

Zeitschrift: Archäologie im Kanton Bern : Fundberichte und Aufsätze = Archéologie dans le canton de Berne : chronique archéologique et textes

Herausgeber: Archäologischer Dienst des Kantons Bern

Band: 1 (1990)

Artikel: Die hochmittelalterlichen Haushühner (G. gallus f. dom.) aus dem Schloss Nidau

Autor: Nussbaumer, Marc A. / Lang, Johann

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-726453>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die hochmittelalterlichen Haushühner (*G. gallus* f. dom.) aus dem Schloss Nidau

Marc A. Nussbaumer und Johann Lang*

«Ein jedes Hus in der Graffschaft, da Für und Liecht in ist, git jährlich ein gutt alt Hun» (aus den Nidauer Urbaren 1551)

1. Einleitung

Umfangreiche Sanierungsmassnahmen im Schloss Nidau BE in den Jahren 1985 bis 1987 und die zahlreichen gleich zu Beginn der Bauarbeiten zutage geförderten überraschenden Spuren mittelalterlicher Bau- und Wohntätigkeit veranlassten den Archäologischen Dienst des Kantons Bern einzugreifen und geeignete Schutzmassnahmen anzuordnen. Während der unter Leitung von Daniel Gutscher 1985/86 durchgeführten Rettungsgrabung konnten u.a. unter einer frühneuzeitlichen Pflasterung innerhalb der Mauern des Bergfrieds aus völlig ungestörten hochmittelalterlichen Schichten nebst zahlreichem kulturhistorischem Fundgut (hauptsächlich Gefässscherben) gesamthaft über 12 000 Tierknochen geborgen werden (Gutscher 1988, 22–31 und Fundbericht S. 100). Diese Überreste – vorwiegend Speiseabfälle aus der in den oberen Stockwerken des Turms gelegenen herrschaftlichen Küche bestehend aus Knochenresten der damals auf der Burg wichtigsten Haustiere Schwein, Rind, Schaf und Ziege sowie Huhn – wurden dem Naturhistorischen Museum Bern zur Bestimmung und Auswertung übergeben.

Die ersten Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden in einem Vorbericht veröffentlicht (Nussbaumer und Gutscher 1988, 72–73); die Publikation der detaillierteren – wenn auch nicht vollständigen – Untersuchungsergebnisse ist unterdessen erschienen (Büttiker und Nussbaumer 1990, 39–58). Aus Gründen des eingeschränkten Umfangs dieser Publikationen konnten allerdings weder umfassende Masstabellen, noch über das Übliche hinausreichende osteometrische Untersuchungen publiziert werden. Diese Unterlassung soll in der vorliegenden Arbeit für das Haushuhn, von dem wir über 750 Knochen bestimmen und über 1500 osteometrische Messungen vornehmen konnten, beseitigt werden. Wir glauben dies damit begründen zu dürfen, dass unseres Wissens bis heute in der einschlägigen Literatur umfangreiche Serien für das Haushuhn aus mittelalterlichen Burgen und Schlössern in Mitteleuropa noch relativ selten sind, mit Ausnahme einer Grabung aus der Burg auf dem Weinberg in Hitzacker/Elbe (7.–16. Jahrhundert; Boessneck 1982, 367 ff.), die gegen 1900 Hühnerknochen und entsprechend zahlreiche osteometrische Angaben lieferte. Recht umfangreiche Funde aus

Norddeutschland (z.B. Haithabu, 9.–11. Jahrhundert, Reichstein und Pieper 1986), Schweden (Ekertorp, Boessneck und von den Driesch 1979) oder auch England (London, Carey 1982) wollen wir nicht unterschlagen, für die vorliegende Arbeit können wir uns aber mit zeitlich näher liegenden und siedlungsgeschichtlich vergleichbareren Fundsituationen begnügen.

1.1 Historisches zur Burg Nidau

Die ersten gesicherten mittelalterlichen Siedlungsspuren am Standort des heutigen Schlosses datieren gemäss den jüngsten archäologischen Befunden aus dem Jahr 1140. Es sind Benützungsschichten und Baureste einer wurtartigen Holzburg, die über dem morastigen Lehmniveau auf einer künstlich aufgeschütteten Terrasse auf ca. 430 m ü. M. liegen. Im frühen 13. Jahrhundert, der Zeit der allgemeinen «Versteinerung» der Burgen, wurde auch der Holzturm in Nidau durch einen Steinturm ersetzt, dessen Überreste die untere Partie des heute noch erhaltenen Schlossturms bilden. Die oberen Räume im Steinturm dienten als Wohnturm und umfassten sowohl Wohnräume als auch Küche; der untere Teil im Verlies diente – zeitweise zumindest – als Gefängnis. Was also in der Küche des Vogtes von Nidau an Abfällen anfiel, wurde offenbar ein Stockwerk tiefer ins Gefängnis geworfen, wo es von den jeweiligen «Bewohnern» in das lehmige Bodenmaterial eingestampft wurde und sich damit relativ geschützt anhäufen konnte. Eine ganz ähnliche bauliche Situation kann noch heute auf Schloss Spiez besichtigt werden.

* Adressen der Autoren:

Dr. Johann Lang, Klinik für kleine Haustiere der Universität Bern, Länggassstrasse 128, CH-3012 Bern.
Dr. Marc A. Nussbaumer, Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern, Bernastrasse 15, CH-3005 Bern.

Unser Dank geht an:

Frau lic.nat. Elsbeth Büttiker, Naturhistorisches Museum Bern, für Ihre wertvolle Arbeit bei der Bestimmung der Tierknochen von Nidau, Dr. Hansjürg Häni, Institut für Tierpathologie der Universität Bern, für die Hilfe bei der Beurteilung der pathologisch veränderten Knochen.

Für die kritische Durchsicht des Manuskripts sowie für manch nützliche Hinweise danken wir: Prof. Dr. J. Boessneck, Institut für Paläoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München, Dr. D. Gutscher, Archäologischer Dienst des Kantons Bern, Dr. P. Lüps, Naturhistorisches Museum Bern und Dr. J. Schibler, Seminar für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel.

Archäologisch liessen sich im Turm fünf Hauptschichtpakete und über dreissig Einzelschichten trennen (Gutscher 1988, 26 ff. und Fundbericht S. 102):

- Das zuunterst liegende Schichtpaket 1 umfasst das Material über dem gewachsenen Boden und die Benützungsschichten in der wurtartigen Siedlung, deren 2. Bauperiode um 1140 angesetzt werden darf.
- Das Schichtpaket 2 umfasst das Material der Aufplanung zum Holzturm – dendrodatiert um 1180 – und die ihm angewachsenen Benützungsschichten des späten 12. bis anfangs 13. Jahrhunderts.
- Das Schichtpaket 3 fasst die älteren Schichten im Steinturm des frühen 13. Jahrhunderts zusammen.
- Das Schichtpaket 4 umfasst die jüngeren Schichten im Steinturm, solange er sicher als Gefängnis diente, d.h. das späte 13. und das 14. Jahrhundert.
- Das Schichtpaket 5 ist vielfach etwas durchwühlt und reicht vom späten 15. durchs 16. Jahrhundert bis zur frühjungzeitlichen Pflasterung.

1.2 Material (Fragmentierung, Beschaffenheit)

Das uns zur Bearbeitung übergebene, gewaschene Knochenmaterial war gut erhalten, wenn auch relativ stark fragmentiert, wie dies bei Küchenabfällen in den meisten Fällen die Regel ist. Dank der gut geschützten Ablagerung innerhalb der geschlossenen Mauern des Bergfrieds blieben auch feinste Knochen im Lehmbooden erhalten, wie die gesamthaft 1226 bestimmbaren Vogelknochen beweisen (total bestimmbare: $n = 6192$). Die Vogelknochen bilden erfahrungsgemäss bezüglich der Fragmentierung die Ausnahme. So sind sie auch in unserem Fall relativ intakt geblieben, wie die zahlreichen Masse, die gewonnen werden konnten, belegen. An 44 Vogelknochen (3,5%) waren Hack- und Tranchierspuren auszumachen; auch dies ist ein Zeichen für gut erhaltene Speiseabfälle.

Feuereinwirkung liess sich nur ausnahmsweise nachweisen. Ebenso fehlten Zeichen von Sekundärverwertern wie Hundeverbiss oder Nagespuren weitgehend, was angesichts der erwähnten geschützten Ablagerung weiter nicht verwundert.

1.3 Methode

Die Hühnerknochen wurden bereits anlässlich der Auswertung der gesamten Faunenreste nach den Angaben von von den Driesch (1976) mittels einer Uhrenschieblehre auf $1/10$ mm vermessen und die ermittelten Masse in eine Datenbank übertragen.

Die statistischen Auswertungen und Grafiken erfolgten auf einem PC mittels der statistischen Programmpakete SYSTAT^(tm) und SYGRAPH^(tm). Die Grafiken wurden aus ökonomischen Gründen direkt ab Laserdrucker verwendet, wobei leider nicht höchste Qualitätsansprüche erfüllt werden konnten.

2. Geschichte des Haushuhns

Wahrscheinlich um 3000 v.Chr. in Vorderindien aus dem Bankivahuhn (*Gallus gallus L.*) domestiziert, tauchte das Haushuhn erst 1500 Jahre später in China, Ägypten und Mesopotamien auf, um dann – über die hellenistische und römische Periode – von der Latènezeit an in Mitteleuropa allgemeine Verbreitung zu finden (Gandert 1953, 69–76, Thesing 1977, 8, Lindner 1979, 2 ff., Crawford 1984, 298 ff.). Die frühesten Nachweise für das Huhn in Mitteleuropa stammen aus der Späthallstattzeit (Boessneck 1958, 109 ff.). Zusammenfassende Fundauswertungen sowie Angaben zur Geschichte des Haushuhns sind u.a. bei Boessneck (1958), Schweizer (1961), Thesing (1977, mit ausführlicher Liste aller europäischen Fundplätze, der Anzahl der Knochen und der nachgewiesenen Mindestindividuenzahlen) und für die Schweiz bei Würgler (1956) zu finden. Funde aus der Latènezeit sind in der Schweiz u.a. aus Gelterkinden (Schmid 1973), von der Basler Gasfabrik (Hescheler und Kuhn 1949, 334) sowie von der Engehalbinsel bekannt (Stampfli 1963, 505, Nussbaumer und Büttiker 1989, 101).

3. Ergebnisse

Im folgenden wollen wir alle weiteren Betrachtungen ausschliesslich auf die Funde der Schichtpakete 3 und 4 beschränken (frühes 13. bis Ende 14. Jahrhundert), womit das nur 40 Hühnerknochen beinhaltende jüngere Schichtpaket 5, das bis ins 17. Jahrhundert reicht, ausgeschlossen bleibt. In den älteren Schichtpaketen 1 und 2 – von ca. 1140 bis ins frühe 13. Jahrhundert – wurden keine Hühnerknochen gefunden, was gemäss Auskunft des verantwortlichen Archäologen (Gutscher, mündl. Mitteilung) sowohl auf die unterschiedlichen baugeschichtlichen Gegebenheiten (keine Küche, relativ ungeschützte Ablagerung der Knochen), als auch auf die geringen Fundzahlen zurückzuführen ist.

3.1 Häufigkeit der nachgewiesenen Tierarten, im besonderen des Haushuhns

Eine Übersicht der Fundstatistik gibt Tabelle 1. Danach ist im mittelalterlichen Schloss Nidau das Haushuhn mit gesamthaft 764 Knochenfragmenten bzw. 14,4% der Haustierfunde sehr zahlreich vertreten und steht von der Fundzahl her an zweiter Stelle hinter den Hausschweinen und noch weit vor den Rindern und den kleinen Hauswiederkäuern Schaf und Ziege.

Nur gerade die Burgen Starkenstein (Würgler 1956, 73) sowie Uda (Stampfli 1962, 168), übertreffen diesen Wert mit einem Anteil von 15% bzw. 42%. Die Isenburg bei Hattingen (Reichstein 1981) lieferte einen ähnlichen Prozentsatz (13%, in einem Abfallplatz sogar 25%). In der Regel liefern mittelalterliche Fundstellen Mengen bis maximal 5%. Ausnahmen bilden Kloaken, Fäkalgruben, Ab-

Tabelle 1: Fundstatistik der Haustiere

	Anzahl (n) (%)		Gewicht (g) (%)		MIZ (n)
Rind	614	11.6	23461.1	30.0	9
Schaf und Ziege	428	8.1	4361.6	5.6	14
Schwein	3365	63.5	48929.4	62.5	34
Hund	3	0.1	6.4	0.0	1
Gans	44	0.8	179.9	0.2	5
Huhn	764	14.4	1241.2	1.6	100
Taube	78	1.5	48.3	0.1	16
Total	5296	100.0	78227.9	100.0	

fallschächte und Brunnenverfüllungen, wo nur selten «gewöhnlicher» Küchenabfall eingefüllt wurde, sondern häufig Tiere, die nicht verzehrt wurden wie ungeniessbare Kadaver, Hunde, Katzen, Schweineföten etc. Solche Fundstellen können bisweilen sehr hohe Anteile (bis 90%!) von Hühnerknochen aufweisen (Reichstein 1990, 186).

In Nidau haben wir es aber offensichtlich mit «normalem» Siedlungsabfall zu tun, so dass 14% einen recht hohen Wert darstellen. Die Mindestindividuenzahl (MIZ) gibt uns einen weiteren Eindruck von der Bedeutung, die das Haushuhn für die damaligen Bewohner der Burg hatte; danach steht das Huhn mit 100 an den Tibiotarsen nachgewiesenen Tieren weit an der Spitze, gefolgt von den Schweinen (MIZ = 34), den Haustauben (MIZ = 16), den kleinen Hauswiederkäuern (MIZ = 14) und den Rindern (MIZ = 9). (Man sollte aber darüber die Grössenunterschiede bzw. die damit verbundene Fleischmenge zwischen Huhn und anderen Haustieren nicht gänzlich vergessen). Diesen Befund deuten wir auch hier wieder mit den ausserordentlich günstigen Sedimentationsbedingungen innerhalb der Mauern des Bergfrieds. Hohe Anzahlen von Hühnerknochen verwundern allerdings unter diesem Aspekt kaum, fielen doch die Hühner im Mittelalter unter die Abgaberechte und bildeten oft neben landwirtschaftlichen Produkten die wichtigste Kopfsteuer, wie die in mittelalterlichen Dörfern des Berner Jura häufig belegten Hühnerzinse zeigen. Die «Lechen, so von der Veste Nydouwe (Nidau) ze Lehen gehen» aus dem Jahr 1464 weisen z.B. neben den Bodenfrüchten Roggen, Dinkel, Hafer und Weizen jeweils fünf Hühner von Rotmont b. Pieterlen, sowie zwei Hühner von Studen aus (Aeschbacher 1930, 136).

3.2 Schlachtalter / Geschlechterverhältnis

Die Altersbestimmung der Hühner ermittelten wir anhand des Verwachsungsgrades der wenigen Langknochen bei denen ein Verwachsen stattfindet, wie beim Tibiotarsus und Tarsometatarsus; bei den anderen Knochen mussten wir nach der Festigkeit der Kompakta, bzw. nach der Stärke von Federhöckern und Muskelansatzstellen urteilen. Dies ist nicht ganz ohne Probleme, haben doch auch die Lagerungsbedingungen wesentlichen Einfluss auf die Knochensubstanz. Anscheinend ist das Bestimmen des

exakten Individualalters anhand der Knochen generell recht schwierig, soll doch noch zusätzlich das Wachstum von Rasse zu Rasse recht unterschiedlich verlaufen, und zu verschiedenen Zeitpunkten abgeschlossen sein (Boessneck 1958, 110, Carey 1982, 263). So wird denn auch in der Literatur meist nur gerade zwischen «juvenilen» und «adulten» Tieren unterschieden, ohne den Knochen zu bezeichnen, der für die jeweilige Bestimmung massgebend war. Wie nicht anders zu erwarten, ist in unserer Grabung darum auch das Verhältnis der adulten, ausgewachsenen Tiere zu den jungen Tieren je nach beurteilten Knochen recht unterschiedlich und kann von 100% adulten Tieren (z.B. Pelvis, Carpometacarpus) bis zu einem Verhältnis von 1:1 beim Tibiotarsus reichen. Wir gehen wohl nicht fehl in der Annahme, dass der Mittelweg, der durch die 177 Tarsometatarsen mit einem Verhältnis von ca. 2,5:1 zu Gunsten der adulten Tiere vertreten wird, der «Wahrheit» am nächsten kommt bzw. am ehesten einen Vergleich mit Angaben von anderen Siedlungen erlaubt. Eine Deutung dieses Befundes finden wir auch hier wieder in historischen Quellen und zwar in den Aufzeichnungen der obrigkeitlichen Bodenzinse zu Brugg (Nidauer Bodenzins Urbare), die in ihrer Ausgabe von 1551 neben 40 Eiern und zwölf Hähnen ebenfalls sieben ausdrücklich alte Hühner erwähnen. Des weiteren werden dort sogenannte, aus Hühnern bestehende «Feuerstattabgaben» zuhanden des Landvogtes erwähnt, d.h. Abgaben, die jedes Wohnhaus mit einer Herdstelle (= Feuer und Licht) schuldete: «Ein jedes Hus in der Graffschaft, da Für und Liecht in ist, git jährlich ein gutt alt Hun» (Aeschbacher 1924, 212–213). Diese Angaben beziehen sich zwar auf die erste Hälfte des 16. Jh., sie dürften aber in den davorliegenden Jahrhunderten kaum wesentlich verschieden gewesen sein (Aeschbacher 1930, 134; siehe auch weiter unten). Vom kulinarischen Wert her sind allerdings jüngere Hühner eindeutig den älteren «Suppenhühnern» überlegen, weswegen man das Überwiegen der adulten Hühner in der Schlossküche nicht aus dieser modernen, an Überfluss gewohnten kulinarischen Sicht her betrachten darf. Offenbar waren damals die «Suppenhühner» bzw. ihre Zubereitung als solche beliebt oder aber man wollte sichergehen, nicht allzu junge, untergewichtige Tiere für den Kochtopf zu bekommen.

Inwiefern die Hühner vor ihrer endgültigen Bestimmung noch zusätzlich für die Versorgung der Bevölkerung auf der Burg mit Eiern gebraucht wurden, d.h. wie weit eine eigentliche Hühnerhaltung und die damit verbundene Eierproduktion auch auf der Burg selbst stattfanden, können wir auf Grund unseres Fundmaterials nicht ohne weiteres feststellen. Wie wir gesehen haben, wären auch Funde von Eierschalen (es wurden keine gefunden) für die Beantwortung dieser Frage von keinem Wert, bildeten doch auch die Eier Teil der Zinsabgaben. Ebenfalls nicht gefunden wurden ganze Skelette im Knochenverband, wie sie z.B. Coy (1989, 32) vorfand. Gemäss der Autorin sollen solche Skelette auf krankheitsbedingte Abgänge im Hühnerhof hinweisen (vergleiche dazu auch Reichstein 1990). Hat man allerdings reine Küchenabfälle, so erlaubt ein negati-

ver Befund nicht unbedingt den Umkehrschluss, es habe keine Zucht stattgefunden. In Anbetracht des recht hohen Anteils adulter Tiere im Fundmaterial neigen wir allerdings zur Ansicht, dass wenn überhaupt im Schloss zeitweise Hühner gehalten wurden, von einer eigentlichen Zucht nicht die Rede sein konnte, weil in diesem Fall der Anteil von Junghühnern im Fundmaterial wesentlich höher hätte sein müssen. Ein derartiges Beispiel kennen wir von der Isenburg, wo Reichstein (1981, 44) eine solche Altersstruktur mit hohem Anteil von Jungtieren vorfand und deswegen zum Schluss kam, dort sei eine «planmässige Hühnerhaltung und -zucht» geübt worden. Eine ähnliche Situation wird von Boessneck (1982, 367) aus den mittelalterlichen Siedlungen von Hitzacker beschrieben, wo – je nach Zeitepoche – ein Verhältnis von 1:1 bis 2:1 zu Gunsten der juvenilen Hühner vorgefunden wurde.

Über das Geschlechterverhältnis wollen wir an dieser Stelle nur soviel sagen, dass wir anhand der sporentragenden Tarsometatarsen mindestens fünf adulte Hähne identifizieren konnten. Es darf dabei nicht ausser acht gelassen werden, dass der knöcherne Sporn beim Hahn aus einem eigenen Verknöcherungsherd entsteht und erst sekundär mit dem Tarsometatarsus zusammenwächst (Boessneck 1958, 111), so dass jüngere Hähne wegen fehlenden Sporen nicht als solche erkannt werden können. Dazu kommt noch, dass die Hähne, wenn sie nicht kastriert waren, vermutlich recht jung geschlachtet und gegessen wurden, da sie im bäuerlichen Hühnerhof keine weitere Verwendung fanden (Thesing 1977, 46, Boessneck 1982, 367). Sie dürften daher z.T. auch unter den Resten juveniler Tiere auf dem Schloss vermutet werden, obwohl wir nicht wie Boessneck für Dannenberg, wo ein ursprünglich ausgewogenes Geschlechterverhältnis angenommen werden kann, schliessen können, dass «aus dem Überwiegen der Hennen... die Jungtierknochen vor allem von Hähnchen sind». Ob in unserem Material noch mehr adulte Hähne zu vermuten sind, werden die weiter unten vorgestellten statistischen Analysen an allen dafür geeigneten Langknochen zeigen. Driver (1982) erwähnt eine weitere Methode zur Geschlechtsbestimmung bei Vogelknochen; und zwar soll bei weiblichen Vögeln einige Zeit vor der Eiablage innerhalb der Markhöhle der Langknochen spongiöse Knochen-substanz gebildet werden, sozusagen als Reserve für die zu bildende Eihülle. Da nun bei den mittelalterlichen Hühnern – im Gegensatz zu Heute – eine gewisse Saisonalität in der Eierproduktion vermutet werden muss, und ausserdem die erwähnte Knochenstruktur nach der Eiablage fehlen dürfte, wäre auch bei dieser Methode das Problem nicht befriedigend zu lösen. Sie kann aber unbestrittenermassen unter gewissen Umständen sicher zur Klärung der Geschlechtszugehörigkeit führen (Schäffer und von den Driesch 1983, 23). In unserem Fall haben wir – nicht zuletzt wegen dieser Einschränkungen – allerdings davon abgesehen von einer derart destruktiven Methode Gebrauch zu machen.

Des weiteren muss im untersuchten Material mit den bereits erwähnten Kapaunen gerechnet werden, war doch das

Kastrieren (und Mästen) der Hähne bereits den Römern bekannt, wie Plinius in seinem 10. Buch berichtet (zit. nach Boessneck 1958, 110). Nach dem Rückzug der Römer hat sich dieses Verfahren in Mitteleuropa erhalten. Welche Rolle im Mittelalter die Kapaune offenbar spielten, mag aus dem Kochbuch des Mainzisch-Churfürstlichen Hofkoches Rumpolt (1581, zit. nach Kaufmann 1988, 286) hervorgehen, in dem von 50 Rezepten für das Haushuhn deren 44 die Kapaune erwähnen. Wie «den Hahnen soll gekapaunet oder verschnitten werden» und «wie man die Kapaunen speisen und mesten solle» sowie weitere sehr lesenswerte, zeitgenössische Angaben zu den Kapaunen findet man in Conrad Gesners (1516–1565) Vogelbuch (1557, 84). Ebenfalls schon 600 Jahre früher in den «Benedictiones ad mensas» des St. Galler Mönches Ekkehard (gestorben um 1036) werden neben zahlreichen Wild- und Hausgeflügel die Kapaune erwähnt (zit. nach Kaufmann 1988, 289). Dass Sie auch auf der Burg Nidau zeitweise nicht gefehlt haben dürften, können wir indirekt aus einer Urkunde aus dem Jahr 1270 schliessen, worin Hermann von Nidau, ein offenbar innerhalb der Burg wohnender Ministeriale, verschiedene Einkünfte, worunter jährlich vier Kapaune der St. Benediktenkirche vergabte (Aeschbacher 1924, 248). Einen ähnlichen indirekten Schluss erlaubt eine Urkunde aus dem Jahr 1345, worin Gräfin Verena von Neuenburg Nidau und ihr Sohn Graf Rudolf, Herr zu Nidau, auf ihnen zustehende Abgaben, worunter zwei Kapaunen, zugunsten des Klosters Erlach verzichten (Aeschbacher 1924, 154; Fontes rerum Bernensium VII, 145–146). Aeschbacher (1930, 138) erwähnt zudem Einkünfte auswärtiger Herren im Jahr 1437 aus Besitz in der Landvogtei Nidau, die u.a. aus Kapaunen, Hühnern und Eiern bestanden.

3.3 Die Häufigkeit der Skelettelemente

Aus Tabelle 2 wird die Häufigkeit der einzelnen Skelettelemente ersichtlich. Vorerst ist zu bemerken, dass Knochen des Schädels kaum geborgen wurden, wenn auch die wenigen gefundenen praktisch intakte Hirnschädel darstellen. Dies zeigt, dass die Bedingungen für die Erhaltung der Schädel zwar durchaus gegeben waren, dass aber für deren Fehlen andere Gründe als die Zerbrechlichkeit der Schädelknochen gesucht werden müssen. Wir neigen aus praktischen Erwägungen zusammen mit Reichstein (1981, 46) zur Ansicht, dies sei darauf zurückzuführen, dass die Hühner nicht in der Küche selbst vor der Zubereitung geschlachtet, sondern bereits vorher an anderer Stelle durch Abschlagen des Kopfes getötet wurden, wo dieser dann liegenblieb. Inwieweit auch gleichzeitig die Füße daselbst abgetrennt wurden, ist nicht zu beweisen, aber wahrscheinlich (Zimmermann 1920, 66 ff. zit. nach Schweizer 1961, 7); jedenfalls fehlen sie in unserer Fundstatistik, und sie lassen sich auch nicht bei den unbestimmbaren Vögeln vermuten, sind doch auch dort Knochen der Füße sehr selten. Obwohl sie sehr klein und zerbrechlich sind, gehen wir unter den gegebenen günsti-

Tabelle 2: Haushuhn. Verteilung der Skelettelemente auf das Skelett.

	Anzahl (n)	8%	Gewicht (g)	(%)
<i>Schädel</i>	12	1.6	20.9	1.7
Neuro.-/Viscerocranium	10	1.3	20.5	1.7
Mandibula	2	0.3	0.4	0.0
<i>Vorderextremität</i>	270	35.3	359.3	28.9
Furcula	7	0.9	3.2	0.3
Coracoid	49	6.4	42.6	3.4
Scapula	16	2.1	9.9	0.8
Humerus	107	14.0	215.7	17.4
Radius	24	3.1	12.3	1.0
Ulna	59	7.7	70.0	5.6
Carpometacarpus	8	1.0	5.6	0.5
<i>Hinterextremität</i>	449	58.8	803.8	64.8
Pelvis	18	2.4	22.7	1.8
Femur	100	13.1	226.3	18.2
Tibiotarsus	119	15.6	285.1	23.0
Fibula	4	0.5	1.2	0.1
Tarsometatarsus	208	27.2	268.5	21.6
<i>Wirbel</i>	10	1.3	21.7	1.7
Vert. thor.	1	0.1	1.0	0.1
Synsacrum	9	1.2	20.7	1.7
<i>Rippen/Brustbein</i>	23	3.0	35.5	2.9
<i>Total</i>	764	100.0	1241.2	100.0

gen Fundumständen und sorgfältigen Grabungstechniken davon aus, dass ihr Vorhandensein nicht hätte gänzlich unentdeckt bleiben können. Diese Überlegungen mögen übrigens als Hinweis dafür gelten, dass neben dem Abfallhaufen im Verlies noch weitere Abfallplätze vorhanden gewesen sein müssten, will man nicht hypothetische, knochenfressende Hunde in der Küche bemühen.

Das Verhältnis der Knochen der Hinter- zu denjenigen der Vorderextremitäten entspricht in unserem Befund ziemlich exakt dem von Ericson (1987, 71) anhand von über 3500 Hühnerknochen aus frühgeschichtlichen Siedlungen ermittelten Verhältnis von 2:1 zu Gunsten der Hinterextremität. Ob Ericsons Erklärung, dieses unausgeglichene Verhältnis sei vor allem ein Zeichen der vorwiegenden Nutzung der fleischreichen Hühnerbeine allerdings zutrifft, wagen wir in Frage zu stellen. Uns scheint die Deutung Reichsteins (1981, 46) wonach die Erklärung in der unterproportionalen Erhaltung der Mittelhandknochen zu suchen sei plausibler, wenn wir auch der Argumentation von Ericson nicht jeglichen Wahrheitsgehalt absprechen wollen. Des weiteren gibt die Verteilung der Skelettelemente zu keinen weiteren Bemerkungen Anlass.

3.4 Statistische Auswertung und Interpretation der osteometrischen Ergebnisse (Wuchsform, Grösse, Geschlechtsdimorphismus)

Wir haben ein recht umfassendes osteometrisches Zahlenmaterial zusammentragen können, das über 1500 Einzelmasse beinhaltet. Im folgenden wollen wir versuchen, dieses mit den bereits bekannten und publizierten Messreihen mittelalterlicher Hühner (z.B. Thesing 1977) zu vergleichen und in die dort angeführten Grössenskalen frühgeschichtlicher und rezenter Hühner einzureihen.

In den Diagrammen 1.1–1.6 sind die von der Fundanzahl her dazu geeigneten Knochenlängen in Beziehung zum Breitenindex ($KC \cdot 100 / GL$) gesetzt worden. Diese Zusammenstellung gibt einen guten Eindruck von der Wuchsform der damaligen Hühner, ganz im Sinn von Boessneck (1958, 110), der zu den Indizes bei den Laufknochen schreibt: «Es darf erwartet werden, dass sich Unterschiede zwischen etwa gleichgrossen, leichten und schweren Rassen vorzüglich im Längenbreitenverhältnis des Tarsometatarsus, der das ganze Gewicht des Tieres trägt, ausdrücken...». Diese Vermutung wird durch Schweizer (1961, 18) anhand eines umfangreichen Materials rezenter Hühnerrassen auch noch an anderen Knochen bestätigt. Unsere Berechnungen zeigen zwar eine gewisse Variabilität dieses Indexes beim Tarsometatarsus, wo sie ca. doppelt so gross ist wie z.B. beim Tibiotarsus (vgl. Diagramme 1.5 und 1.6), was zumindest für gewisse Unterschiede in der Wuchsform spricht. Diese Unterschiede gehen allerdings kaum über das bei relativ ungesfestigten Rassen Übliche hinaus.

Zu unseren Diagrammen muss noch beigelegt werden, dass die Geschlechtszugehörigkeit der einzelnen Knochen – in den Diagrammen mit entsprechenden Symbolen gekennzeichnet – mittels eines mehrdimensionalen Trennverfahrens (Clusteranalyse, K-means / number = 2) aller am betreffenden Knochen ermittelten Messwerte ermittelt wurde (also meistens die grösste Länge, die Breiten proximal und distal, sowie der kleinste Durchmesser des Schaftes) mit Ausnahme der Tarsometatarsen, wo das Vorhandensein bzw. das Fehlen eines Sporns massgebend war. Man mag bei diesem Vorgehen einwenden, dass damit wohl eine Trennung des osteologischen Materials in zwei Gruppen erfolgt, dass diese aber nicht unbedingt auf einem Geschlechtsdimorphismus zu beruhen braucht, sondern das Vorkommen zweier unterschiedlich grosser Rassen bzw. Schläge bedeuten könnte. Dem halten wir, zusätzlich zum oben Gesagten entgegen, dass praktisch in der gesamten neueren, einschlägigen Literatur zu diesem Thema der osteologische Geschlechtsdimorphismus sowohl bei Hühnern aus archäologischen Grabungen als auch bei rezenten Rassen auf metrischen Unterschieden der Knochenmasse beruht (Boessneck 1958, 111, Schweizer 1961, 17 f., Thesing 1977, 45, Boessneck 1982, 369, Bökönyi und Bartosiewicz 1983, 206, Reichstein 1986, 102–103, Bencke 1989) und dass die Messwerte der Hähne in der Regel über denjenigen der Hennen liegen, wenn auch nicht

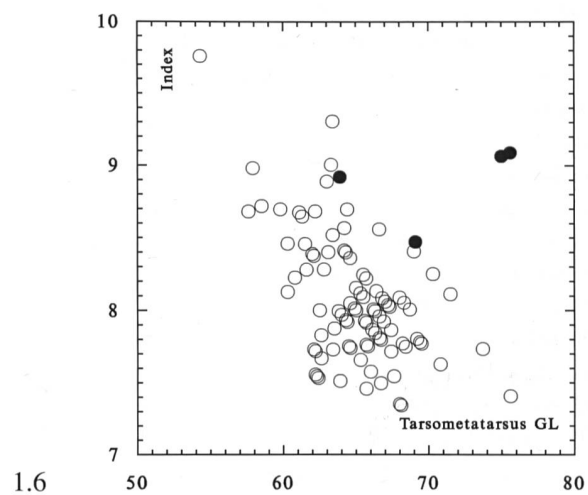
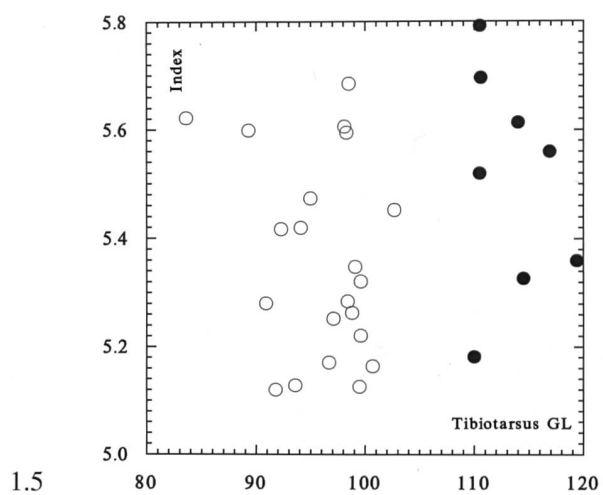
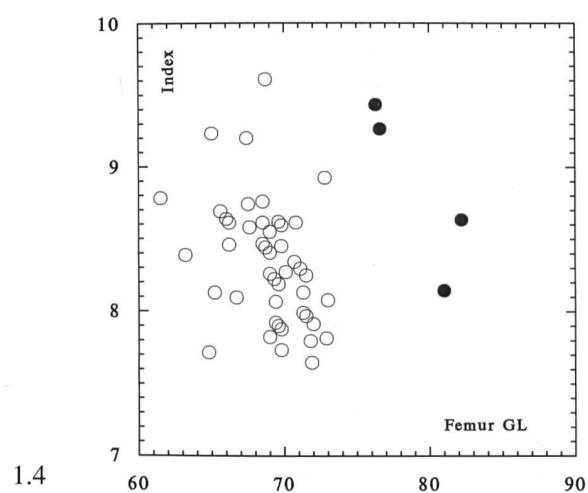
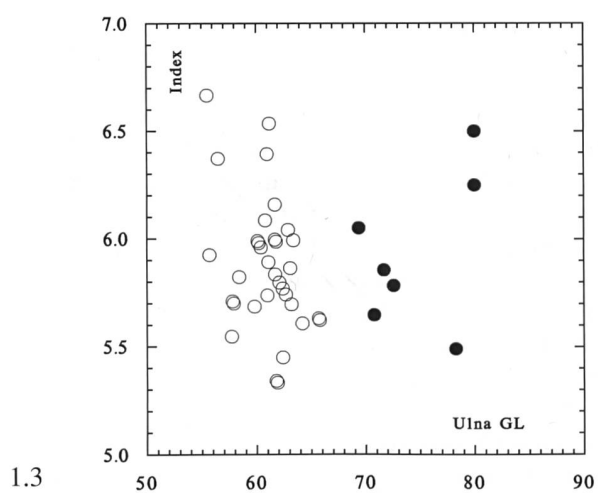
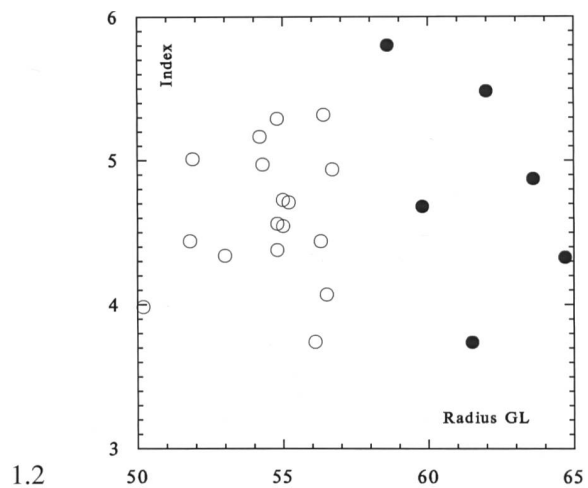
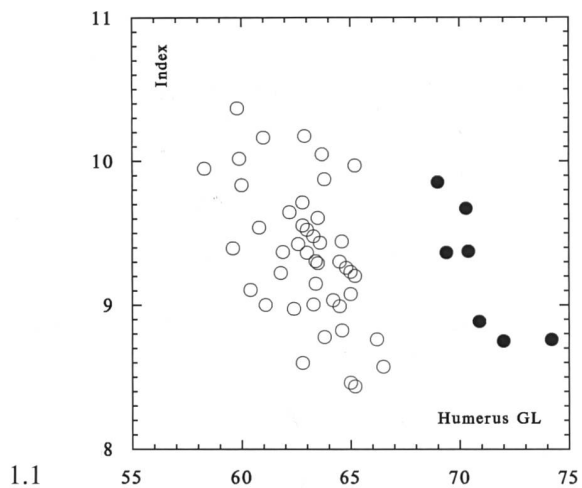


Diagramme 1.1–1.6: Grösste Länge (GL) und Längen-Breitenindex ($KC \cdot 100 / GL$) einiger ausgewählter Knochen. Volle Kreise: Hähne. Zur Bestimmung der Geschlechter siehe Text, S. 279.

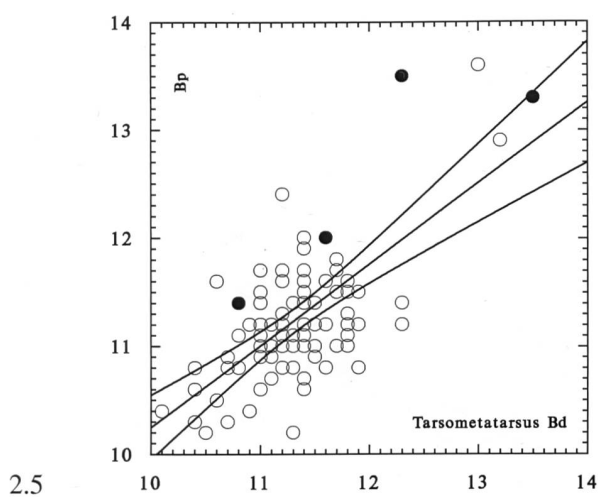
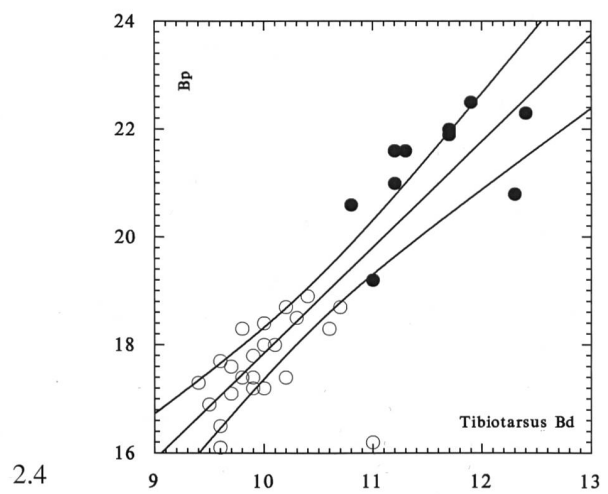
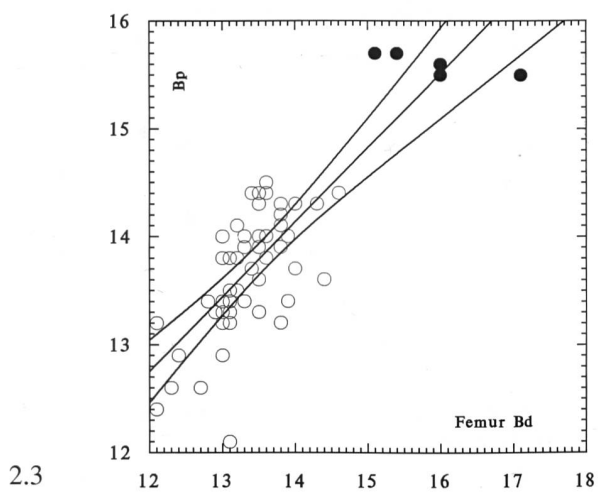
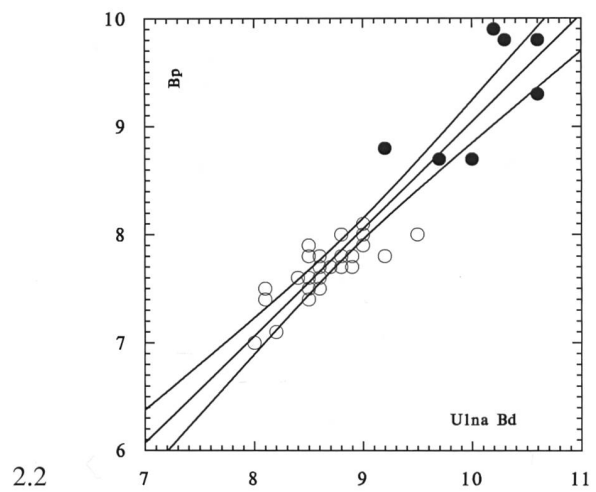
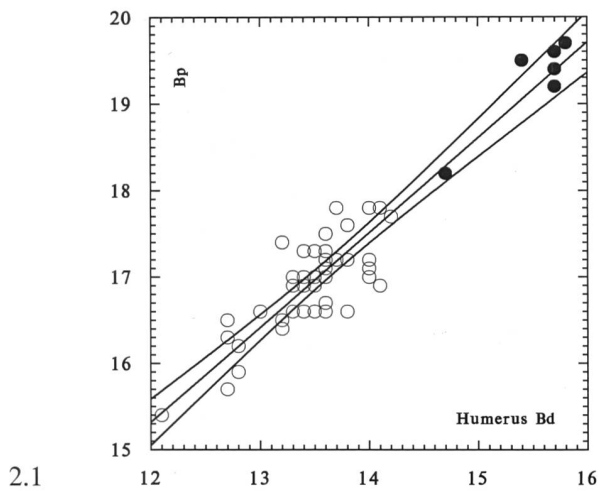


Diagramme 2.1–2.5: Korrelationen Breite proximal (Bp) zu Breite distal (Bd) einiger ausgewählter Knochen. Vollen Kreise: Hähne. Die jeweiligen Regressionsgeraden sind mit ihrem 95% Konfidenzbereich eingezeichnet. Berechnung ohne Trennung der Geschlechter. Zur Bestimmung der Geschlechter siehe Text, S. 279.

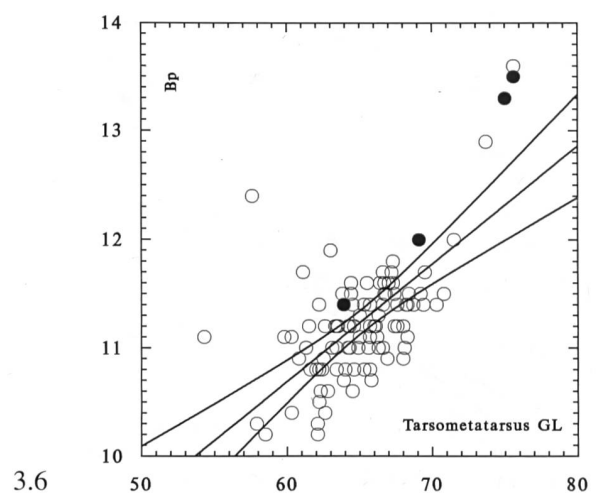
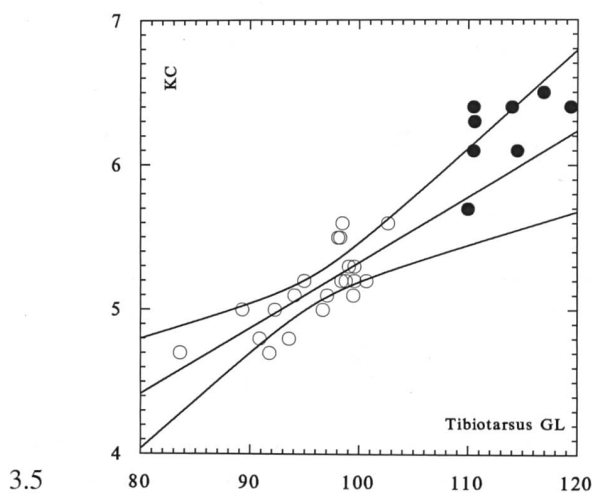
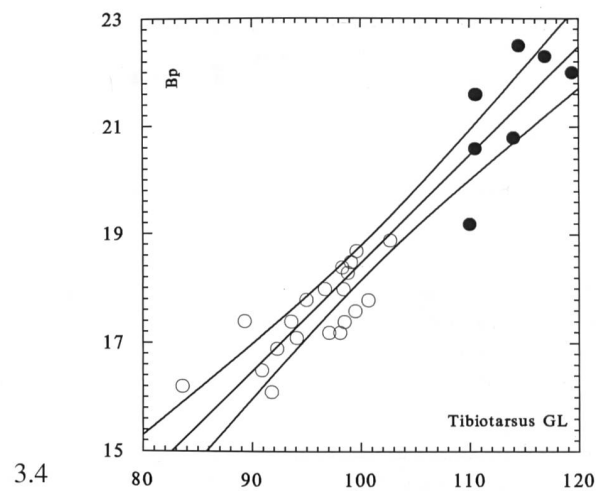
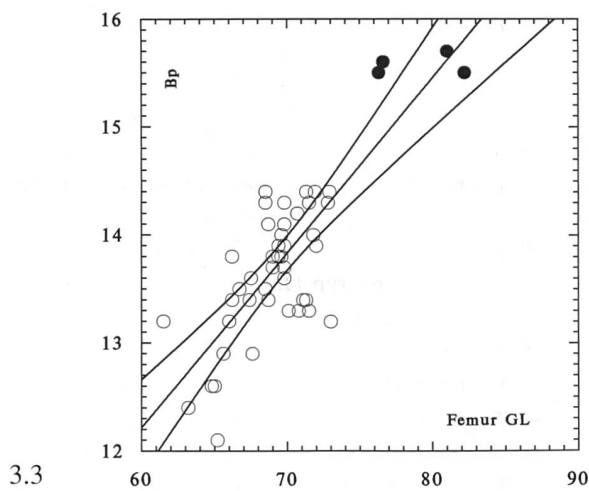
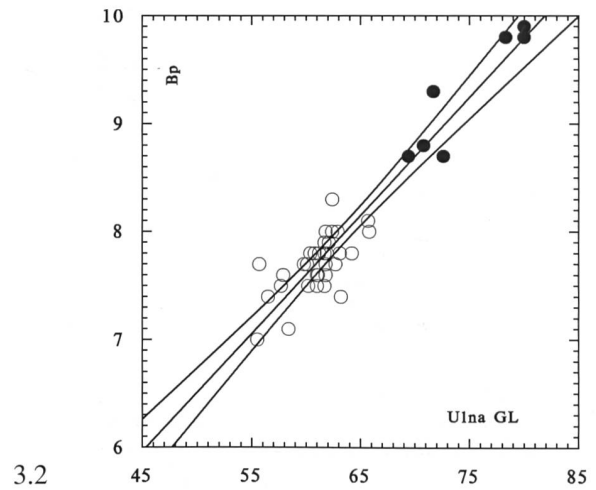
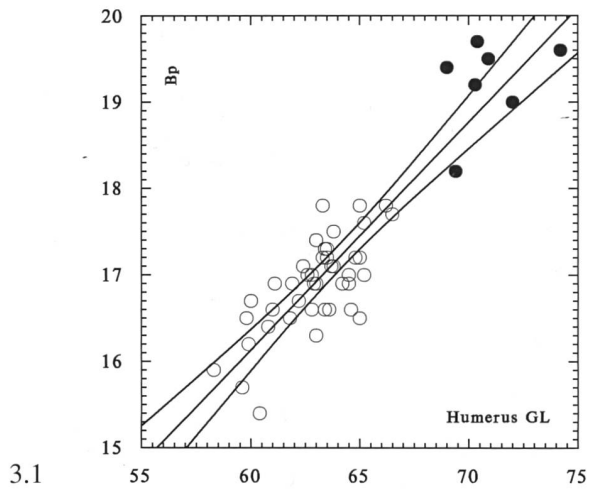


Diagramme 3.1–3.6: Korrelationen Grösste Länge (GL) zu Breite proximal (Bp) sowie beim Tibiotarsus zur kleinsten Breite des Schaftes (KC) einiger ausgewählter Knochen. Volle Kreise: Hähne. Die jeweiligen Regressionsgeraden sind mit ihrem 95% Konfidenzbereich eingezeichnet. Berechnung ohne Trennung der Geschlechter. Zur Bestimmung der Geschlechter siehe Text, S. 279.

ganz ohne Überschneidungen. Ausgerechnet im Hochmittelalter scheint gemäss verschiedener Autoren dieser Geschlechtsdimorphismus allerdings am kleinsten gewesen zu sein (Thesing 1977, 46). Die Autorin zweifelt hingegen – nicht zuletzt anhand eigener Untersuchungen – die Interpretation dieser Befunde an und vermutet die Erklärung in der vorzeitigen Schlachtung der meisten Hähne, die somit nicht zur vollen Grösse auswachsen konnten.

Wenn wir von der Richtigkeit des beschriebenen Geschlechtsdimorphismus ausgehen, lassen sich bereits bei diesen Darstellungen (1.1–1.6) die Hähne mit grösster Wahrscheinlichkeit allein an der Länge der Knochen von den Hennen trennen. Die vertikale Verteilung der Indizes gibt uns einen Eindruck von der Wuchsform der Knochen, die relativ ausgeglichen, wenn auch von Knochen zu Knochen recht unterschiedlich ausgebildet ist – wie dies auch schon Schweizer (1961, 22) in seiner Monographie festhält. Wir haben keine Binomialverteilung der Indices nachweisen können; auch dies spricht gegen die Annahme, es habe im mittelalterlichen Nidau zwei oder mehrere deutlich voneinander verschiedene Schläge bzw. Rassen von Hühnern gegeben.

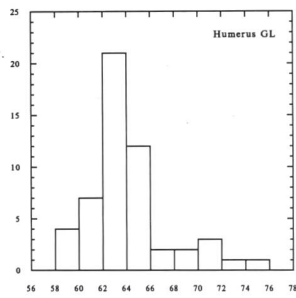
Die zweite (2.1–2.5) sowie die dritte (3.1–3.6) Serie Diagramme zeigen recht eindrücklich wie gut Korrelationen einzelner Knochenmasse anhand eines einheitlichen Materials dargestellt werden können, und wie gut sich in den meisten Fällen die Geschlechter zuweilen ohne Überschneidung trennen lassen. Zusätzlich zu den einzelnen Messwerten sind noch die Regressionsgeraden mit ihren 95% Konfidenzbereichen eingezeichnet. Strikt genommen, hätten wir diese zusätzlichen Angaben für die beiden Geschlechter getrennt darstellen müssen; wir haben aber bewusst darauf verzichtet, um den Vergleich mit Stationen, wo dies auch nicht geschah, zu ermöglichen. Der Einfluss der wenigen Hähne in unserem Material auf die Gesamt-Regressionsgeraden ist zudem als relativ schwach zu bewerten. Ausserdem wird die Geschlechtszugehörigkeit ja zumeist bloss vermutet, und wir wollen vermeiden, daraus eine absolute Tatsache zu machen. In den Tabellenanhängen sind zu den Messwerten das jeweils vermutete Geschlecht angegeben, so dass bei Bedarf die fehlenden Werte leicht ermittelt werden können.

Auffallend sind bei den Tarsometatarsen zwei Knochen, die wegen der fehlenden Sporen als Hennen gekennzeichnet sind, und bei den meisten Diagrammen (z.B. 2.5 und 3.6) deutlich die übrigen Hennen überragen. Es sind dies die zwei Tarsometatarsen mit grössten Längen von 75,6 mm respektive 73,7 mm. Wir haben daraufhin diese zwei Knochen nochmals näher untersucht und feststellen können, dass sie an der Stelle, wo bei den Hähnen üblicherweise der Sporn sitzt, eine leichte Verdickung und Aufrauung des Schaftes zeigen, die darauf hinweisen, dass es sich bei diesen Funden um Laufknochen von Kapaunen handeln könnte. Ein weiterer solcher Knochen ist wie auch die zwei anderen als solcher im Tabellenanhang bezeichnet. Wir haben daraufhin versucht, das gesamte Tarsometatarsus-

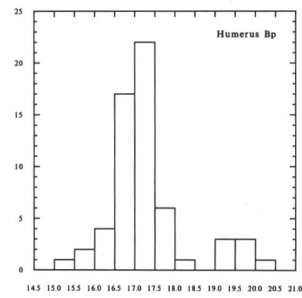
Material nicht nach dem offensichtlichen Geschlechtsmerkmal «Sporn vorhanden bzw. fehlend», sondern rein statistisch mittels Clusteranalyse zu trennen, wonach die zwei ersteren Laufknochen – wie schon rein optisch beim Betrachten der Diagramme deutlich wird – in die Gruppe der Hähne hätte eingereiht werden können. Sie gehören also – statistisch gesehen (!) – Hähnen. Wenn wir schon die Hypothese der (spornlosen) Kapaune in Betracht ziehen, dürfen wir bei dieser Gelegenheit auch nicht unerwähnt lassen, dass weitere Komplikationen einerseits durch die Möglichkeit des Vorkommens von Hennen mit Sporen (Schweizer 1961, 13), andererseits durch Kapaune mit Sporen (West 1982; siehe auch Gesner 1557, LXXXIII und unsere Abbildung 1, wo ein Kapaun mit (kleinen) Sporen abgebildet ist) gegeben sind. Auch wenn wir mangels weiterführender eigener Analysen und auch genaueren Angaben diesen Befunden im Moment keine allzu grosse Bedeutung zumessen wollen – ist doch insbesondere in unserem Zusammenhang vor allem wichtig, ob ein allfälliger Sporn, bzw. sein knöcherner Zapfen auch mit dem Lauf verwachsen ist – so bleibt doch die Tatsache, dass wir bei allen anderen Knochen und den meisten untersuchten Massen eine gute Trennung in zwei Grössenklassen nachweisen können: Einerseits jeweils ca. 6–10 auffallend grosse Knochen, denen 60–100 deutlich kleinere gegenüberstehen. In Anlehnung an die bekannten Tatsachen aus der Literatur haben wir dies auf den Geschlechtsdimorphismus bezogen und in unseren Diagrammen auch dahingehend bezeichnet, womit für Schloss Nidau ein Geschlechterverhältnis von annähernd 1:10 zu Gunsten der Hennen festgestellt werden kann. Falls dieses Vorgehen seine Richtigkeit hat, müssen wir davon ausgehen, dass in unserem Fall der Geschlechtsdimorphismus ausgerechnet bei den Laufknochen nicht im selben Ausmass ausgeprägt ist, haben wir doch einige Laufknochen von Hähnen, die durchaus in den Bereich der Hennen reichen. Allerdings liegen immer noch alle Masse der Hähne über dem jeweiligen Mittelwert der Hennenwerte, wie dies auch schon Schweizer (1961, 19) bei den latènezeitlichen Hühnern aus Manching und den römerzeitlichen Funden aus Epfach feststellt.

Wollen wir diesen Gedankengängen allerdings nicht folgen, müssten wir zwei Schläge von Hühnern postulieren.

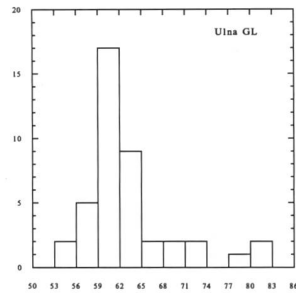
Vor ganz ähnlichen Problemen stand schon Würgler vor über 30 Jahren als er schrieb (1956, 72): «Das gesamte Material liesse sich in zwei Gruppen aufteilen. Die zahlenmässig kleinere weist auf kräftigere Tiere. Sie ist in allen Schichten (der Burg Starkenstein) vertreten, dagegen auf den übrigen drei ostschweizerischen Fundstellen Clanx, Hohensax, Iddaburg nur andeutungsweise nachweisbar. Ob es sich um Rassen- oder Geschlechtsunterschiede handelt, lässt sich mangels Vergleichsmaterials nicht entscheiden.» Auch Requate schreibt (1960, 138), die frühgeschichtlichen Hühner seien «durch das Fehlen eines ausgeprägten grössenmässigen Sexualdimorphismus gekennzeichnet». Wie Reichstein (1986, 193) allerdings dazu bemerkt, «wird ein solches Urteil wohl nur vor dem Hinter-



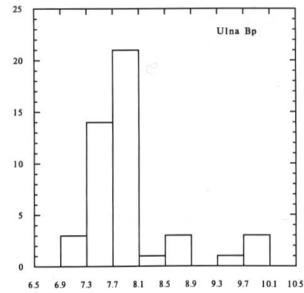
4.1



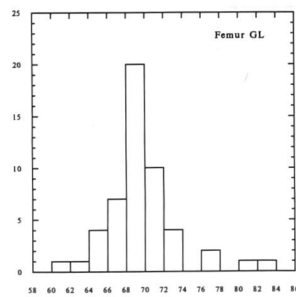
4.2



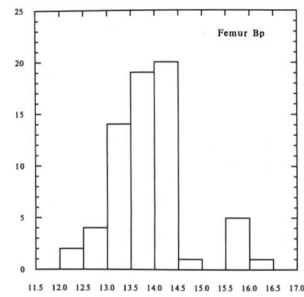
4.5



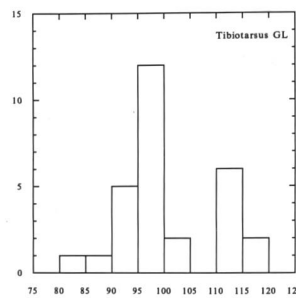
4.6



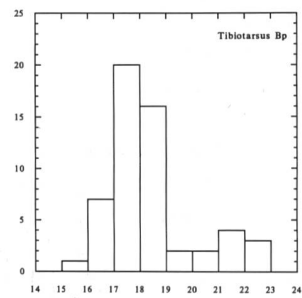
4.9



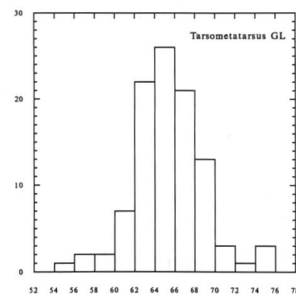
4.10



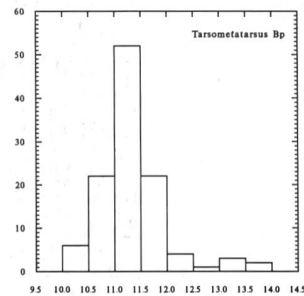
4.13



4.14



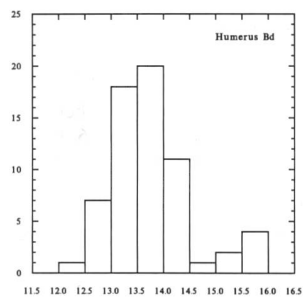
4.17



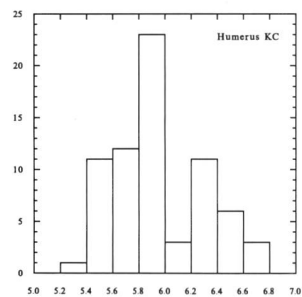
4.18

Diagramme 4.1–4.20: Histogramme der grössten Länge (GL), der Breite proximal (Bp), der Breite distal (Bd) sowie der kleinsten Breite der Diaphyse

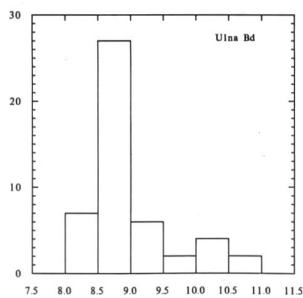
4.3



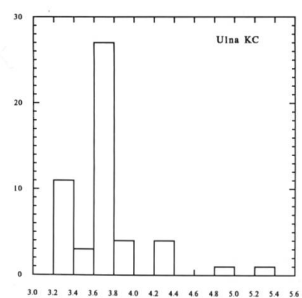
4.4



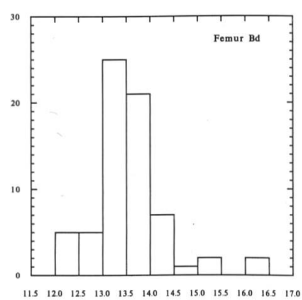
4.7



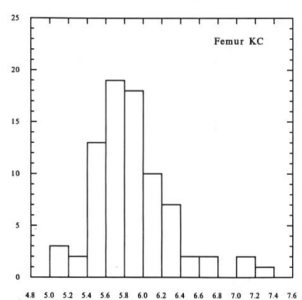
4.8



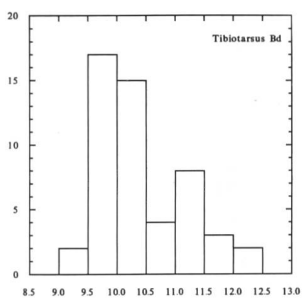
4.11



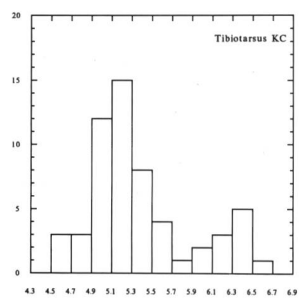
4.12



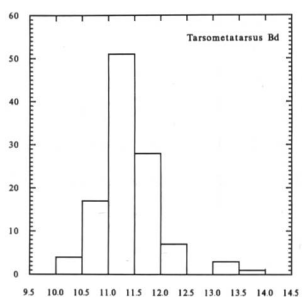
4.15



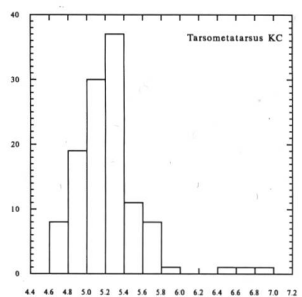
4.16



4.19



4.20



(KC) einiger ausgewählter Knochen. Ordinate: Anzahl Beobachtungen; Abszisse: Messwerte in mm.

Tabelle 3: Variation und Mittelwerte der Hühnerknochen aus Nidau im Vergleich mit anderen Stationen.

(Bei den geklammerten Werten aus Manching handelt es sich um einzelne Ausnahmewerte, die zur Berechnung der jeweiligen Mittelwerte nicht verwendet wurden.)

Manching Latène (Boessneck et al.1964)					Nidau 13. und 14. Jh.				Weinberg 12.–16. Jh. (Boessneck 1982)					
	n	Min	MW	Max		n	Min	MW	Max		n	Min	MW	Max
<i>Coracoid</i>														
GL	10	45.2	48.1	51.0		23	44.5	48.3	55.1		44	45.7	48.5	53.7
Lm	—	—	—	—		24	42.5	46.2	52.2		43	43.4	46.8	51.1
Bb	5	12.3	12.6	12.9		16	11.5	12.9	14.3		34	11.5	12.7	14.8
<i>Scapula</i>														
GL	—	—	—	—		4	59.8	63.4	65.8		6	55.7	66.2	74.7
<i>Humerus</i>														
GL	7	61.5	65.6	70.0		53	58.3	64.1	74.2		32	59.8	65.6	73.4
Bp	8	16.0	17.4	19.2		60	15.4	17.2	20.0		45	16.0	17.7	20.7
Bd	9	13.0	13.8	15.0		64	12.1	13.7	15.8		46	12.6	14.1	15.8
KC	11	5.7	6.3	6.7		70	5.2	6.0	6.8		44	5.5	6.3	7.4
<i>Radius</i>														
GL	3	(53)	59.2	63.2		24	50.2	56.3	64.7		19	50.8	57.0	64.0
<i>Ulna</i>														
GL	11	56.0	65.8	70.5		42	55.5	63.3	80.0		40	56.8	62.4	73.1
Bp	—	—	—	—		46	7.0	7.9	9.0		49	7.1	8.1	9.5
Bd	—	—	—	—		48	8.0	8.9	10.6		58	7.2	8.8	10.5
KC	—	—	—	—		51	3.2	3.7	5.2		58	3.2	3.7	4.8
<i>Carpometacarpus</i>														
GL	—	—	—	—		8	31.2	35.2	40.0		35	30.5	35.1	42.8
Bp	—	—	—	—		8	10.3	11.1	12.2		33	9.3	10.7	13.1
<i>Femur</i>														
GL	11	64.3	74.0	(77)		51	61.5	69.7	82.2		26	64.3	69.1	74.5
Bp	17	12.7	14.7	16.0		66	12.1	13.9	16.2		37	12.5	14.4	18.0
Bd	13	12.0	13.9	15.0		69	12.1	13.5	17.1		37	12.0	13.5	15.2
KC	15	5.3	6.3	7.0		79	5.0	5.8	7.2		35	5.0	5.9	7.6
<i>Tibiotarsus</i>														
GL	10	84.8	101.3	(120)		29	83.6	100.8	119.4		18	93.0	98.9	114.0
Bp	10	15.0	17.7	20.5		55	15.4	18.3	22.5		32	16.7	18.4	22.0
Bd	14	8.3	10.0	12.3		51	9.0	10.3	12.4		53	9.5	10.5	13.0
KC	19	4.5	5.4	6.8		57	4.6	5.4	6.7		50	4.8	5.5	6.6
<i>Tarsometatarsus (Hennen)</i>														
GL	9	61.0	66.8	76.0		97	54.3	65.1	75.6		34	61.8	65.8	75.5
BP	10	10.3	11.3	12.2		107	10.2	11.3	13.6		44	10.7	11.6	13.0
BD	9	10.0	11.3	12.0		105	10.1	11.3	13.2		39	10.3	11.9	13.0
KC	12	4.8	5.4	6.5		112	4.7	5.3	5.9		48	4.7	5.5	7.0
<i>Tarsometatarsus (Hähne)</i>														
GL	3	69.0	72.8	75.5		4	63.9	70.9	75.6		5	70.0	74.4	81.5
BP	7	12.2	13.1	15.0		5	11.4	12.6	13.5		9	12.7	13.9	15.5
BD	3	11.4	12.5	13.2		6	10.8	12.3	13.5		9	13.0	13.8	15.2
KC	9	5.7	6.5	(7)		5	5.6	6.3	7.0		10	5.8	6.7	7.6

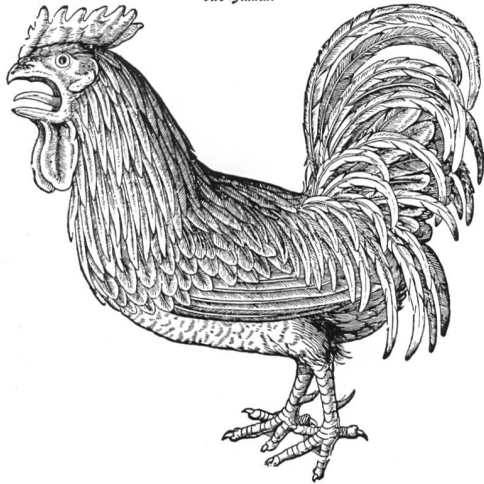
grund des damaligen Mangels an grösseren Serien messbarer Hühnerknochen verständlich». Dem wollen wir uns, wie weiter oben bereits dargelegt, weitgehend anschliessen.

Über die ermittelten Messwerte sowie ihre Variationsbreite geben die Einzelwerte und deren Statistik am Ende dieser Arbeit, sodann die Diagramme 4.1 bis 4.20 sowie die

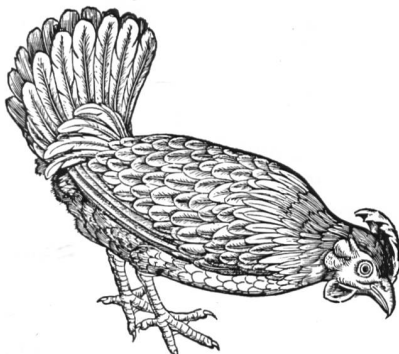
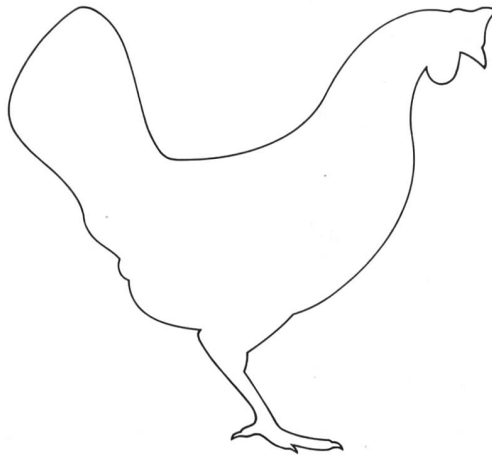
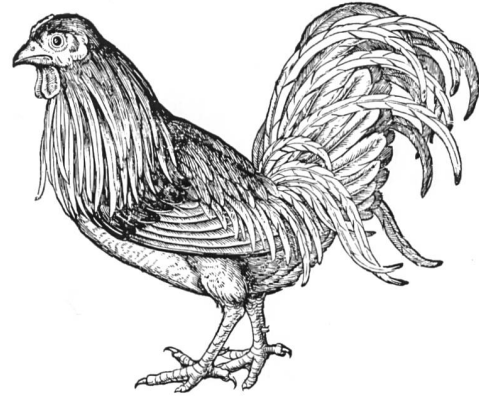
Tabelle 3 Auskunft. Um einen Eindruck über die Grösse der Nidauer Hühner zu vermitteln, werden sie in dieser Tabelle einerseits denjenigen aus dem Latène-Oppidum Manching (Boessneck et al. 1971), andererseits denjenigen aus der mittelalterlichen Burg Weinberg (Boessneck 1982) gegenübergestellt. Die Nidauer Masse entsprechen sehr gut und z.T. bis auf den 1/10 mm denjenigen von der Burg Weinberg und lassen sich damit in der unteren Hälfte der

Von dem Hanen.

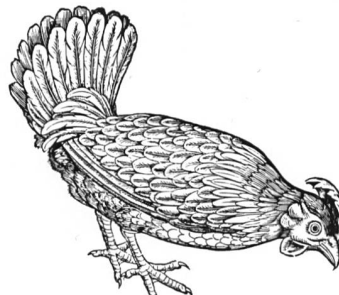
Von vil vnd mancherley gestalt der Hanen
vnd Hennen.



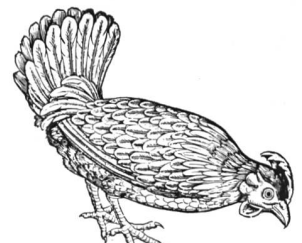
Von dem Capaunen. LXXXIII



Von natur vnd anmüt der Hennen.



Von natur vnd anmüt der Hennen.



Von natur vnd anmüt der Hennen.

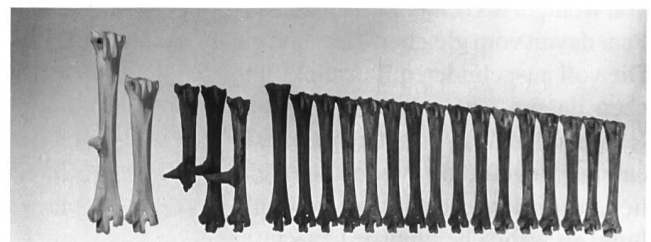
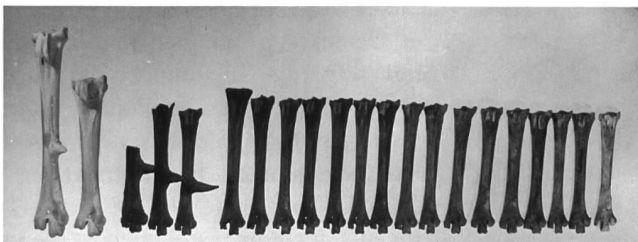


Abb. 1: Grössenvariabilität der Nidauer Hühner und Gegenüberstellung mit einer modernen Hybridzucht (Shaver, Umrisszeichnung). Die drei Hühner sind im Grössenverhältnis der vorgefundenen Laufknochen abgebildet (Maximum, Mittelwert und Minimum). Aus den Abbildungen in Conrad Gesners Vogelbuch (1557) werden zudem die Unterschiede in der Gestalt gut sichtbar, die wie bei allen mittelalterlichen Haustieren noch stark an die Wildform erinnert. Die Fotos zeigen einige Tarsometatarsen jeweils seitengetreunt im Vergleich mit Knochen moderner Shaver-Hybriden.

Grössenspanne für hochmittelalterliche Hühner einreihen, die in der Zusammenstellung von Thesing (1977) vorgelegt wird. Damit entsprechen sie in etwa einer Grösse zwischen den heutigen Zwerghühnern und den rebhuhnfarbigen Italienerhühnern (vgl. Schweizer 1961, Tab. 2.). Das rebhuhnfarbige Italienerhuhn gilt, wie auch das etwa gleich grosse Leghorn als «leichte Rasse», bei denen der Hahn zwischen 2,2 kg und 2,5 kg Körpergewicht aufweist; die Hennen wiegen zwischen 1,7 kg bis 2,0 kg. Einige wenige Nidauer Exemplare erreichen sogar die Grösse moderner Legerassen, wie das New Hampshire oder das Schweizerhuhn, die als «mittelschwere Rassen» gelten, bei denen der Hahn zwischen 2,5 kg und 3,5 kg, und die Henne zwischen 2,0 kg und 2,5 kg wiegen (Hofmann 1984, 227). Die z.T. recht hohen Variationsbreiten der Knochenlängen, wie sie z.B. bei den Tibiotarsen zu beobachten sind (vgl. dazu Diagramme 4.13 und 4.16), werde – wie bereits erwähnt – höchstwahrscheinlich durch den Geschlechtsdimorphismus verursacht. Allerdings wird im Hochmittelalter ganz allgemein eine relativ hohe Variation beobachtet. So schreibt Thesing (1977, 41): «Die Variation ist gross, sie reicht von Hühnern in der Grösse der kleinen latènezeitlichen Hühner bis zur Grösse der Tiere rezenter Legerassen, in Ausnahmen sogar rezenter Fleischrassen.». Dem können wir uns – mit Ausnahme der oberen Extremwerte – anschliessen. Abschliessend können wir mit Boessneck (1971, 94), der sich zu den latènezeitlichen Hühnern aus Manching äussert, und dessen Schlussfolgerungen auch auf Nidau übertragbar sind, festhalten: «Das Auftreten einer selteneren Fleischrasse oder von besonderen Masthühnern neben einer häufig vorkommenden gewöhnlichen Landhuhnrasse wird sich jedoch unter solchen Gegebenheiten nie sichern lassen, ...».

Zusätzlich zu den Masstabellen gibt die Abbildung 1, wo neben einem «Durchschnitts-Huhn» noch ein «Minimum-Huhn» und ein «Maximum-Huhn» dargestellt sind, einen Eindruck der Grösse der untersuchten Hühner.

4. Pathologie

In der Gesamtgrabung waren von insgesamt 5 296 bestimmten Knochenfragmenten 26 (0,5%) pathologisch verändert (Lang und Häni 1990, 54); von den 750 Hühnerknochen waren es deren fünf. Dies entspricht einem Anteil von weniger als 0,7%. Es handelt sich um vier Humeri (ein Paar davon vom gleichen Tier) und einen Tarsometatarsus. Die voll ausgebildeten Endstücke und die Länge der Knochen lassen auf adulte Tiere schliessen. Bei einem Humerus kann ein Trauma (geheilte Fraktur) als sicher, bei einem zweiten eine Weichteilverletzung als wahrscheinlich, beim Humeruspaar ein menschlicher Eingriff (Fesselung) als wahrscheinlichste Ursache angenommen werden. Die Veränderungen des Tarsometatarsus eines Hahns kann nicht sicher interpretiert werden. Sie kann sowohl das Ergebnis eines entzündlichen wie auch degenerativen Geschehens sein.

Im folgenden werden die Veränderungen einzeln beschrieben.

Abbildung 2.1.a und b: linker Humerus. Der Humerus ist verkürzt und osteopenisch; das teilweise fehlende Caput humeri wird als Artefakt interpretiert. Das distale Endstück des Humerus mit Trochlea, Condylus radialis und ulnaris sowie Epicondylus radialis und ulnaris ist um 90° rotiert, nach proximal und lateral disloziert und mit der lateralen Fläche des Humerusschaftes verwachsen. Der glatte, gut durchstrukturierte Kallus verjüngt sich nach proximal und geht allmählich in die Kompakta des Humerusschafts über. Interpretation: Alte Fraktur des distalen Humerusdrittels mit Fehlheilung und Atrophie des Knochens wegen verminderter Belastung.

Abbildung 2.2.a und b: linker Humerus. Normal entwickelter Humerus mit 2 cm langer, gut mineralisierter periostaler Reaktion im Bereich und distal der Crista tuberculi lateralis (Pfeilspitzen). Die Oberfläche dieser Zubildung ist glatt.

Interpretation: Periostitis ossificans. Es könnte sich hier um die Folge einer Weichteilverletzung, evtl. mit Infektion handeln.

Abbildung 2.3.a, b und c: Humeruspaar. Die beiden Humeri zeigen in der Schaftmitte eine wulstförmige periostale Reaktion, die den Schaft manschettenförmig umgibt. Diese Zubildung ist auf der medialen Seite des Humerusschafts nur schwach ausgebildet, auf den drei anderen Seiten bis zu 5 mm mächtig (Pfeile). Die Oberfläche ist unregelmässig, rauh. Beidseits kann, auf gleicher Höhe, in der Mitte der Auftreibung eine schräg verlaufende Rinne beobachtet werden (Pfeilspitzen). Diese sehr tiefe Rinne erinnert an eine Einschnürung. Sie reicht bis auf die Kompakta des Humerusschafts.

Interpretation: Die wulstförmigen periostalen Zubildungen sind mit Sicherheit das Ergebnis eines länger dauernden, bis zuletzt aktiven Reizes (unruhige Knochenstruktur, unregelmässige Oberfläche). Wahrscheinlich handelt es sich dabei um eine Schnur, mit der die Flügel über dem Rücken zusammengebunden wurden.

Abbildung 2.4.1 a und b: linker Tarsometatarsus eines Hahns. 7,5 cm langer kräftig entwickelter Tarsometatarsus. Der gut ausgebildete Knochenfortsatz auf der medialen Seite des Tarsometatarsus weist auf einen kräftig entwickelten Sporn hin. Der Gelenkrand der Facies articularis proximalis weist lateral und medial Zubildungen auf (Kapsel-Kollateralbandansatz), die das Ergebnis eines degenerativen Prozesses (Arthrose) oder eines chronisch entzündlichen Prozesses sein könnten (Pfeilspitzen).

Bemerkenswert, wenn auch nicht ungewöhnlich ist die in Fehlstellung geheilte Fraktur eines Humerus. Geheilte Frakturen sind von mehreren Autoren schon bei anderen Tierarten beschrieben und von Wäsle (1976) in einer Übersichtsarbeit zusammengestellt worden.



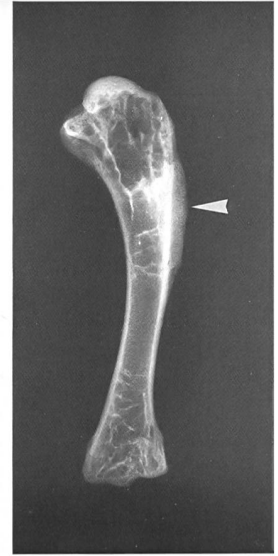
1. a



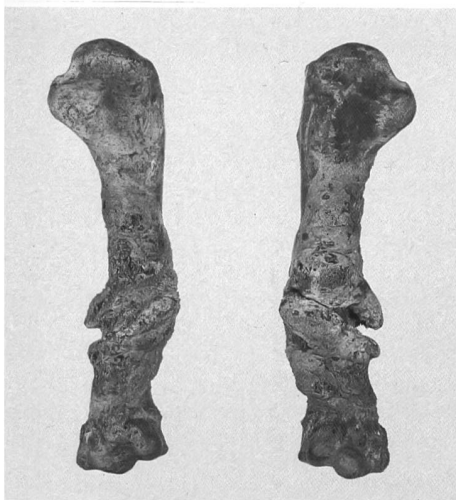
1. b



2. a



2. b



3. a



3. b



3. c



4. a



4. b

Abb. 2. Pathologie. 1. und 2. zwei linke Humeri; 3. linker und rechter Humerus vom gleichen Tier; 4. linker Tarsometatarsus. Erklärungen siehe Kapitel Pathologie, S. 288.

Den interessantesten Befund stellt ohne Zweifel das Humeruspaar mit den Anzeichen einer Fesselung dar. Es handelt sich dabei um eine wahrscheinlich unübliche, weil wohl unwirtschaftliche Methode, um ein Huhn am Fliegen zu hindern. Eine derartige Zusammenschnürung ist für das Tier sicher schmerzhaft. Es hatte sich dabei nicht nur einige Tage, sondern, wie die ausgedehnten periostalen Zubildungen andeuten, wohl eher ein paar Wochen mit dieser Fesselung abzufinden.

5. Zusammenfassung

In der hochmittelalterlichen (13. und 14. Jh.) Fundstelle Schloss Nidau wurden 1985 neben zahlreichen anderen Haustierknochen über 750 Knochen von Haushühnern geborgen. Der grösste Teil dieser Knochen konnte osteometrisch erfasst werden, was zu über 1500 Messwerten führte.

Die «Zinshühner» spielten im Speiseplan der Landvögte zu Nidau eine wesentliche Rolle, sind sie doch mit über 14% der nachgewiesenen Haustiere und über 50% der Mindestindividuen im Vergleich zu zeitgleichen, ähnlichen Fundstellen sehr zahlreich vertreten. Diese hohe Zahl ist allerdings nicht zuletzt auf die ausserordentlich günstigen Lagerungsbedingungen innerhalb der Mauern des Bergfrieds zurückzuführen.

Das Verhältnis von adulten zu juvenilen Tieren liegt mit ca. 2,5:1 zu Gunsten der ausgewachsenen Hühner. Diese Altersverteilung kann durch die zahlreichen schriftlich belegten, in den obrigkeitlichen Lehen ausdrücklich gewünschten «alten Hühner» erklärt werden. Eine zusätzliche Hühnerzucht auf dem Schloss selbst fand höchstwahrscheinlich nicht statt.

Die damaligen Haushühner waren von der üblichen kleinen mittelalterlichen Grösse – in etwa vergleichbar mit unseren heutigen Zwerghühnern und den etwas grösseren rebhuhnfarbigen Italienerhühnern – und einer relativ grossen Variation.

Die Masse aller Knochen weisen eine deutliche, wenn auch unterschiedlich stark ausgeprägte, bivariate Verteilung auf, die den Geschlechtsdimorphismus widerspiegelt. Das Verhältnis der Geschlechter liegt bei den adulten Hühnern mit 1:10 zu Gunsten der Hennen; dieser Befund widerspiegelt die Situation einer nicht-produzierenden Gesellschaft, die ihre Hühner ausschliesslich als bäuerliche Abgaben in Form von «Zinshühnern» bezog. Unter den juvenilen Tieren werden vermehrt auch Hähnchen vermutet, nicht zuletzt weil auch diese in den historischen Abgabelisten erwähnt werden.

Einige Befunde führen zur Diskussion über das Vorhandensein von Kapaunen bzw. eventueller grösserer Hühnerschläge.

Einen interessanten Befund zur Pathologie stellt ein Humeruspaar mit offensichtlichen Anzeichen einer Fesselung dar.

6. Literatur

- Aeschbacher P. 1924
Die Grafen von Nidau und ihre Erben. Biel.
- Aeschbacher P. 1930
Stadt und Landvogtei Nidau. Biel.
- Benecke N. 1989
Zum Geschlechtsdimorphismus am Skelett mittelalterlicher Haushühner (*Gallus gallus* f. *domesticus*). Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden 45, Nr.3.
- 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. 1982
Vogelknochenfunde aus der Burg auf dem Weinberg in Hitzacker/Elbe und dem Stadtkern von Dannenberg/Jeetzel (Mittelalter). Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen 15. Hildesheim, 345–394.
- Boessneck J. und von den Driesch A. 1979
Die Tierknochenfunde mit Ausnahme der Fischknochen. In: Eketorp. Befestigung und Siedlung auf Öland, Schweden. Die Fauna. Stockholm, 24–421.
- Boessneck J., von den Driesch A., Meyer-Lemppenau U. und Wechsler-von Ohlen E. 1971
Tierknochenfunde aus dem Oppidum von Manching. Wiesbaden.
- Bökönyi S. and Bartosiewicz L. 1983
Testing the Utility of the Quantitative Methods in Sex Determination of Hen (*Gallus domesticus* L.) Bones. Zool. Anz., Jena 210, 204–212.
- Büttiker E. und Nussbaumer M.A. 1990
Die hochmittelalterlichen Tierknochenfunde aus dem Schloss Nidau, Kanton Bern (Schweiz). In: Schibler J., Sedlmeier J. und Spycher H.-P. (Hrsg.), Festschrift für H.R. Stampfli. Basel, 39–58.
- Carey G. 1982
Ageing and Sexing Domestic Bird Bones from some Late Medieval Deposits at Baynard's Castle, City of London. In: Wilson B., Grigson C. and PAYNE S. (Ed.): Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites. BAR British Series 109. Oxford, 263–268.
- Coy J. 1989
The Provision of Fowls and Fish for Towns. In: Serjeantson D. and Waldron T. (Ed.): Diet and Crafts in Towns. The evidence of animal remains from the Roman to the Post-Medieval Periods. BAR British Series 199. Oxford, 25–40.
- Crawford R.D. 1984
Domestic Fowl. In: Mason I.L. (Ed.): Evolution of domesticated animals. London 1984, 298–311.

von den Driesch A. 1973

Viehhaltung und Jagd auf der mittelalterlichen Burg Schiedberg bei Sagogn in Graubünden. Ergebnisse einer paläoanatomischen Untersuchung der Tierknochenfunde. Schriftenreihe des Rätischen Museums Chur 16. Chur.

von den Driesch A. 1976

Das Vermessen von Tierknochen aus archäologischen Grabungen. München.

Driver J.C. 1982

Medullary Bone as an Indicator of Sex in Bird Remains from Archaeological Sites. In: Wilson B., Grigson C. and Payne S. (Ed.): Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites. BAR British Series 109. Oxford, 251–254.

Ericson G.P. 1987

Interpretations of Archaeological Bird Remains: A Taphonomic Approach. Journal of Archaeological Science 14, 65–75.

Fontes rerum Bernensium I–IX

Bern 1877ff.

Fundbericht: Nidau, Schloss

In: AKBE 1, S. 100–105.

Gandert O.F. 1953

Zur Abstammungs- und Kulturgeschichte des Hausgeflügels, insbesondere des Haushuhns. Beiträge zur Frühgeschichte der Landwirtschaft I. Berlin, 69–81.

Gesner C. 1557

Vogelbuch. Als Faksimiledruck bei Stocker-Schmid, Dietikon-Zürich 1969.

Gutscher D. 1988

Von der Römerzeit ins Mittelalter. In: Neuhaus G., Nidau – 650 Jahre Wandlung. Biel, 22–31.

Hescheler K. und Kuhn E. 1949

Die Tierwelt. In: Tschumi O., Urgeschichte der Schweiz I. Frauenfeld, 121–368.

Hofmann H. 1984

Die Tiere auf dem Schweizer Bauernhof. Aarau.

Kaufmann B. 1988

Eptingen–Riedfluh. Die Tierknochenfunde der Grabung 1981–1983. In: Degen P., Albrecht H., Jacomet S., Kaufmann B. und Tauber J.: Die Grottenburg Riedfluh, Eptingen BL. Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters 15. Olten und Freiburg i.B., 279–316.

Lang J. und Häni H. 1990

Beitrag zur Pathologie. In: Büttiker E. und Nussbaumer M.A., Die hochmittelalterlichen Tierknochenfunde aus dem Schloss Nidau, Kanton Bern (Schweiz). Siehe unter Büttiker.

Lindner H. 1979

Zur Frühgeschichte des Haushuhns im Vorderen Orient. Inaugural Dissertation. München.

Nussbaumer M.A. und Gutscher D. 1988:

Archäologen forschen nach der Speisekarte des Vogtes von Nidau. In: Neuhaus G., Nidau 650 Jahre Wandlung. Biel.

Nussbaumer, M.A. und Büttiker E. 1989

Die Tierreste der spätlatène-Siedlung Engemeistergut bei Bern Tiefenau. In: Bacher R., Bern-Engemeistergut. Grabung 1983. Staatlicher Lehrmittelverlag. Bern, 101–119.

Reichstein H. 1981

Untersuchungen an Tierknochen von der Isenburg bei Hattingen/Ruhr. Ein Beitrag zur Nahrungswirtschaft auf hochmittelalterlichen Burgen. Hattingen.

Reichstein H. 1990

Tierknochenfunde aus Kloaken und Brunnenverfüllungen mittelalterlicher bis frühneuzeitlicher Städte Norddeutschlands. In: Schibler J., Sedlmeier J. und Spycher H.-P. (Hrsg.), Festschrift für H.R. Stampfli. Basel, 183–195.

Reichstein H. und Pieper H. 1986

Untersuchungen an Skelettresten von Vögeln aus Haithabu (Ausgrabung 1966–1969). Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 22. Neumünster.

Schäffer J. und von den Driesch A. 1983

Tierknochenfunde aus fünf frühmittelalterlichen Siedlungen Altbayerns. Documenta naturae 15. München, 1–78.

Schmid E. 1973

Die Tierknochen. In: Martin M., Roost E. und Schmid E., Eine frühlatène-Siedlung bei Gelterkinden. Baselbieter Heimatbuch 12. Liestal, 201–206.

Schweizer W. 1961

Zur Frühgeschichte des Haushuhns in Mitteleuropa. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns IX. München.

Stampfli H.R. 1962

Die Tierknochenfunde der Burg Grenchen. Jahrbuch für Solothurnische Geschichte 35. Solothurn, 160–178.

Stampfli H.R. 1963

Die Tierreste der Grabungen 1961 und 1962 auf der Engehalbinsel bei Bern. Jb Bernisches Historisches Museum 41/42–1961/62. Bern.

Thesing R. 1977

Die Größenentwicklung des Haushuhns in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. Inaugural-Dissertation. München.

Wäsle R. 1976

Gebissanomalien und pathologisch-anatomische Veränderungen an Knochenfunden aus archäologischen Ausgrabungen. Inaugural-Dissertation. München.

West B. 1982

Spur Development: Recognizing Caponized Fowl in Archaeological Material. In: Wilson B., Grigson C. and Payne S. (Ed.): Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites. BAR British Series 109. Oxford 1982, 255–261.

Zimmermann H. 1920

Untersuchungen der Haustierfunde von Zurzach, Wädenswil und Hallwil. Inaugural-Dissertation. Zürich.

7. Osteometrie

Alle Masse nach von den Driesch 1976. Das Geschlecht wurde einzig bei den Tarsometatarsen anhand der Sporen korrekt bestimmt. Die Geschlechtsbezeichnung (M: Hähne, K: Kapaune, alle übrigen: Hennen) bei den anderen Knochen beruht auf der Annahme eines ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus bezüglich der Körpergrösse und wurde mittels Clusteranalyse sämtlicher an den jeweiligen Knochen ermittelten Werten ermittelt.

n	Anzahl Werte
Min	Minimalwert
Max	Maximalwert
MW	Mittelwert
s	Standardabweichung
*	geschätzter Wert, Knochen leicht pathologisch.

Unterkiefer

LS

6.6

Coracoid

	GL	Lm	Bb	BF	Sex
	–	51.4	–	–	M
	49.8	47.1	12.6	10.1	
	49.8	47.6	–	11.1	
	48.8	46.9	13.8	11.3	
	50.0	47.0	13.8	11.4	
	48.9	46.5	13.7	11.3	
	49.3	47.0	12.9	10.2	
	45.4	43.3	–	–	
	48.4	46.2	12.7	10.4	
	48.5	46.4	13.0	11.4	
	55.1	52.2	14.3	11.7	
	48.8	–	–	–	
	46.7	44.0	–	10.5	
	47.7	45.3	12.4	9.8	
	48.9	47.0	12.5	10.2	
	49.8	48.0	14.0	10.9	
	44.5	42.9	–	–	
	47.4	45.2	–	9.5	
	45.7	42.5	12.3	10.7	
	47.4	45.5	12.6	9.6	
	48.6	46.8	11.7	10.5	
	45.2	43.2	11.5	9.5	
	47.0	45.0	12.2	10.4	
	49.0	46.7	–	10.5	
	–	44.3	–	–	
n	23	24	16	20	
Min	44.5	42.5	11.5	9.5	
Max	55.1	52.2	14.3	11.7	
MW	48.3	46.2	12.9	10.6	
s	2.176	2.344	0.829	0.669	

Scapula

	GL	Dc	Sex
	65.8	11.4	M
	65.8	11.2	M
	62.2	11.7	M
	–	11.2	M
	–	12.1	M
	–	11.3	M
	–	13.1	M
	59.8	11.1	
	–	11.0	
	–	11.0	
	–	10.1	
	–	9.9	
	–	10.7	
	–	11.0	
n	4	14	
Min	59.8	9.9	
Max	65.8	13.1	
MW	63.4	11.2	
s	2.939	0.784	

Humerus

	GL	Bp	Bd	KC	Sex
	69.4	18.2	14.7	6.5	M
	74.2	19.6	15.7	6.5	M
	69.0	19.4	15.7	6.8	M
	70.9	19.5	15.4	6.3	M
	70.4	19.7	15.8	6.6	M
	72.0	19.0	–	6.3	M
	70.3	19.2	15.7	6.8	M
	–	–	15.0	6.7	M
	–	20.0	–	–	M
	66.2	17.8	14.1	5.8	
	63.5	17.3	13.4	6.1	
	62.6	17.0	13.5	5.9	
	63.4	17.3	13.6	5.8	
	64.5	16.9	14.1	6.0	
	64.8	17.2	13.7	6.0	
	63.5	17.2	14.0	5.9	
	61.9	16.9	13.3	5.8	
	59.6	15.7	12.7	5.6	
	64.6	–	–	6.1	
	61.8	16.5	13.2	5.7	
	63.0	16.9	13.3	5.9	
	65.2	17.0	14.0	6.0	
	63.6	16.6	13.5	6.0	
	63.4	16.6	13.4	5.8	
	60.8	16.4	13.2	5.8	
	58.3	15.9	12.8	5.8	
	60.4	15.4	12.1	5.5	
	–	17.2	14.0	6.3	
	64.2	16.9	13.3	5.8	
	63.3	17.8	13.7	6.0	
	63.7	17.1	14.0	6.4	
	62.9	16.9	13.5	6.4	
	64.5	17.0	13.4	5.8	
	59.8	16.5	13.2	6.2	
	61.0	16.6	13.0	6.2	
	63.8	17.1	13.6	5.6	
	61.1	16.9	13.4	5.5	
	63.3	17.2	13.6	5.7	
	62.2	16.7	13.6	6.0	
	60.0	16.7	13.6	5.9	
	63.0	16.3	12.7	6.0	
	62.4	17.1	13.6	5.6	
	–	17.0	–	6.2	
	–	16.3	–	5.4	

Humerus

	GL	Bp	Bd	KC	Sex
	–	17.4	–	–	
	63.8	17.5	13.6	6.3	
	62.8	17.0	13.3	6.1	
	63.4	17.3	13.5	5.9	
	65.0	17.2	13.8	5.9	
	65.0	16.5	12.7	5.5	
	–	17.0	13.6	6.0	
	65.0	17.8	14.0	6.0	
	59.9	16.2	12.8	6.0	
	62.8	16.6	13.6	5.4	
	64.6	16.6	13.3	5.7	
	65.2	17.6	13.8	6.5	
	65.2	17.0	13.3	5.5	
	66.5	17.7	14.2	5.7	
	62.8	16.6	13.8	6.0	
	63.0	17.4	13.2	6.0	
	–	17.2	–	6.3	
	–	17.2	–	–	
	–	–	14.1	6.0	
	–	–	13.5	5.9	
	–	–	12.8	5.6	
	–	–	–	5.9	
	–	–	14.3	6.2	
	–	–	13.4	6.2	
	–	–	12.8	5.9	
	–	–	14.2	6.2	
	–	–	13.3	5.6	
	–	–	13.4	5.2	
	–	–	13.7	6.0	
n	53	60	64	70	
Min	58.3	15.4	12.1	5.2	
Max	74.2	20.0	15.8	6.8	
MW	64.1	17.2	13.7	6.0	
s	3.227	0.968	0.756	0.337	

Radius

	GL	KC	Bd	Sex
	62.0	3.4	6.6	M
	61.5	2.3	6.8	M
	63.6	3.1	6.7	M
	59.8	2.8	6.5	M
	64.7	2.8	7.0	M
	58.6	3.4	7.1	M
	56.4	3.0	6.8	
	55.0	2.6	6.2	
	56.1	2.1	6.0	
	56.5	2.3	5.8	
	51.9	2.6	5.5	
	54.8	2.9	6.5	
	56.3	2.5	6.6	
	56.7	2.8	6.3	
	55.0	2.5	6.0	
	55.2	2.6	6.3	
	54.8	2.4	6.1	
	55.0	2.6	5.8	
	53.0	2.3	5.6	
	54.3	2.7	5.8	
	54.2	2.8	6.3	
	54.8	2.5	6.0	
	51.8	2.3	5.6	
	50.2	2.0	5.2	
n	24	24	24	
Min	50.2	2.0	5.2	
Max	64.7	3.4	7.1	
MW	56.3	2.6	6.2	
s	3.673	0.359	0.501	

Ulna

	GL	Dp	Bp	Bd	KC	Sex
	78.3	14.9	9.8	10.6	4.3	M
	71.7	14.1	9.3	10.6	4.2	M
	70.8	13.4	8.8	9.2	4.0	M
	72.6	13.0	8.7	10.0	4.2	M
	69.4	13.3	8.7	9.7	4.2	M
	80.0	12.2	9.8	10.3	5.2	M
	80.0	12.5	9.9	10.2	5.0	M
	–	–	–	10.0	–	M
	61.7	11.4	7.5	8.5	3.8	
	61.0	11.2	7.5	8.6	3.5	
	63.1	12.3	7.8	9.2	3.7	
	61.7	11.7	7.9	8.5	3.6	
	61.0	11.7	7.6	8.6	3.9	
	62.7	11.8	7.7	8.8	3.6	
	61.9	11.3	7.8	8.5	3.3	
	65.7	12.2	8.1	9.0	3.7	
	65.8	12.8	8.0	9.5	3.7	
	61.7	12.1	7.8	8.8	3.7	
	61.2	12.1	7.8	8.9	4.0	
	61.8	11.6	7.6	8.4	3.3	
	61.8	11.8	7.7	8.7	3.3	
	57.8	11.5	–	8.1	3.3	
	56.5	11.1	7.4	8.1	3.6	
	62.4	–	8.3	–	3.6	
	60.2	11.4	7.5	8.6	3.6	
	–	–	7.7	8.7	3.7	
	–	–	–	–	3.5	
	–	11.4	7.4	–	3.6	
	60.8	11.9	7.8	8.8	3.7	
	62.4	11.5	8.0	8.8	3.4	
	62.1	11.8	7.9	9.0	3.6	
	58.4	11.4	7.1	8.2	3.4	
	61.8	12.1	7.7	8.9	3.7	
	64.2	12.2	7.8	8.8	3.6	
	62.9	12.6	8.0	9.0	3.8	
	59.8	11.8	7.7	8.7	3.4	
	63.4	11.8	–	8.6	3.8	
	61.1	11.9	7.6	8.4	3.6	
	63.2	11.4	7.4	8.5	3.6	
	–	–	–	8.7	3.9	
	–	–	7.6	8.5	3.8	
	60.4	11.4	7.8	8.6	3.6	
	60.1	11.8	7.7	8.6	3.6	
	61.8	11.9	8.0	8.8	3.3	
	57.9	11.7	7.6	8.5	3.3	
	55.5	11.0	7.0	8.0	3.7	
	57.7	10.9	7.5	8.1	3.2	
	–	11.5	7.3	–	3.5	
	55.7	10.9	7.7	8.7	3.3	
	–	11.3	7.6	–	–	
	–	–	–	8.7	3.6	
	–	–	7.4	8.5	3.6	
	–	–	–	9.0	3.7	
n	42	44	46	48	51	
Min	55.5	10.9	7.0	8.0	3.2	
Max	80.0	14.9	9.9	10.6	5.2	
MW	63.3	11.9	7.9	8.9	3.7	
s	5.874	0.811	0.664	0.631	0.381	

Carpometacarpus

	GL		BP	Bd	Sex
	40.0	–	12.2	7.4	M
	35.9	–	11.8	6.8	
	34.8	–	10.4	6.9	
	35.2	–	11.1	6.7	
	34.9	–	10.7	6.7	
	35.8	–	11.8	7.3	
	33.5	–	10.3	6.8	
	31.2	–	10.4	6.5	
n	8		8	8	
Min	31.2		10.3	6.5	
Max	40.0		12.2	7.4	
MW	35.2		11.1	6.9	
s	2.479		0.753	0.309	

Femur

	GL	Bp	Bd	KC	Lm	Sex
	–	16.2	–	–	–	M
	–	13.9	–	5.7	–	M
	81.0	15.7	15.4	6.6	–	M
	82.2	15.5	17.1	7.1	–	M
	–	15.7	15.1	6.3	–	M
	76.3	15.5	16.0	7.2	–	M
	–	–	–	6.4	–	M
	–	–	–	6.3	–	M
	72.8	14.3	14.3	6.5	–	
	–	13.8	13.6	6.0	–	
	67.6	12.9	13.0	5.8	–	
	–	13.3	13.0	5.6	–	
	69.0	13.7	14.0	5.7	–	
	68.7	14.1	13.8	6.6	–	
	69.6	13.8	13.6	5.5	–	
	68.7	13.4	13.3	5.8	–	
	69.8	13.7	13.4	5.4	–	
	–	–	–	5.4	–	
	71.3	13.4	13.9	5.8	–	
	70.8	13.3	12.9	6.1	–	
	71.8	14.0	13.6	5.6	–	
	–	–	14.0	6.0	–	
	73.0	13.2	13.8	5.9	–	
	69.8	13.6	13.5	5.5	–	
	66.7	13.5	13.1	5.4	–	
	69.4	13.8	13.1	5.5	–	
	67.4	13.4	13.1	6.2	–	
	65.0	12.6	12.7	6.0	–	
	67.5	13.6	14.4	5.9	–	
	65.6	12.9	12.4	5.7	–	
	65.2	12.1	13.1	5.3	–	
	63.2	12.4	12.1	5.3	–	
	66.0	13.2	13.1	5.7	–	
	–	13.2	13.0	5.8	–	
	76.6	15.6	16.0	7.1	–	
	70.7	14.2	13.8	5.9	–	
	72.9	14.4	13.6	5.7	–	
	71.1	13.4	13.0	5.9	–	
	68.5	13.5	13.2	6.0	–	
	–	13.7	–	6.0	–	
	71.3	14.4	13.5	5.7	–	
	69.0	13.8	13.1	5.8	–	
	72.0	13.9	13.5	5.7	–	
	71.5	13.3	13.1	5.7	–	
	69.4	13.9	13.3	5.6	–	
	–	14.5	13.6	6.2	–	
	69.8	13.9	13.8	5.5	–	
	–	14.0	13.9	5.7	–	
	71.5	14.3	14.0	5.9	–	

Femur

	GL	Bp	Bd	KC	Lm	Sex
	68.5	14.4	13.6	5.8	–	
	68.5	14.3	13.8	5.9	–	
	69.6	14.0	13.5	6.0	–	
	64.8	12.6	12.3	5.0	–	
	69.3	–	13.4	5.7	–	
	69.6	14.0	13.3	5.7	–	
	69.0	13.8	13.2	5.4	–	
	–	14.4	14.6	6.2	–	
	70.1	13.3	13.5	5.8	–	
	66.2	13.8	13.0	5.7	–	
	69.8	14.3	13.5	6.0	–	
	69.8	14.1	13.2	5.9	–	
	–	13.5	13.1	5.7	–	
	71.9	14.4	13.4	5.5	–	
	–	14.0	13.0	5.5	–	
	66.2	13.4	12.8	5.6	–	
	69.0	13.8	–	5.9	–	
	–	–	13.1	6.0	–	
	61.5	13.2	12.1	5.4	59.3	
	–	–	12.8	5.1	56.8	
	–	–	–	5.6	62.3	
	–	–	–	5.0	–	
	–	–	13.0	6.2	–	
	–	–	12.8	5.7	–	
	–	–	12.3	5.5	–	
	–	–	13.7	–	–	
	–	14.2	–	6.0	–	
	–	13.2	–	5.4	–	
	–	14.2	–	5.8	–	
	–	14.3	–	5.9	–	
	–	–	13.5	–	–	
	–	–	14.0	–	–	
	–	–	–	5.9	–	
	–	–	14.0	6.2	–	
n	51	66	69	79	3	
Min	61.5	12.1	12.1	5.0	56.8	
Max	82.2	16.2	17.1	7.2	62.3	
MW	69.7	13.9	13.5	5.8	59.5	
s	3.740	0.779	0.861	0.415	2.754	

Tibiotarsus

	GL	Bp	Bd	KC	Sex
	116.9	22.3	12.4	6.5	M
	114.5	22.5	11.9	6.1	M
	–	21.9	11.7	6.4	M
	110.6	21.6	11.2	6.3	M
	110.5	20.6	10.8	6.1	M
	119.4	22.0	11.7	6.4	M
	110.0	19.2	11.0	5.7	M
	–	21.0	11.2	6.3	M
	110.5	21.6	11.3	6.4	M
	114.0	20.8	12.3	6.4	M
	–	–	11.4	6.3	M
	–	–	11.0	4.9	M
	102.7	18.9	10.4	5.6	
	99.5	17.6	9.7	5.1	
	99.6	18.7	10.2	5.3	
	96.7	18.0	10.0	5.0	
	97.1	17.2	9.9	5.1	
	95.0	17.8	9.9	5.2	
	98.1	17.2	10.0	5.5	
	93.6	17.4	9.8	4.8	
	90.9	16.5	9.6	4.8	
	–	17.3	9.4	5.0	
	–	–	10.3	5.2	
	100.7	17.8	9.9	5.2	

Tibiotarsus

	GL	Bp	Bd	KC	Sex
	98.3	18.4	10.0	5.5	
	—	18.3	10.6	5.3	
	99.1	18.5	10.3	5.3	
	98.5	17.4	9.9	5.6	
	98.4	18.0	10.1	5.2	
	98.8	18.3	9.8	5.2	
	99.6	18.7	10.7	5.2	
	—	17.7	9.6	5.2	
	94.1	17.1	9.7	5.1	
	91.8	16.1	9.6	4.7	
	92.3	16.9	9.5	5.0	
	—	—	9.6	5.3	
	—	17.7	—	5.9	
	—	—	9.5	5.3	
	—	—	10.0	5.7	
	—	18.1	—	—	
	—	17.0	—	—	
	—	17.5	—	—	
	—	16.9	—	—	
	—	17.2	—	—	
	—	16.8	—	—	
	—	17.3	—	—	
	—	15.4	—	—	
	—	—	9.5	4.6	
	—	—	10.3	—	
	—	—	—	5.1	
	—	19.1	—	5.4	
	—	18.0	—	—	
	—	17.0	—	—	
	—	17.9	—	—	
	—	16.8	—	—	
	—	18.0	—	—	
	—	—	10.0	5.4	
	—	—	10.4	5.2	
	—	—	—	5.5	
	—	—	9.0	5.1	
	—	—	9.6	5.3	
	—	—	10.0	5.5	
	89.3	17.4	10.2	5.0	
	—	—	9.6	5.4	
	—	18.5	—	—	
	—	18.4	—	—	
	—	17.0	—	—	
	—	—	11.1	6.7	
	—	18.9	—	5.0	
	—	18.8	—	5.4	
	83.6	16.2	11.0	4.7	
	—	17.7	—	5.1	
	—	—	10.5	5.1	
	—	—	10.2	5.2	
n	29	55	51	57	
Min	83.6	15.4	9.0	4.6	
Max	119.4	22.5	12.4	6.7	
MW	100.8	18.3	10.3	5.4	
s	8.896	1.672	0.789	0.521	

Tarsometatarsus

	GL	Bp	Bd	KC	Sex
	75.6	13.50*	12.3	7.0	M
	63.9	11.4	10.8	5.7	M
	69.1	12.0	11.6	5.6	M
	75.0	13.3	13.5	6.8	M
	—	—	12.2	6.5	M
	—	—	13.3	—	M
	—	13.0	—	—	M
	75.6	13.6	13.0	5.6	K?
	73.7	12.9	13.2	5.7	K?
	64.5	11.4	—	—	K?
	68.4	11.5	11.7	5.3	
	69.5	11.7	11.4	5.4	
	67.4	11.2	11.2	5.3	
	67.3	11.8	11.7	5.4	
	68.2	11.4	11.3	5.3	
	66.6	11.7	11.7	5.7	
	66.2	11.1	11.2	5.3	
	63.9	10.7	11.4	4.8	
	62.2	10.5	10.6	4.8	
	68.0	10.9	11.5	5.5	
	68.1	11.0	11.2	5.0	
	66.6	11.4	11.4	5.2	
	65.3	10.8	11.3	5.0	
	68.3	11.4	11.4	5.5	
	67.0	11.6	11.2	5.4	
	61.3	11.0	11.0	5.3	
	65.5	11.6	11.6	5.4	
	66.6	11.0	11.5	5.3	
	66.7	11.5	11.0	5.0	
	66.3	11.0	11.3	5.3	
	64.3	11.2	11.1	5.4	
	65.0	11.3	11.2	5.3	
	67.6	11.4	—	5.1	
	64.2	11.0	11.7	5.5	
	63.0	11.9	11.4	5.6	
	65.0	11.1	11.4	5.2	
	65.6	11.0	11.1	5.2	
	64.3	11.0	—	5.1	
	64.4	11.5	11.0	5.6	
	62.2	11.4	11.5	5.4	
	60.8	10.9	11.0	5.0	
	64.0	10.8	11.3	5.1	
	62.1	10.2	11.3	5.2	
	65.3	11.4	10.8	5.3	
	66.1	11.2	11.8	5.2	
	64.5	10.6	11.0	5.0	
	62.5	10.9	10.7	5.0	
	64.6	11.2	11.2	5.2	
	63.5	11.2	10.9	5.0	
	63.1	11.0	11.2	5.3	
	63.4	11.2	11.9	5.9	
	62.4	10.8	10.8	4.7	
	62.6	10.4	10.1	4.8	
	62.0	10.8	10.4	5.2	
	71.5	12.0	11.4	5.8	
	63.8	11.5	11.4	5.1	
	70.8	11.5	11.9	5.4	
	65.7	11.4	11.0	5.2	
	67.2	11.7	11.2	5.4	
	70.3	11.4	12.3	5.8	
	64.2	11.2	11.5	5.4	
	69.4	11.4	11.5	5.4	
	64.4	11.6	11.6	5.1	
	64.9	11.0	11.4	5.2	
	69.2	11.5	11.7	5.4	
	68.7	11.4	11.4	5.5	
	65.8	10.7	11.1	5.1	
	62.2	10.8	10.7	4.7	
	64.2	11.0	11.8	5.4	
	68.0	11.2	11.4	5.0	
	69.0	—	12.0	5.8	

Tarsometatarsus (Fortsetzung)

	GL	Bp	Bd	KC	Sex
	62.6	11.2	11.2	4.9	
	61.5	11.2	11.0	5.2	
	62.3	10.6	10.4	4.7	
	67.6	11.2	11.5	5.1	
	65.5	11.6	10.6	5.3	
	63.4	11.0	11.1	5.4	
	67.3	11.6	11.4	5.4	
	64.6	10.8	11.2	5.0	
	65.7	11.2	11.6	4.9	
	66.4	11.6	11.8	5.4	
	62.8	10.6	11.4	5.2	
	63.4	10.8	11.6	4.9	
	61.6	10.8	10.7	5.1	
	65.7	10.8	11.9	5.4	
	61.1	11.7	11.0	5.3	
	66.8	11.5	11.8	5.4	
	68.3	11.1	11.8	5.5	
	62.1	10.3	10.4	4.8	
	–	–	10.8	5.0	
	67.4	11.5	11.4	5.2	
	58.5	10.2	10.5	5.1	
	66.7	11.6	11.6	5.2	
	60.3	11.1	11.3	5.1	
	64.6	11.2	11.4	5.4	
	60.3	10.4	10.9	4.9	
	59.8	11.1	10.8	5.2	
	65.7	11.1	11.4	5.1	
	66.0	11.2	11.2	5.0	
	63.3	11.2	12.3	5.7	
	66.9	10.9	11.1	5.3	
	57.9	10.3	10.7	5.2	
	66.3	11.3	11.8	5.2	
	–	11.7	–	5.7	
	–	11.1	–	5.0	
	–	10.9	–	5.1	
	–	11.0	–	–	
	–	12.2	–	–	
	–	13.1	–	–	
	–	11.2	–	–	
	57.6	12.4	11.2	5.0	
	54.3	11.1	11.0	5.3	
	–	11.0	–	4.9	
	–	10.8	–	5.3	
	–	11.0	–	–	
	–	10.9	–	–	
	–	–	10.8	5.3	
	–	–	12.0	5.6	
	–	–	10.5	4.7	
	–	–	11.3	5.3	
	–	–	12.0	–	
	–	–	–	5.2	
	–	–	11.7	5.5	
	–	–	11.3	5.4	
	–	–	10.6	4.9	
	–	–	11.2	5.4	
	–	–	11.6	5.2	
n	101	112	111	117	
Min	54.3	10.2	10.1	4.7	
Max	75.6	13.6	13.5	7.0	
MW	65.3	11.3	11.4	5.3	
s	3.561	0.618	0.570	0.355	