Frühe schweizerische Forschungen zu Anatomie und Nahrungsbiologie des Bartgeiers *Gypaetus barbatus*

Karl Schulze-Hagen

Der Bartgeier gehörte trotz seiner imposanten Größe bis weit ins 19. Jahrhundert zu den letzten Vögeln Europas, über die man außerhalb der Schweiz kaum etwas wusste. So bezog z.B. Johann Friedrich Naumann während der Vorbereitung von Band 1 seiner Naturgeschichte zwischen 1815 und 1820 wesentliche Bartgeier-Informationen aus der Schweiz, nämlich vom Zürcher Zoologen Heinrich Rudolf Schinz. Schinz war aber nicht der Einzige, der im späten 18. und frühen 19. Jahrhundert Bartgeier im Freiland beobachtet und zu Hause untersucht hatte. Vor ihm hatten sich bereits mehrere Naturforscher, beginnend mit Konrad Gessner 1555, mit dem «Geieradler» beschäftigt. In ihren Studien spiegelt sich die relativ frühe Blüte der schweizerischen Alpenornithologie wider, die nicht nur durch die geografische Lage, sondern auch durch den früh entwickelten hohen Bildungsstand ermöglicht wurde. Anders als heute waren Freilandstudien im hier betrachteten Zeitraum von etwa 1725 bis 1830 in entlegenen Alpenregionen kaum möglich. Von Jägern erlegte Vögel wurden damals vor ihrer Ausstopfung seziert; gefangene Vögel wurden im Gehege beobachtet. Auf diesen beiden Feldern liegen die Leistungen der frühen Forscher. Johann Rudolf Steinmüller, Schinz und einige Kollegen hatten eine Reihe von Bartgeiern «zergliedert» und dabei deren Morphologie genau beschrieben. Ihre besondere Aufmerksamkeit galt dabei dem Skleralring des Auges und der artspezifischen Knochenverdauung. Informationen zur Lebensweise im Freiland, insbesondere zum Nahrungserwerb, mussten die Forscher dagegen aus den Berichten von Jägern und Bergbauern extrahieren. Während die anatomischen Studien und Verhaltensbeobachtungen im Gehege durch ihre Präzision und Objektivität beeindrucken, erscheinen die Auskünfte vom Hörensagen rückblickend als subjektiv und falsch. Der «Lämmergeier als fürchterlicher Räuber», der sogar Kinder holt, hatte noch bis ins frühe 20. Jahrhundert Glauben gefunden. Kein Wunder, dass er als «gefährlicher Schädling» Ende des 19. Jahrhunderts in der Schweiz ausgerottet war. Die hier referierten scharfsinnigen anatomischen Erkenntnisse von Steinmüller und Schinz zur Knochendigestion blieben 200 Jahre weitgehend unbeachtet und sind erst in jüngerer Zeit eindrucksvoll bestätigt worden. Schon deshalb sind die frühen Bartgeier-Experten Daniel Sprüngli, J. H. Steinmüller und H. R. Schinz Pioniere.

Als Johann Friedrich Naumann (1780–1857) an seiner Naturgeschichte der Vögel Deutschlands arbeitete, war sein Albtraum der «Bärtige Geieradler», die einzige große Lücke des fast fertigen ersten Bands (Greifvögel; Naumann 1820). Deshalb hatte Naumann, der nie in die Alpen gekommen war, in vielen Briefen über fünf Jahre seinen Zürcher Freund Heinrich Rudolf Schinz (1777–1861) bestürmt und angefleht, ihm doch endlich einen Balg und alles bekannte Wissen über die Ikone der Alpenvögel zukommen zu lassen (Stresemann und Baege 1969). Schinz hatte sich hilfsbereit ins Zeug gelegt und schließlich eine große Kiste samt Balg und Manuskript zusammenstellen können. Das Gepäckstück ging jedoch auf dem Postweg verloren und tauchte erst nach sechs Monaten wieder auf – gerade noch rechtzeitig, so dass Naumann alle seine Erkenntnisse in seine Naturgeschichte einbauen konnte (Stresemann und Baege 1969). Die Szene macht klar, wie gering das Wissen über den Bartgeier vor 1820 war, welch großes Bedürfnis nach mehr Informationen bestand, und dass der Schlüssel dafür in der Schweiz lag.

In der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts, der Zeitperiode, in der der moderne Wissenschaftsbetrieb Form annahm, wuchs auch das naturkundliche Interesse beträchtlich. Die wachsende Vernetzung der Naturforscher, ihre Reisen und Sammlungen trugen zur Verkleinerung der weißen Flecken auf der Landkarte der europäischen Naturgeschichte bei, zu denen natürlich die Alpenregionen gehörten. In diesem Zuge blühte die Alpenornithologie kräftig auf (Steinmüller 1821). Dabei springt ins Auge, wie hoch hierbei der Anteil schweizerischer Forscher war. Unter den Ornithologen, die sich intensiv mit der Biologie das Bartgeiers beschäftigten, ragen Daniel Sprüngli (1721–1801), Johann Rudolf Steinmüller (1773–1835) und Heinrich Rudolf Schinz heraus; alle drei können als Pioniere der Bartgeier-Forschung gelten. Sie gehörten zur intellektuellen Elite ihrer Zeit und waren Mitglieder zahlreicher wissenschaftlicher Gesellschaften. Ihre sorgfältigen Studien, die auch Anatomie und Morphologie mit einbezogen, sind in monografischer Form publiziert (Sprüngli in Andreae 1776, Steinmüller 1806, Schinz in Naumann 1820). Diese Beiträge bestechen durch nüchterne Präzision, sind allerdings heute leider fast vergessen. Das erscheint umso erstaunlicher, als insbesondere Steinmüller (1806) und Schinz (in Naumann 1820) unser aktuelles Wissen über die Knochenverdauung bzw. Ossivorie um 200 Jahre vorweggenommen haben.

Aufgabe dieses Reviews ist es, einen Überblick über frühe schweizerische Bartgeierstudien überwiegend im Zeitraum von 1725 bis 1830 zu bieten und aus entlegener Literatur ausgewählte Auszüge vorzustellen und zu kommentieren. Die frühen Studien stellen immer noch die Grundlage für heutige und zukünftige Fragestellungen in der Erforschung der Biologie des Bartgeiers dar. Während in der vorliegenden Auswahl Verbreitungs- und Bestandsinformationen unberücksichtigt bleiben, liegt der Fokus auf der Lebensweise und insbesondere dem Auge und der ungewöhnlichen Knochennahrung des Bartgeiers. Dabei kommt anatomischen Studien und Verhaltensbeobachtungen eine vorrangige Bedeutung zu.

1. Frühe Bartgeierforscher und ihre Entdeckungen

In der Historie der europäischen Naturgeschichte spielen die Städte Zürich, St. Gallen, Basel, Bern und Genf eine wichtige Rolle. Seit dem 16. Jahrhundert entstanden hier große Bibliotheken, museale Sammlungen, wissenschaftliche Gesellschaften und Netzwerke, die vielfältige naturkundliche Aktivitäten beförderten. Der vielleicht erste, der bereits um 1540 intensiv bibliografisch forschte, Naturalien sammelte und eigene Experimente betrieb, war Konrad Gessner, Zürcher Stadtphysikus und weithin bekannter Universalgelehrter.

1.1. Anatomische Studien und Freilandbeobachtungen

Konrad Gessner (1516–1565) hatte als erster und lange Zeit einziger fundierte Mitteilungen über den Bartgeier gemacht (Steinmüller 1821). Sein Vogelbuch von 1555 enthält die früheste korrekte Abbildung (Xylografie) des «goldgyr» (abgesehen von Form und Haltung des Schwanzes; Abb. 1) sowie einen knappen Text. In der deutschen Ausgabe (Gessner 1557) heißt es: «Mir ist aus dem Schweitzergebirg ein haut von einem goldgyr mit sammbt dem Schnabel und den Füssen [...] zugeschickt, welche ich gesehen und also beschrieben habe. Er hat vil Stück von dem Adler». Die aus Graubünden stammende Haut (Balg) diente als Vorlage für Abbildung und Text. Gessner teilte auch mit, dass bei der anatomischen Untersuchung ein Rinderfuß im Magen eines Bartgeiers war; schließlich trage der Vogel vielerorts den Namen «Ossifraga» (Knochenbrecher). In der Schweiz dagegen, konkret in Luzern, Chur und anderen Gegenden, heiße er «Lammerzig», weil er bevorzugt Lämmer erbeute (Gessner 1555 und 1557, Steinmüller 1821, Suolahti 1909, Springer 2007). Hätte es schon damals eine verbindliche Nomenklatur gegeben, wäre dieser Beitrag über den von ihm als *Vultur aureus*

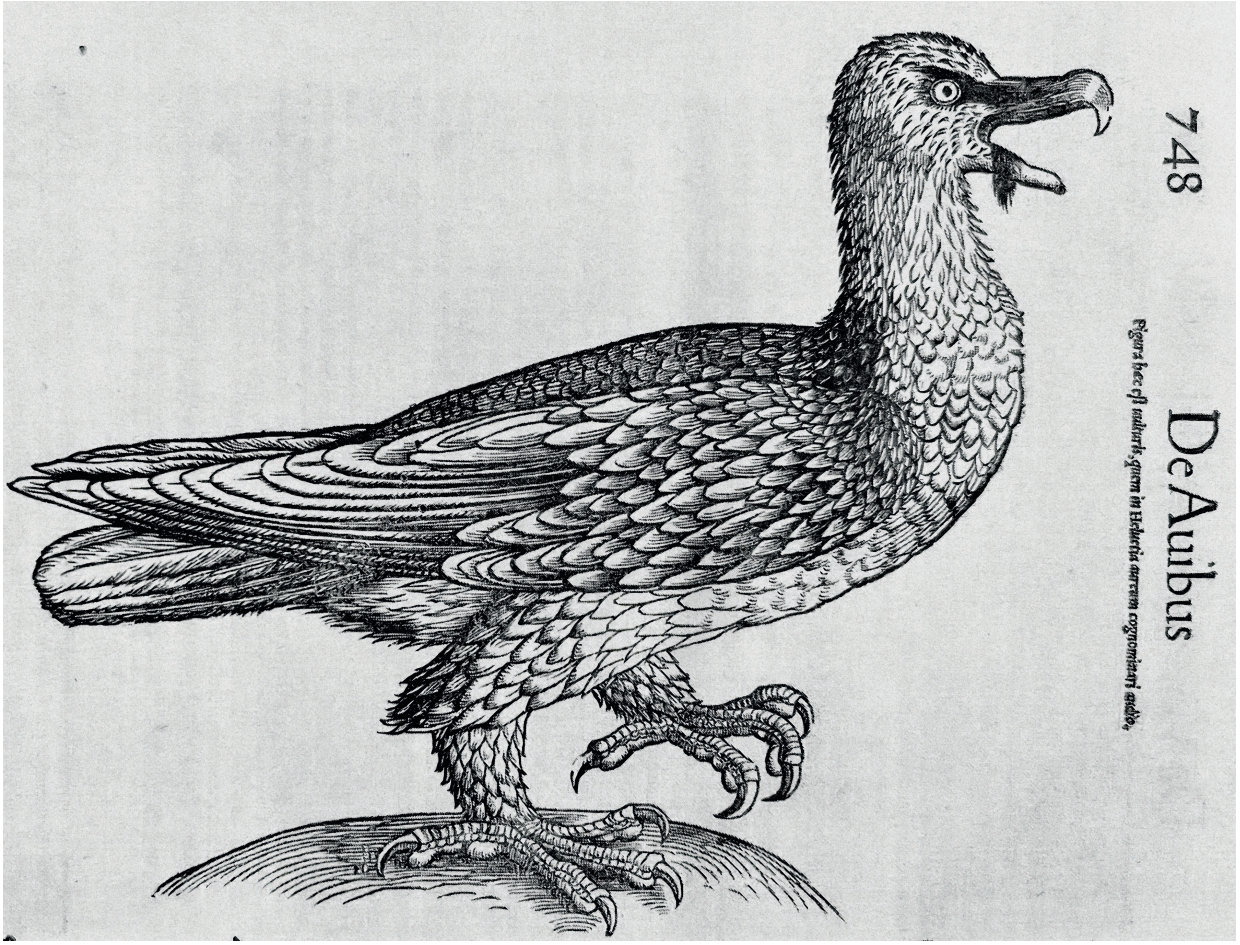

Abb. 1: Frühe Bartgeier-Darstellung in Konrad Gessner (1555).
Early depiction of a Bearded Vulture in Konrad Gessner (1555).

titulierten Vogel für eine Artbeschreibung tauglich gewesen. Gessner hatte bereits erkannt, dass der Bartgeier kein typischer Geier mit nacktem Hals, sondern eher ein voll befiedertes Mittelding zwischen Geiern und Adlern sei. Immerhin konsultierte Carl von Linné (1707–1778) Gessner (1555), obwohl seine eigene Artbeschreibung aus George Edwards' «Natural history of uncommon birds» stammte, der ein Exemplar aus dem algerischen Atlas zugrundelag (Edwards 1750, Linné 1758, Hartert 1912–1921).

Der Zürcher Arzt, Paläontologe, Forschungsreisende (Alpenreise 1694) und Direktor der Bürgerbibliothek Johann Jakob Scheuchzer (1672–1733) beschäftigte sich neben vielen anderen Dingen auch mit der Vogelwelt der Alpen und hatte 1726 einen Bartgeier seziert (Schinz in Römer 1805, Steinmüller 1821). H. R. Schinz übersetzte Scheuchzers «sehr befriedigende anatomische Beschreibung» aus dem lateinischen Originaltext (Scheuchzer 1726; Schinz in Römer 1805), in dem sich dieser als erster intensiv mit der Eigenart des roten Skleralrings (Abb. 2) befasst hatte: «Statt der sehnigen Haut (Sclerotica) zeigt sich eine [10 mm] breite Haut, von sehr schöner Orangenfarbe. Diese dient dem Auge zur Stütze, um es in der Augenhöhle zurückzuhalten. Sie ist von merkwürdiger innerer und äusserer Struktur. Gegen die Nasenlöcher oder gegen den innern Augenwinkel hin zeigt sich eine dicke, knöcherne Hervorragung. Gegen die knöcherne, obere Augenhöhle, und statt des untern Theils derselben, befindet sich eine sehr starke, dicke, fast ganz knorplichte Haut. Von jener orangefarbigen Haut an geht unter der Sclerotica ein starker, knorplichter, an einigen Orten knöcherner Ring um das ganze Auge [...] Wozu nun diese wunderbare, diesem Vogel [...] ausschließlich eigene Einrichtung des Auges? Ich vermuthe, weil er beständig in der Schneeregion lebt, oder über den Gebirgen in einer erstaunlichen Höhe schwebt, so werden durch diese Einrichtung die Sonnenstrahlen gemildert, und der Vogel ist imstande, ohne geblendet zu seyn, von einer unglaublichen Höhe seine Beute richtig zu bemerken.»

Scheuchzers Nachfolger als Bibliotheksdirektor, Mathematiker und Wissenschaftsnetzwerker war der Kanonikus Johannes Gessner (1709–1790), Mitbegründer der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Auch er hatte großes Interesse für den eindrucksvollen Geier (Steinmüller 1821). In seiner bebilderten Beschreibung eines im Kanton Glarus geschossenen Weibchens (Andreae 1776) benannte er 1747 die Spezies *Vultur barbatus*. Dieser Text hätte zum zweiten Mal als Erstbeschreibung des Bartgeiers dienen können, wäre dies nicht – genauso wie 200 Jahre vorher schon Konrad Gessners Text – aus formalen Gründen ausgeschlossen gewesen. Die lebensnahen Zeichnungen wurden übrigens vom «Rahtsherren Fueßli», dem später in England berühmt gewordenen Maler Johann Heinrich Füssli (1741–1821), angefertigt (Abb. 3). Erwähnenswert ist auch, dass Johann Gessner in den 1750er-Jahren mit Linné in Korrespondenz stand. Seine kurze Beschreibung wurde aus unbekannten Gründen jedoch erst dreißig Jahre später publiziert – zusammen mit Daniel Sprünglis kleiner Monografie (siehe unten) in Johann Gerhard Andreaes (1724–1793) Briefen aus der Schweiz (Andreae 1776).

Mit Johannes Gessner im regen Austausch stand Daniel Sprüngli (1721–1801), Berner Theologe, aus gesundheitlichen Gründen bald aber hauptsächlich Privatforscher und Ornithologe, der als der eigentliche Begründer der schweizerischen Alpenornithologie gilt (Abb. 4). Seine Bibliothek und sein ornithologisches Kabinett erbte das Berner Stadtmuseum. Seit 1757 hatte er sich mit dem Bartgeier beschäftigt, denn fast niemand, «die neuesten Ornithologen nicht ausgenommen, hatte das Glück, diesen Vogel selbst zu sehen» (Sprüngli in Andreae 1776). Seine Studien bieten ein anschauliches Lebensbild des «Goldgeiers» *Vultur aureus* und sind «unstreitig das Beste, was wir bis dahin von dem Lämmergeyer gedruckt erhielten» (Steinmüller 1806). «Vorzüglich durch ihn sind die deutschen Naturforscher auf diesen Alpenvogel aufmerksam gemacht worden» (Steinmüller 1821). Er muss mehrere Bartgeier untersucht haben, denn sein Nachfolger Friedrich Meisner (1761–1825) schrieb «in diesem Augenblick, da ich [meine eigene Publikation] abfasse, stehen sieben [von Sprüngli (?) ausgestopfte] Exemplare vor mir» (Meisner 1824).

Abb. 2: Der rote Skleralring des Auges sowie der Verdauungstrakt (hier ein Blick in den weiten Rachen) als Themen früher anatomischer Studien am Bartgeier. Foto A. Margalida.
The red scleral ring of the eye and the digestive tract (here a view into the wide mouth) were topics of early anatomical studies on the Bearded Vulture.

Abb. 3. Porträt eines lebenden Bartgeiers (J. H. Füssli in Andreae 1776).
Portrait of a living Bearded Vulture (Andreae 1776).

Sprüngli beschreibt eine helle und eine schwarze Variante (die er nicht als verschiedene Altersklassen erkennt) als möglicherweise zwei verschiedene Arten. Am Auge beeindruckt ihn wiederum der Skleralring: «Er hat grosse Augen, zu äusserst mit [dem] breiten Zinnoberrothen Ring». Eine Fußnote ergänzt: «Da im Anfang des Jahrs 1775 ein lebendiger Vogel dieser Art zu Bern gewesen, so hat man die Augen desselben und ihr Feuer sehr deutlich beobachten können.» Er bemerkte die bis an die Zehen reichende Befiederung, die Stumpfheit der Krallen und die sehr weite «Oefnung des Mundes». Das Nest enthalte «gewöhnlich 3, auch zuweilen 4» Junge, «er nähret sich von lebendigen Thieren, welche die Alpen bewohnen, als von Gemsen, weissen Haasen, Murmelthieren, Schneehühnern, auch Geissen und Lämmern, unter welchen er eine grosse Verwüstung anrichtet. Er verachtet aber die Äser nicht [...] Daß er auch Menschen angreife und zuweilen gar Kinder weggeführet habe, könte ich nicht bekräftigen [...] und [ist] endlich ein blosses von den Alpbewohnern erfundenes Märchen, ihre Kinder damit zu erschrecken.» Auch dass Bartgeier Lämmer wegtragen, traue er ihnen deshalb nicht zu, weil sie schon ohne Traglast nur schwerfällig vom Boden auffliegen würden (Sprüngli in Andreae 1776).

«Es erhellt aus allem, daß der Goldgeier eigentlich weder Geier noch Adler, sondern ein Mittelding zwischen beyden [...] und daß man unsern Geier nicht nur für einen Vogel einer besonderen Gattung [*Vultur*], sondern sogar eines eigenen Geschlechts halten müsse» (Sprüngli in Andreae 1776). Die Idee einer eigenständigen Gattung hat sein durchreisender Gast, der Tübinger Naturforscher Gottlieb Conrad Storr (1749–1821), sofort aufgegriffen und anschließend den Vogel *Gypaetus* getauft (Storr 1784); *Gypaetus* ist noch heute der valide Gattungsname.

Abb. 4. Daniel Sprüngli (Archiv Burgerbibliothek Bern).
Daniel Sprüngli.

Abb. 5. Johann Rudolf Steinmüller (in Dierauer 1889).
Johann Rudolf Steinmüller.

Der umfangreichste Beitrag zur frühen Erforschung des Bartgeiers stammt von Johann Rudolf Steinmüller (1773–1835; Abb. 5); dies wird schon daraus ersichtlich, dass seine fast 40 Seiten starke Monografie «die Frucht meiner zehnjährigen Beobachtungen und Nachfragen» im Zeitraum 1795 bis 1805 ist. Seine Vogelsammlung enthielt mehrere von eigener Hand präparierte Bartgeier (Steinmüller 1806). Der aus Glarus stammende, sportlich-dynamische Steinmüller wurde schon mit 18 Jahren zum Pfarrer ordiniert und ging 1805 nach Rheineck im Kanton St. Gallen, wo er nachher Antistes (Synodalvorsitzender) war und sich in der Lehrerausbildung große Verdienste erwarb. Seine Passion aber blieben Alpenwanderungen und die Alpenvögel (Dierauer 1889). Sein umfangreicher Nachlass wurde beim Brand von Glarus 1861 vernichtet.

Steinmüllers Publikation 1806 in der von ihm mitherausgegebenen Zeitschrift Alpina ist eine komplette Monografie des «schweizerischen Lämmergeyer», bereits mit innovativer Einteilung: Namen, Literatur, Kennzeichen, Beschreibung, Zergliederung (d.h. anatomische Studien), Verbreitung und Aufenthalt, Merkwürdige Eigenschaften, Nahrung, Fortpflanzung, Feinde, Jagd, Schaden sowie Nutzen. Auch Steinmüller begründete seine Studien mit mangelndem Bartgeier-Wissen: «Auf diese Weise wäre unser merkwürdiger Alpenbewohner noch so gut als nicht beschrieben, und darum studirte ich seine Naturgeschichte mit verdoppeltem Fleiße, da ich ihn nebst meinen Freunden in Bündten [...] beobachtete.» Er gehörte also zu den wenigen, die Bartgeier auch im Freiland untersucht hatten (Dierauer 1889).

Seine Spezies-Beschreibung leitete er ein mit dem Hinweis: «Unsere Schweizerischen Lämmergeyer theilen sich durch die Farbe ihres Gefieders vorzüglich in zwey Classen, nämlich in [...] Weißköpfe und Schwarzköpfe. Aber woher dieser Farbenunterschied? Im Zürcher Neujahrsstück der Naturforschenden Gesellschaft vermuthet der Verfasser [Schinz in Römer 1805], daß letzterer nur ein junger Vogel der erstern Art sey [...] Herr Sprüngli hingegen schrieb diesen Unterschied der Verschiedenheit des Geschlechts zu [...] Allein plötzlich musste ich im letzten Winter 1805 meine Meinung ändern, da ich einen [mit] hellem und einen mit dunklern Gefieder, also einen Alten und einen Jungen erhielt, und bey der Zergliederung zu meiner größten Bestürzung fand, daß beyde männlichen Geschlechts waren. – [Nun] vermuthe ich, daß der weißköpfige und schwarzköpfige Lämmergeyer zwei ganz verschiedene Arten seyen, die sich nicht miteinander vermischen. Vielleicht gelingt es noch [...] die Sache ins helle Licht setzen zu können». Vermeintlich folgerichtig beschrieb er zwei neue Taxa (in damals noch ungewohnter trinomialer Benennung!), nämlich den *Gypaetus barbatus*

leucocephalus und den *Gypaetus barbatus fuscus*, beide mit dem Zusatz «mihi», d.h. von ihm selbst erstmals benannt. «Diesen falschen Standpunkt hielt Steinmüller inne bis 1812» (Girtanner 1869).

Die Vielzahl von Maßangaben ergänzte er um die Fußnote, dass Voltaire (eigentlich Francois-Marie Arouet; 1694–1778) auf seinem Landgut in der Nähe von Genf einen gefangenen Bartgeier hielt, der extrem groß gewesen sei. Weiterhin erwähnte er die artspezifischen weißen Federschäfte und schrieb, dass «vorzüglich aber mitten an der untern Schnabelwurzel [...] der Bart herunter[hängt] [...] Diese Haare scheinen – mit unbewaffneten Augen betrachtet, ganz feinen schwarz glänzenden Pferdehaaren ähnlich, allein sie sind nicht rund, sondern zusammengedrückt, und am Rande mit einer nur durch eine vergrößernde Linse sichtbaren Fahne versehen.»

Den Abschnitt «Zergliederung» leitete Steinmüller ein: «Wenn der Naturforscher die abgezogene Haut des Lämmergeyers ausstopft und sich auf diese Weise ein seltenes Cabinetsstück zubereitet, so kehrt er gerne noch einmal zum beyseite gelegten Rumpfe zurück und macht sich auch mit dem innern Bau dieses Vogels bekannt.» Lobend ergänzte er Scheuchzers Beschreibung des Auges: «In der Iris nimmt man sehr deutlich Circularfibern wahr, und die Strahlen scheinen gefranst. Unter dem Mikroskop erscheinen diese Fransen als Gefäßbündel der zartesten Lymphgefässe. – Herr Doktor Schinz, der auch einmal einen Lämmergeyer zergliederte, bestätigt obige Nachricht.»

«Die Zunge ist klein, breit, rinnenförmig, an der Spitze hornartig, und hinten durch elastische Zugbänder befestigt, welche gegen den Kopf hinaufgehen, wie dies vorzüglich bei den Spechtarten der Fall ist.» Der Gastrointestinaltrakt beeindruckte ihn: «Die Verdauungswerkzeuge verdienen endlich unsere ganze Aufmerksamkeit. Der Schlund ist von dem Mund bis in den Magen weit, [...] indem man durch die Schnabel-Oeffnung mit dem Arm hinuntergreifen kann [...] [Schlund und Magen bilden einen Sack und haben] neben ihrer schlauchförmigen Gestalt [...] zirkelförmige, starke, muskulöse Fasern und [...] gar keinen Magenmund [...] Vorzüglich bemerkt man innerlich überall eine Menge zarter und feiner Drüsen, deren kleine Öffnungen nur durch das Vergrößerungsglas wahrgenommen werden können; woraus unaufhörlich eine Menge Verdauungssaft herfließt, der so scharf ist, daß er die Knochen durchfrißt, und der daher [...] so äusserst nothwendig ist». Weiter heißt es: «In diesem Behälter [Magen] fand ich nun 5 Stücke 16 bis 24 cm langer und über 5 cm breiter Knochen, [...] von Rindvieh und Ziegen, einen Ballen [Ziegen-]Haare, und einen ganzen Fuß vom Knie bis zum Huff – mit Haut und Haar, von einer jungen Ziege. Die Knochen waren überall durchlöchert und durchfressen, so daß man die ätzende [...] Kraft des Magensaftes [...] sah [...] Die Bauch- und Brusthöhle [war] von dieser Mahlzeit völlig ausgefüllt. Die Gedärme sind vom Magen ganz in die untersten Theile der Bauchhöhle hinabgedrängt, und hatten die Form eines Paternosters [dienten also der Schubbeförderung]; da ich sie öffnete, fand ich sie von einer Menge kleiner Knochenstücke – jedes von der Größe einer Haselnuß – angefüllt, welche zum Zerreiben mürbe, und nach den eigentlichen Knochen-Bestandtheilen völlig kalkartig waren.» Bei der Sektion eines weiteren Exemplars «war der Knochen ganz mit einem zähen Schleim umgeben, und an den Ecken allerorten abgerieben; hingegen war der Schuh [Huf] nur noch dünne und der völligen Auflösung nahe [...] Die Zergliederung meines letzten Lämmergeyers [...] bestätigte endlich das Obige völlig. Da ich ihn unten am After drückte, so bewegten sich die Knochen im Halse, und bei der Öffnung fand ich dann ein 40 cm [!] langes Rückgrath-Geripp von einem Fuchs, einen ganzen Fuchsschwanz, einen ganzen hintern Lauf von einem Hasen [...] mehrere kleine Schulterblätter-Knochen und einen Ballen Haare – wahrlich! Eine tüchtige Mahlzeit!»

Im Abschnitt «Merkwürdige Eigenschaften», der sich nicht aus den eigenen, sondern aus fremden Quellen speist, heißt es: «der Lämmergeyer hat alle Eigenschaften grimmiger, grausamer und furchtbarer Raubvögel». Die Kraft seiner Flügel sei enorm. Zur Nahrung schreibt Steinmüller: «Unser blutdürstiger Würger nährt sich gewöhnlich von lebenden Thieren [...] Die wirklich alten erwachsenen Gemsen mit ihren Jungen sind eine würdige Beute», die er mit seinen kräftigen Flügeln über einen Abgrund stößt, um sie anschließend zu verzehren. «Diese Nachrichten sind zuverlässig, da ich sie von Jägern erfuhr [...] Vorzüglich den jungen [...] Lämmern und Ziegen ist er sehr aufsäßig [...] Ich kenne einzelne Bauern, die [...] auf diese Weise in einer Woche 6 bis 8 Zickgen verloren haben [...] In Zeiten der Hungersnoth und Kälte verachtet er auch das Aas nicht [...] [Bei] Unterwalden sah man einen solchen Lämmergeyer mit einem lebenden Fuchs in den Krallen durch die Luft fliegen. Dieser biß ihn aber so heftig in den Hals, daß er todt zur Erde niederstürzte [...] Es ist hinreichend erwiesene Thatsache, daß dieser Vogel nicht selten 20 Pfund schwere Schäfchen in der Luft wegträgt.» Als erster berichtete Steinmüller von der Technik der Knochenzertrümmerung: «Er fliegt nämlich mit einem solchen Knochenstücke hoch in die Luft, und läßt es dann auf die Felsen herunterfallen, daß es zerbricht und zersplittert.» Obwohl Sprüngli nicht glaubte, dass der Bartgeier Kinder raube, «dokumentierte» Steinmüller mehrere diesbezügliche, von Bergbauern berichtete Fälle.

Da Steinmüller nie einen Bartgeier-Horst zu sehen bekam, beschrieb er das Nest nach Augenzeugenberichten und gab diesen zufolge eine Gelegegröße von drei bis sieben Eiern an, was übertrieben ist. Das passt auch nicht zum Steinadler *Aquila chrysaetos* im Fall offensichtlicher Verwechselung. Weiterhin fand er es «sehr merkwürdig, daß [die Art] außerordentlich früh brütet [...] Meisner in Bern zergliederte zu Anfang des Hornungs [Februar] einen frischgetödteten Vogel, in welchem er ein vollkommen zum Legen reifes [und rein weißes] Ey fand [...] Zur Bestätigung dessen bemerke ich noch, daß diese Vögel frühe im Frühling – um ihrer Jungen willen – den jungen Ziegen [besonders nachstellen], und daß ein altes Männchen, das ich im Hornung öffnete, äusserst angeschwollene Testickel von der Größe wie Turteltauben-Eyer enthielt.»

Der Zürcher Heinrich Rudolf Schinz (1777–1861; Abb. 6) war Mediziner, forschte jedoch über zoologische Themen. Langjährig Instruktor für Physiologie und Naturgeschichte am medizinisch-chirurgischen Institut wurde er schließlich Zoologie-Professor an der Universität und Begründer der Zoologischen Sammlung. Sein Interesse galt den Wirbeltieren, vor allem den Vögeln, worüber er mehrere großformatige illustrierte Bücher publizierte. Über den Bartgeier forschte er schon um 1800, wie aus dem Zürcher Neujahrsblatt Nr. 7 (Schinz in Römer 1805) geschlossen werden kann. Vielleicht gaben ihm J. F. Naumanns Bitten um mehr Nachrichten einen Motivationsschub. Sein briefliches Bartgeier-Manuskript ist in Naumanns Naturgeschichte wörtlich übernommen: «Die Rubrik Zergliederung [Anatomie] so wie alles [...] Folgende über Sitten und Lebensart [...] verdankt der Leser der Güte des Herrn Professor Schinz in Zürich» (Naumann 1820). Schinz hatte wohl vier oder fünf Bartgeier (aber nicht 20 Exemplare, wie in Wartmann 1867–1868 fälschlich angegeben) seziert und auch einen für einige Zeit lebend gehalten (siehe Schinz' Nachtrag in Naumann 1820).

Schinz war der Erste, der die zwei verschiedenen Gefiedervarianten als Jugend- und Alterskleid erkannte: «Dieser [...] mit pechschwarzen Federn bedeckte und noch nirgends beschriebene Vogel ist wahrscheinlich nur eine jüngere Abart des gelben [...] Daß er jung sey, dafür zeugt das jugendliche Aussehen seiner Krallen» (Römer 1805; Abb. 7). In Naumanns Bartgeier-Kapitel (Naumann 1820) sind nicht nur die verschiedenen Alterskleider eindeutig beschrieben, sondern Schinz erwähnte auch, dass der Übergang vom Jugend- ins Alterskleid drei bis vier Jahre dauere.

Abb. 6. Heinrich Rudolf Schinz (Archiv ETH-Bibliothek Zürich).
Heinrich Rudolf Schinz.

Abb. 7. Darstellung von Alters- und Jugendkleid durch H. R. Schinz (Römer 1805).
Illustration of adult and juvenile plumage by H. R. Schinz.

Sein Text über die «Zergliederung» lässt die Handschrift des Mediziners erkennen, die dem Theologen Steinmüller (1806) fehlte. Über den Aufbau des Auges ergänzte Schinz, dass der «Augenring aus dichtem festem Zellgewebe bestehet […] Dieser merkwürdige Bau der Augen scheint dem Geieradler einzig eigen zu seyn» (Naumann 1820). Steinmüllers Angaben über die Knochenverdauung präzisierte er: «Die innere Haut dieser Theile [Magenwand] ist rauh und flockig, sehr faltig und mit einer unglaublichen Menge, in querverlaufenden Reihen liegender Drüsen besetzt […] Dieser faltige Bau [des Magens] macht jene Theile sehr ausdehnbar und fähig, eine unglaubliche Menge von Speisen auf einmal zu beherbergen, ohne dadurch seine Elastizität zu verlieren. Der Magensaft […] hat so auflösende Eigenschaften, daß er die härtesten Knochen schnell […] auflöst, so daß der Magen gleich dem besten Papinianischen Topfe [ein Vorläufer des Schnellkochtopfs] den Knochen ihrer Gallerte beraubt und nichts als die leicht zerreibliche Kalcherde […] übrig läßt. – Von den Knochen wird zuerst die Lamelle angegriffen und wie weggeätzt; ist einmal das härtere weggebeizt, so folgt die Auflösung der zellichten weichern Theile desto schneller […] Ich zergliederte wol zwanzig Steinadler [und nicht Bartgeier; s.o.], fand aber bei keinem einzigen beträchtliche Knochen, beim Geieradler dagegen immer Haare, Klauen und Knochen, oft in großer Menge […] Die Weite des Schlundes setzt den Vogel in den Stand außerordentlich große Stücke zu verschlingen, und die Schlüpfrigkeit und Dehnbarkeit dieser Theile macht, daß er auch ganz eckige und splitterichte Knochen ohne Beschwerde verschluckt.» Zum Körperbau hieß es: «Der ganze Bau gleicht dem des rothen Milans; er ist leicht und hauptsächlich zum Fliegen eingerichtet.»

Auch Schinz betrachtete noch 1820 den Bartgeier als «fürchterliche[n] Räuber» und seine Nahrung «besteht in dem Fange lebender Thiere und in frischem Aase […] Selbst den Menschen, besonders Kindern, wird der kühne Räuber zuweilen gefährlich. Nur im Nothfall geht er Aas an […] Lämmer sind seine liebste Nahrung, daher auch sein Nahme: Lämmergeier […] Die lange behauptete, oft bestrittene und von vielen geläugnete Sage, daß der Geieradler zuweilen Kinder raube, läßt sich durch viele wahrhafte Vorfälle als unbezweifelt wahr erweisen.» Zur Fortpflanzung schrieb er: «Kein Naturforscher hat, so viel ich weiß, je das Nest des Geieradlers selbst gesehen; alles, was wir darüber wissen, beruht auf Jägeraussagen» und die Gelegegröße betrage zwei bis vier Eier (Schinz in Naumann 1820). Erstaunlicherweise verwies Schinz bereits im Neujahrsblatt 1805 (Römer 1805) in einer Fußnote auf J. M. Bechstein (1791), der geschrieben hatte: «Das Weibchen legt zwey Eyer, die größer als Gänseeyer, weiß, von rauher Schaale und auf beiden [Polen] stark zugerundet sind. Es gibt sie in Menagerien (wie z.B. zu Cassel) auch ohne Begattung im Frühjahr von sich», also allein, ohne Vorhandensein eines männlichen Partners. Zu Nutzen und Schaden schreibt er: «Man zahlte ehedem in der Schweiz ansehliche Schußgelder für diesen Vogel […] wo ein Pärchen hauset, schleppt es gelegentlich Lämmer zu Dutzenden weg […] Die großen Schwingen sind zu Schreibfedern zu benutzen» (Naumann 1820).

1.2. Beobachtungen in Gefangenschaft

Einer ganzen Reihe von Naturforschern ist es zwischen 1725 und 1890 gelungen, das Bartgeier-Verhalten in Gefangenschaft zu studieren. Diesbezügliche Berichte stammen von Johannes Gessner, Johann Georg Amstein (1744–1794), J. R. Steinmüller, H. R. Schinz, Thomas Conrad von Baldenstein (1784–1878), Peter Scheitlin (1779–1848), Johann Georg Schläpfer (1797–1835) und Albert Girtanner (1839–1907). Voltaire (siehe oben) hatte auch einen lebenden Bartgeier gehalten. Allein der Bartgeier-Experte Girtanner hatte bis 1879 acht (!) verschiedene gehalten, davon zwei aus der Schweiz, zu denen das im Winter 1870/71 letzte lebend gefangene Individuum gehörte; die anderen stammten aus Südeuropa (Girtanner 1878, 1879; Homeyer 1881). Die in Gefangenschaft gehaltenen Bartgeier waren als Altvögel in eine Fuchsfalle geraten oder als Jungvögel dem Nest entnommen worden.

Der Arzt und Naturaliensammler Johann Georg Amstein in Zizers (Kanton Graubünden) hatte offensichtlich einen nestjungen Bartgeier bekommen, den er drei Jahre lang hielt und dessen dunkles Gefieder sich stufenweise aufhellte. Der St. Galler Universalgelehrte Peter Scheitlin (1779–1848) ist am besten durch seine eigene Vortragssammlung mit dem Titel «Religion, Natur und Kunst» charakterisiert. Er hielt seinen Geier drei Jahre lang. Seine knappen Beobachtungen aus der Nähe hatte er in seiner «Thierseelenkunde», die als Vorläufer ethologischer Forschung anzusehen ist, publiziert (Scheitlin 1840). Zwei Kernsätze deuten auf die «Emotionalität» des Bartgeiers: «Nur sein Auge verrieth viel, d.h. viel Leben […] Von Läusen geplagt, ließ er sich viel mit sie vertreibendem Oele bestreichen, den Liebesdienst wohl erkennend.»

Der in Graubünden beheimatete Gutsbesitzer und Naturforscher Thomas Conrad von Baldenstein (1784–1878) erhielt im Juli 1826 einen flüggen Nestling, der sieben Monate bei ihm lebte (Conrad von Baldenstein 1829). Conrad gehörte zu den einflussreichen schweizerischen Ornithologen des 19. Jahrhunderts (Fravi 1976), dessen posthum 1981 herausgebrachtes Buch «Vogelbauer» durch bezaubernde Zeichnungen und Beobachtungen besticht. Seine Verhaltensstudien an einem Bartgeier sind wissenschaftlich anspruchsvoll und in ihren Schlussfolgerungen scharfsinnig: «Stets sucht er so zu stehen, daß [sein langer] Schwanz frey herab

hängen könne [...] Wenn man sich ihm nähert, sucht er die Absicht [...] durch scharfes Anblicken zu errathen [...] und sträubt die langen Federn des Hinterkopfes [...] Er trinkt ziemlich viel [...] Brachte man ihm ein großes Bein [Knochen], so wußte er mit dem Schnabel alle fleischigen Theile rein abzulösen, indem er dasselbe in jede mögliche Lage unter seinen Fuß brachte. War dies geschehen, so ergriff er [den Knochen] mit einem [Fuß], bewegte die Flügel, und versuchte es, sich damit in die Höhe zu schwingen. Dieß bestätigt die Behauptung, daß der Lämmergeyer Knochen, die er nicht verschlingen kann, über Abgründe hintrage, auf Felsen herab fallen lasse, und wenn sie auf diese Weise zerbrochen sind, stückweise verschlinge [...] Er löste sehr geschickt die Gebeine [eines Kalbs] an ihren Gelenken von einander, und verschluckte dann jedes Glied einzeln [...] Er war wohl zähmer als unsere Haushühner.» Zu Conrads großem Leidwesen starb sein Bartgeier unter Lähmungszeichen, nachdem er das Fleisch eines mit Schrot geschossenen Fuchses erhalten hatte. Im letzten Gewölle fanden sich mehrere Schrotkugeln (Conrad von Baldenstein 1829). Heute ist klar, dass diese eine Bleivergiftung verursacht hatten.

Albert Girtanner (1839–1907), St. Galler Arzt, Ornithologe und Naturschützer, der eine umfangreiche Bartgeier-Monografie geplant, aber leider nicht realisiert hatte, hielt nacheinander mindestens acht Bartgeier. Obwohl er nicht mehr zu den hier behandelten frühen Bartgeier-Forschern zählt, ergänzen einige Passagen die Erkenntnisse zur Ernährungsbiologie: «So konnte ich beobachten, [...] wie unumgänglich nothwendig zum Gedeihen des Vogels der Besitz durchaus unverletzter Füsse ist [sein erster Bartgeier hatte eine schwere Fußverletzung durch eine Fuchsfalle] [...] Der Hinterzehe des Bartgeierfusses fällt nämlich in Verbindung mit der inneren Vorderzehe eine so auffallende Rolle beim Festhalten und Zertheilen der Nahrung zu.» Er schrieb, dass die kräftig entwickelte Hinterzehe und die innere Vorderzehe als Greifzange dienen, während die äußere und die mittlere Vorderzehe den Knochen bei der Bearbeitung mit dem Schnabel auf dem Boden fixieren. Die innere Zehe liege immer einwärts gekrümmt und auf der Seite, eine Fußposition, die bei der Aufstellung von Stopfpräparaten stets fälschlich korrigiert werde. «Beim Dahinschreiten behalten [die innere Vorder- und die Hinterzehe] ihre gekrümmte Form bei [...] [wodurch der] Gang lebhaft an den eines mit Klumpfüssen versehenen Menschen erinnert» (Abb. 8). Auch die Geschicklichkeit der Feinbearbeitung der Nahrung mit dem großen Schnabel stellte er dar: Ein langer Röhrenknochen, der aus dem Schnabel ragte, war magenseitig bereits in Verdauung. Die Verdauungszeit von Knochen liege unter 24 Stunden (Girtanner 1879).

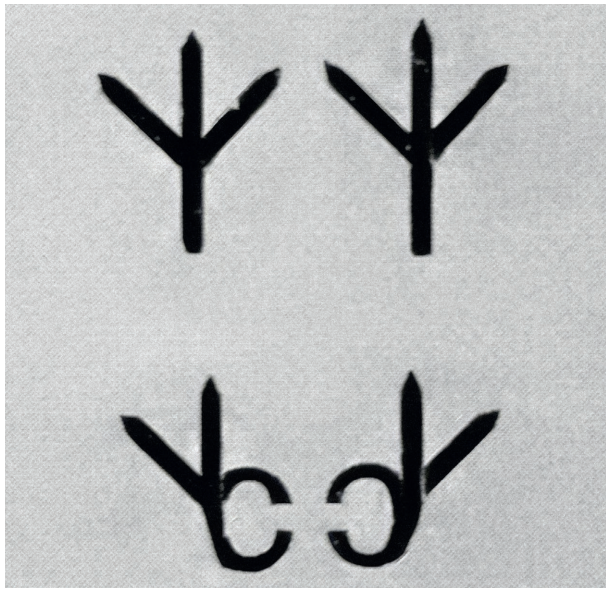

Abb. 8. Fußstellung beim Bartgeier (unten) im Vergleich zu anderen Greifvögeln (Girtanner 1879); für Erklärungen siehe Text.
Foot position of the Bearded Vulture (lower illustration) compared to other birds of prey.

2. Diskussion

Der Bartgeier gehörte bis ins 20. Jahrhundert zu den letzten Unbekannten der europäischen Avifauna. Trotz seiner eindrucksvollen Größe war dieser nie häufige Gebirgsvogel im 18. und 19. Jahrhundert nur schwer zu beobachten. Schon aus logistischen Gründen wären naturgeschichtliche Studien im Winterhalbjahr in entlegenen Regionen der Alpen kaum machbar gewesen. Außerdem kamen für solch ein Unterfangen nur sportliche Personen in Betracht. So hatten J. J. Scheuchzer, D. Sprüngli, J. R. Steinmüller und H. R. Schinz ihre Alpen-Exkursionen als junge Männer im Alter von 20 bis 30 Jahren unternommen. Auch heute unverzichtbare technische Hilfsmittel wie Fernglas und Kamera gab es nicht. Deshalb ist es nicht überraschend, dass wohl kein einziger schweizerischer Ornithologe ein Bartgeiernest zu Gesicht bekommen hatte (in der Schweiz; Schinz in Naumann 1820; Stemmler 1932). Erschwerend kam noch der rasche Bestandsrückgang durch immer intensivere menschliche Verfolgung hinzu (über 69 erlegte Bartgeier 1800–1887; Tratz 1954). Das reduzierte die Möglichkeiten eigener Beobachtung; aber positiv ist immerhin, dass mehrere Forscher die Gelegenheit nutzten, getötete Bartgeier vor ihrer Ausstopfung anatomisch zu untersuchen bzw. lebend gefangene ausgiebig im Gehege zu beobachten.

Genau auf diesen beiden Feldern – Anatomie und Gefangenschaftsbeobachtung – erzielten denn auch die frühen Naturkundler ihre beeindruckendsten Ergebnisse. Den damaligen Bartgeier-Forschern, insbesondere D. Sprüngli, J.R. Steinmüller und H.R. Schinz, ist es gelungen, wichtige Fakten zu enträtseln und in nüchterner Weise zu präsentieren. Im Bestreben um Vollständigkeit ihrer Monografie waren Sprüngli, Steinmüller und Schinz aber gezwungen, die Resultate ihrer eigenen Studien mit Berichten aus dem Mund von Jägern und Bauern zu verknüpfen (Sprüngli in Andreae 1776, Steinmüller 1806, Schinz in Naumann 1820). Dabei ist zu beachten, dass alle selbst gewonnenen Erkenntnisse präzise und reproduzierbar, jedoch die Angaben aus zweiter Hand heute haltlos sind (siehe Abschnitt 2.2.). Die geografische Lage und der hohe wissenschaftliche Bildungsstand erklären, warum die meisten Alpenornithologen und Bartgeierkenner Schweizer waren. Schweizerische Forscher waren die bevorzugten Ansprechpartner ihrer Kollegen aus anderen Ländern für den gesamten Bereich der alpinen Naturgeschichte (Steinmüller 1821).

2.1. Ausgewählte anatomische und verhaltensbiologische Erkenntnisse

Auge: Wie alle Klassen der Vertebraten außer den Säugetieren besitzen die Vögel einen knöchernen, aus ungefähr 15 Plättchen zusammengesetzten Skleralring, der den Augapfel umfasst und an dem die Linse aufgehängt ist (z.B. Lemmrich 1931, Murphey 1987, Franz-Odendaal 2020). Er ist sehr unterschiedlich geformt und bei Greifvögeln stärker ausgeprägt als in anderen Ordnungen. Nur beim Bartgeier (möglicherweise auch bei der australischen Drosseltöpferkrähe *Corcorax melanorhamphos*) ist dieser Skleralring von einem Polster mit hoher Dichte an Blutgefäßen (schwellkörperartig?) überzogen, welches ihm die rot leuchtende Farbe verleiht (Abb. 2). Dies hatte J. J. Scheuchzer bereits 1726 erkannt und ist von nachfolgenden Forschern unter Anwendung des Mikroskops bestätigt worden (Scheuchzer 1726, Steinmüller 1806, Schinz in Naumann 1820). Erstaunlicherweise hat an diesem Alleinstellungsmerkmal des Bartgeiers seither niemand mehr geforscht (Glutz von Blotzheim et al. 1971). Die frühen Forscher hatten bereits über die Funktion dieser Struktur nachgedacht und zwei physiologische Erklärungen angeboten: Der Ring dient als Sonnenblende für das große Auge sowie der Akkommodation (Scheuchzer 1726; Girtanner 1869–1870, 1878). Andere dem Sonnenlicht ausgesetzte Vögel haben als Schutz gegen das von oben auf der Retina auftreffende Streulicht Oberlid-Wülste (z.B. bei *Gyps*) oder verlängerte Augenwimpern entwickelt (Martin 2017). Gerade auch bei starker Lichteinstrahlung kommt einer raschen und effektiven Akkommodation bei Greifvögeln höhere Bedeutung zu, zu der der Skleralring des Bartgeiers möglicherweise beiträgt (Martin 2017). Verhaltensbiologisch spielt der in seiner Ausdehnung und Farbintensität steuerbare Skleralring eine Rolle in der (innerartlichen) Kommunikation sowie als Status- und Qualitätssignal (siehe auch Negro et al. 1999). Im Zusammenspiel von Skleralring und Iris können Bartgeier ihre Stimmung ausdrücken (Conrad von Baldenstein 1829, Scheitlin 1840). Es ist beeindruckend, dass die frühen Bartgeierforscher genau diese möglichen Funktionen bereits bedacht hatten.

Knochendigestion: Die Nahrungsbiologie ist das zweite Alleinstellungsmerkmal des Bartgeiers; es gibt kein anderes Wirbeltier, das überwiegend von Knochen lebt (Robin et al. 2003, Schulze-Hagen et al. 2016). Es kann als Sensation gelten, dass Steinmüller (1806) und Schinz (in Naumann 1820) schon früh die Besonderheit der Knochendigestion erkannt und ihre Anatomie bis ins Detail beschrieben hatten. Dazu gehören der Transport von Knochen im vorderen Verdauungstrakt, deren Aufschließung im Magen und die Trennung der Bestandteile in «Gallerte», also Kollagen als proteinreiche Nahrung, und in Kalk (Kalziumhydroxylapatit) als

Abfallprodukt, welches in Form von festen «Kreidestücken» ausgeschieden wird. Die anatomischen Studien wurden durch Verhaltensbeobachtungen ergänzt, die das Puzzle vervollständigten: So schlussfolgerte Conrad von Baldenstein 1829, dass der Knochenabwurf, der im Gehege unmöglich ist, dort zumindest imaginiert wird. Girtanner wies 1879 auf die besondere Rolle von Fuß und Schnabel bei der Feinbearbeitung von Knochen hin.

Nachdem der Bartgeier in der Schweiz ausgerottet war, folgten noch kleinere Publikationen aus anderen Ländern mit Hinweisen zur Nahrungsbiologie, ohne besonders zur Erweiterung des Wissens beizutragen (Schulze-Hagen et al. 2016). Erst seit den 1990er-Jahren entstand ein neues Interesse (Houston und Copsey 1994 mit physiologischen Studien; Llopis Dell 1996, Margalida 2008a, 2008b, Margalida et al. 2009, Margalida und Villalba 2017 mit Freiland-Untersuchungen; Weyrich et al. 2021). Diese Arbeiten erwähnen bzw. kennen die frühen Studien von Steinmüller (1806) und Schinz (in Naumann 1820) überhaupt nicht. Dass Knochen eine hochwertige Nahrung darstellen, ist inzwischen nachgewiesen (Houston und Copsey 1994, Margalida und Villalba 2017): Frische Knochen enthalten 8 % mehr Energie als frisches Fleisch; selbst über Monate getrocknete Knochen verlieren kaum an Energiegehalt. Die in den Alpen und Pyrenäen verspeisten Knochen stammen zu 70 % von mittelgroßen Wiederkäuern (vor allem Extremitätenknochen; Llopis Dell 1996, Margalida 2008a, 2008b, Margalida et al. 2009).

Eine physiologische bzw. anatomische Studie an einem sezierten Bartgeier wurde nach 1820 erst wieder von Houston und Copsey 1994 durchgeführt. Seither ist von keiner einzigen derartigen Sektion mehr berichtet worden. Eine Reihe ungelöster Fragen bietet anregenden Stoff für zukünftige Forschungsprojekte im Labor, in der Haltung und im Freiland: Wie läuft die Knochenverdauung auf molekularer Ebene ab? Was macht der Körper mit dem enormen Kalzium-Überschuss, der im Blut toxisch wäre? Welche Bakterien spielen im Gastrointestinaltrakt eine Rolle? Der pH der im Magen produzierten Salzsäure liegt bei 0,7, was dem Säuregrad einer Autobatterie entspricht. Also muss es eine wirksamere Magenschleimhaut-Protektion als z.B. beim Menschen geben (dessen pH bei 2 liegt). Um sich bei der Aufzucht junger Bartgeier nicht die Hände zu verätzen, mussten im Innsbrucker Zoo Schutzhandschuhe getragen werden (Thaler et al. 1986). Bei der Lösung solcher Fragen können heute histologische Studien sowie die Untersuchung des Transkriptoms der beteiligten Gewebe bzw. Organe und die Analyse des Darm-Mikrobioms weiterhelfen.

Leider ist das früher so selbstverständliche anatomische Arbeiten aus der Mode gekommen (u.a. aus ethischen Erwägungen), obwohl solche Studien zur Erklärung von Form und Funktion unverzichtbar sind. Sowohl morphologische Untersuchungen am toten als auch schonende invasive am lebenden Vogel böten interessante Lösungswege für manche offene Frage, z.B. wenn Veterinärmedizinerinnen in den Bartgeier-Zuchtzentren und Morphologen bzw. Pathologinnen kooperieren würden.

2.2. «Augenzeugen-Berichte» vom Nahrungserwerb und ihre Folgen

Da keiner der frühen Bartgeierforscher auf eigene Beobachtung zur Nahrungssuche des Bartgeiers zurückgreifen konnte, waren sie auf Aussagen bzw. Erzählungen von Jägern und Bergbauern angewiesen. Ihre Berichte weisen immer wieder auf zwei verschiedene Jagdtechniken hin: Das aktive Schlagen und anschließende Wegtragen selbst schwerer Beute sowie der Versuch, am Abhang befindliche Opfer mittels kräftiger Flügelschläge zum Absturz zu bringen (Abb. 9). Dass Bartgeier potenzielle Beutetiere auf diese Weise in den Abgrund treiben, wird selbst in neueren Quellen nicht ausgeschlossen (Girtanner 1881, zahlreiche Vogelbücher des 20. Jahrhunderts; siehe auch Glutz von Blotzheim et al. 1971 mit einem Hinweis auf eigene Erlebnisse des posthum als notorischer Lügner entlarvten Richard Meinertzhagen, 1878–1967). Inzwischen ist aber belegt, dass dies nicht geschieht (z.B. Robin et al. 2003). Aus den oft aufgebauschten «Augenzeugen-Berichten» z.B. in Steinmüller (1806), Naumann (1820) und Girtanner (1869–1870) formte sich das Bild des «grimmigen, grausamen und furchtbaren Raubvogels» (Steinmüller 1806), der Lämmer und sogar Kinder raube. Erstaunlich ist, dass praktisch alle frühen Autoren als Menschen ihrer Zeit derartige Schilderungen kritiklos akzeptierten. Selbst der aufgeklärte Mediziner Girtanner beharrte noch 1869 auf dieser Ansicht, obwohl ihm als Kenner der Bartgeier-Literatur schon die Meinung der Brehms bekannt war (siehe unten; Girtanner 1869–1870, Brehm et al. 1858, Brehm 1866). Allein Sprüngli (in Andreae 1776) ragt mit seinem Skeptizismus heraus.

Derartige Vorstellungen wurden von Generation zu Generation weitergegeben. Schon Konrad Gessner war der Name «Lämmergeier» und dessen Entstehung geläufig (Gessner 1555). Seit den Hungerperioden der kleinen Eiszeit im 15. bis 19. Jahrhundert betrachteten die Menschen Vögel zunehmend als Nahrungskonkurrenten, was schließlich zur folgenreichen Einteilung in die Kategorien «schädlich» bzw. «nützlich» führte. Insbesondere die in kargen Verhältnissen lebenden Bergbauern sahen Greifvögel, erst recht deren größten Vertreter, als scharfe Konkurrenten, die es mit allen Mitteln zu

Abb. 9. Bartgeier greift Gämsen am Abgrund an; Zeichnung von Joseph Wolf, Holzschnitt Edward Whymper (Wolf 1874). Solche aggressiven Jagdtechniken sind eher dem Steinadler als dem Bartgeier zuzutrauen.
Bearded vulture attacking chamois at the abyss.

vernichten galt. Diese Mentalität blieb lange lebendig und ist für das Aussterben des Bartgeiers in der Schweiz im ausgehenden 19. Jahrhundert verantwortlich (zu den letzten Nachweisen siehe Glutz von Blotzheim et al. 1971 und Arlettaz 1996).

Viele der angeblich bezeugten Bartgeier-Attacken beruhen ganz einfach auf der Verwechslung mit dem häufigeren Steinadler, dessen Jagdweise aktiv und durchaus auch aggressiv sein kann (Brehm 1866, Glutz von Blotzheim et al. 1971, Llopis Dell 1996). Die Familie Brehm suchte nach einem klärenden Schlusswort in den hitzigen Diskussionen um die vermeintliche Schädlichkeit: «Wenn man einen glaubwürdigen spanischen Jäger fragt, was der Bartgeier fresse, wird er sicherlich keine Jagd-, Spuk-, Raub- und Mordgeschichten, wie der Schweizer, wenn dieser von seinem Geieradler spricht, zum Besten geben, sondern einfach sagen: der Quebranta-huesas [Knochenbrecher] frißt Aas, [Schildkröten], Kaninchen, Hasen [...] Der spanische Geieradler wird im Ganzen als ein sehr unschuldiger Vogel betrachtet. Kein Hirt fürchtet ihn, kein Viehbesitzer weiß Etwas von durch ihn bewerkstelligten Räubereien» (Brehm et al. 1858).

H. R. Schinz bzw. J. J. Römer hatten bereits 1805 empfohlen, «unsern Lämmergeier besser Bartgeier» zu nennen (Römer 1805). Doch selbst heute, nach seiner erfolgreichen Wiedereinbürgerung in der Schweiz, heißt dieser faszinierende Vogel, der fast ausschließlich von Knochen und Aas lebt (Duriez et al. 2019), immer noch in einigen Ländern «Lammergeier» (Andrew und Everett 2008). Das aktuelle biologische Breitenwissen ist eben nicht automatisch besser als vor 200 Jahren. Deshalb darf man schmunzeln, wenn bereits Römer (1805) im Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Zürich für mehr Interesse für den wenig bekannten Bartgeier plädierte: «Dergleichen zu sehen, solltet ihr nie versäumen, liebe [Jugend], ihr lernet dabei unendlich viel mehr und besseres als bey der schönsten

Comödi». Für junge, aufgeschlossene Forscherinnen und Forscher wiederum bieten die vorgestellten scharfsinnigen Studien einen Ansporn, mit moderner Technik so manches immer noch spannende Bartgeier-Rätsel zu knacken.

Dank

Für vielfältige Hilfe sei der ETH-Bibliothek Zürich, der Zentralbibliothek Zürich, der Burgerbibliothek Bern, der Bayerischen Staatsbibliothek München, der Bibliothek des Max-Planck-Institutes für Wissenschaftsgeschichte Berlin, biodiversitylibrary.org sowie dem Leiter des Naumann-Museums in Köthen, Bernhard Just, für den Zugang zu Archivalien gedankt. Urs Glutz von Blotzheim gab Literaturhinweise, Bernd Leisler Informationen zur Physiologie des Vogelauges. Antoni Margalida stellte ein Foto zur Verfügung, Klaus Nigge hat die Abbildungen für den Druck optimiert. Von Hans Frey, Klaus Robin, Patrick Mächler und Valentin Amrhein stammen konstruktive Anregungen.

Abstract

Schulze-Hagen K (2024) Early Swiss studies on anatomy and feeding biology of the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus*. Ornithologischer Beobachter 121: 48–63.

Despite its imposing size, the Bearded Vulture was one of the last poorly known birds in Europe until well into the 19th century. For example, Johann Friedrich Naumann obtained the essential species information for his handbook on birds («Naturgeschichte der Vögel») from Switzerland, namely from the Zurich zoologist Heinrich Rudolf Schinz. However, Schinz was not the only one who had observed Bearded Vultures in the field and studied them at home in the late 18th and early 19th century. Before him, several scientists, beginning with Konrad Gessner in 1555, had already investigated the «Vulture Eagle». Their studies reflect the early flowering of Swiss Alpine ornithology, which was the result not only of the country's geographical location, but also due to the high level of early natural sciences in Switzerland.

Unlike today, field studies were hardly possible in remote Alpine regions before about 1830. Birds killed by hunters were often dissected before being stuffed, and captive birds were studied in enclosures. It is in these two areas that the ornithological achievements of the time have been made. Johann Rudolf Steinmüller, Schinz and further colleagues had dissected a number of Bearded Vultures, describing their entire morphology, particularly the species-specific red scleral ring and the bone digestion. In contrast, they had to extract information on the bird's habits in the field, especially on feeding, from the tellings of hunters and mountaineers. While the anatomical studies and behavioural observations in enclosures impress with their accuracy and objectivity, the second-hand information appears, in retrospect, to be unsubstantiated. The «Lammergeier as a terrible raptor» that even fetches children had still found credence until the early 20th century. No wonder the Bearded Vulture as a «malign animal» was exterminated in Switzerland by the end of the 19th century.

The precise and perceptive anatomical findings of Steinmüller and Schinz on bone digestion, cited here, remained largely unnoticed for over 200 years and have only recently been strikingly confirmed. For this reason alone, the early Bearded Vulture experts Daniel Sprüngli, J. H. Steinmüller and H. R. Schinz must be regarded as pioneers.

Literatur

Andreae JGR (1776) Briefe aus der Schweiz nach Hannover geschrieben, in dem Jare 1763. Joh. C Fueßli Sohn, Zürich.

Andrew DJ, Everett M (2008) Lammergeiers and lambs. British Birds 101: 215.

Arlettaz R (1996) Observations en Valais (Alpes suisses) de Gypaètes barbus (*Gypaetus barbatus*) issus de réintroduction: un premier bilan (1986–1995). Nos Oiseaux 43: 369–388.

Bechstein JM (1791) Gemeinnützige Naturgeschichte Deutschlands nach allen drey Reichen. Band 2. Crusius, Leipzig.

Brehm CL, Brehm AE, Brehm R (1858) Die Geieradler und ihr Leben. Mitteilungen aus der Werkstätte der Natur 1: 32–41 und 61-66.

Brehm AE (1866) Illustrirtes Thierleben. 3. Band: die Vögel. Bibliographisches Institut. Hildburghausen.

Conrad von Baldenstein T (1829) Beyträge zur Naturgeschichte des Bartgeyers (*Gypaetos barbatus*). Denkschrift der Allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die Gesammten Naturwissenschaften 1: 86–96.

Conrad von Baldenstein T (1981) Vogelbauer: nebst Anmerkungen über die Naturgeschichte der in demselben enthaltenen Vögel, welche alle nach der Natur gezeichnet und beschrieben nach eigenen Beobachtungen, 1811–1868. Calven, Chur.

Dierauer J (1889) Briefwechsel zwischen Johann Rudolf Steinmüller und Hans Konrad Escher von der Lint. Huber & Comp., St. Gallen.

Duriez O, Descaves S, Gallais R, Neouze R, Fluhr J, Decante F (2019) Vultures attacking livestock: a problem of vulture behavioural change or farmers' perception? Bird Conservation International 29: 437–453.

Edwards G (1750) A natural history of uncommon Birds: and of some other rare and undescribed animals. Part III. College of the Physicians, London.

Franz-Odendaal TA (2020) Sceletons of the eye: an evolutionary and developmental perspective. The anatomical record 303: 100–109.

Fravi P (1976) Thomas Conrad, der Begründer der alpinen Vogelkunde Graubündens. Bündner Monatsblatt: Zeitschrift für Bündner Geschichte, Landeskunde und Baukultur: Heft 7/8: 203–223.

Gessner K (1555) Historia animalium liber tertius qui est de avium natura. Christoph Froschauer, Zürich.

Gessner K (1557) Vogelbuoch. Darinn die art / natur und eigenschaft aller vöglen / sampt jrer waren Contrafctur / angezeigt wirt. Christoph Froschauer, Zürich.

Girtanner A (1869–1870) Beitrag zur Naturgeschichte des Bartgeiers der Centralalpenkette (*Gypaetos alpinus*. Alpenbartgeier). Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 11: 147–244.

Girtanner A (1878) Etwas, jedoch weniger über als wegen *Gypaetos barbatus*. Mittheilungen des Ornithologischen Vereines in Wien 2: 85–88.

Girtanner A (1879) Zur Pflege und Ernährung des Bartgeiers in Gefangenschaft. Mittheilungen des Ornithologischen Vereines in Wien 3: 112–115.

Girtanner A (1881) Die Geschichte eines schweizerischen Bartgeiers – eine Familiengeschichte. Mittheilungen des Ornithologischen Vereines in Wien 5: 17–19.

Glutz von Blotzheim U, Bauer K, Bezzel E (1971) Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 4. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt.

Hartert E (1912–1921) Die Vögel der paläarktischen Fauna. Band II. Friedländer & Sohn, Berlin.

Homeyer EF von (1881) Ornithologische Briefe. Grieben, Berlin.

Houston DC, Copsey JA (1994) Bone digestion and intestinal morphology of the bearded vulture. Journal of Raptor Research 28: 73–78.

Lemmrich W (1931) Der Skleralring der Vögel. Fischer, Jena.

Linné C (1758) Systema naturae. 10. Auflage. Laurentius Salvius, Stockholm.

Llopis Dell A (1996) Untersuchungen zur Ernährung freigesetzter Bartgeier (*Gypaetus barbatus*). Unpublizierte Inaugural-Dissertation. Veterinärmedizinische Universität Wien.

Margalida A (2008a) Presence of bone remains in the ossuaries of bearded vultures (*Gypaetus barbatus*); storage or nutritive rejection. The Auk 125: 560–564.

Margalida A (2008b) Bearded vultures (*Gypaetus barbatus*) prefer fatty bones. Behavioral Ecology and Sociobiology 63: 187–193.

Margalida A, Bertran J, Heredia R (2009) Diet and food preferences of the endangered Bearded Vulture (*Gypaetus barbatus*). The Ibis 151: 235–243.

Margalida A, Villalba D (2017) The importance of the nutritive value of old bones in the diet of the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus*. Scientific Reports 7: 8061. DOI:10.1038/s41598-017-08812-2.

Martin GR (2017) The sensory ecology of birds. Oxford Avian Biology Series. Volume 3. Oxford University Press, Oxford.

Meisner F (1824) Beschreibung und Naturgeschichte des bärtigen Geieradlers (*Gypaetus barbatus*). Annalen der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften 1: 150–165.

Murphey CJ (1987) Raptor ophthalmology. Compendium small animal 9: 241–260.

Naumann JF (1820) Johann Andreas Naumann's Naturgeschichte der Vögel Deutschlands. Band 1. Fleischer, Leipzig.

Negro JJ, Margalida A, Hiraldo F, Heredia R (1999) The function of the cosmetic coloration of bearded vultures: when art imitates life. Animal Behaviour 58: F14–17.

Robin K, Müller JP, Pachlatko T (2003) Der Bartgeier. Robin Habitat, Uznach.

Römer JJ [Kompilator; basierend auf Schinz HR] (1805) Der Lämmergeier. Neujahrsblatt Nr. 7 der Naturforschenden Gesellschaft. Zürich.

Scheitlin P (1840) Versuch einer vollständigen Thierseelenkunde. 2. Band. Cotta, Stuttgart.

Scheuchzer JJ (1726) Anatome Vulturis Baetici. Breslauer Sammlungen von Natur- und Medizin-, Kunst- und Literaturgeschichten. Winterquartal 1726: 85–88.

Schulze-Hagen K, Frey H, Margalida A (2016) Der Vogel, der von Knochen lebt. Der Falke 63 (Sonderheft): 8–16.

Springer K (2007) «De avium natura» von Conrad Gessner (1516–1565) als Quellenwerk für Faunendynamik, Umweltgeschichte und Kulturzoologie. Dissertation, Rostock.

Steinmüller JR (1806) *Falco barbatus – Gypaetus barbatus mihi*. Alpina. Eine Schrift der genauern Kenntniß der Alpen gewiedmet. Band 1: 169–207.

Steinmüller JR (1821) Über die Verdienste des Doctor Conrad Gessners von Zürich und des Pfarrer Daniel Sprünglis von Bern um die Schweizer'sche Ornithologie überhaupt und nahmentlich um die Naturgeschichte der Alpenvögel insbesondere. Neue Alpina 1: 152–168.
Stemmler C (1932) Die Adler der Schweiz. Grethlein & Co, Zürich.
Stresemann E, Baege L (1969) Die ornithologische Korrespondenz zwischen Johann Friedrich Naumann und Heinrich Rudolf Schinz. Acta Historica Scientiarum Naturalium et Medicinalium, Vol. 21. Odense Universitetsforlag, Odense.
Storr GKC (1784) Alpenreise vom Jahre 1781. Teil 1. Müllersche Buchhandlung, Leipzig.
Suolahti H (1909) Die deutschen Vogelnamen. Trübner, Straßburg.
Thaler E, Machler S, Steinkellner V (1986) Vergleichende Studien zur Postembryonalentwicklung dreier Altweltgeier: Bartgeier *Gypaetus barbatus aureus*, Schmutzgeier *Neophron percnopterus* und Gänsegeier *Gyps fulvus*. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 88/89: 361–376.
Tratz EP (1954) Geier und Geieradler im salzburgischen und im nachbarlichen Alpengebiet. Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Alpenpflanzen und -tiere 19: 10–29.
Wartmann J (1867–1868) Einige Bemerkungen über die Naturgeschichte des bärtigen Geieradlers (*Gypaetus barbatus*). Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 9: 66–82.
Weyrich H, Baumgartner H, Lörcher F, Hegglin D (2021) Der Bartgeier: seine erfolgreiche Wiederansiedlung in den Alpen. Haupt, Bern.
Wolf J (1874) The life and habits of wild animals. Macmillan, London.

Manuskript eingegangen am 14. Februar 2023

Autor

Karl Schulze-Hagen ist Biologe und Mediziner in Mönchengladbach. Seine ornithologischen Arbeitsschwerpunkte sind Rohrsänger, Brutparasitismus und die Geschichte der Ornithologie.

Karl Schulze-Hagen, Bleichgrabenstr. 37,
D-41063 Mönchengladbach, E-Mail karl@schulze-hagen.de