

Zum Stand der Hühnerhaltung in der Antike

Joris Peters

Einleitung

Als Vorfahre des Haushuhns gilt das Bankivahuhn, *Gallus gallus*, auch Rotes Dschungel- oder Kammhuhn genannt. Es ist in weiten Gebieten Südostasiens beheimatet und ähnelt in der Gefiederfärbung der Haushuhnrasse des Rebhuhnfarbigen Italieners. Wo und wann Bankivahühner in den Haustierstand überführt wurden, ist noch nicht eindeutig geklärt. Heute ist die Mehrheit der Haustierforscher der Ansicht, daß dieser Prozeß im Bereich der sog. Harappa-Kultur im Indusdal in der 2. Hälfte des 3. Jahrtausends stattgefunden hat. Als Belege dafür werden Siegel, Statuetten, Vasenmalereien und Schriftzeichen angesehen, die angeblich Haus- sowie Wildhühner darstellen (z. B. CONRAD 1966, 67 ff.). Neuerdings postulierten WEST und ZHOU (1988) aufgrund von Hühnerknochen aus archäologischen Hinterlassenschaften Nordostchinas, daß der Nachweis der Hühnerdomestikation um drei Jahrtausende früher, und zwar im Zeitraum von 5900 bis 5400 v. Chr. anzusetzen ist. Da die Fundstellen weit außerhalb des heutigen Verbreitungsgebietes des Bankivahuhns liegen, können die Hühnerknochen nur von eingeführten Tieren, also Haushühnern stammen. Die Bestimmung dieser Funde muß angezweifelt werden, denn die von ZHOU (s. CHOW 1981) abgebildeten Knochen stammen aufgrund ihrer Morphologie nicht von Hühnern, sondern von Fasänen.

Über Kleinasien gelangte das Huhn um die Mitte des 2. Jahrtausends v. Chr. nach Ägypten, wie aus den Annalen des Thutmosis III. (1480–1447 v. Chr.) hervorgeht. Dieser erhielt in seinem 33. Regierungsjahr als Geschenk oder Tribut aus einem »nordöstlichen« Land vier Vögel, »die täglich gebären«, also jeden Tag Eier legen. Jedoch wurde die Hühnerhaltung in Ägypten erst in der 2. Hälfte des 1. Jahrtausends, also über 1000 Jahre später allgemein bekannt (BOESSNECK 1988, 90). Nach Europa kamen Haushühner auf mehreren Wegen. Z. B. gelangten sie im Zuge der phönizischen Kolonisation der westmediterranen Küstengebiete auf die Iberische Halbinsel (z. B. SOERGER 1968; BOESSNECK 1973; von den DRIESCH & BOESSNECK 1985). Ihr Vorkommen in Mitteleuropa gilt ab der späten Hallstattzeit (7.–6. Jh. v. Chr.) als gesichert (z. B. SCHÜLE 1960; THESING 1977). In der nachfolgenden Latènezeit breitete sich die Haltung von Haushühnern aus, und überall unter römischem Einfluß kam es zu einer Intensivierung der Hühnerhaltung.

Der große Aufschwung der Geflügelzucht in Italien seit dem 1. Jh. v. Chr. hängt z. T. mit dem Aufkommen hellenistischer Lebensgewohnheiten und den Bedürfnissen einer raffinierten Kochkunst zusammen, Hand in Hand mit dem Bekanntwerden der Landwirtschaftslehre des Karthagers MAGO in Rom (RICHTER 1979, KIP 2, 712 s. v. Geflügel-

zucht). Von seiner Hand stammt die älteste Übersicht zur Tierhaltung und Tierzucht im Klassischen Altertum, die vermutlich nach dem ersten Punischen Krieg (264–241 v. Chr.) verfaßt wurde. Die Schrift *Magos* lebt heute nur durch Zitate bzw. Hinweise in den Agrarschriften anderer Autoren wie Varro (116–27 v. Chr.; *Res Rusticae*), COLUMELLA (1. Jh. n. Chr.; *De re rustica*) sowie PALLADIUS (5.[?] Jh. n. Chr.; *Opus agriculturae*) fort, denn das Original ist verlorengegangen. Zwei weitere Schriftsteller gehen nur am Rande auf die Hühnerhaltung ein, nämlich Cato (234–149 v. Chr.; *De agricultura*) und PLINIUS (der Ältere; 23/24–79 n. Chr.; *Naturalis Historia*). Eine weitere Informationsquelle bildet die *Geoponica*, ein landwirtschaftliches Sammelwerk, das von CASSIANUS BASSUS SCHOLASTIKUS im 6. oder Anfang des 7. Jh. n. Chr. hauptsächlich aufgrund von Schriften aus der Antike zusammengestellt wurde.

Während die Geflügelhaltung bei CATO noch eine untergeordnete Rolle spielt, begegnet uns in den Agrarwerken des VARRO und COLUMELLA eine hoch entwickelte Geflügelzucht, nicht nur als Teil der intensiven Hof-tierhaltung, *Pastio villatica*, sondern in den Gutshöfen (*villae rusticae*) in der Nähe größerer Städte, u. a. in Latium und Campanien, auch als spezialisierter gewerblicher Betrieb von hohem Ertragswert (DOHR 1965, 42 f.; RINKEWITZ 1984, 111). Erwähnenswert ist, daß der intensiven Beschäftigung mit der Haltung von Hühnern bei Griechen und Römern unterschiedliche Gesichtspunkte zugrunde lagen. Den griechischen Züchtern nämlich, deren besondere Liebe dem Hahnenkampf galt, ging es aus diesem Grunde vor allem um große, ausdauernde und besonders streitlustige Hähne. Während VARRO nur auf die einheimische Landrasse eingeht, war es bereits zu COLUMELLAS Zeiten, also etwa 100 Jahre später, üblich, Hähne der griechischen und medischen Edelizeucht zu importieren und mit Hennen der einheimischen Landrasse zu kreuzen. Angeblich behielt der Nachwuchs das Exterieur des Vätertieres und den Paarungstrieb und die Fruchtbarkeit der einheimischen Rasse (COLUMELLA VIII, 2, 13 f.). Aus heutiger Sicht würde man diesen Vorgang als Veredlungskreuzung bezeichnen, weil in die bodenständige Rasse nur zuweilen Vätertiere bestimmter anderer Rassen eingekreuzt werden (SAMBRAUS 1987, 24).

Die große wirtschaftliche Bedeutung des Huhnes zur Römerzeit widerspiegelt sich in einer hochentwickelten Geflügelhaltung. Wie beachtlich dieses Niveau war, geht aus der Tatsache hervor, daß wesentliche Fortschritte bei der Haltung und Zucht von Hühnern erst 2000 Jahre später, und zwar im Laufe des 20. Jh. zu verzeichnen sind (vgl. PETERS 1996, 287 ff.). Um dies zu illustrieren wurden in diesem Beitrag einige Themenbereiche der Geflügelhaltung im Klassischen Altertum näher beleuchtet. Die Materialquel-

le dieses Aufsatzes bilden die Inhalte der antiken Schriften, ergänzt mit osteoarchäologischen Untersuchungsergebnissen an Hühnerknochen aus römerzeitlichen Hinterlassenschaften in den Nordwestprovinzen des Imperium Romanum. Besondere Beachtung gilt die Kastration der Hühner, denn das Verschneiden von Hähnen zur Steigerung der Mastleistung gehörte, so kann man immer wieder lesen, zum Alltag des römischen Geflügelzüchters (z. B. LOPEZ-BECEIRO et al. 1992). Wie gezeigt werden kann, entbehrt diese Behauptung jeder Grundlage.

Das Brutgeschäft

In der römischen Landwirtschaft stand seit den Zeiten der späten Republik bei der auf mittelgroßen und großen Landgütern absatzorientiert betriebenen Hühnerhaltung die Fleischgewinnung und nicht so sehr die Eierproduktion im Zentrum des Interesses (WHITE 1970, 323). Dies geht aus den Empfehlungen von VARRO (3, 9, 9), COLUMELLA (VIII, 5, 5 f.) und FLORENTINUS (Geoponica 14, 7, 16 f.) hervor, nach denen beim ersten, zwischen Mitte Dezember und Mitte Januar zu erwartenden Gelege, die jungen unter einjährigen Hennen an der Aufzucht ihrer Küken zu hindern seien und das Führen der Küken alterfahrener Hennen überlassen werden sollte. Zu diesem Zweck wurden die von zwei oder drei Hennen ausgebrüteten Küken jeweils nur einer von ihnen übergeben, und zwar möglichst bald, solange die Henne die eigenen und die fremden Küken noch nicht unterscheiden konnte.

Eine solche Arbeitsteilung war bis in das 20. Jh. üblich. LEIBITZER (1834, 11) schreibt beispielsweise zu diesem Thema: »Die jüngeren Hühner legen mehr, aber die älteren brüten besser, daher wählt man zum Brüten gewöhnlich 2- bis 3jährige.« Auch andere Autoren, wie LÖBE (1880, 545) und DÜRIGEN (1927, SW 4, 466 s. v. Geflügelzucht), empfehlen, mehrjährige Hennen als Glucken zu verwenden, da diese ruhiger seien und verlässlicher führen als junge.

Auf die Vorbereitung des Nestes geht der Landwirt COLUMELLA (VIII, 5, 11 ff.) am ausführlichsten ein: »Zunächst wählt man möglichst abgelegene Nester, damit die brütenden Hennen nicht von anderen Vögeln gestört werden; dann reinigt man diese vor dem Einstreuen gründlich, präpariert das Stroh, das man einstreuen will, mit Schwefel, Pech und einem brennenden Kienholz und wirft es nach solcher Entwesung in die Nisthöhlen, wobei diese in der Weise vertieft sind, daß die Eier nicht herausfallen, wenn die Hennen einfliegen oder herabspringen. Die meisten legen sogar unter das Neststroh noch etwas Gras und Lorbeerzweige, ferner Knoblauchzehen mit eisernen Nägeln« (Übers. RICHTER 1982, 257 ff.). Letztere, zweifellos abergläubische Maßnahme galt als Abwehr gegen schädliche (Witterungs)einflüsse, und wird auch von FLORENTINUS erwähnt (Geoponica 14, 7, 11).

Wenn das Nest hergerichtet war, legte man die Eier der Henne unter. Sollte das Tier neben den eigenen auch fremde oder sogar ausschließlich fremde Eier ausbrüten, so empfahl COLUMELLA (VIII, 5, 13), diese nicht einzeln mit der Hand ins Nest zu legen, sondern die ganze Zahl auf ein-

mal mit Hilfe einer kleinen Holzwanne vorsichtig in das vorbereitete Nest gleiten zu lassen. Um den Hennen ein ruhiges Brüten zu ermöglichen, wurden frühmorgens und abends das Futter und das frische Trinkwasser in unmittelbarer Nähe der Nester aufgestellt. Auf diese Weise blieben die Tiere beharrlich den ganzen Tag und die ganze Nacht über auf ihren Nestern sitzen, und man lief nicht Gefahr, daß die Temperatur der Eier während des Brutvorgangs zu stark variierte (VARRO 3, 9, 10; COLUMELLA VIII, 5, 14; FLORENTINUS, Geoponica 14, 7, 18). Und obwohl die Bruthennen die Eier mit ihren Füßen umdrehen können, sollte der Wärter, wenn die Tiere das Nest verließen, umhergehen und die Eier mit der Hand wenden, damit sie »durch gleichmäßige Erwärmung leichter zum Leben erweckt werden« (COLUMELLA VIII, 5, 14). Daß man die Eier an einer bestimmten Stelle markieren sollte, damit man sich vergewissern konnte, ob sie (richtig) gedreht wurden, lehrt uns PALLADIUS (1, 28, 4). Kam es vor, daß die Hennen die eigenen bzw. fremde Eier fraßen, empfahl COLUMELLA (8, 5, 24), die Tiere zu verkaufen. FLORENTINUS (Geoponica 14, 7, 5) dagegen versuchte, den Hennen das Eierfressen abzugewöhnen, indem er das Eiweiß aus dem Ei herausnahm, den leeren Raum mit feuchtem Gips auffüllte und, wenn der Gips hart geworden war, das Ei den Tieren vorlegte. Da die Hennen an einem solchen Ei keinen Geschmack fanden, war zu erwarten, daß sie in Zukunft vom Eierfressen abließen.

Vergleicht man die Angaben der antiken Autoren mit denen neuzeitlicher Hühnerzüchter, sind viele Parallelen zu erkennen. Bezüglich der Nestvorbereitung entspricht COLUMELLA Maßnahme, den Nistplatz gründlich zu reinigen sowie das Stroh mit Schwefel, Pech (beides Antiseptika bzw. Antiparasitika) und einem brennenden Kienholz zu präparieren, im wesentlichen der Ungezieferbekämpfung im Nistmaterial mit Insektenpulver, Tabakstaub u. dgl. (DÜRIGEN 1927, SW 4, 466 s. v. Geflügelzucht) aus dem Anfang des 20. Jh. Übereinstimmung zwischen den antiken und den neuzeitlichen Autoren besteht auch darin, daß die Glucke beim Brüten nicht gestört werden darf und daß sie verständige Pflege sowie Versorgung mit gutem Futter und Wasser braucht. Über das Wenden der Eier, wenn es die Henne beim Verlassen des Nestes nicht selbst macht, schreibt SCHLIPF (1902, 521): »Die Eier sollen während der Brütezeit täglich etwa eine Viertelstunde unbedeckt bleiben und umgelegt werden, die untere Seite nach oben gekehrt, damit die Luft sie berühre, was zur Bebrütung unbedingt notwendig ist. Besorgt die Bruthenne dieses Umwenden nicht selbst, so thue man es selbst und nehme die Henne herunter.« Abweichend von COLUMELLA empfiehlt DÜRIGEN das Futter für die Bruthenne nicht ans Nest, sondern nach draußen zu stellen, damit das Tier Brutpausen einlegt und ein »tüchtiges Sand- und Aschenbad nehmen und durch Nahrung und Trank sich stärken kann.« Die von FLORENTINUS angewandte Methode, um den Hühnern das Eierfressen abzugewöhnen, wurde bis in die Neuzeit überliefert, wie aus einer Textstelle in einem anonymen Buch (Ulm, 1827, 82) über »Die Hühner- und Pfauenzucht in ihrem ganzen Umfange oder vollstän-

dige Anweisung zur Erziehung und Pflege der Hühner und Pfauen, Heilung ihrer Krankheiten ec.« (vgl. SOMMER 1985, 41 f.) hervorgeht: »Man bläst nun ein Ei aus, und läßt bloß den Dotter darinnen, zu diesem gießt man statt des Weißen, in den leeren Raum flüßig gemachten Gyps, davon das Ey hart und dick wird, legt nun das Ey ins Nest der Henne. Weil diese ihm aber nichts abgewinnen kann, so läßt sie von ihrer üblen Gewohnheit, Eier aufzufressen, ab.«

Die Zahl der Eier, die man in der Antike zum Ausbrüten unterlegte, wurde in der Regel ungerade gehalten (s. unten). Sie soll 25 (VARRO 3, 9, 8; PLINIUS 10, 150) bzw. 23 (COLUMELLA VIII, 5, 8; FLORENTINUS, Geoponica 14, 7, 12) nicht überschreiten. Während FLORENTINUS die Maximalzahl von 23 nur bei guten Hennen voraussetzt und ansonsten empfiehlt, die Zahl individuell (nach unten) anzupassen, ist bei COLUMELLA (VIII, 5, 8) die Rede von einer Erhöhung der Stückzahl je nach Jahreszeit. Demnach bekamen die Bruthennen im Januar und Februar höchstens 15 Eier, im März mindestens 19, im April 21 und während der gesamten folgenden Zeit bis zum Oktober 23 Eier untergelegt. Über den besten Brutzeitpunkt sind sich die Autoren einig: COLUMELLA (VIII, 5, 9), PLINIUS (10, 150) und FLORENTINUS (Geoponica 14, 7, 14 f.) empfehlen den Frühlingsbeginn, besonders die Zeit um den 24. März. Zwar wird in den Agrarschriften eine Gesamtbrutzeit von etwa Februar bis September angegeben, jedoch stehen PLINIUS und COLUMELLA dem Ausbrüten von Küken nach der Sommerwende mit Skepsis gegenüber, da die Tiere dann nicht mehr vor Beginn der kalten Jahreszeit ihre volle Größe erreichen. COLUMELLA betont jedoch, daß es sich in der Nähe städtischer Märkte, wo Küken »von der Henne weg« zu annehmbaren Preisen abgesetzt werden konnten, auch noch lohnte, im Sommer Eier ausbrüten zu lassen. Ende September aber sollte man damit aufhören, weil Küken, die in der kalten Jahreszeit schlüpfen, meistens eingingen (COLUMELLA VIII, 5, 8 f.).

Zu Beginn unseres Jahrhunderts richtete sich die Zahl der Eier, die einer Henne untergelegt werden konnte, laut DÜRIGEN (1927, loc. cit.) nach der Größe der Eier, nach Größe und Befiederung der Henne und nach der Jahreszeit – im zeitigen Frühjahr z. B. einige weniger als im Mai (vgl. die Zahlen des COLUMELLA); sie betrug 10 bis 12 oder 15. Daß diese Zahl sich auf verhältnismäßig große Eier bezieht, geht aus dem Vergleich dieser Angaben mit denen von Hühnerzüchtern hervor, die etwa 100 Jahre früher, also im ersten Drittel des 19. Jh. ihre Arbeiten abfaßten: DIETERICH (1831, 76) geht von 15 bis 20, LEIBITZER (1834, 112) von 15 bis 21 bei großen und 11 bis 13 bei kleinen Hühnern aus. Aufgrund dieser Zahlen läßt sich folgern, daß die Eier der römischen Hühner sogar kleiner gewesen sind, als die der Rassen aus dem 19. Jh. Bestätigt wird die geringere Größe der Eier durch Funde in einem Grab der augusteischen Zeit in Sion Petit-Chasseur. Aufgrund der Maße stellte sich heraus, daß die Eier römerzeitlicher Hühner alles in allem etwas kleiner waren als die von modernen Zwerghühnern (MOREL 1990).

Interessant ist die immer wiederkehrende Angabe in der

antiken Literatur, den Hennen nur eine ungerade Zahl von Eiern unterzulegen. Nach KELLER (1913, 134 f.) ist dies auf ein in jener Zeit weitverbreitetes abergläubisches Vertrauen in ungerade Zahlen zurückzuführen. Ob am Anfang dieses Aberglaubens irgendeine empirische Beobachtung stand, wie bei so vielen Handlungen des (einfachen) Volkes, läßt sich nicht sagen. Auch die Hühnerzüchter des 19. Jh. befürworteten noch stets das Unterlegen einer ungeraden Zahl. Beispielsweise heißt es in der anonymen »Hühner- und Pfauenzucht« (1827, 80): »Die Eier legen sich in ungerader Zahl wegen ihrer zirkelförmigen Gestalt, am besten unter, und darum pflegt man sie auch den Bruthennen in ungerader Zahl unterzulegen, obschon man versichert sein kann, daß sie solche auch, wenn man sie ihnen in gerader Zahl unterlegt, ebenfalls ausbrüten werden.« Auch LÖBE (1880, 546) hält eine ungerade Zahl an Eiern mit folgender Begründung für günstig: »Man nimmt gern ungleiche Zahlen, weil sich dann die Eier besser und fester zusammenlegen lassen.«

COLUMELLA (VIII, 5, 4) zufolge, sollte man den Glucken möglichst frische Eier unterlegen; abgelagerte Eier blieben nur bis zu 10 Tagen für die Brut geeignet. Um die Bruttauglichkeit der Eier zu prüfen, schlagen VARRO (3, 9, 11) und FLORENTINUS (Geoponica 14, 7, 27) vor, die Eier in Wasser zu legen. Das brutuntaugliche Ei kommt dabei an die Oberfläche, das für die Brut geeignete sinkt auf den Boden ab. Die Autoren warnen davor, die Bruttauglichkeit der Eier durch Schütteln festzustellen.

Das geschilderte Verfahren zur Beurteilung der Bruttauglichkeit der Eier wurde in ähnlicher Weise noch am Ende des 19. Jh. durchgeführt. So liest man bei BRÜMMER (1887, ETT 4, 538 s. v. Geflügelzucht): »Man löst 145 g Kochsalz in einem Liter Wasser und legt das Ei in die Lösung, welche man am besten in ein hohes Glas bringt; ist das Ei ganz frisch, d. h. einen Tag alt, so fällt es zu Boden; ist es älter, so erreicht es den Boden nicht; ist es drei Tage alt, so schwebt es unterm Wasserspiegel, ist es älter als fünf Tage, so kommt es an die Oberfläche und hebt sich um so höher, je älter es ist.« Da die Bruttauglichkeit der Eier auch von ihrem Alter abhängt, ist die von BRÜMMER beschriebene Untersuchung zur Altersbestimmung indirekt auch für die Beurteilung der Bruttauglichkeit geeignet. Sie basiert auf der Verdunstung von Wasser durch die feinen Poren der Eischale und der damit zusammenhängenden Gewichtsabnahme. Das Prinzip, das unterschiedliche spezifische Gewicht zur Unterscheidung »frischer und alter« oder »bruttauglicher und brutuntauglicher« Eier auszunutzen, ist in der Antike sowie in der Neuzeit im wesentlichen also dasselbe (SOMMER 1985, 43). COLUMELLAS Beobachtung, daß die Bruterfolge am besten sind, wenn die Eier nicht älter als 10 Tage sind, findet sich rund 1900 Jahre später bei DÜRIGEN (1917, 23) bestätigt.

Spätestens seit ARISTOTELES (Historia animalium 6, 3) wußte man über die Entwicklung des Hühnerembryos – makroskopisch gesehen – Bescheid, und so wundert es kaum, daß VARRO (3, 9, 11) und FLORENTINUS (14, 7, 21 f.) erwähnen, wie man aufgrund einer Untersuchung der Eier feststellen kann, ob sie befruchtet sind oder nicht. Dabei

mußte man die Eier nach dem vierten Tag der Bebrütung gegen das Sonnenlicht betrachten und prüfen, ob »etwas durchgehend Faseriges und Blutunterlaufenes« zu sehen war. Wenn das Ei durchsichtig war, war es unbefruchtet. Interessanterweise wird diese Prozedur bei COLUMELLA nicht erwähnt.

Wie gesagt war das Schieren der Bruteier, wie man diese Maßnahme nennt, den Hühnerzüchtern der Antike bekannt. Man benutzte dazu das Sonnenlicht, heute verwendet man Kunstlicht (z. B. DÜRIGEN 1927, 467 s. v. Geflügelzucht). Laut DÜRIGEN (ebd.), DOLL und SCHOLTYSSEK (1978, 318) und andere Autoren nimmt der Züchter die Untersuchung bei weißschaligen Eiern am 5. bis 6. Tag, bei braunschaligen Eiern am 7. Tag vor. Somit setzen die Agrarschriftsteller der Antike den Termin für das erste Durchleuchten der Eier um etwa einen Tag früher an als heute üblich. Interessanterweise beobachtete ARISTOTELES (6, 3), daß bei kleineren Hühnereiern die Befruchtung schon am 4. Tag festgestellt werden kann, während dies bei größeren erst später der Fall ist. Die Tatsache, daß das Schieren der Eier in der Antike spätestens am 5. Tag erfolgte, belegt, daß die Eier römischer Hühner klein und von weißer Farbe gewesen sein müssen.

Die Beschreibung, daß »etwas durchgehend Faseriges und Blutunterlaufenes« zu sehen sein muß, wenn das Ei befruchtet ist, bezieht sich auf die vom Embryo entwickelten Blutgefäße. Auch die Angabe des FLORENTINUS daß unbefruchtete Eier klar und durchscheinend sind, ist zutreffend. Alles in allem entsprechen die von VARRO und in der Geoponica erwähnten Kriterien für befruchtete bzw. unbefruchtete Eier neuzeitlichen Auffassungen.

Die Kunstbrut

Während die Landwirte VARRO und COLUMELLA in ihren Agrarwerken nur auf die Naturbrut eingehen, machte Aristoteles (6, 2) schon Jahrhunderte früher auf die Tatsache aufmerksam, daß aus Eiern, in Mist vergraben, Junge schlüpfen können. Aller Wahrscheinlichkeit nach geht die Angabe des ARISTOTELES auf Demokritos von Abdera (ca. 460 bis 370 v. Chr.) zurück, der weite Reisen unternommen und dabei Babylonien und Ägypten kennengelernt hat (DÖRRIE 1979, KIP 1, 1478 s. v. Demokritos). Wie uns PLINIUS (X, 154) zu berichten weiß, dürfte die Kunstbrut schon im 1. Jh. n. Chr. praktiziert worden sein, denn er schreibt: »Vielleicht kommt daher die kürzliche Entdeckung, Eier, an einem warmen Ort in Spreu gelegt, bei mäßigem Feuer warmzuhalten und von einem Menschen umwenden zu lassen, wodurch zu gleicher Zeit und an einem bestimmten Tag die Jungen auskriechen« (Übers. KÖNIG 1986, 107). Eine detailliertere Beschreibung der künstlichen Brut findet man in der Geoponica (14, 8). Sie stammt von Demokritos und trägt die Überschrift »Wie es möglich ist, ohne Henne Küken zu bekommen«. Das Kapitel hat folgenden Wortlaut (Übers. SOMMER 1985, 26 f.):

»1. Du kannst auf diese Weise viele Küken bekommen, ohne daß eine Henne sie ausbrütet. An demselben Tag, an dem man der Henne die Eier zum Brüten unterlegt, nimmt

man den Kot der Henne, zerreibt ihn fein, sieht ihn und bringt ihn daraufhin in ein bauchiges Gefäß. Auf dem Kot breitet man Hühnerfedern aus und legt die Eier mit der Spitze nach oben darauf. Dann streut man darüber noch einmal den gleichen Kot, bis er alles zudeckt, und läßt es die ersten zwei oder drei Tage so. Die übrige Zeit wendet man (die Eier) jeden Tag, (indem man darauf achtgibt, daß sie nicht gegenseitig zusammenstoßen), damit sie gleichmäßig bebrütet werden.

2. Nach dem zwanzigsten Tag, wenn die Eier der Hennen sich zu regen anfangen, wird man entdecken, daß auch die Eier in den bauchigen Gefäßen aufzubrechen beginnen. Darum schreibt man auch den Tag darauf, an dem man sie hineingelegt hat, damit man die Anzahl der Tage kennt.

3. Am zwanzigsten Tag nimmt man die Schale ringsherum weg, füttert die Küken und legt sie in einen Korb mit Hühnerfedern. Am nächsten Tag legt man auch die Küken, die im Kot (ausgebrütet) wurden, in das Nest, bringt die Henne hinzu, und sie wird alle führen.

4. Damit sie Futter haben, nimmt man Gerstenteig und Kleie und weicht es in Wasser ein. Und man legt Esel- oder Pferdemit in bauchige Gefäße, und nach drei Tagen entstehen darin Würmer, die den Küken als Futter dienen.«

Der Anreiz, die Technik der Kunstbrut zu entwickeln, lag wahrscheinlich auch zu der damaligen Zeit darin, daß die Naturbrut gewichtige Nachteile aufweist. So dürften z. B. im Frühjahr nicht genügend Bruthennen zur Verfügung gestanden haben, weswegen häufig mit Spätbruten gearbeitet werden mußte, was eine Arbeitsmehrbelastung zur Folge hatte (vgl. SCHINDLER 1951, 677). Zur Erzeugung größerer Mengen Schlachthühner brachte eine Kunstbrut Vorteile mit sich, denn wenn man zu demselben Zeitpunkt den Glucken Eier unterlegte, konnte man nach Beendigung der Brutzeit die Anzahl der von den Hennen ausgebrüteten Küken mit jenen aus der Kunstbrut ergänzen, so daß jede Brüterin so viele Küken zum Führen erhielt, wie sie noch genügend bedecken und warmhalten konnte. Wenn bei COLUMELLA (VIII, 5, 7 f.) die Rede davon ist, die von zwei oder drei Hennen ausgebrüteten Küken einer Henne zu übergeben, ohne die Zahl 30 pro Glucke zu übersteigen, zeigt folgendes Rechenbeispiel, daß man mit Kunstbrut die Nachwuchsquote (theoretisch) um über 25% steigern konnte: Geht man von einer maximalen Zahl von 23 Eiern pro Henne und einen 100% igen Bruterfolg aus, würde dies bei drei Glucken eine Kükenzahl von 69 bedeuten. Theoretisch könnte man also den Glucken noch 21 Küken aus der künstlichen Brut begeben, wenn die Zahl von 30 Küken pro Muttertier, wie es VARRO und COLUMELLA vorschlugen, beibehalten wird. In jedem Fall, ganz ohne Glucke lief das Kunstbrutgeschäft in der Antike nicht; heute ist dies ohne weiteres möglich.

Die Technik, Eier künstlich auszubrüten, scheint, wie gesagt, den Ägyptern schon seit längerem bekannt gewesen zu sein. Natürliche Vorbilder waren das Nilkrokodil und der Nilwaran. Diese Arten vergraben ihre Eier um ihre Nachkommenschaft zu sichern. Wenn also MEHNER und HARTFIEL (1983, 1075), HATTENHAUER (1993) u. a. betonen, daß die Anfänge der Kunstbruttechnik in die Mitte



des 18. Jh. zurückreichen, als der Physiker RÉAUMUR zur Erzeugung der Brutwärme mit Pferdemit gefüllte Fässer verwendete, haben sie sich aufgrund des oben geschilderten Verfahrens des DEMOKRITOS um mehr als 2000 Jahre geriert. Heute sind für die Technik der Kunstbrut vier Faktoren ausschlaggebend, nämlich die Temperatur, die Feuchtigkeit, die Luft und das Wenden der Eier. Obwohl RÉAUMUR in seiner Aufstellung nur zwei davon berücksichtigte, nämlich Temperatur und Wenden, blieben Erfolge nicht aus (vgl. DÜRIGEN 1917, 38). Man kann deshalb sicher sein, daß auch die Brutgefäße, wie sie von DEMOKRITOS beschrieben werden, für das Ausbrüten von Vögeln brauchbar gewesen sind.

Krankheitsprophylaxe und -behandlung

In den antiken Schriften zur Geflügelhaltung nimmt die Krankheitsprophylaxe einen breiten Raum ein. Die diesbezüglichen Empfehlungen der Autoren sind folgende: Man soll (1) die Ställe so einrichten, daß die Hühner möglichst trocken und kotfrei sitzen und daß der Geflügelwärter oder aviarius sie bequem sauber machen kann; (2) die Stallwände gegen Ungeziefer sowohl innen wie außen verputzen; (3) für eine angemessene Temperatur im Leg- und Brutbereich sorgen, indem z. B. eine Stallwand an den Backofen oder die Küche anschließt; (4) gelegentlich die Stallungen mittels Verbrennung von Hirschgeweih, Frauenhaaren und dgl. austrüchern zur Vorbeugung von Ektoparasitosen; (5) nur kotsichere Trinkgefäße bzw. Tränken verwenden; (6) den Hühnerhof schlammfrei halten und mit überdachten Staubbädern versehen; (7) die Nester der Legehennen mit möglichst sauberem Stroh auslegen und von Zeit zu Zeit wechseln; (8) das Stroh der Nester der Bruthennen vorab mit Schwefel und Pech präparieren, damit die Tiere während des Brütens von Ungeziefer verschont bleiben; (9) die ausgeschlüpften Küken nach 24 bis 48 Stunden erstmals füttern und kontrollieren, ob sie das aufgenommene Futter tatsächlich verdauen; (10) nachsehen, ob der Stuhl der Küken den After nicht verklebt, und wenn dies der Fall ist, die Exkrememente mit einer Feder ausräumen.

Trotz der in mancherlei Hinsicht fast modern anmutenden Vorbeugungsmaßnahmen blieben Erkrankungen nicht ganz aus, wie uns die Agrarschriftsteller berichten. Sorge bereitete vor allem die sog. pituita, eine Erkrankung, die heute unter dem Namen »ansteckender Hühnerschnupfen« oder Coryza bekannt ist. Laut COLUMELLA (VIII, 5, 21 ff.) trat diese Krankheit besonders dann auf, wenn die Tiere unreines Wasser aus unsauberen Behältern tranken, an Kälte oder Futtermangel litten oder wenn im Sommer stehendes Wasser im Hühnerhof verblieb, schließlich wenn die Hühner sich mit unreifen bzw. ungewaschenen (?) Feigen und Trauben vollgefressen hatten. In der Geoponica ist als Ursache »schmutziger Trank« angeführt (PAXAMOS 14, 17, 4). Noch im 19. Jh. sehen die Geflügelzüchter in Wassermangel oder »stinkendem, unreinem Wasser« die Ursache des sog. Hühnerschnupfens (z. B. LEIBITZER 1834, 123). Wie man heute weiß, ist der ansteckende Hühner-

schnupfen eine bakterielle Erkrankung, ausgelöst durch *Haemophilus paragallinarum* (SIEGMANN 1993, 211 f.). Die Bakterien vermehren sich in schmutzigem Wasser, weshalb verunreinigte Hühnertränken eine Infektionsquelle darstellen. Sie rufen eine Erkrankung der Schleimhäute der oberen Luftwege hervor. Klarer oder eitrigiger Schleim fließt aus einem oder beiden Nasenlöcher und trocknet dort ein. Dem Nasen- und Augenausfluß gehen Entzündungen der Nebenhöhlen des Kopfes voraus.

COLUMELLA (VIII, 5, 20 ff.) gibt, je nach Schweregrad der Symptome, mehrere Therapieansätze an, ebenso PAXAMOS (Geoponica 14, 17, 5; vgl. SOMMER 1985, 52). Zeigen die Hühner die Krankheit nur in leichter Form, werden ihnen in lauwarmem Öl aufgeweichte Knoblauchzehen in den Schlund gesteckt (COLUMELLA VIII, 5, 21; PALLADIUS 1, 27, 2; PAXAMOS 14, 17, 5) bzw. wird die Schnabelhöhle mit Öl, in dem zuvor dünne Knoblauchscheiben gekocht worden sind, ausgespült (PAXAMOS 14, 17, 5). REINHARDT (1950, 72 f.) hält das Spülen der Schleimhäute des Mund- und Nasenbereichs mit antiseptischen Lösungen für eine geeignete Maßnahme. Die Verwendung von Öl, das Knoblauch enthält, ist als sinnvoll anzusehen, da Knoblauch eine antibakterielle Wirkung entfaltet. Als Futtermittel verwendet, entwickelt Knoblauch durch seine Inhaltsstoffe darüber hinaus eine die allgemeine Resistenz steigernde Wirkung (GESSNER & ORZECZOWSKI 1974, 325 f.). Ein weiterer von COLUMELLA (VIII, 5, 21) erwähnter Therapieansatz besteht darin, den Schnabel der Hühner mit lauwarmem menschlichem Urin zu füllen und ihn solange festzuhalten, bis die Bitterkeit des Urins das Tier zwingt, den Schleim durch die Nase hinauszubefördern. Auch heute werden von Coryza befallene Tiere u. a. durch mehrmaliges Reinigen der Nasenöffnungen behandelt (z. B. ASCHENBRENNER 1985, 123). Zweifelsohne hatte in der Antike die Spülung mit Urin dies zum Zweck. Hinzu kommt, daß der im Urin erhaltene Harnstoff bakterizid wirkt (FRÖHNER & REINHARDT 1950, 339).

Als weiteres Symptom bei pituita erwähnt PALLADIUS (1, 27, 2), daß die Zungenspitze mit einem weißen Häutchen bedeckt ist. Die von ihm beschriebene Therapiemaßnahme, das Häutchen mit einem spitzen Gegenstand zu entfernen, findet sich noch in der Literatur der ersten Hälfte des 19. Jh., z. B. bei DIETERICH (1831, 183): »Man hält das kranke Huhn auf dem Schooße fest, faßt mit der linken Hand den Kopf desselben so, daß man mit Daumen und Zeigefinger den Schnabel öffnen und die Zunge zu einer Seite heraushalten kann; von dieser löst man nun die hornartige Spitze, die sich einige Linien weit, zu beiden Seiten der Zunge hin, gabelförmig erstreckt, mit einem scharfen Federmesser oder feinen Schere und nimmt diesen verhärteten Theil ganz weg.« Von solchen Praktiken wurde erst am Ende des 19. Jh. abgeraten, weil es sich bei der Hornspitze um nichts Krankhaftes, sondern um die etwas belegte natürliche Schleimhaut handelt (KOCH 1898, HTT 1, 895).

Stellte man fest, daß der Schnupfen bereits die Augen in Mitleidenschaft gezogen hatte und das Tier nicht mehr

fraß, dann waren nach COLUMELLA (VIII, 5, 22 f.) »die Wangen mit einem Messer zu öffnen und aller unter den Augen angesammelter Eiter auszupressen; danach legt man etwas verriebenes Salz auf die Wunden auf« (vgl. auch PAXAMOS, Geoponica 14, 17, 6). Zu den Symptomen einer *Coryza contagiosa gallinarum* im fortgeschrittenen Zustand zählen kollaterale entzündliche Ödeme im Infrarorbitalsinusbereich (sog. Eulenkopf), die man auch heute punktiert und anschließend mit Antibiotika behandelt (vgl. ASCHENBRENNER 1985, 123; SIEGMANN 1993, 213). Zwei weitere Therapieansätze zur Behandlung der fortgeschrittenen Form des Schnupfens stammen von PAXAMOS (Geoponica 14, 17, 7): Erstens das Einreiben des Hühnerschnabels mit in menschlichem Urin gekochtem Knoblauch, was COLUMELLA für die leichte Form des Schnupfens empfiehlt (s. oben), und zweitens das Einreiben des Hühnerschnabels mit Knoblauch sowie das Inhalieren von Dosten-, Ysop- und Thymianämpfen. Bis in die Neuzeit ließ man Hühner bei Schnupfen verschiedenartige Dämpfe inhalieren (z. B. REINHARDT 1950, 72 f.), weshalb die in der Geoponica vorgeschlagenen Therapiemaßnahmen durchaus als sinnvoll zu bewerten sind (SOMMER 1985, 54), zumal Dosten (*Origanum vulgare* L.) eine bronchospasmolytische, Ysop (*Hyssopus officinalis* L.) eine expektorierende und Thymian (*Thymus vulgaris* L.) eine desinfizierende Wirkung besitzen (GESSNER & ORZECZOWSKI 1974, 287, 301, 304).

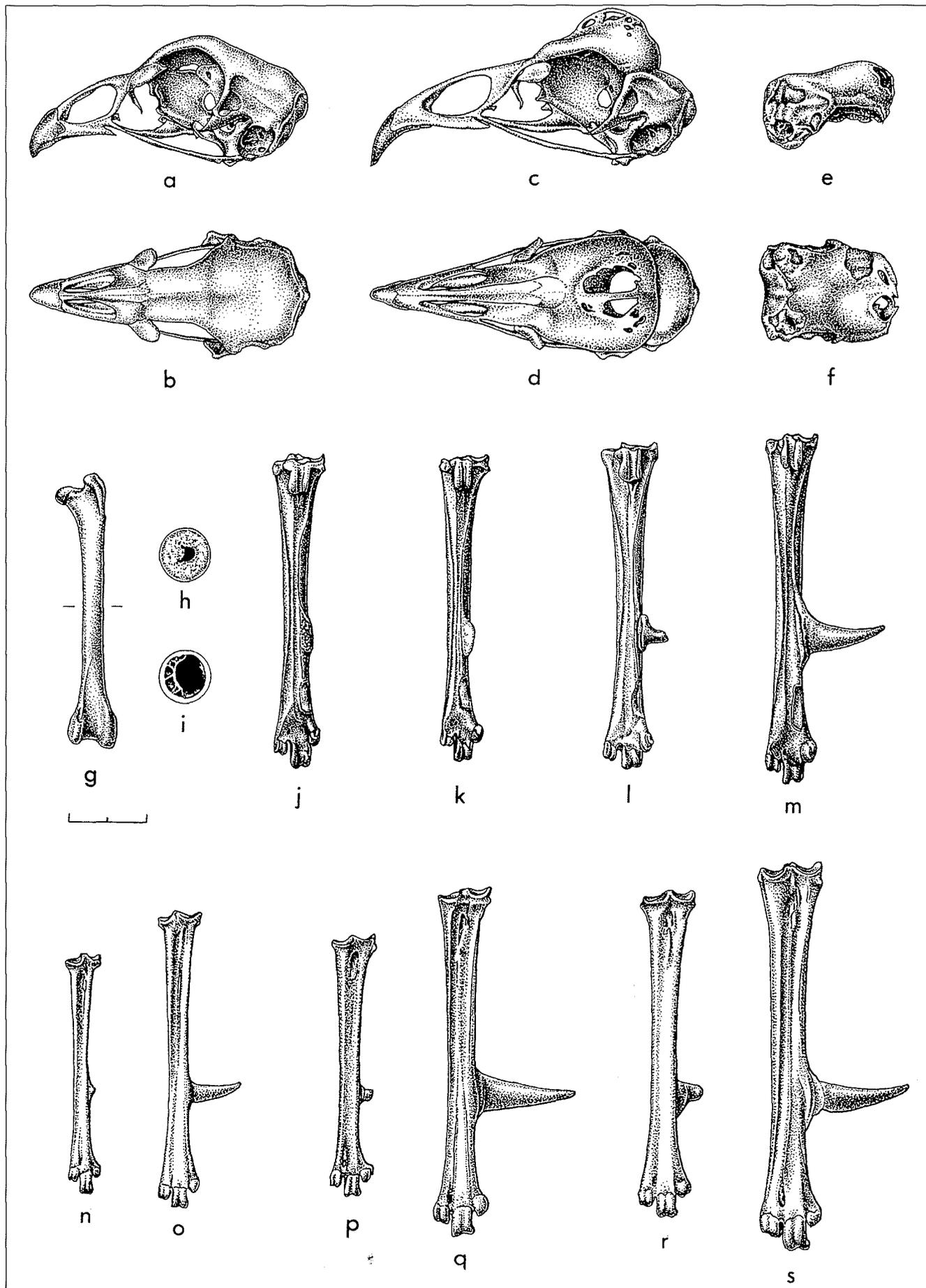
Neben Schnupfen finden sich, abgesehen von einigen vorbeugenden Maßnahmen, keine weiteren Angaben bei COLUMELLA in Bezug auf Hühnerkrankheiten und ihrer Behandlung. In der Geoponica geht PAXAMOS (14, 17, 1 ff.) auf drei weitere Erkrankungen der Hühner ein, nämlich »Läusesucht«, eine nicht näher beschriebene Augenerkrankung und Durchfall (SOMMER 1985, 48 ff.). Die beiden erstgenannten findet man auch bei PALLADIUS (1, 27, 3). Nur auf die »Läusesucht« sei an dieser Stelle eingegangen. Da Hühner von »Läusen« im eigentlichen Sinne nicht befallen werden, liegt die Vermutung nahe, daß Federlinge gemeint sind, da sie makroskopisch Ähnlichkeit mit Läusen haben (SOMMER 1985, 50; SCHLÜTSMEIER-HAGE 1988, 25). Als Therapie wird in der Geoponica (14, 17, 3) angegeben, das Huhn mit einem Brei aus Kümmel, Rosinen und Wein einzuschmieren und diesen Brei anschließend mit Wasser, in dem zuvor Lupinen gekocht worden sind, wieder abzuwaschen. PALLADIUS (1, 27, 3) ist davon überzeugt, daß die »Läuse« durch Rosinen und gedörrten Kümmel, die zu gleichen Teilen in Wein oder im Saft von Bitterlupinen eingeweicht worden sind, zugrunde gehen, jedoch wirkt dieses Mittel nur dann, wenn es an die Federwurzeln gelangt. SOMMER (1985, 51) meint, daß die Behandlung der Hühner mit den von PAXAMOS und PALLADIUS vorgeschlagenen Ingredienzen Erfolg bringen könnte, vorausgesetzt, der Kümmel, der bei Menschenläusen antiparasitär wirkt (GESSNER & ORZECZOWSKI 1974, 294), entfaltet diese Wirkung auch bei den Federlingen des Huhnes.

Pathologisch-anatomische Veränderungen an den Hühnerknochen

Über die in den Agrarschriften erwähnten Hühnerkrankheiten hinaus sind als weitere Informationsquelle zur Erforschung von Erkrankungen beim Geflügel die pathologisch-anatomischen Veränderungen an Hühnerknochen aus Hinterlassenschaften der Römerzeit zu erwähnen. Sie sind in erster Linie die Folge von Traumen und Wundinfektionen, die sich u. a. in verheilten Frakturen mit Kallusbildung, insbesondere an den Knochen der Beckengliedmaße (Tibiotarsus, Tarsometatarsus), äußern. Solche Frakturen gingen nicht selten mit einer *dislocatio ad axim* bzw. einer *dislocatio ad latus*, gelegentlich sogar mit einer *dislocatio ad longitudinem cum contractione* einher (z. B. DRÄGER 1964, 16 u. Abb. 10; SAUER-NEUBERT 1969, 101 u. Abb. 12; HORNBERGER 1970, 136 u. Abb. 17; GULDE 1984, 214, Abb. 51; JOHANSSON 1987, 84; KOKABI 1987, 460, Abb. 5; MÜLLER 1989, 73 u. Abb. 6 d).

Auf eine Systemerkrankung bei römerzeitlichen Hühnern deuten andere Knochenfunde, beispielweise aus dem Kastell Velsen (PRUMMEL 1987, 188, Abb. 4), der villa rustica von Bondorf (KOKABI et al. 1994, 316, Abb. 9 a), dem Legionslager Aunedonnacum (LIGNEREUX & PETERS, im Druck) und vielleicht aus dem Vicus Vitodurum-Oberwinterthur (MOREL 1991, 108), hin. Es handelt sich hier um Langknochen, die im Korpusbereich Verdickungen aufweisen bzw. in ihrem gesamten Schaftbereich aufgetrieben sind. Als Krankheitserreger kommt in erster Linie das Virus der Osteopetrose in Betracht (vgl. PRUMMEL 1987). Die sog. Dickbeinkrankheit kommt nach heutigen Kenntnissen nur bei Hühnerküken vor, und zwar bei männlichen Tieren häufiger als bei weiblichen, und wird auf Grund ätiologischer sowie immunbiologischer Untersuchungen der Leukose zugerechnet. Sie tritt spontan, nur vereinzelt und meist in Beständen auf, in denen leukotische Erkrankungen anzutreffen sind, doch kommt sie auch ganz unabhängig davon vor. Pathologisch-anatomisch ist diese Krankheit durch eine systembezogene symmetrische Veränderung des Skeletts gekennzeichnet. Anfangs führt sie zu Verdickungen im Schaftbereich der Extremitätenknochen, später erhalten diese ein plumpe spindelförmiges Aussehen. Die Osteopetrose befällt die Knochen der Extremitäten am stärksten, Rippen, Brustbein und Kopfknochen sind nur geringfügig, die Wirbel überhaupt nicht am Krankheitsgeschehen beteiligt. Eine Therapie ist unbekannt, auch hätte sie, ebenso wie die Bekämpfung und Vorbeugung, wegen der Seltenheit spontaner Krankheitsfälle keine praktische Bedeutung (GRATZL & KÖHLER 1968, 170 ff.; SIEGMANN 1993, 161).

Als weitere Besonderheit sei auf einem Fund eines Oberschädels aus einer romano-britischen spätantiken Tempelanlage bei Uley in Somerset aufmerksam gemacht. Bei dem Oberschädel folgert BROTHWELL (1979) aufgrund einer mit Perforationen des Stirnbeins einhergehenden Auftreibung des Schädeldaches (Abb. 1 e–f), daß zur Römerzeit mit dem Vorkommen von Haubenhühnern¹ zu



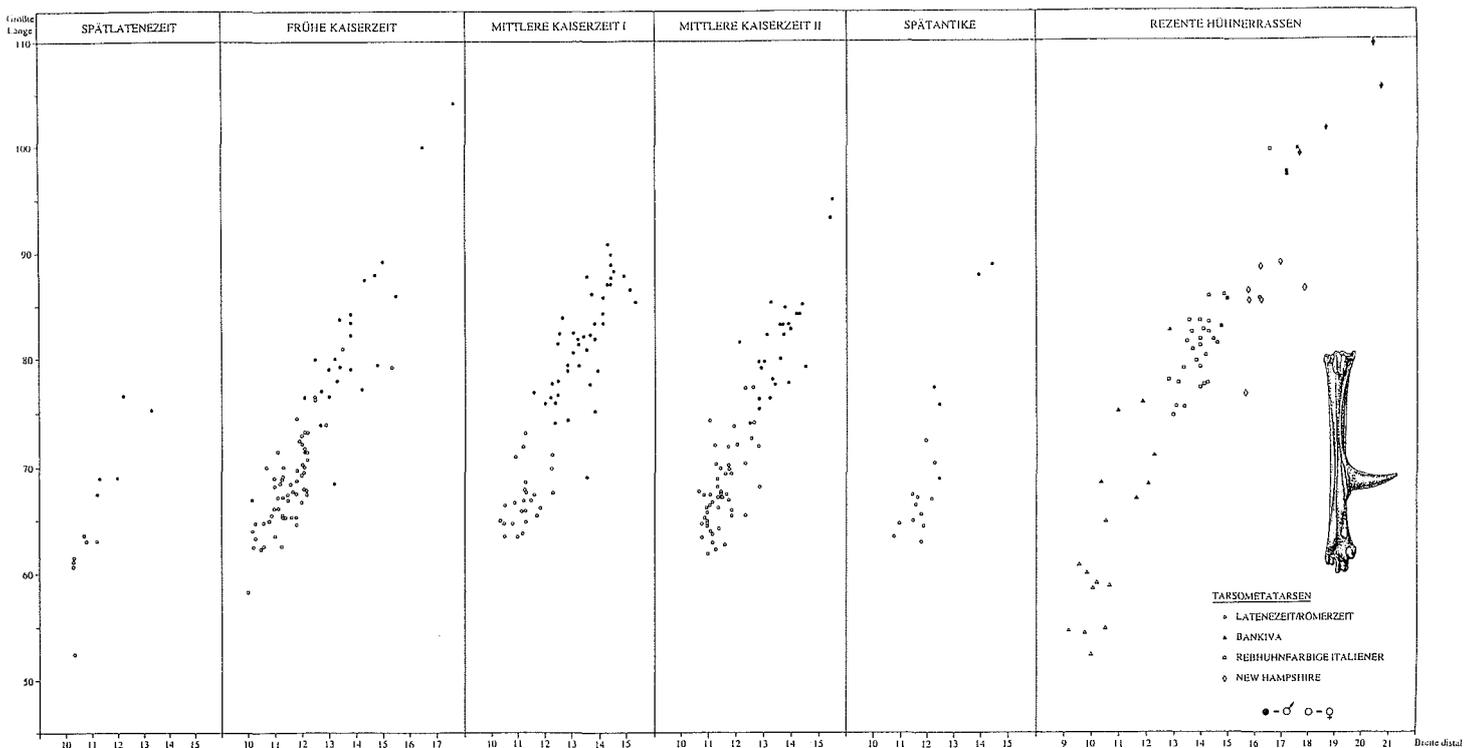


Abb. 2: Größenentwicklung der Hähne und Hennen von der Latènezeit bis in die Spätantike aufgrund von Tarsometatarsen aus Stationen (Fußnote 4) der westlichen Rhein-Donau-Provinzen. Zum Vergleich wurden die Maße der Tarsometatarsen von Haushühnern der Rassen New Hampshire und Rebhuhnfarbiger Italiener sowie von Bankivahühnern aus der Institutssammlung mit aufgeführt. Folgende Zeitstufen wurden berücksichtigt: Latènezeit (bis 15 v. Chr.), Frühe Kaiserzeit (15 v. Chr. bis 69/70 n. Chr.), Mittlere Kaiserzeit I (70–120/130 n. Chr.), Mittlere Kaiserzeit II (130–259/260 n. Chr.) und Spätantike (260–476 n. Chr.).

rechnen ist. Die Aufwölbung beim Hühnerschädel aus Uley ist, im Vergleich zu jener bei rezenten Haubenrassen, wie z. B. dem holländischen Weißhaubenhuhn (KRAUTWALD 1910, 31, Abb. 2) oder dem Araukanerhuhn (Abb. 1 c–d), vergleichsweise niedrig, so daß es sich wohl um ein Tier mit kleiner Haube gehandelt haben wird. Vergleichbare Schädelreste sind uns aus anderen römischen Siedlungen nicht bekannt, so daß eine geregelte Haubenhühnerzucht in der Antike nicht anzunehmen ist. Sie wird übrigens in den antiken Schriften auch nicht erwähnt.

◀ Abb. 1: a, b) Oberschädel, Henne, Rasse Rebhuhnfarbiger Italiener, rezent, Lateral- und Dorsalansicht; c, d) Oberschädel, Henne, Rasse Araukaner, rezent, Lateral- und Dorsalansicht; e, f) Oberschädelfragment, Huhn, Spätantike, Uley, Lateral- und Dorsalansicht; g–i) Femora von Hennen: g) Os femoris mit Lokalisierung der Schnittstelle; h) Ansicht der Markhöhle eines Femurs einer Henne während der Legeperiode (Markhöhle gefüllt); i) gleiche Ansicht außerhalb der Legeperiode (Markhöhle hohl); j–m) Tarsometatarsen von Hähnen unterschiedlichen Alters, Plantaransicht: j–l) Junghähne, m) adulter Hahn; n–s) Tarsometatarsen von adulten sporntragenden Hennen (n, p, r) und Hähnen (o, q, s) im Vergleich: n, o) Bankivahühner; p, q) Rebhuhnfarbige Italiener; r, s) New Hampshire.

Größe der Hühner

Weil bei Hühnervögeln der Geschlechtsdimorphismus sehr beträchtlich sein kann, muß man, um die Größe vor- und frühgeschichtlicher Hühnerpopulationen beurteilen zu können, die Knochen möglichst nach Geschlechtern getrennt auswerten. Das ist bei Hühnerknochen aus vor- und frühgeschichtlicher Zeit möglich, da die Hähne die Hennen an Größe deutlich übertreffen. Zur Beurteilung der Größe wurden die Maße an Tarsometatarsen von Hühnern aus gut datierten Fundzusammenhängen der westlichen Rhein-Donau-Provinzen zusammengetragen (PETERS 1996, Abb. 66). Im Vergleich zu den Hühnern der Latènezeit, vertreten durch die Funde aus dem Oppidum von Manching, ist der beachtliche Größenanstieg der Hühner ab der Frühen Kaiserzeit hervorzuheben (s. Abb. 2). Dabei dürfte die Größenzunahme in erster Linie durch das Einkreuzen von z. T. stattlichen Hähnen erfolgt sein. Ausnahmeindividuen unter den Hähnen lassen sich in den westlichen Rhein-Donau-Provinzen bereits ab der Frühen Kaiserzeit (1. Hälfte des 1. Jh.), so auf dem Magdalensberg (Tmt GL 104, 2 und 100 mm; DRÄGER 1964, 48) und auf dem Auerberg (Coracoid GL 71 mm²; von den DRIESCH 1994), nachweisen. Ähnlich große Tiere kennt man auch aus Knochenabfällen der Mittleren Kaiserzeit (69/70–259/260 n. Chr.), z. B. aus den Kastellen Saalburg (Tmt GL 93) und Niederbieber bei Neuwied (Tmt GL 97)

(HILZHEIMER 1924), im Vicus Rainau-Buch (Tmt GL 95,3 mm; GULDE 1985, 154; Abb. 23), im Vicus Weißenburg (Tmt GL 93,5 mm; PETERS, in Vorb.) und in der Legionsstadt Lauriacum (Tmt GL 95,5 und 96,5; MÜLLER 1967, 106, Tab. 77). Noch größere Tiere hat es im Umland der Stadt TÁC-Gorsium in der Provinz Pannonien gegeben (Tmt GL bis 108,5 mm; BÖKÖNYI 1984, 238).

Für die Anfangsphase der römischen Okkupation ist also damit zu rechnen, daß man die weiblichen Tiere der bodenständigen Landrassen mit einer dem Zuchtziel entsprechenden Verbesserungsrasse verpaart hat³. Daß solche Zuchtmaßnahmen im 1. Jh. n. Chr. üblich waren, überliefert uns COLUMELLA (8, 2, 13): »Die besten Küken aus allen diesen Rassen sind die Kreuzungen, die unsere Hennen aus dem Samen fremder Rassen hervorgebracht haben; denn einerseits weisen sie die Statur der Vätertiere auf, andererseits bewahren sie die Zeugungskraft und Legefähigkeit der einheimischen Rasse« (Übers. RICHTER 1982, 240 ff.).

Tabelle 1⁴ faßt die »Größte Länge« der Laufknochen von Hühnern aus römerzeitlichen Siedlungen der westlichen Rhein-Donau-Provinzen mit Angabe der Anzahl, der Variation und des Mittelwertes zusammen. Soweit es die Funde erkennen lassen, bleibt die für die Frühe Kaiserzeit festgestellte Größenvariation während der gesamten Mittleren Kaiserzeit in etwa gleich. Die von THESING (1977, 27 f.) postulierten Größenminderung der Hühner in der Spätantike deutet sich für die westlichen Rhein-Donau-Provinzen zwar an, jedoch sind die Fundzahlen alles in allem zu niedrig, um diesbezüglich eine definitive Aussage machen zu können. Tabelle 1 ist außerdem zu entnehmen, daß sich die Haushühner der Römerzeit im oberen Bereich der Größenvariation vor- und frühgeschichtlicher Hühner einreihen. Die Hühner der Römerzeit waren um einiges

größer als diejenige aus Haithabu, die an sich zu den größten, bis jetzt bekannten Hühnern aus dem Mittelalter zählen. Deutlich kleiner hingegen sind die latènezeitlichen Hühner aus Manching, kleiner sind auch die mittelalterlichen Tiere der befestigten Anlage Eketorp auf der Insel Öland.

Obwohl die Tarsometatarsusmaße die hohen tierzüchterischen Kenntnisse der Römer bestätigen, fällt auf, daß die römerzeitlichen Hühner in der Größe hinter den Lege- und Zweinutzungsrasse der Neuzeit zurückbleiben. Dies geht aus dem Vergleich der Laufknochenmaßen von Tieren der Rasse »Rebhuhnfarbige Italiener« und »New Hampshire« (nach Schweizer 1961, 29 ff., mit Ergänzungen) mit denen von Römerhühnern hervor (Tab. 2). Im Vergleich zum Stammform der Hühner, dem Bankivahuhn, belegen die Tarsometatarsusmaße die Größenzunahme des Huhnes unter Einfluß der Domestikation.

Abgesehen von einigen Ausnahmeindividuen reihen sich die Hennen der Römerzeit größtenteils zwischen Bankiva- und Italienerhennen ein. Bei den Hähnen deuten die Tarsometatarsenlängen in erster Linie auf Tiere, die im Bereich größerer Bankiva- bzw. kleinerer Italienerhähne liegen. Einige außergewöhnlich große Tiere, wie z. B. diejenigen vom Magdalensberg (DRÄGER 1964, 48) oder aus TÁC-Gorsium (BÖKÖNYI 1984, 238) stehen den Hähnen der Rasse New Hampshire in Größe kaum nach. Daß sich hinter diesen Funden Reste von Kampfhähnen verbergen, wie gelegentlich behauptet, ist möglich, aber nicht beweisbar.

In einigen römerzeitlichen Stationen der westlichen Rhein-Donau-Provinzen sind sehr kleine Hähne nachgewiesen, beispielsweise in Rottweil (Tmt GL 69,2 mm; KOKABI 1982, 103) und im Gutshof Hechingen-Stein (Tmt GL 67,9 mm; SCHALLA 1994, 77 ff.) sowie in der Stadt auf dem Magdalensberg (Tmt GL 68,3 mm; DRÄGER 1964, 48). Handelt es

Tab. 1: Größenvariation vor- und frühgeschichtlicher Hühner Europas am Beispiel der »Größten Länge« des Tarsometatarsus.

Periode	n	Hennen			Hähne			
		Min.	Mw.	Max.	n	Min.	Mw.	Max.
Spätlatènezeit	6	60,7	62,2	63,5	4	67,7	71,5	76,5
Frühe Kaiserzeit	60	58,2	68,3	81,0	26	68,3	81,6	104,2
Mittlere Kaiserzeit I	25	63,4	67,2	73,3	42	69,2	82,0	90,9
Mittlere Kaiserzeit II	46	62,0	68,1	74,5	30	74,2	81,6	95,3
Spätantike	12	63,0	66,5	72,5	5	69,0	79,9	89,0
Eketorp, Mittelalter	59	56,3	64,1	69,5	23	64,0	73,2	78,8
Haithabu, Mittelalter	43	57,4	66,3	81,2	68	65,6	78,0	84,0

Tab. 2: Größenvariation der Römerhühner im Vergleich zum Bankivahuhn und zu den Haushühnern der Rassen »Rebhuhnfarbige Italiener« und »New Hampshire« am Beispiel der »Größten Länge« des Tarsometatarsus.

Rasse bzw. Typus	n	Hennen			Hähne			
		Min.	Mw.	Max.	n	Min.	Mw.	Max.
Bankiva	10	52,6	58,1	65,1	7	67,3	72,9	82,9
Römerhühner	143	58,2	67,9	81,0	103	68,3	81,7	104,2
Italiener	26	75,0	80,7	86,2	5	83,2	92,7	100,0
New Hampshire	9	77,0	85,8	89,3	5	99,8	103,6	110,0

sich hierbei nicht um Tiere der ursprünglichen vorrömischen Landrasse, muß mit dem Vorkommen von Zwerghühnern nördlich der Alpen gerechnet werden. Bekanntlich gab es zur Römerzeit solche Rassen, wie COLUMELLA (VIII, 2, 14) zu berichten weiß: »Zu den Zwerghühnern ist zu sagen: Wenn nicht jemand an ihrer Niedlichkeit besonderen Gefallen findet, möchte ich sie weder wegen ihrer Fruchbarkeit noch wegen irgendeines anderen Gewinnes allzusehr rühmen« (Übers. RICHTER 1982, 241).

Altersgliederung und Zahlenverhältnis der Geschlechter

Angaben zum Schlachtalter beim Geflügel stoßen auf Schwierigkeiten, da am Knochen, von zwei Ausnahmen abgesehen, wegen fehlender Epiphysen keine eindeutigen, zeitlich festliegenden Entwicklungsstufen faßbar sind. Der größte Teil des Vogelskeletts ist knorpelig vorgebildet und vergrößert sich zunächst durch Zellteilungen im Knorpelgewebe. Anschließend wird das Knorpelmodell allmählich über perichondrale und enchondrale Ossifikation durch Knochengewebe ersetzt. Das Längenwachstum der Röhrenknochen erfolgt durch Zellteilungen der Knorpelzellen in den breiten Wachstumszonen (SINOWATZ 1992). KOCH (1954) gibt an, daß das Wachstum bei Hennen mit einem halben Jahr abgeschlossen ist, während es bei Hähnen vermutlich etwas länger dauert (vgl. SCHWEIZER 1961, 15). SCHINZ und ZANGERL (1937) konnten zeigen, daß die Verknöcherung des Handskeletts sich gleichsam als Abschluß der Ossifikation der Schultergliedmaßen vollzieht und beim Huhn mit etwa 3½ Monaten beendet ist. Die Verknöcherung der Tarsalknochen beginnt nach diesen Autoren zum Zeitpunkt des Ausschlüpfens. Das Os tarsi tibiale und das Os tarsi fibulare, d. h. die beiden proximalen Tarsusknochen, sind beim 86tägigen Junghuhn untereinander und beim 96tägigen mit der Tibia verschmolzen. Als Anlage der distalen Tarsalknochenreihe treten zwei Knochenkerne auf, die zu einem einzigen Knochen verschmelzen. Die Vereinigung des Knochens der distalen Tarsalreihe mit dem Metatarsus zum Tarsometatarsus erfolgt etwas später als beim Tibiotarsus.

Obwohl sich also die Verknöcherung des Hühnerskeletts nicht schrittweise erfassen läßt wie beim Säugetier, lassen sich dennoch aufgrund einer eher porösen Struktur die Knochen junger Hühner ansprechen. Beim Tibiotarsus bzw. beim Tarsometatarsus kann man, wie gesagt, die Jungtiere auch daran erkennen, daß die proximale bzw. distale Reihe des Tarsus noch nicht mit der Tibia bzw. dem Metatarsus verwachsen sind. Soweit die Bearbeiter von Knochenmaterialien überhaupt auf die Altersverteilung der Hühnerknochen eingehen, wird ersichtlich, daß die Prozentanteile an Junghühnern in den einzelnen Fundkomplexen der Römerzeit stark variieren, mit Werten zwischen gut 7% in Hüfingen (SAUER-NEUBERT 1969, 94) bis 38% in der Palastvilla von Bad Kreuznach (JOHANSSON 1987, 63)⁵. Entsprechen die Prozentzahlen der Junghühner im Fundgut (s. Fußnote) in etwa der Realität, ist anzunehmen, daß Küken bzw. Poulets von den wohlhabenden Villenbesitzer in Bad Kreuz-

nach sowie von den Gutshofbewohnern der Villa Hechingen-Stein recht häufig gegessen wurden. Die Bewohner der Zivilsiedlungen auf dem Magdalensberg, in Rottweil und in Bad Wimpfen sowie die Kastellbesatzung von Eining konnten es sich leisten, jedes viertes Huhn als Jungtier zu schlachten. Im Vicus Rainau-Buch und im Auxiliarlager von Oberstimm wurde jedes 5. Huhn im Alter von drei Monaten oder jünger geschlachtet. Deutlich niedriger liegen die Anteile der Junghühnerknochen im Fundgut des Vicus Hüfingen und im Bereich der Herberge der Colonia Ulpia Traiana bei Xanten (Insula 38). Sie stimmen mit den Befunden an Hühnerknochen aus den mittelalterlichen Siedlungen von Eketorp (8% ; BOESSNECK & von den DRIESCH 1979, 288 f.) und Haithabu (8,9% ; REICHSTEIN & PIEPER 1986, 102) recht gut überein. Wenn BOESSNECK und von den DRIESCH (ebd.) den geringen Anteil der Junghühner in Eketorp als »Ausdruck einfacher Hühnerhaltung ohne höhere Kultivierung der Küchenbräuche« deuten, muß aufgrund der durchschnittlich hohen Jungtieranteile in Hinterlassenschaften aus der Römerzeit für diese Siedlungen das Gegenteil behauptet werden.

In diesem Zusammenhang ist es von Interesse, näher auf die Geschlechtsverteilung der Hühnerknochen in den Fundkomplexen einzugehen. Nach COLUMELLA (VIII, 5, 9; VIII, 7, 5) lohnte es sich, Hühner zu halten, wenn man entweder Küken »von der Henne weg« bzw. Masthühner für den anspruchsvolleren Tafelbedarf zu angemessenen Preisen verkaufen konnte. Im letzteren Fall empfahl er, nur die größten Tiere für die Mast auszuwählen, denn nur dann wurden die aufgewendeten Mühen und Kosten belohnt. Weil bei den Römerhühnern die Hennen deutlich kleiner als die Hähne waren, wird man für den Tafelbedarf wohl in erster Linie Hähne genommen haben. Somit ist davon auszugehen, daß man bei einem gut geführten Hühnerhof die (Jung)hähne wegschaffte, während in der Küche des betroffenen Hofes aus Gründen der Wirtschaftlichkeit in erster Linie Hennen, sprich Suppenhühner zubereitet wurden. Demzufolge müßten in den Küchenabfällen der Hühnerzuchtbetriebe Knochenreste von Hennen, beim reinen Verbraucher dagegen Knochenreste von Hähnen überwiegen.

In den meisten Fundkomplexen der westlichen Rhein-Donau-Provinzen ist nun ein leichtes Überwiegen der Hennen feststellbar, etwa in einem Verhältnis von 1–2 Hennen auf 1 Hahn. Dies ist beispielsweise der Fall in den vici von Rainau-Buch (GULDE 1985, 155), Hüfingen (SAUER-NEUBERT 1969, 94), Bad Wimpfen (FREY 1991, 125), Oberwinterthur (MOREL 1991) und Weißenburg (PETERS, in Vorb.), wo es unter den dörflichen Bedingungen sicher möglich war, ein paar Hühner im Hinterhof zu halten. Auf Hennen, die kurz vor bzw. während ihrer Legeperiode von den Vicusbewohnern geschlachtet wurden, deuten beispielsweise einige Oberschenkelknochen aus Weißenburg hin. Ihr cavum medullare ist nicht wie üblich hohl, sondern mit einer spongiösen Knochensubstanz, dem medullären Knochengewebe, ausgefüllt (Abb. 1 g–h). Diese Knochenmasse wird als Calcium-Speicher während der Legeperiode angelegt und ermöglicht es, Schwankungen der durch die

Nahrung aufgenommenen Kalziummenge auszugleichen (SINOWATZ 1992).

Auch im Fundgut aus dem Gelände einer Herberge in der Colonia Ulpia Traiana überwiegen die Reste von Hennen. Vielleicht läßt sich das Geschlechtsverhältnis von 1–2 Hennen auf 1 Hahn so erklären, daß man in Herbergnähe einen Hühnerhof hatte, u. a. um den Bedarf an Eiern für die Zubereitung von Speisen zu decken. Für eine Hühnerhaltung im Areal der Herberge spricht auch der Fund eines Kükenskeletts (MÜLLER 1989, 73)

Interessant ist auch die Geschlechtsverteilung der Hühner in der villa rustica von Hechingen-Stein, einem Gutshof, wo man, wie erwähnt, möglicherweise Zwerghühner gehalten hat (SCHALLA 1994, 71 f.). Den geschlechtsbestimmten Knochenfunden nach zu urteilen, kam hier auf einem Hahn in etwa 4 bis 5 Hennen, genau die Zahl die COLUMELLA (VIII, 2, 12) bei einem Hühnerhof für angemessen hielt. Möglicherweise hat man in diesem Gutshof eine pastio vilatica, eine sog. intensive Hoftierhaltung betrieben.

Zu den Fundkomplexen mit einem mengenmäßig ausgeglichenen Verhältnis von Hahnen- und Hennenknochen zählt u. a. die städtische Siedlung Arae Flaviae-Rottweil (KOKABI 1982, 100). Dies deutet darauf hin, daß die Stadtbewohner zumindest teilweise mit Hühnern aus dem umliegenden Gutshöfen beliefert wurden. Dasselbe trifft auch für das Kastell Oberstimm zu, wo, den Knochenfunden zufolge, auf eine Henne fast drei Hähne kamen. Wie in Oberstimm wurde für das frühkaiserzeitliche Kastell Velsen I (15–30 AD) ein Überwiegen der Hähne beobachtet, und zwar in einem Verhältnis von 2 zu 1. W. PRUMMEL (1987) führt das Überwiegen männlicher Tiere in Velsen I auf die größere Fleischmenge im Vergleich zu einer Henne zurück. Die Autorin geht allerdings davon aus, daß die Hühnerhaltung von den Armeeangehörigen betrieben wurde. Als Begründung gibt sie an, daß in den umliegenden (friesischen) Bauernhöfen keine Geflügelhaltung nachzuweisen ist. Wir bezweifeln allerdings, ob dies als Begründung ausreicht, und zwar deswegen, weil dem römischen Heer bekanntlich Händler und allerlei Leute, die durch Dienstleistungen verdienen wollten, folgten (von PETRIKOWITZ 1981)⁶, UND ES DARUNTER SICHER AUCH WELCHE GEGEBEN HAT, DIE IM UMFELD DES LAGERS HÜHNER HIELTEN, UM DAMIT DIE KASTELLBESATZUNG ZU VERSORGEN. WIE IN OBERSTIMM UND VELSEN I ÜBERWIEGEN IM KASTELL QUINTANA-KÜNZING DIE HÄHNE (Swegat 1976, 68), in Abusina-Eining hingegeben die Hennen (LIPPER 1981/82). Möglicherweise hat die Kastellbesatzung Eining seinen eigenen Hühnerhof gehabt.

Zusammenfassend kann man sagen, daß in den meisten Fundkomplexen der Römerzeit erwartungsgemäß die Hennen überwiegen, weil man bevorzugt Hähne als Jungtiere geschlachtet hat. Bei näherer Betrachtung der Zahlenverhältnisse deutet sich aber an, daß die Hühnerhaltung hauptsächlich in den Gutshöfen und den Dörfern stattfand, weil dort im Fundgut prozentual gesehen mehr Hennen vorkommen. Die höheren Prozentanteile männlicher Tiere in den Speiseabfällen aus Städten und Militärlager⁷n zeigt, daß ihre Bewohner im wesentlichen beliefert worden sind.

Hahn oder Kapaun?

Den antiken Autoren war bekannt, daß die Kastration bei Säugetieren die Mastleistung steigerte, denn »alle verschnittenen Tiere werden größer und rundlicher als die nicht verschnittenen« (ARISTOTELES 9, 50). Dem Hahn wurde in der Antike die Zeugungsfähigkeit genommen, indem man ihn im »Lendenbereich« mit glühenden Eisen brannte (ARISTOTELES 9, 50; PLINIUS 10, 50). Führte man dies bei einem schon erwachsenen Hahn durch, wurde, so ARISTOTELES, der Kamm außen blaß, das Krähen hörte auf und das Tier versuchte nicht mehr zu decken. Eine andere Methode, die VARRO (3, 9, 3) und COLUMELLA (VIII, 2, 3 f.) erwähnen, wird vom zweiten Autor folgendermaßen beschrieben: »Von diesen drei Arten [sic] heißen nur die weiblichen Haushühner im engeren Sinne gallinae, die männlichen Tiere galli, die halbmännlichen capi; sie heißen deshalb so, weil sie zur Ausschaltung des Geschlechtstriebes kastriert sind. Doch geschieht dies bei ihnen nicht durch Beseitigung der Geschlechtsorgane, sondern durch Ausbrennen der Sporen mit einem glühenden Eisen; wenn diese durch die Einwirkung der Hitze zerstört sind, werden die dabei entstandenen offenen Wunden mit Töpferkreide verschmiert, bis sie geheilt sind« (Übers. RICHTER 1982, 235).

Ob man die von ARISTOTELES und PLINIUS beschriebene Methode als echte Kastration bezeichnen darf, sei dahingestellt, denn die Hoden wurden nicht entfernt, und das Hodengewebe wurde durch die Einwirkung der Hitze evtl. partiell funktionslos gemacht⁷, ganz abgesehen davon, daß bei diesem Eingriff, falls er nicht ganz präzise durchgeführt wird, erhebliche Schäden entstehen können, wenn benachbarte Organe wie Magen, Darm und Brustluftsack geschädigt werden. Nach der Meinung ALDROVANDIS (1600; s. LIND 1963, 410 f.) wäre bei der von ARISTOTELES und PLINIUS genannten Vorgehensweise, wie übrigens auch bei einer Entfernung der Hoden, mit Verlusten zu rechnen, denn er schreibt: »Our farm wives pull out the testicles through the posterior parts after making a small incision with a knife ... I observe that the ancient method described by VARRO, ARISTOTLE, COLUMELLA, PLINY and others is no longer employed. One must suspect that many roosters used to die from the wound inflicted by the hot iron, as sometimes our own roosters die if some mistake is made in the process of castration« (Übers. LIND 1963, 410 f.). Anfang des 20. Jh. lag die Verlustrate beim Kapaunisieren mittels Entfernung der Hoden bei 3 bis 5% (WESTHUES 1929, SW 6, 60 s. v. Kastration der Vögel).

Das Ausbrennen der Sporne, wie es VARRO und COLUMELLA empfehlen, ist keine Kastration. Jedoch ist davon auszugehen, daß die so behandelten Tiere bei den Kämpfen um die Rangordnung im Gehege den sporntragenden Hähnen unterlegen waren. Warum und in welchem Alter nun dieser Eingriff durchgeführt wurde, geht aus den Texten nicht hervor. Die Tatsache jedoch, daß Junghähne moderner Rassen bis zu einem Alter von 3 Monaten noch keine Sporne besitzen, berechtigt zu der Annahme, daß in der Antike der Eingriff erst nach Erreichen dieses Alters vor-

genommen wurde. Würde man ihn aber bei Hähnen durchführen, die bereits getreten haben, ist es unwahrscheinlich, daß die Tiere sich, nachdem sie entspornt waren, automatisch aus dem Fortpflanzungsgeschehen bzw. aus den Rangordnungskämpfen heraushielten. Von daher erscheint das Entfernen des Sporns mit dem Ziel, das Tier ruhigzustellen, bei einem geschlechtsreifen Hahn sinnlos. Außerdem ist der Eingriff riskant, weil er mit mehr oder weniger starken Blutungen einhergeht, und er muß wohl auch schmerzhaft gewesen sein. Ob die Geflügelzüchter ein solches Risiko in Kauf genommen haben, ist fraglich. Daß die Hühnerzüchter damals wie heute aus wirtschaftlichen Gründen die überzähligen Junghähne verkauften, geht aus dem von COLUMELLA (VIII, 2, 12) erwähnten Zahlenverhältnis zwischen adulten Hähnen und Hennen von 1 zu 5 hervor. Somit deutet sich an, daß das Ausbrennen des Sporns an jenen Junghähnen durchgeführt wurde, die für die Weiterzucht nicht vorgesehen waren. Ihr Nutzen konnte nur darin liegen, sie als Fleischtiere zu vermarkten. Bei der geringen Mastfähigkeit der damaligen spätreifen Landrassen, die mit den heutigen Mastrassen nicht zu vergleichen sind, mußten die Hähne über 3, vielleicht sogar bis zu 6 Lebensmonaten gefüttert werden. Mit einem halben Jahr waren sie aber bereits einige Zeit geschlechtsreif, was sich negativ auf die Mastleistung ausgewirkt haben dürfte. Durch Entfernen der Spornanlage bei den Junghähnen kurz vor Eintreten in die Geschlechtsreife und die damit verbundenen Auseinandersetzungen wollte man ein ruhigeres Verhalten der Tiere bewirken und so ein besseres Mastergebnis erzielen. Unter diesem Gesichtspunkt wird die von COLUMELLA beschriebene Vorgehensweise des »Ausbrennens« verständlich. Bei einem ca. 3 bis 6 Monate alten Hahn ist die noch weitgehend knorpelige Spornanlage als kleiner, verschieblicher Kern unter der Haut am Laufknochen zu tasten und durch einen vergleichsweise unkomplizierten Eingriff, nämlich das Ausbrennen, zu zerstören.

Zusammenfassend kann man sagen, daß der Begriff *capus* bei VARRO und COLUMELLA bzw. *capo* bei APICIUS (*De re coquinaria* 6, 14) und PALLADIUS (12, 1, 3) sich also nicht auf Kapaune im heutigen Sinne, sondern auf Junghähne bezieht, bei denen durch Zerstörung der Spornanlage ein ruhigeres Verhalten auch nach Erreichen der Geschlechtsreife und damit eine Verbesserung der Mastleistung bewirkt wurde. Diese Annahme findet sich möglicherweise bei APICIUS (4, 3) bestätigt: Er erwähnt als eine der *Ingredientien* eines »Frikassee à la Apicius« »*testiculos caponum*« (Kapaunhoden), was wohl bedeutet, daß die sog. »*capones*« unkastriert auf den Märkten feilgeboten wurden⁸. Entsprechend ist die in der modernen Literatur weit verbreitete Auffassung (z. B. LOPEZ BECEIRO et al. 1992, 21)⁹, die Hühnerzüchter der Antike hätten die Hähne zur Steigerung der Mastleistung kastriert, falsch. Bezeichnenderweise wird bei VARRO und COLUMELLA in den jeweiligen Kapiteln über die Mästung von Hühnern mit keinem Wort über die Kastration geredet, und es ist an der einzigen Stelle, an der PLINIUS (10, 140) ausdrücklich vom Mästen der Hähne spricht, von keiner vorangegangenen Ka-

stration die Rede. Löhnen würde sich diese Maßnahme ohnehin nicht, wenn man sich überlegt, daß der Kapaun im Gewicht zunächst hinter den gleichaltrigen Hähnen etwas zurückbleibt und sie erst nach etwa 12 Wochen in steigendem Maße überflügelt (WESTHUES 1929, SW 6, 60 f. s. v. Kastration der Vögel), während in der Antike die Tiere nach den Angaben des COLUMELLA (VIII, 7, 5) bis zu maximal 25 Tagen gemästet wurden.

Die weitverbreitete Fehlinterpretation der Angaben der Agrarschriftsteller der Antike führte auch dazu, daß nunmehr seit 70 Jahren das Vorkommen verschnittener Hähne in Fundkomplexen aus der Römerzeit anhand der Befunde an den Tarsometatarsen immer wieder diskutiert bzw. angenommen wird (vgl. HILZHEIMER 1924, 144), unabhängig von der Tatsache, daß Hühner in der Antike nicht kastriert wurden (s. oben) und es somit auch keine Knochen von Kapaunen im Fundgut geben kann. Auf welchen Kriterien basiert nun die Bestimmung der sog. Kapaunknochen? Im wesentlichen sind es zwei, nämlich das Fehlen eines gutentwickelten Sporns sowie die Länge und Schlankheit des Laufknochens.

Auf die Entwicklung des Sporns beim Hahn als Altersmerkmal geht u. a. HABERMEHL (1975, 181 f.) näher ein. Demnach fehlt beim Hahn bis zu 3 Monaten der Sporn (*Calcar metatarsale*). Bis zum Alter von 4 Monaten ist der Sporn in Form einer breiten Knochenerhebung angedeutet und wächst bis zum 5. Monat zu einem kleinen Höcker aus. Mit 7 Monaten ist der Höcker etwa 5 mm hoch, mit einem Jahr hat der sich daraus entwickelnde Sporn eine Länge von 15 und mit 2 Jahren eine Länge von etwa 25 mm erreicht. Er nimmt pro Jahr um etwa 10 mm zu, so daß er mit 3 Jahren 35, mit 4 Jahren etwa 50 und mit 5 Jahren etwa 60 mm lang ist. Der Sporn beginnt sich vom 2. Lebensjahr an zu krümmen und behält diese nach aufwärts gerichtete Krümmung bei. Die Basis des Sporns wird beim Hahn von einem starken, pyramidenförmigen Knochenfortsatz, dem *Processus calcaris*, getragen. Laut HABERMEHL (1975, 182), VOLLMERHAUS und SINOWATZ (1992, 29) sowie anderen Autoren soll bei kastrierten Hähnen das Spornwachstum aufhören. Diese falsche Behauptung (s. unten) geht möglicherweise auf eine historische Abbildung in Conrad GESSNERS Vogelbuch (1582, 75 ff.) zurück. Dort werden ein Kapaun (mit kleinen Spornen), ein Hahn (mit großen Spornen) und eine Henne dargestellt (Abb. 3).

Das Aufhören des Spornwachstums beim Kapaun zweifeln zahlreiche Autoren an, allem voran ALDROVANDI (1600; Übers. LIND 1963, 408): »The shape of the capon is the same as that of the rooster, except that its mane and tail feathers are larger. It lacks a crest, and its spurs grow out to a large size.« Bestätigt wird Aldrovandis Aussage durch eine Studie von QUIGLEY und JUHN (1951). Diese Autoren überprüften die Entwicklung des Sporns (*Calcar metatarsale*) bzw. der Spornbasis (*Processus calcaris*) mittels Röntgenaufnahmen bei männlichen Tieren. Sie stellten fest, daß der Sporn bei Kapaunen immer länger ist als bei gleichaltrigen Hähnen. Gut 20 Jahre früher hatte DOMM (1927) schon zeigen können, daß der Sporn sich am besten entwickelt bei fehlenden Gonaden und daß die Anwesenheit sowohl

von Hoden bzw. Eierstock sein Wachstum geringfügig bzw. stark behindert. Die Tatsache, daß Kapaune größer als Hähne werden, schreibt GOODALE (1918) der verlängerten Wachstumsphase beim Jungvogel zu. Entsprechend trug WEST (1982) folgende Ansatzpunkte für die Analyse von Tarsometatarsusfunden aus archäologischen Ausgrabungen zusammen:

»1. The presence of a spur indicates either a male or a capon, and the largest metatarsi with the longest spurs, previously designated as definitely male, are quite likely to be capons. To confuse matters even further, the spur may also represent the rare occurrence of a female with defective ovaries.

2. The complete absence of a spur scar or rudimentary spur can safely be assumed to indicate a female.

3. The presence of a spur scar or rudimentary spur can also be assumed to represent a female.«

Nun gibt es in der Regel bei vor- und frühgeschichtlichen Hühnerpopulationen wegen des ausgeprägten Sexualdimorphismus wenig Probleme, aufgrund der »Größten Länge« die Tarsometatarsen von männlichen und weiblichen Tieren zu trennen (Abb. 2), so daß die unter Punkt 2 und 3 angedeutete Fehlerquelle im Endeffekt sehr niedrig ausfällt. Nur wenn im Fundgut mehrere Hühnerrassen unterschiedlicher Größe vertreten sind, darunter auch Zwerghühner, wird eine Bestimmung erschwert. Dennoch, wenn es sich um Tarsometatarsen ausgewachsener Tiere handelt, ist aufgrund der Ausbildung des Processus calcaris eine Trennung der Geschlechter möglich. Wie aus Abbildung 1 n-s hervorgeht, ist die Spornbasis bei Hennen kleiner als bei Hähnen, und der Processus calcaris weist zudem eine andere Konsistenz auf.

Für die Bestimmung der Tarsometatarsen männlicher Tiere neigen die meisten Bearbeiter von Knochenfunden unter Bezugnahme auf HABERMEHL (loc. cit.) immer wieder dazu, das Auftreten einer Knochenaufreibung bei Tarsometatarsen als Indiz für das Vorkommen von Kapaunen zu deuten, besonders wenn die Knochen lang und schlank sind (z. B. DRÄGER 1964, 15; MÜLLER 1967, 109; LIPPER 1981/82; NUSSBAUMER & LANG 1990; MOREL 1991; BENECKE 1994, 205; BERKE 1995). Diese Verdickung des Schaftes ist aber kein Hinweis auf Kapaune sondern typisch für die Tarsometatarsen von juvenilen Hähnen. Sie findet sich in der Regel bei allen sporntragenden Hühnervogelarten wie Huhn, Pfau, Fasan, Truthahn usw. Der Sporn entsteht aus einem eigenen Verknöcherungsherd und wächst erst im Laufe der Zeit am Laufknochen an (BOESSNECK 1958, 111). Dies geht eindeutig aus Röntgenaufnahmen an Laufknochen von Junghähnen hervor (PETERS 1996 a, Abb. 3).

Als nächstes sei auf das Argument Knochenlänge bzw. Schlankheit des Tarsometatarsus als Bestimmungskriterium für angebliche Kapaune in der Römerzeit eingegangen¹⁰. An mehreren Stellen in der Literatur wird betont, daß die von den Römern verbreitete Praxis des Kastrierens von Hähnen von wesentlichem Einfluß auf das Größenwachstum gewesen sein dürfe (z. B. BÖKÖNYI & BARTOSIEWICZ 1983; BENECKE 1994, 205). Nun ist aber das Längenwachs-

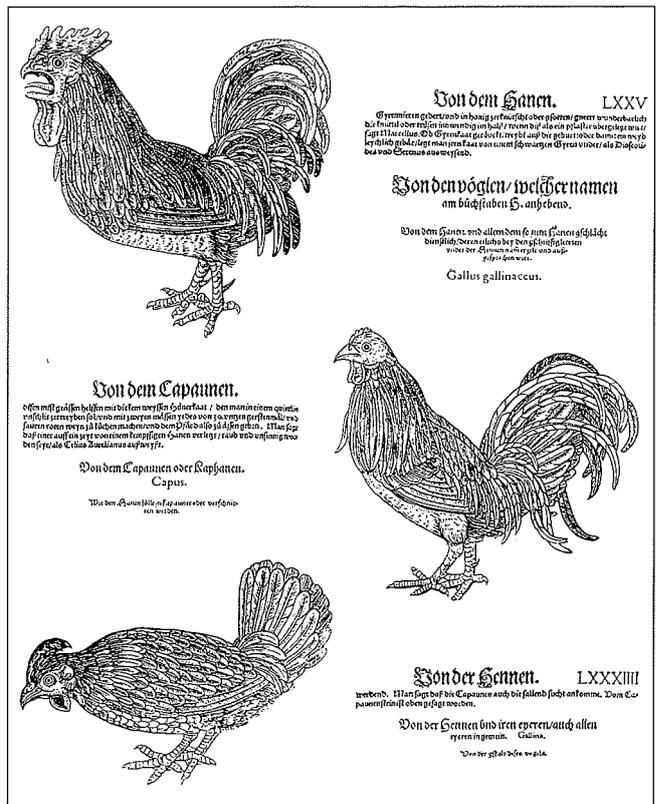


Abb. 3: Hahn, Kapaun, Henne. Aus C. GESSNERS Vogelbuch, Ausgabe 1582 (75 ff.).

tum des Tarsometatarsus in der Regel mit 3 1/2, spätestens mit 4 Monaten abgeschlossen (SCHINZ & ZANGERL 1937). Von den zwei uns überlieferten Methoden der Antike zum »Kapaunisieren« wirkt sich die erste, das Entfernen des Sporns, überhaupt nicht auf das Längenwachstum des Tarsometatarsus aus, abgesehen davon, daß der Sporn sich erst entwickelt, wenn der Tarsometatarsus bereits seine definitive Länge erreicht hat. Bleibt also nur die von ARISTOTEL (9, 50) und PLINIUS (10, 50) erwähnte Methode des Brennens mit einem glühenden Eisen im Lendenbereich. Angenommen, dieser Eingriff bewirkt tatsächlich ein verlängertes Wachstum der Langknochen, dann impliziert dies, daß er, um einigermaßen wirkungsvoll zu sein, bereits im infantilen Alter durchgeführt werden muß. Geflügelzüchter des 19. Jh. empfehlen jedoch ein Alter von drei Monaten als günstigsten Zeitpunkt für die Kastration, da dann die Mastfähigkeit der (spätreifen) Hähne am höchsten sei (BERDEU 1885, ETT 2, 88 s. v. Castration). Ob mit der Vernichtung des Hodengewebes überhaupt und so knapp vor dem Verwachsen des Tarsus mit dem Metatarsus die Länge des Laufknochens noch entscheidend beeinflußt wird, erscheint uns unwahrscheinlich.

Wie bereits oben gesagt, brachte das Verfahren den Hähnen mit glühendem Eisen im Lendenbereich zu brennen ein nicht unerhebliches Risiko mit sich. So sieht es auch BRÜMMER (1887, ETT 4, 534 f. s. v. Hühnerzucht) am Ende des 19. Jh., wenn er bemerkt: »Das Castriren trifft in der Regel junge Thiere, die für die Tafel bestimmt sind, ist aber durchaus nicht nothwendig. Sind die jungen Hähne ganz früh von den

Hennen getrennt worden, haben sie noch nicht getreten, so mästen sich diese, namentlich in Einzelhaft, ebensogut und liefern ebenso feines Fleisch als Kapaune. Auch ist die Mastungszeit so kurz, dass sich kaum annehmen lässt, dass, zumal die Tiere in den ersten Tagen an Wundfieber leiden, ein nennenswerther Vorteil errungen wird.«

Ziehen wir ein Fazit, ist festzuhalten, daß die bis heute in der archäozoologischen Literatur weitverbreitete Auffassung, man könne bei den Hühnertarsometatarsen die Laufknochen von Kapaunen aufgrund ihrer Länge bzw. Proportionen sowie einer leichten Verdickung und Aufrauung des Schaftes an der Stelle, wo beim Hahn üblicherweise der Sporn sitzt, erkennen, falsch ist. Erstens ist nicht bekannt, ob und inwieweit eine Zerstörung des Hodengewebes im Mastalter von 3 Monaten das Hühnerskelett, dessen Hauptwachstum ja zum Zeitpunkt des Eingriffes schon abgeschlossen ist, in seiner Länge bzw. seinen Proportionen noch zu ändern vermag, und zweitens ist die Aufrauung am Tarsometatarsus als Ansatzfläche für den sich entwickelnden Processus calcaris beim Junghahn zu deuten.

Schluß

In der Römerzeit begegnet uns erstmals eine hochentwickelte Geflügelhaltung, wie in diesem Aufsatz am Beispiel einiger ausgewählte Themenbereiche wie z. B. Brutgeschäft und Krankheitsprophylaxe bzw. -behandlung gezeigt werden konnte. Die gute Übereinstimmung zwischen den Angaben der antiken Autoren und denen von Hühnerzüchtern aus dem 19. und aus der 1. Hälfte des 20. Jh. ist hierfür wohl der beste Beweis. Was die Kastration von Hähnen angeht, stellte sich heraus, daß die immer wiederkehrende Behauptung, man habe sie in der Antike sehr häufig und vor allem in Hinblick auf die Steigerung der Mastleistung ausgeübt, jeder biologischen und historischen Grundlage entbehrt. Entsprechend sind die seit über 70 Jahren in der archäo(zoo)logischen Literatur publizierten osteologischen Nachweise für das Vorkommen von Kapaunen in Hinterlassenschaften der Römerzeit als Fehlbestimmungen zu deuten. Es handelt sich dabei um Überreste von jungen Hähnen.

Anschrift des Verfassers:

PD Dr. Joris Peters

Institut für Paläoanatomie, Domestikationsforschung und

Geschichte der Tiermedizin der

Ludwig-Maximilians-Universität

Feldmochinger Straße 7

D-80992 München

Anmerkungen

- 1 Bei der Haube des Huhns handelt es sich um eine für die sonst mit mehr kleinen Federn bedeckte Kopfregeion sehr auffällige Vergrößerung zahlreicher einer Schopf bildender Federn, die beim Huhn, den Kamm verdrängend, der Stirnregion aufsitzen. Bei den Haubenhühnern besteht zugleich eine der Stärke der Haubenentwicklung etwa entsprechenden Aufwölbung des Hirnschädels, soweit diesem die Haube aufsitzt. Das Stirnbein zeigt an vielen Stellen Lücken. Blutgefäße, die normalerweise innerhalb des Hirnschädels verlaufen, treten nach außen in die Haut über und versorgen den Federschopf (KLATT 1948, 55 f.). Von der Aufwölbung des Hirnschädels sind nur die Stirnbeine betroffen, die Scheitelbeine behalten ihre normale Lage, Stellung und Form bei (DARWIN 1868, 262 f., Abb. 34 b, 35 b; KRAUTWALD 1910, 31). Über die Ursache dieser Schädelaufwölbung ist man sich noch nicht im Klaren. KRAUTWALD (1910, 61 u. 159), KLATT (1948, 56) u. a. sehen sie als Folge einer Auftreibung des Großhirns, bedingt durch eine übermäßige Flüssigkeitsaufnahme in den Hirnhöhlen (Hydrocephalus internus congenitus). Hingegen gehen FISHER (1934) und BROTHWELL (1979) von einer Encephalocele aus.
- 2 Zum Vergleich: Ein Haushahn der Italienerasse aus der Institutssammlung weist bei einer Coracoid-Länge von knapp 69 mm eine Tarsometatarsus-Länge von 98,5 mm auf.
- 3 Laut SAMBRAUS (1987, 24) halbiert sich das Genmaterial der Lokalrasse mit jeder weiteren Generation, so daß nach sechs Generationen nur noch 1,6% ihres Genbestandes vorhanden sind. Entsprechend gleichen die Tiere in Aussehen und Leistung der eingekreuzte Rasse nahezu.
- 4 Die Angaben in dieser Tabelle wurden aufgrund von Tarsometatarsusmaßen in folgenden Arbeiten berechnet: DRÄGER (1964; Magdalensberg), MENNERICH (1968; Froitzheim), SAUER-NEUBERT (1969; Hüfingen), HORNBERGER (1970; Magdalensberg), STREITFERDT (1972; Marzoll), PIEHLER (1976; Vermania), PFANNHAUSER (1980; Burg Sponeck), SCHMIDT-PAULY (1980; Breisach-Münsterberg), KOKABI (1982, 1988; Rottweil), GULDE (1985; Rainau-Buch), FREY (1991; Bad Wimpfen), MOREL (1991; Oberwinterthur), STETTNER (Oberstimm; 1996), PETERS (Weißenburg; in Vorb.). Die Hühnerknochen aus Manching befinden sich in der Institutssammlung und wurden von uns nochmal gemessen. Die Angaben für die mittelalterlichen Hühner von Eketorp stammen aus BOESSNECK und von den DRIESCH (1979, 301, Tab. 111), diejenige für die Hühner von Haithabu aus REICHSTEIN und PIEPER (1986, 104, Tab. 18).
- 5 Die Prozentwerte basieren in erster Linie auf die Altersangaben beim Tarsometatarsus (und zwar in der Regel nach Fundzahlen, oder aufgrund der MIZ), gegebenenfalls auf denjenigen beim Tibiotarsus. Im einzelnen lautet der Anteil an Junghühnern in den Stationen folgendermaßen: Magdalensberg: 26,3% (DRÄGER 1964, 12; HORNBERGER 1970, 126), Hüfingen: 7,4% (SAUER-NEUBERT 1969, 94), Eining: 26,2% (LIPPER 1981/82, 138), Rottweil: 23,8% (KOKABI 1982, 100); Rainau-Buch: 19,4% (GULDE 1985, 155), Bad Kreuznach (JOHANSSON 1987, 63), Xanten: 9,5% (MÜLLER 1989, 72), Bad Wimpfen: 23,4% (FREY 1991, 125), Hechingen-Stein: 30,8% (SCHALLA 1994, 71), Oberstimm: 17,5% (STETTNER 1996).
- 6 Auch den Legionen Cäsars folgten im Gallischen Kriege Händler. LIVIUS und SALLUST benutzen den Ausdruck Lixae, um die Personen im Gefolge der Legionen zu bezeichnen, die von Dienstleistungen lebten. Zu ihnen gehörten nach einer Notiz des IUSTINUS u. a. Köche, Bäcker und Schauspieler (von PETRIKOVITS 1981).
- 7 Vgl. dazu M. WESTHUES (1929, SW 6, 59 ff. s. v. Kastration der Vögel) über das Entfernen der Hoden beim Hahn: »Außer der Vermeidung der Blutung ist es wichtig, auf eine restlose Entfernung der Hoden zu achten. Bleibt nämlich ein Teil derselben zurück, so kann der Hoden im ungünstigen Falle nachwachsen und Veranlassung geben, daß ein falscher Kapaun entsteht, der weder zur Mast noch zur Samenproduktion tauglich ist.«
- 8 Eine interessante Parallele zur Definition eines »römischen Kapauns« bietet sich aus dem England des 19. Jh. an, wie

- TEGETMEIER (1867, 94) zu berichten weiß: »We have not recommended the operation of making capons: by far the greater number of fowls which are sold in London under that name, are not really birds that have undergone the operation of caponizing, but simply young cocks that have been fattened as recommended. The operation, moreover, as performed in England, is of the most barbarous and consequently fatal character.«
- 9 Das Zitat lautet folgendermaßen: »En los libros sobre temas agrícolas de los escritores romanos Catón, Varrón y Columela, en los inicios de nuestra era, aparecen varias referencias sobre la castración y la gran aceptación de los capones en las mesas romanas.«
- 10 So versuchten beispielsweise BÖKÖNYI und BARTOSIEWICZ (1983), mit Hilfe metrischer Verfahren und bivariater Analysen die aufgrund morphologischer Kriterien durchgeführte Trennung von römerzeitlichen Tarsometatarsen in Hennen, Hähne und Kapaune (!) mathematisch zu untermauern. Diese Studie erweist sich aufgrund der obigen Auswertung der Inhalte der antiken Agrarschriften als sinnlos.

Literatur

I. Quellen des Klassischen Altertums

- APICIUS. De re coquinaria. Über die Kochkunst. Lateinisch-Deutsch. Herausgegeben, übersetzt und kommentiert von R. MAIER. Reclam jun., Stuttgart 1991.
- ARISTOTELES. Historia animalium. Tierkunde. Die Lehrschriften herausgegeben, übertragen und in ihrer Entstehung erläutert von P. GOHLKE. Schöningh, Paderborn 1957.
- CATO. De agri cultura. Vom Landbau. Text mit Übersetzung, herausgegeben von O. SCHÖNBERGER. Heimeran, München 1980.
- COLUMELLA De re rustica. Über Landwirtschaft. Herausgegeben und übersetzt von W. RICHTER. 3 Bände. Artemis, München 1981–1983.
- FLORENTINUS. Geoponica. Buch 14 und 20. Übersetzung und Besprechung von J. SOMMER. Diss. med. vet., München 1985.
- PALLADIUS. Opus agriculturae. Traité d'Agriculture. Tome I, Livres I–II. Texte établi, traduit et commenté par R. MARTIN. Les Belles Lettres, Paris 1976.
- PLINIUS der Ältere. Naturalis Historia. Naturkunde. Lateinisch-Deutsch. Buch X. Zoologie: Vögel. Herausgegeben und übersetzt von R. KÖNIG, in Zusammenarbeit mit G. WINKLER. Artemis, München 1986.
- VARRO. Res Rusticae. On Agriculture. Translated by W. D. HOOPER, revised by H. B. ASH. The Loeb Classical Library, London 1934.
- II. Facharbeiten
- ANONYM (1827): Die Hühner- und Pfauenzucht in ihrem ganzen Umfange oder vollständige Anweisung zur Erziehung und Pflege der Hühner und Pfauen, Heilung ihrer Krankheiten ec. Ulm.
- ASCHENBRENNER, H. (1985): Rauhußhühner – Lebensweise, Zucht, Krankheiten, Ausbürgerung. M. & H. Schaper, Hannover.
- BENECKE, N. (1994): Der Mensch und seine Haustiere. Die Geschichte einer jahrtausendealten Beziehung. Theiss, Stuttgart.
- BERKE, H. (1995): Knochenreste aus einer römischen Räuherei in der Colonia Ulpia Traiana bei Xanten am Niederrhein. Xantener Berichte 6, 343–369.
- BÖKÖNYI, S. (1984): Animal Husbandry and Hunting in Tác-Gorsium. The Vertebrate Fauna of a Roman Town in Pannonia. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BÖKÖNYI, S. & L. BARTOSIEWICZ (1983): Testing the utility of quantitative methods in sex determination of hen (*Gallus domesticus* L.) bones. Zoologischer Anzeiger 210, 204–212.
- BOESSNECK, J. (1958): Zur Entwicklung vor- und frühgeschichtlicher Haus- und Wildtiere Bayerns im Rahmen der gleichzeitigen Tierwelt Mitteleuropas. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 2. München.
- BOESSNECK, J. (1973): Vogelknochen aus der phönizischen und römischen Niederlassung von Toscanos. Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel 4, 101–108.
- BOESSNECK, J. (1988): Die Tierwelt des Alten Ägypten. Beck, München.
- BOESSNECK, J. & A. von den DRIESCH (1979): Die Tierknochen mit Ausnahme der Fischknochen. In: J. BOESSNECK u. a. (Hrsg.), Eketorp – Befestigung und Siedlung auf Öland/Schweden. Die Fauna, 24–421. Almqvist und Wiksell, Stockholm.
- BROTHWELL, D. (1979): Roman Evidence of a Crested Form of Domestic Fowl, as Indicated by a Skull Showing Associated Cerebral Hernia. Journal of Archaeological Science 6, 291–293.
- CHOW, B. S. (1981): The animal remains discovered at Cishan village, Wu'an, Hebei Province. Kaogu Xuebao, Acta Archaeologica Sinica 62, 339–348.
- CONRAD, R. (1966): Die Haustiere in den frühen Kulturen Indiens. Diss. med. vet., München.
- DARWIN, Ch. (1868): The Variation of Animals and Plants under Domestication. 2 vols. Murray, London.
- DIETERICH, J. F. C. (1831): Von der Zucht des Federviehes, als: der Gänse, Enten, Hühner, Puten und Tauben, so wie von den Krankheiten derselben. Baumgärtner, Leipzig.
- DOHR, H. (1965): Die italischen Gutshöfe nach den Schriften Catos und Varros. Diss. phil., Köln.
- DOLL, P. & S. SCHOLTYSSEK (1978): Hühner. In: S. SCHOLTYSSEK & P. DOLL (Hrsg.), Nutz- und Ziergeflügel, 250–341. Ulmer, Stuttgart.
- DOMM, L. V. (1927): New experiments on ovariectomy and the problem of sex inversion in the fowl. Journal of Experimental Zoology 48, 31–173.
- DRÄGER, N. (1964): Tierknochenfunde aus der Stadt auf dem Magdalensberg bei Klagenfurt in Kärnten. I. Die Vogelknochen. Diss. med. vet., München. Klagenfurt, Kärntner Museumsschriften 33.
- DRIESCH, A. von den & J. BOESSNECK (1985): Osteologische Besonderheiten vom Morro de Mezquitilla/Málaga. Madrider Mitteilungen 26, 45–48.
- DÜRIGEN, B. (1917): Pribyls' Geflügelzucht. 7. Auflage, neu bearbeitet von B. Dürigen. Parey, Berlin
- FISHER, R. A. (1934): Crest and hernia in fowls due to single gene without dominance. Science 80, 288–289.
- FREY, S. (1991): Bad Wimpfen I. Osteologische Untersuchungen an Schlacht- und Siedlungsabfällen aus dem römischen Vicus von Bad Wimpfen. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 39, 26–217. Stuttgart.
- FRÖHNER, E. & R. REINHARDT (1950): Lehrbuch der Arzneimittellehre für Tierärzte. 18. Auflage. Enke, Stuttgart.
- GESSNER, C. (1582): Vogelbuch. Darinn die art/natur unnd eigenschafft aller voeglen/sampt irer waaren Contrafactur/angezeigt wirdt. (Deutsche Fassung von R. HEUSSLIN). Froschouwer, Zürich.
- GESSNER, D. & G. ORZECZOWSKI (1974): Gift- und Arzneipflanzen von Mitteleuropa. 3. Auflage. Winter, Heidelberg.

- GOODALE, H. D. (1918): Feminized male birds. *Genetics* 3, 276–299.
- GRATZL, E. & H. KÖHLER (Hrsg., 1968): Spezielle Pathologie und Therapie der Geflügelkrankheiten. Enke, Stuttgart.
- GULDE, V. (1985): Osteologische Untersuchungen an Tierknochen aus dem römischen Vicus von Rainau-Buch (Ostalbkreis). Materialhefte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 5. Stuttgart.
- HABERMEHL, K.-H. (1975): Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren. 2. Auflage. Parey, Berlin.
- HATTENHAUER, H. (1993): Geflügel. Allgemeine und spezielle Leistungen. In: S. LEGEL (Hrsg.), Nutztiere der Tropen und Subtropen. Band 3: Pferde, Esel, Schweine, Elefanten, Geflügel, Bienen, Seidenspinner, 331–340. Hirzel, Stuttgart/Leipzig.
- HILZHEIMER, M. (1924): Die im Saalburgmuseum aufbewahrte Tierreste aus römischer Zeit. Saalburg-Jahrbuch 5, 106–158.
- HORNBERGER, M. (1970): Gesamtbeurteilung der Tierknochenfunde aus der Stadt auf dem Magdalensberg in Kärnten (1948–1966). Diss. med. vet., München. Klagenfurt, Kärntner Museumsschriften 49.
- JOHANSSON, F. (1987): Zoologische und kulturgeschichtliche Untersuchung an den Tierresten aus der römischen Palastvilla in Bad Kreuznach. Schriften aus der Archäologisch-Zoologischen Arbeitsgruppe Schleswig-Kiel 11, Kiel.
- KELLER, O. (1913): Die antike Tierwelt. Band 2. Engelmann, Leipzig.
- KLATT, B. (1948): Haustier und Mensch. Hermes, Hamburg.
- KOCH, W. (1954): Lehrbuch der allgemeinen Tierzucht. Enke, Stuttgart.
- KOKABI, M. (1982): ARAE FLAVIAE II. VIEHHALTUNG UND JAGD IM RÖMISCHEN ROTTWEIL. FORSCHUNGEN UND BERICHTE ZUR VOR- UND FRÜHGESCHICHTE IN BADEN-WÜRTTEMBERG 13. STUTTGART.
- Kokabi, M. (1987): Tierknochenfunde aus dem Waghbachkastell bei Wiesental, Gde. Waghäusel, Kreis Karlsruhe. Fundberichte aus Baden-Württemberg 12, 397–400.
- KOKABI, M. (1988): Arae Flaviae IV. Viehhaltung und Jagd im römischen Rottweil. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 28, 111–232. Stuttgart.
- KOKABI, M., AMBERGER, G. & J. WAHL (1994): Die Knochenfunde aus der Villa rustica von Bondorf. In: A. GAUBATZ-SATTLER, Die Villa rustica von Bondorf. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 51, 285–335. Stuttgart.
- KRAUTWALD, F. (1910): Die Haube der Hühner und Enten. Ihre Ursache, Entstehung und Vererbung. Diss. med. vet., Bern.
- LEIBITZER, J. (1834): Die Borstenvieh- und Geflügelzucht. Encyclopädie der practischen Landwirtschaft. Band 10. Wigan, Pesth/Leipzig.
- LIGNEREUX, Y. & J. PETERS (im Druck): Viandes, volailles et fruits de mer à la table des légions romaines d'Aunedomnacum, 20–30 après Jésus-Christ (Aulnay-de-Saintonge, Charente-Maritime). *Revue de Médecine Vétérinaire*.
- LIND, L. R. (1963): ALDROVANDI on Chickens: The Ornithology of Ulisse ALDROVANDI (1600), Vol. II, Book XIV. Univ. of Oklahoma Press, Norman.
- LIPPER, E. (1981/82): Die Tierknochenfunde aus dem römischen Kastell Abusina-Eining, Stadt Neustadt a. d. Donau, Ldkr. Kelheim. Diss. med. vet., München. Berichte der Bayerischen Bodendenkmalpflege 22/23, 81–160.
- LÖBE, W. (1880): Unsere Haustiere. Handbuch der rationellen Zucht, Ernährung und Pflege. Schwabe, Leipzig.
- LOPEZ BECEIRO, A. M., PEREIRA ESPINEL, J. L. & A. BARREIRO LOIS (1992): La castración de las aves domésticas: Castración en el pollo. Servicio Publicaciones, Diputación Provincial Lugo.
- MEHNER, A. & W. HARTFIEL (1983): Handbuch der Geflügelphysiologie. 2 Bände. G. Fischer, Jena.
- MENNERICH, G. (1968): Römerzeitliche Tierknochen aus drei Fundorten des Niederrheingebiets. Diss. med. vet., München.
- MOREL, Ph. (1990): Quelques remarques à propos de coquilles d'oufs découvertes dans une tombe de l'époque augustéenne à Sion Petit-Chasseur. In: J. SCHIBLER, J. SEDLMEIER & H. SPYCHER (Hrsg.), Festschrift für Hans R. STAMPFLI, 141–146. Helbing & Lichtenhahn, Basel.
- MOREL, Ph. (1991): Untersuchungen des osteologischen Fundgutes aus dem Vicus Vitodurum-Oberwinterthur. Beiträge zum römischen Oberwinterthur-Vitodurum 5. Berichte der Zürcher Denkmalpflege, Archäologische Monographien 10, 79–176.
- MÜLLER, E. C. (1989): Tierknochenfunde aus dem Gelände einer Herberge in der Colonia Ulpia Traiana bei Xanten am Niederrhein. Diss. med. vet., München.
- MÜLLER, R. (1967): Die Tierknochenfunde aus den spätrömischen Siedlungsschichten von Lauriacum. II. Wild- und Haustierknochen ohne die Rinder. Diss. med. vet., München.
- NUSSBAUMER, M. A. & J. LANG (1990): Die hochmittelalterlichen Haushühner (*G. gallus* f. dom.) aus dem Schloß Nidau. Archäologie im Kanton Bern 1, 275–296.
- PETERS, J. (1996): Römische Tierhaltung und Tierzucht. Eine Synthese aus archäozoologischer Untersuchung und schriftlich-bildlicher Überlieferung. Habilitationsschrift, Tierärztliche Fakultät, LMU München.
- PETERS, J. (1996 a): Hahn oder Kapaun? Zur Kastration von Hähnen in der Antike. *Archiv für Geflügelkunde* 60.
- PETROKOVITS, H. von (1981): Die Canabae legionis. In: 150 Jahre Deutsches Archäologisches Institut 1829–1979, 163–175. Zabern, Mainz.
- PFANNHAUSER, R. (1980): Tierknochenfunde aus der spätrömischen Anlage auf der Burg Sponeck bei Jechtingen, Kreis Emmendingen. Diss. med. vet., München.
- PIEHLER, W. (1976): Die Knochenfunde aus dem spätrömischen Kastell Vermania. Diss. med. vet., München.
- PRUMMEL, W. (1987): Poultry and fowling at the roman castellum Velsen I. *Palaeohistoria* 29, 183–201. Balkema, Rotterdam.
- QUIGLEY, G. D. & M. JUHN (1951): A comparison of spur growth in the cock, slip and capon. *Poultry Science* 30, 900–901.
- REICHSTEIN, H. & H. PIEPER (1986): Untersuchungen an Skelettresten von Vögeln aus Haithabu. Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 22. Wachholtz, Neumünster.
- REINHARDT, R. (1950): Lehrbuch der Geflügelkrankheiten. M. & H. Schaper, Hannover.
- RINKEWITZ, W. (1984): Pastio Villatica. Untersuchungen zur intensiven Hoftierhaltung in der römischen Landwirtschaft. Europäische Hochschulschriften, Reihe 3, Geschichte und ihre Hilfswissenschaften No. 234. Lang, Frankfurt a. Main.
- SAMBRAUS, H. H. (1987): Atlas der Nutztierassen. 220 Rassen in Wort und Bild. 2. Aufl. Ulmer, Stuttgart.
- SAIER-NEUBERT, A. (1969): Tierknochenfunde aus der römischen Zivilsiedlung in Hüfingen. II. Wild- und Haustierknochen mit Ausnahme der Rinder. Diss. med. vet., München.
- SCHALLA, K. (1994): Osteologische und osteometrische Untersuchungen an Tierknochenfunden aus einer Villa rustica in Hechingen-Stein im Zollernalbkreis. Diss. med. vet., Berlin.

- SCHINDLER, L. (1951): Die Landwirtschaft. Band 2. Bay. Landwirtschaftsverlag, München.
- SCHINZ, H. R. & R. ZANGERL (1937): Beiträge zur Osteogenese des Knochensystems beim Haushuhn, bei der Haustaube und beim Haubensteißfuß. Eine vergleichend osteologische Studie. Denkschriften der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft 72, Abhandlung 2.
- SCHLIPF, J. A. (1902): Populäres Handbuch der Landwirthschaft. 14. Aufl. Parey, Berlin.
- SCHLÜTSMEIER-HAGE, U. (1988): Parasitenprobleme beim Haustier in der Antike und ihre wichtigsten Behandlungsverfahren. Diss. med. vet., München.
- SCHMIDT-PAULY, I. (1980): Römerzeitliche und mittelalterliche Tierknochenfunde aus Breisach im Breisgau. Diss. med. vet., München.
- SCHÜLE, W. (1960): Eisenzeitliche Tierknochen von der Heuburg bei Hunderringen (Donau). Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde 33, 1–36.
- SCHWEIZER, W. (1961): Zur Frühgeschichte des Haushuhns in Mitteleuropa. Diss. med. vet., München. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 9.
- SIEGMANN, O. (Hrsg., 1993): Kompendium der Geflügelkrankheiten. 5. Auflage. Parey, Berlin/Hamburg.
- SINOWATZ, F. (1992): Allgemeine Anatomie des Bewegungsapparats. In: R. NICKEL, A. SCHUMMER & E. SEIFERLE, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band V. Anatomie der Vögel, 50–53. 2., völlig neubearbeitete und erweiterte Auflage von B. VOLLMERHAUS. Parey, Berlin/Hamburg.
- SOERGEL, E. (1968): Die Tierknochen aus der altpunischen Faktorei von Toscanos. Madrider Mitteilungen 9, 111–115.
- SOMMER, J. (1985): Buch 14 und 20 der Geoponica. Übersetzung und Besprechung. Diss. med. vet., München.
- STETTNER, A. (1996): Die Tierknochenfunde aus dem römischen Kastell Oberstimm, Ldkr. Ingolstadt/Bayern (Grabung 1994). Diss. med. vet., München.
- STREITFERDT, U. (1972): Osteoarchäologische Untersuchungen an Tierknochenfunden aus vier römischen Stationen im süddeutschen Raum. Diss. med. vet., München.
- SWEGAT, W. (1976): Die Knochenfunde aus dem römischen Kastell Künzing-Quintana. Diss. med. vet., München.
- TEGETMEIER, W. B. (1867): The Poultry Book. Routledge & Sons, London.
- THESING, R. (1977): Die Größenentwicklung des Haushuhns in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. Diss. med. vet., München.
- VOLLMERHAUS, B. & F. SINOWATZ (1992): Haut und Hautgebilde. In: R. NICKEL, A. SCHUMMER & E. SEIFERLE, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band V. Anatomie der Vögel, 16–49. 2., völlig neubearbeitete und erweiterte Auflage von B. VOLLMERHAUS. Parey, Berlin/Hamburg.
- WEST, B. (1982): Spur development: recognizing caponized fowl in archaeological material. In: B. WILSON, C. GRIGSON & S. PAYNE (Eds.), Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites. BAR British Series 109, 255–261. Oxford.
- WEST, B. & B.-X. ZHOU (1989): Did chickens go north? New evidence for domestication. World's Poultry Science Journal 45, 205–218.
- WHITE, K. D. (1970): Roman Farming. Cornell Univ. Press, Ithaca, New York.

III. Lexika

- ETT = Encyclopädie der gesammten Thierheilkunde und Thierzucht. 11 Bände. A.
- KOCH, A. (Hrsg.). Perles, Wien/Leipzig 1885–1894.
- HTT = Handwörterbuch der gesammten Thierheilkunde und Thierzucht mit Inbegriff aller einschlägigen Disciplinen und der speciellen Etymologie. 2 Bände. A. KOCH (Hrsg.). Perles, Wien/Leipzig 1898.
- KIP = Der Kleine Pauly. Lexikon der Antike. 5 Bände. K. ZIEGLER & W. SONNTHEIMER (Hrsg.). DTV, München 1979.
- SW = Tierheilkunde und Tierzucht. Eine Enzyklopädie der praktischen Nutztierkunde. 11 Bände. V. STANG & D. WIRTH (Hrsg.). Urban & Schwarzenberg, Berlin/Wien 1926–1937.