

WOLFGANG BAUMGART

Was macht den Präriefalken *Falco mexicanus* zum Hierofalken?

Realgattungen als Funktional- und Leistungsverbunde bei Greifvögeln

*Wissenschaft beruht immer auf Wirklichkeitserfassung,
Gedankenexperimenten und Weltverständnis.*

ARMIN HERMANN

1. Einleitung

Der Name *Hierofalco* geht auf OTTO KLEINSCHMIDT (1901) zurück. Im Griechischen bedeutet *hiëros*: kräftig, fürstlich, heilig. Mit ihm

umriß er die Gruppe der „langschwänzig gestreckten Großfalken“ die er im Formenkreis *Falco Hierofalco*, der Realgattung des Jagdfal-



*Präriefalke in Felswand. Habitus und Gefiedermerkmale zeigen nahezu völlige Übereinstimmung mit dem altweltlichen Sakerfalken (*Falco cherrug*)*

FOTO: ROB PALMER

ken zusammenfaßte und von den deutlich anders proportionierten, gedrungen-kurzschwänzigen Schlecht- oder Wanderfalken, die den Formenkreis *Falco Peregrinus*, die Realgattung des Wanderfalken bilden, abgrenzte (KLEINSCHMIDT 1912-37, 1923-37, 1933-37). Beide Formenkreise, deren jeweilige Vertreter dem geographischen Vikariat unterliegen, sind morphometrisch übergangslos durch eine Lücke getrennt. Sie können inner- und zwischenartlich in Größe, Färbung und Zeichnung erheblich variieren. Treten jedoch zwei Großfalken sympatrisch auf, gehören sie in der Regel unterschiedlichen Formenkreisen an.

Damit bot Kleinschmidt nicht nur einen neuen Ansatz für die bis dahin äußerst komplizierte, zumeist lediglich auf Unterschieden in den Gefiedermerkmalen basierende Systematik der Großfalken. Mit diesem Vorgehen eröffnete er auch eine veränderte Sichtweise auf die geographische Variabilität innerhalb von Arten, was letztlich zur Überwindung

des eng gefaßten, typologischen Artbegriffs und hin zu den super-spezifischen Artbegriffen führte. An der direkten Verwandtschaft der von ihm auch „Arten“ bzw. Sektoren genannten Vertreter eines Formenkreises (als evolutionshistorische Einheit) bestand für ihn kein Zweifel.

ERNST HARTERT zeigte sich anfangs KLEINSCHMIDTSchen Formenkreis-Betrachtungen gegenüber recht aufgeschlossen, lehnte es letztlich aber ab, KLEINSCHMIDTS (1900) Vorstellungen in seinen „Vögeln der Paläarktischen Fauna“ zu folgen und Formenkreise statt Arten als Ordnungsgrundlage zu nutzen. Denn über ihren wirklichen Inhalt, vor allem das von KLEINSCHMIDT beschworene, mit den Formenkreisen angeblich erfassbare „geheimen Wesen einer jeden Art“, war ebenso wie über den Begriff der Realgattung keine rechte Klarheit zu gewinnen. Zudem vermittelten solche Betrachtungen auch eindeutig antidarwinistische Positionierungen. So verschwand

der Formenkreis letztlich aus dem Evolutions-Diskurs und schien nur noch historische Bedeutung zu haben. Der Name Hierofalke erhielt sich dagegen im anfangs konzipierten Sinne. Er erscheint treffender als der analog nutzbare Begriff Jagdfalke, der zudem vornehmlich auf den Gefälgen bezogen wird.

Zu den wenigen, die der Formenkreis-Problematik außerhalb der engeren KLEINSCHMIDT-Gefolgschaft grundsätzlichere Bedeutung beimaßen, zählt der der Falknerei und praktischen Greifvogelkunde eng verbundene FRITZ ENGELMANN (1928). In KLEINSCHMIDTS Formenkreis-Auffassung sah er ein schon bei Friedrich II. von Hohenstaufen, d' Arcussia u.a. historischen Persönlichkeiten vorhandenes Ordnungsverständ-



Im Flug hebt sich, ähnlich wie beim Saker, auf der braun getönten Oberseite deutlich das durch die sich öffnende Großgefiederbänderung von Flügeln und Schwanz bedingte Tropfen-Muster ab.

FOTO: ROB PALMER

nis. Die enge Verwandtschaft der einzelnen Formenkreisvertreter aber bezweifelte er und sah auch die Möglichkeit von Konvergenzen.

Auf eine genealogische Eigenständigkeit des Präriefalken gegenüber den anderen Hierofalken bei zugleich engerer Beziehung zum Wanderfalken gab es früh Hinweise. Im Balzverhalten zeigten Prärie- und Wanderfalke viele Gemeinsamkeiten (WREGE & CADE 1977) und bei karyotypischen Untersuchungen fanden sich in ihren Zellkernen jeweils 48 Makrochromosomen-Paare. Bei altweltlichen Hierofalken waren es dagegen 50 oder 52 (SCHMUTZ & OLIPHANT 1987). Nach ökofunktionellen Erörterungen (BAUMGART 1994b) lieferten erste molekularphylogenetische Befunde (HELBIG et al. 1994, SEIBOLD et



Für Präriefalcken ist ein sich auf der Flügelunterseite klar abhebender, aus Achselfedern und körpernahen Unterflügeldecken gebildeter dunkler Keilfleck ein wichtiges Feldkennzeichen, das auch andere Hierofalcken, insbesondere der Sakerfalke aufweisen können.

FOTO: W. S. CLARK



Für den Präriefalcken typischer Lebensraum mit in die offene Landschaft als Nahrungs-Habitat eingestreuten, Horstplätze bietenden Felsgruppierungen im Okanagan-Tal (British Columbia/Kanada). So sieht es auch an mir bekannten Brutplätzen des Sakers in der Mongolei aus.

NACH COOPER & BEAUCHESNE 2004

al. 1994) dann den abschließenden Beweis für die Polyphyly des Formenkreises.

Der nordamerikanische Präriefalke (*Falco mexicanus*) ist danach mit den paläarktischen Hierofalcken nicht unmittelbar verwandt und steht nach molekularphyletischen Befunden an der Basis der Abzweigung, die zu Wander- und den anderen Großfalcken führt (WINK et al. 2007). Das verstärkte die Zweifel an der Realität von Formenkreisen als Verwandtschaftsgruppen und es wurde auch verständlich, warum Bemühungen, den Hierofalcken-Begriff in die phyletische Systematik zu integrieren – WOLTERS (1975-1982) belegt beispielsweise die „Edelfalcken“ mit dem Gattungs-Namen *Hierofalco* und CADE (1982) erfaßt sie in einer Untergattung *Hierofalco* – zu keinen plausiblen Ergebnissen führen konnten.

Über die Position des australischen Rußfalcken (*F. subniger*) läßt sich molekularphyletisch dagegen noch nicht eindeutig urteilen. Befunde auf anderer Grundlage (OLSEN et al. 1989, OLSEN 1995) stellen ihn zu den endemischen australischen Falcken. Für den Präriefalcken ist dagegen alles klar und molekularphyletisch müßte er, wie von NITTINGER (2004), NITTINGER et al. (2005) und WINK et al. (2006, 2007) gefordert, aus der

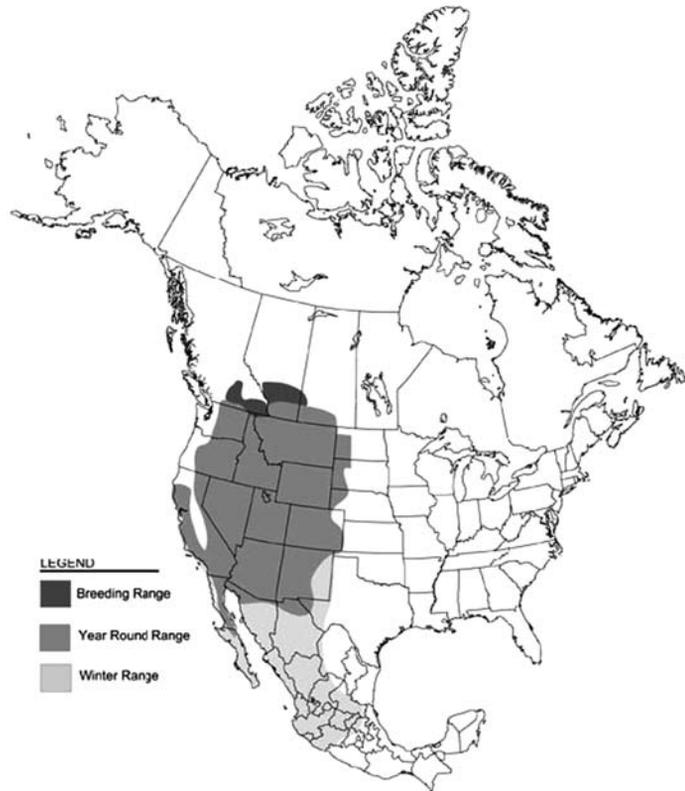
Verwandtschaft der Hierofalcken ausgegliedert werden. Doch da heute kaum noch jemand weiß, was es mit dem Formenkreis-Begriff auf sich hat und welche Kriterien für entsprechende Zuordnungen maßgeblich waren, besteht diesbezüglich eine gewisse Verunsicherung. Hinzu kommt, daß KLEINSCHMIDT Formenkreise unter Bezug auf KANT als Realgattungen verstand, die – was heute leider oft geschieht – nicht mit Gattungen der phyletischen Systematik gleichzusetzen sind.

Diese Fragen verdienen auch unter dem Aspekt Beachtung, daß unser Wissensfundus heute viel umfassender ist als zur Zeit der Formenkreis-Einführung vor

gut einhundert Jahren. Die Verhaltenswissenschaften standen damals wie die Ökologie oder die Genetik im Anfangsstadium und wissenschaftstheoretische Disziplinen wie etwa die Systemlehre waren nahezu unbekannt. So könnten neue, zeitgemäße Betrachtungen durchaus zu einer neuen Sicht auf die Formenkreis-Problematik und dazu führen, daß der Hierofalken-Status von *Falco mexicanus* gewahrt bleibt. Ein Rückblick auf KLEINSCHMIDTS Formenkreis-Verständnis bietet dafür einen tragfähigen Ansatz. Denn: „Alles Gescheite mag schon siebenmal gedacht worden sein. Aber wenn es wieder gedacht wurde, in anderer Zeit und Lage, war es nicht mehr dasselbe“. Dieses Geleitwort HORST STERNS (1988) zu seinen Betrachtungen über Friedrich II., ERNST BLOCH unter Bezug auf Avicenna (Ibn Sina, 980-1037) entlehnt, rechtfertigt ein solches Vorgehen.

2. KLEINSCHMIDTS Formenkreis-Verständnis

OTTO KLEINSCHMIDT, zugleich einer der besten Vogelmalers seiner Zeit, hatte einen Blick für Unterscheidendes und Übereinstimmendes im Habitus (ECK 1978). Es waren daher auch primär morphologische Kriterien, insbesondere Proportionsverhältnisse, auf deren Grundlage er übereinstimmende Formen oder Arten, teilweise auch als Rassen, Rassengruppen oder Rassensektoren bezeichnet, in Realgattungen erfaßte. Sie vereinten die geographische Vielfalt seiner „Arten“, waren vom gleichen Typ und wiesen alle eine „Essenz“, ein geheimes Wesen auf. Dabei konnten sie aber in Anpassung an die jeweiligen lokalen Bedingungen



Karte der Präriefalken-Verbreitung auf den Hochflächen des westlichen Nordamerikas. Legende: oben – nur im Sommer bezogenes, bis in den Süden Kanadas reichendes Brutareal, Mitte – ganzjährig besetztes Brutareal und unten – zusätzliche bis ins südliche Mexico reichende Winterverbreitung.

NACH STEENHOF 1988

(Klima, Terrain u.a.) äußerlich so verschieden sein, daß man ihre Zusammengehörigkeit bisweilen erst über ihre Proportionsanalogie verstand. Damit trug KLEINSCHMIDT zur Überwindung der seit dem 14. Jh. der Mehrzahl der Zoologen vertrauten „Morphospezies“ bei, als die man seit LINNÉ jede unterscheidbare Form ansah. Neben monotypischen, in ihrem Verbreitungsgebiet einheitlichen akzeptierte man nun auch polytypische, innerartlich erheblich variierende Arten.

Bei Greifvögeln, insbesondere aber den Falken, führte das oft zu einer völlig neuen Sichtweise. Wegen ihrer lebhaften Gefiederfärbung



Der Formenkreis *Falco Hierofalco* nach einer neueren Darstellung von FRIEDHELM WEICK: 1-5 Gerfalke *Falco rusticolus*, 6-7 Präriefalke *F. mexicanus*, 8-13 Sakerfalke *F. cherrug*, 14-19 Lanerfalke *F. biarmicus*, 20 Laggarfalke *F. jugger* und 21 bzw. 21a Rußfalke *F. subniger*. Einzelheiten zur Charakterisierung und geographischen Verteilung der jeweiligen Unterarten finden sich bei BAUMGART (1991a). Alle diese in Größe, Färbung und Zeichnung sowie graduellen



Proportionierungen recht unterschiedlichen Falken stimmen qualitativ in ihrer Ökofunktionalen Position (mittelgroße Verfolgungsjäger im bodennahen Raum des offenen Geländes) und in ihrem Grundleistungspotential (ausdauernde und schnelle Flugjäger mit hoher horizontaler Eigenbeschleunigung und Wendigkeit) überein und formen so eine Realgattung ohne zwangsläufig miteinander verwandt zu sein.

sah man beispielsweise bisher in Lannerfalken Verwandte des Wanderfalke. Nun gehörten sie wie Ger- und Sakerfalke eindeutig zu den Hierofalken. Auch die in ihrem fahlen Gefieder oft schwer unterscheidbaren Lanner- und Wüstenfalken der Sahara konnten nun gut getrennt werden. Der Vergleich beider Großfalken-Formenkreise lieferte zudem weitere Beispiele für so neu erfassbare Sachverhalte.

Im Formenkreis *Falco Hierofalco* – in der Formenkreis-Nomenklatur wird, anders als in der binären Nomenklatur der phyletischen Systematik, auch der zweite Terminus groß geschrieben – erfaßte KLEINSCHMIDT (1901, 1923-1937): *gyrfalco* (zirkumpolar), *altaicus* (Altai), *cherrug* (Z-Asien bis zur Donau), *mexicanus* (N-Amerika), *jugger* (Indien), *biarmicus* (Afrika und S-Europa) und mit Vorbehalt *subniger* (Australien). Verwandtschaftlich gedeutete Übergänge zwischen den einzelnen Falken schienen die Einheit des Formenkreises zu belegen. Zwischen Ger- und Sakerfalke galt der „Altaifalke“*) als Zwischenform. Sakerfalken Südosteuropas mit zunehmend geschlossener Bänderung der Handschwingen hielt man für Übergangsstufen zum Lannerfalke. Lanner- und Laggarfalken zeigten ohnehin weitgehende Übereinstimmung und bisweilen auftretende dunkle Laggarfalken schienen für eine Verbindung zum australischen Rußfalken zu sorgen. Im Präriefalke sah KLEINSCHMIDT (1934) einen kleinen „Würgfalken“, der vor der Eiszeit über die Beringstraße nach Nordamerika eingewandert ist.

* Daß der Altaifalke nach morphometrischen Daten eindeutig ein Saker ist, legten bereits DEMENTJEW & SHAGDARSUREN (1964) in einer heute kaum noch beachteten Publikation dar und in der zentralen Mongolei konnte ich (s. BAUMGART 1978a) keine ökologischen Differenzierungen zwischen dunklen Gebirgs- und hellen Sakern der Niederungen feststellen. Trotzdem wird die „Altaifalken-Forschung“ gerade in der Gegenwart immer wieder auf unterschiedlichste Weise belebt. Was davon zu halten ist, legte DAVID ELLIS 2003 in einer Internet-Diskussion dar, als er sie mit einem Trojanischen Pferd verglich, über das sich vornehmlich an der Beschaffung von Falken aus Zentral-Asien interessierte Kreise Zugang zur Region zu verschaffen verstehen.

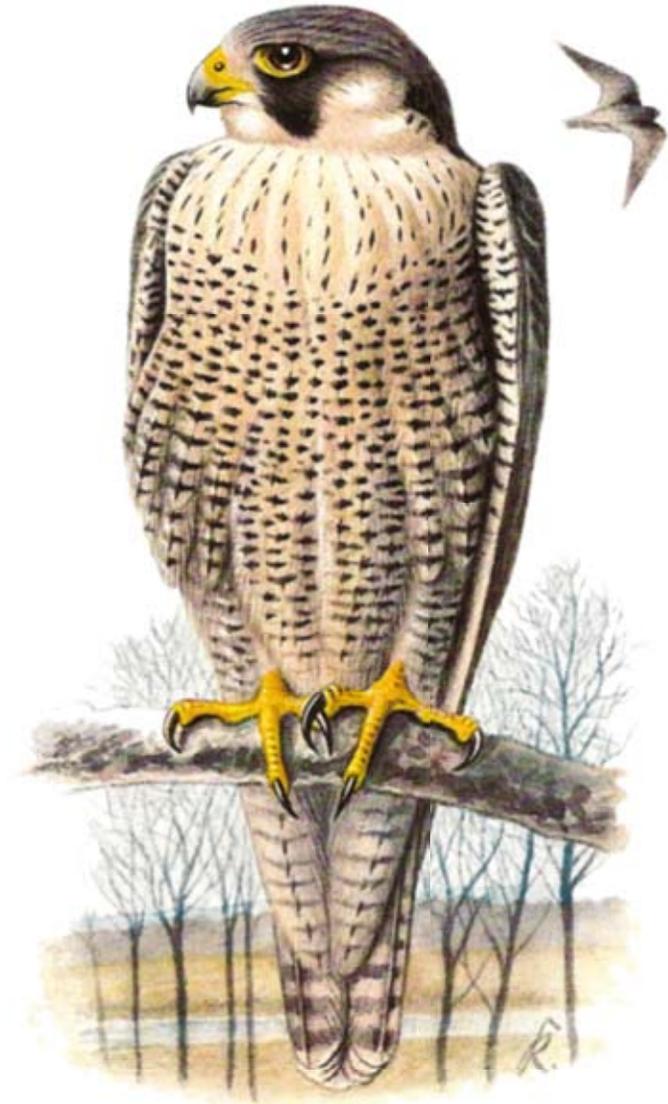
Während bei den Hierofalken das geographische Vikariat grundsätzlich gewahrt scheint, sind die Verhältnisse bei *Falco Peregrinus* weniger eindeutig und treffen im Wesentlichen nur für *peregrinus* (nahezu kosmopolitisch) und *pelegrinoides* (Sahara bis Mongolei) zu. Der fahle *kreyenborgi* erwies sich letztlich lediglich als Morphe der südamerikanischen Wanderfalken-Unterart *cassini* (BAUMGART 1990). Kompliziert wurde es mit *deiroleucus* (Brasilien) und *fasciinucha* (O-Afrika), die nach ihrem Äußeren scheinbar dazu gehörten, jedoch teilweise sympatrisch oder syntop neben *peregrinus* vorkamen. Dabei, wie auch in anderen analogen Fällen offenbaren sich funktionell vielfältige Korrelationsbeziehungen (BAUMGART 1998b), die teilweise sogar dem Konkurrenz-Ausschluß-Prinzip (s. BAIRLEIN 1996) zu widersprechen scheinen. Der australische Silberfalke (*Falco hypoleucos*) als analog zu *pelegrinoides* agierender Wüstenfalke des 5. Kontinents fand dagegen schon wegen der nach Gefiedermerkmalen offensichtlich fehlenden Verwandtschaft keine Berücksichtigung.

So einheitlich sich die Verhältnisse innerhalb der Formenkreise gestalteten, so krass war die Trennung zwischen ihnen. So liegt, um nur ein Kriterium zu nennen, die Schwanzlänge bei allen Hierofalken über 50% der Flügellänge, während sie bei Wanderfalken stets unter 50% beträgt. Analoge, die Konstanz seiner „Arten“ bestätigende Daten legte KLEINSCHMIDT in einer Vielzahl von Veröffentlichungen vor (ECK 2000). Dabei waren seine Aussagen weitaus differenzierter als ihm heute als grundsätzlichem Deszendenz-Negierer oft unterstellt wird. So registrierte auch er die hohe individuelle Variabilität in Populationen, die er auf die einem jeden Individuum eigene einmalige Merkmalskombination zurückführte.

Ausgesprochen konstant war dagegen die im Variabilitätskoeffizienten (V) erfassbare Variationsbreite einzelner Merkmale, ein Ergebnis, das später auch STRESEMANN (1943) und MAYR (1975) bestätigten. Sie wurde, etwa bei Schwanz- und Flügelmaßen, millimetergenau

eingehalten. Um den Mittelwert regelrecht pendelnd, erreichte die Variationsbreite bei Messungen an größeren Serien meist kaum die Grenze von $\pm 3\%$, und $\pm 5\%$ wurden nur ausnahmsweise überschritten. Diese Variabilitätskonstanz ist zudem populationsintern gebunden. Sie kann sich zwischen getrennten Populationen einer Art, wenn auch im gleichen Rahmen, deutlich verschieben (ECK 2000). Der Gegensatz von hoher Variabilität auf unterer bei gleichzeitig beachtlicher Einheitlichkeit auf übergeordneter Ebene hat KLEINSCHMIDT sein Leben lang beschäftigt, und die Erkenntnis, daß es in der Natur in der Realität von „Formenkreisen“ Einheiten gibt, die in sich ausgesprochen variabel nach außen hin aber stets fest umgrenzt sind, war wohl seine bedeutendste Entdeckung (BELEITES 1996).

ECK (1970) legt ein Verzeichnis der 580 von KLEINSCHMIDT benannten Formenkreise vor. Der größte Teil von ihnen bezieht sich auf Vögel, darunter 44 Greifvogel-Formenkreise. Dabei faßte er die mit ungezahnem Schnabel im Genus *Praedator*, getrennt von Falken (*Falco*) und Geiern (*Vultur*), zusammen. Eine den Formenkreisen der Hiero- und Wanderfalken ähnliche Vielfalt (und damit bezeichnenderweise Problematik) zeigen auch die von *Praedator*



Wanderfalke (Falco peregrinus) als „Stammart“ des Formenkreises Falco Peregrinus nach einer Illustration aus OTTO KLEINSCHMIDTS (1934) „Raubvogelbuch“, die den gegenüber den Hierofalken wesentlich kompakteren, im Steilstoß tropfenförmig, zum lebenden Geschöß werdenden Typ dieser Falken mit schon vom Habitus her anderem Leistungsprofil, künstlerisch vollendet darstellt.

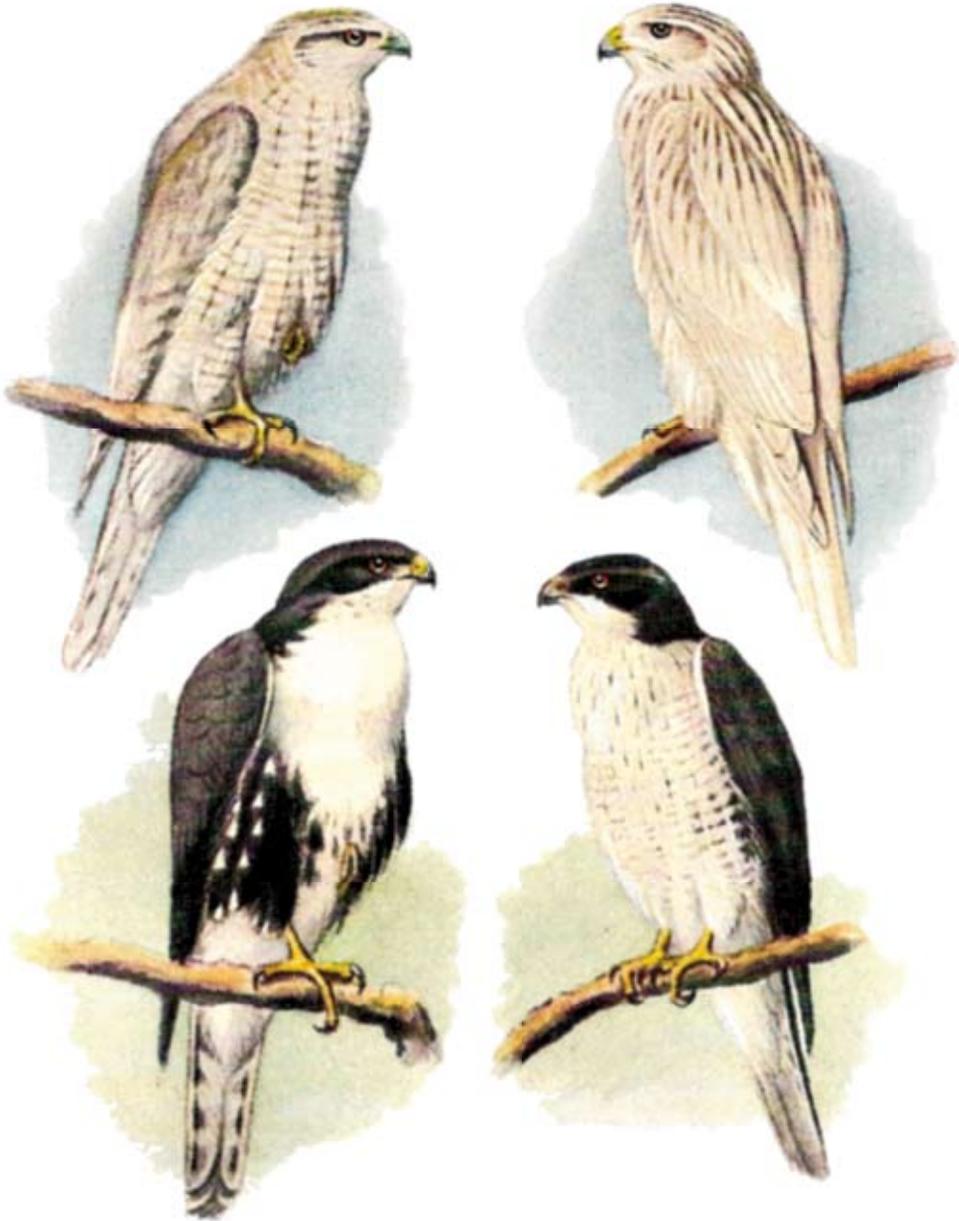


Habicht (Accipiter gentilis), wie wir ihn aus Deutschland und weiten Teilen der gemäßigten Breiten kennen. Nach einer Darstellung von OTTO KLEINSCHMIDT (1934)

und *P. Badius*) gegenüber stehen. *P. Vulgaris* (Buteo-Bussarde), *P. Leucurus* und *P. Archibuteo* (große Freilandbussarde), *P. Aquila* (große *Aquila*-Adler), *P. Arundinaceus* (Rohrweihen) sowie für die Falken *F. Subbuteo* (Baumfalken), *F. Aesolon* (Merline) und *F. Tinnunculus* (Turmfalken), von denen *F. Cenchrus* (Rötelfalke) abgetrennt ist, vervollständigen das Bild.

Die Übergangslosigkeit zwischen seinen Formenkreisen machte es KLEINSCHMIDT (1915-1918) unmöglich, die Kontinuität der DARWINschen Deszendenztheorie, die er sogar als wissenschaftlich minderwertig bezeichnete, zu akzeptieren. In seiner Formenkreislehre von 1926 sah er eine „neue Abstammungslehre“, die von einer Vielstamm-Entwicklung (BELEITES 1996) nach dem Dolden-Beispiel ausging. Dementsprechend mußten die einzelnen Stammformen oder -linien einmal unabhängig von einander entstanden sein. Hier zeigen sich Analogien zur später mit der Entstehung polytypischer Arten in Verbindung gebrachten adaptiven Radiation, die das evolutiv-zentrifugale Hervorgehen neuer Arten aus einer Stammlinie erklärt. Eine alle Arten einschließende Deszendenz lehnte KLEINSCHMIDT jedoch ab und die Entwicklung eines Formenkreises aus einem anderen hielt er für unwahrscheinlich.

Doch Formenkreise, so real sie sich auch darstellen, machen aus der Sicht dessen, was wir über Evolutionsabläufe als gesichert ansehen können, keinen



OTTO KLEINSCHMIDT (1934) erfaßte die Habichte im Formenkreis *Praedator Palumbarius*, von dem hier (oben links beginnend) die nördlichsten (adulter Vogel von *buteoides* aus Westsibirien und immaturer *albidus* von Kamtschatka) und die südlichsten Formen (der ostafrikanische *melanoleucus* sowie *meyerianus* aus der Südsee) abgebildet sind. Selbst wenn die südlichen nicht unmittelbar mit den nördlichen Habichten verwandt (konspezifisch) sein sollten, gehören sie auf Grund ihrer Ökofunktionellen Position und ihres Grundleistungsprofils (s. Text) konfunktionsell zum Formenkreis.

rechten Sinn. Es gilt folglich, ohne Kontroversen eine Erklärung zu finden, die unserem Evolutions- und Weltverständnis gerecht wird sowie Formenkreise zugleich als real existierende Einheiten akzeptiert und integriert. Auch führt es nicht weiter, wenn im Diskurs um KLEINSCHMIDTS Formenkreis- und Evolutionsverständnis jede Aussage so lange gedreht und gewendet wird, bis sich doch noch eine Lösung abzeichnen scheint. Es muß schlichtweg ein neuer Ansatz her, der sich auch von der Vorstellung löst, es gehe hier um in der phyletischen Systematik gültige Kategorien

In einer Reihe neuerer Darstellungen (HAFER 1994, 1995, 1997a, 1997b) werden KLEINSCHMIDTS Vorstellungen denen von ERNST HARTERT, ERWIN STRESEMANN, ERNST MAYR sowie anderer heute als maßgeblich akzeptierter Evolutionsbiologen in der Ornithologie gegenübergestellt. Dabei reduziert man – obwohl er stets betonte, daß sich seine Stellung zur Abstammungslehre auf Tatsachen, die er in der Natur gefunden habe, nicht aber auf religiöse Rücksichten gründet (ECK 1988) – sein Werk teilweise lediglich auf das eines konfessionell geprägten Antidarwinisten. Ähnlich fielen einst auch Urteile über MENDEL, MORGAN, DE VRIES u. a. aus (JAHN et al. 1982). Zudem wird so noch die Vorstellung genährt, es handle sich hier lediglich um einen internen Übergangs-Konflikt der ornithologischen Systematik.

Doch KLEINSCHMIDTS Schaffen steht, an Realgattungen und „Naturarten“ (natural kinds) orientiert, in einem erheblich umfassenderen Zusammenhang. Bereits PLATON (427-347 a.Ch.) legte hierfür mit seiner Ideenlehre, nach der die Welt aus einer begrenzten Zahl von invariablen Essenzen besteht, von ihm *eidoi* genannt, einen Grundstein. Auch KANT, HEGEL und GOETHE gingen von der Existenz immer wiederkehrender Urtypen und Idealformen aus. Solange ihre Realität und Entstehung aber nicht anderweitig erklärbar war (und das ist auch bis heute nur unzureichend der Fall), verhalf das der „idealistischen Morphologie“ zu einem scheinbar soliden Theoriegebäude, das

im krassen Gegensatz zu den Vorstellungen von evolutionären Umwandlungen im DARWINSchen Sinne steht. Wenig hilfreich ist es aber auch, wenn eine Koryphäe der Evolutionsbiologie wie ERNST MAYR (1998a) geradezu *ex cathedra* erklärt, in der belebten Natur gäbe es keine Typen oder Essenzen. Eine solche Positionierung belegt lediglich Defizite in der Wirklichkeitserfassung. Denn auch die belebte Welt ist voller „Typen“ und „Essenzen“, zu deren Erklärung es jedoch neuer Ansätze und Wege bedarf.

3. Der ökofunktionelle Lösungsansatz

Mein Interesse an Falken und anderen Greifvögeln war anfangs rein emotionaler Natur. Ich wollte sie sehen und in Aktion erleben. Ab 1953 beobachtete ich regelmäßig Wanderfalken, mit denen ich teilweise sehr vertraut wurde (BAUMGART 1985/86). Das weckte mein Interesse an anderen Großfalken. Der „Würgfalk“ hatte nach Berichten älterer Dresdner Ornithologen einst schon in Böhmen gebrütet. Ihn beschrieben PETERSON et al. (1956) als „sehr kräftig und wild, greift Tiere an, die weit größer sind als er selber ist“. Das beflügelte meine Phantasie.

Damals gab es kaum Bestimmungsbücher und KLEINSCHMIDTS „Raubvögel und Eulen der Heimat“ waren so ziemlich das einzige, worauf man zurückgreifen konnte. Es enthielt die Formenkreistafeln von *Falco Peregrinus* und *F. Hierofalco*, die in mir wohl so etwas wie ein Problembewußtsein im Sinne der Hermeneutik, der Philosophie vom Verstehen (vgl. SEIFFERT 1992), geweckt hat, daß hier etwas ist, das wir zwar noch nicht wissen, auf Grund unseres Vorverständnisses aber rausbekommen könnten. Das induzierte meine inzwischen ein gutes halbes Jahrhundert währende weltweite Suche nach den Hierofalken, die auch andere Greifvögel nicht aussparte. Daß ich damit neue Wege ging, wurde mir erst später bewußt, denn KLEINSCHMIDT hat – wie er selbst bekennt – nie einen Hierofalken in Freiheit gesehen, verfügte kaum über Vorstellungen über ihre Umwelt und wie sie in dieser agieren.

3.1. Die ökofunktionelle Positionierung der Großfalken (Gattung *Falco*)

Im Gegensatz zur taxonomischen Stellung als Ausdruck einer nach phylogenetischen Kriterien erfolgten systematischen Ordnung kennzeichnet die ökofunktionelle Position – in Morphologie, Physiologie und Verhalten leistungs- und effektivitätsbezogen – ganz allgemein den Platz einer Art im umweltseitigen Beziehungsgefüge (BAUMGART 1978c, 1997a, 1998b). Sie ist damit das organismenseitige Gegenstück zur umweltseitigen Nische, die im Kern stets – auch wenn das einschlägige Definitionen nicht immer ausreichend berücksichtigen – ein raumzeitliches, eigenständige Erschließungsformen erforderndes Nahrungs- bzw. Ressourcen-Angebot aufweist. Dieses wirkt folglich leistungsplastisch auf die sie nutzenden (erschließenden) Organismen, formt sie selektiv zu komplexen Leistungseinheiten. Wie Arten im biologischen Bereich unterliegen auch Berufe im gesellschaftlichen Bereich in Absicherung der Existenz einem Zwang zur Leistungsprofilierung und -optimierung, was beide vergleichbar macht. Die ökofunktionelle Position einer Art entspricht damit ihrem Berufsbild.

Die nachfolgenden Darlegungen fußen auf einer Vielzahl von seit den 1950er Jahren zum Teil weltweit zusammengetragenen Beobachtungen zu Funktional-Konstellationen bei Greifvögeln, insbesondere aber von Großfalken. „Gewißheit erhält man – so Kaiser Friedrich II. – nicht durch das Ohr“, womit er den Zweifel an Überliefertem thematisiert und zugleich die Notwendigkeit des Erfassens mit dem Auge, die Unverzichtbarkeit des eigenen Sehens und Erlebens, der eigenen Erfahrungen unterstrich. Denn vor Ort stellt sich vieles anders als überliefert dar. Nicht alles, was ich dabei sah und erlebte, kann hier mit Zitaten dokumentiert werden. Ich füge daher im Anhang eine Auflistung meiner einschlägigen Veröffentlichungen an, aus denen meist schon vom Titel her auf Geographie, behandelte Arten und Sachbezüge geschlossen werden kann (s. Anhang).

3.1.1 Hierofalken

Meine Sehnsucht nach dem Saker bekam 1960 mit der Aufnahme eines Studiums der Veterinärmedizin in Bulgarien eine reale Grundlage. Doch anders als erwartet fand ich erste Brutplätze nicht in der Donau-Ebene sondern in der Kammzone des Balkans. Sturmgepeitschte Hochgebirgslagen und sonnendurchglühte Ebene können als Lebensraum für den Saker, sofern einige Grundvoraussetzungen erfüllt sind, auf engem Raum durchaus gleichwertig sein. Die Reviere im Balkan glichen in vielem denen der Art im später besuchten Zentralasien. Ehe jedoch diese Nachweise akzeptiert wurden, mußte belegt werden, daß es sich wirklich um Saker- und nicht um Lannerfalken handelte, wofür letztlich Federfunde unverzichtbar waren.

Nach Suchen in Ungarn und der Slowakei folgten dann über Entwicklungshelfer-Einsätze in der Mongolei besonders ergiebige Begegnungen mit der Art in Zentralasien. Zur Abrundung meines „Saker-Verständnisses“ trug dann ein mehrjähriger Aufenthalt im Nahen Osten, insbesondere aber der Kontakt zu den Falkenfängern in der Syrischen Wüste bei. So unterschiedlich die Lebensräume des Sakers dabei auch erschienen, es ließen sich immer einige wenige Grundcharakteristika ableiten. Es handelte sich um offene Landschaften mit zur Brutzeit ernährungssichernden Vorkommen an tagaktiven Kleinsäugetern (Ziesel, Pfeifhasen, Wühl- und Rennmäusen), die von den Falken in flachem, sehr ausdauerndem und schnellem, recht wenigem und vornehmlich eigenbeschleunigendem Flug angejagt und im Darübergleiten mitgerissen wurden. Auch Vögel und Reptilien konnten so recht effektiv erbeutet werden.

In Verallgemeinerung dieser Beobachtungen ließ sich der **Sakerfalk** als **mittelgroßer Verfolgungsjäger im bodennahen Raum des offenen Geländes** charakterisieren. Er erwies sich im **Jagdflug** als **sehr ausdauernd** und **schnell** sowie zugleich **hochgradig eigenbeschleunigend** und **wendig**. Damit entsprach er den umweltseitigen Anforderungen dieses

Jagdraumes, der als Umweltsegment mit Nischencharakter in teilweise graduell unterschiedlicher Ausformung innerhalb seines Gesamtareals vorlag.

Diese Kombination von Umweltgegebenheiten und entsprechendem Leistungsprofil war vor Ort auch bei allen anderen Hierofalken festzustellen, selbst wenn sie sich in Größe, Färbung und Zeichnung, Lebensraumstruktur und -tönung, vor allem aber bezüglich des Nahrungsangebotes, das nach Größe, Erjagbarkeit und jahreszeitlicher Präsenz der für sie wichtigsten Beutetiere deutlich differenzierte, teilweise erheblich unterschieden. Der bodennahe Raum reichte dabei meist nicht höher als 30-50 m über den Grund und Geschwindigkeitsdefizite wurden durch Anpirsch- und Überrumpelungsstrategien wettgemacht.

Lanner, die ich im Nahen Osten, Südafrika und auch auf Sizilien beobachtete, agierten (obwohl Vogeljäger) ähnlich. Da leichter, zeigten sie im vertikalen Verfolgungsflug ein besseres Steigvermögen. Vor den Klippen auf Sizilien jagten sie oft mehrere hundert Meter über dem Grund, stießen aber im Gegensatz zu gleichfalls anwesenden Wanderfalken kaum in den freien Luftraum vor. Laggarfalken erlebte ich bisher nicht in Freiheit. Als Beizvögel (leider werden sie bei uns kaum noch geflogen) ist ihre Eignung ähnlich der des Lanners. Anders liegen die Verhältnisse beim relativ schweren Gerfalken mit seinem knappen Flugapparat und Schneehühnern als Referenz-Beute. Beobachtungen auf der Varanger-Halbinsel und im Bereich des Nordkaps zeigten jedoch unter Betonung eines äußerst rasanten horizontalen Verfolgungsfluges das gleiche Grundleistungspotential.

Prärie- und Rußfalken als außerpaläarktische Hierofalken begegnete ich im westlichen Nordamerika (u.a. im Monument Valley) bzw. im Inneren Australiens. Erstere nutzten bei der Jagd häufig Ansitzwarten und glichen bei der Jagd auf Erdhörnchen vom Stil her Sakern, wirkten auf Grund ihres geringeren Gewichts aber deutlich spritziger. Rußfalken erlebte ich wiederholt bei der morgendlichen Jagd an Was-

serstellen, die Galahs (*Cacatua roseicapilla*) und andere größere Vögel vor dem Abflug in die Wüste nochmals zum Trinken aufsuchten. Diese flogen die Falken im rasanten Pirschflug immer wieder an, schlugen dann weite Bögen, um erneut überraschend von einer anderen Seite anzujagen. LINDSAY COOPERS Filme von Wellensittiche jagenden Rußfalken zeigen die Potenz dieser Falken im aktiven horizontalen Verfolgungsflug. Als kleine konfunktionelle und leistungsanaloge Doppelgänger der Hierofalken treten Merlin und Rotkopferlin in Erscheinung. KLEINSCHMIDT erkannte das und vereinte *columbarius* und unter Vorbehalt *chiquera* im Formenkreis *Falco Aesolon*.

3.1.2 Wanderfalken und ihnen analoge Arten

So richtig verständlich werden die Flugeigenschaften von Hierofalken erst im Vergleich mit denen des Wanderfalken und ihm analoger Arten. **Extrem schnell** und **ausdauernd**, dafür aber **eingeschränkt wendig** und **eigenbeschleunigend** bedürfen Wanderfalken zur Entfaltung ihrer Potenzen der Fallbeschleunigung. Bei ihnen handelt es sich primär um **mittelgroße Verfolgungsjäger im freien Luftraum**. Sie lediglich als „Vogeljäger“ einzustufen, trifft nicht den Kern. Ihr Flugleistungspotential vermögen sie erst in größerer Höhe (über 50-100 m) voll zu entfalten. Darunter sind sie im horizontalen Linearstoß fast nur auf ohne viele Wendungen im Geradeausflug flüchtende Beutevögel (etwa Hühner und Limikolen) erfolgreich.

Während die Wanderfalken der gemäßigten Breiten im Steilstoß 400 km/h erreichen (FRANKLIN 2000), ist für Wüsten- und Tundra-Wanderfalken eher ein Schrägstoß mit aktiven Flugeinlagen bezeichnend, der dann mit zunehmender Bodennähe flach ausläuft, folglich auch nicht zur extremen Geschwindigkeitsentfaltung führt. Hier bekommt man Wüstenfalken dann aber – anders als die meist in Wolkenhöhe als lebendes Geschöß, mit zunehmender Bodennähe aber zurückhaltender agierenden Vertikaljä-

ger – auch eher zu sehen. Daher glaubte man, in ihnen – was natürlich eine Fehleinschätzung ist – die schnellsten Falken ausgemacht zu haben. Das fliegerische Grundleistungspotential (s.o.) zeigen – lokal modifiziert – nicht nur alle Wanderfalken, sondern auch ihre drei Funktional-Analoga Orangenbrust-, Taita- und Silberfalken (*Falco deiroleucus*, *F. fasciinucha* bzw. *F. hypoleucus*).

Als kleine konfunktionelle, leistungskonforme Doppelgänger des Wanderfalken und seiner Analoga erfaßte KLEINSCHMIDT die Baumfalken im Formenkreis *Falco Subbuteo*. Auch unter ihnen gibt es einerseits eher horizontal ausgerichtet jagende Vertreter wie die Savannen-Baumfalken *Falco subbuteo* (Eurasien), *F. cuvieri* (Afrika) und *F. longipennis* (Australien) andererseits auch betont vertikal jagende Formen wie die Urwald-Baumfalken *F. severus* (SE-Asien) und *F. rufigularis* (S-Amerika).

3.2 Die ökofunktionelle Vielfalt der Habichtverwandten (Accipitridae)

Habichtverwandte sind im Gegensatz zu Falken keine Dauer- sondern Intervallflieger, die oft schon nach relativ kurzem und dabei sehr intensivem Aktivflug eine Gleitflug- oder Ruhephase einlegen müssen. Den mit ihrer Muskulatur dauerbelastbaren Falken fiel daher nachrückend die Rolle als Luftraumjäger zu (BAUMGART 2006c, 2007). Innerhalb der Accipitridae verfügen vor allem Habichte und Sperber (Gattung *Accipiter*) als Aktivjäger über bemerkenswerte Leistungsprofile. Die Familie umfaßt darüber hinaus noch Bodenjäger, eine Reihe von Nahrungsspezialisten sowie einen großen Teil der Aasverwerter und Abfallsammler. Anders als Falken, die maximal von mittlerer Größe sind, erreichen Habichtverwandte mit einigen Adlern beachtliche Ausmaße und können dann teilweise überlappend mehrere ökofunktionelle Positionen einnehmen. Entsprechende Analysen erweisen sich aber als kompliziert und sind für die Vermittlung von Grundzusammenhängen wenig geeignet.

3.2.1 Habichte

Im Jagdflug stützen sich Habichte in allerdings anderer Akzentuierung auf die gleichen Leistungskriterien wie die Großfalken. Als **mittelgroße Verfolgungsjäger des bodennahen Raumes im offenen Gelände** jagen sie meist nur über kurze Distanzen, setzen auf Überraschung und können so auf Ausdauer verzichten. Dafür kommt es bei zumeist nur **kurzzeitig hoher Geschwindigkeit auf Eigenbeschleunigung und Wendigkeit** an.

Im Formenkreis *Praedator Palumbarius* erfaßte KLEINSCHMIDT *gentilis* (N-Halbkugel), *henstii* (Madagaskar), *melanoleucus* (Afrika), *meyerianus* (Südsee) und mit Einschränkungen *pectoralis* (S-Amerika). Nach eigenen Beobachtungen in Thailand und Australien müßten leistungsmäßig aber auch *fasciatus* und *trivirgatus* mit dazu gezählt werden. Die eigentlichen Sperber als kleine konfunktionelle und leistungsanaloga Doppelgänger der Habichte wurden im Formenkreis *Praedator Nisus* vereint, der *nisus* (Eurasien), *rufiventris* (Afrika), *madagascariensis* (Madagaskar), *striatus* (N-Amerika) und *erythronemius* (S-Amerika) einschließt, jedoch *cirrhocephalus* (Australien) wohl mangels Verwandtschaft ausspartete.

Kurzfangsperber und sogenannte „Kleinhabichte“, zu denen auch *Accipiter novaehollandiae* zu rechnen ist, werden begründet separiert (wie etwa in *Praedator Badius* mit *badius* und *brevipes*). Sie weisen ein anders orientiertes Grundleistungsprofil auf, sind im Horizontalflug weniger schnell, doch bei hoher Eigenbeschleunigung extrem wendig. Das macht sie zugleich auch zu effektiven Boden- und Fledermausjägern. Für einige von ihnen (etwa *A. brevipes* und *A. francesii* bzw. *A. soloensis*) sind Großeidechsen und Frösche sogar Referenzbeutetiere. In Thailand (Febr. 2007) sah ich Besrasperber (*Accipiter virgatus*), die im dichten Dschungel jede Lücke nutzten und jedes Ästchen fliegend regelrecht „umwandten“, zugleich aber keine Neigung zeigten, nur wenige Meter entfernt im Freiland am Boden sitzende Bülbüls anzujagen.

3.2.2 Bodenjäger

Am Boden jagende Greifvögel sind ihren Beutetieren allein schon durch ihre Flugbefähigung überlegen. Schnelligkeit und Wendigkeit bedürfen daher, wie etwa bei den Flugjägern im bodennahen und freien Luftraum, meist keiner besonderen Akzentuierung. Dafür sind andere Kriterien wie jahreszeitlich auftretende Diskontinuitäten im Nahrungsangebot entscheidend. Bei der Jagd muß aus überhöhter Position in die niedere Bodenvegetation hineingesehen werden. Dies ist vom Ansitz oder aus dem Rüttel- oder niederen Pirschflug heraus möglich.

3.2.2.1 Ansitzjäger

Die Jagd aus dem Ansitz wird bei geringem Aufwand dort bevorzugt, wo das Gelände mit Warten bestückt ist. Über eingestreuten Freiflächen muß dann aber sehr kräftezehrend „gerüttelt“ werden. Ohne strenge Gewichtslimitierung können Ansitzjäger in beachtlichem Umfang Reserven anlegen. Notzeiten überdauern Bussarde (*Buteo Vulgaris* mit *buteo*, *vulpinus*, *burmanicus* und *jamaicensis*) relativ lange hungernd, und unser Mäusebussard, der es in schneereichen Wintern auf 3-4 Wochen bringt – adlergroße Greife kommen fast auf die doppelte Zeit –, ist ein wahrer „Hungerkünstler“. Die großen „Freilandbussarde“ (*Buteo rufinus*, *B. hemilasius*, *B. lagopus* etc.) wurden wegen ihres abweichenden Leistungsprofils anderen Formenkreisen (*Praedator Leucurus* bzw. *P. Archibuteo*) zugeordnet. Eine geringere Flächenbelastung (größere Flügelflächen bei relativ geringem Gewicht) ermöglicht eine aufwandslimitierte Jagd aus dem Fluge, was sie von Ansitzwarten unabhängiger macht.

Dem Hungervermögen kleiner Bodenjäger wie den Gleitarten (*P. Elanus* mit *caeruleus*) setzt ihr relativ hoher Grundumsatz enge Grenzen, was ihre Nordverbreitung einengt. Kleine Rüttelfalken (*F. Tinnunculus* mit *tinnunculus*, *moluccensis* u.a.) praktizieren eine Alternativlösung. Ihre Dauerflugbefähigung wandelte sich im Funktionstransfer vom Verfolgungs-

zum Rüttelflug. Bei Nahrungsmangel am Boden vermögen sie aber ihren Jagdraum auf den bodennahen Bereich zu erweitern und hier fast in Merlin-Manier zu agieren. In Australien verfährt der Braun- oder Habichtsfalke (*F. berigora*) als mittelgroßer Boden- und Ansitzjäger auf analoge Weise (BAUMGART 1998a) und erinnert dann an den Rußfalken. Das mag nicht nur mit dem Fehlen von Bussarden in Australien, sondern auch damit in Verbindung stehen, daß dürrebedingte Nahrungsengpässe auf dem Fünften Kontinent oft sehr lange dauern und mit der „Bussard-Alternative“ hungernd nicht zu überbrücken sind.

3.2.2.2 Gleitflugjäger

Wo Ansitzwarten fehlen erfolgt die Jagd am Boden aus dem Gleitflug. Die negative Auswirkung des Gewichts auf die Gleitflugbefähigung zwingt die diesen Funktionsbereich besetzenden Weihen zur strengen Gewichtslimitierung. Sie bilden deshalb auch keine kleinen Doppeltgänger aus, sondern unterliegen innerhalb der mittleren Größenordnung einer anders orientierten Leistungsdifferenzierung, die KLEINSCHMIDT ohne Kenntnis der Leistungsprofile rein vom Habitus her erfaßte, indem er die Weihen auf folgende Formenkreise verteilte:

- *Praedator Arundinaceus* (Rohweihen) mit *aeruginosus* (N-Afrika, Eurasien), *spilonotus* (E-Asien) und *ranivorus* (Afrika),
 - *P. Cyaneus* (Kornweihen) mit *cyaneus*
 - *P. Pallidus* (Wiesenweihen) mit *macrourus* und
 - *P. Cineraceus* (Steppenweihen) mit *pygargus*.
- Rohrweihen sind „Langsam-Gleiter“, die über der hohen Bodenvegetation (z.B. Schilfbestände) jagen, in diese eintauchen und sich vor allem aus dieser wieder erheben können. Kornweihen haben an Habichte erinnernde abgerundete Schwingen, dank derer sie aus dem Gleitflug heraus eine beachtliche Beschleunigung entwickeln und so nachsetzend auch recht fluchtbefähigte Beutetiere, insbesondere Vögel, schlagen können. Südamerikas Grauweihen (*C.*

cinereus) agieren vergleichbar. Die schnittigen Wiesenweihen suchen im fördernden Horizontflug weite Räume ab, sind so mehr als andere Weihen Sammler als Jäger mit hohen Wirbelloser-Anteilen in der Beute. In der Steppenweihe (*C. pygargus*) sehe ich einen Intermediärtyp eher lokalspezifischer Funktionaleinbindung, den es noch detailliert zu analysieren gilt.

Da mangels Reserven ohne „Hungerresistenz“ bedürfen Weihen der kontinuierlichen Nahrungsversorgung. Sie sind daher mit Ausnahme der jagdbefähigten Kornweihe meist Zugvögel, wobei sie ihr relativ geringes Gewicht begünstigt. Sie können direkte Zugwege wählen und selbst extreme Hochgebirgslagen in Kaukasus und Alpen einfach übersteigen.

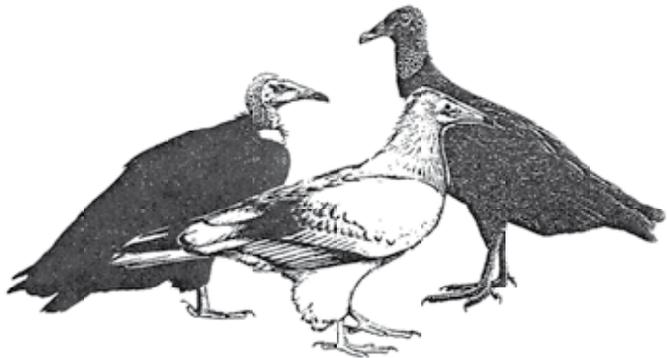
3.3. Aasverwerter und Abfallsammler

Für diese nicht nur Habichtverwandte umfassen- de Gruppierung ist eine perfektionierte Gleitflugbefähigung zur Kontrolle weiter Räume von existenzieller Bedeutung. Als aktive Jäger sind sie, sofern dazu überhaupt befähigt, eher unbeholfen. Einige kleinere Arten (etwa Milane), mit nur geringer Hungerresistenz sind dazu am ehesten befähigt. Die Gleitflugbefähigung begünstigenden strukturellen Ausformungen gehen dabei stets auf Kosten der Wendigkeit, was eine eigenständige alternative Leistungsoptimierung induziert.

So haben die effektivsten Gleiter unter den aasverwertenden Geiern, die *Gyps*-Geier (*Vultur Gyps*), beim Operieren auf engstem Raum erhebliche Wendigkeitsprobleme. Das begünstigte die parallele Existenz großer Solitärgeier (*V. Otogyps* mit *tracheliotus* und *V. Monachus* mit *monachus*). Diese agieren fluggewandter und meist einzelgängerisch in eingeschränkten Räumen, wo sie von Großtierka-

davern bis hin zu kleindimensionierten Abfällen praktisch alles verwerten. Dieser Dualismus trennt auch bei Milanen den Rotmilan (*Praedator Regalis* mit *milvus*) als raumübergreifend operierenden Verwerter größer dimensionierter Nahrungsobjekte vom Schwarzmilan (*P. Atromilvus* mit *migrans* und *lineatus*) als Kleingut-sammler im begrenzten Umfeld. In anderen Regionen können Milane mit eher intermediären Leistungsprofilen beide Alternativen verbinden.

Zusätzlich zu Fuß agierende Abfallverwerter sind noch differenzierter konstruiert und zeigen teilweise sogar, wie die beiden neuweltlichen Kondore (*Vultur gryphus* und *Gymnogyps californianus*) sowie der Rabengeier (*Coragyps atratus*) ansatzweise Übereinstimmungen mit den Rabenvögeln. Letztgenannter sowie Schmutz- und Kappengeier (*Neophron percnopterus* bzw. *Necrosyrtes monachus*) sind zwar genealogisch völlig unterschiedlicher Herkunft, doch funktionell von einer so hochgradigen Übereinstimmung, daß sie als Referenzbeispiel für eine Realgattung im noch aufzuzeigenden Sinne gelten können (s. Abb. 10). Neuweltliche *Cathartes*-Geier bilden die ökofunktionellen Gegenstücke zu den altweltlichen Milanen.



Schmutz-, Kappen- und Rabengeier (Neophron percnopterus, Necrosyrtes monachus bzw. Coragyps stratus) sind (in dieser Folge von vorn beginnend dargestellt) zwar genealogisch völlig unterschiedlicher Herkunft, doch funktionell als zu Fuß agierende Abfallsammler von einer so hochgradigen Übereinstimmung, daß sie auf Grund ihrer Konfunktionalität eine in dieser Kombination noch unbenannte Realgattung formen.

3.4 Allgemeine Ableitungen

Obwohl als Verwandtschaftsgruppen angelegt offenbart eine nähere Betrachtung von KLEINSCHMIDTS Formenkreisen, daß hier Funktional- und Leistungsbezüge die maßgebliche Rolle spielen, ja für die Erfassung der Gruppenzugehörigkeit von entscheidender Bedeutung sind. Der inzwischen mögliche sichere Verwandtschaftsausschluß auf molekularer Grundlage liefert dafür nunmehr eindeutige Belege. Und so offenbart sich schnell, daß Formenkreise eben keine evolutionshistorischen Einheiten, sondern Funktional- und Leistungsverbunde darstellen, die zwar oft auch nahe verwandte Arten einschließen, doch ebenso polyphyletisch zusammengesetzt sein können und dann für die phyletische Systematik irrelevant sind.

Bis heute mit der Problematik befaßte Fachkreise dringen zumeist nicht bis zu dieser Ebene vor, ergehen sich in Umschreibungen und versuchen systematisierende Neubewertungen. So sieht WHITE (1996) in den „Hierofalken“ eine 5-7 Arten umfassende Gruppe, die möglicherweise als Untergattung der Gattung *Falco* folgende Gemeinsamkeiten aufweist:

- Sie sind sich morphologisch sehr ähnlich,
- brüten in ariden Landschaften, was den Namen „Wüstenfalken“ rechtfertigt und
- weisen auch im Verhalten viele gemeinsame Züge auf.

Doch diese betont sachliche Betrachtungsweise bringt keine neuen Einsichten. Sie stiftet letztlich mit dem im Deutschen anders genutzten Namen „Wüstenfalken“ nur Verwirrung.

KLEINSCHMIDTS maßgeblich an den Hierofalken erarbeiteten Postulate vom verborgenen Wesen einer jeden Art, seiner Unveränderlichkeit und der zwischen seinen „Arten“ bestehenden Übergangslosigkeit, erscheinen demgegenüber intuitiv und visionär, erreichen eine höhere Ebene der Abstraktion und Verallgemeinerung. Daß Arten ein Dualismus innewohnt, der sich in der Trennung von Geno- und Phänotyp niederschlägt, erscheint, da heute von ERNST MAYR (1998a) anerkannt, inzwischen allgemein akzeptabel. Er sieht in diesem Dualismus eine

Besonderheit der Biologie. Doch Dualismen sind in dieser Welt weit verbreitet, und am bekanntesten ist wohl der vom Wellen-Teilchen-Dualismus des Lichtes.

Der Dualismus von Geno- und Phänotyp wird zumeist reduktionistisch auf Unterschiede in der Konsistenz zurückgeführt: Der Genotyp bestehe nur aus Nukleinsäuren, der Phänotyp aus Proteinen, Lipiden und anderen Makromolekülen. Doch dieser Ansatz führt – selbst unter Hinweis auf zusätzlich erforderliche evolutionäre und funktionelle Erklärungen – nicht weiter. Hier hilft dagegen ein Vergleich mit der Physik. Deren Probleme mit Relativitätstheorie und Quantenmechanik werden inzwischen in populären Darstellungen (HAWKING 1991, GREENE 2004, AL-KHALILI 2005) einer breiten Öffentlichkeit nahe gebracht. Analogien zwischen Quantenmechanik und Phylogenetik mit ihren Zufalls- und Wahrscheinlichkeitsabläufen sind dabei unübersehbar. Die Relativitätstheorie folgt dagegen im Makro- und kosmischen Bereich klaren Gesetzen, was sich auch für den rezenten Existenzrahmen von Arten abzeichnet.

Warum nun gerieten Funktionalaspekte so ins Hintertreffen und warum ging man die Problematik der Formgebung so lange mit fragwürdigen Methoden der idealistischen Morphologie an? Einen neuen Anfang markiert die STRESEMANNsche Revolution der Ornithologie des frühen 20. Jahrhunderts (HAFFER 2001), die davon ausging, daß jede Struktur von ihrer Funktion beeinflußt wird und eine Leistung erbringt. Doch dieser verheißungsvolle, leider meist aber auch „typologiebelastete“ Ansatz wurde mit der Dominanz der Genetik in den 1930er Jahren, die auch entsprechende Forschungsinhalte übernahm, aufgegeben. Da nun alles genetisch determiniert erschien, blieben funktionelle und Leistungskriterien, die ja stets der genetischen Fixierung und generationsübergreifenden Bewahrung selektiv vorausgingen, ausgespart. Allgemein Fitness- und Anpassungs-Begriffliches bietet da keine konkreten Lösungen an.

Ein Gespür für die Funktionalproblematik geht führenden Systematikern zumeist ab.

STRESEMANN maß, so ENGELMANN (1928), Gefiedermerkmalen keine funktionelle, sondern lediglich eine evolutionshistorische Bedeutung bei und bezweifelte auch, daß – was heute zum Allgemeinwissen gehört – der größtmäßige Geschlechtsdimorphismus zu unterschiedlichen Flugweisen männlicher und weiblicher Greifvögel führe. Anfang der 1970er Jahre sprach ich ihm gegenüber nochmals die Funktion von Gefiedermerkmalen bei Greifvögeln an. Anpassungs- und Funktionalbezüge interessierten STRESEMANN zwar im Detail sehr, doch gegen die funktionellen Deutungen evolutionsbiologischer Grundzusammenhänge hatte er erhebliche Vorbehalte (BAUMGART 1997e). Hierfür ermangelte es ihm offenbar – wie auch anderen Museums-Ornithologen – an feldornithologischer Praxis. Zudem hat er sich, so ERNST MAYR einmal gegenüber WALTER BOCK (2004), nie in Bereiche außerhalb der Ornithologie vorgewagt.

Die Probleme der Synthetischen Theorie mit der Erklärung der Formgebung bewirken nach MOCEK (1998) gegenwärtig ein Umdenken. Funktionalstudien werden wieder eingeschränkt zugelassen. Der Faktenfundus einstiger morphologisch fundierter Formenkreis-Betrachtungen an Greifvögeln, die in ihrer Bedeutung über den Rahmen dieser Artengruppe weit hinausgehen, kann dabei, sofern realistisch erschlossen, sehr hilfreich sein. Indem die eigentlichen Beutegreifer unter ihnen ihre Existenz durch ihre Jagdflugbefähigungen absichern, liegen ihre Qualitätsmerkmale erwartungsgemäß im gut erfaßbaren lokomotorischen Bereich.

Der denkbare Einwand, es handle sich hier um eine mechanistische oder physikalistische Betrachtungsweise kann damit entkräftet werden, daß bei Greifvögeln die lokomotorische nur eine Differenzierungsebene darstellt, der die physiologische Ebene, die Falken als Dauer- und Habichtverwandte als Intervallflieger qualitativ trennt, hierarchisch vorgelagert ist. Auf dritter, beiden folgender Ebene kommt es zur Differenzierung durch Verhaltensunterschiede,

insbesondere im Zugverhalten. In der Westpaläarktis gibt es mit Schrei- und Schelladler (*Aquila pomarina* bzw. *A. clanga*), Kurzfang- und Shikrasperber (*Accipiter brevipes* bzw. *A. badius*), Schwarz- und Östlichem Schwarzmilan (*Milvus migrans* bzw. *M. lineatus*), Falken- und Mäusebussard (*Buteo vulpinus* bzw. *B. buteo*) sowie Rötel- und Turmfalke (*Falco naumanni* bzw. *F. tinnunculus*) wenigstens fünf Artenpaare, deren artliche Trennung trotz weitgehender Übereinstimmung auf vorgelagerten Ebenen im unterschiedlichen Zugverhalten mit entsprechenden Konsequenzen für Morphologie, Physiologie und Ethologie beruht.

4. Der Formenkreis als Realgattung

Über die begrifflichen Inhalte von Formenkreis und Realgattung besteht heute keine wirkliche Klarheit. Die Handhabung ersterer als superspezifische Einheiten ist dabei ebenso unzulässig (s.o.) wie die Gleichsetzung von phyletischen und Realgattungen.

4.1 Zum Wesen biologischer Realgattungen

In Anlehnung an IMMANUEL KANT wollte OTTO KLEINSCHMIDT das nur nach Ähnlichkeiten ordnende „Schulsystem“ der Lebewelt in ein naturgeschichtlichen Verwandtschaften orientiertes „Naturesystem“ umwandeln (BELEITES 1996). Als deren grundlegende Einheit wählte er mit Blick auf KANTS „Realgattung“ bzw. *species naturalis* den Begriff „Formenkreis“. Ermutigt durch die Aufstellung einer Reihe beeindruckender Formenkreise strebte er nun auch an, diesen an Stelle des Art-Begriffes zu setzen (KLEINSCHMIDT 1900), was aber keine allgemeine Akzeptanz fand und letztlich sogar den Umgang mit seinem Werk erschwerte.

Diese Sicht auf KLEINSCHMIDTS Formenkreise und seine Formenkreislehre ändert sich aber, wenn ökofunktionelle Aspekte zusätzlich in die Betrachtungen eingebracht werden und wir akzeptieren, daß Arten in ihrem Dualismus eine entsprechende zweite Identität aufweisen, sie

somit auch einem zusätzlichen Ordnungsprinzip unterliegen, denn:

1. Formenkreise sind keine Verwandtschaftsgruppen, sondern Funktional- bzw. Leistungsverbunde, die sich auch aus polyphyletischen Arten bzw. Vertretern zusammensetzen können. Molekularphyletische Verwandtschaftsausschlüsse liefern heute dafür eine sichere Bewertungsgrundlage. KLEINSCHMIDT setzte dagegen, funktionell unbelastet, auf das Verwandtschaftsprinzip, was erklärt, warum er *Falco mexicanus* in die Hierofalken aufnahm, den australischen Silberfalken bei *Falco Peregrinus* aber unberücksichtigt ließ.
2. Die Formenkreislehre ist folglich keine „andere Abstammungslehre“, sondern eine Arten funktionell und damit auch die Gesetze ihres rezenten Existenzrahmens erfassende Disziplin
3. An die Stelle des Gegensatzes von „Art oder Formenkreis“ tritt so der Konsens von „Art und Formenkreis“. Denn als duale Systeme sind Arten sowohl stammesgeschichtlich in der phyletischen Systematik als auch über ihr ökofunktionelles Kompartiment in Formenkreisen verankert. Konfunktionelle (funktionsgleiche) Arten können daher unabhängig von ihrer systematischen Stellung in einen Formenkreis zusammengefaßt werden.
4. Als mutmaßlich „Superspezifische Einheit“ wird der Formenkreis teilweise der Superpezies gleichgestellt, was prinzipiellen Widerspruch auslösen müßte. Unter Superpezies versteht man in adaptiver Radiation divergierende monophyletische Allospezies. Der Formenkreis führt dagegen ökofunktionell auch polyphyletische Arten zusammen. So erwächst ein neues Verständnis für die „**Realgattung**“ in der Biologie. Nicht mehr irgendwie als „Verwandtschaftsgruppe“, sondern als Funktional- und Leistungsverbund bewertbar, verkörpert sie eine **Wahlverwandtschaft**, **Äquivalenzklasse**, **elective affinity** oder **adaptive Gruppe** mit qualitativen Gemeinsamkeiten im ökofunktionellen Bereich.

Auf der Grundlage von Formenkreisen bzw. Realgattungen kann ebenfalls ein eigenständiges, von der phyletischen Systematik unabhängiges Ordnungssystem konzipiert werden. Letzteres hat aber, an abgeschlossenen, ein für alle mal festgeschriebenen Abläufen orientiert, den Vorteil zeitloser Stabilität. Eine „Formenkreis-Funktionalssystematik“ unterliegt dagegen, da sich die ökofunktionelle Positionierung von Arten im Evolutionsprozeß wandelt, stetigen Änderungen. ERNST HARTERT tat also gut daran, am herkömmlichen Artbegriff festzuhalten.

Der Formenkreis *Falco Hierofalco* stellt eine solche ökofunktionelle Ordnungskategorie dar, die zudem, anders als die phyletische Systematik, den Zugriff auf gruppenspezifische bzw. arteigene Qualitätsmerkmale ermöglicht. Der **Präriefalke *Falco mexicanus* ist und bleibt daher ein Hierofalke**, da er diese, unabhängig von Verwandtschaftsbeziehungen, ebenso wie Ger-, Saker-, Lanner-, Laggar- und Rußfalke in seinem Grundleistungspotential aufweist (s. 3.1.1.), womit sich zugleich die in der Überschrift gestellte Frage beantwortet. Für eine davon abweichende Bewertung fehlt der Molekularphyletik rein methodisch die Kompetenz. Sie ermittelt Distanzen zwischen Arten, ohne diese aber molekular als qualitative Einheiten definieren zu können, liefert so über Indizien hinaus keine Entscheidungsgrundlage. Das gilt auch für die als Maß für artliche Eigenständigkeit vielfach zugrundegelegten „magischen 2%“, ein Sequenzunterschied der nach der mitochondrialen molekularen Uhr, so PÄCKERT et al. (2006) lediglich getrennte Entwicklung von etwa einer Million Jahre anzeigt.

Molekularphyletiker werfen immer wieder die Frage auf, ob den einzelnen Hierofalken wegen ihrer untereinander geringen genetischen Distanzen überhaupt Artstatus beizumessen ist, oder sie nicht – wie die einzelnen Wanderfalken-Formen – besser als Unterarten gehandhabt werden sollten. Dem ist zu entgegnen, daß sich unter den bis zu 16 Wanderfalken-Unterarten auch „gute Arten“ verbergen können, was die Ähnlichkeit ihrer Gefiedermerkmale, anders als

bei Hierofalken, aber kaschiert (s. 4.3.3.). Diese Frage läßt sich aber rein molekularphyletisch gar nicht lösen. Das geht nur über funktionelle Kriterien unter Einbeziehung des Verhältnisses zwischen Qualität und Quantität in diesem Bereich. Hier tut sich die heutige Evolutionsbiologie schwer, denn die Klärung systematischer Probleme wird üblicherweise ausschließlich merkmals- und faktenorientiert, nicht aber dialektisch mit Gedankenexperimenten betrieben.

4. 2. Die Realgattung als Qualitätskategorie

Meine Vertrautheit mit dem Qualitätsbegriff erwarb ich nicht in einem Philosophie-Studium sondern in einer langjährigen praktischen Tätigkeit als Veterinär- und Sicherheitstoxikologe. Inspektions- und Vollzugsaufgaben sowie Qualitätskontrollen und Qualitätssicherungssysteme auf unterschiedlichen Gebieten und Ebenen bestimmten meinen Alltag, begründeten ein dialektisches Qualitätsverständnis. In der belebten Umwelt verläuft alles komplexer und Qualitäten lassen sich oft nur schwer ausmachen. Doch gerade deren Erfassung bildet die Voraussetzung für ein erfolgreiches häufig unkonventionelles Handeln bei Havarien und Schadensfällen, wobei sich ursachenbezogene qualitative Folgerungen in der Regel nur mit einem Satz oder Wort (z.B. tauglich oder untauglich, giftig oder ungiftig etc.) umreißen lassen.

Diese Betrachtungsweise wird – wenn perfektioniert – geradezu alltagstauglich und kann, wenn man beginnt, überall Qualitäten zu ermitteln, zur Manie geraten. Als es mir gelang, Greifvögel nach „Berufsbildern“ auf der Grundlage von Funktional-, Leistungs- und Effektivitätsbezügen qualitativ zu erfassen und entsprechenden Jagdräumen zuzuordnen, verschaffte mir das besondere Befriedigung. In ihrem bei der Auseinandersetzung mit ihrer Umwelt zur effektiven und effizienten Existenzsicherung erworbenen Grundleistungspotential bestand also das „geheime Wesen“ der Arten, ihre Qualität. Doch auch in anderen Bereichen sind Qualitäten selten sofort erkennbar. Die Qualität von

Elementen bestimmt ihre Kernladungszahl, die von Strahlungen die Wellenlänge und die von Gesellschaftsordnungen das Niveau der Produktivkräfte.

Bemühungen, Arten als Qualitäten und damit reale autonome Existenzen, die eigenen Gesetzen folgen, zu erfassen, gibt es seit DARWIN. Doch sie blieben, bisher vornehmlich in Verbindung mit der Systematik und ohne Berücksichtigung von Funktionalaspekten, ohne greifbares Ergebnis. WILLMANNNS (1985) Feststellung, es gäbe keine objektiven, allgemein anerkannten Kriterien für die Qualität und das Maß an Ähnlichkeit, die nötig wären, um zwei Objekte derselben Art zuzuordnen, wird nach wie vor akzeptiert. Und so folgte der Umgang mit Arten eher einem nominalistischen Konzept. Man versteht sie als ein Konstrukt des denkenden Menschen, und handhabt sie als Kategorie unter anderen in der Systematik genutzten Kategorien (HELBIG 2000, KUNZ 2002), die es primär merkmalsbezogen zu diagnostizieren gilt.

Dazu bedient man sich einer Reihe von Artkonzepten, ihrem Wesen nach lediglich „Arterkennungskonzepte“, von denen MAYDEN (1997) über zwanzig ausmachte. Doch die Vielfalt der Artkonzepte spiegelt vor allem einen unbefriedigenden Kenntnisstand über die objektive Realität Art wider (STEPHAN 1990). Dabei steht das Biologische Artkonzept (MAYR 1942, 1967), das Arten im Zustand ihrer rezenten Existenz auf der Grundlage der reproduktiven Isolation zu erfassen versucht, den evolutionären und phyletischen Art-Konzepten (SIMPSON 1951, WILEY 1981, CRACRAFT 1983) gegenüber. Diese ermitteln Arten rein merkmalsbezogen im Prozeß der Evolution und betrachten jede eigenständig diagnostizierbare Form als Art, erkennen folglich auch keine Unterarten an.

Die Qualität von Arten im Funktionalbereich wird aber überhaupt erst erfaßbar, wenn Klarheit über den Qualitätsbegriff aus dialektischer Sicht besteht. Dann eröffnen sich allerdings der Arttheorie als eigenständiger Disziplin völlig neue Perspektiven. Die theoretischen Grundlagen sind heute recht einfach zugänglich, finden sich

schon in einer Reihe allgemeinverständlicher Nachschlagewerke und Wörterbücher (s. KLAUS & BUHR 1975, SANDKÜHLER 1990, PRECHTL & BURKARD 1996, HÖRZ 2001 u.a.) sowie Lexika (MEYERS Neues Lexikon 1971-1978, MEYERS Taschenlexikon 1999 u.a.). Ihre Handhabung gestaltet sich recht einfach und erfordert keine besonderen philosophischen Voraussetzungen, sofern Realitäten erkannt und akzeptiert werden. Seit langem steht fest, daß die Evolution über Arten verläuft, und auch am Anfang weitreichender Umbrüche stand stets einmal die Aufspaltung einer Art in zwei Folgearten. Sie müssen folglich schon rein formal und logisch als Träger von Qualitäten fungieren.

Die Qualität wird als entscheidendes, unteilbares Merkmal eines Dinges oder einer Erscheinung definiert, die diese im Rahmen in sich selbst erwachsender, von außen nicht beeinflussbarer Grenzen zu dem macht, was sie ist. Sie verkörpert zugleich das Moment der relativen Ruhe im Prozeß der absoluten Bewegung und Entwicklung, bleibt, wie in HEGELS (1770-1831) Lehre vom Widerspruch begründet ist, konstant, bis quantitative Veränderungen ihren Umschlag bewirken. Damit steht die Evolutionstheorie, so lange sie sich, in welcher Form auch immer, der Akzeptanz von Qualitäten in Form von Essenzen oder Typen verweigerte, außerhalb der Realitäten. Dann haben wir es mit Evolutionismus, einer quantitative Veränderungen verabsolutierenden metaphysischen und damit zugleich pseudowissenschaftlichen Entwicklungslehre zu tun, die vor allem Ende des 19. Jh. verbreitet war, doch das Entwicklungsgedenken der Biologen bis heute nach wie vor maßgeblich prägt. Das so zu benennen, fällt oft schwer, da Evolutionismus heute auch als allgemeiner Begriff für die Doktrin der Evolution gebraucht wird (BERTELSMANN 1995).

Diese Rahmenvorstellungen bedürfen nun, um verständlich zu werden, konkreter Inhalte. Dabei gilt es, das Verhältnis zwischen artlicher Qualitäts-Konstanz und oft nahezu unüberschaubarer quantitativer (unterartlicher) Variabilität (das dem von Elementen und Iso-

topen vergleichbar ist), anschaulich darzustellen. Noch interessanter verhält es sich mit dem Postulat der qualitativen Selbstabgrenzung von Arten bzw. biologischer Leistungseinheiten, das die für die Systematik so grundlegende Problematik der artlichen bzw. unterartlichen Differenzierung auf eine neue Ebene rückt. Denn Arten würden sich dann als Qualitäten selbst identifizieren.

4.3 Arten und Artbildung im Funktional- und Leistungsbereich

Meine Vorstellungen über Arten als (qualitative) Leistungseinheiten wurden bereits mehrfach in Veröffentlichungen zur ökofunktionellen Positionierung von Greifvögeln (BAUMGART et al. 1972, BAUMGART 1975, 1978b, 1993, 1994, 1996, 1997a, 1998a, 2000a, 2006a, 2006b, 2007), dem Funktionsbezug ihrer morphologischen Merkmale (dgl. 1974, 1976, 1979, 1997b, 2004), zur Realität des Typs (dgl. 2000c), zur Bedeutung von Leistungsdifferenzierungen für ihre artliche Existenz und Artbildung (dgl. 1980, 1991a, 1991b, 1992, 1998b) sowie die daraus resultierende Neubewertung von Otto KLEINSCHMIDTS greifvogelkundlichem Werk (dgl. 1990, 1997c, 2000b, 2001) dargelegt. Nachfolgende Ausführungen beschränken sich daher nur auf eine Reihe grundlegender Zusammenhänge.

4.3.1 Die Konstanz des Typs bei Greifvögeln

Wer sich heute im Evolutionsdiskurs „typologischer Betrachtungsweise“ verdächtig macht, dem droht, selbst wenn er auf überzeugende Sachargumente verweisen kann, als „Typologen“ und damit „Antidarwinisten“ der Ausschluß. Dafür besteht nun mit Hinweis auf die Funktional- und Leistungsbezogenheit des Typs kein Grund mehr.

Indem sich das qualitative Grundleistungspotential aktiver Beutegreifer auf wenige, systemisch miteinander verbundene und nur korreliert veränderbare Flugleistungsmerkma-

le (s. 3.1 & 3.2), beschränkt, wird die dadurch bedingte Konstanzgarantie verständlich. Je nach ökofunktionaler Positionierung unterliegen Greifvögel dabei eigenständigen stabilisierenden Optimierungen, die bei Wanderfalken auf extreme Geschwindigkeitsentfaltung, bei Hierofalken und Habichten dagegen kombiniert auf hohe Geschwindigkeit und Wendigkeit bzw. Eigenbeschleunigung und Wendigkeit ausgerichtet sind. Bodenjäger oder Aasverwerter und Abfallsammler zeigen andere Leistungskombinationen. Negative Einflüsse des Gewichts auf die Flugeigenschaften werden durch den großemäßigen Geschlechtsdimorphismus und eine zur Beutetiergröße korreliert gestaffelte Ausformung von Doppelgängern (Wanderfalken-Baumfalken, Hierofalken-Merline, Habichtesperber) nach dem Grundsatz, so groß wie nötig, so klein wie möglich, minimiert.

Auch innerhalb einer Ökofunktionalen Position weisen die in Formenkreisen erfassbaren Leistungsgruppen beachtliche Differenzierungen auf, die bei Wander- und Hierofalken (s. 3.1.2 & 3.1.2) deutlich hervortreten. So sind die stets extrem schnellen Wanderfalken nicht alle gleich schnell und nicht alle erreichen 400 km/h und mehr. Manchen, wie etwa dem Pealsfalken (*F. p. pealei*), könnten auch schon um 300 km/h und weniger genügen. Die einzelnen Hierofalken haben demgegenüber unterschiedliche, an bestimmten Referenzbeutetieren (Gerfalke: Schneehühner, Saker: Kleinsäuger und Lanner: Vögel) orientierte Jagdstile, die sich qualitativ auf den Körperbau auswirken und artdifferenzierend keine fließenden Übergänge zulassen.

Allein diese stichpunktartigen Darlegungen verdeutlichen, wie hoch die Variabilität trotz typologischer Fixierungen sein kann und lassen erahnen, daß mit der Ausformung von Typen die Evolution keineswegs ihr Ende erreicht. Denn **der Typ ist lediglich Ausdruck der morphologischen Manifestation eines effektivitätsbezogenen und komplex optimierten lokomotorischen Grundleistungspotentials von Modul-Charakter**. Er wird daher über die Körperproportionen sowie über Flugbilder und

Flugweisen morphometrisch gut erfassbar, hat nichts mit zeitlos-abstrakten Formen der idealistischen Morphologie gemein und ist in seinen Grenzen durch Optimierung recht variabel stabilisiert. Der Modul-Charakter unterstreicht die hochgradige Eigenständigkeit des lokomotorischen gegenüber anderen Leistungsbereichen.

4.3.2 Über die Variabilität zugeordneter Merkmale

Arten verfügen in Reaktion auf Umweltanforderungen über eine kaum überschaubare Vielfalt an Leistungsmerkmalen. Sofern diese, ohne Zugehörigkeit zum typologisch fixierten Grundleistungspotential nicht systemisch eingebunden, sondern nur hierarchisch additiv zugeordnet sind, können sie ein hohes Maß an unabhängiger Variabilität zeigen, die jedoch nur im quantitativen Bereich liegt und vornehmlich zur Unterartbildung führt.

Aktiv jagende Greifvögel weisen stets eine enge Beziehung zwischen Körper- und Beutegröße bzw. Beutegewicht auf, wobei ein Verhältnis von 1: 0,3 optimal erscheint. Der großemäßige Geschlechtsdimorphismus reflektiert die Flüchtigkeit der Beutetiere, durch die auch die Strukturierung der Fänge maßgeblich mit bestimmt wird. Er ist folglich bei Flugjägern am deutlichsten ausgeprägt. Die Grundierung des Gefieders zeigt Angleichungen an die Umweltfärbung und vermittelt Tarneffekte. Signalstrukturen zur innerartlichen Kommunikation sind dagegen auffällig, jedoch so am Körper platziert, daß sie in ihrer Präsenz auch eingeschränkt werden können, zur Präsentation daher besonderer Verhaltensweisen, etwa des hohen Kreisens bedürfen. Jungvögel ohne Sozialstatus lassen sie oft vermissen.

Physiologie und Verhalten unterliegen gleichfalls strengen Optimierungen. Aktivität und Nahrungsbedarf können jahreszeitlich gedrosselt oder gesteigert werden. Die Phänologie des Brutgeschäftes orientiert sich am Nahrungsangebot, und Jungvögel werden meist dann flügge, wenn es optimal ist. Entsprechend ver-

hält es sich mit der Kopplung von Zugverhalten und Mauserablauf. Bei systematisch bezogenen Grundfixierungen – Falken beginnen die Handschwinge mauser stets mit der 4., Habichtverwandte mit der 1. Handschwinge – sind vielfältige Modifizierungen zu verzeichnen. Manche Arten wechseln bestimmte Federpartien erst im Winterquartier (z. B. Schwarzmilan). Nordische Wanderfalken beginnen die Mauser im Brutgebiet, unterbrechen sie für den Zug und schließen sie erst danach ab.

Diese Beispiele zeigen, worauf es bei Arten leistungsmäßig ankommt und wie sie einer bis ins letzte Detail gehenden Optimierung und Stabilisierung unterliegen. Effektive Gesamtlösungen werden ökofunktionell durch Selektion am Phänotyp erworben und dann, im evolutionär-genetischen Kompartiment (Genotyp) gespeichert, an die Folgegeneration übermittelt. Eine sie als duale Systeme erfassende Definition lautet daher: **Arten sind eigenständige, über ihre Ökofunktionelle Position umweltseitig eingebundene, optimierte und stabilisierte biologische Leistungseinheiten monophyletischer Genese und genetischer Kompatibilität.** Ihre so erreichte qualitative Eigenständigkeit bedingt zugleich eine Selbstabgrenzung, deren Mechanismen im ökofunktionellen Bereich bisher kaum Beachtung fanden.

4.3.3 Die Selbstabgrenzung ökofunktioneller Leistungskategorien

Den Zusammenhalt von Populationen als Fortpflanzungsgemeinschaften definiert laut Lehrmeinung vor allem die genetische Kohäsion. Artliche Abgrenzung wird dagegen zumeist auf genetische Inkompatibilität sowie reduzierte Fertilität und Fitness der Hybriden zurückgeführt. Präventivmechanismen, wie Präferenzen für arteigene optische (Gefiedermerkmale), akustische (Gesänge und Rufe) oder kinematische (Bewegungsabläufe) Signale minimieren Zufallshybridisierungen. Artisolierend wirken auch ökologische oder phänologische Ausschlüsse. Funktionelle Inkompatibilitäten durch

Abgrenzung über **Ineffektivitäts- und Instabilitätslücken** zwischen Leistungs-Optima (s. u.) finden dagegen bisher kaum Beachtung. Dabei erweisen sich Hybride bekanntermaßen oft als leistungsintermediär, ineffektiv und ohne erforderliche Optimierung an fest umrissene Umweltsegmente, was zu verstärkter Selektion führt. Die beschränkte Zahl effektiver umweltbedingter systemkomplexer Funktional- und Leistungs-Konstellationen bzw. -Optionen erklärt auch die diskontinuierliche Besetzung des ökologischen Raumes durch Arten.

Diese selbstregulierte Funktionaldifferenzierung nach Jagdräumen läßt sich an Großfalken gut veranschaulichen. Denn die zwischen ihnen bestehende morphometrische Lücke tritt durch ihre differenziert optimierten Grundleistungspotentiale auch ökofunktionell in Erscheinung. Für Hierofalken vermindert sich mit zunehmender Höhe der Jagderfolg, weil es ihnen an Geschwindigkeit ermangelt. Diese kann zwar durch Selektion gesteigert werden, doch dann verlieren sie wieder in Bodennähe an Wendigkeit und Effektivität. Bei Wanderfalken verhält es sich umgekehrt. Die Grenze zwischen ihren Jagdräumen liegt in etwa bei 50-100 m Höhe. Im Jagdflug sind Hierofalken im Bereich von etwa 50-150 km/h und Wanderfalken erst darüber ab etwa 200 – über 400 km/h voll effektiv. Ein auf einen schmalen Zwischen- oder Übergangsbereich (50-100m Jagdflughöhe und 150-200 km/h im Jagdflug) optimierter Falke hat nur einen schmalen Aktionsbereich und ist lediglich unter besonderen Bedingungen existent. Zwischen beiden besteht folglich eine **alternative Leistungsoptimierung.**

Diese tritt ein, wenn ein systemisch eingebundenes auf Kosten eines mit ihm negativ korrelierten anderen Leistungsmerkmals betont wird. Eine solche lokomotorische Negativkorrelation besteht zwischen Geschwindigkeit und Manövrierfähigkeit, deren Relations-Verschiebung das ganze System verändert, grundlegende Unterschiede im Körperbau bewirkt (s. o.) und eine artliche Abgrenzung bedingen kann, sofern sich Intermediärlösungen als weniger effektiv

erweisen. Das ist in der Regel bei Hybride zwischen beiden Großfalken-Typen der Fall, die mit ihrem in Grundzügen intermediären Körperbau und Leistungspotential zwangsläufig in so eine **Ineffektivitäts- und Instabilitätslücke** geraten. Die hohe Fertilität von Arthybride bei Falken (BUNNEL 1986, HEIDENREICH et al. 1993 u.a.) läßt die genetische gegenüber der funktionellen Inkompatibilität als wenig wirksam erscheinen. Der alternativen Geschwindigkeits-Wendigkeitsoptimierung (s. 3.2.1) unterliegt auch die Gattung *Accipiter*. Bei Geiern und Milanen lauten die Alternativen Gleitflugbefähigung gegen Wendigkeit.

Die selektive Eliminierung meist nur kurzzeitig existierender ineffektiver Zwischen- bzw. Übergangsformen, täuscht eine Sprunghaftigkeit der Entwicklung vor. Die Erklärung der **missing links** (fehlenden Verbindungen) bereitet auf kontinuierliche Abläufe setzenden Evolutionsbiologen Probleme. Diese lösen sich aber mit der Erkenntnis, daß es nur im genetisch-evolutionären Bereich kontinuierlich zugeht, für den ökofunktionellen dagegen (s.o.) diskontinuierliche Abläufe bezeichnend sind. Zwischen beiden besteht diesbezüglich keine Korrelation. Relativ geringe Veränderungen im Genotyp können zu grundlegenden Struktur- und Leistungsverschiebungen im Phänotyp führen und so artliche Neuorientierungen einleiten, während andererseits erhebliche genetische Veränderungen funktionell folgenlos bleiben.

Wird die Art als Qualität akzeptiert, so erweist sich auch der heute in der genetischen Artdiagnostik häufig gebrauchte Begriff der



Hybridfalke (Ger- x Wanderfalke) im Besitz von DIETER ZENKER (Moritzburg). Dieser vornehmlich im ausdauernden Aktivflug, weniger schwebend, aufsteigende Falke war zugleich ein rasanter Horizontaljäger, zeigte aber auch faszinierende Schräg- und Steilstöße. In Freiheit wirkte er fast wie ein Gerfalk, weshalb für Hierofalken-Beobachtungen in unseren Breiten berechtigterweise ein „Hybridfalken-Vorbehalt“ gelten sollte.

FOTO: W. BAUMGART

„Semispezies“, d. h. „Halbart bzw. -qualität“ als gegenstandslos und Semispezies sind an sich eine Angelegenheit von „Semiscientists“, Wissenschaftler, besonders aber Systematiker, die das Artproblem nicht in seiner ganzen Komplexität zu erfassen vermögen. Denn Qualitäten sind unteilbar, liegen stets ganzheitlich vor. Auch darin offenbaren sich Defizite der genetischen Artdiagnostik. Denn genotypisch manifestierte zwischenartliche Distanzen liefern artdiagnostisch lediglich Indizien. Die



*Hybridproblematik bei Habichten. In Südwestaustralien kommt es mit dem Rückgang des Weißbrauenhabichts (*Accipiter novaehollandiae*) infolge zunehmend unausgeglichener Populationsverhältnisse und Partnermangels auch in Freiheit gelegentlich zu Mischverpaarungen mit dem Bänderhabicht (*Accipiter fasciatus*). Der Fotobeleg zeigt ein solches Mischpaar (Weißbrauen- x Bänderhabicht) am Horst.*

FOTO: D. HOLLANDS

Art kennzeichnende qualitative Kriterien sind im Genotyp selbst nicht auszumachen (s.o.). Und ob eine zunehmende genetische Vielfalt in anwachsenden Populationen des Menschen wirklich, wie neuerdings postuliert, als Evolutionskriterium zu werten ist, erscheint zweifelhaft. In der Euphorie über die neu gewonnenen, in vieler Hinsicht einmaligen Möglichkeiten der Molekularphyletik wird hier bisweilen zu

weit gegangen und der Boden der Realität verlassen.

Die heutige, fast ausschließlich molekularphyletische Orientierung der Systematik, führt bedauerlicherweise zu einem andere Aspekte vernachlässigenden „Systematismus“, der, wie FRITZ ENGELMANN (1928) einst spöttelnd bemerkte, vor allem dem „Verbindungsbedürfnis reihenbildender Systematiker“ gerecht wird. Praktisch schlägt sich diese („Fehl“-) Entwicklung beispielsweise in der Artenfolge neuer Bestimmungs- und auch Handbücher nieder. Sie orientiert sich nicht mehr an den für Feldbeobachter wichtigen Merkmalen, sondern an phyletischen Abfolgen: Geier, als Gruppierung funktionell gut ansprechbar, doch polyphyletisch, werden auseinandergerissen. Bart- und Schmutzgeier stehen vor Wespenbussard und Schlangenanadler, ehe die übrigen Geier folgen, an die sich dann die *Aquila*-Adler anschließen. Seeadler finden wiederum ihren Platz zwischen Milanen und Bussarden. Vor allem für feldornithologische Neueinsteiger ein verwirrendes Vorgehen! Dabei wäre es einfacher, das bisher bestimmterfreundliche, an Feldkennzeichen und damit vor allem Funktionalkriterien orientierte System zu wahren und dann im Begleittext die Phylogenese, die in diesem Kontext kaum interessiert, kurz aufzuzeigen.

Während die Trennung unterschiedlichen Formenkreisen zuordbarer Arten meist problemlos akzeptiert wird, bereitet die Differenzierung interner Formen oft Probleme. Gefiedermerkmale erweisen sich dabei, artanzeigende Signalstrukturen ausgenommen, als wenig

stichhaltig. Auf ihrer Grundlage postulierte Übergänge, etwa zwischen Ger- und Sakerfalken oder Lanner- und Sakerfalken, erwiesen sich als irrelevant. Hier schaffen erst Körperproportionen und Leistungsdifferenzen unter Bezug auf Referenzbeutetiere Klarheit (s. 4.3.1). Wechseln diese, so führt das bei Hierofalken adaptiv-selbstreguliert zu einem Qualitätswandel.

Wanderfalken verschiedener Regionen sind immer an ihren Gefiedermerkmalen, insbesondere am kräftigen Bartstreif, kenntlich und stellen sich so artlich einheitlich dar. Graduelle Proportionierungen, Größe und Leistungsprofile sind dagegen ähnlich unterschiedlich wie zwischen Hierofalken. Ob die Übergänge zwischen ihnen in den Grenzzonen kinal abgestuft oder unter abrupter Trennung verlaufen, ist zumeist nicht bekannt. Wanderfalken der gemäßigten Breiten dürften von den nordischen Fernziehern allein schon auf Grund deren Zugverhaltens separiert sein. Die Formen der Subtropis und Tropis,

besonders aber die der Wüstenregionen wirken leistungsmäßig klar abgesetzt (s. 3.1.2.). Vor allem Wüsten- und Pealsfalken erscheinen in hohem Grade eigenständig und grenzen sich wohl auch selbstreguliert von benachbarten Formen ab. Wo sich das bestätigen läßt, wäre dann bisher als Unterarten gehandhabten Wanderfalkenformen Artstatus beizumessen.

4.3.4 Hybride als leistungsintermediäre Einheiten

Bei der Klärung dieser Verhältnisse schenkt man folglich dem Hybridisierungsverhalten



Ein aus dieser Verpaarung hervorgegangener Hybridhabicht im ersten Alterskleid.

FOTO: D. HOLLANDS

besondere Beachtung. Doch Hybridisierungen sind an sich nichts außergewöhnliches (RANDLER 2004) und AUGST (2006) listet eine Reihe bemerkenswerter Interaktionen bis hin zu möglichen Mischverpaarungen bei freilebenden Großfalken auf. Auch der Nachweis artfremder Haplotypen (Mitochondrialen Allelen) in der mitochondrialen DNA untersuchter Großfalken (ohne phänotypisch auffällig geographische Korrelation) erscheint mit einstigen Hybridisierungen erklärbar. Beim Saker weisen drei Entwicklungslinien auf genealogische Beziehungen zu den anderen altweltlichen Hierofalken hin (s. WINK et al. 2007). Ein anfangs für ihn festge-

stellter „Wanderfalken-Haplotyp“ (SEIBOLD et al. 1993, WINK 1994 u.a.) bleibt heute jedoch unerwähnt, war in späteren Untersuchungen wohl nicht mehr zu bestätigen. Entscheidend ist in diesem Kontext aber, ob es nach solchen Hybridisierungen wieder zu einer im artlichen Qualitätsstatus begründeten selbstregulierten Trennung und so letztlich gar zur Verstärkung der reproduktiven Barrieren (Reinforcement) im Sinne von HELBIG (2000) kommt.

Das berührt auch die aktuelle Hybridfalken-Problematik, verursacht durch für die Falkneri produzierte und entflugene „Gebrauchskreuzungen“. Auch unter Hinweis auf meine früheren Darlegungen zur selbstregulierten selektiven Eliminierung solcher Hybride spielt man diese Probleme oft herunter. Denn diese verschwänden ja ohnehin bald von selbst (s.4.3.3). Obwohl allgemein gültig, trifft das für das gegenwärtige Mitteleuropa, wo die Landwirtschaft seit Mitte des vergangenen Jahrhunderts gravierenden Umbrüchen unterlag, nicht mehr uneingeschränkt zu. Auf ausgedehnten Anbauflächen gibt es kaum noch Brutvögel. Das hier erwachsende Nahrungsangebot nutzen primär einfliegende Tauben, Stare u.a.

Die „taubengerechte Umgestaltung“ unserer Kulturlandschaft bedingt den **Artbedarf** an einem Hierofalken, der ausdauernd horizontal jagend in geringer Höhe über ausgedehnten Freiflächen vor allem auf Tauben erfolgreich ist (BAUMGART 1999). Für unsere Wanderfalken fliegen diese zumeist zu niedrig. Dem Habicht ermangelt es hierfür an Ausdauer. Den vom „**Sog der freien Nische**“ ausgelösten Anforderungen könnten nun folgende Alternativen gerecht werden:

1. Habichte steigern ihre Ausdauer im Jagdflug
2. Wanderfalken tendieren zu einem intermediären Leistungsprofil in Richtung bodennaher Raum (wie es etwa Pealsfalken *Falco p. peali* in Nordamerika zeigen), oder
3. Es wandert ein Hierofalke aus einer benachbarten Region ein, wobei vor allem südeuropäische Lanner *Falco biarmicus* als gut vorangepaßt erscheinen.

Unter Bezug auf diese Prognosen lassen sich nun bemerkenswerte Feststellungen treffen:

- **Habichte** werden durch ihre gegenüber der Zeit nach dem II. Weltkrieg noch gestiegene Betonung als Taubenjäger (bei gleichzeitigem Wegfall von Kaninchen und Hühnervögeln) offenbar immer kleiner. Wie flexibel die Art diesbezüglich parallel zu populationsökologischen Veränderungen reagiert, bestätigen auch Untersuchungen von TORNBORG et al. (1994) und YOM-TOV & YOM-TOV (2006). Habichte zeigen vor allem, was mir in Berlin auffällt, im neu eroberten Urbanbereich wohl auch durch Gewichtsreduzierung eine zunehmende Befähigung zum ausdauerndem hohen Pirschflug. Doch in der Feldflur reicht das nicht. Hier sah ich sie wiederholt Baumreihen folgend auf Freiflächen vordringen. Doch feldernde Tauben achteten auf Abstand und wenn die Habichte zum hohen Anwarteflug übergingen, waren sie weg.
- Für unsere **Wanderfalken** zeichnen sich diesbezüglich keine wirklichen Trends ab. Sie bleiben Jäger im freien Luftraum ohne Tendenzen einer intermediären Entwicklung. Auffällig ist lediglich ein gewisses Maß an Eigenständigkeit bei Gebäudebrütern, die sich vornehmlich aus sich selbst, kaum aus Felsbrütern heraus rekrutieren (KLEINSTÄUBER 2006). Doch ob das prägnungs- oder auch schon konstitutionsbedingt ist – die urbanen Wanderfalken im Osten der USA zeigen einen starken, für den Wolkenkratzerbereich vorzüglich geeigneten Pealsfalken-Einschlag –, kann noch nicht entschieden werden. Diese Falken wurden, um Abwanderungen zu vermeiden, in den USA bei der Wiedereinbürgerung nicht aber wegen dieses Leistungsprofils bevorzugt. Auf den Aleuten führen sie ein „Doppelleben“, vertreten auch den hier weiträumig fehlenden Gerfalken, was sich morphometrisch niederschlägt (KEMP & CROWE 1993).
- Dem **Lannerfalken** als „Idealbesetzung“ der Hierofalken-Position in Mitteleuropa

versperren vorerst die Alpen den Zugang hierher. Dafür rückt der Saker aus der Panonischen Tiefebene ein. Eine gewisse Voranpassung ergibt sich dadurch, daß die Donausaker (*F. cherrug cyanopus*) in viel höherem Maße Vogeljäger sind als die sich im Osten anschließenden Wolgasaker (*F. ch. cherrug*). Mit dem drastischen Rückgang der Ziesel in Südosteuropa hat sich dieser Trend noch verstärkt und das erste deutsche Sakerpaar ernährte sich fast nur von Vögeln (AUGST 2000). Das erfordert selektiv ein zunehmend härteres (dunkleres) Gefieder. Die Bänderungen in den Großgefiederfedern schließen sich und die in den 1960er Jahren noch in Bulgarien vorkommenden ausgesprochen hellen Ziesel-Saker gibt es hier offenbar nicht mehr.

Nach dieser Analyse ist im zentralen Mitteleuropa früher oder später ein Hierofalke zu erwarten, der, setzt sich diese Entwicklung unter artlicher Trennung der mitteleuropäischen von den südosteuropäischen Sakern fort, im Habitus zunehmend Lanner-ähnlich sein wird. Überlagert jedoch ein Vordringen des Lanners in unseren Raum diese Entwicklung, so sind Hybriden nicht ausgeschlossen. Es gäbe hier dann evtl. eine Lanner-Population mit Saker-Haplotypen, was dafür spricht, daß Haplotypen-Träger nicht nur das Ergebnis von Zufalls-Hybridisierungen sind, sondern stets eine funktionelle Vorgeschiechte haben. Auf dieser Grundlage wird Evolution zugleich in weit höherem Maße als bisher voraussagbar.

Der „Hierofalken-Bedarf“ Mitteleuropas erklärt zugleich die derzeit hohe Funktional-Eignung entflogener, auch in der Falknerei geschätzter Hybridfalken. Im bodennahen Raum wendiger und mit hoher horizontaler Beschleunigung jagend sind Hybrid-Terzel wegen des geringeren Geschlechtsdimorphismus der Hierofalken größer, schlagen schwerere Beuteobjekte und vermögen sie auch zu transportieren. Sie verdrängen wiederholt Wanderfalken-Terzel vom Horstplatz, etablierten sich hier und brüteten – da ja bei Vögeln die Männchen

homogametisch und so weniger von der eingeschlechtlichen Hybridsterilität betroffen in hohem Grade fertil sind – erfolgreich. Das hat nachhaltige, nicht tolerierbare Turbulenzen und Störungen in unserer sich neu stabilisierenden Wanderfalken-Population zur Folge (s. WEGNER 2000). Der Bedarf Mitteleuropas an einem Hierofalken läßt sich zudem durch Hybridfalken nicht decken.

4.3.5 Die Auswirkungen von Funktional- und Leistungsaspekten auf artliche Existenz und Artbildung

Interpretiert man bei Greifvögeln Anpassung als umweltorientierte Leistungsprofilierung, werden sie auch artlich als autonome Existenzen erfaßbar. Sie erscheinen danach nicht primär als durch genetische Kohäsion intern zusammengehaltene Fortpflanzungsgemeinschaften, sondern primär als Funktional- und Leistungseinheiten, die der selektiven Stabilisierung durch Optimierung und damit auch der externen Fixierung unterliegen. So begreift man, warum es diese oder jene Art gibt, worauf sich ihre Existenz gründet und warum dem artlichen Leistungsoptimum nicht entsprechende ineffektive Individuen etwa über einen geringeren Jagderfolg schnell der Selektion unterliegen. Parallel zu Abstammungslinien lassen sich so Funktionalhierarchien zur Erklärung der „Funktionalevolution“ konzipieren.

Damit wird auch klar, wo funktionelle Inkompatibilität Zwänge zur Abgrenzung bedingt und welche evolutionären Perspektiven sich für Arten präadaptiv durch ihre Leistungsprofile, in ihrem rezenten Existenzrahmen logisch erfaßbar, ergeben. Das liegt, da Arten im jeweiligen Zustand betrachtet werden – sie existieren ja auch ohne Evolution (MAYR 1998b, PETERS 1998) –, auf der Ebene des Biologischen Artkonzeptes. Doch dieses stützt sich lediglich auf das zudem nicht immer ermittelbare Kriterium der reproduktiven Isolation. Funktional- und Leistungskriterien lassen dagegen eine weitreichendere Wertung zu, machen verständlich

warum zwei Arten- bzw. Leistungsgruppen isoliert sind, ja isoliert sein müssen. MAYR (1998b) begründet die Fortpflanzungsisolation mit dem Schutz des Genotyps vor seiner bei Hybridisierung zu erwartenden Zerstörung durch andere Genotypen und bleibt so recht unkonkret. Erst Funktional- und Leistungspotentiale, die ja auf Grund des dualen Charakters artlicher Realität stets auch genetisch fixiert sind, offenbaren dafür Kausalzusammenhänge.

Die Reaktion einiger Greifvogelarten auf den Hierofalken-Bedarf in Mitteleuropa offenbart noch grundlegende funktionelle Aspekte im Ablauf von Evolutionsprozessen. Initiiert werden sie durch den „Sog der Freien Nische“, ein Begriffsbild, das ELTON (1958) zur Erklärung von Arealexansionen prägte. Doch wenn ein freies Ressourcenangebot nicht durch Einwandern einer bereits existierenden Art genutzt werden kann, erfaßt der Sog auch andere, gut vorangepaßte Kandidaten, die dann die bisher als Leistungsgrenze wirkende Arealgrenze überwinden, sich in den eroberten Freiräumen alternativ leistungsmäßig anders orientieren und die erworbene Identität durch gleichfalls selektiv zu entwickelnde artisolierende Mechanismen absichern (s. BAUMGART 1980, 1992). Genetische Prozesse rangieren dabei ohne direkte Initialwirkung eher im Hintergrund, indem sie lediglich Variationen beisteuern.

5. Folgerungen für die Grundlagen unseres Evolutionsverständnisses

Die Fragestellung, ob und warum der Präriefalke ein *Hierofalke* ist, scheint, wenn auch von fachspezifischem Interesse, anfangs doch nur von eher marginaler Bedeutung zu sein. Erst weiteres Hinterfragen offenbart, daß es hier um ein Problem von erheblichem Rang geht, das letztlich nicht nur den Zugriff auf die Qualität der Art ermöglicht, sondern auch grundlegende Fehlorientierungen in unserem Evolutionsverständnis offenbart. Damit wird letztlich sogar verständlich, warum das Artproblem sich, so MAYR (1998b), noch immer einer Lösung wi-

dersetzt und die Chancen dafür vor 50 Jahren sogar besser zu sein schienen als heute.

Doch so lange wir nicht wissen, was eine Art ausmacht, und wir sie nicht definieren können, wird auch unklar bleiben, was die Evolution vorantreibt und warum sie überhaupt stattfindet. In jüngerer Zeit werden solche Erörterungen vor allem von Anhängern des „Intelligenten Design“ getragen, die nicht einem Schöpfer, sondern eben einem Designer lenkende Kompetenz zuschreiben, so obskur einige dabei gebrauchte Argumente auch sein mögen. Im Grunde geht es hierbei um eine „Sinn-Lücke“, die von der heutigen Generation unserer Evolutionsbiologen mit der Argumentation, alles beruhe nur auf „Zufall und Notwendigkeit“, nicht zu schließen ist.

Die **Evolution** verläuft nicht primär, wie es manchmal vordergründig erscheinen mag, vom Niederen zum Höheren oder vom Einfachen zum Komplexen. Entsprechende verabsolutierbare Trends sind nicht belegbar. In letzter Instanz geht es unter den konkreten Bedingungen des Machbaren immer darum, eine höhere Effektivität und Effizienz gegenüber bereits Vorhandenem zu erreichen. Relativ niedere und zugleich einfache Lebensformen können dann im konkreten Fall manchmal zugleich das höchste machbare Effektivitäts-Niveau verkörpern. Das verdeutlicht auch, warum sich die Frage, was Höherentwicklung eigentlich ist, so schwer beantworten läßt. Einen am höchsten entwickelten Falken, in dem viele glauben den Wanderfalken zu sehen, gibt es nicht. Alle Arten weisen in ihrem Bereich, wenn auch unterschiedlich orientiert, ein Höchstmaß an Optimierung und Effektivität auf. Seine Geschwindigkeitsentfaltung hat für den Wanderfalken dabei den gleichen Stellenwert, wie das Hungervermögen für den Mäusebussard. Es geht folglich immer äußerst vielfältig und opportunistisch zu. ERWIN STRESEMANN suchte nach HAFFER (1997b) einen zusätzlichen Evolutionsfaktor X, bei dem es sich den Umständen nach wohl um die Effektivität handelt.

Die divergierende Evolution durch alternative Leistungsoptimierung (s. 4.3.3.) führt zur ef-

fektiven Erschließung neuer Ressourcenräume, deren Sogwirkung die Entstehung funktionell zunehmend spezialisierterer, in Teilbereichen hoch effektiver Arten vorantreibt. Intermediärformen, wie etwa der Pealsfalke oder wohl auch der Isländische Gerfalke sind dagegen in eher isolierter Lage wie auf Inseln mit breiten Ressourcenspektren geringerer Dichte präsent und bieten gute Voraussetzungen für neue evolutive Ansätze. Zwischen universellen und alternativ optimierten, spezialisierteren Arten besteht ein Fließgleichgewicht, das im Phänomen der Merkmalsverschiebung (character displacement) zum Ausdruck kommt (s. BAIRLEIN 1996). Inselpopulationen gelten vor allem auf Grund ihrer genetischen Isolation als „evolutiv signifikante Einheiten“ (WHITE & KIFF 2000). Doch das hat zugleich noch einen in ihrer Universalisierung begründeten ökofunktionellen Hintergrund. Wie stabilisierte und typisierte artliche Leistungseinheiten wieder universell, evolutionsfähig und so in Evolutionsprozesse integrierbar werden, muß im Einzelfall konkret aufgearbeitet werden.

Gestützt auf die Erfahrungen meiner langjährigen Kontrolltätigkeit habe ich mich nun bemüht, inspektionsgemäß eine Mängelliste unseres derzeitigen Evolutionsverständnisses zu erstellen, das ERNST MAYR in der zweiten Hälfte des 20. Jh. maßgeblich prägte und gestützt auf seinen Harvard-Bonus sowie die Gefolgschaft im „Biospezies-Kartell“ auch konform durchzusetzen vermochte. Sie offenbart folgende grundlegenden Fehlorientierungen und -positionierungen:

- Arten wird, indem man die Existenz von Essenzen und Typen in der belebten Natur vehement bestreitet, kein Qualitäts-Status im Sinne der Dialektik und keine reale Autonomie zuerkannt.
- Ohne Einbeziehung von Qualitäten als Stadien zeitweiliger Ruhe im Prozeß der Entwicklung kann dieser aber nicht als Evolution verstanden werden.
- Daraus resultiert eine evolutionistische, an Abläufen in kleinen Schritten orientierte

Sicht auf die Entwicklung der Organismen, wird schlechthin Evolution mit Evolutionismus verwechselt, wie er sich vor allem im sogenannten „Populationsdenken“ niederschlägt.

- Damit entgeht, daß Qualitäten offenbar nur an den Phänotyp gebunden sind, der Genotyp lediglich quantitative Veränderungen beisteuert. Dem Letzteren eigene Abläufe von Zufall und Wahrscheinlichkeit wurden dabei zugleich auf den Phänotyp übertragen und angewandt. Daß dieser eigenen Gesetzmäßigkeiten unterliegt, bleibt dadurch nahezu unbeachtet.
- Doch erst mit gefestigten Vorstellungen über Arten als Leistungsträger und Qualitäten wird die Evolution nicht mehr nur als eher passiv nachvollziehendes Anpassungsszenarium an sich ändernde Umweltbedingungen, sondern auch als innovativ-effektivitätsorientierter, von Organismen aktiv betriebener Erschließungsprozeß verständlich werden.
- Die für Qualitäten bezeichnende (selbst-regulierte) Abgrenzung führt man mit der Fortpflanzungsisolation, die den Genpool vor fremden Genen schützen soll, gewissermaßen erst über die Hintertür in die Betrachtung ein.
- Dann bemühte Isolationsmechanismen sind aber nicht im Qualitätstatus der Art begründet, sondern beruhen eher auf Randerscheinungen oder Begleitprozessen.
- Die die Artbildung einleitende geographische Isolation wird folglich zumeist auf externe Zufallsereignisse und nicht auf systeminhärente Vorgänge zurückgeführt.
- Im genozentrischen Evolutionsverständnis müßte, wie auch anfangs angenommen, der Sterilitätsbarriere zwischen Arten eine entscheidende Rolle zukommen. Da aber auch Art-Hybride vielfach fruchtbar sind, wird diese Betrachtungsweise mehr und mehr fallen gelassen und auf andere Mechanismen orientiert, ohne aber wirklich Klarheit zu schaffen.

- Im Bestreben, die Eigenständigkeit und Komplexität einer Philosophie der Biologie zu unterstreichen, fehlt es an Bemühungen, im Konsens mit anderen Naturwissenschaftlern zu einem umfassenden Weltverständnis zu finden. So wird beispielsweise der Dualismus von Genotyp und Phänotyp als etwas für die Biologie einmaliges herausgestellt, was schlichtweg falsch ist, da Dualismen in unserer Welt recht verbreitet sind (s. 3.4.).

Daraus folgt, daß das zur Erklärung von Artproblem und Evolution geschaffene Denkbäude nicht nur auf wissenschaftlich plausiblen Fakten und Sachverhalten beruht, sondern sich in wesentlichen Punkten leider auch als ein Konstrukt und Konglomerat aus oft falsch interpretierten Tatsachen, Halbwahrheiten, echten Trugschlüssen und Inkompetenzen darstellt, deren Akzeptanz geradezu zum Glaubensbekenntnis geraten kann. Für eine realistische Betrachtung des Artproblems und einer Reihe von Evolutionsprozessen bildet es, da ökofunktionelle Bezüge und damit die halbe Realität in einschlägigen Betrachtungen gezielt ausgeblendet werden, keine wirkliche Grundlage. Begründet wird das mit dem Schutz der Evolutionstheorie vor typologischen und essentialistischen Anfeindungen, ein in der Wissenschaft, wenn vielleicht auch nicht einmaliger, so doch bemerkenswerter Vorgang.

Hier bedarf es weniger neuer Fakten, sondern vor allem einer logischen, an Kausalitäten orientierten dialektischen Neuordnung. Das setzt eine klare Trennung zwischen dem genetisch-evolutionären (Genotyp) und dem ökofunktionellen Kompartiment (Phänotyp) artlicher Realität samt zugehörigen Sachbezügen voraus. Die nachfolgende Synthese beider hat wohl einen vergleichbaren Rang wie die heute in der theoretischen Physik angestrebte Synthese zwischen Quantenmechanik und Relativitätstheorie. Mit ihr sind führende Köpfe unter den Physikern seit langem befaßt, während in der systematismusbehafteten Evolutionsbiologie diese Aufgabe noch nicht einmal als solche wahrgenommen wird, denn man glaubt hier,

daß mit der Synthetischen Theorie der Evolution eine solche Synthese bereits vorliege. Das ist ein schwerwiegender Irrtum. Die „Synthetische Theorie“ integrierte lediglich die Genetik ins Evolutionsdenken, woraus eine Überbetonung des genetisch-evolutionären Kompartiments resultiert. Die heute bisweilen geradezu maßlose Überschätzung ihrer Möglichkeiten führt, abgesehen von oft nur wenig fundierten Anpassungs- und Fitness-Betrachtungen, regelrecht zu einer Eliminierung ökofunktioneller Betrachtungen aus dem Evolutionsdiskurs.

So ist unser Evolutionsverständnis, an kontinuierlichen Abläufen ohne „Qualitäts-Einlagen“ orientiert in seinen Grundzügen außerhalb eines allgemeinen Weltverständnisses stehend, evolutionistisch, metaphysisch und damit letztlich sogar pseudowissenschaftlich. Doch so lange wir glauben, die Evolution der Organismen evolutionistisch ohne Qualitäten als Stadien der relativen Ruhe und Konstanz erklären zu können, wird:

- Unser Evolutionsverständnis lückenhaft, ja unreal,
- das Artproblem ungelöst und
- die Evolutionstheorie anfechtbar bleiben.

Die heutigen Probleme der Evolutionstheorie sind überwiegend „hausgemacht“. Dazu trugen sowohl die den notwendigen Dialog verhindernde unglückselige Kontroverse zwischen „Evolutionisten“ und „Typologen“, als auch der Einfluß sogenannter „Old boy networks“ und das Dominanzstreben renommierter Evolutionsbiologen bei, deren Status neuen Orientierungen hätte geopfert werden müssen. Doch daran führt letztendlich kein Weg vorbei.

Grundlegende Neuerungen und Paradigmenwechsel lassen sich in der Biologie vielfach an einzelnen Arten oder Artengruppen festmachen. Die Galapagos-Finken standen dabei sogar zweimal im Mittelpunkt. CHARLES DARWIN brachten sie auf die Idee von der Veränderlichkeit der Arten und DAVID LACKS einschlägige Feldstudien Ende der 1930er Jahre trugen maßgeblich zur Etablierung der Synthetischen Theorie bei. An diesbezüglich streng fixierbaren Graugänsen entdeckte KONRAD LORENZ das Nobelpreis-

trächtige Phänomen der Prägung und für den in gleicher Weise geehrten NIKO TINBERGEN war der rote Fleck am Silbermöwen-Unterschnabel für seine grundlegenden Erkenntnisse zum Instinktverhalten mit ausschlaggebend. Greifvögel, insbesondere aber Großfalken, mit ihren lokomotorisch orientierten und so gut erfaßbaren Leistungspotentialen, liefern uns nun als Referenzarten einen Zugriff auf das „geheime Wesen“ einer jeden Art, auf Typen und Essenzen in der belebten Natur, bei denen es sich letztlich um Qualitäten im Sinne der Dialektik handelt. Deren Existenz ist seit DARWIN strittig, doch erst deren Akzeptanz vermag unser Evolutionsdenken in neue gesicherte Bahnen zu lenken.

Greifvogelkundliche Erkenntnisse können hierzu maßgeblich beitragen. In Verbindung damit ist nicht nur auf den Stauferkaiser Friedrich II. (1194-1250), Otto Kleinschmidt (1870-1954) oder Fritz Engelmann (1874-1935) zu verweisen. Auch andere Wissenschaftler erkannten ihre Bedeutung und auf den Punkt brachte es wohl Georgij Petrowitsch Dementjew (1898-1969) der – so ein Nachruf von USPENSKI (1972) – in Greifvögel „Modelle aus Modellen“ sah. Bei der Vertiefung dieser Problematik sind Verständigungsprobleme vorprogrammiert. Denn im englischsprachigen Raum hat man sich noch nie ernsthaft mit diesen Fragestellungen befaßt. So sind dort auch viele für eine weiterführende Diskussion unverzichtbare Begriffe – wie etwa Realgattung, Formenkreis, Leistungseinheit u.a. – nahezu unbekannt und folglich auch nicht einmal ansatzweise definiert. Sie werden deshalb oft gar nicht verstanden.

FRANCOIS JACOB (1972) verwies einmal darauf, daß die Logik der Biologie ein historisches Gewissen hat, das – so MOCEK (1998) – zur Aktualisierung vergessen geglaubter Problemstücke durch neue praktische oder theoretische Ansätze beiträgt. OTTO KLEINSCHMIDTS Formenkreis-Konzeption hat eine solche Perspektive, wenn einschlägige Betrachtungen ökofunktionell und mit Blick auf Leistungs- und Effektivitätsbezüge im Rahmen artlicher Existenz betrieben werden. Dazu muß sein Werk aber von

prädarwinistischen, der Naturphilosophie und idealistischen Morphologie verhafteten Positionen befreit werden. Es entbehrt nicht einer gewissen Ironie, daß gerade KLEINSCHMIDT als konsequenter Deszendenz- und Evolutionskritiker, der nie von in der Natur gefundenen Tatsachen abrückte, uns unbewußt ein Verständnis für die Konstanz in diesen Entwicklungsprozessen bewahrte und damit sogar Voraussetzung zur realistischen innovativen Aufarbeitung unseres Evolutionsdenkens schuf.

Zusammenfassung

Das Fehlen direkter Verwandtschaftsbeziehungen lassen Molekularphyletiker neuerdings am Status des Präriefalken als Hierofalken zweifeln, was Betrachtungen zu den Hintergründen von OTTO KLEINSCHMIDTS Formenkreis-Konzeption aus heutiger Sicht induziert.

Dabei zeigt sich, daß Formenkreise als Realgattungen keine phyletischen Einheiten, sondern Funktional- und Leistungsverbunde ohne Relevanz für die phyletische Systematik verkörpern. Die Realgattung erfaßt vielmehr Arten auf der Grundlage ökofunktioneller und leistungsmäßiger Übereinstimmung, etwa im Sinne einer „Wahlverwandtschaft“, was den Zugriff auf die zweite Identität der Art als optimierte und stabilisierte Leistungseinheit ermöglicht. Mit anderen Hierofalken nicht konspezifisch (artgleich), sondern konfunktionell (funktionsgleich) verbunden ist der Präriefalke im Sinne des Formenkreiskonzeptes nach wie vor ein Hierofalke.

Dieser Umgang mit dem Formenkreiskonzept bietet zugleich Möglichkeiten, Typen und Essenzen als dialektische Qualitäten, verborgen im Grundleistungspotential von Arten und artlichen Leistungsgruppen, auszumachen. Die Integration von Qualitäten in den Prozeß der biologischen Evolution führt zugleich zur Aufgabe evolutionistischer Positionen, gestaltet unser Evolutionsverständnis realistischer und macht die Deszendenztheorie DARWINS weniger anfechtbar. Zur Klärung dieser Bezüge ist die

Arttheorie nicht nur als Anhängsel der Systematik, sondern als eigenständige Disziplin mit Greifvögeln, insbesondere aber Großfalken, als Referenz-Arten für Funktionalaspekte zu entwickeln.

Summary

What makes the Prairie Falcon *Falco mexicanus* a Hierofalcon?

Realgenera as functional- and performance units in birds of prey

The relative phyletic independence of the Prairie Falcon makes its status as Hierofalcon doubtful to molecularphyletics. This induces today's reflections about the background of KLEIN-SCHMIDT'S Formenkreis concept. It becomes clear that Formenkreise (forms circle) as Realgenera are not phyletic but functional and performance units respectively without relevance for phyletic systematics.

Realgenera characterize species on the basis of ecofunctional and performance compatibility in the sense of an "elective affinity". This allows access to the second identity of a species as an optimized and stabilized performance unit. Due to its confunfunctional rather than conspecific affiliation with other group representatives the Prairie Falcon is now as ever a Hierofalcon according to the Formenkreis-concept.

Handling the Formenkreis theory this way enables one to identify types and essences as dialectic qualities hidden in the basic performance potential of species and specific performance groups. The integration of qualities into the process of biologic evolution leads to the surrender of evolutionary positions and makes our understanding of evolution more realistic and DARWIN'S descend theory less controversial. For clarification of these matters the species theory must be developed not only as an appendage of systematics but as an independent discipline with birds of prey and particularly the large falcons as reference species for ecofunctional aspects.

Danksagung:

Die zur Textillustration wichtigen Foto-Belege stellten mir freundlicherweise die Herren WILLIAM S. CLARK (Amandale, VA/USA), DAVID HOLLANDS (Orbost, Australien) und ROB PALMER (Colorado/USA) uneigennützig zur Verfügung; wofür ich Ihnen wie auch FRIEDHELM WEICK (Bruchsal) für die neue Tafel vom Formenkreis Falco Hierofalco verbindlichst danke.

LITERATUR:

- AL-KHALILI, J. (2005): Quantum – Moderne Physik zum Staunen.- Heidelberg.
- AUGST, U. (2000): Zur Biologie des Sakerfalken (*Falco cherrug*) am derzeit einzigen Brutplatz in Deutschland.- Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 4: 313-322.
- AUGST, U. (2006): Würgfalke (*Falco cherrug*) als Dritter an einem Brutplatz von Wanderfalken (*Falco peregrinus*) – nebst Betrachtungen zu möglichen zwischenartlichen Verpaarungen von Großfalken.- Acta ornithoecologica 6: 21-27.
- BAIRLEIN, F. (1996): Ökologie der Vögel.- Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm.
- BAUMGART, W., W. FISCHER & D. ZENKER (1972): Über die funktionelle Stellung von Greifvögeln.- Jagdinformationen 3-4: 7-32.
- BAUMGART, W. (1974): Zur Ausbildung heller und dunkler Phasen bei Greifvögeln.- Falke 21: 376-385.
- BAUMGART, W. (1975): Die Bedeutung funktionaler Kriterien für die Beurteilung der taxonomischen Stellung paläarktischer Großfalken.- Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden 33: [30] 303-316.
- BAUMGART, W. (1976): Signalstrukturen im Greifvogelgefieder.- Urania 52. 8: 48-51.
- BAUMGART, W. (1978a): Über Gefiedermerkmale, Existenzbedingungen und Züge der Brutbiologie östlicher Sakerfalken (*Falco cherrug milvipes*).- Mitt. Zool. Mus. Berlin Bd. 54. Ann. Orn. 2: 145-166.
- BAUMGART, W. (1978b): Funktionelle Aspekte des Artbegriffes bei Greifvögeln.- Falke 25: 185-202.

- BAUMGART, W. (1978c): Der Sakerfalke.- N. Brehm-Bücherei, 1. Aufl. Bd. 514, Wittenberg Lutherstadt.
- BAUMGART, W. (1979): Zur Signalfunktion von Gefiedermerkmalen bei Greifvögeln.- Beitr. Vogelkd. 25. 209-246.
- BAUMGART, W. (1980): Steht der Schreiadler unter Zeitdruck? - Falke 27: 6-17.
- BAUMGART, W. (1985/86): Erörterungen zur Wanderfalkenfrage.- Falke 32: 366-377, 402-412, 33: 18-27, 58-61.
- BAUMGART, W. (1989): Damaszener Wüstenfalken – Notizen mit Bemerkungen zum funktionellen und taxonomischen Status von Wander- und Wüstenfalken.- Falke 36: 6-13, 54-59, 91-94.
- BAUMGART, W. (1990): Der Kleinschmidt's-Falke – ein hellphasiger Wanderfalke.- Falke 37: 363-368.
- BAUMGART, W. (1991a): Der Sakerfalke.- N. Brehm-Bücherei, 3. Aufl. Bd. 514, Wittenberg Lutherstadt.
- BAUMGART, W. (1991b): Zeitdifferente Arten – ein Anpassungsprinzip an jahreszeitlich wechselnde Ernährungsbedingungen bei Vögeln.- Falke 38: 320-333, 346.
- BAUMGART, W. (1992): Die Arealgrenze als Leistungsgrenze und ihre Rolle im Artbildungsprozeß bei Vögeln (Modellvorstellungen).- Falke 39: 294-302.
- BAUMGART, W. (1993): Der Beitrag der Greifvogelforschung zur Formierung der funktionellen Arttheorie – Greifvögel und Falkneri 1992: 94-101.
- BAUMGART, W. (1994): Die taxonomischen Beziehungen zwischen Großfalken der Untergattung *Hierofalco*.- Der Falkner 1992/93, 42./43: 24-31.
- BAUMGART, W. (1996): Functional Aspects in the Taxonomy of large Falcons.- Proc. Specialists Workshop, Abu Dhabi (UAE) 14.-17. November 1995: 93-110.
- BAUMGART, W. (1997a): Funktionelle Positionen und Taxonomie der Eigentlichen Falken (Gattung *Falco*).- Mitt. Zool. Mus. Berl. 73 (1997) Suppl.: Ann. Orn. 21: 103-129.
- BAUMGART, W. (1997b): Der adaptive Charakter morphologischer Merkmale bei Greifvögeln und ihre taxonomische Relevanz.- Greifvögel und Falkneri 1995: 54-69.
- BAUMGART, W. (1997c): Kleinschmidt's Postulate und einige Aspekte funktioneller Realität der Art bei Falken (Gattung *Falco*).- Vortrag auf der 130. Jahresversammlung der DO-G in Neubrandenburg, 24.-29.9.1997. J. Orn. 139 (1998): 214.
- BAUMGART, W. (1997d): Da müssen Sie doch Stresemann noch gekannt haben?- Berl. Ornithol. Ber. 7: 3-11.
- BAUMGART, W. (1998a): Der australische Braunfalke *Falco berigora* VIGORS & HORSFIELD 1827 als funktionelles Äquivalent zum paläarktischen Mäusebussard *Buteo buteo* (L. 1758) nebst Anmerkungen zur funktionellen Position des Neuseelandfalken *Falco novaeseelandiae* GMELIN 1788.- Beitr. Gefiederkd. & Morph. Vögel 5: 1-26.
- BAUMGART, W. (1998b): Leistungsdifferenzierungen bei Greifvögeln und ihre Bedeutung für artliche Existenz und Artbildung. – Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden 50. Suppl., Nr. 11 (100 Jahre Art-Konzepte in der Zoologie): 125-137.
- BAUMGART, W. (1999): Bestehen ernährungsmäßige Voraussetzungen für die dauerhafte Ansiedlung des Sakerfalken im zentralen Mitteleuropa.- Orn. Mitt. 51: 156-163.
- BAUMGART, W. (2000a): The Ecofunctional Positions of Palearctic Vultures.- In: R. D. CHANCELLOR & B.-U. MEYBURG eds.: Raptors at Risk.- WWGBP, Berlin, London & Paris, Hancock House, Surrey & Blaine: 239-243.
- BAUMGART, W. (2000b): KLEINSCHMIDTS greifvogelkundliches Werk und seine Bedeutung für neue Entwicklungen in der Arttheorie.- Bl. Naumann-Mus.- 19: 94-102.
- BAUMGART, W. (2000c): Zur Realität des Typs, Otto Kleinschmidt und konzeptionelle Trugschlüsse im arttheoretischen Denken des 20. Jahrhunderts aus greifvogelkundlicher Sicht.- Greifvögel und Falkneri 1999: 143-170.

- BAUMGART, W. (2001): Reflections on Kleinschmidt's raptor work.- *Falco* 18:4-6.
- BAUMGART, W. (2004): Zum Funktionsbezug von Merkmalsdifferenzen zwischen Schwarz- und Rotmilan (*Milvus m. migrans* bzw. *M. m. milvus*) – Wie sich das sympatrische Vorkommen beider Schwesterarten in der Westpaläarktis erklären läßt.- *Greifvögel und Falkneri* 2003: 148-169.
- BAUMGART, W. (2006a): Greifvögel und Eulen als Fledermaus-Jäger.- *Ornithol. Mitt.* 58: 292-309.
- BAUMGART, W. (2006b): Begegnungen mit Wanderfalken (*Falco peregrinus*) und anderen Greifvögeln Nordamerikas – ihre ökofunktionellen Positionierungen im Vergleich zu europäischen Arten.- *Greifvögel und Falkneri* 2004: 149-171.
- BAUMGART, W. (2007): Die Karakaras oder Geierfalken (Polyborinae) als funktionelle Vertreter von Krähenvögeln im südlichen Südamerika – nebst Anmerkungen zu anderen greifvogelkundlichen Besonderheiten dieses Subkontinents.- *Greifvögel und Falkneri* 2005/2006: 174-192.
- BELETES, M. (1996): Otto Kleinschmidts Formenkreislehre – eine andere Sicht auf die Natur.- *Briefe zur Orientierung im Konflikt Mensch-Erde*. Lutherstadt Wittenberg, 17. 39: 1-31.
- BERTELSMANN Lexikon Verlags GmbH (1995): *The Chambers Dictionary*.- Gütersloh.
- BOCK, W. (2004): Perspectives in the Ornithology – Ernst Mayr at 100: A life inside and outside of Ornithology.- *Auk* 121: 637-651.
- BUNNELL, S. (1986): Hybrid Falcon overview 1985.- *Hawk Chalk* XXV: 43-47.
- CADE, T. (1982): *The Falcons of the World*.- London, Auckland, Sydney, Toronto, Johannesburg.
- COOPER, J. M. & S. M. BEAUCHESNE (2004): Status of the Prairie Falcon (*Falco mexicanus*) in British Columbia.- *Wildlife Bulletin* No B-116:
- CRACRAFT, J. (1983): Species concepts and speciation analysis.- *Current Ornithology* 1: 159-187.
- ECK, S. (1970): Verzeichnis der Formenkreis-Namen Otto Kleinschmidts mit Bemerkungen zur Formenkreis-Nomenklatur.- *Zool. Abh. Mus. Tierk. Dresden* 31 (Nr. 8): 85-137.
- ECK, S. (1978): Die Entwicklung superspezifischer Begriffe in der zoologischen Taxonomie seit der Jahrhundertwende.- *Biol. Rdsch.* 16: 98-103.
- ECK, S. (1988): Ist Otto Kleinschmidts Formenkreis-Konzept wieder aktuell? *Proc. Int. 100. DO-G Meeting, Current Topics Avian Biol.*, Bonn 1988: 61-67.
- ECK, S. (2001): OTTO KLEINSCHMIDTS zweite ornithologische Sammlung im Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden.- *Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden* 51, Nr. 10: 119-132.
- ELTON, C. S. (1958): *The ecology of invasions by animals and plants*.- London.
- ENGELMANN, F. (1928): *Die Raubvögel Europas*.- Neudamm.
- FRANKLIN, K. (2000): *Fliegen in der Vertikalen*.- *Greifvögel und Falkneri* 1999: 112-119.
- GREENE, B. (2004): *Das elegante Universum. Superstrings, verborgene Dimensionen und die Suche nach der Weltformel*.- Berlin, 3. Aufl.
- HAFER, J. (1994): Die SEEBOHM-HARTERT-„Schule“ der europäischen Ornithologie.- *J. Orn.* 135: 37-54.
- HAFER, J. (1995): Die Ornithologen ERNST HARTERT und OTTO KLEINSCHMIDT: Darwinistische gegenüber typologischen Ansichten zum Artproblem.- *Mitt. Zool. Mus. Berlin* 71/ Suppl. *Ann. Orn.* 19: 3-25.
- HAFER, J. (1997a): Essentialistisches und evolutionäres Denken in der systematischen Ornithologie des 19. und 20. Jahrhunderts.- *J. Orn.* 138: 61-72.
- HAFER, J. (1997b): Vogelarten und ihre Entstehung: Ansichten OTTO KLEINSCHMIDTS und ERWIN STRESEMANN.- *Mitt. Zool. Mus. Berl.* 73/Suppl.: *Ann. Orn.* 21: 59-96.
- HAFER, J. (2001): Die „Stresemannsche Revolution“ in der Ornithologie des frühen 20. Jahrhunderts.- *J. Ornithol.* 142: 381-389.
- HAWKING, S. (1991): *Eine kurze Geschichte der Zeit*.- Reinbek bei Hamburg.

- HEIDENREICH, M., H. KÜSPERT, H.J. KÜSPERT & R. HUSSONG (1993): Falkenhybriden. Deren Zucht, zum Verwandtschaftsgrad verschiedener Falkenarten sowie zum Thema der Faunenverfälschung durch Hybridfalken.- Beitr. Vogelkd. 39: 205-226.
- HELBIG, A. (2000): Was ist eine Vogel-„Art“.- Limicola 14: 57-79, 172-184, 220-247.
- HELBIG, A. J., I. SEIBOLD, W. BEDNAREK, P. GAUCHER, D. RISTOW, W. SCHARLAU, D. SCHMIDL & M. WINK (1994): Phylogenetic relationship among Falcon species (Genus *Falco*) according to DNA sequence variation of the cytochrom b gene.-In: B.- U. MEYBURG & R. CHANCELLOR (eds.): Raptor Conservation Today.- Berlin, London & Paris.
- HÖRZ, H., Hrsg. (2001): Philosophie und Naturwissenschaften. Wörterbuch.- Bonn.
- JACOB, F. (1972): Die Logik des Lebenden.- Frankfurt am Main.
- JAHN, I., R. LÖTHER & K. SENGLAUB Hrsg. (1982): Geschichte der Biologie.- Jena.
- KEMP, A. & T. CROWE (1993): A morphometric analysis of *Falco* species.- In: M. K. NICHOLS & R. CLARKE: The biology and conservation of small falcons. The Hawks and Owl Trust, London: 223-232.
- KLAUS, G. & M. BUHR, Hrsg. (1975): Philosophisches Wörterbuch.- Leipzig
- KLEINSCHMIDT, O. (1900): Arten oder Formenkreise ?- J. Orn. 48: 134-139.
- KLEINSCHMIDT, O. (1901): Der Formenkreis *Falco Hierofalco* und die Stellung der ungarischen Würgfalken in demselben.- Aquila 8: 1-49.
- KLEINSCHMIDT, O. (1912-37): *Falco Peregrinus*.- Berajah. Zoographia infinita.- Halle.
- KLEINSCHMIDT, O. (1915-1918): Die wissenschaftliche Minderwertigkeit von DARWIN'S Werk über die Entstehung der Arten.- Falco 11: 1-6, 11-18; 12: 5-9; 13: 11-20, 21-32, 36-42; 14: 2-3.
- KLEINSCHMIDT, O. (1923-37): *Falco Hierofalco* (KL.)- Berajah. Zoographia infinita.- Halle.
- KLEINSCHMIDT, O. (1926): Die Formenkreislehre und das Weltwerden des Lebens.- Halle.
- KLEINSCHMIDT, O. (1933-37): *Falco Peregrinus* II.- Berajah. Zoographia infinita.- Halle.
- KLEINSCHMIDT, O. (1934): Raubvögel und Eulen der Heimat.- Wittenberg.
- KLEINSTÄUBER, G. (2006): 20 Jahre Farb- und Kennberingung der Wanderfalkenpopulation (*Falco peregrinus*) im Osten Deutschlands.- In: M. STUBBE & A. STUBBE: Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten, Bd. 5: 143-166.
- KUNZ, W. (2002): Was ist eine Art?- Biologie in unserer Zeit 32: 10-19.
- MAYDEN (1997): A hierarchy of species concepts: the denouement in the saga of the species problem.- In M. F. CLARIDGE, H. A. DAWAH & M. R. WILSON (Eds.) : Species. The units of biodiversity. The Systematics Ass. Spec. Vol., Series 54: 381-424.
- MAYR, E. (1942): Systematics and the Origin of Species from the Viewpoint of a Zoologist.- Columbia University Press, New York.
- MAYR, E. (1967): Artbegriff und Evolution.- Hamburg & Berlin.
- MAYR, E. (1975): Grundlagen der zoologischen Systematik.- Hamburg und Berlin.
- MAYR, E. (1998a): Das ist Biologie.- Heidelberg, Berlin.
- MAYR, E. (1998b): Gedanken zum Art-Problem. - Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden Bd. 50/ Suppl., Nr. 11: 6-8.
- MOCEK, R. (1998): Kausale Morphologie und aktueller Evolutionsdiskurs.- Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Preprint 92: 1-73.
- MEYERS Neues Lexikon (1971-1978): Bd. 1-18.- Leipzig
- MEYERS Taschenlexikon (1999): Bd. 1-10.- Augsburg.
- NITTINGER, F. (2004): DNA-Analysen zur Populationsstruktur des Sakerfalken (*Falco cherrug*) und zu seiner systematischen Stellung innerhalb des Hierofalkenkomplexes.- Diss. Univ. Wien 2004.
- NITTINGER, F., E. HARING, W. PINSKER, M. WINK & A. GAMAUF (2005): Out of Africa? Phylogenetic relationship between *Falco biarmicus*

- cus* and the other hierofalcons (Aves: Falconidae).- J. Zool. Syst. Evolutionary Res. 43: 321-331.
- OLSEN, P. D. (1995): Australian Birds of Prey.- Sydney.
- OLSEN, P. D., R. C. MARSHALL & A. GAAL (1989): Relationships within the Genus *Falco*: A Comparison of the Electrophoretic Patterns of Feather Proteins.- Emu 89: 193 – 203.
- PÄCKERT, M., J. MARTENS, M. WINK & I. KVIST (2006): Die mitochondriale molekulare Uhr – die magischen 2%.- Vogelwarte 44: 245.
- PETERS, D. S. (1998): Die Art und die Zeit – das Problem der Paläontologen.- Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden Bd. 50/Suppl., Nr. 5: 63-68.
- PETERSON, R., G. MOUNTFORT & P. A. D. HOLLOM. (1956): Die Vögel Europas.- Hamburg-Berlin.
- PRECHTL, P. & F.-P. BURKARD, Hrsg. (1996): Metzler Philosophie Lexikon.- Stuttgart Weimar.
- RANDLER, C. (2004): Frequency of bird hybrids: does detectability make all the difference?- J. Ornithol. 145: 123-128.
- SANDKÜHLER, H. J., Hrsg. (1990): Europäische Enzyklopädie zu Philosophie und Wissenschaft.- Hamburg.
- SCHMUTZ, S. M. & L. W. OLIPHANT (1987): Chromosome study of peregrine, prairie and gyrfalcons with implications for hybrids.- J. Heredity 78: 388-390.
- SEIBOLD, I., A. J. HELBIG & M. WINK (1993): Molecular Systematics of Falcons (Family Falconidae).- Naturwissenschaften 80: 87-90.
- SEIFFERT, H. (1992): Einführung in die Hermeneutik.- Tübingen
- SIMPSON, G. G. (1951): The species concept.- Syst. Zool. 5: 285-298.
- STEENHOF, K. (1998): Prairie Falcon (*Falco mexicanus*).- In: A. POOLE & F. GILL, eds.: The Birds of North America, No 346.- Philadelphia and Washington, DC.
- STEPHAN, B. (1990): Artkonzepte und Realität.- Falke 37: 112-114.
- STERN, H. (1988): Mann aus Apulien.- München.
- STRESEMANN, E. (1934): Die Gattung *Corvus* in Australien.- J. Orn. 91: 121-135.
- TORNBERG, R., M. MÖNKKÖNEN & M. PAKHALA (2005): Changes in diet and morphology of Finnish goshawks from 1960s to 1990s.- Oecologia 121: 369-376.
- USPENSKI, S. M. (1972): Georgij Petrovitsch Dementiev.- Beitr. Vogelkd. 18: 428-430.
- WEGNER, P. (2000): Hybridisierung bei Großfalken – Ist der Wanderfalke in Gefahr?- NABU – Naturschutzfachtagung Neozoen, Braunschweig 2000: 35-43.
- WHITE, C. M. (1996): On the taxonomy of the desert falcons.- Proc. Specialists Workshop, Abu Dhabi (UAE) 14.- 17. November 1995: 76-92.
- WHITE, C. M. & L. F. KIFF (2000) Biodiversity, Island Raptors and Species Concepts.- In: R. D. CHANCELLOR & B.-U. MEYBURG eds.: Raptors at Risk.- WWGBP/Hancock House: 633-652.
- WINK, M. (1994): Molekulare Methoden in der Greifvogelforschung.- Greifvögel und Falkneri 1993: 17-28.
- WINK, M., M. PREUSCH & J. GERLACH (2006): Genetische Charakterisierung südwestdeutscher Wanderfalken.- Greifvögel und Falkneri 2004: 37-47.
- WINK, M., H. SAUER-GÜRTH, A.-A. EL-SAYED & JAVIER GONZALES (2007): Ein Blick durch die Lupe der Genetik: Greifvögel aus der DNA-Perspektive.- Greifvögel und Falkneri 2005/2006: 27-48.
- WILEY, E. O. (1981): Phylogenetics, the Theory and Practice of Phylogenetic Systematics.- New York.
- WILLMANN, R. (1985): Die Art in Raum und Zeit.- Berlin.
- WREGE, P. & T. CADE (1977): Courtship behavior of the large falcon in captivity.- J. Raptor Res. 11: 1-27.1977).
- WOLTERS, H. E. (1975-1982): Die Vogelarten der Erde.- Hamburg & Berlin.
- YOM-TOV, Y. & S. YOM-TOV (2006): Decrease in body size of Danish goshawks during the twentieth century.- J. Ornithol. 147: 644-647.

Anlage

Reise-, Erlebnis- und Erfahrungsberichte mit Angaben und Wertungen zur funktionellen Positionierung von Greifvögeln (soweit nicht im Literaturverzeichnis erfaßt)

- BAUMGART, W. (1966): Der Würgfalke als Brutvogel im Gebirge der Volksrepublik Bulgarien.- Falke 13: 256-260.
- BAUMGART, W. & D. ZENKER (1969): Steinadler und Würgfalke bei der Beizjagd und Haltung im Freiflug.- Falke 16: 416-425.
- BAUMGART, W. (1971): Beitrag zur Kenntniss der Greifvögel Bulgariens.- Beitr. Vogelkd. 17: 33-70.
- BAUMGART, W. (1971): Würgfalkenpaar zieht jungen Steinadler auf.- Falke 18: 414-417.
- FISCHER, W., D. ZENKER & W. BAUMGART (1975): Ein Beitrag zum Bestand und zur Ernährung des Steinadlers (*Aquila chrysaetos*) auf der Balkanhalbinsel.- Beitr. Vogelkd. 21: 275-287 (Nachdruck: Jb. Dtsch. Falkenorden 1976/77: 51-57).
- BAUMGART, W. (1977): Der gegenwärtige Status des Sakerfalken in Europa.- Falke 24: 154-157.
- BAUMGART, W. (1978): Mongolischer Sakerfalke (*Falco cherrug milvipes*) als Baum- und Ruinenbrüter.- Falkner 27/28 (1977/78): 24-26.
- BAUMGART, W. (1978): Ornithologische Eindrücke während eines Frühjahrsaufenthaltes in der Zentral-Mongolei.- Falke 25: 372-285.
- BAUMGART, W. & W. FISCHER (1978): Ornithologische Ergebnisse einer frühherbstlichen Exkursion nach Teberda im Nordwest-Kaukasus (11.-29.9.1973).- Faun. Abh. Mus. Tierkd. Dresden 7. 2: 7-17.
- BAUMGART, W. (1978): Mongolischer Sakerfalk (*Falco cherrug milvipes*) als Baumhorster.- Beitr. Vogelkd. 24: 262-264.
- BAUMGART, W. (1979): Der Pendelflug des Schreiadlers (*Aquila pomarina* Brehm).- Wiss. Hefte Päd. Hochsch. „W. Ratke“ Köthen, H. 1: 217-224 (Nachdruck: Der Falkner 29/30, 1979/80: 8-11).
- BAUMGART, W. (1981): Die Kadaver verwertenden Vögel zentralmongolischer Steppen.- Falke 28: 366-371.
- BAUMGART, W. (1983): Die Jagdfluggeschwindigkeit der Steppenweihe (*Circus macrourus*) Beitr. Vogelkd. 29: 177.
- BAUMGART, W. (1984): Die Falkenbörse von Ruhaybe.- Falke 31: 294-305.
- BAUMGART, W. (1985): Bei den Falkenfängern in der Syrischen Wüste.- Falkner 33/34: 8-10.
- BAUMGART, W. & B. STEPHAN (1986): Ergebnisse ornithologischer Beobachtungen in der Syrischen Arabischen Republik. Teil 1: Non-Passeriformes.- Mitt. Zool. Mus. Berlin 62. Suppl.: Ann. Orn 10: 69-110.
- BAUMGART, W. (1988): Über Phänologie und Sozialverhalten des Steppenadlers in der Zentral-Mongolei.- Falke 35: 18-22.
- BAUMGART, W. (1989): Verbreitung und Existenzbedingungen von Gänse-, Kuten- und Bartgeier (*Gyps fulvus*, *Aegypius monachus*, *Gypaetus barbatus*) in Bulgarien in Vergangenheit und Gegenwart.- Acta ornithoecol., Jena 2. 1: 15-38.
- BAUMGART, W. (1990): Ein etwas ausgefalleneres Flugbild des Schlangenadlers.- Falke 37: 21-23.
- BAUMGART, W. (1990): Ergänzende Bemerkungen zum Berliner Wanderfalkenpaar.- Pica 17: 177-178.
- BAUMGART, W. (1991): Über die Geier Bulgariens. A. Der Schmutzgeier (*Neophron percnopterus*).- Beitr. Vogelkd. 37. 1/2: 1-48.
- BAUMGART, W. (1991): Zu Gast beim Bartgeierprojekt Rauris in Österreich.- Falke 38: 394-403.
- BAUMGART, W. & M. KASPAREK (1992): Notes on some summer birds of Syria.- Zoology in the Middle East 6. 13-19.
- BAUMGART, W. (1993): Mallorca – Experimentierfeld des europäischen Kuttengeier-Managements.- Falke 40: 366-373.
- BAUMGART, W. & B. STEPHAN (1994): Weitere Ergebnisse ornithologischer Beobachtungen in Syrien.- Mitt. Zool. Mus. Berlin 70 (1994) Suppl.: Ann. Orn. 18: 101-140.

- Mitarbeit an: STEPHAN, B. (1994): Ornithologische Beobachtungen in der Mongolei.- Mitt. Zool. Mus. Berlin 70 (1994) Suppl.: Ann. Orn. 18. 53-100.
- BAUMGART, W. & D. HOLLANDS (1994/95): Ruß- und Bleifalke (*Falco subniger* bzw. *F. hypoleucos*) – zwei wenig bekannte Falken Australiens.- Falkner 44/45: 11-17.
- BAUMGART, W., M.KASPAREK & B. STEPHAN (1995): Die Vögel Syriens: Eine Übersicht. 128 Seiten, Heidelberg. (ISBN 3-925064-18-4).
- BAUMGART, W., P. GLÖTZEL, K. SCHILHANSEL & M. MEYER (1996): Ergänzungen und Anmerkungen zur Avifauna Syriens.- Mitt. Zool. Mus. Berl. 72 (1996) Suppl.: Ann. Orn. 20: 107-122.
- BAUMGART, W. & D. HOLLANDS (1996): An Horstplätzen baum- und baumhöhlenbrütender Wanderfalken (*Falco peregrinus macropus* Swainson 1838) in Australien.- Greifvögel und Falkneri 1994, Neumann- Neudamm S. 108-114.
- BAUMGART, W. (1998): Problems and present situation of the Californian-Condor Project (Spring 1997).- Bearded Vulture Annual Report 1997: 66-70.
- BAUMGART, W. & P. BAUMGART (1998): Greifvogelkundliche Eindrücke und Ergebnisse einer Australien-Studienreise.- Greifvögel und Falkneri 1996, Neumann-Neudamm S. 96-105.
- BAUMGART, W. (1999): Vom Wanderfalken (*Falco p. minor*) auf der Kap-Halbinsel (Südafrika).- Greifvögel und Falkneri 1998: 106-114.
- BAUMGART, W. (2001): Europas Geier: Flugriesen im Aufwind.- Wiebelsheim : AULA-Verlag (Sammlung Vogelkunde), ISBN 3-89104-641-3: 144 S.
- BAUMGART, W. (2001): Ist das Auftreten immatürer Bartgeier (*Gypaetus barbatus*) im nördlichen Mitteleuropa die Folge eines Verdriftens mit dem Wespenbussard(*Pernis apivorus*)-Frühjahrszug?- Orn. Mitt. 11/2001.
- BAUMGART, W. with M. KASPAREK & B. STEPHAN (2003): Birds of Syria.- English version published by OSME (Ornithological Society of the Middle East), Bedfordshire, United Kingdom.
- BAUMGART, W. (2004): Seeadler *Haliaeetus albicilla* „hält“ Riesenfisch.- Orn. Mitt. 56: 97-98.
- BAUMGART, W. (2004): Nebelkrähen *Corvus cornix* versuchen vom Habicht *Accipiter gentilis* geschlagenen Artgenossen zu befreien.- Orn. Mitt. 56: 138-140.
- BAUMGART, W. (2004): Kurzzeitig flügger Wespenbussard *Pernis apivorus* erlernt selbständigen Nahrungserwerb.- Orn. Mitt. 56: 205-207.
- BAUMGART, W. (2005): Von gelb-geschminkten, schmutzigen und aschblauen Schmutzgeiern *Neophron percnopterus*.- Ornithol. Mitt. 57: 229- 240.

VOLKMAR FICHTNER

Mit der Metro ins Beizrevier der Zaren

Im Juli/August 2007 befand ich mich auf einer Kurzreise und fuhr – laut Baedeker – auf einer der gefährlichsten Eisenbahnstrecken, die es auch heute noch gibt, von Moskau nach St. Petersburg. Die Tage der Zaren sind schon lange vorbei, aber ihre falknerischen Glanzzeiten werfen ihr Licht noch in die Gegenwart, was ich in der Metro von Moskau erleben durfte. Die Glanzlichter der Zarenfalkneri reichen bis zu

neunzig Meter unter die Erde (die tiefsten Punkte der Moskauer U-Bahn). Auf einer Fahrt kommt der Besucher sich vor wie in einem riesigen historischen Museum, in dem die einzelnen Räume mit Schienen verbunden sind und wo auf diesen prunkvollen Bahnhöfen die Geschichte Russlands zu erleben ist. In diesem unterirdischen Labyrinth versuchte ich, mich an Hand einer Metrolinienkarte zu orientieren. Lesen war in