

ANHANG 4: ERKENNTNISSE ZUM ABLAUF DER SKELETTALEN OSSIFIKATION DER VORLIEGENDEN AWARISCHEN HÜHNERPOPULATION

ANGABEN AUS DER LITERATUR ZUM OSSIFIKATIONSZEITPUNKT VON HÜHNERKNOCHEN

Tibiotarsus

Das Caput der Tibia verwächst proximal mit dem Schaft und distal wachsen die zuvor miteinander verschmolzenen Fußwurzelknochen Os tarsi fibulare und Os tarsi tibiale an: Der Tibiotarsus entsteht (**Abb. 341**). Joris Peters gibt als Verschmelzungszeitpunkt der Tibia distal mit den Tarsalknochen ein Alter von 96 Tagen an (ca. 3 Monate)¹. Mir sind keine Angaben zum Verwachsungszeitpunkt des Tibiotarsus proximal bekannt.

Carpometacarpus

Aus den Mittelhandknochen II und III sowie der zentralen und distalen Reihe der Handwurzelknochen entsteht der Carpometacarpus. Verschiedene Autoren geben an, dass die Verknöcherung des Handskelettes »gleichsam als Abschluss der Ossifikation der Schultergliedmaßen (...) beim Huhn mit etwa 3½ Monaten beendet« ist².

Tarsometatarsus

Die distale Reihe der Fußwurzelknochen verwächst mit den Mittelfußknochen II, III und IV zum Tarsometatarsus. Der Zeitpunkt, zu dem dies erfolgt, scheint recht variabel zu sein. Er liegt bei frohwüchsigen modernen Rassen bei 3,5-4,5 Monaten. Bei urtümlichen Hühnerschlägen ist das Tarsometatarsuswachstum mit 4-5 Monaten abgeschlossen und die Verwachsungsfuge mit 5-7 Monaten nicht mehr sichtbar. Die Hennen sind dabei am unteren Rand der jeweiligen Zeitangaben anzusetzen, bei den Hähnen dauert die Verknöcherung etwas länger³.

Bei männlichen Hühnern fusioniert der Processus calcaris, auf dem der Sporn sitzt, mit dem Knochenschaft. Wann dieser Vorgang abgeschlossen ist, scheint ebenfalls hochvariabel zu sein: Ein Zeitraum zwischen 7 und 18 Monaten, mit Tendenz zum späteren, wird angenommen⁴.

¹ Peters 1997a, 51. – Dale Serjeantson gibt demgegenüber an, der als Erstes verwachsene Extremitätenknochen sei der Carpometacarpus, Serjeantson 2009, 38.

² Habermehl 1975, 181. – Karlheinz Habermehl zitiert dabei Schröder/Michel 1972. Joris Peters (1997a, 51) zitiert Schinz/Zangerl 1937. – Dale Serjeantson (2009, 181) beruft sich wiederum auf Habermehl.

³ Sadler 1991, 42 f., Bezug nehmend auf Latimer 1927 und Church/Johnson 1964.

⁴ Sadler 1991, 44. – Doherty 2013 tendiert zu einem späten Zeitpunkt.

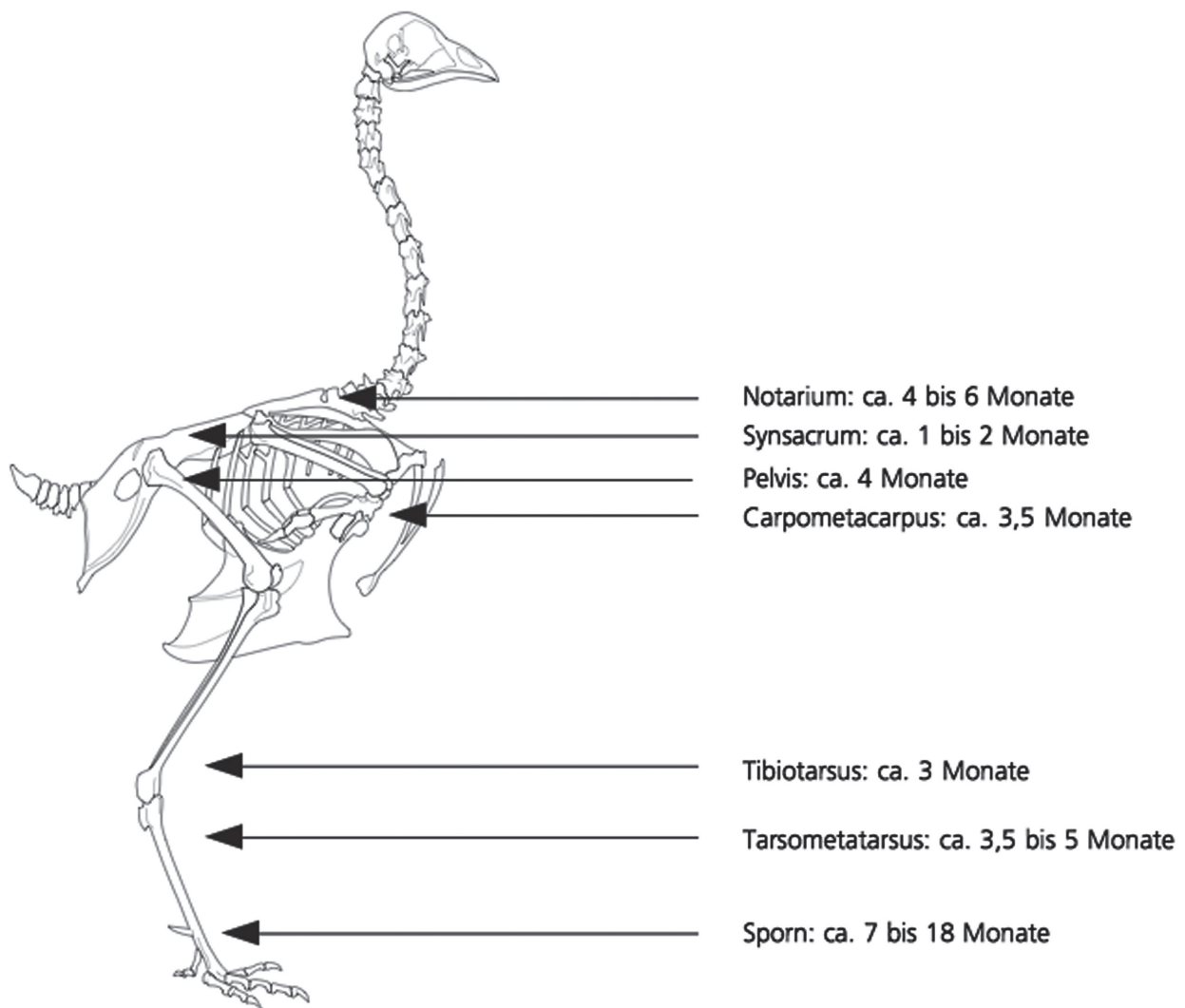


Abb. 341 Angaben aus der Literatur zu Ossifikationszeitpunkten verschiedener Skelettelemente des Huhnes. Ausführliche Angaben, auch zu den Literaturquellen, sind Anhang 4 zu entnehmen. – (Grafik H. Baron. Skelettvorlage: © 2004 ArchéoZoo.org. Zeichnung Michel Coutureau, Inrap).

Notarium

Brustwirbel 2-5 verwachsen miteinander zum Notarium. Bei modernen Hühnern (unbekannter Rasse) ist im Alter von 2,5 Monaten noch keine Verschmelzung zu erkennen. Der 3. bis 5. Brustwirbel ist mit 4 Monaten im Bereich der dorsalen Fortsätze verwachsen, mit 6 Monaten vollständig⁵.

Becken und Synsacrum

Die drei Knochen Os ilium, Os ischium und Os pubis verwachsen miteinander zum Beckenknochen Pelvis. Mit 2,5 Monaten sind sie noch nicht miteinander verwachsen. Dies ist aber im Alter von 4 Monaten unter

⁵ Stamenković/Dević/Aničić 2005.

Bildung des Foramens ischiadicum erfolgt. Ein kleiner Knochensteg zwischen Scham- und Sitzbein hat bis zum 6. Lebensmonat das Foramen obturatum gebildet⁶.

Im Beckenbereich verwachsen Brustwirbel 7, Lenden-, Sacral- und proximale Schwanzwirbel zum Synsacrum, mit dem die beiden Beckenhälften zunächst knorpelig, beim älteren Vogel knöchern verbunden sind. Die Lenden- und Sacralwirbel verwachsen bereits in den ersten beiden Lebensmonaten miteinander, dabei sind bei 2,5 Monate alten Hühnern noch die Fugen zwischen den Wirbeln sichtbar. Diese sind mit 4 Monaten verschwunden. Der 7. Brustwirbel ist bei modernen Tieren erst im Alter von ca. einem Jahr mit dem Synsacrum verwachsen⁷. Angaben zum Verwachsungszeitpunkt der beiden Beckenhälften mit dem Synsacrum sind mir nicht bekannt.

Weitere Ossifikation

Das Größenwachstum selbst ist bei Hennen vermutlich mit etwa einem halben Jahr abgeschlossen, bei Hähnen etwas später⁸, das Skelett verknöchert nach diesem Zeitpunkt jedoch noch weiter (Verschmelzung der Beckenhälften mit dem Synsacrum und des Processus calcaris mit dem Tarsometatarsus).

ZIELSETZUNG

Die vor allem anhand des Tarsometatarsus aufgezeigten Diskrepanzen zwischen den Verwachsungszeitpunkten verschiedener Rassen und Geschlechter geben bereits Hinweise darauf, wie leicht man sich auf den Holzweg begeben kann, wenn es um absolute Alterseinschätzungen geht. Aus diesem Grund sei diesen absoluten Alterseinschätzungen beim derzeitigen Stand der Forschung nicht allzu viel Bedeutung zugemessen. Vielmehr soll das umfangreiche Material aus der Csokorgasse genutzt werden, um Erkenntnisse zur Reihenfolge der Skelettossifikation dieser frühmittelalterlichen Hühnerpopulation zu gewinnen. Zu diesem Zweck wurden die Hühnerskelette aus dem Gräberfeld entsprechend der Ossifikation ihrer Skelettelemente seriiert. Dabei wurden auch die Langknochen herangezogen, bei denen keine Verwachsungsprozesse wie die oben genannten auftreten. Das ist durchaus möglich, da die Knochenenden erst mit zunehmender Ossifikation ihre charakteristische Gestalt annehmen. Während bei ganz jungen Hühnern nur die Form des Gelenkbereichs erkennbar ist, treten nach und nach deutlicher die einzelnen Kanten, Grate und Wölbungen hervor, bis sie zuletzt ihr distinktes, klares Erscheinungsbild erhalten.

DARSTELLUNG IN DEN TAFELN 28-30

Tafel 28-30 geben die Beobachtungen zur Ossifikation der vorliegenden Hühnerskelette im Detail wieder. Neben diesen werden auch eine der Orientierung dienliche Laufende Nummer (erste Spalte), die Inventarnummer (zweite Spalte), die Knochenkonsistenz der Skelette (dritte Spalte) sowie Angaben zum Sporn am

⁶ Stamenković/Dević/Aničić 2005.

⁸ Peters 1997a, 51. – Joris Peters zitiert Schweizer 1961.

⁷ Ebenda.

Tarsometatarsus (viert- und fünftletzte Spalte), zum Medullarknochen (drittletzte Spalte), zum Geschlecht (vorletzte Spalte) sowie die festgelegte Alterseinstufung (letzte Spalte) wiedergegeben.

Farbig markierte Skelettelemente liegen vor, weiß belassen sind fehlende Skelettelemente. Der Ossifikationszustand der Knochenfunde wird wie folgt dargestellt: Solche Gelenkenden von Knochen wurden als nicht ossifiziert mit einem Minus – gekennzeichnet, die noch nicht oder kaum ihre zukünftige Form erkennen lassen. Waren die Gelenkstrukturen bereits vorhanden, aber noch porös und nicht klar definiert, wurden sie als in Ossifikation begriffen mit einem Plus in Klammern (+) gekennzeichnet. Hatte der Gelenkbereich seine endgültige charakteristische Form erreicht, wurde er mit einem Plus + als ossifiziert aufgenommen. Dabei steht stets das proximale Ende des Knochens an erster Stelle vor dem distalen (beispielsweise +- bedeutet also: proximal ossifiziert, distal nicht ossifiziert). Bei der Scapula ist nur das proximale Knochenende angegeben, beim Pelvis wird die Verwachsung von Ilium, Ischium und Pubis angegeben⁹. Notarium (Brustwirbel 2-5) und Synsacrum sind beispielhaft mit drei Verwachsungsstellen angegeben, auch wenn es im Falle des Synsacrum mehr Verschmelzungsstellen zwischen Wirbeln gibt. Um **Tafel 28-29**, die ausschließlich verwachsene Skelettelemente zeigen, übersichtlicher zu gestalten, wurde allein der auch auf **Tafel 30** angewandte Farbcode genutzt: Grün = ossifizierte Skelettelemente; gelb und orange = in Ossifikation begriffene Skelettelemente; rot = nicht ossifizierte Skelettelemente; grau = keine Erkenntnisse zur Ossifikation der Gelenkenden möglich. Die Inventarnummer beinhaltet an dritter bis fünfter Stelle (nach der 41 und vor dem /) die Grabnummer, unter der das Individuum auch im Katalog der Knochenfunde (Anhang 1) gefunden werden kann.

Die Konsistenz gliedert sich in die drei Klassen Fest (**F**), Trocken-Brüchig (**T**) und Porös (**P**), letztere Klasse bezeichnet die noch nicht glatte und feste Konsistenz von Jungtierknochen.

Die Beobachtungen zum Sporn sind folgendermaßen zu lesen: ein / markiert Skelette, von denen der entsprechende Abschnitt des Tarsometatarsus vorhanden ist, aber kein Sporn oder eine Spornspur sichtbar. Das Wort **Spur** kennzeichnet Spornspuren wie Rauigkeiten, Erhabenheiten oder Aufwölbungen. Eine **Ziffer** gibt die Länge in mm eines vorhandenen (in der Regel angewachsenen) Sporns an. Die Abkürzung **n.m.** steht für einen vorhandenen aber aufgrund von Beschädigungen nicht messbaren Sporn. Eine **0** steht für Tarsometatarsen, an denen keine Beobachtungen möglich waren, weil der entsprechende Abschnitt nicht vorliegt.

Die Angaben zum Medullarknochen geben das Ausmaß der Ablagerungen im Knocheninneren an, von **(+)** = sehr leicht bis hin zu **++++** = Knocheninneres vollständig ausgefüllt. Die betroffenen Skelettelemente kann dem Visuellen Katalog der Hühnerknochenfunde in Anhang 3 entnommen werden, sie sind dort mit einem * markiert.

In der Spalte »Geschlecht« steht **w** für weiblich, **m** für männlich. Ein * markiert Skelette, für die keine metrische Geschlechtsbestimmung möglich war.

GESCHLECHTERVERHÄLTNIS

Dank der recht guten Erhaltung und geringen Fragmentierung des vorliegenden Materials konnten an vielen Knochen die benötigten Längen- und Breitenmaße für eine metrische Geschlechtsbestimmung abgenommen werden und für einen Großteil der Skelette war zumindest eines der geeigneten Skelettelemente vorhanden und messbar. So war für 191 der 265 Individuen subadulten bis adulten Alters (72 % dieser Altersklassen bzw. 59 % der Hühner insgesamt) auf metrischem Wege eine Geschlechtsbestimmung möglich.

⁹ Bei den Hennen auf **Taf. 28**, lfd. Nr. 1-11 und den Hähnen auf **Taf. 29**, lfd. Nr. 143-148, bei denen der Beckenbereich teils in dunklerem Grün angegeben ist, ist eine oder sind beide Beckenhälften mit dem Synsacrum verwachsen.

Von diesen wurden 48 (25 %) als männlich und zwei als vermutlich männlich angesprochen. Diesen stehen 140 weibliche (73 %) und ein vermutlich weibliches Tier gegenüber.

Bei 80 Hühnern wurden Spuren von Medullarknochen gefunden (Spalte »Medullarknochen« in **Taf. 28-30**). Bei einem Viertel von ihnen (MIZ 20) beruht die geschlechtliche Zuordnung allein auf diesem Befund, im Falle der übrigen 60 Tiere untermauert dieses Ergebnis die metrisch erfolgte Bestimmung als Henne.

Von 136 der 323 Individuen liegt mindestens ein Tarsometatarsus vor. Unter diesen befinden sich 21 juvenile Hühner, bei denen erwartungsgemäß in keinem Fall erste Spuren einer Spornbildung beobachtet werden konnten (**Taf. 30**, lfd. Nr. 266 und 314). Unter den 20 subadulten Individuen mit Tarsometatarsus fanden sich zwei, die bereits eine kleine Rauigkeit an der entsprechenden Stelle des Schaftes aufwiesen und entsprechend von jungen Hähnen stammen dürften (**Taf. 30**, lfd. Nr. 239 und 241). Weitere drei metrisch als Hähne bestimmte Tiere zeigten noch keine derartigen Anzeichen einer Spornbildung (**Taf. 30**, lfd. Nr. 242, 244 und 246). Bei sieben der verbleibenden 15 subadulten Individuen fehlte der Abschnitt, unter den übrigen acht fanden sich sechs auf anderem Wege als weiblich identifizierte Hühner. Beim adulten Hahn zeigt sich hingegen in der Regel zumindest eine Spur des Spornes. Ein Individuum konnte nur anhand seines einen 11,6 mm langen Sporn tragenden Tarsometatarsus als Hahn identifiziert werden (**Taf. 29**, lfd. Nr. 160). Von weiteren 26 bereits metrisch als Hähne identifizierten Individuen liegt mindestens ein Tarsometatarsus vor. Von diesen tragen zehn einen Sporn, dessen Länge, so messbar, zwischen 9,9 und 26,5 mm beträgt. Bei weiteren sechs Tieren ist ein ausgeprägter Buckel vorhanden, der jedoch keinen Sporn trägt. Von einem dieser Tiere, aus Grab 105, liegen die nicht angewachsenen kleinen, auf ihrem Processus calcaris sitzenden Sporen separat vor (**Taf. 29**, lfd. Nr. 184). Bei fünf Tieren ist zumindest schon eine kleine Erhabenheit erkennbar und ein Tier, ein sehr großes Individuum aus Grab 604, lässt nicht den geringsten Hinweis auf einen Sporn erkennen, kann aber aufgrund seiner enormen Größe kaum als Henne angesprochen werden (**Taf. 29**, lfd. Nr. 183). Unter den adulten Tieren wurden des weiteren drei aufgrund des Fehlens eines Spornes, und ohne dass andere Hinweise auf das Geschlecht vorliegen, als weiblich bestimmt, bei weiteren 51 Individuen, die bereits aufgrund metrischer Erkenntnisse oder des Vorhandenseins von Medullarknochen als weiblich bestimmt wurden, zeigten sich erwartungsgemäß keine Hinweise auf einen Sporn.

EINTEILUNG IN ALTERSKLASSEN

Kriterien

Die Gliederung in die drei Jungtiergruppen subadult – juvenil – infantil orientiert sich an folgenden Kriterien: Die subadulten Tiere zeigen ein weitgehend verknöchertes oder zumindest weitgehend in Verknöcherung begriffenes Skelett. Die drei Elemente des Beckens, Os ilium, Os ischium und Os pubis, sind bei ihnen miteinander verwachsen und das Flügelskelett weitgehend in Verknöcherung begriffen, während das Beinskelett bei vielen Tieren ein noch jugendliches, gering ossifiziertes Aussehen zeigt. Bemessen an den oben wiedergegebenen Erkenntnissen zur Ossifikation des Haushuhn skelettes könnten die subadulten Tiere vier bis sechs Monate alt sein.

Bei den als juvenil bezeichneten Individuen sind die Knochen des Beckens noch nicht miteinander verwachsen und sowohl das Flügel- als auch das Beinskelett in nicht nennenswertem Maße ossifiziert¹⁰. Diese, wie

¹⁰ 15 Individuen, bei denen die Beckenknochen noch nicht verschmolzen sind, zeigen keine verknöcherten Gelenkenden im Ober- und Unterarmskelett. Nur bei zwei juvenilen Individuen sind Oberarm (Inv.-Nr. 41133/97) bzw. Oberarm und Ulna (Inv.-Nr. 41214/94) im Verknöchern begriffen.

auch das infantile Individuum aus Grab 177¹¹, das aufgrund der sehr geringen Größe seiner kaum ossifizierten Knochen auffällt, sind als jünger als vier Monate einzustufen.

Quantitäten

Von den vorliegenden 323 Individuen wurden 215 (66,6 %) als adult eingestuft, da alle vorliegenden Skelettelemente vollständig ossifiziert waren und sie auch von der Knochenoberfläche her ein für ausgewachsene Hühner typisches Erscheinungsbild zeigten. Von diesen konnten 137 (63,7 %) als weiblich und weitere 5 als vermutlich weiblich angesprochen werden (**Taf. 28; 29**, lfd. Nr. 1-142). Die Hälfte (MIZ 72, 50,7 %) dieser adulten Hennen wies medulläre Ablagerungen im Knocheninneren auf, d.h. dass die Tiere sich in oder nahe der Legeperiode befanden, als sie getötet wurden. 41 adulte Individuen (19,1 %) wurden als Hähne identifiziert, bei einem weiteren ist die Zuordnung zu den männlichen Hühnern nicht sicher (**Taf. 29**, lfd. Nr. 143-184). 31 adulte Individuen (14,4 %) konnten weder osteologisch noch metrisch einem Geschlecht zugeordnet werden (**Taf. 29**, lfd. Nr. 185-215).

Die übrigen 108 der 323 Individuen (33,4 %) zeigten eine unvollständige Ossifikation ihres Skelettes (**Taf. 30**). Von diesen wurden 48 (14,9 % der Hühner insgesamt, **Taf. 30**, lfd. Nr. 216-265) als subadult, 59 (18,3 %, **Taf. 30**, lfd. Nr. 266-322) als juvenil und eines (0,3 %, **Taf. 30**, lfd. Nr. 323) als infantil eingestuft. Von diesen konnte zumindest für einige der subadulten Tiere eine Geschlechtsbestimmung erfolgen. 20 (41,7 %) wurden anhand der vollständig ossifizierten Elemente, überwiegend auf metrischem Wege, als weiblich identifiziert, weitere zwei als vermutlich weiblich (**Taf. 30**, lfd. Nr. 216-237). Auch diese legten oder brüteten zumindest z. T. bereits (Medullarknochen: MIZ 8, 36,4 %). Diesen stehen neun (18,8 %) subadulte Hähne und ein weiteres vermutlich männliches Huhn dieses Alters (**Taf. 30**, lfd. Nr. 238-247) sowie 16 (33,3 %) subadulte Individuen unbestimmbaren Geschlechts gegenüber (**Taf. 30**, lfd. Nr. 248-265).

BEOBSACHTUNGEN ZUM OSSIFIKATIONSPROZESS AN DEN VORLIEGENDEN HÜHNERSKELETTEN

Von den Knochen des Huhnes, bei denen Skelettelemente miteinander verschmelzen, also Carpometacarpus, Tibiotarsus, Tarsometatarsus, Notarium, Synsacrum und Pelvis (vgl. **Abb. 341**), verwächst nach Aussage der Hühnerskelettfunde aus der Csokorgasse der Carpometacarpus als Erstes vollständig, und zwar vermutlich recht rasch, da nur bei fünf Hühnern die Verwachsungsfugen zu sehen sind und der Knochen nur bei zweien erst an einem Ende zusammengewachsen ist (siehe **Taf. 30**, lfd. Nr. 257, 263-264, 270, 274 und 272-273). Dies geschieht im vorliegenden Material jedoch nicht »als Abschluss der Ossifikation der Schultergliedmaße«¹², wie oben wiedergegeben: Es gibt aus dem Gräberfeld an der Csokorgasse kein Skelett, bei dem die Gelenkenden des Ober- und des Unterarms vollständig enchondral ossifiziert sind, bevor der Carpometacarpus verwachsen ist. Auch die Vorderextremitäten der Skelette, bei denen der Carpometacarpus im Verwachsen begriffen ist, sind in den Gelenkbereichen unverknöchert (n=5, siehe **Taf. 30**, lfd. Nr. 269-274) bzw. gerade erst teilweise im Ossifikationsprozess begriffen (n=2, siehe **Taf. 30**, lfd. Nr. 263 und 264) – bei keinem ist die Verknöcherung abgeschlossen. Möchte man zur Schultergliedmaße auch das

¹¹ Inv.-Nr. 41177/98.

¹² Habermehl 1975, 181.

Coracoid und die Scapula zählen, so bestätigt sich das Bild. Die Proximalenden dieser beiden Elemente (beim Coracoid ist damit jenes gemeint, das mit Scapula und Humerus verbunden ist) erreichen etwa zu der Zeit ihr für ein ausgewachsenes Huhn kennzeichnendes Erscheinungsbild, zu der auch die drei Beckenknochen verwachsen, also kurz nachdem die Verschmelzung des Carpometacarpus eingesetzt hat – möglicherweise also mit ca. 4 Monaten. Das Distalende des Coracoides, d. h. jenes, das mit dem Sternum verbunden ist, ist erst dann vollständig ossifiziert, wenn die meisten anderen Skelettelemente (mit Ausnahme der spät vollständig verwachsenden Elemente Notarium und Synsacrum) ebenfalls verknöchert sind – gegen Ende der hier als »subadult« bezeichneten Zeitspanne von schätzungsweise 4-6 Monaten. Geht man davon aus, dass der von Karlheinz Habermehl und anderen Autoren angenommene Verwachsungszeitpunkt von 3,5 Monaten genauso richtig ist wie der von Joris Peters angegebene Verwachsungszeitpunkt des Tibiotarsus distal von 96 Tagen (ca. 3 Monaten), so müssten die meisten Tibiotarsen ebenfalls distal verknöchert sein, wenn der Carpometacarpus entsteht. Dies ist im vorliegenden Material nicht der Fall. Bei allen sechs Skeletten mit unverwachsenen Carpometacarpus, die auch Erkenntnisse zur distalen Epiphyse des Tibiotarsus zulassen, war letztere ebenfalls unverwachsen. Bei den sechs Skeletten, bei denen sich der Carpometacarpus in Verwachsung befindet, ist der Tibiotarsus in drei Fällen bereits distal verwachsen, in einem Fall gerade dabei und in zwei Fällen unverwachsen (siehe **Taf. 30**, zwischen lfd. Nr. 257 und 274). Und unter den 21 Skeletten mit verwachsenem Carpometacarpus gibt es immerhin noch vier, bei denen der Tibiotarsus distal noch offen ist, während drei im Verwachsen begriffen und 13 bereits verwachsen sind (siehe **Taf. 30**, zwischen lfd. Nr. 220 und 269). Daraus lässt sich die Erkenntnis ziehen, dass die Verwachsung des Tibiotarsus distal ungefähr zum gleichen Zeitpunkt (bzw. eher ein wenig später) einsetzt wie die des Carpometacarpus, sich jedoch individuell unterschiedlich über einen etwas längeren Zeitraum hinzieht. Proximal verwächst dieser Knochen grundsätzlich etwas später (d. h. immer erst distal, dann proximal), beim subadulten Tier, wenn die Beckenknochen und der Carpometacarpus auf jeden Fall schon verschmolzen sind und die Ossifikation der Ober- und Unterarmknochen bereits fortgeschritten oder auch schon abgeschlossen ist. Gleichzeitig mit dem Tibiotarsus proximal verknöchern die Femora proximal und distal (siehe **Taf. 30**, zwischen lfd. Nr. 229 und 261). Die Tarsometatarsen scheinen (es überschneiden sich die Funde nur in sehr geringem Maße) zu diesem Zeitpunkt proximal in der Regel aber noch nicht verwachsen zu sein. Den oben wiedergegebenen Erkenntnissen zufolge soll die Schließung der proximalen Verwachsungsfuge des Tarsometatarsus mit 5-7 Monaten erfolgen. Diese Erkenntnisse werden vom vorliegenden Material bestätigt – wenn man davon ausgeht, dass der Übergang von den subadulten zu den adulten Hühnern – in diesen Zeitraum ist die Verwachsung des Tarsometatarsus proximal zu stellen – tatsächlich bei ca. 6 Monaten anzusetzen ist. Die zuletzt vollständig verwachsenden Skelettelemente bei den Hühnern aus der Csokorgasse sind das Notarium (Brustwirbel 2-5) und das Synsacrum. Der Umstand, dass diese Elemente selten vollständig vorliegen, erschwert allerdings die Interpretation. Bei 10 Skeletten von Hennen (**Taf. 30**, lfd. Nr. 216-226) sind alle anderen Elemente vollständig ossifiziert, nur eines oder beide dieser aus verwachsenen Wirbeln entstehenden Elemente noch nicht. In einem Fall, **Taf. 30**, lfd. Nr. 227, ist nur das Coracoid distal noch nicht ossifiziert. Während eine teilweise Verwachsung der Elemente des Synsacrums bereits bei den juvenilen Hühnern zu beobachten ist (z. B. **Taf. 30**, lfd. Nr. 286-288; sie erfolgt bereits in den beiden ersten Lebensmonaten, s. o.), sind bei den älteren subadulten Hennen mit ansonsten weitgehend abgeschlossener Ossifikation häufig noch die Fugen zwischen den einzelnen Wirbelkörpern zu erkennen (**Taf. 30**, lfd. Nr. 222-226), die der Literatur zufolge aber eigentlich bereits mit ca. 4 Monaten (also ungefähr zum Zeitpunkt der Verwachsung der Beckenknochen am Übergang vom juvenilen zum subadulten Stadium) nicht mehr zu sehen sein sollten (s. o.). Diese Beobachtung der nicht verschlossenen Fugen bei ansonsten ossifiziertem Skelett ist nur bei den weiblichen Hühnern zu machen, nicht aber bei den männlichen. Dies mag entweder auf die kleine Zahl identifizierter subadulte Hähne, oder tatsächlich auf einen Unterschied in der Skelettossifikation der

Geschlechter zurückzuführen sein. Dies müssen weitere Untersuchungen an anderen Materialien ergeben. Das Notarium, ist bei den juvenilen Tieren von bis zu 4 Monaten noch nicht verschmolzen (wie in der Literatur angegeben) und zeigt erste Anzeichen von teilweiser Verschmelzung erst bei solchen Tieren, bei denen die Extremitäten bereits weitgehend ossifiziert sind (**Taf. 30**, zwischen lfd. Nr. 216 und 234), d.h. auch erst nach Einsetzen der Verknöcherung des Tibiotarsus proximal und möglicherweise (es liegen nur zwei Skelette vor, an denen sich dies ablesen lässt) erst nach Verknöcherung des Tarsometatarsus mit ca. 5-7 Monaten. Der bei Hähnen am Tarsometatarsus ansetzende Sporn verwächst erst in fortgeschrittenem adulten Alter mit dem Schaft des Knochens, zuvor ist beim adulten Tier aber bereits eine Erhabenheit, später eine Aufwölbung zu erkennen, während bei den subadulten Tieren allenfalls eine leichte Rauigkeit festzustellen ist. Absolute Angaben zum Verwachsungszeitpunkt des Processus calcaris mit dem Mittelfußknochen sind nicht zu gewinnen.

BEWERTUNG

Zusammenfassend können die oben wiedergegebenen, der Literatur entnommenen Angaben zum Verwachsungszeitpunkt verschiedener Skelettelemente – zumindest geltend für das vorliegende Material – folgendermaßen korrigiert und ergänzt werden: Da eine nahe zeitliche Abfolge dieser beiden Prozesse erkennbar ist, kann angenommen werden, dass die beiden Angaben zum Verwachsungszeitpunkt des Carpometacarpus, 3,5 Monate, und der drei Beckenknochen miteinander, 4 Monate, zumindest in ihrer Relation zueinander (und damit vielleicht auch absolut) richtig sind. Demzufolge muss die Verwachsung des Tibiotarsus distal (3 Monate) etwas später angesetzt werden, da sie frühestens gleichzeitig mit dem Carpometacarpus ansetzt und in weitaus mehr Fällen die Beckenknochen untereinander verwachsen als unverwachsen sind. Es soll hier ein Alter von 3,5-4,5 Monaten vorgeschlagen werden. In diesen Zeitraum, also nach der Ossifikation des Handskelettes und nicht zuvor, ist auch die Verknöcherung des Ober- und Unterarms zu stellen. Scapula und Coracoid haben an ihrer gemeinsamen Gelenkfläche mit dem Humerus proximal bereits ihre endgültige Form angenommen, wenn mit 4 Monaten die Becken miteinander fusioniert sind. Wenn das Flügelskelett in seinem Verknöcherungsprozess fortgeschritten ist und nachdem der Tibiotarsus distal verwachsen ist, fusioniert das Caput tibiae mit dem Tibiotarsus proximal und auch die Femora ossifizieren. Für diese Prozesse ist ein Lebensalter von 4,5-5,5, vielleicht gar 6 Monaten anzunehmen. Für ein tendenziell späteres Verwachsen im Alter von ca. einem halben Jahr sprechen die Beobachtungen zum Medullarknochen, der auf eine erreichte Legereife hinweist. So ist der Tibiotarsus rechts proximal bei der Henne mit der Inv.-Nr. 41294/99 (**Taf. 30**, lfd. Nr. 232) noch in Verwachsung begriffen (Fuge noch sichtbar), das Tier lagert aber bereits Medullarknochen ein. Bei der Henne mit der Inv.-Nr. 41261/98 (**Taf. 30**, lfd. Nr. 235), sind leichte medulläre Ablagerungen zu erkennen, Humerus, Ulna und Femur befinden sich aber noch im Verwachsungsprozess. In den späteren Abschnitt dieser Phase, also in das Alter von 5-6 Monaten, ist erst der Beginn der Verschmelzung der Wirbelkörper des Notariums zu setzen, ob dieser mit 6 Monaten aber bereits abgeschlossen ist, ist nicht zu entscheiden: Alle Tiere, bei denen dieses Element komplett verwachsen ist, zeigen auch ansonsten ein komplett verknöchertes Skelett und werden entsprechend als adult, d.h. älter als 6 Monate, angesprochen. Die Wirbelkörper des Synsacrums sind bei ca. 4 Monate alten Individuen noch nicht komplett fugenlos miteinander verschmolzen, wie in der Literatur angegeben. Auch dies muss dem vorliegenden Material zufolge später angesetzt werden: Der komplette Fugenschluss erfolgt in der Regel erst bei Tieren, deren Skelett (mit Ausnahme des Notariums bei vier Hennen) vollständig ossifiziert ist, die also vermutlich schon älter als 6 Monate sind.

LITERATUR

- Church/Johnson 1964: L. E. Church / L. C. Johnson, Growth of the Long Bones in the Chicken. *Am. Journal Anatomy* 114, 1964, 521-538.
- Doherty 2013: S. P. Doherty, New Perspectives on Cock-Fighting in Roman Britain [unpubl. Bachelorarbeit Univ. Nottingham 2013]. <http://chickenco-op.net/sean-doherty> (28.11.2014).
- Habermehl 1975: K.-H. Habermehl, Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren (Berlin, Hamburg 21975).
- Latimer 1927: H. B. Latimer, Postnatal Growth of the Chicken Skeleton. *Am. Journal Anatomy* 40/1, 1927, 1-57.
- Peters 1997: J. Peters, Zum Stand der Hühnerhaltung in der Antike. In: Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie 1 (Konstanz 1997) 42-58.
- Sadler 1991: P. Sadler, The Use of Tarsometarsi in Sexing and Ageing Domestic Fowl (*Gallus gallus* L.), And Recognising Five Toed Breeds in Archaeological Material. *Circaea* 8/1, 1991, 41-48.
- Schinz/Zangerl 1937: H. R. Schinz / R. Zangerl, Beiträge zur Osteogenese des Knochensystems beim Haushuhn, bei der Haustaube und beim Haubensteißfuß. Eine vergleichend osteologische Studie. *Denkschr. Schweizer. Naturforsch. Ges.* 72, 1937, Abhandl. 2.
- Schröder/Michel 1972: L. Schröder / G. Michel, Kompendium der Geflügelanatomie (Stuttgart 21972).
- Schweizer 1961: W. Schweizer, Zur Frühgeschichte des Haushuhnes in Mitteleuropa. *Stud. Vor- u. Frühgesch. Tierreste Bayern* 9 (München 1961).
- Serjeantson 2009: D. Serjeantson, *Birds* (Cambridge 2009).
- Stamenković/Dević/Aničić 2005: T. Stamenković / B. Dević / I. Aničić, Determination of the Age of Slaughtered Fowls According to Bone Ossification and Accretion. *Biotechnol. Animal Husbandry* 21/5-6, 2005, 225-226.