln. Innerhalb der Westpaläarktis sind Eleonoren- (*Falco eleonora*) und Schieferfalke (*F. concolor*) mit dem Baumfalken eng verwandt.

Kapitel 4 Bestimmung und Mauser

Diese Abhandlung beschäftigt sich mit inner- wie zwischenartlichen Identifikationsaspekten beim Baumfalken. Nach der Behandlung alters- und geschlechtsspezifischer Unterschiede werden Baumfalken von Wander- (*F. peregrinus*), Eleonoren-, Rotfuß- (*F. vespertinus*), Turmfalken (*F. tinnunculus*) und Merlingen (*F. columbarius*) bestimmungstechnisch abgegrenzt. Die umstrittenen Möglichkeiten seltener Farbvarianten bzw. individueller Erkennung, wie auch die vor allem im afrikanischen Winterquartier stattfindende Mauser werden diskutiert. Die beiden Streifen am Falkenkopf sind als „Tränenstreif“ und „Schläfenstreif“ definiert.

Kapitel 5 Stimme

Die Art besitzt ein breites Repertoire an Rufen. Es können verschiedene Funktionsgruppen wie etwa Rufe vom „pitt“-Typ für innerartliches Verhalten, interspezifische Alarmrufe („kikikikik“), Bettelrufe („kji kji“) sowie diverse Kontaktrufe unterschieden werden.

Hier werden Gestalt, Größe, Masse (Durchschnitt: Männchen = 200 g, Weibchen = 250 g), umgekehrter Geschlechtsdimorphismus, Flügellänge und die Flügelspannweite behandelt. Aus diesen Basiswerten werden flugphysikalisch bedeutende Kennwerte, nämlich die Flügelflächenbelastung und die Flügelstreckung berechnet. Die Flügelfläche wurde selbst anhand von fünf Baumfalken-Individuen mit einem Mittelwert von $0,0633 \text{ m}^2$ eruiert. Der Baumfalke erweist sich als Vogelart mit sehr niedriger Flügelflächenbelastung ($0,32 \text{ g/cm}^2$) und hoher Flügelstreckung (dimensionslos 9 bis 10). Diese beiden Werte stehen vereinfacht für einen guten Auftrieb, eine hohe Wendigkeit und ein großes Beschleunigungsvermögen bzw. für einen sehr effizienten Vortrieb. Des Weiteren werden in diesem Kapitel Schwanz, Lauf, Fang, Schnabel und das Auge behandelt. Letzteres ist dem menschlichen Sehvermögen überlegen, weil eine Kombination aus extremen Dichten von Photorezeptoren (Auflösungsvermögen), eine höhere maximale Auflösung der Bildabfolge in Einzelbilder (Flickerfusionsfrequenz), eine bessere Bildvergrößerung und die Breite der Farbperzeption bis in den UV-Bereich gegeben ist.

Mit den morphometrischen Daten aus Kapitel 6 wurde mittels des Computerprogramms Flight der Flug des Baumfalken modelliert. Darüber hinaus werden Angaben zu Flugleistungen im Freiland zusammengefasst. Flight kalkuliert für den Baumfalken die Geschwindigkeit mit dem geringsten Energieverbrauch pro Flugstunde mit $34,9 \text{ km/h}$, die Geschwindigkeit mit dem geringsten Energieverbrauch pro Kilometer mit $57,6 \text{ km/h}$. Die maximale, eigenbeschleunigte Horizontalgeschwindigkeit konnte im Freiland mit grob 120 km/h ermittelt werden. Ebenfalls in der freien Natur wurden bei steileren Stößen maximal 216 km/h beobachtet. Flight prognostiziert bei längeren Fallstrecken eine terminale Vertikalgeschwindigkeit von 276 km/h . Die mittlere Eigengeschwindigkeit gegenüber der Luft wird für den Gleitflug von Flight mit $59,8\text{--}64,4 \text{ km/h}$ berechnet, beeindruckend ähnliche Werte ($61,24 \pm 8,57 \text{ km/h}$) wurden auch in der Natur gemessen. Die minimal mögliche Gleitgeschwindigkeit eines Baumfalken liegt bei nur $20,2 \text{ km/h}$. In einer Thermik kann *F. subbuteo* nach Flight bei 24° Neigungswinkel in einem Minimalradius von $7,81$ Metern kreisen. Bei Jagdgeschwindigkeit erhöht sich dieser Radius auf $10,2 \text{ m}$. Dieser Umkreis ist größer als bei den allermeisten Beutetieren, der Baumfalke ist hier also klar im Nachteil. Im aktiven Steigflug ist der Falke maximal $2,45 \text{ m/s}$ bis $2,97 \text{ m/s}$ schnell, je nachdem, ob man seinen Brustmuskulaturanteil an der Körpermasse mit 17% oder 20% ansetzt.

Diese Daten erlauben eine Postulierung der Jagdflugeigenschaften des Baumfalken, weil die entsprechenden Werte auch von den wichtigsten Beutetieren bekannt sind: (1) Die potentiellen Opfer können horizontal nicht entkommen, (2) Baumfalken sind auch in Vertikal- und Schrägstößen schneller und (3) Baumfalken sind

Kapitel 6 Maße, äußere Merkmale und Auge

Kapitel 7 Flugleistungs- vermögen

Kapitel 8
Verbreitung,
Bestand und
Lebensraum

laut Flight im Steigflug unterlegen. Entsprechend dieser bis auf die maximale Horizontalgeschwindigkeit auf Computersimulationen beruhenden Analysen sollten angegriffene Beutetiere (a) entweder rechtzeitig in Deckung fliehen oder (b) dem Falken in den freien Himmel davonsteigen. Der sehr vortriebsstarke und lange Flügel bedeutet für die Raumnutzung, dass der Baumfalke weder zur Brut- oder Zugzeit an besondere topografische Elemente (z. B. Aufwinde an Hängen) gebunden ist, andererseits aber dichtere Vegetation weder zur Jagd noch zum Nisten genutzt werden kann.

Die Art bewohnt mit ungefähr 200.000 Paaren ein riesiges eurasisches Brutgebiet (25 bis 30 Millionen Quadratkilometer). In Österreich sind davon rund 600 bis 900 beheimatet. Für Kärnten wird eine neue Brutpaarschätzung mit 110 bis 150 vorgenommen, der Bestandstrend ist (stark) negativ. Im Bundesland brütet die Art verbreitet im Klagenfurter Becken und den großen Talräumen, eine neue Verbreitungskarte wird vorgestellt. Bruten über 1.000 m. ü. A. sind selten (höchster Brutnachweis: 1.240 m, Teuchen). Der Baumfalke bewohnt abwechslungsreiche Lebensräume mit einer deutlichen Meidung großer Waldgebiete (GIS-Analyse). Alpinbereiche werden nur zur Jagd aufgesucht. Häufig, aber nicht zwingend, brütet diese Falkenart in Gewässernähe. Die Horstwälder selbst sind offen, Fichten (*Picea abies*) und Föhren (*Pinus sylvestris*) dominieren als Brutbäume. Aaskrähen (*Corvus corone*) sind als Horstlieferanten von überragender Bedeutung, wobei besonders relativ hoch im Baum angelegte Nester nachgenutzt werden (freier Zuflug). Eine Modellierung der Kärntner Brut- und Jagdlebensräume wurde mit dem Computerprogramm MaxEnt vorgenommen. Die Ergebnisse entsprechen im Wesentlichen den Freilandbefunden, nämlich Meidung von Wäldern, Konzentration in den nahrungsreichen Tieflagen, häufiges Vorkommen von Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*) und Feldsperling (*Passer montanus*).

Kapitel 9
Verhalten im
Jahresverlauf

Die Baumfalken kommen in Kärnten im April an und haben sofort einen engen Paarzusammenhalt. Verpaarte Falken jagen viel gemeinsam, wobei zahlreiche der jetzt noch verfügbaren Zugvögel, auch sehr hoch am Himmel, attackiert werden. Im Mai wandelt sich das Bild. Während anfangs das Verhalten ähnlich wie im April ist, zeigt das Weibchen schließlich mehr und mehr Bindung an den Horstwald und wird zunehmend vom Männchen versorgt. Dieses jagt jetzt auch immer häufiger im Pirschflug über sein Revier, da der Frühjahrsvogelzug abebbt. Bei den nun oft sehr warmen Witterungsbedingungen ist das Paar stundenlang bei der Insektenjagd zu beobachten (ab 15 °C bei unbedecktem Himmel). In der ersten Junihälfte kommt es zur Eiablage, später als bei jeder anderen heimischen Vogelart. Das Weibchen ist nun zur Gänze von der Versorgung durch das Männchen abhängig, welches zur Jagd im Revier patrouilliert. Im Juli schlüpfen die Jungfalken und

entwickeln rasch einen großen Hunger. Während das Weibchen die Brut verteidigt, jagt das Männchen jetzt mehr als acht Stunden am Tag, viel auch auf die nun durchziehenden Mauersegler (*Apus apus*). Im August werden die Jungvögel flügge, bleiben aber von der Nahrung ihrer Eltern gänzlich abhängig. Die weiblichen Altvögel beteiligen sich nur eingeschränkt bei der Jagd, viele von ihnen ziehen in der zweiten Augushälfte ab. Die Jungvögel müssen sich ab jetzt häufig selbst verteidigen bzw. rechtzeitig fliehen, sind nun aber auch schon wesentlich besser flugfähig. Im September ist die Baumfalken-Familie nur mehr schwer zu beobachten. Die Jungen sitzen verstreut im Horstareal, die Männchen kommen oft lediglich zur Beuteübergabe, damit sie von den Jungfalken nicht dauerhaft angebettelt werden. Spätestens Anfang Oktober wird der Familienverband aufgelöst.

Insgesamt wurden 278 Interaktionen festgestellt. In der Regel ist der Baumfalke durch seine Flugstärke in einem Luftkampf dominant und stößt heftig auf einen Eindringling. Im Gesamten nimmt die Verteidigungsleistung bis zum Ausfliegen der Jungfalken kontinuierlich zu („Offspring Value Hypothese“), ist aber parallel dazu auch von der Gefährlichkeit einer Art abhängig. Beispielsweise werden die eiraubenden Krähen kaum noch angegriffen, wenn die Jungvögel ab Mitte Juli etwas größer sind. Mäusebussarde (*Buteo buteo*), die durchaus Jungtiere im Horst schlagen können, werden jetzt aber besonders stark attackiert (Juli und August). Der Haupt-Flugfeind ist der Habicht (*Accipiter gentilis*), der vor allem bei Anwesenheit von ausgeflogenen Jungfalken erbittert angegriffen wird (August). Das noch nicht völlig geklärte Verhältnis zum Wanderfalken wird im Text diskutiert. Baumfalken-Paare verteidigen viel gemeinsam, während der Abwesenheit des Männchens zur Jagd fällt der Schutz des Horstwaldes und der Brut aber überwiegend dem weiblichen Partner zu (Mai, Juli und August). Während das Weibchen im Juni brütet, fliegt das Männchen verstärkt Angriffe. Ab Mitte August attackieren die nun schon besser fliegenden Jungvögel auch selbst.

Zieht ein fremder Baumfalke über das Revier oder dringt darin ein, zeigen die ansässigen Falken oft ein typisches Verhalten ($n = 76$). Dieses reicht von „pitt“-Rufen bis hin zur direkten Attacke, es kommen vereinzelt aber auch die Duldung ohne sichtbare Reaktion und sogar das Anbalzen fremder Weibchen durch das Reviermännchen vor. Am heftigsten werden adulte Männchen angegriffen, wobei die Aggressionen allgemein innerhalb eines Geschlechts ausgetragen werden. Im Jahresverlauf bleibt die Anzahl der Intra-Aktionen pro Monat in etwa gleich, allerdings überwiegen im Frühjahr und Herbst solche mit durchziehenden Altfalken, im Sommer aber mit vorjährigen Immaturen. Treffen zwischen Paaren gibt es vor allem vor der Eiablage (Verfolgungsflüge, aber auch gemeinsamer Insektenfang an den

Kapitel 10 Zwischenartliche Verhaltens- weisen

Kapitel 11 Innerartliche Verhaltens- weisen

Reviergrenzen) und zur Zeit der flüggen Jungvögel, wenn vermutlich nicht erfolgreiche Nachbarn auftauchen.

Kapitel 12 Komfort- verhalten

Für den Flugjäger Baumfalke ist das Putzen von überragender Bedeutung. Dabei wird das Gefieder in Form gebracht und auch eingefettet (Sekret der Bürzeldrüse). Außer während der (Ansitz-) Jagd und in tiefen Ruhe- bzw. Schlafphasen putzt sich der Falke praktisch immer wieder. Darüber hinaus werden in diesem Kapitel auch das Sonnen, Baden, Trocknen, Dehnen, Kratzen, Schnabelputzen und die Augenreinigung beschrieben.

Kapitel 13 Ernährung

Baumfalken jagen über weite Teile des Verbreitungsgebietes vor allem Vögel und Insekten, es werden aber auch Fledermäuse gefangen und regelmäßig Kleptoparasitismus an Turmfalken und Sperbern (*Accipiter nisus*) betrieben. Unter den Wirbeltieren ($n = 356$) dominieren in Kärnten Vögel des Offenlandes wie Mauersegler, Rauchschwalben (*Hirundo rustica*) und Mehlschwalben (*Delichon urbicum*) sowie Stare (*Sturnus vulgaris*), Sperlinge (*Passer sp.*) und Finken (Fringillidae). Die obere Beutegröße liegt etwa im Bereich von Drosseln. Unter den Insekten werden in den Feuchtgebieten viele Libellen (Odonata) gefangen, ansonsten häufig diverse Käferarten (Coleoptera). Letztere überwogen in hauptsächlich aus den Räumen Klagenfurt und Feldkirchen stammenden Gewöllen ($n = 102$). Ein Vergleich von Erfassungsmethoden zeigte, dass Ruppungsaufsammlungen und Direktbeobachtungen geeignet sind, die Beute des Baumfalken korrekt darzustellen. Auf die zeitliche und räumliche Variation der Nahrungswahl in Kärnten wird eingegangen. Beispielsweise kommt die Große Steinfliege (*Perla grandis*) nur an rasch fließenden, klaren Gewässern vor oder sind Felsenschwalbe (*Ptyonoprogne rupestris*) und Alpensegler (*Apus melba*) hauptsächlich im Westen Kärntens zu finden. Der Baumfalke fängt seine Beute mit den Fängen, tötet sie aber mit dem Schnabel. Kleinvögel werden in der Luft, vor allem in der Phase der Bebrütung und kleinerer Nestlinge (Juni und Juli) aber auch auf Bäumen an das Weibchen übergeben ($n = 63$). Zum Rupfen und vollständigen Fressen eines Kleinvogels braucht der Baumfalke 10 bis 15 Minuten, bei Seglern und Drosseln aber bis zu einer halben Stunde.

Kapitel 14 Jagdverhalten

In diesem Abschnitt werden die Computersimulationen aus Kapitel 7 mit den Freilanddaten verglichen. Tatsächlich können Kleinvögel (inkl. Mauersegler) dem Baumfalken nicht im längeren Horizontal-, Schräg- oder Sturzflug entkommen, sondern müssen entweder rechtzeitig in die Deckung oder durch Wendungen entfliehen. Allerdings holt der Baumfalke, mit Ausnahme adulter bzw. schon sehr gut fliegender juveniler Mauersegler, Schwalben und Feldlerchen, die Beutevögel auch im Steigflug ein. Offensichtlich liegt die physiologische Leistungsfähigkeit des Falken über, die der

Kleinvögel aber unter den Voraussagen des mechanischen Modells. Entsprechend versuchen adulte Schwalben und Segler fast nur im Steigflug und alle anderen Kleinvögel fast nur durch Erreichen einer Deckung zu entkommen. Vor allem Jungschwalben fliehen, wenn sie hart bedrängt werden, ebenfalls regelmäßig in die Vegetation. Baumfalken sind Jäger des freien Luftraumes, von 93 beobachteten Kleinvogelfängen erfolgten 94 % in der Luft und in nur sechs Fällen in einer Deckung. Hauptjagdmethoden sind der Anwarteflug, die Ansitzjagd und der aktive Pirschflug. Univariate Analysen und eine multiple logistische Regression der Vogeljagd zeigten, dass Baumfalken-Paare (17 %) erfolgreicher als das allein jagende Männchen (12 %) sind. Der Jagderfolg der Baumfalken-Männchen ($n = 508$) ist im Durchschnitt 8 % vor bzw. 14 % nach dem Ausfliegen der jungen Beutevögel, die korrespondierenden Werte für Baumfalken-Paare ($n = 100$) sind 15 % bzw. 20 %. Mauersegler sind schwerer zu fangen als Schwalben und andere Kleinvögel. Insekten werden wesentlich einfacher erbeutet, und auch der Kleptoparasitismus ist beachtlich erfolgreich (in neun von 15 beobachteten Fällen). Das Thema der Schwarmbildung bei Beutetieren wird diskutiert und dem Gigantenduell Baumfalke gegen Mauersegler ein eigenes Unterkapitel gewidmet.

Die Fortpflanzungsökologie des Baumfalken ist durch die späte Lage im Jahr gekennzeichnet. Von der Ankunft im April bis zur Eiablage im Juni werden Horstbesuche und Kopulationen kontinuierlich gesteigert, das Männchen führt häufig Balzflüge aus. Die Eier werden rund 30 Tage bebrütet, ebenso lange dauert danach die Nestlingszeit. In Kärnten konnten folgende Brutkennziffern (vor allem) von 2000 bis 2012 festgestellt werden: Brutgröße (Jungvögel pro erfolgreiches Brutpaar; $n = 51$): 2,33, Nachwuchs- oder Fortpflanzungsziffer (Jungvögel pro Brutpaar; $n = 52$): 1,56 und Anteil erfolgreicher Brutpaare ($n = 51$): 65 %.

Der Baumfalke überwintert im südlichen Afrika und besetzt die Reviere in Kärnten ab der zweiten Aprildekade. Märznachweise sind nicht gesichert. Weibchen verlassen das Horstareal schon ab Mitte August, Männchen und Jungvögel folgen von Mitte September bis Mitte Oktober. Neue Telemetrieuntersuchungen zeigen, dass der Baumfalke mehr Zeit in Afrika als Europa und rund 20 % des Jahres auf dem Zug verbringt. Typischerweise wandern die Falken 200 km pro Tag, Tagesstrecken über 600 km und auch Nachtzug wurden aber nachgewiesen. Mehrere Tage dauernde stationäre Rasten werden eingelegt. Auf Grund ihrer Flugstärke sind Baumfalken kaum an Flaschenhalspunkte des Zuges gebunden, umso auffälliger ist daher eine nicht vollständig geklärte Konvergenz der Zugwege über dem Kongo-Regenwald (Nahrungsmangel?). Am Heimzug wird nördlich des Äquators eine westlichere Flugstrecke als im Herbst

Kapitel 15 Brutbiologie

Kapitel 16 Wanderungen

gewählt, eventuell um den Hauptbeutetieren (Schwalben) zu folgen. Beutetiere werden auch direkt aus dem Ziehen angegriffen („Fly-and-Forage-Strategie“). Eine Ringwiederfundkarte für Österreich wird präsentiert. In Afrika überwinternde Baumfalken befliegen riesige Areale, welche die mehrfache Größe von Österreich (83.879 km²) aufweisen können. Im Überwinterungsgebiet sind Termiten (Isoptera) eine besonders wichtige Nahrungsquelle.

Kapitel 17 Gefährdungs- ursachen

Beim Baumfalken gibt es zahlreiche negative Einflussfaktoren wie Krankheiten (ein erster Nachweis für Malaria wird beschrieben), Missbildungen, illegale Verfolgung, Prädation, Habitatveränderung, Reduktion der Nahrungsbasis, Wetter und Klima, Kollision und Strangulation sowie Biozide. Nach einer vorsichtigen Gewichtung verschiedener Daten ($n = 44$) sind in Kärnten vor allem die Prädation von Jungvögeln durch Marder (*Martes sp.*) und Habicht, Kollisionen von Altfalken an anthropogenen Strukturen wie Leitungen, aber auch das Abstürzen fast flügger Jungvögel bei schlechten Witterungsbedingungen die Hauptverlustursachen. Der Baumfalke ist in der Roten Liste Kärntens als „Near Threatened“ (Gefährdung droht) eingestuft. Im Bundesland unterliegt die Art dem Jagdgesetz und ist ganzjährig geschont. Wichtigste Punkte des Baumfalken-Schutzes wären eine Weiterführung des Baumfalken-Brutmonitorings (derzeit Bestandsabnahme), die Erhöhung der Nahrungsbasis (Renaturierung von Feuchtgebieten, Schaffung von Kleinvogelbrutstätten an öffentlichen Gebäuden etc.), die Sicherung der Brutplätze (Erhalt von Dichtezentren brütender Aaskrähen), Reduktion anthropogen verursachter Verlustursachen (z. B. Markierung von Leitungen) und regelmäßige Information von Stakeholdern. Ein Methodenstandard zur Erfassung von Baumfalken-Populationen wird vorgestellt.

Kapitel 18 „Warum- Fragen“

Im abschließenden Kapitel wird versucht, unter Rückgriff auf verschiedene Textteile im Buch Kernpunkte der Baumfalken-Biologie zu beantworten. Die Ernährung gilt dabei als wichtigster, ultimativer Faktor. Es wird argumentiert, dass sowohl die niedrige Anzahl der Jungvögel als auch die späte Lage der Brutzeit (Nutzung des herbstlichen Kleinvogelzuges) in der schwierigen Versorgung mit agiler Vogelbeute begründet ist. Des Weiteren werden Zeichnung, Färbung, die elegante Gestalt, der umgekehrte Geschlechtsdimorphismus, die Subspezies-Frage und die Verbreitung (15 °C-Juli-Isotherme) diskutiert. Durchgängig zeigen sich die Möglichkeiten (v. a. guter Vortrieb, hohe Geschwindigkeit) und Grenzen (Notwendigkeit offener, nahrungsreicher Lebensräume) des Baumfalken-Körpers, aber auch der Bedarf an Nistmöglichkeiten (Aaskrähen) bzw. die negativen Auswirkungen der Anwesenheit von Habicht und Marder. Die sehr hohe, ausdauernde Zugvogeljagd, bisher nur aus Zentralasien bekannt, wird als eine übliche

Jagdmethodene Kärntner Baumfalken beschrieben. Durch dieses dem Eleonorenfalken (*Falco eleonorae*) ähnliche Verhalten kann sich der Baumfalke ein enormes Nahrungspotential erschließen. Im Bezug auf die in Kärnten immer stärker abnehmenden Bestände wird die Arbeitshypothese aufgestellt, dass die Rückgänge substantiell durch das Abnehmen erfolgreicher Brutpaare begründet werden können. Offenbar fallen zu viele Bruten der Prädation zum Opfer (Marder, Habicht) bzw. verunglücken zu viele Männchen bei der Jagd nach Kleinvögeln an anthropogenen Strukturen. Abschließend wird die Evolution des Baumfalken beleuchtet, wobei nach neuesten genetischen Daten die nördlichen *F. subbuteo* vor etwa 400.000 bis 450.000 Jahren aus dem Afrikanischen Baumfalken (*F. cvvieri*) als Anpassung an das eurasisch-afrikanische Vogelzugsystem hervorgingen.

20. Extended Summary

This book **The Hobby (*Falco subbuteo*) in Carinthia** uses information from an inter-alpine study to shed light on the ecology of this small falcon. Intensive, direct observations made during 800 hours in the field, provide the methodological basis for an approach that focuses on behavioural biology within a regional context. The book comprises 18 chapters, covering a range of inter-related aspects of Hobby natural history, biology and ecology.

Chapter 1 Introduction and Objectives

The objectives of the work are detailed, and the author relates his life-long fascination for nature and in particular the Hobby's aerial artistry. He explains how writing this book is a logical step in addressing and satisfying his fascination.

Chapter 2 Taxonomy and History

This chapter covers the names and terms that have been applied to the Hobby over time, and its use in falconry. It investigates the etymology of terms such as „*Falco*“, „*sub-buteo*“ and „Hobby“ and the old Carinthian terms of „Stössl“ and „Lerchenfalke“. The latter, which means „lark hunting falcon“, derives from the use of hobbies by falconers to chase larks into cover where they are captured with nets.

Chapter 3 Systematics

Attention is drawn to the somewhat surprising recent finding that falcons are not closely related to the group commonly known as birds of prey, but form a genetic cluster with parrots and passerines in the group, Eufalconimorphae. Within the Western Palaearctic, Eleonora's Falcon (*Falco eleonorae*) and Sooty Falcon (*F. concolor*) are the Hobby's closest relatives.

Chapter 4 Field Identification and Moulting

This section deals with aspects of field identification and aging of Hobbies. It details the differences between age classes and the sexes, and distinguishes Hobbies from other falcon species including Peregrine Falcon (*F. peregrinus*), Eleonora's Falcon, Red-footed Falcon (*F. vespertinus*), Eurasian Kestrel (*F. tinnunculus*) and Merlin (*F. columbarius*). Unusual colour morphs, individual variation and moulting, which occurs mostly on the non-breeding grounds in Africa, are discussed.

Chapter 5 Vocalizations

The fifth chapter is dedicated to covering the broad repertoire of vocalizations and calls used by Hobbies. Vocalizations can be grouped according to function and include „Pitt“-type calls that are used for intra-specific communication, inter-specific alarm calls („kikikikik“), begging calls („kji kji“) and various contact calls.

Chapter 6 Measurements, External Morphology and the Eye

In chapter six details of shape, size, mass, reverse sexual dimorphism, wing length and wingspan are explained. From these measurements physical characteristics important to flight, including wing loading and the aspect ratio can be calculated. Mean wing area of five Hobbies was 0.0633 m², meaning that they have a very low wing loading (0.32 g/cm²), coupled with a high aspect ratio (9–10). Taken

together, this means that Hobbies are very efficient fliers. In addition, the form and function of the tail, legs and talons, beak, and the eye are discussed. Raptors optical functions are superior to that of humans because of a combination of extremely high densities of photoreceptors (resolution), a higher maximum resolution of a sequence of images into single images (flicker fusion threshold), better magnification and a functional spectrum that extends into the ultra-violet.

In the seventh chapter, Hobby flight performance is modelled using the morphometric data from Chapter 6 and the computer program Flight. Also, observations of flight performance in the field are described. Computer simulations calculated that the speed at which Hobbies expend the least amount of energy per unit of time (h) is 34.9 km/h, and the speed at which they expend the least amount of energy per unit distance (km) is 57.6 km/h. During field observations the maximum speed attained by Hobbies in horizontal flight in still air was estimated to be 120 km/h. However, in steep descents (stoops) speeds of 216 km/h were observed, and computer modelling predicts a maximum terminal velocity of a stooping Hobby of 276 km/h. Modelled mean airspeed for Hobbies in gliding flight was 59.8–64.4 km/h, and were similar to what was recorded in the field (61.24 ± 8.57 km/h). Hobby stall speed was calculated to be 20.2 km/h. Computer modelling predicts that when rising in a thermal at an inclination of 24° Hobbies would soar in a circle with a minimum radius of 7.81 meters. When flying after prey at higher speed this value increases to 10.2 m, a value much larger than that for most prey species. In an active climb the maximum speed attainable by Hobbies is 2.45–2.97 m/s, depending on whether one sets the value for the proportion of Hobby mass comprised of breast muscle mass at 17 % or 20 %.

When estimated hunting flight characteristics of Hobbies are compared to those of their main prey it is predicted that: (1) in straight-line horizontal flight the main prey species are slower than Hobbies, (2) Hobbies are faster than their main prey in descending flights, and (3) Hobbies are mostly inferior to their main prey species in ascending flight. Thus, two features of the hunter-hunted relationship are predicted: prey can escape from Hobbies by (a) flying to cover, or (b) out climbing them. The form of the Hobby's wing, which is adapted for active, propulsive flights, means that it does not show a preference for landscapes (at any time of year) where topographical features generate lift and aid soaring, and densely vegetated habitats are not used for hunting or nesting.

An estimated 200,000 pairs of Hobbies occur across a huge Eurasian breeding range (25–30 million square km). In Austria there are 600–900 pairs, and a recent estimate for Carinthia is of a declining population of 110 to 150 pairs. Within Carinthia, Hobbies breed

Chapter 7 Flight Performance

Chapter 8 Distribution, Numbers and Habitat

widely in the Klagenfurt basin and other large valleys; this chapter presents a new distribution map. Successful nests are rare above 1.000 m (highest breeding record: 1.240 m, Teuchen). GIS analyses show that Hobbies occupy and use a wide diversity of habitats, though they avoid large forest areas. Alpine areas are visited only for hunting. Often nests are found near water, but this is not a requirement for breeding. Forests in which nests occur are open, and Spruce (*Picea abies*) and Scots Pine (*Pinus sylvestris*) dominate as nesting trees. Hobbies do not build their own nests, but re-use those built by other species. Thus, the old nests of Carrion Crows (*Corvus corone*), which are built high in trees where access to the nest is fairly open, are particularly important to Hobbies. Computer modelling of Hobby breeding and hunting habitat in Carinthia was carried out using MaxEnt, results of which agree with field observations: Hobbies tend to avoid forests and concentrate in the food-rich lowlands with high abundances of Barn Swallow (*Hirundo rustica*) and Tree Sparrow (*Passer montanus*).

Chapter 9 Seasonal Behaviour

Hobbies arrive in Carinthia in April, and a tight pair-bond is formed almost immediately. The pair often hunts in tandem and at very high altitudes the many migratory birds that are available at this time. In early-mid May tandem hunting is less common as the female becomes more tied to the nesting woodland, and is increasingly fed by the male. At this time bouts of hunting are ever more common within the territory as the volume of the spring bird migration ebbs. Also during this time, and extending through the summer when the weather is warm (from > 15 °C and clear sky), the pair spends hours scanning for insects upon which to prey. Hobbies lay their eggs in Carinthia in the first half of June, later than any resident species. By this time the female is entirely dependent on the male of food provision. In July, the young falcons hatch and develop quickly, and need to be fed often. While the female defends the brood, the male spends more than eight hours each day hunting, often targeting Common Swifts (*Apus apus*) that migrate and are abundant. In August the young Hobbies fledge, though they are still entirely dependent on their parents for food. At this time adult females start hunting in a limited way; most breeding females migrate by the second half of August. By the time the female has left, the young, whose flight skills are improving, are more able to act in their own defence or successfully flee from danger. By September observations of the falcon family at the nest are hard to make because the fledglings sit scattered in the surrounding area, and the adult males only occasionally return to the nest to deliver food and then quickly retreat so as not to be constantly accosted by the youngsters. By the beginning of October, the Hobby family association will be dissolved.

A total of 278 aggressive interactions were observed and analysed. Territory defence can be violent, but because of their flight skills Hobbies are generally dominant in aerial encounters with intruders. In broad terms, the level of energy put into defence by territory-holders increases as nestlings grow („Offspring Value Hypothesis“), but this is modulated to some extent by hazard type and timing. For example, crows, which are a threat mostly during the egg and early nestling stages, are rarely attacked when nestlings are older (mid-July). Buzzards (*Buteo buteo*), which sometimes take young nestlings, are susceptible to particularly strong parental attacks in July and August. The Goshawk (*Accipiter gentilis*) is a threat to both the adults and the offspring, and so it is subject to particularly strong attacks throughout the season, but especially when young falcons have recently fledged (August). The as yet unclear relationship with the Peregrine is discussed. Hobby pairs often work together to defend their territory and offspring, however as much of the responsibility for hunting and food provision falls to the male the protection of the brood falls mainly to the female (July and August). From mid-August, young falcons are much more competent fliers and will also participate in defensive interactions against intruders.

These behaviours ($n = 76$) can range from „pitt“-calls to direct physical attacks; occasionally intruders are apparently tolerated, and no visible reaction can be noted and intruding females may be courted by territory holding males. The most violent attacks are against intruding adult males, and most typically same-sex attacks occur. Throughout the breeding season the number of intra-actions per months remains fairly constant. However, most springtime and autumn defence activities arise when territory holders react to migrating adult Hobbies, and in summer intra-actions with immatures (hatched in the year previous) are most common. Intrusions of neighbouring pairs are most common as egg-laying approaches and after chicks fledged, especially if neighbours have been unsuccessful.

Because of the Hobby's active, aerial-hunting nature, feather care is of prime importance. In preening and caring for their plumage, Hobbies straighten and arrange feathers, and keep them clean and oiled by means of the uropygial or „preen gland“. Feather and body cleansing and preening occur at all times, except when hobbies are still-hunting, in deep states of rest and when sleeping. In addition to preening, chapter 12 provides accounts of sunbathing, swimming, drying, stretching, scratching, beak care and eye care.

Throughout their global range mostly birds and insects, but also bats are consumed. Kleptoparasitism of Kestrels and Sparrowhawks (*Accipiter nisus*) occurs. Among vertebrates ($n = 356$), open country

Chapter 10 Interspecific Behaviour

Chapter 11 Intraspecific Behaviour

Chapter 12 Comfort Behaviour

Chapter 13 Diet

bird species predominate, including Common Swifts, Barn Swallows, House Martins (*Delichon urbicum*), Starlings (*Sturnus vulgaris*), sparrows (*Passer sp.*) and finches (Fringillidae). The upper limit in prey size is approximately that of the thrushes (*Turdus sp.*). In terms of insects, many dragonflies (Odonata) are caught over wetland areas, and numerous species of beetles (Coleoptera) are found in pellets ($n = 102$ insect items). A comparison of methodologies for determining diet showed that collections of prey remains and direct observations were the most reliable. Temporal and spatial variation of diet in Carinthia is examined. For example, Stone Fly (*Perla grandis*) is found as a prey item only near fast-flowing streams, and Crag Martin (*Ptyonoprogne rupestris*) and Alpine Swift (*Apus melba*) are potential prey for Hobbies mainly in western Carinthia. The Hobby captures its prey with its talons, but they kill with their beaks. Small birds are passed between individual Hobbies typically in mid-air, but food passes to female during incubation and early nestling stages from her mate especially occur on tree branches ($n = 63$). Plucking and consumption of small birds by Hobbies can take ten to 15 minutes, but larger species such as Common Swifts and thrushes require up to 30 minutes.

Chapter 14 Hunting Behavior

In this chapter the results of computer simulations (Chapter 7) are compared with the field data. These demonstrate that small songbirds and Common Swifts cannot escape Hobbies in direct horizontal, or descending flight in open areas, but must escape to cover or by making evasive twists and turns. However, the Hobby can out climb most potential prey, although it is not able to match the climbing flight of adult or well-flighted juvenile Common Swifts, swallows and Skylarks. Obviously, the physiological performance of the falcon is superior to that predicted in the mechanical model. Accordingly, when adult swallows and swifts are attacked by Hobbies, they almost always try to climb out them. All other birds that Hobbies hunt (including some young swallows) try to escape by flying to cover. Hobbies are open-country, aerial hunters: 94 % of all successful hunting attempts were made in open areas, away from cover. The main hunting methods used by Hobbies include: „waiting-on-hunting“, still-hunting from a perch and active in-flight stalking prey. Univariate analysis and multiple logistic regression of Hobby hunting data showed that, on average, attacks by Hobby pairs were successful 17 % of the time, and that when only attacks by male Hobbies were considered, on average, 12 % were successful. The mean hunting success of territory-holding adult male Hobbies is 8 % before and 14 % after fledging of prey ($n = 508$). The corresponding values for Hobby pairs ($n = 100$) are 15 % and 20 %. Common Swifts are harder for Hobbies to catch than swallows and other small birds; insects are easier to catch. Kleptoparasitism is a remarkably successful way for Hobbies to

obtain food; they were successful in nine out of 15 attempts to steal food from other birds. The topic of flock formation and swarming behaviour in prey is discussed, and the life or death duel between Hobbies and Common Swifts merits its own subsection.

Hobby breeding is rather late in comparison to other species. Hobbies arrive in Carinthia from non-breeding areas in April. Nest visits and copulations increase from April until egg laying. Hobbies lay their eggs in June, and incubate them for about 30 days, and the nestling period also lasts about 30 days. In Carinthia from 2000 to 2012, 65 % of breeding pairs were successful ($n = 51$), the mean number of fledglings produced per successful breeding pair was 2.33 ($n = 51$): the mean number of fledglings produced per breeding pair was 1.56 ($n = 52$).

Hobbies spend the non-breeding season in southern Africa and many come to occupy territories in Carinthia during 10.–20. April; reports of March arrivals have not been substantiated. By mid-August, many breeding females leave the nest area and start migration, and adult males and juveniles follow from mid-September to mid-October. New telemetry studies by German colleagues show that the Hobby spends more time in Africa than in Europe, and around 20 % of the year is spent on migration between the continents. Typically, migrating Hobbies cover about 200 km per day, but on some days this can stretch to over 600 km; at times they also migrate at night, and stopovers, sometime lasting several days, are made. Due to their strong, active manner of flying, Hobbies are not tied to updraft generating terrain features and do not concentrate at bottleneck locations along migration routes. The migration paths narrows over the Congo rainforest for unknown reasons, but may be related to prey availability. On their northward migration, Hobbies take a more westerly route than in autumn, as they move north of the equator, perhaps following the route of one of its main prey species that is also migratory, swallows. Prey is attacked regularly while on migration („Fly-and-Forage-Strategy“). A map of Hobby ring recoveries in Austria is presented. Hobbies range over huge areas on their African wintering grounds, and these can be much larger than all of Austria (83,879 km²). In wintering areas termites (Isoptera) are a particularly important source of food.

Hobbies face numerous threats that are both natural and human related, including illness (the first evidence of Malaria is described), physical deformities, illegal persecution, predation, habitat alteration, declines in its prey base, effects of weather and climate change, collision and strangulation and the effects of biocides. After carefully examining 44 accounts of Hobby losses, it was determined that in Carinthia the main causes of loss are predation of chicks by marten (*Martes sp.*) and Goshawk, collisions of adult falcons with

Chapter 15 Breeding Behaviour

Chapter 16 Movements

Chapter 17 Threats

Chapter 18
Questions
of „Why?“

anthropogenic structures such as power lines, and the weather-related deaths of late-stage nestlings. The Hobby is classified in the Red List of Carinthia as „Near Threatened“. Within the region it falls legally under to the Hunting Act, and enjoys year-round protection. The most important issues and activities related to protecting Hobbies in Carinthia include the continuance of the surveying and monitoring of breeding Hobbies, the securing and improvement of the food base e. g. by way of habitat enhancement, the conservation and maintenance of quality breeding sites (e. g. conservation aimed at maintaining concentrations of Carrion Crows), the reduction of losses to anthropogenic causes (e. g. marking of power lines) and the maintenance of regular communication between stakeholders. A standard method for the detection of hobby populations is given.

In this final section the most important questions in relation to Hobby biology are addressed, drawing on the information held in the previous 17 chapters. The importance of diet is preeminent. It is argued that both low productivity, and late breeding are caused by prey being in low supply and difficult to catch. The Hobby's appearance, colouring, its elegant shape, reverse sexual size dimorphism, and questions of sub-speciation and distribution (breeding distribution is coincidental with the 15 °C July isotherm) are discussed. This chapter enumerates the facilities (enhanced flight characteristics adapted for high speed) and constraints (need for open, food-rich habitats) related to the Hobby's body type and behaviour, the need for nest sites (crows) and the negative impact of Goshawk and marten on Hobby survival and productivity. The persistent, high altitude hunting technique that the Hobby uses on migratory birds (previously only described for individuals in Central Asia) is a common hunting method used by Carinthian Hobbies. Through this behaviour, which is reminiscent of that used by Eleonora's Falcon, the Hobby can tap into an enormous food resource. It is hypothesized that the declining population in Carinthia is mostly the result of the reduction in the number of successful breeding pairs. Finally, the latest analyses of genetic data illuminate the Hobby's evolution, and show that the northern *Falco subbuteo* diverged from the African Hobby (*F. cuvieri*) about 400 to 450 thousand years ago as a result of the development of the Eurasian-African bird migration system.

Danksagung

In ganz besonderem Maße bin ich dem Naturwissenschaftlichen Verein für Kärnten zu Dank verpflichtet, der den Druck dieses Baumfalken-Buches erst ermöglichte. Insbesondere in den Personen Prof. Mag. Dr. Helmut Zwander (Vereinspräsident) und Mag. Dr. Werner Petutschnig (Schriftleiter) fand ich immer offene Unterstützer meines Vorhabens. Die einfühlsame Idee von Mag. Dr. Werner Petutschnig war es auch, dieses Buch im Rostrot der „Baumfalken-Hosen“ zu gestalten. Darüber hinaus war Bakk. rer. nat. Theresa Bertha (Administratorin) in vielfältiger Weise bei der organisatorischen Umsetzung dieses Projekts behilflich und Herr Dietmar Schöffauer mit der grafischen Erstellung betraut.

Für zahlreiche Fachdiskussionen und als Peer-Reviewer für meine Texte konnte ich folgende namhafte Experten gewinnen: Diplom-Biologe Peter H. Barthel (Herausgeber der „Limicola“, Zeitschrift für Feldornithologie), Dr. Josef Feldner (Villach), Mag. Dr. Alois Kofler (Lienz, Osttirol), Dr. William Hodos (Universität Maryland, USA), Dr. Felix Liechti (Vogelwarte Sempach, Schweiz), Dr. Hans Leo Nemeschkal (Universität Wien) und Dr. Colin J. Pennycuik (Universität Bristol, UK; Autor von „Modelling the Flying Bird“). Herr Dr. Klaus Dietrich Fiuczynski (Berlin), der weltbeste Baumfalken-Kenner überhaupt, stand mir über die Jahre immer mit seinem fachmännischen Rat zur Seite. Ebenfalls sehr wertvolle Inputs kamen von Dr. Bernd-Ulrich Meyburg (Berlin) und Dr. Helmut Steiner (Piberbach, Oberösterreich). Mit Dr. Bernd Leisler (Max-Planck-Institut für Ornithologie, Vogelwarte Radolfzell, Deutschland) und Dr. Hans Winkler (Konrad-Lorenz-Institut, Wien) wurden genetische Aspekte diskutiert, letzterer überließ mir freundlicherweise unpublizierte phylogenetische Daten.

Die Verwendung von Reprint-Grafiken wurde von Christopher Helm, einer Verlagsmarke von Bloomsbury Publications Public Limited Company, KNNV Vereniging voor Veldbiologie und der Westarp Verlagsgesellschaft erlaubt. Dr. C. J. Pennycuik gestattete mir die Verwendung einer Abbildung aus seinem Buch „Modelling the Flying Bird“.

Für die Überlassung von Karten aus dem Sonderband „Kärnten. Landschaftsräume – Lebensräume“ des Verlags des Geschichtsvereins und des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten danke ich Herrn Univ.-Prof. em. Dr. Martin Seger. Die Übermittlung des Kartenmaterials erfolgte durch Herrn Franz Wornig.

BirdLife Österreich erlaubte mir die Verwendung von Berigungsdaten (Mag. Matthias Schmidt; Quellen: Vogelwarte Radolfzell & EURING), der Verbreitungskarte aus dem Atlas der Brutvögel Österreichs (Dr. Michael Dvorak) sowie der „Farmland Bird

Index-Grafik“ (Mag. Norbert Teufelbauer), die BirdLife-Landesgruppe Kärnten stellte mir ihre Baumfalken-Daten zur Verfügung (Dr. J. Feldner & G. Malle). Gerald Malle (Stellvertretender Obmann von BirdLife Kärnten) bin ich zudem für die professionelle Darstellung der Ergebnisse meiner Untersuchungen in Form eines PowerPoint-Vortrags zu Dank verpflichtet.

Durchzugsdaten aus Frankreich wurden mir freundlicherweise von den Sammlungen Le Hucel bzw. Défilé de l'Ecluse, LPO 74 auf Migration.net zur Verfügung gestellt.

Für die Auswertung verwendete GIS-Daten wurden von Herrn DI Christian Seidenberger, Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 3 – Landesentwicklung und Gemeinden, freigegeben. Diese wurden im Rahmen des Projekts „Freiraumkonzept“ erstellt und mit EU-Mitteln aus dem Fonds für regionale Entwicklung kofinanziert (INTERREG IIIB). Die GIS-Files stellte das Umweltbüro Klagenfurt bereit, wofür ich den Herren DI Ingo Mohl und DI Jürgen Petutschnig zu Dank verpflichtet bin. Die GIS-Auswertungen wurden in Kooperation mit der Arge NATURSCHUTZ durchgeführt. Hier möchte ich Herrn Mag. Klaus Krainer und im Besonderen Maße Frau Mag. MAS (GIS) Margret Dabernig danken. Herr DI Roland Schiegl, ebenfalls Arge NATURSCHUTZ, erstellte darüber hinaus dankenswerterweise eine neue Baumfalken-Verbreitungskarte für Kärnten.

Für die Hilfe bei der Literatursuche bedanke ich mich vor allem bei Hans-Martin Berg (Naturhistorisches Museum Wien, Vogelsammlung), Dr. Josef Feldner, Dr. Wolfgang Fiedler (Max-Planck-Institut für Ornithologie, Vogelwarte Radolfzell, Deutschland), Dr. Klaus Dietrich Fiuczynski, Dr. Bernd Leisler und Mag. Dr. Stefan Schindler (Universität Wien).

In statistischen Fragen wurde ich dankenswerterweise von Dr. Fränzi und Dr. Pius Korner-Nievergelt (oikostat.ch) und Mitarbeiterin Dr. Bettina Almasi beraten.

Mag. Christian Stefan (ZAMG Klagenfurt) hat mir zahlreiche Wetterdaten kostenfrei zur Verfügung gestellt und mich in meteorologischen Fragen fachmännisch beraten.

Mein ganz herzlicher Dank geht an Hofrat Mag. Dr. Alois Kofler und an Mag. Konrad Edelbacher (Wien) für die Auswertungen meiner Insekten- bzw. Vogelbeuteaufsammlungen. Herr Claus Lassnig (Feld am See) hat mit mir aufwendige Vermessungen an Falken und Greifvögeln vorgenommen. Mit Dr. Johannes Frühauf (Wien) konnte erfreulicherweise eine Habitatsignungsmodellierung mit dem Programm MaxEnt erstellt werden.

Ganz besonders danke ich auch Paschalis Dougalis (München), der mit seinen wunderbaren und lebensnahen Illustrationen dieses Buch ausgesprochen bereicherte. Herr Dougalis stellte diese dem

Projekt noch dazu unentgeltlich zur Verfügung. Darüber hinaus danke ich zahlreichen Fotografen für die Bereitstellung ihrer hervorragenden Fotos und verweise auch darauf, dass im Hinblick auf eine möglichst umfassende Darstellung der Baumfalken-Biologie per Beschluss der Schriftleitersitzung vom 19. November 2012 Nestfotos für dieses Buch zugelassen wurden. Die Fotografien wurden allerdings nicht extra für diese Publikation gemacht, sondern waren schon in den Pools der Autoren vorhanden. Soweit nicht anders vermerkt, sind alle Fotos in Kärnten entstanden.

Dr. Michael J. McGrady übersetzte freundlicherweise die Zusammenfassung ins Englische. Eine semantische Durchsicht des umfangreichen deutschen Textes übernahmen Mag. Dr. Werner Petutschnig, Renate Wunder und Wolbert Ebner. Auch ihnen bin ich zu großem Dank verpflichtet. Mag. Andreas Kleewein überprüfte die Literaturliste im Hinblick auf die AutorInnen-Richtlinien der Carinthia II.

Die kleinen von mir initiierten Baumfalken-Studien in Kasachstan und Tadschikistan haben mir wichtige Erkenntnisse über die Biologie dieser Art in anderen Lebensräumen gebracht. Für die gute Organisation und Zusammenarbeit danke ich Dr. Sofia „Sonia“ Rozenfeld (Moskau) sowie dem Team von Alexej Timoshenko (Kasachstan) und Dr. Abdalnazar Abdalnazarov (Tadschikistan).

Für diverse Hilfestellungen und Informationen bin ich zahlreichen Personen zu Dank verpflichtet. Diese sind in alphabetischer Reihenfolge und ohne Angabe der akademischen Titel: E. Albegger, G. Aubrecht, H. Barsch, J. Bartas, C. Baumgartner, H. Benning, H.-M. Berg, G. Bierbaumer, M. Blaha, R. Bodner, M. Borojevic, E. Bragin, G. Brenner, P. Brichetti, C. Brunner, R. K. Buschenreiter, K. Buttazoni, A. Corso, D. Dekker, K. Denac, M. Dvorak, H. Ehmann, L. Fekete, J. Feldner, W. Fertschai, G. Frank, H. Frey, J. Frühauf, A. Gamauf, F. Genero, F. Gessl, J. Geyer, W. Gnigler, T. Gottschalk, R. Gruber, H. Guggenberger, F. Hafner, P. Haller, E. Haring, H. Hartl, H. Hartmann, M. Herrmann, H. Hofer, T. Honkanen, D. Horal, B. Huber, M. Jais, H. Jaklitsch, A. Jenkins, M. Jungmeier, H. Kirchmeir, I. & H. Klein, E. Kneissl, H. Kräuter, B. Komposch, O. Krone, R. Lentner, H. Leitner, H. Lipitsch, R. Mayer, G. Malle, C. Medicus, J. Meyer, T. Mizera, D. Moritz, H. & R. Mramor, K. Mühlsteiger, Y. Muraoka, H. Nopp, D. Occiato, R. Osterkorn, D. Petutschnig, W. Petutschnig, J. Pollheimer, P. Prodinger, M. Riesing, D. Ristow, M. Rössler, W. Sailer-Kronlachner, O. Samwald, S. Schindler, A. Schmid, R. Schmid, G. „Schorsch“ Schneider (†), C. Schulze, F. Schüttelkopf, A. Seidl, J. Senn, G. Sigl, M. Siller, R. Simmons, M. Sharma, H. P. Sorger, R. Spaar, G. Steinacher, H. Steiner, M. & F. Stich, D. Streitmaier, W. Sturm, T. Szép, C. Taurer-Zeiner, U. Tigges, R. Triebel,

J. Valkama, A. Vrezec, S. Wagner, G. Weber, S. Weigl, P. Wiedner, T. Wöhrer, J. Zmölzig und T. Zuna-Kratky.

Meine Baumfalken-Forschung wurde überwiegend privat finanziert, doch erhielt ich vom Naturwissenschaftlichen Verein für Kärnten eine Förderung in der Auswertungsphase, und Natural Research Ltd. sowie die Österreichische Forschungsgemeinschaft (Projekt 06/7970) unterstützten die Studien zur Uferschwalbenjagd in Ostösterreich, Ungarn und Serbien.

Ich bedanke mich ganz herzlich bei meinem privaten Umfeld, das mich in der Umsetzung dieses Projekts unterstützte und immer an die Fertigstellung dieses Werkes glaubte. Nicht zuletzt, und ganz ohne Pathos, möchte ich mich auch bei den Baumfalken bedanken. Sie haben mir wunderbare und überaus spannende Stunden bereitet. Im Besonderen erinnere ich mich an „mein“ Baumfalken-Männchen vom Seitenberg nahe Feldkirchen, das mich zu diesem Buch inspiriert hat und mein bester Lehrmeister war!

Glossar

Adult	Voll ausgefärbter Altvogel
Ansitzjagd	Jagdtaktik des Baumfalke, wo der Startpunkt eine Warte, z. B. ein Baum oder ein Hochspannungsmast, ist.
Anwarten	Jagdtaktik des Baumfalke, bei der dieser hoch am Himmel auf Beutevögel wartet. Häufig wird diese Jagdart über dem Horstwald und auf ziehende Kleinvögel betrieben. Sie ist davon gekennzeichnet, dass Beutetiere auf ihren Zugwegen (unwissend) zum Falke hin fliegen.
Aufsteilen	Der Falke versucht nach einem Durchgang die Bewegungsenergie dieses Stoßes zu nutzen, um wieder über das Beutetier zu kommen. Damit verhindert er ein mögliches Entkommen des Beutevogel im Steigflug.
Binden	Fangen eines Beutetiers
Durchgang	Bezeichnung für eine (nicht erfolgreiche) Attacke, bei der der Baumfalke direkt auf das potentielle Beutetier stößt, also ein tatsächlicher Fangversuch unternommen wird.
Federspiel	In der Falknerei verwendete, einem Beutevogel ähnliche Attrappe
Flügge	Nesthocker wie Baumfalke werden flügge, wenn sie erstmals und freiwillig das Nest verlassen.
Gewölle	Unverdaulicher Speiballen aus Nahrungsresten wie Knochen und Federn, der vom Baumfalke hochgewürgt wird
Home-Range	Wohngebiet; z. B. Aufenthaltsbereich eines Baumfalke, der zur Brutzeit regelmäßig beflogen wird
Immatur	Unausgefärbter Vogel, der nicht mehr im Jugend- und noch nicht im Alterskleid ist. Beim Baumfalke sind in der Regel Individuen im zweiten Kalenderjahr gemeint.
Jugendkleid	Das erste Gefieder, in dem der Vogel fliegt
Juvenil	Vogel im Jugendkleid

Kalenderjahr	Aus praktischen Gründen wird das Alter vor allem bei immaturren Vögeln in Kalenderjahren angegeben. Ein 2013 im Juli geschlüpfter Baumfalke ist bei seiner Wiederkehr nach Europa Ende Mai 2014 zwar noch im ersten Lebensjahr, aber bereits im zweiten Kalenderjahr.
Kleptoparasitismus	Das Ausnutzen von Leistungen anderer Lebensformen; der Baumfalke entreißt dabei vor allem dem Sperber einen Kleinvogel oder dem Turmfalken eine Maus.
Kompanie	Gemeinschaftliche Jagd zweier oder auch mehrerer Individuen; beim Baumfalken sind vor allem Jagdflüge von adulten, brütenden Paaren gemeint.
Kröpfen	Fressen
Pirschjagdflug	Jagdtaktik des Baumfalken, bei der dieser in der Regel tief und im aktiven Ruderflug über seiner Home-Range, seinem Revier, nach Beutetieren sucht.
Revier	In dieser Publikation (wegen Definitionsschwierigkeiten) vereinfachend synonym mit dem Begriff Home-Range verwendet
Schläfenstreif	Von oben in die hellen Kopfseiten des Baumfalken hineinragender Streif; wesentlich kleiner als der Tränenstreif
Steigjagdflug	Jagdtaktik des Baumfalken, bei der Beutetiere im Aktivflug in den Himmel verfolgt werden. Es ist also oft ein mehr vertikaler als horizontaler Flugweg gegeben.
Tränenstreif	Großer, senkrecht unter dem Augenvorderrand nach unten verlaufender Streif am Falkenkopf
Verleiten	Weiter Abtransport von Beute; der Falke entzieht sich der Aufnahme durch den Falkner.

Literatur

A

- ABDULNAZAROV A. (2000): Vögel in anthropogen geprägten Landschaften Berg-Badachschan. – Dissertation an der Tadschikischen Akademie für Wissenschaften, Duschanbe, 180 S. [Original in Russisch]
- AITINGER J. C. (1653): Kurtzer und Einfeltiger bericht Von Dem Vogelstellen. Reprint der 1. Aufl. von 1653. – Paul Parey, Hamburg & Berlin [1953], 360 S.
- ALEXANDER D. E. (2002): Nature's Flyers. Birds, Insects, and the Biomechanics of Flight. – Johns Hopkins University Press, London, 358 pp.
- ANDERSSON M., WIKLUND C. G. & RUNDGREN H. (1980): Parental Defence of Offspring: A Model and an Example. – *Anim. Behav.* 28: 536–542.
- ATKINSON E. C. (1997): Singing for your supper: acoustical luring of avian prey by Northern Shrikes. – *Condor* 99: 203–206.
- AYÉ R., SCHWEIZER M. & ROTH T. (2012): Birds of Central Asia. Kazakhstan, Turkmenistan, Uzbekistan, Kyrgyzstan, Tajikistan and Afghanistan. – Helm Field Guides, London, 336 pp.

B

- BAKER K. (1993): Identification Guide to European Non-Passerines. – BTO Guide 24, Thetford, 332 pp.
- BARBET-MASSIN M., THUILLER W. & JIGUET F. (2012): The fate of European breeding birds under climate, land-use and dispersal scenarios. – *Global Change Biology* 18: 881–890.
- BARBRAUD C. & WEIMERSKIRCH H. (2012): Assessing the effect of satellite transmitters on the demography of the Wandering Albatross *Diomedea exulans*. – *J. Orn.* 153: 375–383.
- BARNES J. G., JAEGER J. R. & THOMPSON D. B. (2012): Effectiveness of call-broadcast surveys to detect territorial Peregrine Falcons. – *J. Raptor Res.* 46: 365–377.
- BARRON D. G., BRAWN J. D. & WEATHERHEAD P. J. (2010): Meta-analysis of transmitters: effects on avian behaviour and ecology. – *Methods in Ecol. and Evol.* 1: 180–187.
- BARTHEL P. H. & WEBER C. (1988): Topographie und Terminologie zur Beschreibung von Vögeln. – *Limicola*, Sonderheft: 1–11.
- BARTHEL P. H. & DOUGALIS P. (2006): Was fliegt denn da? Der Klassiker. – Kosmos Verlag, Stuttgart, 192 S.
- BARTHOLOMEW G. A. & CADE T. J. (1957): The body temperature of the American Kestrel, *Falco spawerius*. – *Willson Bull.* 69: 149–154.
- BÄSECKE K. (1950): Kokzidienbefunde bei horstjungen Baumfalken. – *Vogelwelt* 71: 96.
- BAUER H.-G., BEZZEL E. & FIEDLER W. (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Band 1: Nonpasseriformes – Nichtsperlingsvögel. – AULA Verlag, Wiebelsheim, 808 S.
- BAUMGART W. (2001): Europas Geier. Flugriesen im Aufwind. – AULA Verlag, Wiebelsheim, 143 S.
- BEDNAREK W. (1986): Beziehungen zwischen Kleptoparasitismus, Klimafaktoren und Nahrungsnische des Baumfalken (*Falco subbuteo*). – *Deutscher Falkenorden Jg.* 1986: 43–46.
- BEHLEN S. (1842): Real- und Verbal-Lexicon der Forst- und Jagdkunde. Band 3. – Sauerländer, Frankfurt, 944 S.
- BEHLEN S. (1843): Real- und Verbal-Lexicon der Forst- und Jagdkunde. Band 5. – Sauerländer, Frankfurt, 747 S.
- BEICHERT K. W. (2004): Mensch und Lerche – Aspekte einer Beziehung in zweieinhalbtausend Jahren. – *Blätter aus dem Naumann-Museum* 23: 59–107.
- BENK A. (1995): Baumfalk (*Falco subbuteo*) jagt Abendsegler (*Nyctalus noctula*). – *Mitt. AG Zool. Heimatforsch. Niedersachs.* 1: 13.
- BERGER V. (1992): Herzfrequenzänderung brütender Waldohreulen (*Asio otus*) auf Grund menschlicher Störung. – *Egretta* 35: 73–79.
- BEZZEL E. & PRINZINGER R. (1990): Ornithologie. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 552 S.
- BICUDO J. E. P. W., BUTTEMER W. A., CHAPPELL M. A., PEARSON J. T. & BECH C. (2010): Ecological and Environmental Physiology of Birds. – Oxford University Press, Oxford, 317 pp.
- BIJLSMA R. (1980): De Boomvalk. – Kosmos Vogelmonografieën, Amsterdam & Antwerpen, 95 pp.
- BIJLSMA R. (1984): On the breeding association between wood pigeons *Columba palumbus* and hobbies *Falco subbuteo*. – *Limosa* 57: 133–139.
- BIJLSMA R. G. (1997): Handleiding veldonderzoek Roofvogels. – KNNV, Utrecht, 160 pp.
- BIJLSMA R. & VAN DEN BRINK B. (2005): A Barn Swallow *Hirundo rustica* roost under attack: timing and risks in the presence of African Hobbies *Falco cuvieri*. – *Ardea* 93: 37–48.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004): Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status. – BirdLife Conservation Series No. 12, Cambridge, 374 pp.
- BIRDLIFE KÄRNTEN & NATURWISSENSCHAFTLICHER VEREIN FÜR KÄRNTEN (2010): 10. Rundbrief – Herbst 2010. – Klagenfurt, 22 S.

- BIRDLIFE ÖSTERREICH & ÖKL (2011): Vogelgeschichten. Geschichten heimischer Vögel zum Weitererzählen. Arten der Kulturlandschaft. – Landtechnische Schriftenreihe des Österreichischen Kuratoriums für Landtechnik und Landentwicklung (ÖKL) 233, Wien, 68 S.
- BIRKHEAD T. (2012): Bird sense. What it's like to be a bird. – Bloomsbury, London, 265 pp.
- BLAS J., CABEZAS S., FIGUEROA J., LÓPEZ L., TANFERNÁ A., HIRALDO F., SERGIO F. & NEGRO J. J. (2013): Carotenoids and skin coloration in a social raptor. – J. Raptor Res. 47: 174–184.
- BOGLIANI G. & BARBIERI F. (1994): Nest-site selection by the Hobby *Falco subbuteo* in poplar plantations in northern Italy. – J. Raptor Res. 28: 13–18.
- BOGLIANI G., SERGIO F. & TAVECCIA G. (1999): Wood pigeons nesting in association with hobby falcons: advantages and choice rules. – Anim. Behav. 57: 125–131.
- BOHNET N. E. (2007): Augenuntersuchung beim Vogel. – Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität, München, 145 S.
- BOIE F. (1826): Generalübersicht der ornithologischen Ordnungen, Familien und Gattungen. – Isis von Oken 18–19: 876–982.
- BRICHETTI P. & FRACASSO G. (2003): Ornitologia Italiana. Vol. 1 Gaviidae – Falconidae. – Alberto Perdisa Editore, Bologna, 463 pp.
- BRUDERER B. & BOLDT A. (2001): Flight characteristics of birds: I. radar measurements of speeds. – Ibis 143: 178–204.
- BUCHANAN J. B. (2012): Change in Merlin hunting behavior following recovery of Peregrine Falcon populations suggest mesopredator suppression. – J. Raptor Res. 46: 349–356.
- BURT W. H. (1943): Territoriality and Home-Range concepts as applied to mammals. – J. Mamm. 24: 346–352.
-
- C**
-
- CARERE C., MONTANINO S., MORESCHINI F., ZORATTO F., CHIAROTTI F., STANTUCCI D. & ALLEVA E. (2009): Aerial flocking patterns of wintering starlings, *Sturnus vulgaris*, under different predation risk. – Anim. Behav. 77: 101–107.
- CAPAINOLO P. & BUTLER C. A. (2010): How Fast Can a Falcon Dive? Fascinating Answers to Questions about Birds of Prey. – Rutgers University Press, London, 219 pp.
- CARPENTER F. L., PATO D. C. & HIXON M. A. (1983): Weight gain and adjustment of feeding territory size in migrant hummingbirds. – PNAS 80: 7.259–7.263.
- CHAPMAN A. (1999a): The Hobby. – Arlequin Press, Chelmsford, 220 pp.
- CHAPMAN A. H. (1999b): Barn Swallow giving specific alarm call for Hobby. – Brit. Birds 92: 51.
- CLARK W. S. (1999): A Field Guide to the Raptors of Europe, The Middle East, and North Africa. – Oxford University Press, Oxford, 371 pp.
- CLARKE A., PRINCE P. A. & CLARKE R. (1996): The energy content of dragonflies (Odonata) in relation to predation by falcons. – Bird Study 43: 300–304.
- CONZEMIUS T. (2000): Hinweise zur Bestimmung des Eleonorenfalcken *Falco eleonorae* in Mitteleuropa. – Limicola 14: 161–171.
- CORSO A. & MONTEROSSO G. (2000): Eine unbeschriebene dunkle Variante des Baumfalcken *Falco subbuteo* und ihre Unterscheidung vom Eleonorenfalcken *F. eleonorae*. – Limicola 14: 209–215.
- CORSO A. (2004): Further comments on dark Hobbies in southern Italy. – Brit. Birds 97: 400–414.
- COUZENS D. (2010): Rekorde der Vogelwelt. 130 Extreme. – Haupt Verlag, Bern, Stuttgart & Wien, 288 S.
- CRAMP S. & SIMMONS K. E. L. (1980): Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Afrika. The Birds of the Western Palearctic. Vol. 2: Hawks to Bustards. – Oxford University Press, Oxford, 695 pp.
- CRAMP S. (ed.) (1988): Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Afrika. The Birds of the Western Palearctic. Vol. 5: Tyrant Flycatchers to Thrushes. – Oxford University Press, Oxford, 1.063 pp.
- CRESSWELL W. (1994): Song as a pursuit-deterrent signal, and its occurrence relative to other anti-predation behaviours of Skylark (*Alauda arvensis*) on attack by Merlins (*Falco columbarius*). – Behav. Ecol. & Sociobiol. 34: 217–223.
- CRESSWELL W. & QUINN J. L. (2004): Faced with a choice, Sparrowhawks more often attack the more vulnerable prey group. – Oikos 104: 71–76.
- CUTHILL I. C., PARTRIDGE J. C., BENNETT A. T. D., CHURCH S. C., HART N. S. & HUNT S. (2000): Ultraviolet vision in birds. – Advances in the Study of Behavior 29: 159–214.
-
- D**
-
- DALLA-TORRE. K. v. & TSCHUSI ZU SCHMIDHOFFEN V. v. (1885): II. Jahresbericht (1883) des Comités für ornithologische Beobachtungsstationen in Österreich-Ungarn. – Ornis 1: 197–576.
- DEKKER D. (1988): Peregrine falcon and merlin predation on small shorebirds and passerines in Alberta. – Can. J. Zool. 66: 925–928.
- DEKKER D. (1999): Bolt from the Blue. Wild Peregrines on the Hunt. – Hancock House Publishers, Surrey, 192 pp.
- DEKKER D. & TAYLOR R. (2005): A change in foraging success and cooperative hunting by

- a breeding pair of Peregrine Falcons and their fledglings. – *J. Raptor Res.* 39: 394–403.
- DEKKER D. (2009): Hunting tactics of Peregrines and other falcons. – Hancock House Publishers, Surrey, 192 pp.
- DENNER M., ZUNA-KRATKY T. & BERG H.-M. (2007): Zum Brutzeitvorkommen des Kolkrahen (*Corvus corax* L.) im Weinviertel und angrenzenden Gebieten in den Jahren 1995–2006. – *Vogelkundl. Nachr. Ostöst.* 18, Heft 1–4: 1–7.
- DEUTSCHE ORNITHOLOGEN-GESELLSCHAFT (Hrsg.) (2011): Vögel vermessen. – Wilhelmshafen, 118 S.
- DIETZ C. & HELVERSEN O. v. (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas: Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. – Kosmos Verlag, Stuttgart, 399 S.
- DODT E. & WIRTH A. (1954): Differentiation between rods and cones by flicker electroretinographie in pigeon and guinea pig. – *Acta Physiol. Scand.* 30: 80–89.
- DONNER E. (1906): Kärntnerische Trivialnamen heimischer Vögel. – *Mitt. ü. d. Vogelwelt* 7: 58–59.
- DÖTTLINGER H. (2002): The Black Shaheen Falcon (*Falco peregrinus peregrinator* SUNDEVALL 1837). Its morphology, geographic variation and the history and ecology of the Sri Lanka (Ceylon) population. – PhD Thesis, University of Kent, 308 pp.
- DRONNEAU C. & WASSMER B. (2005): Le comportement des jeunes Faucon hobereau *Falco subbuteo* après leur envol. – *Alauda* 73: 33–52.
- DRONNEAU C. & WASSMER B. (2008): Écologie alimentaire et comportements de chasse du Faucon hobereau *Falco subbuteo* dans l'Est de la France (Alsace). – *Alauda* 76: 187–206.
- DRÖSCHMEISTER R., SUDFELDT C. & TRAUTMANN S. (2012): Zahl der Vögel halbiert: Landwirtschaftspolitik der EU muss umweltfreundlicher werden. – *Falke* 59: 316–317.
- DUIVENDIJK N. VAN (2010): Advanced Bird ID Guide. The Western Palearctic. – New Holland Publishers, London, 304 pp.
- DVORAK M., RANNER A. & BERG H.-M. (1993): Atlas der Brutvögel Österreichs. – Umweltbundesamt, Wien, 527 S.
- ENGELMANN F. (1928): Die Raubvögel Europas. Naturgeschichte, Kulturgeschichte und Falkneri. Reprint der 1. Aufl. von 1928. – AULA Verlag, Wiesbaden [1997], 834 S.
- EVANS A. H. (1903): Turner on birds. – Cambridge University Press, Cambridge, 2.231 pp.
- FELDNER J., RASS P., PETUTSCHNIG W., WAGNER S., MALLE G., BUSCHENREITER R. K., WIEDNER P. & PROBST R. (2006): Avifauna Kärntens. Die Brutvögel. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 423 S.
- FELDNER J. (2006): Zur geschichtlichen Entwicklung der Ornithologie Kärntens: 27–49. In: Feldner J., RASS P., PETUTSCHNIG W., WAGNER S., MALLE G., BUSCHENREITER R. K., WIEDNER P. & PROBST R. (2006): Avifauna Kärntens. Die Brutvögel. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 423 S.
- FERGUSON-LEES J. & CHRISTIE D. A. (2001): Raptors of the world. – Helm Identification Guides, London, 992 pp.
- FERGUSON-LEES J. & CHRISTIE D. A. (2005): Raptors of the world. A field guide. – A. & C. Black Publishers, London, 320 pp.
- FIUCZYNSKI D. (1987): Der Baumfalke, *Falco subbuteo*. – Die Neue Brehm-Bücherei 575, 1. Aufl., Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt, 208 S.
- FIUCZYNSKI K. D., HALSTÄDT V., HEROLD S., LOHMANN G. & SÖMMER P. (2009): Vom Feldgehölz zum Hochspannungsmast – neue Habitate des Baumfalken (*Falco subbuteo*) in Brandenburg. – *Otis* 17: 51–58.
- FIUCZYNSKI K. D., HALLAU A., HALSTÄDT V., HEROLD S., KEHL G., LOHMANN G., MEYBURG B.-U., MEYBURG C. & SÖMMER P. (2010): Der Baumfalke in der modernen Kulturlandschaft. – *Greifvögel und Falkneri* 2010: 230–244.
- FIUCZYNSKI K. D. & SÖMMER P. (2011): Der Baumfalke, *Falco subbuteo*. – Die Neue Brehm-Bücherei 575, 5., überarbeitete und erweiterte Aufl., Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben, 372 S.
- FIUCZYNSKI K. D. (2011): Two raptor species, European kestrel *Falco tinnunculus* and Eurasian hobby *Falco subbuteo* in the forests of Berlin, Germany: 99–105. In: ZUBEROGOITIA I. & MARTÍNEZ J. E. (Eds.) (2011): Ecology and Conservation of European Forest-Dwelling Raptors. – Departamento de Agricultura de la Diputación Foral de Bizkaia, 407 pp.
- FORSMAN D. (1999): The Raptors of Europe and The Middle East. A Handbook of Field Identification. – T. & A. D. Poyser, London, 589 pp.
- FOSTER W. A. & TREHERNE J. E. (1981): Evidence for the dilution effect in the selfish herd from fish predation on a marine insect. – *Nature* 293: 466–467.
- FRANKLIN K. (2000): Fliegen in der Vertikalen. – *Greifvögel und Falkneri* 1999: 112–119.

E

- EASTHAM C. P. (2000): Morphological studies of taxonomy of the saker (*Falco cherrug* – Gray 1833) and closely allied species. – Thesis, University of Kent, 331 pp.
- ELLENBERG H. & DREIFKE R. (1992): „Abrition“ – Der Kolkrahe als „Schutzschild“ vor dem Habicht. – *Corax* 15: 2–10.
- ELLIS D. H., BEDNARZ J. C., SMITH D. G. & FLEMING S. P. (1993): Social foraging classes in raptorial birds. – *BioScience* 43: 14–20.

FRÜHAUF J. (2005): Rote Liste der Vögel (Aves) Österreichs: 63–165. In: ZULKA K. P. (Red.) (2005): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Band 14/1. – Böhrlau Verlag, Wien, 406 S.

G

- GAFFNEY M. F. & HOODS W. (2003): The visual acuity and refractive state of the American kestrel (*Falco sparverius*). – *Vision Research* 43: 2.053–2.059.
- GALEOTTI P. & PAVAN G. (1991): Individual recognition of male Tawny Owls (*Strix aluco*) using spectrograms of their territorial calls. – *Ethol. Ecol. Evol.* 3: 113–126.
- GALUSHIN V. M. (1974): Synchronous fluctuations in populations of some raptors and their prey. – *Ibis* 116: 127–134.
- GALVÁN I. & MØLLER A. P. (2013): Pheomelanin-based plumage coloration predicts survival rates in birds. – *Biochemical Zoology* 86: 184–192.
- GAMAUF A. (1989): Greifvögel im Burgenland. – Studie im Auftrag des Volksbildungswerkes für das Burgenland, Eisenstadt, 167 S.
- GAMAUF A. & HERB B. (1990): Greifvogelstudie im Bereich des geplanten Nationalparks Donau-Auen. – Studie im Auftrag des Vereins zur Förderung des Nationalparks Donau-Auen, Wien, 131 S.
- GAMAUF A. (1991): Greifvögel in Österreich. Bestand – Bedrohung – Gesetz. – Umweltbundesamt, Monographien Bd. 29, Wien, 136 S.
- GAMAUF A. & WINKLER H. (1991): Untersuchungen zur Vogelwelt der Oberen Drau. – *Carinthia* II, 181./101.: 547–562.
- GAMAUF A. (2009): Baumfalke: 114–115. In: WICHMANN G., DVORAK M., TEUFELBAUER N. & BERG H.-M. (2009): Die Vogelwelt Wiens – Atlas der Brutvögel. – Herausgegeben von BirdLife Österreich, Verlag Naturhistorisches Museum Wien, Wien, 382 S.
- GANGOSO L., GRANDE J. M., DUCREST A.-L., FIGUEROLA J., BORTOLOTTI G. R., ANDRÉS J. A. & ROULIN A. (2011): MC1R-dependent, melanin-based colour polymorphism is associated with cell-mediated response in the Eleonora's falcon. – *J. Evol. Biol.* 24: 2.055–2.063.
- GATTER W. (2000): Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa. 30 Jahre Beobachtung des Tagzugs am Randecker Maar. – AULA Verlag, Wiebelsheim, 656 S.
- GAWLIK H. & OTTO W. (1982): Zur Ernährung Berliner Baumfalken (*Falco subbuteo*). – *Pica* 6: 54–59.
- GESSNER C. (1557): Vogelbuch, darin die art / natur und eigenschafft aller Vögeln. – Froschauer, Zürich, 526 S.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM U. N. & BAUER K. M. (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9. Columbiformes – Piciformes. – Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 1.148 S.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM U. N. & BAUER K. M. (1985): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 10/I. Passeriformes (1. Teil). – AULA Verlag, Wiesbaden, 507 S.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM U. N., BAUER K. M. & BEZEL E. (1989): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 4. Falconiformes. 2., durchgesehene Auflage. – AULA Verlag, Wiesbaden, 943 S.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM U. N. & BAUER K. M. (1997): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 14/I. Passeriformes (5. Teil). – AULA Verlag, Wiesbaden, 303 S.
- GREENEWALT C. H. (1962): Dimensional relationships in flying animals. – *Smithsonian Misc. Coll.* 144: 1–46.
- GRIMM J. & GRIMM W. (1854–1961): Deutsches Wörterbuch. – 33 Bände, Hirzel, Leipzig.
- GRIMM H. (2009): Einige Daten und Anmerkungen zur Biomasse von Insekten und anderen Wirbellosen für nahrungsökologische Untersuchungen bei Vögeln. – *Ornithol. Jber. Mus. Heineanum* 27: 95–106.

H

- HAAR H. (1976): Untersuchungen an einer Population des Mäusebussards (*Buteo buteo*) in der mittleren Oststeiermark, mit besonderer Berücksichtigung der Siedlungsdichte (Aves). – *Mitt. Zoo. Landesmus. Joanneum* 5: 33–40.
- HAAR H., SACKL P., SAMWALD F. & SAMWALD O. (1986): Die Vogelwelt des Bezirkes Fürstenfeld. Eine Artenliste mit Anmerkungen zum aktuellen Stand der Brutvogelfauna. – *Mitt. Zoo. Landesmus. Joanneum* 37: 1–44.
- HAAS D. (2002): Dokumentation der Variabilität des Kopfgefieders unserer Wanderfalken und anderer europäischer Falkenarten. Zur Funktion des Bartstreifs der Falken: 1.005–1.012. In: ROCKENBAUCH D. (2002): Der Wanderfalke in Deutschland und umliegenden Gebieten. Band 2. – Verlag Christine Hölzinger, Ludwigsburg, 1.043 S.
- HABLE E., PRÄSENT I. & PRÄSENT S. (1999): Das Hörfeld – ein neues Ramsargebiet in Steiermark und Kärnten mit seiner interessanten Vogelwelt. – *Vogelkundl. Nachr. Ostöst.* 10, Heft 4: 73–81.
- HACKETT S. J., KIMBALL R. T., REDDY S., BOWIE R. C. K., BRAUN E. L., BRAUN M. J., CHOJNOWSKI J. L., COX W. A., HAN K.-H., HARSHMAN J., HUDDLESTON C. J., MARKS B. D., MIGLIA K. J., MOORE W. S., SHELDON F. H., STEADMAN D. S., WITT C. C. & YURI T. (2008): A phylogenomic study of birds reveals their evolutionary history. – *Science* 320: 1.763–1.768.

- HAEHN M. (1975): Das Jagdbuch des Roy Modus. – Selbstverlag des Bauunternehmens Heitkamp, Gevelsberg, 143 S.
- HAENSEL J. & SÖMMER P. (2002): Taggreifvögel erbeuten Fledermäuse und Flughunde – Versuch einer Gesamtübersicht – und neueste Erkenntnisse zur Fledermausjagd der schnellsten Falken in Deutschland. – Ornithol. Jber. Mus. Heineanum 20: 99–141.
- HALUPKA L. (1999): Nest defence in an altricial bird with uniparental care: the influence of offspring age, brood size, stage of breeding season and predator type. – Orn. Fenn. 76: 97–105.
- HAMILTON W. D. (1971): Geometry of the Selfish Herd. – J. Theor. Biol. 31: 295–311.
- HANDS R. (1975): English hawking in The Boke of St. Albans. – University Press, Oxford, 195 pp.
- HANSON T. (2011): Feathers. The Evolution of a Natural Miracle. – Basic Books, New York, 336 pp.
- HANTGE E. (1980): Untersuchungen über den Jagderfolg mehrerer europäischer Greifvogelarten. – J. Orn. 121: 200–207.
- HARDEY J., CRICK H. Q., WERNHAM C. V., RILEY H. T., ETHERIDGE B. & THOMPSON D. B. A. (2006): Raptors: a field guide to survey and monitoring. – The Stationary Office, Edinburgh, 300 pp.
- HARTL H., STERN R. & SEGER M. (2001): Karte der aktuellen Vegetation Kärntens. Das Vegetationsgefüge einer inneralpinen Region im Süden Österreichs. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 80 S.
- HEDENSTRÖM A. & LIECHTI F. (2001): Field estimates of body drag coefficient on the basis of dives in passerine birds. – J. Exp. Biol. 204: 1.167–1.175.
- HEDENSTRÖM A. & ROSÉN M. (2001): Predator versus prey: on aerial hunting and escape strategies in birds. – Behav. Ecol. 12: 150–156.
- HEIDENREICH M. (2013): Greifvögel: Krankheiten – Haltung – Zucht. 2. Auflage. – Neudamm-Neudamm, Melsungen, 357 S.
- HEINROTH O. & HEINROTH M. (1927): Die Vögel Mitteleuropas. Bd. 2. – Bermühler Verlag, Berlin, 160 S.
- HENNINGSSON P., JOHANSSON L. C. & HEDENSTRÖM A. (2010): How swift are swifts *Apus apus*? – J. Avian Biol. 41: 94–98.
- HERING J. (2013): Kuh- und Rallenreihler als erfolgreiche Vogeljäger. – Falke 60: 110–112.
- HILL G. E. (2010): Bird Coloration. – National Geographic, Washington, 255 pp.
- HIRSCH J. (1982): Falcon visual sensitivity to grating contrast. – Nature 300: 57–58.
- HODOS W., POTOCKI A., GHIM M. M. & GAFFNEY M. (2003): Temporal modulation of spatial contrast vision in pigeons (*Columba livia*). – Vision Research 43: 761–767.
- HOHBERG W. H. v. (1687): Georgica curiosa, Adlichen Land- und Feld-Lebens andere Theil. Band 2. – Endter, Nürnberg, 854 S.
- HOLZINGER W. E. & KOMPOSCH B. (2012): Die Libellen Kärntens. – Sonderreihe Natur Kärnten, Band 6. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 336 S.
- HOOPS J. (1994): Reallexikon der germanischen Altertumskunde. 2. Auflage, Band 8. – De Gruyter, Berlin & New York, 613 S.
- HOWLAND H. C. (1974): Optimal strategies for predator avoidance: the relative importance of speed and manoeuvrability. – J. Theor. Biol. 47: 333–350.
- HUEBER L. v. (1859): Die Vögel Kärntens. – Jb. d. nat.-hist. Landesmuseums v. Kärnten IV: 3–32.
- HUGALL A. F. & STUART-FOX D. (2012): Accelerated speciation in colour-polymorphic birds. – Nature 485: 631–634.
- HUNTLEY B., GREEN R. E., COLLINGHAM Y. C. & WILLS S. G. (2007): A Climatic Atlas of European Breeding Birds. – Durham University, The RSPB and Lynx Edicions, Barcelona, 521 pp.
-
- J**
-
- JENKINS A. R. (1995): Morphometrics and flight performance of southern African peregrine and lanner falcons. – J. Avian Biol. 26: 49–58.
- JENKINS A. R. (2000): Hunting mode and success of African Peregrines *Falco peregrinus minor*: does nesting habitat quality affect foraging efficiency? – Ibis 142: 235–246.
-
- K**
-
- KARLSBERGER R. O. (1888): Vulgärnamen der Vögel Oberösterreichs. – Mitt. Orn. Vereins Wien 12: 27–28.
- KELLER F. C. (1890): Ornis Carinthiae. Die Vögel Kärntens. – Nat.-hist. Landesmus. Kärnten, Klagenfurt, 332 S.
- KELLER F. C. (1898): Ornithologische Notizen aus dem Jahre 1898. – Carinthia II, 88./8.: 238–252.
- KELLER F. C. (1899): Ornithologische Notizen aus Winter und Frühjahr 1899. – Carinthia II, 89./9.: 129–135.
- KENWARD R. E. (2001): A Manual for Wildlife Radio Tagging. – Academic Press, London, 311 pp.
- KINZELBACH R. (2008): Modi avium – Die Vogelarten im Falkenbuch des Kaisers Friedrich II. Von der Kunst mit Vögeln zu jagen. – Kulturgeschichte und Ornithologie, Begleitband: 63–135.
- KIRMSE W. (1989a): Zur interspezifischen Spezialisierung von Jagdflugeigenschaften vogeljagender Falken (*Falco*). – Acta ornithoecol. Jena 2: 3–13.
- KIRMSE W. (1989b): Baumfalkenpaar jagt vier Minuten lang einen Mauersegler. – Falke 36: 29.

- KIRMSE W. (1991): Zur Habitatstruktur von Brutrevieren des Baumfalken *Falco subbuteo*. – Populationsökologie Greifvögel- und Eulenarten 2: 397–404.
- KIRMSE W. (2010): Schnelle Evolution differenter Arten durch morpho-funktionelle Spezialisierung nach der letzten Eiszeit am Beispiel von Baumfalke (*Falco subbuteo*), Eleonorenfalke (*Falco eleonorae*) und Schieferfalke (*Falco concolor*). – Greifvögel und Falknerei 2009/2010: 200–202.
- KJELLÉN N. (1998): Annual variation in numbers, age and sex ratios among migrating raptors at Falsterbo, Sweden from 1986–1995. – J. Orn. 139: 157–171.
- KLAASSEN R. H. G., STRANDBERG R., HAKE M., OLOFSSON P., TÖTTRUP A. P. & ALERSTAM T. (2010): Loop migration in adult marsh harriers *Circus aeruginosus*, as revealed by satellite telemetry. – J. Avian Biol. 41: 200–207.
- KLAMMER G. (2006): Neues Revierverhalten und Biotopwechsel beim Baumfalke *Falco subbuteo*? – Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 5: 233–243.
- KLUGE F. (1995): Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. 23., erweiterte Auflage. – Walter de Gruyter, Berlin, 921 S.
- KOIVULA M. & VITALA J. (1999): Rough-legged buzzards use vole scent marks to assess hunting areas. – J. Avian Biol. 30: 329–332.
- KOSTRZEWA R. & KOSTRZEWA A. (1993): Der Turmfalke. Überlebensstrategien eines Greifvogels. – AULA Verlag, Wiesbaden, 133 S.
- KRAKAUER D. C. (1995): Groups confuse by exploiting perceptual bottlenecks: a connectionist model of the confusion effect. – Behav. Ecol. Sociobiol. 36: 421–429.
- KRAUSE J. & RUXTON G. D. (2002): Living in groups. – Oxford University Press, Oxford, 193 pp.
- KRÜGER O. (2005): The evolution of reversed sexual size dimorphism in hawks, falcons, and owls: a comparative study. – Evol. Ecol. 19: 467–486.
- KRUMENACKER T. (2012): Der Durchzug von Schreiadler *Aquila pomarina*, Wespenbussard *Pernis apivorus*, Kurzfangsperber *Accipiter brevipes*, Weißstorch *Ciconia ciconia* und Rosapelikan *Pelecanus onocrotalus* über Nordisrael – eine Bilanz aus 30 Jahren. – Limicola 26: 161–237.
- KUHN J. (2008): Baumfalke vertreibt Wanderfalken. – Orn. Mitt. 60: 275–276.
-
- L**
-
- LEHIKONEN E., SPARKS T. H. & ZALAKEVICIUS M. (2004): Arrival and Departure Dates. – Advances in Ecol. Research 35: 1–31.
- LEISLER B. & SCHULZE-HAGEN K. (2013): Ornithalk (1): Der stechende Blick – neues Licht auf alte Vorstellungen zu Mimikry und Wehrtracht. – Vogelwarte 51: 55–62.
- LENGAGNE T. (2001): Temporal stability in the individual features in the calls of Eagle Owls (*Bubo bubo*). – Behaviour 138: 1.407–1.419.
- LIGUORI J. (2011): Hawks at a Distance. – Princeton University Press, Princeton, 193 pp.
- LINDERROTH P. (2005): Steinmarder *Martes foina* (Erxleben, 1777): 437–450. In: BRAUN M. & DIETERLEN F. (Hrsg.) (2005): Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 2 – Ulmer Verlag, Stuttgart, 704 S.
- LINDSTRÖM E. R., BRAINERD S. M., HELLDIN J. O. & OVERSKAUG K. (1995): Pine marten – red fox interaction: a case of intraguild predation? – Ann. Zool. Fennici 32: 123–130.
- LINDNER K. (1967): Ein Ansbacher Beizbüchlein. Quellen und Studien zur Geschichte der Jagd XI. – Gruyter, Berlin, 279 S.
- LINDNER K. (1976): Das Jagdbuch des Strasser von Kollnitz. – Verlag des Kärntner Landesarchivs, Klagenfurt, 420 S.
- LINNÉ C. v. (1758): Systema Naturae. Ed. X., Band 1. – Holmiae, 824 pp.
- LIPTÁK J. (2007): Nesting by Hobbies (*Falco subbuteo*) in the Košice Basin (Eastern Slovakia) from 1996 to 2005. – Slovak Rapt. J. 1: 45–52.
- LOCKWOOD W. B. (1984): The Oxford Book of British Bird Names. – Oxford University Press, Oxford & New York, 174 pp.
- LÓPEZ-LÓPEZ P., GIL J. A. & ALCÁNTARA M. (2011): Morphometrics and sex determination in the endangered Bearded Vulture (*Gypaetus barbatus*). – J. Raptor Res. 45: 361–366.
- LORENZ K. (1965): Der Vogelflug. – Verlag Günther Neske, Pfullingen, 183 S.
-
- M**
-
- MACLEOD R. D. (1954): Key to the Names of British Birds. – Pitman, London, 67 pp.
- MALLE G. & PROBST R. (2010): Das Rotsternige Blaukehlchen in den Elendtalern, Nationalpark Hohe Tauern, Kärnten. – Carinthia II, 200./120.: 433–464.
- MARQUISS M. & NEWTON I. (1981): A radio-tracking study of the ranging behaviour and dispersion of European Sparrowhawks *Accipiter nisus*. – J. Anim. Ecol. 51: 111–133.
- MARSCHALL GRAF A. F. & PELZELN A. v. (1882): Ornithologia Vindobonensis. Die Vogelwelt Wiens und seiner Umgebung. – Faesy, Wien, 192 S.
- MARTIN G. R. (1986): Shortcomings of an eagle's eye. – Nature 319: 357.
- MASMAN D., DAAN S. & BELDHUIS J. A. (1988): Ecological energetics of the kestrel: daily energy expenditure throughout the year based on

- time-budgets, foot intake and doubly labelled water methods. – *Ardea* 76: 64–81.
- MAUMARY L., VALLOTTON L. & KNAUS P. (2007): Die Vögel der Schweiz. – Schweizerische Vogelwarte und Nos Oiseaux, Sempach und Montmolin, 848 S.
- McNAB B. K. (2012): Extreme Measures. The Ecological Energetics of Birds and Mammals. – University of Chicago Press, Chicago, 312 pp.
- MEBS T. & SCHMIDT D. (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Biologie, Kennzeichen, Bestände. – Kosmos Verlag, Stuttgart, 495 S.
- MEYBURG B.-U., MEYBURG C., FIUCZYNSKI K. D. & HALLAU A. (2011a): Forschung mithilfe des kleinsten Satellitensenders: Baumfalken – Wanderer zwischen den Kontinenten. – *Falke* 58: 52–59.
- MEYBURG B.-U., HOWEY P. W., MEYBURG C. & FIUCZYNSKI K. D. (2011b): Two complete migration cycles of an adult Hobby tracked by satellite. – *Brit. Birds* 104: 2–15.
- MILLSPAUGH J. J. & MARZLUFF J. M. (2001): Radio Tracking and Animal Populations. – Academic Press, London, 474 pp.
- MILSOM T. P. (1987): Aerial insect-hunting by Hobbies *Falco subbuteo* in relation to weather. – *Bird Study* 31: 179–184.
- MIZERA T. (2007): Sokoly Falconinae na znaczkach pocztowych. – *Stud. Mater. Ośr. Kult. Leśn.* 6: 19–26.
- MORBAY Y. E., COPPAK T. & PULIDO F. (2012): Adaptive hypotheses for protandry in the arrival to breeding areas: a review of models and empirical test. – *J. Orn.*: doi: 10.1007/s10336-012-0854-y
- MOREAU R. E. (1961): Problems of Mediterranean-Saharan Migration. – *Ibis* 193: 373–427 and 580–618.
- MOSHER J. A. & WHITE C. M. (1978): Falcon temperature regulation. – *Auk* 95: 80–84.
- MÜNCH S. (2005): Eichhörnchen *Sciurus vulgaris* (Linnaeus, 1758): 153–166. In: BRAUN M. & DIETERLEN F. (Hrsg.) (2005): Die Säugetiere Baden-Württembergs, Band 2. – Ulmer Verlag, Stuttgart, 704 S.
-
- N**
- NARDO A. & SGORLON G. (2009): Accipitriformi e Falconiformi in un'area del Veneto orientale. – *Alula* 16: 109–111.
- NEIL S. R. St. J. & CULLEN J. M. (1974): Experiments on whether schooling by their prey affects hunting behaviour of cephalopods and fish predators. – *J. Zool.* 172: 549–569.
- NEWTON I. (1979): Population Ecology of Raptors. – T. & A. D. Poyser, London, 399 pp.
- NEWTON I. (1998): Population Limitation in Birds. – Academic Press, London, 597 pp.
- NEWTON I. (2003): The Speciation and Biogeography of Birds. – Academic Press, London, 668 pp.
- NILL D. & SIEMERS B. (2001): Fledermäuse – eine Bildreise in die Nacht. – BLV, München, 159 S.
- NILL D., PRÖHL T. & LOHMANN M. (2012): Falken. Edler Jäger – Herrscher der Lüfte. – BLV, München, 159 S.
-
- O**
- OBUCH J. (2011): Spatial and temporal diversity of the diet of the tawny owl (*Strix aluco*). – *Slovak Rapt. J.* 5: 1–120.
- OEHME H. (1968): Der Flug des Mauerseglers (*Apus apus*). – *Biol. Zentralblatt* 87: 287–311.
-
- P**
- PAGE G. & WHITACRE D. E. (1975): Raptor predation on wintering shorebirds. – *Condor* 77: 73–83.
- PARR S. J. (1985): The breeding ecology and diet of the Hobby *Falco subbuteo* in southern England. – *Ibis* 127: 60–73.
- PENNYCUICK C. J. (1989): Bird flight performance: a practical calculation manual. – Oxford University Press, Oxford, 153 pp.
- PENNYCUICK C. J., FULLER M. R., OAR J. J. & KIRKPATRICK S. J. (1994): Falcon versus grouse: flight adaptations of a predator and its prey. – *J. Avian Biol.* 25: 39–49.
- PENNYCUICK C. J. (2008): Modelling the Flying Bird. – Academic Press, London, 480 pp.
- PENNYCUICK C. J., FAST P. L. F., BALLERSTÄDT N. & RATTENBORG N. (2012): The effect of an external transmitter on the drag coefficient of a bird's body, and hence on migration range, and energy reserves after migration. – *J. Orn.* 153: 633–644.
- PEPLER D. (1991): Diet of the Hobby Falcon *Falco subbuteo* in the southwestern Cape. – *Ostrich* 62: 74–75.
- PETER D. & KESTENHOLZ M. (1998): Sturzflüge von Wanderfalken *Falco peregrinus* und Wüstenfalken *F. peregrinoides*. – *Orn. Beob.* 95: 107–112.
- PFANDER P. (2000): Der Baumfalken (*Falco subbuteo*) vertritt den Eleonorenfalken (*F. eleonora*) in Mittelasien. – *Greifvögel und Falkneri* 2000: 149–157.
- PHILLIPS S. J., DUDÍK M. & SCHAPIRE R. E. (2006): Maximum entropy modelling of species geographic distributions. – *Ecological Modelling* 190: 231–259.
- POKORNY W. (1977/78): Hobby. – *Der Falkner, Jahrgang* 27/28: 13–14.
- POTAPOV E. & SALE R. (2005): The Gyrfalcon. – T. & A. D. Poyser, London, 288 pp.

- POTTERS H. (2010): Hoe verhoudt door predatoren veroorzaakte (jongen) sterfte zich tot andere factoren die de afname van de Boomvalk als broedvogel in het westeren van Noord-Brabant kunnen verklaren? *Takkeling* 18: 132–147.
- POWELL G. V. N. (1974): Experimental analysis of the social value of flocking by starlings (*Sturnus vulgaris*) in relation to predation and foraging. – *Anim. Behav.* 22: 501–505.
- PROBST R. (2003): Behavioural aspects of feeding strategies in the Great Grey Shrike (*Lanius excubitor*). – Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades an der Fakultät für Naturwissenschaften und Mathematik der Universität Wien.
- PROBST R., WEGLEITNER S. & SCHMID R. (2003): Relationship of Vertebrate Prey Size to Transport Mode and Distance in the Northern Shrike. – *Wilson Bull.* 115: 201–204.
- PROBST R. (2006): Is singing by escaping Sky Larks a Merlin-specific signal? – *Brit. Birds* 99: 267–268.
- PROBST R. & PAVLIČEV M. (2006): Autumn 2004 raptor migration in the Novosibirsk region and the Kuznetzky Alatau, Russia. – *Sandgrouse* 28: 114–118.
- PROBST R. & WOSCHITZ M. (2007): Veränderungen in der Kärntner Vogelwelt: Ein Vergleich von Beringungsdaten aus der „Sandgrube Pfaffendorf“ 1963–1967 und 2001–2005. – *Carinthia II*, 197./117.: 375–406.
- PROBST R. (2008): Vogelzug in Kärnten: 11–21. In: FELDNER J., PETUTSCHNIG W., WAGNER S., PROBST R., MALLE G. & BUSCHENREITER R. K. (2008): Avifauna Kärntens. Die Gastvögel. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 463 S.
- PROBST R. (2009a): Der Greifvogelzug 2007 und 2008 über dem Unteren Gailtal, Kärnten. – *Carinthia II*, 199./119.: 393–412.
- PROBST R. (2009b): Der Greifvogelzug über Kärnten. – *Falke* 56: 336–340.
- PROBST R. (2010): Handlungsbedarf und Verantwortlichkeit für Kärntner Brutvogelarten: Die Prioritätenliste von BirdLife Österreich, Landesgruppe Kärnten. – *Kärntner Naturschutzberichte* 13: 12–31.
- PROBST R., NEMESCHKAL H. L., McGRADY M., TUCAKOV M. & SZÉP T. (2011): Aerial hunting techniques and predation success of Hobbies *Falco subbuteo* an Sand Martin *Riparia riparia* at breeding colonies. – *Ardea* 99: 9–16.
- PUSCHNIG R. (1894): Kärntnerische Vogelnamen. – *Mitteil. Orn. Ver. Wien* 18: 139–141.
- PYE H. J. (1807): *The Sportsman's Dictionary*, 5th ed. – Stockdale, London, 547 pp.

R

- RATCLIFFE D. (1993): *The Peregrine Falcon*. Second Edition. – T. & A. D. Poyser, London, 454 pp.
- RATTENBORG N. C., Lima S. L. & AMLANER C. J. (1999): Facultative control of avian unihemispheric sleep under the risk of predation. – *Behavioural Brain Research* 105: 163–172.
- REICHHOLF J. H. (2008): Warum werden Baumfalken *Falco subbuteo* von Schwalben umflogen? – *Orn. Mitt.* 60: 316–317.
- REICHHOLF J. H. (2009): Rabenschwarze Intelligenz. Was wir von Krähen lernen können. – Herbig Verlagsbuchhandlung, München, 254 S.
- RISTOW D. (2004a): Exceptionally dark-plumaged Hobbies or normal Eleonora's Falcons? – *Brit. Birds* 97: 406–411.
- RISTOW D. (2004b): Sex, Age, and Evolution criteria to be derived from feather patterns in the Hobby & Red-footed falcon group: 713–730. In: CHANCELLOR R. D. & MEYBURG B.-U. (Hrsg.) (2004): *Raptors Worldwide*. – WWGBP / MME BirdLife Hungary, Budapest, 867 pp.
- ROCKENBAUCH D. (2002): *Der Wanderfalke in Deutschland und umliegenden Gebieten*. Band 2. – Verlag Christine Hölzinger, Ludwigsburg, 561–1.043 S.
- ROCKENBAUCH D. (2005): *Der Uhu Bubo bubo in Baden-Württemberg – wie Phoenix aus der Asche!* – *Orn. Anz.* 44: 117–122.
- ROGACHEVA H. (1992): *The Birds of Central Siberia*. – Husum Druck- und Verlagsgesellschaft, Husum, 737 pp.
- ROSÉN M., HEDENSTRÖM A., BADAMI A., SPINA F. & ÅKESSON S. (1999): Hunting flight behaviour of the Eleonora's Falcon *Falco eleonora*. – *J. Avian Biology* 30: 342–350.
- ROTH T. C. & LIMA S. L. (2003): Hunting behavior and diet of Cooper's Hawks: an urban view of the small-bird-in-winter paradigm. – *Condor* 105: 474–483.
- RUTZ C. (2001): *Raumzeitliche Habitatnutzung des Habichts – Accipiter gentilis – in einem urbanen Lebensraum*. – Diplomarbeit an der Universität Hamburg, Hamburg, 162 S.

S

- SACKL P. & SAMWALD O. (1997): *Atlas der Brutvögel der Steiermark*. Ergebnisse der Steirischen Brutvogelkartierung. – Sonderheft zu den Mitteilungen Landesmuseum Joanneum Zoologie, Graz, 432 S.
- SANDEN-GUJA W. v. [1950]: *Am See der Zwergrohrdommel*. – Holzner Verlag, Kitzingen/Main, 103 S.

- SANDNER Ä. (1920): Vogelzugsdaten aus Klagenfurt und Umgebung 1919. – Weidmannsheil 40: 30–31.
- SANDNER Ä. (1921): Ornithologische Beobachtungen und Vogelzugsdaten aus Klagenfurt und seiner Umgebung, insbesondere aus den Anlagen der Landeswohlthätigkeitsanstalten. – Carinthia II, 109./29. und 110./30.: 28–31.
- SANDNER Ä. (1922): Vogelzugsbeobachtungen aus Klagenfurt und Umgebung. – Carinthia II, 111./31.: 38–40.
- SANDNER Ä. (1925): Vogelzugsbeobachtungen aus Klagenfurt und Umgebung 1924 und 1925. – Carinthia II, 114./34. und 115./35.: 70–72.
- SANDNER Ä. (1935): Vogelzug und Vogelbeobachtung um Klagenfurt. – Blätter für Naturkunde und Naturschutz 22: 110–111.
- SANDNER Ä. (1937): Vogelzug und Vogelbeobachtung im Jahr 1936 um Klagenfurt. – Blätter für Naturkunde und Naturschutz 29: 113–114.
- SANDNER Ä. (1942): Der Frühjahrsvogelzug in Kärnten. – Blätter für Naturkunde und Naturschutz 29: 156–157.
- SCHMIDT H. (1909): Die Terminologie der deutschen Falknerei. – Wagner, Freiburg, 141 S.
- SCHÖN M. (1994): Zur Struktur der Nestplätze des Raubwürgers (*Lanius e. excubitor*): Typen, Umgebung und Schutz, Wechsel und Wiederbenutzung von Nestern. – Ökol. Vögel 16: 497–566.
- SCHÖNWETTER M. (1960): Handbuch der Oologie. Bd. 1. – Akademie Verlag, Berlin, 284 S.
- SCHULTZE E. (1976): Ein Beitrag zur spät- und frühpostglazialen Vegetationsentwicklung Kärntens. Profil Kleinsee (447 m NN). – Carinthia II, 166./86.: 197–204.
- SCHUSTER L. (1928): Horstbeobachtungen. 3. Baumfalke. – Beitr. Fortpfl. Vögel 4: 179–182.
- SCHÜTTELKOPF F. (2000): 1st Falcon Masters 12. bis 15. 1. 2000. – Falkenblick: 26–29.
- SCHUYL G., TINBERGEN L. & TINBERGEN N. (1936): Ethologische Beobachtungen am Baumfalken (*Falco subbuteo* L.). – J. Orn. 84: 387–433.
- SCHWENK S. (1967): Zur Terminologie des Vogelfangs im Deutschen. – Inaugural-Dissertation Marburg a. d. Lahn, 369 S.
- SEGER M. (2010): Kärnten. Landschaftsräume – Lebensräume. – Jubiläumsband aus Anlass des 200. Jahrganges der Zeitschrift Carinthia. Herausgegeben vom Geschichtsverein für Kärnten und vom Naturwissenschaftlichen Verein für Kärnten, Klagenfurt, 492 S.
- SERGIO F. & BOGLIANI G. (1999): Eurasian Hobby Density, Nest Area Occupancy, Diet, and Productivity in Relation to Intensive Agriculture. – Condor 101: 806–817.
- SERGIO F. & BOGLIANI G. (2001): Nest Defense and Parental Care in the Northern Hobby (*Falco subbuteo*). – Auk 118: 1047–1052.
- SIMMONS R. E. (2000): Harriers of the world. Their behaviour and ecology. – Oxford University Press, Oxford, 368 pp.
- SIROT E. & TOULAZIN F. (2009): Coordination and Synchronization in Groups of Prey: The Role of Collective Detection and Predators' Preference for Stragglers. – Am. Naturalist 173: 47–59.
- SITTE P., ZIEGLER H., EHRENDORFER F. & BRESINSKY A. (1991): Strasburger. Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. 33. Auflage. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena & New York, 1.030 S.
- SLIJPER H. J. (1946): In het maanlicht jagende boomfalken (*Falco subbuteo*). – Limosa 19: 143.
- SLOTTA-BACHMAYR L., MEDICUS C. & STADLER S. (2012): Rote Liste der gefährdeten Brutvögel des Bundeslandes Salzburg. – Naturschutzbeiträge 38/12, Amt der Salzburger Landesregierung, 188 S.
- SNYDER A. W. & MILLER W. H. (1978): Telephoto lens system of Falconiforme eyes. – Nature 275: 127–129.
- SÖMMER P. (1991): Zur Horstplatzwahl des Baumfalken *Falco subbuteo* L. in Verbindung mit künstlichen Nestunterlagen. – Populationsökol. Greifvogel- und Eulenarten 2: 375–386.
- SPAAR R. (1997): Flight strategies of migrating raptors: a comparative study of interspecific variation in flight characteristics. – Ibis 139: 523–535.
- SQUIRES J. & KENNEDY P. L. (2006): Northern Goshawk ecology: an assessment of current knowledge and information needs for conservation and management. – Stud. Avian Biol. 31: 8–62.
- STADLER H. (1920): Albertus Magnus de animalibus libri XXVI. 2. Band. – Aschendorffsche Verlagsbuchhandlung, Münster, 893–1.664 S.
- STEEN O. F., ØLSEN A., SKULLESTAD B. R., JOHNSEN J. T., STENSRUD I., SØRENSEN T. V. & BOLLERUD T. B. (2008): LERKEFALKEN – vår mins kjente falk. – Vår Fuglefauna 31: 110–116.
- STEEN R., SONERUD G. A. & SLAGSVOLD T. (2012): Parents adjust feeding effort in relation to nestling age in the Eurasian Kestrel (*Falco tinnunculus*). – J. Orn. 153: 1.087–1.099.
- STEENHOF K. & NEWTON I. (2007): Assessing Nesting Success and Productivity: 181–191. In: BIRD D. M. & BILDSTEIN K. L. (Eds.) (2007): Raptor Research and Management Techniques. – Hancock House Publishers, Blaine, 463 pp.
- STEINER H. & DESCHKA C. (2006): Integriertes Greifvogel-Monitoring 1990 bis 2003 in Oberösterreich: 113–142. In: GAMAUF, A. & BERG H.-M. (Hrsg.) (2006): Greifvögel & Eulen in Österreich – Verlag Naturhistorisches Museum Wien, Wien, 200 S.

- STEINER H. (2009a): Zur Nutzung des herbstlichen Vogelzuges und Ökologie einer Brut auf einem Masten einer Hochspannungsleitung beim Baumfalken (*Falco subbuteo*). – Vogelkundl. Nachr. Oberöst. 17, Heft 1–2: 73–88.
- STEINER H. (2009b): Experimentelle Hinweise auf die allgemeingültige Relevanz der „predation risk landscape“ bei der Habitatwahl von Vögeln am Beispiel des Systems Habicht – Sperber – Kiebitz. – Vogelwarte 47: 311–312.
- STRANDBERG R. & ALERSTAM T. (2007): The strategy of fly-and-forage migration, illustrated for the osprey (*Pandion haliaetus*). – Behav. Ecol. Sociobiol. 61: 1.865–1.875.
- STRANDBERG R., KLAASSEN R. H. G., HAKE M., OLOFSSON P. & ALERSTAM T. (2009a): Converging migration route of Eurasian hobbies *Falco subbuteo* crossing the African equatorial rain forest. – Proc. R. Soc. B 276: 727–733.
- STRANDBERG R., KLAASSEN R. H. G., OLOFSSON P. & ALERSTAM T. (2009b): Daily travel schedules of Eurasian Hobbies *Falco subbuteo* – variability in flight hours and migration speed along the route. – Ardea 97: 287–295.
- SÜDBECK P., ANDRETTZKE H., FISCHER S., GEDEON K., SCHIKORE T., SCHRÖDER K. & SUDFELDT C. (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. – Radolfzell, 792 S.
- SUH A., PAUS M., KIEFMANN M., CHURAKOV G., FRANKE F. A., BROSIUS J., KRIEGS J. O. & SCHMITZ J. (2011): Mesozoic retroposons reveal parrots as the closest living relatives of passerine birds. – Nature Communications 2, Article number: 443, doi: 10.1038/ncomms1448
- SUNDEVALL C. (1863): Die Thierarten des Aristoteles. – Samson & Wallin, Stockholm, 242 S.
- SUOLAHTI H. (1909): Die deutschen Vogelnamen. Eine wortgeschichtliche Untersuchung. – Trübner, Straßburg, 540 S.
- SZÉP T. & BARTA Z. (1992): The threat to Bank Swallows from the Hobby at a large colony. – Condor 94: 1.022–1.025.
- TIMOSHENKO A., MOISEEV A., TIMOSHENKO G. & TIMOSHENKO K. (2012): Hobby for Naurzum, North Kazakhstan. – Unpubl. report, Karamendy, 10 pp.
- TRIERWEILER C. & KOKS B. J. (2009): Montagu's Harrier *Circus pygargus*: 312–327. In: ZWARTS L., BIJLSMA R. G., VON DER KAMP J. & WYMENGA E. (2009): Living on the edge: Wetlands and birds in a changing Sahel. – KNNV Publishing, Zeist, 564 pp.
- TSCHUSI ZU SCHMIDHOFFEN V. v. (1883): I. Jahresbericht (1882) des Comités für ornithologische Beobachtungsstationen in Österreich-Ungarn. – Ornith. 1: 1–212.
- TSCHUSI ZU SCHMIDHOFFEN V. v. (1887): I. Nachtrag zu meiner Schrift: „Die Vögel Salzburg's“. – Franklin-Verein, Budapest, 225–251 S.
- TSCHUSI ZU SCHMIDHOFFEN V. v. & DALLA-TORRE K. v. (1888): V. Jahresbericht (1886) des Comités für ornithologische Beobachtungsstationen in Österreich-Ungarn. – Ornith. 4, Supplementband: 1–346.
- TSCHUSI ZU SCHMIDHOFFEN V. v. & DALLA-TORRE K. v. (1889): VI. Jahresbericht (1887) des Comités für ornithologische Beobachtungsstationen in Österreich-Ungarn. – Ornith. 6: 343–604.
- TUCKER V. A. (2000): The deep fovea, sideways vision, and spiral flight paths in raptors. – J. Exp. Biol. 203: 3.745–3.754.

U

- URCUN J.-P. & BRIED J. (1998): The Autumn Migration of Raptors through the Pyrenees: 655–680. In: CHANCELLOR R. D., MEYBURG B.-U. & FERRERO J. J. (Eds.) (1998): Holarctic Birds of Prey. – ADENEX and WWGBP, Mérida und Berlin, 680 pp.
- UTTENDÖRFER O. (1939): Die Ernährung der deutschen Raubvögel und Eulen und ihre Bedeutung in der heimischen Natur. – Neumann-Neudamm, Berlin, 412 S.

V

- TEUFELBAUER N. (2013): Monitoring der Brutvögel Österreichs. Bericht über die Saison 2012. – Unpubl. Bericht von BirdLife Österreich, Wien, 11 S.
- THOMPSON D'A. W. (1936): A glossary of greek birds. – Oxford University Press, Oxford, 342 S.
- TIMOSHENKO A., MOISEEV A., TIMOSHENKO G., BATYRKHANULY K. & TIMOSHENKO K. (2011): Hobby for Naurzum, North Kazakhstan. – Unpubl. report, Karamendy, 15 pp.
- VÄLKAMA J., VEPSÄLÄINEN V. & LEHIKAINEN A. (2011): The Third Finnish Breeding Bird Atlas. – Finnish Museum of Natural History and Ministry of Environment <<http://atlas3.lintuutats.fi/english>>
- VERHEYEN R. (1944): Les Rapaces diurnes et nocturnes de Belgique. 2. Auflage. – Musée royal d'Historie naturelle de Belgique, Bruxelles, 148 pp.
- VIDELER J. J. (2005): Avian Flight. – Oxford University Press, Oxford, 258 pp.

- VIETINGHOFF-RIESCH A. v. (1958): Letzter Herr auf Neschwitz. – Strake, Limburg, 408 S.
- VIITALA J., KORPIMÄKI E., PALOKANGAS P. & KOIVULA M. (1995): Attraction of kestrels to vole scent marks visible in ultraviolet light. – *Nature* 273: 425–427.
- VILLAGE A. (1990): The Kestrel. – T. & A. D. Poyser, London, 352 pp.
- VOOUS K. (1962): Die Vogelwelt Europas. Ein Atlas. – Paul Parey, Hamburg & Berlin, 284 S.
-
- W**
-
- WACHA G. (1964/65): Die Lerchenverehrung der Stadt Wels. – Jb. d. Musealvereins Wels 11: 91–112.
- WAGNER A. (1990): Siedlungsdichte einzelner Greifvogelarten im Oststeirischen Hügelland bis 1990. – Unpubl. Manuskript, 2 S.
- WAGNER S. (2006): Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten Kärntens: 407–415. In: FELDNER J., RASS P., PETUTSCHNIG W., WAGNER S., MALLE G., BUSCHENREITER R. K., WIEDNER P. & PROBST R. (2006): Avifauna Kärntens. Die Brutvögel. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 423 S.
- WAHRINGER J. (2006): Biologie der Libellen: 5–34. In: RAAB R., CHOVANEC A. & PENNERSDORFER J. (2006): Libellen Österreichs. – Umweltbundesamt und Springer, Wien, 345 S.
- WASHINGTON S. v. (1886): Deutsche Vulgarnamen der Vögel Steiermarks. – Mitt. Orn. Vereins Wien 10: 278–283.
- WATSON R. T. (2010): Bateleur, South Africa: In: 159–166. TINGAY R. E. & KATZNER T. E. (Eds.) (2010): The Eagle Watchers. Observing and Conserving Raptors around the World. – Comstock Publishing Associates, London, 234 pp.
- WEITNAUER E. (1947): Am Neste des Mauerseglers. – Orn. Beob. 44: 133–182.
- WEMBER V. (2007): Die Namen der Vögel Europas. Bedeutung der deutschen und wissenschaftlichen Namen. 2. Auflage. – AULA Verlag, Wiebelsheim, 250 S.
- WICHMANN G., DVORAK M., TEUFELBAUER N. & BERG H.-M. (2009): Die Vogelwelt Wiens – Atlas der Brutvögel. – Herausgegeben von BirdLife Österreich – Gesellschaft für Vogelkunde. Verlag Naturhistorisches Museum Wien, Wien, 382 S.
- WIESER C., KOFLER A. & MILDNER P. (Hrsg.) (1994): Naturführer Sablatnigmoor. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 248 S.
- WIKLUND C. G. (1996): Body length and wing length provide univariate estimates of overall body size in the Merlin. – *Condor* 98: 581–588.
- WINK M. & RISTOW D. (2000): Biology and molecular genetics of Eleonora's Falcon *Falco eleonora*, a colonial raptor of Mediterranean Islands: 653–668. In: CHANCELLOR R. D. & MEYBURG B.-U. (Eds.) (2000): Raptors at Risk. – WWGBP, Berlin, 895 pp.
- WINK M. & SAUER-GÜRTH H. (2004): Phylogenetic relationships in diurnal raptors based on nucleotide sequences of mitochondrial and nuclear marker genes: 483–498. In: CHANCELLOR R. D. & MEYBURG B.-U. (Eds.) (2004): Raptors Worldwide – WWGBP / MME BirdLife Hungary, Budapest, 867 pp.
- WINK M. (2011): Fakten, Fragen und mögliche Konsequenzen: Falkenmischlinge. – Falke 58, Sonderheft Greifvögel: 36–41.
- WRONA F. & DIXON R. W. (1991): Group size and predation risk: a field analysis of encounter and dilution effects. – *Am. Nat.* 137: 186–201.
- WRUSS W. (1971): Vogelkundliche Beobachtungen aus Kärnten (1970/71). – *Carinthia* II, 161./81.: 115–120.
- WRUSS W. (1986): Kärntens bedrohte Vogelwelt. – *Carinthia* II, 176./96.: 591–608.
-
- Y**
-
- YOSEF R., ZDUNIAK P. & TRYANOWSKI P. (2012): Unmasking Zorro: functional importance of the facial mask on the Masked Shrike (*Lanius nubicus*) – *Behav. Ecol.*: 23: 615–618.
-
- Z**
-
- ZALEWSKI A. (1997): Factors affecting selection of resting site type by pine marten in primeval deciduous forests (Białowieża National Park, Poland). – *Acta Theriologica* 42: 271–288.
- ZAPF J. (1963): Die Kärntner Vogelwelt im Laufe von zwanzig Jahren (1942–1962). – *Carinthia* II, 153./73.: 194–215.
- ZEDLER A. (2012): „Weißlinge“ – welche Typen gibt es? – Falke 59: 345–347.
- ZIFFERER A. (1897): Seltene Vogelzugerscheinungen des Halbjahres 1897. – *Carinthia* II, 87./7.: 181–186.
- ZMIHORSKI M. (2012): The effects of anthropogenic and natural disturbances on breeding birds of managed Scots pine forests in northern Poland. – *Orn. Fenn.* 89: 63–73.
- ZUBEROGOITIA I., CASTILLO I., AZKONA A., IRAETA A., ASTORKIA L., ELORRIAGA J. & MARTINEZ J. A. (2008): New evidence of dark Hobbies. – *Brit. Birds* 101: 207–208.
- ZWARTS L., BIJLSMA R. G., VON DER KAMP J. & WYMENGA E. (2009): Living on the edge: Wetlands and birds in a changing Sahel. – KNNV Publishing, Zeist, 564 pp.

Webseiten (Stand: 31. Mai 2013)

WEBSEITE 1:

<http://www.naturwissenschaft-ktn.at/baumfalke>

WEBSEITE 2:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Gesichtsfeld>

WEBSEITE 3:

<http://www.bio.bristol.ac.uk/people/pennycuick.htm>

WEBSEITE 4:

<http://www.youtube.com/watch?v=j3mTPEuFcWk&feature=related>

WEBSEITE 5:

http://www.youtube.com/watch?v=eHOV40b9_xA

WEBSEITE 6:

http://www.migraction.net/index.php?m_id=112&graph=synthesismonth&action=list&frmSite=4&year=0&frmSpecies=174

WEBSEITE 7:

http://www.migraction.net/index.php?m_id=112&graph=synthesismonth&action=list&frmSite=3&year=0&frmSpecies=174

WEBSEITE 8:

<http://www.raptortrack.org/category/hobby/aeshna-dragonfly/page/7/>

WEBSEITE 9:

www.ornitho.at

WEBSEITE 10:

<http://www.birdtheme.org/mainlyimages/index.php?spec=1301&oneeach=2>

WEBSEITE 11:

<http://iucnredlist.org>

WEBSEITE 12:

http://gis.ktn.gv.at/atlas/%28S%28mpn5vvr4qfhqbr45ajbpej55%29%29/init.aspx?karte=ka_lw_wald&ks=kaernten_atlas&redliningid=0pzzr43by1gcgkgbczipsvjiu&box=390741%3b114791.831932773%3b594771%3b243382.168067227&srs=31258

WEBSEITE 13:

<http://www.kagis.ktn.gv.at>

WEBSEITE 14:

http://www.migraction.net/index.php?m_id=112&graph=phenosaison&action=list&frmSite=3&year=0&frmSpecies=0&frmPrePost=-



Der Baumfalke ist ein Kleinfalke, der für sein beeindruckendes Flugvermögen und sein faszinierendes Jagdverhalten bekannt ist. Das auffälligste Kennzeichen ist sein rostrotes Beingefieder, das auch mit dem Begriff „rote Hosen“ bezeichnet wird.

Dieses Buch beleuchtet die gesamte Biologie und Ökologie des Baumfalken und richtet sich an interessierte Laien wie auch an Fachleute.

Mit rund 100 farbigen Abbildungen, Tabellen und Grafiken ist es die erste Baumfalken-Monographie für Kärnten und Österreich. Als Grundlage für diese Publikation wurden 800 Beobachtungsstunden mit rund 800 Baumfalken-Vogelattacken ausgewertet. Neueste Analysemethoden (ArcGIS, MaxEnt und Flight) wurden eingesetzt und internationale Forschungsergebnisse dargestellt. Umfassende Ergebnisse zu Gefährdung und Schutz dieses Kleinods aus der heimischen Avifauna werden vorgelegt.



ISBN 978-3-85328-063-8