

Das Alter des historischen Brutvorkommens des Gänsegeiers *Gyps fulvus* im Oberen Donautal auf der Schwäbischen Alb

Jochen Hölzinger

Herrn Prof. Dr. Ernst Schüz (1901-1991) zum Gedenken

Zusammenfassung

Am 7. November 1954 konnten in einer bis dahin noch nie betretenen Karsthöhle im Oberen Donautal bei Hausen im Tal (Landkreis Sigmaringen) auf der Schwäbischen Alb Knochen des Gänsegeiers entdeckt werden, darunter solche von zwei nicht flüggen Jungvögeln und vier Altvögeln. Schüz (1964) hatte bei der Auswertung und Darstellung der Funde für deren Alter das 18. Jahrhundert angenommen und damit eine Übereinstimmung mit der stärksten Phase der Schafhaltung auf der Schwäbischen Alb gesehen. Eine genaue Datierung der Gänsegeierknochen war damals nicht möglich. Die Lösung der Frage des Alters der Geierknochen und damit das Alter der Brutansiedlung im Oberen Donautal auf der Schwäbischen Alb konnte nur eine ¹⁴C-Datierung bringen. Für die Analyse der ¹⁴C-Datierung wurde je ein linker Oberarmknochen (Humerus) von den beiden nicht flüggen Jungvögeln und von einem Altvogel ausgewählt. Die Analyse zeigte überraschend, dass die drei Oberarmknochen von Gänsegeiern verschiedenen Lebensalters aus unterschiedlichen Zeiträumen stammen und zwar vom zweiten Jahrhundert n. Chr., also aus der Römerzeit (nicht flügger Jungvogel), über das 12. Jahrhundert (nicht flügger Jungvogel) bis ins 13./14. Jahrhundert (Altvogel), die beiden letzten also aus dem Mittelalter.

Die beiden Brutnachweise aus dem zweiten und 12. Jahrhundert sind die ersten nachvollziehbar belegten Brutnachweise für das heutige Baden-Württemberg und darüber hinaus für Deutschland. Beim Vergleich der Gänsegeier-Knochenfunde aus archäologischen Grabungen in Mitteleuropa fällt auf, dass die Knochenfunde abrupt im Spätmittelalter (1250-1500) enden, also etwa zur Zeit der letzten datierten Knochenfunde aus dem Oberen Donautal. Es muss angenommen werden, dass die Brutvorkommen des Gänsegeiers das Mittelalter nicht überdauern haben. Nach der Datierung der Brutvorkommen des Gänsegeiers von der Geierhöhle im Oberen Donautal auf der Schwäbischen Alb – der zweite Brutnachweis fällt genau in die Zeit der Feststellungen von Albertus Magnus – gewinnen auch die Aussagen von Albertus Magnus (1193-1280) in „De animalibus liber XXII“, dass der Gänsegeier zwischen Worms und Trier im 13. Jahrhundert brütete, in ihrer Glaubwürdigkeit weiter an Bedeutung. Auch die Mitteilungen von Hildegard von Bingen (1098-1179) in ihrem fünften Buch in Kapitel VII („De Vulture“) mit Beobachtungen zum Gänsegeier aus ihrer Wirkungsstätte im Hunsrück,

also im gleichen Raum wie die Feststellungen von Albertus Magnus, sind dadurch in ihrer Glaubwürdigkeit gestiegen.

Carbon-Dating of the historic breeding occurrences of the Griffon Vulture *Gyps fulvus* in the Upper Danube Valley of the Swabian Alb

On 7 November 1954 the bones of a Griffon Vulture were discovered in a karst cave that had never before been entered in the Upper Danube Valley near Hausen im Tal (rural district of Sigmaringen) of the Swabian Alb. The remains included those of two young unfledged birds as well as of four adult birds. The first analysis and description by Schüz (1964) dated the find to the 18th century, thus correlating with the most intensive phase of sheep farming in the Swabian Alb. At that time, a precise dating of the Griffon Vulture bones was not possible. Only a carbon-14 dating could resolve the question of the age of the vulture bones, and therefore the period of Griffon Vulture breeding settlement in the Upper Danube Valley of the Swabian Alb. A left humerus bone from each of the two unfledged young birds and from one adult bird were used for the carbon-14 dating analysis. The analysis yielded the surprising result that that the three humeri of the Griffon Vultures of various ages were from different time periods: the 2nd century AD, i.e. Roman times (first unfledged bird), the 12th century (second unfledged bird), and the 13th/14th centuries (adult bird), the latter two therefore from the Middle Ages (Tab. 1). Both breeding records from the 2nd and 12th Centuries are the first precisely confirmed breeding records for what is today the federal state of Baden-Württemberg, and indeed for the whole of Germany. In comparing finds of Griffon Vulture bones in archaeological digs in Central Europe (Fig. 10), it is apparent that these finds cease abruptly in the late Middle Ages (1250-1500), at about the same time as the dated bone finds in the Upper Danube Valley. It must therefore be assumed that the breeding occurrence of the Griffon Vulture did not outlast the Middle Ages. Following the dating of the breeding occurrence of the Griffon Vulture in the vulture cave in the Upper Danube Valley of the Swabian Alb - the second breeding record falls exactly in the period of the findings of Albertus Magnus (1193-1280) - the credibility of whose remarks in "De animalibus liber XXII" that the Griffon Vulture bred in the 13th Century between Worms and Trier assume further significance. The results also lend additional corroboration to the credibility of the observations by Hildegard von Bingen (1098-1179) in Chapter VII of her fifth book ("De Vulture") on sightings of the Griffon Vulture in her area of activity in Hunsrück, the same area as for the records cited by Albertus Magnus.

Einleitung

Über das Alter der am 7. November 1954 in einer bis dahin noch nie betretenen Karsthöhle im Oberen Donautal bei Hausen im Tal (Landkreis Sigmaringen) auf der Schwäbischen Alb gefundenen Knochen des Gänsegeiers, darunter solchen von zwei nicht flüggen Jungvögeln und vier Altvögeln, war bisher keine genaue Zeitangabe möglich. Schüz (1964) hatte zwar bei der Darstellung und Auswertung der Funde eine plausibel erscheinende Vermutung, denn „nach dem so frischen Zustand und der oberflächlichen Lagerung unserer Alb-Geierknochen möchten wir ihnen kein höheres Alter als das 18. Jahrhundert zubilligen, wie es mit dem Stand der Schafhaltung damals übereinstimmt“. Im 18. Jahrhundert und zu Beginn des 19. Jahrhun-

derts gab es die stärkste Phase der Schaf- und Ziegenhaltung auf der Schwäbischen Alb (z.B. Höslin 1798, Rösler 1791 und Volz 1847).

Mit Ernst Schüz hatte ich in den 1980er Jahren immer wieder über das mögliche Alter des Brutvorkommens des Gänsegeiers im Oberen Donautal diskutiert, da ich von seiner Hypothese der Alterszuordnung der Knochenfunde nicht flügger Jungvögel aus der (nach eben diesen Funden benannten) Geierhöhle nicht ganz überzeugt war. Bei eigenen zooarchäologischen Studien seit Mitte der 1970er Jahre fiel mir auf, dass es überraschenderweise nach dem 16. Jahrhundert aus Mitteleuropa keine weiteren Knochenfunde des Gänsegeiers aus archäologischen Grabungen mehr zu geben schien. Oder hatten die Gänsegeier tatsächlich trotz der „Kleinen Eiszeit“ ab 1600 bis 1850, als eine fühlbare Abkühlung eintrat, an ihrem Brutort im Oberen Donautal „offenbar fern ihrem Optimum einen Posten gehalten, den die Schafzucht als Aas-Lieferer vorübergehend noch begünstigen konnte“ (Schüz 1964)?

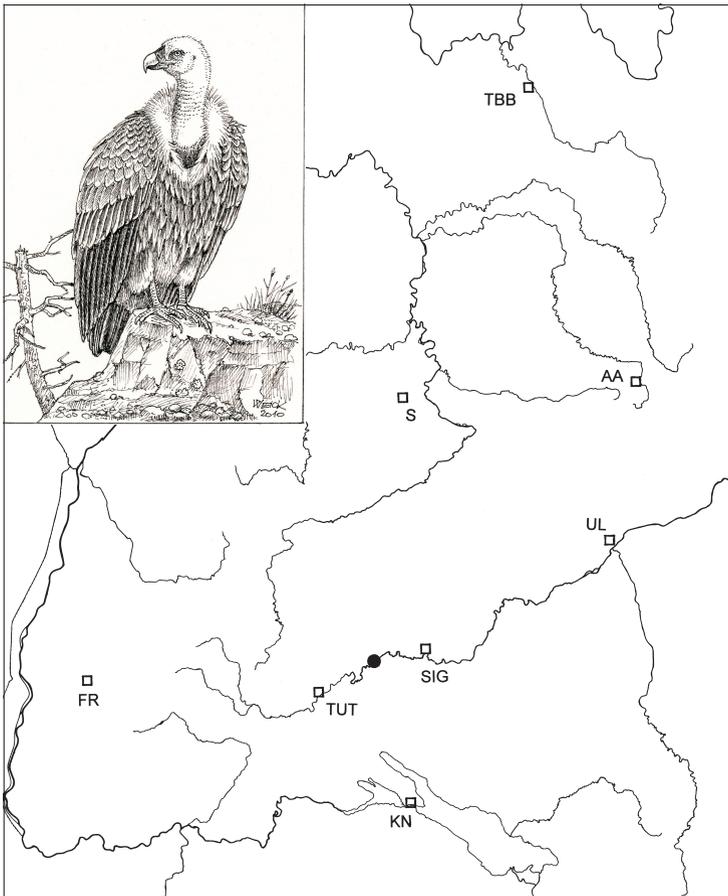


Abbildung 1. Geographische Lage des historischen Brutvorkommens des Gänsegeiers (*Gyps fulvus*) in Baden-Württemberg. Federzeichnung des Gänsegeiers von Friedhelm Weick. – *The geographical location of the historical breeding occurrence of the Griffon Vulture in Baden-Württemberg. Pen and ink drawing of the Griffon Vulture by Friedhelm Weick.*

Mir wurde schnell bewusst, dass die Lösung der Frage des Alters der Geierknochen – und damit das Alter der Brutansiedlung im Oberen Donautal – nur eine Altersbestimmung der Knochen über eine ^{14}C -Analyse zu bringen vermochte, für die ich damals trotz einiger Anläufe keine finanzielle Unterstützung fand. Das Thema der Altersbestimmung schien mir aber auch im Hinblick auf die Darstellung des einzigen Vorkommens mit Brutnachweisen der Art für Baden-Württemberg – und auch für Deutschland – in der „Avifauna Baden-Württemberg“ nach wie vor wichtig und dringlich, so dass ich schließlich 2009 die Finanzierung der Altersbestimmung selbst in die Hand nahm. Über die Ergebnisse der ^{14}C -Analysen zur Datierung der Gänsegeier-Knochen aus dem Oberen Donautal kann hier nun berichtet werden.

Lage und Entdeckung des historischen Brutvorkommens

Die Geierhöhle liegt im Oberen Donautal auf der Gemarkung „Theebuch“ bei Hausen im Tal SIG auf der rechten Talseite (Abb. 1). Auf der direkt gegenüber liegenden Talseite steht die Burg Werenwag. Die mächtigen Kalkfelsenmassive des rechten Talhangs bilden drei gestufte Terrassen aus, die mehrfach unterbrochen sind. Der Geierstein mit der Geierhöhle liegt in der oberen Terrasse (Abb. 2). Bei der Geierhöhle handelt es sich um eine zweigeschossige vielverzweigte Klufthöhle mit einem Gang- und Schachtsystem über 60 m Höhe und 30 m Breite, soweit diese bis Anfang der 1960er Jahre erkundet werden konnte (Schüz 1964).

Die schwer zugängliche Höhle, die den „Geierstein“, einen Schwammstotzen, durchzieht, hat der Bergführer und Bergsteiger Anton Schön am 7. November 1954 entdeckt, erstmals begangen und an diesem Tag auch einen Knochenhaufen am Fuß eines Absturzschachts im Inneren des Höhlensystems gefunden (Abb. 3; zur Vita von Anton Schön siehe Schüz 1964). Gerhard Haas (1913-1974) erkannte die Knochenansammlung als Überreste von Geiern. Diese



Abbildung 2. Der Geierstein im Oberen Donautal bei Hausen im Tal (Landkreis Sigmaringen) auf der rechten Talseite der Donau auf der Gemarkung Theebuch.– *The Vulture Stone near Hausen im Tal (rural district of Sigmaringen) on the southern valley side of the Upper Danube Valley in the township of Theebuch.* (Foto: J. Hölzinger)



Abbildung 3. Die Knochen des Gänsegeiers (*Gyps fulvus*) am Fundplatz in der Geierhöhle. Die Röhrenknochen, die senkrecht an der Wand stehen, sind nicht mehr in der ursprünglichen Lage. Sie lagen vorher bei den anderen Knochen im Gang. – *The Griffon Vulture bones in their place of discovery in the vulture cave. The long bones standing vertically against the wall of the cave are no longer in their original position. They originally lay with the other bones in the passageway.* (Foto H. Schön; aus Schüz 1964)

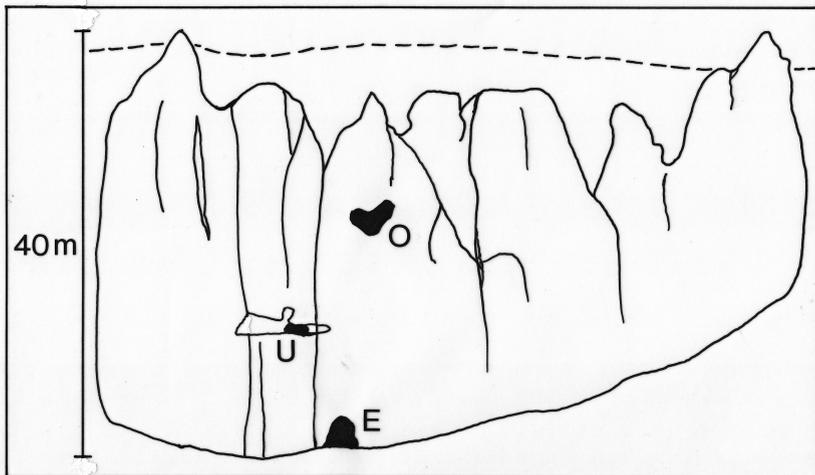


Abbildung 4. Schematischer Aufriss des Geiersteins im Oberen Donautal bei Hausen im Tal SIG. Eingezeichnet sind das Obere Geierloch (O) als einstiger Niststätte, das Untere Geierloch (U) sowie der Untere Eingang (E) zum Höhlensystem. Die gestrichelte Linie markiert die obere Hanglinie. Verändert nach einer Skizze von H. Schön in Schüz (1964). – *Schematic layout of the Vulture Stone in the Upper Danube Valley near Hausen im Tal (rural district of Sigmaringen). Marked in the sketch are the upper vulture hole (O) - the former nest site, the lower vulture hole (U) and the lower entrance (E) to the cave system. The dashed line designates the the upper slope. Modified from the original sketch by H. Schön in Schüz (1964).*

Knochen wurden geborgen, als Gänsegeierknochen identifiziert, und schließlich vier Altvögeln und zwei Jungvögeln zugeordnet. Dieser Fund war dann Anlass zur weiteren Erforschung des Höhlensystems „Geierstein“.

Die Abb. 4 zeigt einen Aufriss des Geiersteins im Oberen Donautal, der unter Zuhilfenahme des Fotos in Abb. 2 und in Anlehnung an Abb. 5 bei Schüz (1964) gezeichnet wurde. Eingezeichnet ist das „Obere Geierloch“, ein Höhleneingang etwa 4 m unterhalb der oberen Felskante gelegen. Auf dessen Eingangsbereich, der gegenüber der folgenden zunächst waagrecht verlaufenden Höhle deutlich erweitert ist, hat sich mit hoher Wahrscheinlichkeit der Brutplatz des Gänsegeiers befunden. Die Niststätte liegt 780 m über NN.

Die Knochen des Gänsegeiers lagen am Boden eines schlotartigen Schachts auf etwa 2 m² Fläche verstreut. Dieser Schacht hat Verbindung zum Oberen Geierloch, in dessen Eingangsbereich die Gänsegeier mit hoher Wahrscheinlichkeit gebrütet haben und dann durch Unvorsichtigkeit in diesen Schacht abgestürzt sein müssen. Ein weiterer Höhleneingang, der willkürlich als „Unteres Geierloch“ bezeichnet wurde, hat für das Vorkommen der Gänsegeier

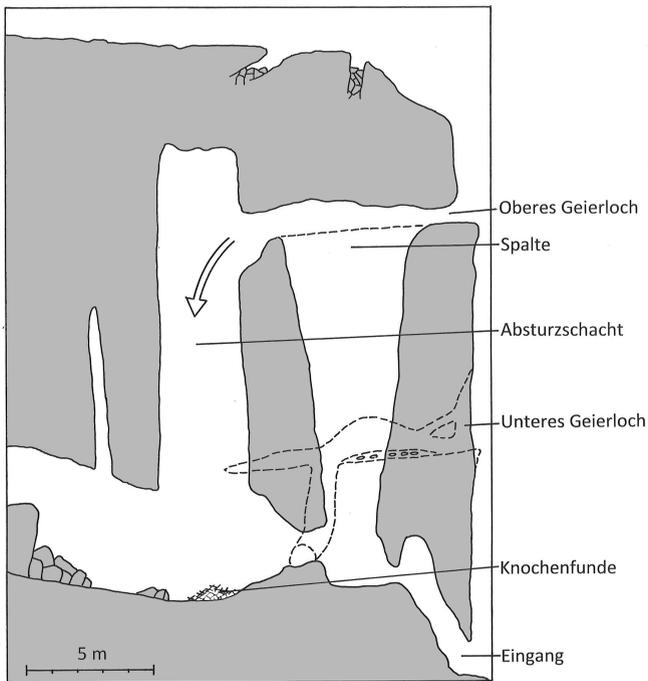


Abbildung 5. Senkrechter Schnitt durch den oberen Teil des Geiersteins im Oberen Donautal bei Hausen im Tal (Landkreis Sigmaringen). „Oberes Geierloch“ mit Spalte und Absturzschaft mit Fundort der Geierknochen. Der Knochenfundplatz ist über dem Absturzschaft und mit dem Oberen Geierloch verbunden. Das angedeutete „Untere Geierloch“ hat als Absturzort für die Gänsegeier wohl keine Rolle gespielt. Verändert nach einer Skizze von H. Schön aus Schüz (1964). – *A vertical cross section through the upper part of the Vulture Stone near Hausen im Tal (rural district of Sigmaringen) in the Upper Danube Valley. The upper vulture hole with its cleft and plunge shaft and place of discovery of the vulture bones is shown. The place of discovery is above the plunge shaft and connected with the upper vulture hole. The implicit lower vulture hole played no role in the death plunge of the Griffon Vultures. Modified from a sketch by H. Schön in Schüz (1964).*

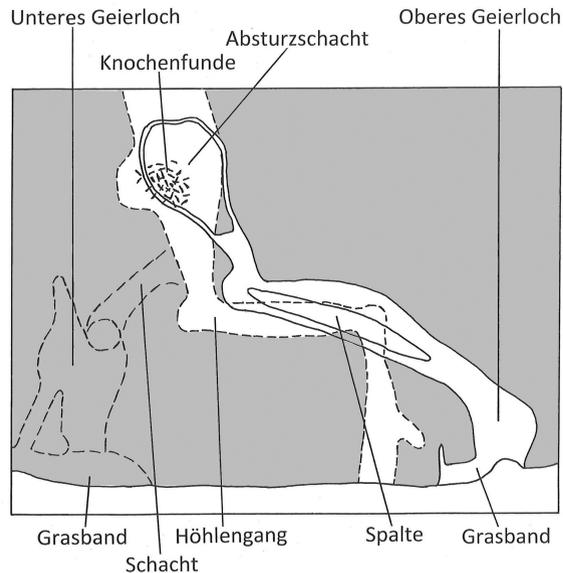


Abbildung 6. Blick von oben auf das Obere Geierloch und den Absturzschacht mit dem Knochen-Fundgut (weiß) sowie das Untere Geierloch (grau). Verändert nach einer Skizze von H. Schön in Schüz (1964). – *View of the upper vulture hole from above and the drop manhole with the bones find (white) and the lower vulture hole (grey).* Modified from a sketch by H. Schön in Schüz (1964).

keine Bedeutung, da er als Brutplatz zu klein bzw. als Zubringer zum Fundplatz der Knochen mangels einer direkten Verbindung ungeeignet ist. Dies gilt ebenso für den am Fuße des Bergstocks gelegene „Eingang“ zur vielverzweigten Klufthöhle.

Das komplexe Höhlensystem im Bereich des Brutplatzes des Gänsegeiers und des Knochenfundort wird im senkrechten Schnitt durch den oberen Teil des Geiersteins in Abb. 5 und im Blick von oben auf das Obere Geierloch und den Absturzschacht mit dem Knochen-Fundgut in Abb. 6 deutlich: Die Gänsegeier müssen vom Brutplatz am Höhleneingang über den zunächst waagerechten Höhlenverlauf in den Absturzschacht gelangt sein, der zur tödlichen Falle werden konnte.

Die Geierhöhle wurde am 14. März 1986 zusammen mit weiteren 28 Höhlen im Landkreis Sigmaringen unter Denkmalschutz gestellt und mit einem Betretungsverbot belegt. Dies ist auch im „Höhlenführer Schwäbische Alb“ (Binder 1989) ausdrücklich vermerkt.

Knochenfundgut, Probenmaterial für die ^{14}C -Datierung und Untersuchungsmethode

An der Fundstelle der Geierknochen direkt unterhalb des Absturzschachtes (Abb. 5) konnten insgesamt 161 Knochen des Gänsegeiers geborgen werden. Die Knochen lagen zum größten Teil oberflächlich auf dem Höhlenboden direkt unter dem Absturzschacht (Abb. 3, 5 und 6). Sie wiesen nur eine schwach lehmfarbige Sinterhaut auf; ein Teil dieser Knochen war leicht in den Höhlenlehm eingesunken (Schüz 1964). Am Fundort herrschte völlige Dunkelheit. Lediglich

ziemlich hoch oben am Beginn des Absturzschachts war ein ganz schwacher Schimmer von Tageslicht erkennbar (Schüz 1964). Die Höhle selbst ist in diesem Bereich trocken und liegt weit über dem Grundwasserspiegel; sie entspricht der Definition einer trockenen Karsthöhle (Wagner & Koch 1961). Es gibt im oberen Teil des Höhlensystems auch kaum Stalaktiten und keine Stalagmiten (A. und H. Schön in Schüz 1964).

Die Knochenansammlung umfasste die folgenden Knochen und Knochenteile (Schüz 1964): Oberschädel 4, Unterkiefer 3, Beckenteile 4, Wirbel 52, Rippen 7, Brustbein (Sternum) 2, Gabelbein (Furcula) 5, Rabenschnabelbein (Coracoid) 10, Schulterblatt (Scapula) 7, Oberarm (Humerus) 9, Elle (Ulna) 10, Speiche (Radius) 6, Mittelhandknochen (Metacarpus) 8, zweite Finger 3, Oberschenkel (Femur) 10 (6 rechte, 4 linke), Unterschenkel (Tibiotarsus) 9, Lauf (Tarsometatarsus) 7 und Zehenphalangen 5.

Diese Gänsegeierknochen ließen sich sechs Vögeln zuordnen, nämlich vier Altvögeln, einem nicht ganz erwachsenen Jungvogel und einem nicht flügenden Jungvogel. Durch die Funde der Knochen nicht-flügger Jungvögel ist das Brüten des Gänsegeiers im Oberen Donautal zweifelsfrei belegt. Aus diesem Fundort wurden die am besten erhaltenen Knochen für die

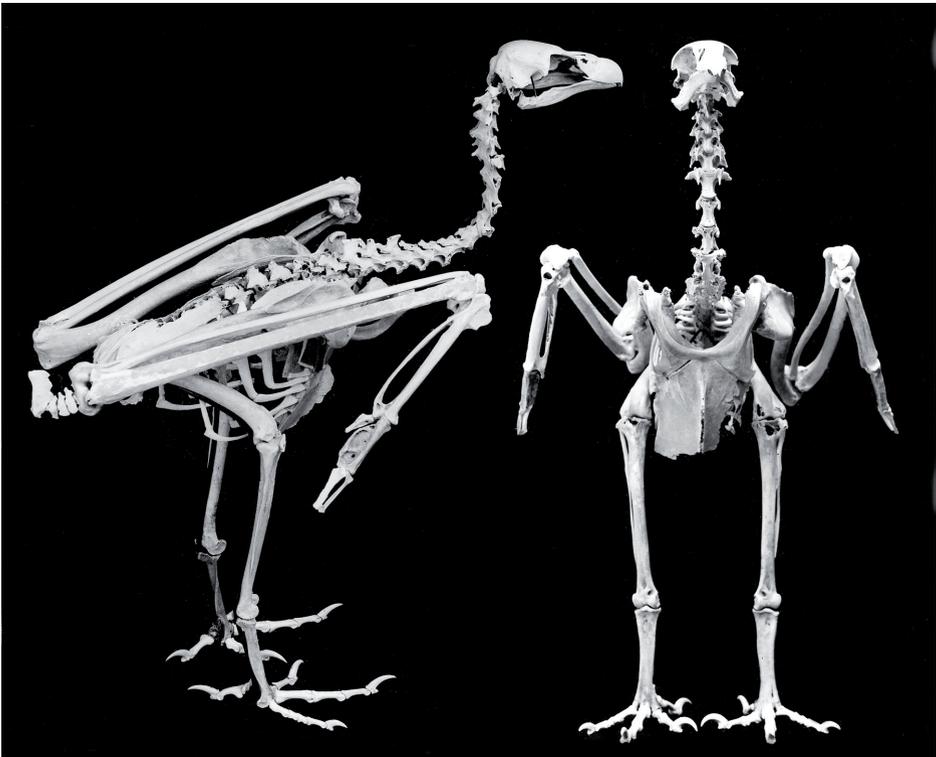


Abbildung 7. Das Skelett des Gänsegeiers (*Gyps fulvus*) in der Heimatsammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart. Es besteht zum größten Teil aus in der Geierhöhle gefundenen Knochen. Kleinere Ergänzungen gehen auf rezentes Knochenmaterial zurück. – *The skeleton of the Griffon Vulture in the regional collection of the State Natural History Museum in Stuttgart. The greater part of it consists of bones found in the vulture cave with some small additions of recent bone material.* (Foto aus Schüz 1964)



Abbildung 8. Die 3 für die Altersbestimmung untersuchten Knochen des Gänsegeiers (*Gyps fulvus*) aus dem Fundgut der Geierhöhle im Oberen Donautal bei Hausen im Tal (Landkreis Sigmaringen). Es handelt sich um jeweils Humeri (Oberarmknochen) in der Reihenfolge von links nach rechts mit den Katalog-Nummern des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart: Gh 28 linker Humerus eines nicht flügenden Jungvogels (pullus-juvenil), Gh 29 linker Humerus eines Jungvogels (juvenil) und Gh 30 linker Humerus eines Altvogels. – *The three Griffon Vulture bones from the find in the vulture hole near Hausen im Tal (rural district of Sigmaringen) of the Upper Danube Valley used for the age analysis. The bones are the respective humeri (upper arm bones), in order from left to right, with the catalogue number of the Stuttgart State Museum of Natural History: Gh 28 left humerus of a non-fledged young bird (pullus juvenile), Gh 29 left humerus of a young bird (juvenile) and Gh 30 left humerus of an adult bird.* (Foto: M. Fuchs)

Montage eines Gänsegeier-Skeletts benützt. Die wenigen fehlenden Knochen wurden durch Knochen eines rezenten, im Zoologischen Garten Berlin verstorbenen Gänsegeiers ersetzt. Das aufgebaute Skelett des Gänsegeiers wurde in der Heimatsammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart aufgestellt (Abb. 7 aus Schüz 1964). Die übrigen nicht für das Skelett benötigten Knochen sind bei Schüz (1964) in den Abb. 10-14 fotografisch dargestellt. Aus diesen übrig gebliebenen Gänsegeierknochen habe ich für die ^{14}C -Datierung mit jeweils einem linken Oberarmknochen (Humerus) einen gleichartigen Knochen die beiden nicht flüggen Jungvögel sowie einen Altvogel ausgewählt (Abb. 8; Katalog-Nummern des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart: Gh 28 linker Humerus eines nicht flüggen Jungvogels [pullus-juvenil], Gh 29 linker Humerus eines Jungvogels [juvenil] und Gh 30 linker Humerus eines Altvogels).

Die Untersuchungen zur ^{14}C -Datierung wurden auf der Grundlage der Beschleuniger-Massenspektrometrie (Acceleration Mass Spectrometry, AMS) im AMS-Labor Erlangen des Physikalischen Instituts, Abt. IV der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, durchgeführt. Zur Methodik siehe AMS-Labor Erlangen, Physikalisches Institut Abt. IV der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (2010), ferner Kromer (2008) und Trachsel (2008).

Ergebnisse und Diskussion

Radiokohlenstoffdatierung (^{14}C -Datierung)

Die Ergebnisse der ^{14}C -Datierung sind in Tab. 1 zusammengestellt mit dem für mich zunächst sehr überraschenden Ergebnis, dass die drei linken Oberarmknochen (Humeri) von Gänsegeiern verschiedenen Lebensalters, nämlich einem Altvogel und zwei nicht flüggen Jungvögeln, aus unterschiedlichen Zeiträumen stammen, und zwar vom zweiten Jahrhundert n. Chr./AD (nicht flügger Jungvogel) über das 12. Jahrhundert (nicht flügger, dreiviertelwüchsiger Jungvogel) bis ins 13./14. Jahrhundert (Altvogel).

Zur Lagerung der Gänsegeierknochen in dem Absturzschacht der Karsthöhle ist anzumerken:

- (1) Die Lagerbedingungen auch über einen so langen Zeitraum hinweg können als fast ideal bezeichnet werden. Da bei der Analyse der Knochendatierung nur das Kollagen, das organische Stützgerüst des Knochens, in Form von Gelatine verwendet wird, spielen z.B. auch geringe Kalkablagerungen keine Rolle. Die Genauigkeit der Altersbestimmung hängt bei Knochen stark von der Kollagen-Erhaltung ab. Der Indikator für den Zustand des Kollagens ist das C/N-Verhältnis, das bei den untersuchten Knochenproben ausgezeichnet war: 2,72 (Humerus Gh 28, nicht flügger Jungvogel, pullus-juvenil), 2,78 Humerus Gh29 (nicht flügger Jungvogel) und 2,74 Humerus Gh 30 (Altvogel). Es gibt hier also keinen Hinweis auf mögliche Verfälschungen. Das Kollagen war in keiner Weise beeinträchtigt, etwa ganz oder teilweise zersetzt.
- (2) Die Knochen des Gänsegeiers sind im Jahr 1954, soweit sie sichtbar waren, alle sorgfältig geborgen worden. Es ist allerdings aus heutiger Sicht bedauerlich, dass die Knochen nur aufgesammelt und nicht etwa nach der Lage dokumentiert wurden, also nach heute gültigen archäologischen Standards. Der größte Teil der Knochen lag oberflächlich auf dem Höhlengrund auf. Ein Teil der Knochen war allerdings leicht in den Höhlenlehm eingesunken.

Tabelle 1. Ergebnisse der ^{14}C -Datierung (Radiokarbonjahre) auf der Grundlage der Beschleunigermassenspektrometrie (Acceleration Mass Spectrometry, AMS) von Oberarmknochen (Humeri) des Gänsegeiers (*Gyps fulvus*) aus der Geiersteinhöhle im Oberen Donautal bei Hausen im Tal SIG als einstige Lebensstätte dieser Art. Kalibrierungsdatensatz aus: Reimer et al., Intcal09 Terrestrial Radiocarbon Age Calibration, 0-26 cal kyr BP, Radiocarbon 43 (3), 1029-1058. SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart. – Results of carbon-14 dating (radiocarbon years) on the basis of Acceleration Mass Spectrometry (AMS) of Griffon Vulture upper arm bones (humeri) from the vulture hole near Hausen im Tal (Rural District of Sigmaringen) in the Upper Danube Valley, a former habitat of the species.

Probennahme Probe SMNS	Labcode	^{14}C -Jahre BP \pm Fehler	Delta ^{13}C	Kalibrierte Daten (95,4% Vertrauensbereich)
<i>Gyps fulvus</i> 10/09 – 1 Gh 28 SMNS: Humerus links Jungvogel (pullus-juv.)	Erl-14531	791 \pm 35	-21,7	1182 AD – 1279 AD 95,4 %
<i>Gyps fulvus</i> 10/09 – 2 Gh 29 SMNS: Humerus links Jungvogel (juv.)	Erl-14532	1831 \pm 38	21,7	81 AD – 255 AD 93,7 % 303 AD – 314 AD 1,7 %
<i>Gyps fulvus</i> 10/09 – 3 Gh 30 SMNS: Humerus links Altvogel (ad.)	Erl-14533	689 \pm 38	21,6	1255 AD – 1320 AD 68,4 % 1349 AD – 1391 AD 27,0 %

Welche Knochen dies waren ist leider nicht bekannt. Auch eine systematische Untersuchung der gesamten 40 cm starken erdigen Schicht bis zum Fels fand nicht statt. Wir wissen nicht, ob und - wenn ja - wie viele Knochen hier möglicherweise noch lagern. Die jetzt untersuchten linken Humeri von drei Vögeln stammen aus verschiedenen Zeiträumen und insgesamt aus einem langen, etwa 1100 Jahre umfassenden Zeitrahmen.

Aus heutiger Sicht erscheint es auch bedenklich, dass das aufgebaute Gänsegeier-Skelett (s. Abb. 7), das zum größten Teil aus den in der Geierhöhle geborgenen am besten erhaltenen Knochen zusammengebaut wurde (s.o.), da diese Knochen jetzt nur unter Abbau des Skeletts für weitere Untersuchungen zur Verfügung stünden. Gerade wegen des Alters der geborgenen Knochen über einen weitgestreckten Zeitrahmen wären weitere verfügbare Knochen für zusätzliche Untersuchungen nützlich gewesen. Für die Heimatsammlung wäre sicherlich auch ein aufgebautes Skelett aus „frischem Material“ eines rezenten, z.B. in einem Zoo gestorbenen, Gänsegeiers ausreichend gewesen.

In seinem letzten Lebensjahrzehnt hatte ich sehr viel, oft täglichen freundschaftlichen Kontakt und Austausch mit Ernst Schüz. Alle Themen, auch kritische, konnten offen angesprochen werden, und ich weiß, dass er sachlich vorgetragener Kritik nicht nur zugänglich war, sondern diese auch dankbar aufgenommen hat. Ein Beispiel sind die eingangs erwähnten Diskussionen um das Alter der Gänsegeier-Knochen aus dem Oberen Donautal. Ich sehe vor allem auch die Verdienste, die Ernst Schüz um die Aufklärung des einstigen Gänsegeier-Brutplatzes hatte. Insbesondere die gezielte Einbindung erfahrener Bergsteiger und Höhlenforscher half, durch Untersuchungen des umfangreichen Karsthöhlensystems das Rätsel der Herkunft der in den Absturzschacht im Inneren der Höhle verunglückten Vögel durch eine Zugangsmöglichkeit über einen Höhlengang zum „Oberen Geierloch“ als wahrscheinlichen Brutort aufzuklären. Diese Erkenntnis bildete letztlich den Grundstein für seine gut recherchierte und richtungweisende Arbeit „Der Geierstein in der Schwäbischen Alb als Lebensstätte des Weißkopfgeiers

(*Gyps fuvus*)“). Vor diesem Hintergrund sind die kritischen Bemerkungen zur Bergung und der weiteren Verwendung des Knochen-Fundgutes zu sehen. Weitere Untersuchungen am Fundort der Knochen sind geplant.

Die Bedeutung der zeitlichen Einstufung des Brutvorkommens

Nach den vorliegenden Ergebnissen der ¹⁴C-Datierung fällt das kalibrierte Alter eines nicht flüggen Jungvogels auf das zweite Jahrhundert n. Chr. (AD), also in die Römerzeit, das Alter des zweiten dreiviertelwüchsigen Jungvogels auf das 12. Jahrhundert (AD) und das Alter des Altvogels auf das 13./14. Jahrhundert (AD), dasjenige der beiden letzten Vögel in das Mittelalter. Brutnachweise liegen demnach aus dem zweiten und aus dem 12. Jahrhundert (AD) vor. Der Altvogel setzt den vorläufigen Schlusspunkt eines Beleges der Brutansiedlung. Nach diesen Ergebnissen ist es möglich, dass der Gänsegeier in dem vorgenannten rund 1100-jährigen Zeitraum das Brutgebiet im Oberen Donautal mit weiteren optimalen Niststätten regelmäßig besetzt hielt. Die beiden Brutnachweise aus dem zweiten und 12. Jahrhundert von diesem Brutplatz am Geierstein sind die einzigen exakt belegten Brutnachweise aus dem heutigen Baden-Württemberg und darüber hinaus für Deutschland.

Die Wahrscheinlichkeit eines Absturzes von Gänsegeiern von der Brutstätte am Geierfelsen in den Absturzschacht ist generell sicherlich sehr gering und von seltenen Zufällen abhängig. Entsprechend müssen die hier ermittelten Funddaten keineswegs die Eckdaten der tatsächlichen Besiedlung darstellen. Das kalibrierte Alter des Altvogel-Humerus umfasst einen 95% Vertrauensbereich von 136 Jahren, also die Schätzspanne 1255-1391 AD. Entsprechend ist nach dieser Datierung von einer Besiedlung des Donautals bis hinein ins 13./14. Jahrhundert auszugehen. Für Gänsegeier-Vorkommen nach dem 14. Jahrhundert gibt es aus dem Donautal und darüber hinaus im heutigen Baden-Württemberg keine weiteren Belege. Um dies zu klären, sollen ¹⁴C-Datierungen von Knochen weiterer Gänsegeier durchgeführt werden. Ferner ist eine abschließende Grabung am Fundort in der Geierhöhle in Planung. Auch schriftliche Dokumente sollen weiter gezielt gesucht werden. Es darf aber davon ausgegangen werden, dass das Gänsegeier-Brutvorkommen das Mittelalter nicht überdauert hat – und damit auch nicht die „Kleine Eiszeit“ (1600-1850).

Zur Frage des weiteren Vorkommens des Gänsegeiers in Mitteleuropa habe ich Knochenfunde des Gänsegeiers aus archäologischen Grabungen zusammengestellt (Tab. 2 und Abb. 9). Die Funde reichen von der Würmeiszeit (Jung-Paläolithikum, Zeitraum 50.000-10.000 Jahre vor heute) bis ins Mittelalter (bis ins 15. Jahrhundert). Es fällt auf, dass sich die Mehrzahl dieser Funde auf Süddeutschland konzentriert (vgl. Abb. 9).

Die Funde beginnen mit der Entdeckung einer Knochenflöte aus dem unteren Aurignacien bei der Ausgrabung 2008 im Hohlen Fels im Achtal bei Schelklingen UL, die aus der Speiche eines Gänsegeiers hergestellt wurde. Sie hat ein Alter von mindestens 35.000 Jahren und ist damit höchstwahrscheinlich das älteste Musikinstrument, das weltweit bekannt ist (Conard 2009). Zwei weitere Knochenfunde aus dem Jungpleistozän aus Predmosti in der Slowakei (ca. 25.000-27.000 Jahre BP, Capeck 1911, Stendil & Stehlik 1938) und aus Goyet in Belgien (14.000 Jahre BP, Friant 1951) belegen Vorkommen des Gänsegeiers in der Altsteinzeit. Der Gänsegeier gehörte demnach zur pleistozänen Fauna, auch wenn keine weiteren Brutbelege bekannt sind (vgl. z.B. Boessneck & Angela von den Driesch [1973] für die Brillenhöhle bei Blaubeuren UL, Hölzinger [1988] für die Kleine Scheuer am Hohlenstein im Lonetal südlich von Bissingen ob Lontal UL).

Tabelle 2. Knochenfunde von Gänsegeiern (*Gyps fulvus*) aus archäologischen Grabungen in Mitteleuropa. – *Griffon Vulture bone finds from archaeological excavations in Central Europe.*

Nr.	Fundort	Zeitraum	Quellen
vgl. Abb. 9			
1	Geierstein, Oberes Donautal, bei Hausen im Tal SIG	2. bis 13./14. Jh. n. Chr.	diese Arbeit; zum Fundgut: Schütz (1955, 1964)
2	Hüfingen bei Donaueschingen VS	Römerzeit, 0-400 n. Chr.	Sauer-Neubert (1969)
3	Heuneburg bei Hunderingen UL	Frühkeltisch, 600-450 v. Chr.	Reiß (1967), von den Driesch & Boesseck (1989)
4	Geislingen an der Steige GP	13. bis 14. Jh.	Krönneck & Dollhopf (1999)
5	Burg Nürnberg	11. bis 15. Jh.	Boessneck & von den Driesch-Karpf (1968), Psada (2004)
6	Burgstall Warberg, bei Neunburg vorm Wald, Ldkr. Schwandorf, Oberpfalz	12. bis 13. Jh.	Psada (2004)
7	Pfaffenhofen an der Ilm, Bayern	250-350 n. Chr.	v. Houwald (1970), Streitfeldt (1972)
8	Augusta Raurica bei Augst am Hochrhein/Schweiz	Römerzeit, 0-400 n. Chr.	Schmid (1970)
9	Niederrealta bei Cazis/Graubünden	1050-1350 n. Chr.	Klumpp (1967)
10	Magdalensberg bei Klagenfurt (Kärnten)	1. Jh. v. bis 1. Jh. n. Chr.	Hornberger (1970)
11	Lauriacum bei Enns, Oberösterreich	Spätromisch, 200-400 n. Chr.	Müller (1967)
12	Predomosti, Slowakei	ca. 25.000-27.000 BP	Capeck (1911), Skutil & Stehlik (1938)
13	Goyet, Belgien	14.000 BP	Friant (1951)
14	Hohle Fels bei Schelklingen UL	> 35.000 BP	Conard (2009)

Die weiteren Gänsegeier-Knochenfunde aus archäologischen Grabungen folgen dann rund 14.000 Jahre später. Diese Funde – und zwar alle Funde nach 600 v. Chr. bis heute – sind in der zeitlichen Abfolge der Knochenfunde in Abb. 10 zusammengestellt. Es liegen insgesamt 13 Knochenfunde des Gänsegeiers von 11 Fundstätten vor, inklusive der hier beschriebenen drei genau datierten Knochen dreier verschiedener Vögel vom Geierstein.

Die Knochenfunde des Gänsegeiers enden mit sechs weiteren Funden abrupt im Spätmittelalter (1250-1500 AD), also zur Zeit der letzten datierten Knochenfunde aus der Geierhöhle aus dem Oberen Donautal. Es fällt weiter auf, dass sich nochmals sechs Knochenfunde auf die Zeitspanne der Römerzeit konzentrieren. Lediglich ein Knochenfund von der Heuneburg aus der jüngeren Hallstattzeit sprengt den Rahmen der beiden Zeitschwerpunkte der Funde in der Römerzeit und im Hoch- und Spätmittelalter. Die Funde aus diesen beiden Zeiträumen, die 12 von 13 Funden umfassen, darunter auch je ein Brutnachweis aus der Geierhöhle im Oberen Donautal, markieren sehr wahrscheinlich Höhepunkte des Gänsegeier-Vorkommens in Mitteleuropa. Es muss vorerst noch offen bleiben, ob es in der Fundlücke im Frühmittelalter (600-1000 AD) wirklich keine Gänsegeier in Mitteleuropa als Brutvögel gab.

Nachfolgend soll noch auf schriftliche historische Quellen zur Bewertung eines möglichen ehemaligen Brutvorkommens des Gänsegeiers in Mitteleuropa eingegangen werden, die aus der Zeit des belegten Vorkommens im Oberen Donautal auf der Schwäbischen Alb stammen. Eine Quelle ist hierfür von besonderer Bedeutung:

In seinen „De animalibus libri XXVI“ berichtet Albertus Magnus (1193-1280), dass der Geier zwischen Worms und Trier, also im Bereich des Donnerbergs, Hochwalds und Hunsrücks,

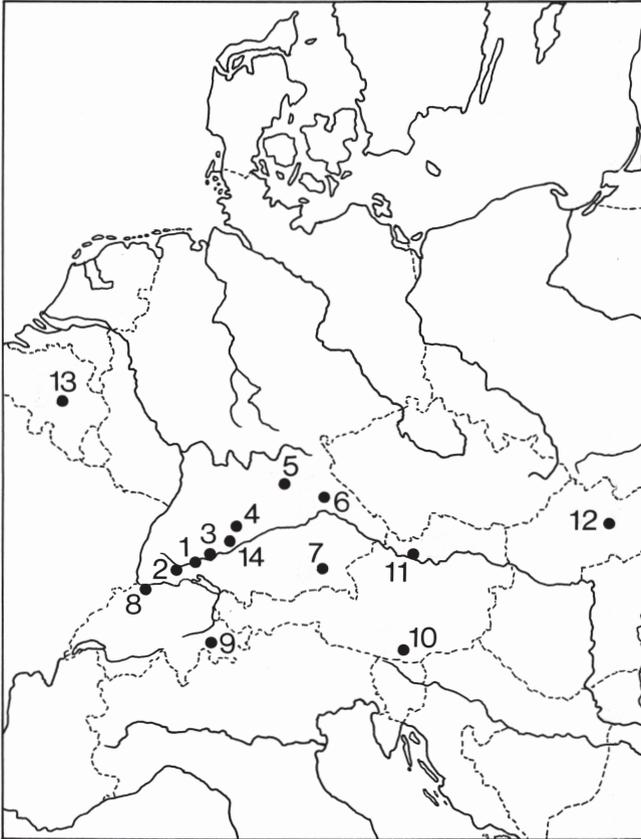


Abbildung 9. Knochenfunde des Gänsegeiers (*Gyps fulvus*) aus archäologischen Grabungen in Mitteleuropa. Fundorte: 1 = Geierstein im Oberen Donautal, 2 = Hüfingen bei Donaueschingen VS, 3 = Heuneburg bei Hundertsingen UL, 4 = Geislingen an der Steige, 5 = Burg Nürnberg, 6 = Burgstall Warberg bei Neunburg vorm Wald, Oberpfalz, 7 Pfaffenhofen an der Ilm, Bayern, 8 Augusta Raurica bei Augst am Hochrhein/Schweiz, 9 = Niederrealta bei Cazis/Graubünden, 10 = Magdalensberg bei Klagenfurt (Kärnten), 11 = Lauriacum bei Enns, Oberösterreich, 12 = Predomosti, Slowakei, 13 = Goyet, Belgien und 14 = Hohler Fels bei Schelklingen UL; weitere Einzelheiten siehe Tabelle 2. – *Griffon Vulture bone discoveries from archaeological excavations in Central Europe. Sites: 1 = Vulture Stone in the Upper Danube Valley, 2 = Hüfingen near Donaueschingen, 3 = Heuneburg near Hundertsingen, 4 = Geislingen/Steige, 5 = Nuremberg Castle, 6 = Burgstall Warberg near Neunburg vorm Wald, Upper Palatinate, Bavaria, 7 = Pfaffenhofen an der Ilm, Bavaria, 8 = Augusta Raurica near Augst on the Upper Rhine, Switzerland, 9 = Niederrealta near Cazis/Graubünden, 10 = Magdalensberg near Klagenfurt (Carinthia), Austria, 11 = Lauriacum near Enns, Upper Austria, 12 = Predomosti, Slovakia, 13 = Goyet, Belgium and 14 = Hohler Fels near Schelklingen; for further details see Tab.2.*

im 13. Jahrhundert manchmal in solcher Zahl horsteten, dass die Erde von den dort zusammengeschnittenen Kadavern übel stank (XXII, 144). Nester hat er in Höhlungen senkrecht abfallender Felsen gefunden (VI, 44). Diese Nistweise deutet auf den Gänsegeier hin, der auch im Buch VII, 31 namentlich als „vultur griseus“, grauer Geier, genannt wird. Er schildert den Geier als einen großen, schwerfälligen Vogel, dessen Flug durch einige aufeinanderfolgende Sprünge eingeleitet wird und der deshalb leicht zu fangen ist: „*Ich habe selbst einmal einen verfolgt und gefangen*“ (XXIII, 114) (nach Killermann 1910, vgl. auch Riethe 1994). Lauterborn (1930) hat die Berichte in Alberts Tierbuch, die mit hoher Wahrscheinlichkeit auf eigene Anschauung zurückgehen, zusammen mit Killermann (1910) als erster ernstgenommen (vgl. auch Schüz 1964 und Kinzelbach 1964). Nach der Datierung der Brutvorkommen des Gänsegeiers von der Geierhöhle im Oberen Donautal auf der Schwäbischen Alb – der zweite Brutnachweis fällt genau in die Zeit der Feststellungen von Albertus Magnus – gewinnen vor allem die Aussagen von Albertus Magnus in ihrer Glaubwürdigkeit weiter an Bedeutung.

Auch Hildegard von Bingen (1098-1179) befasst sich im fünften Buch „Von den Vögeln“ im Kapitel VII mit „De Vulture“ (vom Geier), der in den Bergen des Hunsrücks mit geeigneten Felslebensräumen in unmittelbarer Nähe der Klöster Disibodenberg an der Nahe und Ruppertsberg, in denen Hildegard lebte, vorgekommen sein muss. Der Geier Hildegards kann dem Gänsegeier zugeordnet werden. Der Text über den Geier ist bei Huber (o.J. [1922]) und Riethe (1994) wiedergegeben. Er ist „*nicht frei von Glauben an die vermeintlich Kraft, die gewissen Vögeln und deren Organen als Schutzmittel zugeschrieben wird*“ (Riethe 1994). Der

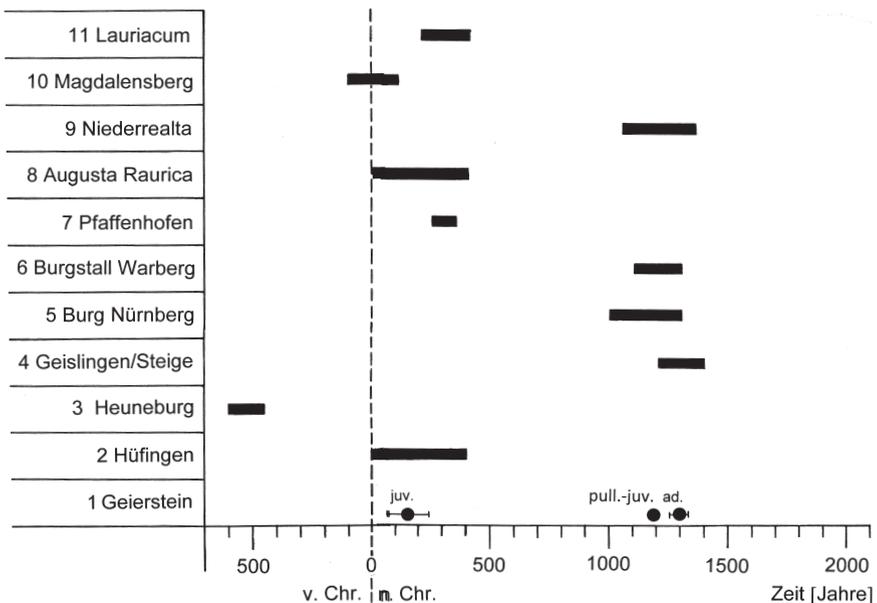


Abbildung 10. Zeitliche Abfolge der Knochenfunde des Gänsegeiers (*Gyps fulvus*) aus archäologischen Grabungen in Mitteleuropa für den Zeitraum 600 v. Chr. bis heute. Zu den Geierknochenfunden aus dem Paläolithikum (Altsteinzeit) siehe Tabelle 1. – *Chronological order of the Griffon Vulture bone finds in archaeological excavations in Central Europe for the time-frame 600 BC to the present. See Tab. 1 for the Palaeolithic period (Old Stone Age).*

Text gibt zahlreiche Beispiele für Organe an, die – entsprechend aufbereitet - als Antidot gegen verschiedene Kümernisse und Krankheiten verwendet werden; diese „Arzneimittel“ sind allerdings nach dem Geist der Zeit zu bewerten und entbehren jeglicher wissenschaftlichen Grundlage. Er enthält aber auch Beschreibungen zum Verhalten der Geier, z.B. über die Kadaver fressenden Vögel und deren Fähigkeiten, die thermischen Aufwinde als Segelflieger zu nutzen, die auf eigene Beobachtungen Hildegards zurückzuführen sind. Diese Beobachtungen können allerdings nur auf ein mögliches Vorkommen des Gänsegeiers hinweisen. Sie gewinnen jedoch durch die vorstehende historische Quelle von Albertus Magnus und die belegten Brutvorkommen des Gänsegeiers im Oberen Donautal aus dem gleichen Zeitraum an Gewicht.

Conrad Gessner (1516-1565) wiederholt rund 200 Jahre später inhaltlich fast wörtlich die Aussagen von Albertus Magnus: „*In den Bergen / so zwischen der Stadt Worms und dem ganzen Bisthum Trier gelegen / sollen die Geyer alle Jahr nisten / also / daß ein böser Gestank von dem zusammen getragenen Aas daselbst empfunden wird.*“ Diese Aussagen können somit als Zustandsbeschreibung für das 16. Jahrhundert keine Gültigkeit haben. „*Deshalb ist seine Zeugenschaft wenig gewichtig, zumal seine übrigen Angaben über den Geier fast sämtlich in das Reich der Fabel zu verweisen sind*“ (Kinzelbach 1964). Da auch sonst keine erstzunehmenden schriftlichen Quellen bekannt geworden sind, haben wir somit keine zuverlässigen schriftlichen Quellen über ein Brutvorkommen des Gänsegeiers aus dem 16. Jahrhundert und aus der frühen Neuzeit in Mitteleuropa vorliegen.

Dank

Das Staatliche Museum für Naturkunde in Stuttgart stellte mir aus dem Fundgut „Gänsegeier“ der Geierhöhle im Oberen Donautal wunschgemäß je einen linken Oberarmknochen (Humerus) zur Verfügung. Dafür danke ich Frau Dr. Doris Mörike. Herrn Dr. Andreas Scharf vom AMS-Labor Erlangen im Physikalischen Institut der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg gilt mein Dank für die Durchführung der ¹⁴C-Datierungen und für die Diskussion verschiedener Fragen zum Einfluss der jahrhundertelangen Lagerung des Fundguts in der Karsthöhle. Für die Finanzierung der ¹⁴C-Analysen erhielt ich dankenswerter Weise von Dr. Ulrich Mäck und von der Ornithologischen Gesellschaft Baden-Württemberg (OGBW) zwei Spenden, die die Finanzierung erleichtert haben. Hierfür danke ich sehr.

Literatur

- Albertus Magnus [Albert von Bollstädt]: *De animalibus libri XXVI*; nach der Cölnener Urschrift herausgegeben von Hermann Stadler. Beiträge zur Geschichte des Mittelalters, Texte und Untersuchungen, herausgegeben von Clemens Bäumker, Bd. 15 und 16. Bd. 1 (Bücher I-XII) 1916. Bd. 2 (Bücher XIII bis XXVI) 1920. Aschendorff, Münster.
- AMS-Labor Erlangen, Physikalisches Institut Abt. IV der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (2010): Radiokarbonmethode. Internet: <http://www.ams-erlangen.de>.
- Balss, H. (1947): Albertus Magnus als Biologe. Werk und Ursprung. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart.
- Baumgart, W. (2001): Europas Geier: Flugriesen im Aufwind. Aula, Wiebelsheim.
- Baumgart, W. (2008): Was führt Gänsegeier *Gyps fulvus* neuerdings so regelmäßig nach Deutschland? Ornithol. Mitt. 60: 152-168.
- Binder, H. (1989): Höhlenführer Schwäbische Alb: Höhlen, Quellen, Wasserfälle. 3., völlig neu bearb. u. erg. Aufl. Theiss, Stuttgart.

- Bögel, R. (1996): Untersuchungen zur Flugbiologie und Habitatnutzung von Gänsegeiern (*Gyps fulvus*, HABLIZL 1983) unter Verwendung telemetrischen Meßverfahren. Ulm, Dissertation Universität Ulm. Nationalpark Berchtesgaden Forschungsbericht 331-168.
- Boessneck, J. & A. von den Driesch-Karpf (1968): Tierknochenfunde von der Burg Nürnberg. In: Fehring, G.P. & G. Stachel: Grabungsbefunde des hohen und späten Mittelalters auf der Burg zu Nürnberg. Jb. Fränk. Landesforsch. 28: 73-92.
- Boessneck, J. & A. von den Driesch (1973): Die jungpleistozänen Tierknochenfunde aus der Brillenhöhle. Foscungen u. Ber. Vor- u. Frühgeschichte Bad.-Württ. Bd. 4/II. 131 S., 17 Tafeln. Müller & Gräff, Stuttgart.
- Čapek, V. (1911): Über Funde diluvialer Vogelknochen aus Mähren. Verh. Intern. Ornithol. Kongr. Berlin V: 936-942.
- Conard, N.J. (2009): Die Anfänge der Musik. Eine Knochenflöte aus dem unteren Aurignacien. In: Eiszeit Kunst und Kultur. Begleitband zur Großen Landesausstellung im Kunstgebäude Stuttgart, S. 324-326. Thorbecke, Stuttgart.
- von den Driesch, A. & J. Boessneck (1989): Abschlußbericht über die zooarchäologischen Untersuchungen an Tierknochenfunden von der Heuneburg. In: Gersbach, E.: Ausgrabungstechnik und Stratigraphie der Heuneburg. Heuneburgstudien VI: 131-157. Verlag Philipp von Zabern, Mainz.
- von den Driesch, A. & N. Pöllath (2010): Distribution history of European wild birds based on archaeozoological records. A contribution to human-bird relationships in the past. In: Grupe, G., G. McGlynn & J. Peters: Archaeobiodiversity – A European perspective. Documenta Archaeobiologiae 8: 71-216.
- Friant, M. (1951): Le „Vautour des Cavernes“ (*Gyps fulvus* Gm. ssp. *spelaeus* nov.) de Goyet (Belgique). Proc. R. Soc. Lond. 121: 417-426.
- Gessner, C. (1555): Historia animalium liber III, qui est de avium natura. Adiecti sunt ab initio indices alphabetici decem super nominibus avium in totidem linguis diversis: & ante illos enumeratio avium eo ordine quo in hoc volumine continentur. Christoph Froschauer, Zürich.
- Glutz von Blotzheim, U.N., K.M. Bauer & E. Bezzel (1971): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 4: Falconiformes. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.
- Graf, G. (1967): Tierknochenfunde von der Heuneburg einem frühkeltischen Herrensitz bei Hunderringen an der Donau (Grabungen 1959 und 1963). Nichtpaarhufer. München (Diss. Ludwig-Maximilians-Universität München, Tierärztliche Fakultät).
- Hölzinger, J. (1988): Jungpleistozäne Vogelknochenfunde aus der Kleinen Scheuer am Hohlenstein im Lonetal. Erste Mitteilung. Ornithol. Jh. Bad.-Württ. 4: 113-117.
- Hölzinger, J. & H.-G. Bauer (2013): Die Vögel Baden-Württemberg. Bd. 2.1: Nicht-Singvögel 2: Anatidae (Entenvögel) – Falconidae (Falken). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Höslin, J. (1978): Beschreibung der Wirtembergschen Alp. Tübingen.
- Hornberger, M. (1970): Gesamtbeurteilung der Tierknochenfunde aus der Stadt auf dem Magdalensberg in Kärnten (1948-1966). München (Diss. Ludwig-Maximilians-Universität München, Tierärztliche Fakultät). Kärntner Museumsschriften 49: 1-144, 8 Tafeln.
- Houwald, G. v. (1970): Römische Tierknochenfunde aus Pfaffenhofen am Inn, Ldkr. Rosenheim, und aus Wehringen, Ldkr. Schwabmünchen. München (Diss. Ludwig-Maximilians-Universität München, Tierärztliche Fakultät).
- Huber, A. (o.J. [1922]): Der Äbtissin St. Hildegardis myst. Tier- und Arzeneyenbuch. Gloriette Verlag, Wien.
- Killermann, S. (1910): Die Vogelkunde des Albertus Magnus. Regensburg.
- Kinzelbach, R. (1964): Zum ehemaligen Vorkommen des Weißkopf- oder Gänsegeiers (*Gyps fulvus*) in Deutschland. Jh. Ver. Vaterl. Naturkde. Württ. 118/119: 427-432.
- Kinzelbach, R.K. & J. Hölzinger (2000): Marcus zum Lamm (1544-1606). Die Vogelbücher aus dem Thesaurus Picturarum. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Klump, G. (1967): Die Tierknochenfunde aus der mittelalterlichen Burgruine Niederrealta, Gemeinde Casis/Graubünden. Mit einem archäologischen Vorbericht von Hans Erb. München (Diss. Ludwig-Maximilians-Universität München, Tierärztliche Fakultät). Schriftenr. Rät. Mus. Chur 3: 1-174, 16 S. Tafeln.
- Kokabi, M. (1982): Arae Flaviae II: Viehhaltung und Jagd im römischen Rottweil. Forsch. Ber. Vor- u. Frühgeschichte Bad.-Württ. 13: 1-148.
- Kronneck, P. & K.-D. Dollhopf (1999): Die Tierknochen aus der Hauptstraße 23 in Geislingen an der Steige. Histor. Jb. Hohenstaufen/Helfenstein 9/1999: 71-84.
- Kromer, B. (2008): Radiokohlenstoffdatierung. In: Hauptmann, A. & V. Pingel: Archäometrie. Methoden und Anwendungsbeispiele naturwissenschaftlicher Verfahren in der Archäologie. S. 144-151. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Krüger, T. & J.-A. Krüger (2007): Einflug von Gänsegeiern *Gyps fulvus* in Deutschland 2006: Vorkommen, mögliche Ursachen und naturschutzfachliche Konsequenzen. Limicola 21: 185-217.
- Lambrecht, K. (1933): Handbuch der Palaeornithologie. Borntraeger, Berlin.

- Lauterborn, R. (1930): Der Rhein Naturgeschichte eines deutschen Stromes. 1. Band: Die erd- und naturkundliche Erforschung des Rheins und der Rheinlande vom Altertum bis zur Gegenwart, 1. Halbband: Die Zeit vom Altertum bis zum Jahre 1800. Naturforschende Gesellschaft Freiburg, Freiburg.
- Lissak, W. (2009): Gänsegeier *Gyps fulvus* im Landkreis Göppingen – früher und heute. Naturkd. Mitt. Lks. Göppingen 28: 1-9.
- Müller, R. (1967): Die Tierknochenfunde aus den spätrömischen Siedlungsschichten von Lauriacum. II. Wild- und Haustierknochen ohne die Rinder. München (Diss. Ludwig-Maximilians-Universität München, Tierärztliche Fakultät).
- Neubert, A. (1969): Tierknochenfunde aus der römischen Zivilisation in Hüfingen (Ldkr. Donaueschingen): 2. Wild- u. Haustierknochen mit Ausnahme der Rinder. München (Diss. Ludwig-Maximilians-Universität München, Tierärztliche Fakultät).
- Pasda, K. (2004): Tierknochen als Spiegel sozialer Verhältnisse im 8.-15. Jahrhundert in Bayern. Prähistorika Monogr. 1: 1-393.
- Piehler, H.-M. (1976): Knochenfunde von Wildvögeln aus archäologischen Grabungen in Mitteleuropa (Zeitraum Neolithikum bis Mittelalter). München (Diss. Ludwig-Maximilians-Universität München, Fachbereich Tiermedizin).
- Portmann, M.-L. (1997): Hildegard von Bingen. Heilkraft der Natur- Physica. Das Buch von dem inneren Wesen der verschiedenen Naturen der Geschöpfe. Wortgetreue Übersetzung. Augsburg.
- Reiss, B. (1967): Tierknochenfunde von der Heuburg einem frühkeltischen Herrnsitz bei Hundertingen an der Donau (Grabungen 1964 und 1965): Nichtwiederkäuer. München (Diss. Ludwig-Maximilians-Universität München, Tierärztliche Fakultät; gleichzeitig erschienen als Heft 4 von Naturwiss. Unters. Vor- u. Frühgesch. Württ. u. Hohenzollern, Stuttgart, 1967).
- Riethe, P. (1994): Hildegard von Bingen. Das Buch von den Vögeln. Nach den Quellen übersetzt und erläutert. Otto Müller Verlag, Salzburg.
- Riethe, P. (2011): Hildegard von Bingen. Eine aufschlussreiche Begegnung mit ihrem naturkundlich-medizinischen Schrifttum. Tectum-Verlag, Marburg.
- Rösler, G. T. (1791): G. F. Röslers Beyträge zur Naturgeschichte des Herzogthums Wirtemberg, hrsg. Von P. H. Hopf. Drittes Heft, Tübingen (S. 39).
- Schmid, E. (1970): Über Knochenfunde aus der römischen Stadt Augusta Raurica. Actes du VII. Congrès Internat. des Sciences Préhist. et Protohist. Prague 21.-27. August 1966, 1316-1320. Prag.
- Schüz, E. (1955): Der Weißkopfegeier (*Gyps fulvus*) einst Brutvogel der Schwäbischen Alb. Vogelwarte 18: 67-70.
- Schüz, E. (1964): Der Geierstein in der Schwäbischen Alb als einstige Lebensstätte des Weißkopfegeiers (*Gyps fulvus*). Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ. 118/119: 399-426.
- Skutil, J. & A. Stehlik (1939): Moravská diluviální avifauna. Ornitholog. 1939 (2-4): 1-27.
- Springer, K.B. & R.K. Kinzelbach (2009): Das Vogelbuch von Conrad Gessner (1516 – 1565). Ein Archiv für avifaunistische Daten. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Streitferdt, U.K. (1972): Osteoarchäologische Untersuchungen an Tierknochenfunden aus vier römischen Stationen im süddeutschen Raum. München (Diss. Ludwig-Maximilians-Universität München, Tierärztliche Fakultät).
- Trachsel, M. (2008): Ur- und Frühgeschichte. Quellen, Methoden, Ziele. Orell Füssli Verlag, Zürich.
- Tscherning, F.A. (1895): Über das Verschwinden einiger größerer Raubvogelarten aus der Fauna Württembergs. Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ. 51: 359-369.
- Tyrberg, T. (1998): Pleistocene Birds of the Palearctic: a Catalogue. Publ. Nuttall ornithol. Club 27: IX, 1-720, Cambridge, Massachusetts.
- Volz, P. (1847): Beiträge zur Geschichte der Schafzucht in Württemberg, von den ältesten bis zu den neuesten Zeiten. Württ. Jbcher 1845, zweites Heft: 236-350.
- Wagner, G. & A. Koch (1961): Raumbilder zur Erd- und Landschaftsgeschichte Südwest-Deutschlands. Stuttgart.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ornithologische Jahreshefte für Baden-Württemberg](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Hölzinger Jochen

Artikel/Article: [Das Alter des historischen Brutvorkommen des Gänsegeiers *Gyps fulvus* im Oberen Donautal auf der Schwäbischen Alb. 1-18](#)