

# Ein spätbronzezeitlicher Tierknochenfundkomplex aus der Kupferbergbausiedlung Brixlegg-Mariahilfbergl (Tirol)

Von Francesco BOSCHIN<sup>1</sup> und Alfredo RIEDEL<sup>2</sup>

(Mit 5 Abbildungen und 66 Tabellen)

Manuskript erhalten am 1. Juni 2010,  
die revidierte Fassung am 12. Juli 2010

## Zusammenfassung

Untersucht wurde ein neuer spätbronzezeitlicher Tierknochenfundkomplex aus Brixlegg in Tirol. Das Mengenverhältnis zwischen den wichtigsten Wirtschaftstieren (Rind, Schaf, Ziege und Schwein) sowie ihre Altersstruktur und die Repräsentanz der verschiedenen Körperabschnitte spiegeln die besonderen ökonomischen Verhältnisse einer spezialisierten Bergbausiedlung wider. Der große Schweineanteil steht wahrscheinlich mit dem Bedarf an rasch und billig zu produzierendem Fleisch im Zusammenhang. Die Tierzucht wurde wohl nur zum Teil am Ort durchgeführt und die Tiere zur Fleischversorgung überwiegend aus landwirtschaftlichen Siedlungen eingeführt. Der Mangel an jungen Individuen ist ein klarer Hinweis darauf. Bei den für die Fleischproduktion besonders geeigneten und bevorzugten Arten, vor allem Schweinen, fällt das Defizit an Hand- und Fußknochen sowie auch vieler Schädelfragmente und Zähne auf. Der Grund dafür ist wahrscheinlich in einer Anlieferung bestimmter fleischreicher Körperteile in die Bergbausiedlung zu sehen, während weniger wertvolle Teile der geschlachteten Tiere außerhalb des Fundorts verblieben. Die Jagd war eine seltene Tätigkeit.

Die Rinderpopulationen der Urnenfelderzeit waren wesentlich kleinwüchsiger als jene der Früh- und Mittelbronzezeit derselben Siedlung, und ähnelten damit bereits den Rindern der Eisenzeit. Die im älteren Komplex derselben Siedlung vorgefundene, herausragend große Hunderasse existierte in der Urnenfelderzeit noch immer.

**Schlüsselwörter:** Brixlegg, Tirol, Urnenfelderzeit, Fauna, Bergbautätigkeit.

## Abstract

Late Bronze Age (Urnenfelderzeit) faunal remains from Brixlegg (Tyrol, Austria) are analysed in this paper. The characteristics of the assemblage (faunal composition, age-at-death, relative

---

<sup>1</sup> Università degli studi di Siena, Dip. di Sci. Amb. “G. Sarfatti”, Via T. Pendola 62, 53100 Siena, Italia; e-mail: fboschin@hotmail.com

<sup>2</sup> Via Diaz 19, 34124 Trieste, Italia

abundance of different bones) reflect the peculiar economy of a mining settlement. Animal husbandry was only partly carried out at the site itself. The great amount of pig remains, the lack of young individuals and the paucity of metapodials, phalanges, skulls and mandible remains, can be interpreted as a result of the import of carcasses for the meat supply from places outside the settlement. Hunting was of scarce economic relevance.

In this period the cattle population shows a considerably smaller body size than that of the Early and Middle Bronze Age from Brixlegg and other earlier sites in the region. Thus it resembled closely the cattle of the following Iron Age. The outstandingly tall Early Bronze Age dog breed from Brixlegg is still present during the Late Bronze Age.

**Keywords:** Brixlegg, Tyrol, Late Bronze Age, fauna, mining activity.

### **Riassunto**

Nel presente lavoro vengono analizzati i resti faunistici provenienti dal sito minerario di Brixlegg, localizzato nella bassa valle dell'Inn (Tirolo). Il giacimento archeologico è situato sul versante di una bassa collina ad una quota di 534 m s.l.m. Durante le campagne di scavo condotte negli anni 2005–2006, vennero messi in luce, in corrispondenza del Plateau E, alcuni livelli datati alla tarda Età del Bronzo (Urnenfelderzeit). I resti studiati appartengono quasi esclusivamente ad animali domestici, tra i quali il più abbondante risulta essere il maiale. Tale situazione è comune anche ad altri siti austriaci caratterizzati da un'economia particolarmente specializzata, come nel caso di Halstatt e Kelchalpe, entrambi centri d'estrazione mineraria alla pari di Brixlegg. Assieme alla particolare composizione faunistica vengono registrate una quasi totale assenza di individui molto giovani e senili e la scarsità di ossa basipodiali, metapodiali e acropodiali. Tale fatto, specialmente per quanto riguarda il maiale, potrebbe essere spiegato con l'apporto di porzioni già macellate di carne da altri villaggi, a maggiore vocazione agricola, posti nelle vicinanze. Nel caso del bue, per il quale tali dati non sembrano così estremi come quelli relativi ai suini, si potrebbe anche ipotizzare la presenza di individui allevati in loco e sfruttati come bestiame da lavoro. Le popolazioni bovine della tarda Età del Bronzo sono caratterizzate da dimensioni nettamente minori rispetto a quelle datate all'Età del Bronzo iniziale media, provenienti sia dal sito di Brixlegg che da altri siti localizzati in area alpina austriaca. Esse ricordano piuttosto i piccoli buoi della successiva Età del Ferro. Risulta interessante la presenza di cani molto robusti, simili a quelli già individuati a Brixlegg nei livelli relativi all'Età del Bronzo iniziale. Tale popolazione si discosta per taglia e robustezza dalle altre popolazioni canine dell'area e delle regioni contermini. Va infine segnalata la presenza sporadica del cavallo, forse animale di prestigio, e l'attestazione di una limitata attività di caccia.

**Parole chiave:** Brixlegg, Tirolo, Tarda Età del Bronzo, Archeozoologia, Attività minerarie.

## **1. Fundort und Material**

Brixlegg, VB Kufstein (Tirol, Österreich), befindet sich im unteren Inntal nahe dem Ausgang des Zillertals (Abb. 1). Der von hohen Gebirgen umgebene Ort am rechten Ufer des Inns liegt auf einer Seehöhe von 534 m. Produktive Viehweiden und gemischte Eichen/Buchenwälder charakterisieren die vom feuchten, ozeanischen Klima beein-

flusste Vegetation des Unterinntals. Seit alters her werden in diesem Gebiet auch reiche Bodenschätze abgebaut. So ist für Brixlegg bereits ab 4200 v. Chr. Kupferverhüttung nachweisbar. Kupferverhüttung bildete auch die Grundlage für die bronzezeitliche Bergbausiedlung. Die Fundstelle selbst liegt auf dem abgestuften Hügel Mariahilfberg unterhalb der so genannten Hochkapelle. Zwischen 1996 und 2008 wurden an dieser Stelle mehrere Ausgrabungen unter der Leitung von Dr. Robert KRAUSS und Dr. Melitta HUIJSMANS im Auftrag des Bundesdenkmalamtes durchgeführt. Die verschiedenen Grabungsstellen verteilen sich auf mehreren Stufen (Plateaus) des Hügels. Der Ort wurde seit dem Spätneolithikum besiedelt, doch stammen die ergiebigsten Siedlungsfunde aus bronzezeitlichen Schichten. Die älteren bronzezeitlichen Phasen sind in die Straubinger Kultur zu datieren und nach kalibrierten Radiocarbonaten auf die Zeit zwischen etwa 2000 und 1500 v. Chr. eingrenzbar. Die jüngere Bronzezeitphasen wurden in die spätbronzezeitliche Urnenfelderkultur, nach <sup>14</sup>C-Daten in den Zeitrahmen zwischen etwa 1350 und 900 v. Chr., datiert. (pers. Mittl. Dr. Robert KRAUSS).

Die neolithischen Tierreste wurden schon von L. BARTOSIEWICZ (2000) bearbeitet, während A. RIEDEL (2003) die früh- bis mittelbronzezeitlichen Tierknochen untersuchte. Dieses aus der Straubinger Kultur stammende Fundgut wurde in den Jahren 1996 – 1998 auf dem Siedlungsplateau C, Quadrant III (+ II und IV), ausgegraben. Die in diesem Beitrag bearbeiteten Reste stammen hingegen aus dem Plateau E, Quadrant I, etwa 30 m unterhalb und südwestlich des Plateaus C, und wurden in den Jahren 2005 bis 2006 geborgen. Quadrant I ist etwa 3 × 3 m groß und lässt eine Stratigraphie von der Frühbronzezeit bis zur Fritzens-Sanzeno Kultur („rätische Latènezeit“) erkennen. Das Knochenmaterial der Schichten 5 – 9 wurde von den Ausgräbern als rein spätbronzezeitlich betrachtet und der archäozoologischen Bearbeitung zugeführt. Dieses Schichtpaket ließ sich nicht weiter in Phasen untergliedern (mündl. Mitt. R. KRAUSS) und wurde deshalb in dieser Arbeit als chronologische Einheit behandelt. Die im Hangenden und Liegenden anschließenden Schichten zeigten hingegen Übergänge bzw. Vermischungen mit den älteren und jüngeren Siedlungsphasen. Das aus ihnen stammende Knochenmaterial wurde bloß gesichtet, wegen der möglichen heterochronen Beimischungen aber nicht in die Analyse einbezogen. Die Tierknochen sind Eigentum der Archäologisch-Zoologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien (Inv. Nr. A 2006–20).

Dieser nun vorliegende jüngere Knochenfundkomplex gibt die willkommene Gelegenheit, einen diachronen Vergleich am selben Fundort anzustellen. Damit kann die Entwicklung zwischen früher bis mittlerer Bronzezeit einerseits und später Bronzezeit andererseits verfolgt werden und unter günstigsten Voraussetzungen der Frage der lokalen Kontinuitäten bzw. Diskontinuitäten nachgegangen werden. Nach bisherigen Befunden (PUCHER 2001: 72) scheint zumindest innerhalb Österreichs ein ziemlich abrupter Wechsel zwischen den mittelgroßen Rindern der ersten Periode und den kleinen Rindern der zweiten Periode zu beobachten zu sein, dem in dieser Arbeit besonderes Augenmerk zu widmen sein wird.

Insgesamt konnten 1460 Funde bestimmt werden, zu denen noch 4 Geweihfragmente kommen. Viele Rippen- und Wirbelfragmente, wie einige stark zersplitterte Stücke,

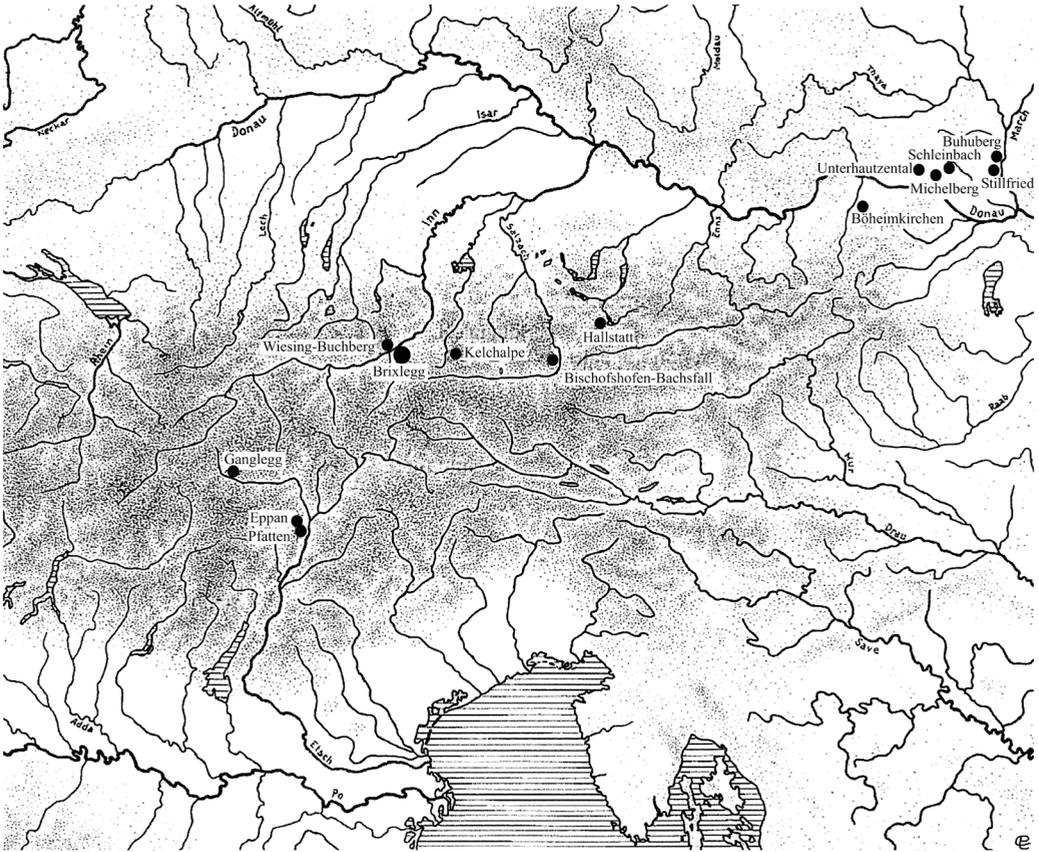


Abb. 1. Übersichtskarte der Fundkomplexen.

wurden nicht genau bestimmt, sondern den groben Kategorien „Große Huftiere“ (wie Rind, Pferd oder Hirsch) und „Kleine Huftiere“ (wie Schwein, Schaf, Ziege, Gämse) zugeschrieben. Alle Bestimmungen wurden an der Vergleichssammlung der Archäologisch-Zoologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums Wien durchgeführt.

## 2. Zusammensetzung des Fundkomplexes

Wie andere zeitgleiche Fundkomplexe ist auch der von Brixlegg durch das beinahe ausschließliche Vorkommen von Haustieren wie vor allem Schweine, Rinder und kleine Hauswiederkäuer gekennzeichnet. Hunde und Pferde sind selten, ebenso wie Wildsäuger und Wildvögel (Tab. 1). Die Zusammensetzung wird mittels verschiedener Quantifizierungsmethoden ausgedrückt: Fundzahl (FZ), Mindestindividuenzahl (MIZ) (sensu CHAPLIN, aus REITZ & WING 1999: 195), und Knochengewicht (KG). Sämtliche Verfahren ergeben übereinstimmend das Überwiegen oder wenigstens einen hohen Anteil an Schweinen, während die Quantifizierung der kleinen Hauswiederkäuer je nach

Tab. 1: Zusammensetzung des spätbronzezeitlichen Fundkomplexes von Brixlegg

	Bestimmte Funde													Unbestimmte Funde			
	Haustiere							Wildtiere						GH	KH		
	BT	OA	O/C	CH	SD	EC	CF	CE	RR	M sp	UA	CA	Aves				
Proc. Frontalia	1	-	1	-	-	-	-	(4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calvaria	10	-	2	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maxilla	3	-	4	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dentes sup.	23	-	26	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mandibula	8	1	6	1	67	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dentes inf.	22	1	23	1	118	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dentes div.	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Atlas	5	-	3	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Axis	3	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vertebrae cerv.	30	-	11	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vertebrae thor.	14	-	10	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	9
Vertebrae lumb.	11	-	17	-	21	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5
Sacrum	9	-	5	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Vertebrae caud.	13	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vertebrae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	15
Costae	21	-	8	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	133
Sternum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Scapula	15	9	7	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Humerus	28	8	19	3	53	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Ulna	13	-	7	1	43	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
Radius	18	5	26	1	40	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpalia	12	-	1	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpalia	1	-	2	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pelvis	27	1	14	-	56	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Femur	22	-	12	-	41	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1
Patella	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tibia	24	-	36	-	40	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fibula	2	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Talus	14	5	6	1	30	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcaneus	7	5	4	-	22	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
andere Tarsalia	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metatarsalia	7	2	1	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metapodium	7	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phalanx 1	7	5	-	-	0	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Phalanx 2	5	-	-	-	5	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Phalanx 3	5	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	398	42	254	9	733	6	5	3*	2	2	2	3	1	-	-	83	166
in % der Gesamtzahl*	27,3	2,9	17,4	0,6	50,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	-	-	-	-
MIZ	17	-	12	-	18	1	2	1	2	1	1	1	1	-	-	-	-
in % der Gesamtzahl	29,8	-	21	-	31,6	1,8	3,5	1,8	3,5	1,8	1,8	1,8	1,8	-	-	-	-
Gewicht (g)	11756	-	1798	-	11728	470	51	48*	14	6	10	1	40	-	-	-	-
in % der Gesamtmasse*	45,4	-	6,9	-	45,2	1,8	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	-	-	-	-

In Klammern: Geweihfragmente, in der Summe nicht inbegriffen.

\*) ohne Geweihfragmente (Gewicht der Geweihfragmente = 272 g).

Tab. 2: Relativer Anteil der wichtigsten Wirtschaftstiere (untereinander verglichen).

	FZ	FZ %	MIZ	MIZ %	KG (kg)	KG %
BT	398	27,7	12	25,5	11,7	46,6
O/C	305	21,2	17	36,2	1,7	6,8
SD	733	51	18	38,3	11,7	46,6
Summe	1436		47		25,1	

Methode unterschiedlich ausfällt. Sie sind nämlich nach der MIZ relativ gut vertreten, weniger hingegen nach der Anzahl der Funde und viel weniger nach dem Knochengewicht. Hervorzuheben ist die Tatsache, dass die Summe der Rinderknochen fast dasselbe wiegt wie die Summe der Schweineknochen, obwohl diese kleiner sind. Pferd und Hund sind nur durch wenige Knochen belegt, ebenso das Wild.

### 3. Abkürzungen im Text und in den Tabellen

0	Zahn ohne Abreibung	M3	dritter Molar
+	Zahn wenig abgerieben	M <sub>3</sub>	dritter Molar des Unterkiefers
++	Zahn mäßig abgerieben	MAU	Minimal Animal Unit
Bp	Breite proximal	Mc	Metacarpus
Bd	Breite distal	MIZ	Mindestindividuenzahl
BT	Hausrind	MNE	Minimum Number of Elements
CA	Biber	Mt	Metatarsus
CE	Rothirsch	Mw	Mittelwert
CF	Haushund	n	Anzahl der Funde
CH	Hausziege	NHMW	Naturhistorisches Museum Wien
EC	Hauspferd	OA	Hausschaf
fBZ	Frühbronzezeit	O/C	Ziege oder Schaf
f/mBZ	Früh- bis Mittelbronzezeit	Ph1	erste Phalange
f/mEZ	Früh- bis Mitteleisenzeit	Pd	Milchzahn
FZ	Fundzahl	Ra	Radius
GH	Große Huftiere	RR	Gämse
GLI	größte Länge lateral	sBZ	Spätbronzezeit
Glpe	größte Länge der peripheren Hälfte	Sc	Scapula
KG	Knochengewicht	SD	Hausschwein
KH	Kleine Huftiere	Ti	Tibia
KLC	Kleinste Länge am Collum	TI	Talus
L	Länge	TPA	Tiefe des Processus Anconeus
M sp.	<i>Martes</i> sp.	UA	Braunbär
M1	erster Molar	WRH	Widerristhöhe

Wenn nicht extra erklärt, wurden alle Maße in Millimetern angegeben. Die Messstrecken wurden nach VON DEN DRIESCH (1976) bezeichnet.

## 4. Die Funde

### 4.2. Das Hausrind (*Bos primigenius* f. *taurus*)

398 Funde wurden dem Hausrind zugeordnet. Auch wenn das Schwein häufiger vorkommt, belegt das hohe Knochengewicht, das unter den wichtigsten Wirtschaftstieren 46,6% der Gesamtsumme ausmacht (Tab. 2), den bedeutenden Beitrag dieser Art zur Fleischversorgung. Unter den 7 nach dem Gebiss gezählten Individuen weisen nur 3 den dritten Molaren schon in Abreibung auf, während einer im Durchbruch ist (Tab. 3). Drei Molaren sind mittelgradig abgerieben, so dass nicht nur Kälber und sub- bis jungadulte Rinder belegt sind. Stark abgeriebene M3 liegen allerdings weder im Unterkiefer noch im Oberkiefer vor. Soweit die bescheidene Materialbasis dies zulässt, ergibt sich daraus doch der Eindruck, dass die Rinder wie im chronologisch älteren Material in Brixlegg vor allem zur Fleischnutzung herangezogen wurden, wie dies für eine Bergbausiedlung ja nicht anders zu erwarten ist. Rinderkiefer mit hohen Abreibungsgraden werden vor allem in der Landwirtschaft angetroffen, wo die Sekundärnutzung, d. h. Milchproduktion und/oder Arbeitsleistung, im Vordergrund der Nutzung stehen.

Zähne und Kiefer liegen leider nicht sonderlich häufig vor (vgl. Tab. 1), so dass sich die maximale Mindestindividuenzahl 12 nicht aus ihnen ergibt, sondern aus den Becken. Eine ganz analoge Situation betrifft übrigens auch die anderen Wirtschaftstiere. Unter diesen 12 Individuen gibt es 5 Kühe, 5 Kastraten und 2 die wahrscheinlich als solche zu bestimmen sind (Tab. 9). Somit liegen etwas mehr Ochsen als Kühe vor. Da so gut wie keine verwertbaren Hornzapfen- und Metapodienfunde verfügbar sind, können die an den Becken gewonnenen Resultate leider nicht weiter präzisiert werden, so dass die für das ältere Material angestellten Schlussfolgerungen nicht mit der nötigen Sicherheit auf das jüngere übertragen werden können, auch wenn allein aus den archäologischen Beobachtungen grundsätzlich ähnliche Rahmenbedingungen abzuleiten sind. Im älteren Material (RIEDEL 2003: Tab. 6–7) waren sogar zwei Drittel der Rinder Kastraten. Ein derartiges Überwiegen der Ochsen ist nur dann möglich, wenn ausgewählte Rinder zur Schlachtung herbeigeschafft wurden. In der Landwirtschaft sind trotz einer Geburtenrate von 50 : 50 hingegen in der Regel mehr erwachsene Kühe als Stiere und Ochsen zusammen anzutreffen, da die

Tab. 3: *Bos* – Zahnalter nach der MIZ

Zähne	Mandibula		Maxilla		Mandibula Summe	Maxilla Summe	zusammen Summe	zusammen MIZ
	dex.	sin.	dex.	sin.				
Pd4 0	-	-	-	1	-	1	1	1
Pd4 +	-	1	-	1	1	1	2	1
M1 +	-	-	-	1	-	1	1	1
M3 0	-	-	-	1	-	1	1	1
M3 +	-	1	-	-	1	-	1	1
M3 ++	1	2	-	-	3	-	3	2

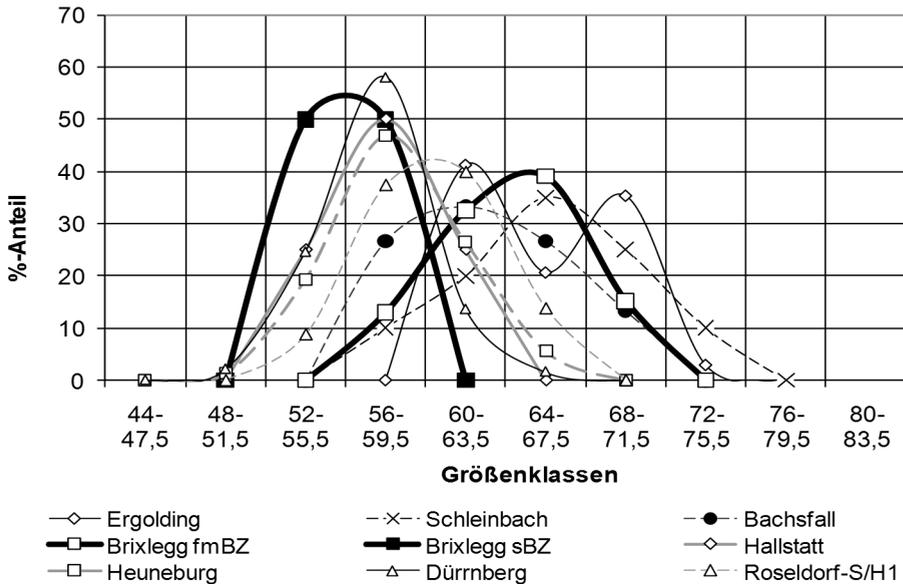


Abb. 2. *Bos* – Variationskurven der Talus-GLI in mehreren Fundkomplexen. Spätneolithikum: Ergolding (NEUMANN 1990); Früh- bis Mittelbronzezeit: Schleimbach (PUCHER 1996), Bachsfall (PUCHER 2004), Brixlegg f/mBZ (RIEDEL 2003); Spätbronzezeit: Brixlegg sBZ (diese Arbeit), Hallstatt (PUCHER 1998); Eisenzeit: Heuneburg (EKKENGA 1984), Dürrnberg (PUCHER 1999), Roseldorf-S/H1 (PUCHER pers. Mitt.).

männlichen Kälber oft in einem Entwicklungsstadium geschlachtet werden, in dem die osteologischen Geschlechtsunterschiede noch nicht ausgeprägt sind.

Leider erhielten sich außer einem sehr uncharakteristischen Fragment in diesem Fundkomplex keine Hornzapfen, so dass es unmöglich ist, dieses zum Vergleich zwischen unterschiedlichen Populationen wichtige morphologische Merkmal zu beschreiben. Die direkten Materialvergleiche und die zwar etwas spärlich aber doch verfügbaren Messdaten erlauben aber immerhin eine einigermaßen verlässliche Abschätzung der Größenverhältnisse. Trotz der kleinen Menge an vollständigen Knochen lässt sich mit ausreichender Sicherheit festhalten, dass die spätbronzezeitlichen Rinder – von wenigen diskutablen Individuen abgesehen – im Allgemeinen deutlich kleiner gebaut waren als die früh- bis mittelbronzezeitliche Rinderpopulation desselben Fundorts. Der diesbezügliche Unterschied zwischen beiden Materialien ist augenscheinlich und lässt sich nahezu durchgehend über das gesamte Skelett verfolgen. Nur die Größe weniger Knochen passt gut auch in die Variationsbreite des älteren Viehs. Zum Beispiel weist eine Tibia eine Bp von 97,7 mm auf, doch scheint dieser Fall eine Ausnahme zu sein, der vielleicht doch auch auf eine unerkannte Beimischung aus älteren Phasen zurückgeführt werden könnte.

Statistische Vergleiche bedürfen im Allgemeinen einer möglichst umfangreichen Serie an Messwerten eines bestimmten Skelettabschnitts. Die größte derartige Serie aus der Spätbronzezeit von Brixlegg muss sich leider mit bloß 8 Messwerten der Talus-GLI

Tab. 4: Bos – Mittelwertvergleiche

Zeit	Kultur	Komplex	Element Maß	M <sub>s</sub> L	Sc KLC	Ra Bp	Mc Bp	Ti Bd	Tl GLI	Mt Bp	Ph1 Gibe	Literatur		
Frühbronzezeit	Aunjetitz-Kultur	Unterhautzenthal	Mw	36,5	51,5	81,7	61,0	63,3	62,0	47,1	55,4	PUCHER 2001		
			n	4	3	7	1	2	3	4	3			
		Schleinbach A	Mw	37	53	85,7	62,1	65,8	66,6	51,5	59,9	PUCHER 1996		
			n	3	7	6	4	8	9	2	12			
	Schleinbach B	Mw	38,2	51,3	84,4	57,4	63,2	65,2	49,2	58,9	BOSCHIN & RIEDEL 2009			
		n	6	9	4	3	10	11	7	14				
	Frühbronzezeit	Aunjetitz-Kultur	Stilfried-Ziegelwerk	Mw	36,2	-	77,2	60,3	57,6	62,4	45,5	57,2	BOSCHIN & RIEDEL 2009	
				n	3	-	5	6	3	11	6	18		
			Brixlegg I	Mw	37,3	-	78,0	59,4	60,5	63,8	49,5	56,8	RIEDEL 2003	
				n	3	-	4	5	14	32	13	13		
Frühbronzezeit			Straubinger Kultur	Wiesing-Buchberg	Mw	36,4	56,6	78,1	56,5	59,3	64	43,1	57,5	PUCHER 1996
					n	10	4	6	5	7	10	8	17	
Frühbronzezeit	Straubinger Kultur	Bischofshofen-Bachsfall	Mw	35,4	49,7	80,1	59,9	58,8	62,5	44,6	55,6	PUCHER 2004		
			n	18	10	4	6	13	15	5	48			
Mittelbronzezeit	Aunjetitz-Vétefov	Michelberg	Mw	-	-	-	58,3	62,5	65,2	49,5	55,7	SCHMITZBERGER 2001		
			n	-	-	-	2	2	4	1	6			
	Mittelbronzezeit	Vétefov-Kultur	Böheimkirchen	Mw	37,2	50,1	81,4	53,4	57,0	65,8	45,8	57,1	RIEDEL 1998	
				n	6	10	12	12	8	14	8	14		
			Hügelgräber	Buhuberg	Mw	38,0	55,0	77,8	60,9	62,0	65,9	44,9	57,5	PUCHER 1987
					n	2	1	3	5	3	10	4	24	
	Mittelbronzezeit	mBZ	Unterhautzenthal	Mw	34,8	48,7	72,0	57,1	55,4	63,4	46,5	54,5	PUCHER 2001	
				n	6	3	2	4	4	6	2	3		
			Ganglegg	Mw	34,9	45,6	-	49,8	59,9	60,7	-	54,8	SCHMITZBERGER 2007	
				n	9	13	-	4	8	36	-	16		
Mittelbronzezeit			Unterhautzenthal	Mw	35,1	-	88,0	-	57,5	55,5	43,5	53,4	PUCHER 2001	
				n	6	-	1	-	2	3	2	14		
	Brixlegg II	Mw		35,6	42,4	71,4	-	54,9	-	55,8	51,4	diese Arbeit		
		n		2	4	3	-	6	8	-	4			
Spätbronzezeit	Urnfelderzeit	Kelchalpe	Mw	35,7	58,0	67,9	46,5	41,5	58,0	38,0	52,8	AMISCHLER 1939		
			n	12	1	5	5	2	1	3	6			
		Hallstatt	Mw	34,6	48,4	71,5	53,7	55,8	57,9	44,9	55,7	PUCHER 1998		
			n	1	4	5	31	19	8	26	54			
	Spätbronzezeit	Laugen-Melaun	Ganglegg	Mw	-	-	-	-	-	58,5	-	-	SCHMITZBERGER 2007	
				n	-	-	-	-	-	8	-	-		
	Spätbronzezeit	Laugen-Melaun	Ganglegg	Mw	-	39,4	-	-	-	55,2	-	50,2	SCHMITZBERGER 2007	
				n	-	5	-	-	2	-	3			
			Pfatten	Mw	34,1	41,9	70,7	49,5	53,8	59,4	42,6	51,9	RIEDEL 1985	
				n	14	4	7	7	17	4	3	15		
Spätbronzezeit	Pfatten	Mw	32,7	42,4	65,1	47,6	51,6	50,9	38,2	48,6	RIEDEL 2002			
		n	18	41	5	14	12	30	16	16				

begnügen, die aber ausreichen sollten, die ungefähre Größenklasse dieser Rinder abzuschätzen. Trotz des kleinen verfügbaren Datensatzes geht aus Abb. 2 jedoch der markante Größenunterschied zwischen den Rindern der Früh- bis Mittelbronzezeit und der Spätbronzezeit klar hervor. Allein schon die Platzierung der Kurve aus Brixlegg sBZ am

linken Rand des Diagramms und die große Distanz zur Kurve des früh- bis mittelbronzezeitlichen Materials desselben Fundorts veranschaulicht die schlagartig verringerte Größe dieser Rinder, die wohl – in Anbetracht des geringen Materialumfangs – eher zufällig sogar etwas unter das Niveau der eisenzeitlichen Komplexe rutscht. Die früh- bis mittelbronzezeitlichen Komplexe bewegen sich dagegen noch immer etwa im Größenbereich der spätneolithischen Rinder von Ergolding, wobei natürlich stets auch unterschiedliche Anteile der Geschlechter die Form und Position der Kurven mit beeinflussen. Letzteres Faktum spielt aber für die Feststellung der großen Differenz zwischen den Rindern der älteren und jüngeren Phase praktisch Brixleggs keine Rolle. Auch die anderen, leider noch sporadischer vorliegenden Messdaten weisen in dieselbe Richtung (Tab. 4).

### 2.3. Schaf (*Ovis orientalis f. aries*) und Ziege (*Capra aegagrus f. hircus*)

Die Knochen der kleinen Hauswiederkäuer liegen im spätbronzezeitlichen Material aus Brixlegg nicht gerade häufig vor. Die Anzahl der Reste und das Knochengewicht ergeben niedrigere Werte als die Mindestindividuenzahl (Tab. 1), die aus dem Humerus distal ermittelt 36 % der wichtigsten Wirtschaftstieren ausmacht und damit dem Hausschwein nur wenig nachsteht (Tab. 2). Auch in diesem Fall ergeben die postcranialen Elemente eine weit höhere MIZ als etwa Zähne und Kiefer (Tab. 1). Da die nach dem Gebiss ausgezählten Individuen nur 9 sind, ist es schwierig die Altersverteilung zu analysieren, obwohl auffällt, dass die jungen Individuen nur durch zwei Milchgebisse belegt sind (Tab. 5). Auch die Knochen, die offene Epiphysenfugen aufweisen, erreichen nur etwa ein Viertel der Gesamtsumme (Tab. 8). Wie dies meistens der Fall ist, sind die Schafe häufiger als die Ziegen (42 Funde gegen 9 Funde) vertreten. Leider fehlen auch in diesem Fall die für die Geschlechtsbestimmung und morphologischen Vergleiche wichtigen Hornzapfen, mit der einzigen Ausnahme eines schwierig bestimmbareren Stückes. Es handelt sich um die Spitze eines kleinen flachen Hornzapfens, der wahrscheinlich zu einem weiblichen Schaf mit rudimentären Hörnern gehörte.

Unter Anwendung der Koeffizienten nach TEICHERT (1975) ergeben sich für die Widerristhöhe der Schafe nach dem Calcaneus im Mittel 649 mm (n = 12) und nach dem Talus 672 mm (n = 6), also in etwa dieselbe Größenordnung wie zur Früh- bis Mittelbronzezeit (vgl. RIEDEL 2003: Tab. 13). Es lässt sich somit aus den vorliegenden Funden – ganz im Gegensatz zu den Rindern – keine nennenswerte Veränderung der Schafe erschließen. Schon RIEDEL (z. B. 2003) hat mehrfach darauf hingewiesen, dass

Tab. 5: *Ovis/Capra* – Zahnalter nach der MIZ

Zähne	Mandibula		Maxilla		Mandibula Summe	Maxilla Summe	zusammen Summe	zusammen MIZ
	dex.	sin.	dex.	sin.				
M1 +	1	2			3		3	2
M3 0				2		2	2	2
M3 +	3			2	3	2	5	3
M3 ++		1	2	1	1	2	3	2

die Größenentwicklung der Schafe nördlich der Alpen, wie übrigens auch in Südtirol, anderen Regeln folgt als etwa in Norditalien.

#### 2.4. Das Hausschwein (*Sus scrofa f. domestica*)

Das Hausschwein ist unter den wichtigsten Wirtschaftstieren Brixleggs das häufigste (% FZ = 51,0%, MIZ = 38,3%, KG = 46,6). Zähne und Kieferfragmente liegen im Vergleich mit den anderen Arten reichlicher vor, die postcranialen Elemente ergeben aber dennoch die größte Anzahl der Funde (Tab. 1). Die Altersverteilung (Tab. 6) zeigt trotz nicht so weniger Belege erstaunlicherweise einen fast kompletten Mangel an Individuen mit Milchgebiss (nur ein einziges Individuum unter 18 Monaten). Jedenfalls wurden die Schweine wie gewöhnlich noch relativ jung geschlachtet. Dies belegen auch die vielen offenen Epiphysenfugen, die zum Unterschied zu den anderen Arten zahlreicher vorliegen als die geschlossenen (Tab. 8). Die Geschlechterverteilung wurde nach den Alveolen der Eckzähne ermittelt und ergibt 8 weibliche zu 6 männlichen (Kastraten?) Individuen (Tab. 9). Die Bestimmungen sind etwas zu spärlich, um wirklich aussagekräftig zu sein. Die Prozentansätze sind jedenfalls ähnlich und zeigen kein starkes Übergewicht der Sauen, wie gewöhnlich in bäuerlichen Siedlungen mit Schweinezucht. In Anbetracht des Fehlens der Jungtiere könnte auch für die Spätbronzezeit, ähnlich wie für die Früh- bis Mittelbronzezeit (RIEDEL 2003: Tab. 18–20), eine Zulieferung von Schweinefleisch in die Bergbausiedlung angenommen werden, doch sind die Daten diesbezüglich nicht zahlreich genug, um dies mit ausreichender Sicherheit behaupten zu können. Wir müssen uns auf weitere Untersuchungen stützen (s. u.).

Die Größe der Individuen entspricht der üblichen in der Region und ähnelt jener der früh- und mittelbronzezeitlichen Population von Brixlegg, so dass sich keine diachrone Veränderung erkennen lässt. Die GLI des Talus z. B. ist in Brixlegg II im Mittelwert 42,4 (n = 21), in Brixlegg I 42,5 (n = 23, RIEDEL 2003: Tab. 22), in Hallstatt 42,4 (n = 33, PUCHER 1998: Tab. 63), in Bischofshofen-Bachsfal 43,4 (n = 11, PUCHER 2004: Tab. 55). Südlich des Alpenhauptkammes ist die GLI 43,0 (n = 6) in Ganglegg und 41,6 (n = 8) in Pfatten (RIEDEL 2003: Tab. 22). Unter Anwendung der Koeffizienten nach TEICHERT (1969) ergibt sich für die Widerristhöhe der Schweinen in Brixlegg II als Mittelwert 760,7 (n = 23).

Tab. 6: *Sus* – Zahnalter nach der MIZ

Zähne	Mandibula		Maxilla		Mandibula Summe	Maxilla Summe	zusammen Summe	zusammen MIZ
	dex.	sin.	dex.	sin.				
Pd4 ++	1		1		1	1	2	1
M3 +/-	1	5	1		6	1	7	5
M3 +	10	8	2	1	18	3	21	10
M3 ++	2	1	1		3	1	4	2

## 2.5. Das Hauspferd (*Equus ferus f. caballus*)

Pferdeknochen kommen in Fundstellen dieses Zeitalters, besonders was die Alpenregion betrifft, nicht gerade häufig vor. So fanden sich auch im älteren Material aus Brixlegg nur wenige Pferdereste (RIEDEL 2003: Tab. 1). Normalerweise waren Pferde in der Bronzezeit noch selten und stellten echte Prestigeobjekte dar. So kann es nicht weiter überraschen, wenn auch aus dem spätbronzezeitlichen Material von Brixlegg nur wenige Reste des Pferdes zu beschreiben sind. Alle sechs Knochen stammen von erwachsenen Individuen, nämlich zwei Humeri, eine Tibia, zwei erste Phalangen und eine dritte Phalange. Obwohl alle Knochen fragmentiert sind, lässt sich die Größe der Tiere einigermaßen abschätzen. Die abgenommenen Messwerte stammen nicht von besonders klein gewachsenen Individuen. Die Größe dieser Pferde ähnelt z. B. jener der Tiere aus Le Brustolade (Veneto, RIEDEL 1984a), Pfatten (Südtirol, RIEDEL 2002), Hallstatt (PUCHER 1998: Tab. 67) oder Bischofshofen-Bachsfall (PUCHER 2004: Tab. 61 – 64) und fügt sich damit auch gut in den Rahmen der mitteleuropäischen Bronzezeitpferde ein (vgl. MÜLLER 1993).

## 2.6. Der Haushund (*Canis lupus f. familiaris*)

Auch Hundeknochen kommen in Brixlegg selten vor, sind aber aus haustierkundlichen Gründen von großem Interesse. Die mindestens 2 erwachsenen Individuen müssen nämlich für bronzezeitliche Verhältnisse als auffällig stark gebaut bezeichnet werden und schließen damit an das Teilskelett des mit 70 bis 72 cm WRH (nach HARCOURT 1974) außerordentlich großen Hundes aus dem Plateau C an, das RIEDEL (2003: 232 – 233) für die Früh- bis Mittelbronzezeit Brixleggs beschrieben hat. Die vollständigen Langknochen sind sehr kräftig gebaut und scheinen auf den ersten Blick weitgehend dem Hund aus der Früh- bis Mittelbronzezeit zu entsprechen, der sich in der Hauptsache nur wegen seiner Zahn- und Kiefergestalt vom Wolf unterscheidet. Da es sich dabei just um solche Elemente handelt, die im älteren Teilskelett fehlen, war ein direkter Vergleich nicht möglich. Es lag aber nahe, einen Artikulationsversuch etwa zwischen Humerus und Ulna der beiden Komplexe anzustellen, der überraschenderweise zunächst positiv auszufallen schien und damit den Verdacht auslöste, dass es sich dabei bloß um auf verschiedene Plateaus und Zeithorizonte verteilte Elemente ein und desselben Ausnahmsindividuums handeln könnte. Da diese Möglichkeit seitens der bearbeitenden Archäologen aber ausgeschlossen wurde, wurde ein zweiter, kritischer angelegter Versuch angestellt, der tatsächlich kleine Differenzen in der Gelenksgeometrie offenbarte. Schließlich erwies sich auch das Längenverhältnis der beiden Elemente als unstimmtig. Die urnenfelderzeitliche Ulna stammte mit einer zugehörigen WRH von bloß 543 mm (nach HARCOURT 1974) von einem zwar massiven, doch wesentlich gedrungeneren Hund als der früh- bis mittelbronzezeitliche Humerus, der (nach HARCOURT 1974) auf 705 mm schließen ließ. Der Metacarpus V ergab (nach CLARK 1995) immerhin 577,9 mm. Es handelt sich also tatsächlich um unterschiedliche Individuen. Auch wenn die chronologisch jüngeren Individuen deutlich kleiner sind als das früh- bis mittelbronzezeitliche Individuum, kompensiert die Robustheit ihrer Gelenke den Längenunterschied beinahe. Es handelt sich jedenfalls um sehr kräftig gebaute Hunde. So ist etwa die TPA (nach VON DEN DRIESCH 1976) im Vergleich zu

anderen bronzezeitlichen Hundepopulationen wie z. B. aus Ledro in Trentino (RIEDEL 1976) sehr groß, da die Differenz fast einen Zentimeter erreicht. Es scheint also, dass diese im bronzezeitlichen Umfeld so auffälligen Hüte- oder Wachhunde, die bis zur Größe und Wuchsform eines Neufundländers aus der osteologischen Vergleichsammlung des Naturhistorischen Museums Wien hinauf reichen, mindestens einige Jahrhunderte hindurch in Brixlegg gehalten wurden. Dank dieser neuen Funde wird auch die denkbare Hypothese, dass das frühbronzezeitliche Individuum ein zufälliger Einzelfall wäre, der vielleicht bloß aus einer Kreuzung zwischen einem Haushund und einem Wolf hervorgegangen sein könnte, gegenstandslos. Es handelte sich tatsächlich um eine im bronzezeitlichen Rahmen ziemlich ohne Parallelen dastehende, lokale Population sehr kräftiger und auch großer Hunde, die als Faktum akzeptiert werden muss.

## 2.7. Die Wildtiere

Die restlichen bestimmten Funde stammen von Wildtieren. Einige Geweihfragmente und postcraniale Knochen wurden dem Rothirsch (*Cervus elaphus*) zugeordnet. Zwei Tali weisen nach PUCHER & ENGL (1997: 45) die typischen Merkmale der Gämse (*Rupicapra rupicapra*) auf, blieben aber der einzige Beleg für die Jagd auf diese in der Umgebung des Fundorts ja ziemlich verbreitete Capridenart. Der Biber (*Castor fiber*) ist durch drei postcraniale Elemente vertreten. Sein Vorkommen erklärt sich aus der Lage des Fundorts am Inn. Von Raubtieren fanden sich Reste eines nicht näher bestimmbar Marders (*Martes* sp.) und des Braunbären (*Ursus arctos*). Was die Wildvögel betrifft, ähnelt eine schlanke Ulna der Größe und der Form nach einem kleinen Entenvogel, wie zum Beispiel der Krickente (*Anas crecca*) oder der Knäkente (*Anas querquedula*) (nach den Hinweisen von WOELFLE 1967), doch konnte keine genauere Entscheidung getroffen werden. Ob diese Tiere von den Bergleuten selbst erlegt oder von anderen Jägern eingehandelt wurden, bleibt natürlich dahingestellt.

## 3. Skeletteilrepräsentanz, Schlachtsuren und anthropogene Veränderungen an den Knochen

Um der besonderen wirtschaftlichen Situation Brixleggs gerecht zu werden, wurden spezielle Quantifizierungsmethoden angewendet, die es erlauben, besondere Aspekte der Zusammensetzung des Fundkomplexes zu analysieren. Zuerst wurde die Mindestelementzahl (MNE = minimum number of elements sensu LYMAN, aus REITZ & WING 1999: 215) ermittelt. Danach wurde der Wert jedes anatomischen Elementes durch die Zahl der Elemente eines vollständigen Skelettes dividiert, um die Mindestzahl der Tiereinheiten (MAU = minimum number of animal units nach REITZ & WING 1999: 215–216) zu bestimmen. Der Maximalwert (z. B. der Humerus für das Hausschwein) wurde dann als Standardwert verwendet. Alle Werte wurden durch ihn dividiert und mit dem Faktor 100 multipliziert, um die %MAU zu bestimmen. Dank dieses Indexes ist es möglich, die relative Menge jedes Skelettelementes (die Skeletteilrepräsentanz) der

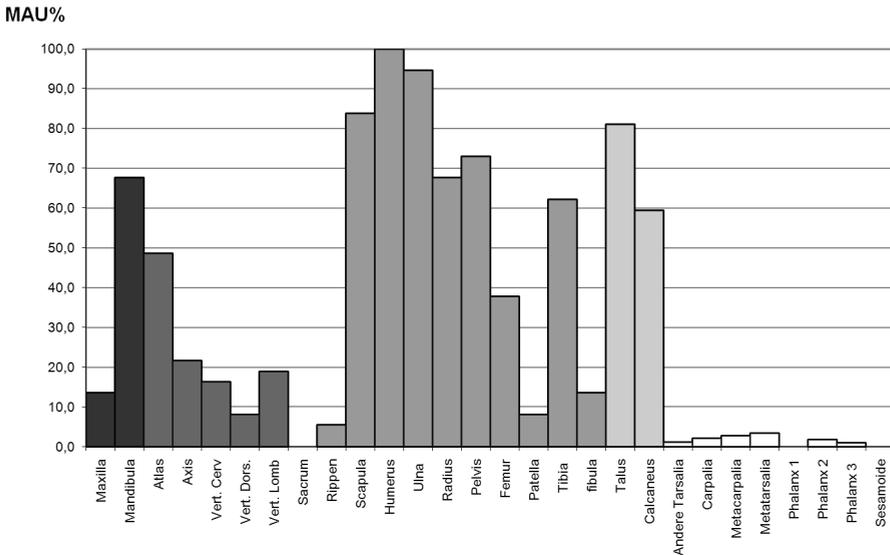


Abb. 3. %MAU verschiedener Skelettelemente des Hausschweins.

wichtigeren Wirtschaftstiere zu erfassen. Rippen wurden nur zum Teil bestimmt, wodurch ihr Prozentsatz unterrepräsentiert ist.

Die Resultate (Abb. 3–5) sind sehr interessant. Schädel- und Unterkieferfragmente sowie vor allem isolierte Zähne, die in vielen anderen Fundkomplexen die zahlreichsten Reste sind, kommen in Brixlegg nicht besonders häufig vor. Manche Langknochen (Humerus, Radius, Ulna, Femur und Tibia), Becken und Schulterblätter sind gut vertreten, während den Fundkomplex ein gewisser Mangel an Autopodien charakterisiert. Da das Sediment mit einem Sieb von 6 mm Maschenweite gesiebt wurde, ist es unmöglich, dass die kleinen Skelettelemente der Huftiere verloren gingen. Was die Langknochen betrifft, sind natürlich die fragilen proximalen Teile nicht gut vertreten und oft nur die distalen Teile erhalten. Doch das sollte auch für die Metapodien gelten. Ein Mangel an diesen Knochen kann also nicht durch natürliche taphonomische Prozesse erklärt werden, sondern nur durch anthropogene Aktivitäten. Beim Hausschwein tritt das extremste Ungleichgewicht auf, indem der Fundzahl nach – der besseren Vergleichbarkeit mit anderen Fundkomplexen halber – nur 4 Metacarpen und 5 Metatarsen vertreten sind, während andererseits 30 Tali, 31 Scapulae, 43 Ulnae und 53 Humeri vorliegen. Die Hausschweinereste aus den bronzezeitlichen Schichten Hallstatts (PUCHER 1998: Tab. 5) ergeben eine ganz andere Verteilung. Dort sind Metapodien im Vergleich zu den anderen in diesem Beispiel betrachteten Knochen vergleichsweise häufiger repräsentiert (Mc = 269, Mt = 272, Talus = 62, Scapula = 347, Humerus = 471, Ulna = 279). Auch die Metapodien der Hauswiederkäuer liegen in Brixlegg auffällig selten vor, besonders jene von Schaf und Ziege. In Gegensatz dazu sind besonders die Metacarpen von Rind, Schaf und Ziege in Hallstatt stark vertreten. Zwischen den Skeletteilrepräsentanzen der

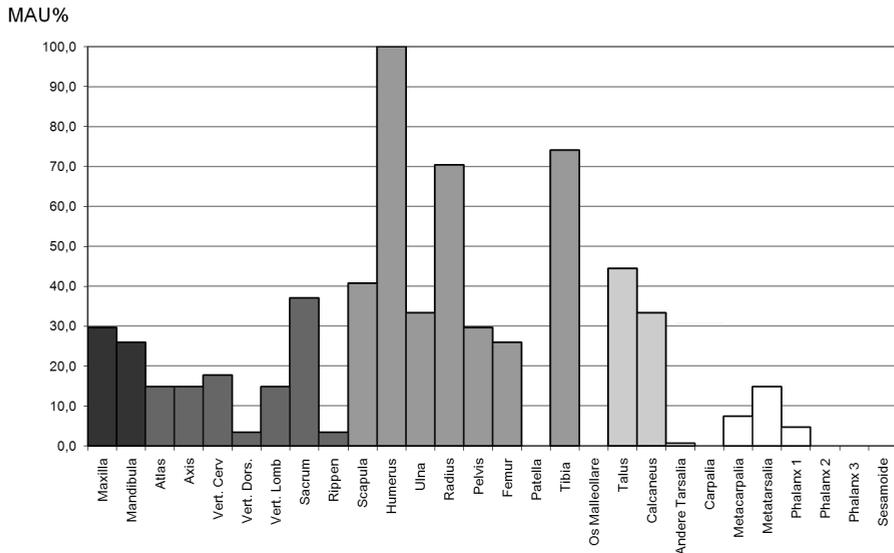


Abb. 4. %MAU verschiedener Skelettelemente von Hausschaf und Hausziege.

Schweine und der kleinen Hauswiederkäuer ergibt sich eine gute Übereinstimmung, während beim Hausrind der Kopf und die Extremitäten relativ häufiger vertreten sind.

Es scheint also, dass die Extremitätenknochen (Basipodien, Metapodien und Akropodien) der Schweine nur ausnahmsweise in diesen nun erforschten Teil der Siedlung gelangten. Die relativ hohe Fundzahl des Talus und Calcaneus sollte dem nicht widersprechen, da diese Knochen durch starke Bänder mit der Tibia verbunden sind. Die Zerlegung betrifft daher meist die anderen Tarsalia bzw. die proximalen Gelenke der anschließenden Metatarsalia. Sieben Tali des Hausschweins, einer des Schafs, einer der Ziege und drei des Hausrindes weisen Schnittspuren im dorsalen oder distalen Bereich auf, deren Ursache eben gerade die Abtrennung des Fußes sein dürfte. Damit scheint offenkundig, dass die Schweine weder an dieser Stelle gezüchtet noch geschlachtet wurden, sondern bereits in Portionen zerlegt hin gelangt waren. In dieser logistischen Hinsicht unterscheidet sich die spätbronzezeitliche Bergbausiedlung Brixlegg grundlegend von bäuerlichen Komplexen.

Viele Wirbel und Rippen weisen, wie ja auch andere Skelettelemente, deutliche Hackspuren auf. Nur zwei Diaphysen tragen Schlagmarken, die das Aufspalten zur Markgewinnung anzeigen. Die zweite Phalange eines Bären trägt deutliche Schnittspuren, die das Abziehen des Felles bezeugen. Ein Radius proximal eines Rothirsches, ein Talus und ein Caput femoris des Hausschweins wurden durchbohrt, während eine Tibia von *Capra/Ovis* und eine Fibula eines Hausschweins geglättet wurden und weitere Bearbeitungsspuren tragen. Die Abwurfstange eines Hirsches wurde wahrscheinlich zur Bearbeitung in die Siedlung gebracht (oder erworben), ohne dass dafür ein Hirsch erlegt worden war.

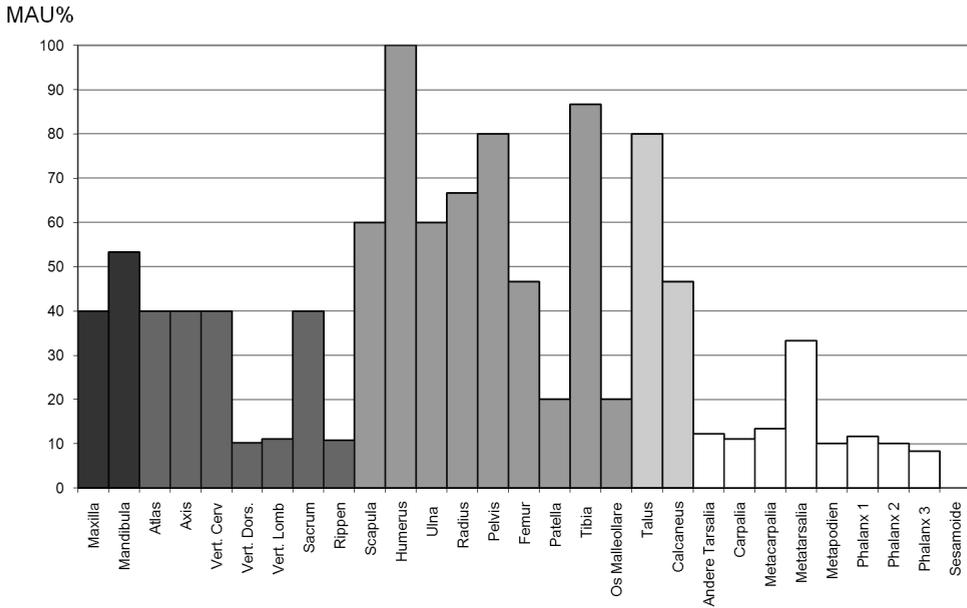


Abb. 5. %MAU verschiedener Skelettelemente des Hausrindes.

## 4. Diskussion

### 4.1. Diachrone Vergleiche zwischen den zwei Fundkomplexen Brixlegg I (Früh- bis Mittelbronzezeit) und II (Spätbronzezeit)

Obwohl sich die Ergebnisse aus den beiden Fundkomplexen auf unterschiedlich umfangreiche Materialgrundlagen stützen (FZ = 4355 in Brixlegg I, RIEDEL 2003: Tab. 1, gegen FZ = 1464 in Brixlegg II), scheint ein diachroner Vergleich sowohl möglich als auch interessant. Das quantitative Verhältnis der wichtigsten Wirtschaftstiere weist grundsätzliche Ähnlichkeiten auf. Die Prozentanteile sind nach der Fundzahl und nach der Mindestindividuenzahl fast gleich geblieben (Tab. 2). Größere Abweichungen ergeben sich lediglich im Knochengewicht. Während in Brixlegg I über 66% des gesamten Knochengewichts aus Rinderknochen bestehen, verringert sich dieser Anteil in Brixlegg II auf etwa 47%. Dafür können verschiedene Faktoren verantwortlich sein. So gibt es im ersten Fundkomplex mehr große oder kompakte Knochen wie etwa die Hornzapfen oder die Metapodien, die in Brixlegg II nicht bzw. nur in geringer Menge vorhanden sind.

Ganz ähnlich strukturiert ist beispielsweise die Altersverteilung, auch wenn die Individuenzahl im zweiten Fundkomplex wahrscheinlich nicht groß genug für detaillierte Vergleiche ist. Jedenfalls sind junge Tiere im Vergleich zu den Erwachsenen schwach vertreten. Die Skeletteilrepräsentanz wurde mit zwei verschiedenen Methoden analysiert. Analog zu Brixlegg II stellt sich heraus, dass etwa die Extremitätenknochen auch in Brixlegg I im Vergleich mit anderen anatomischen Elementen nicht sehr häufig be-

legt sind. Sehr interessante Einblicke ergeben sich aus dem Größenvergleich der Tiere. Manche Arten wie das Hausschwein, das Schaf oder die Ziege zeigen wenige oder keine diachronen Veränderungen. So ist die Widerristhöhe der Schafe in Brixlegg II ungefähr dieselbe wie jene aus Brixlegg I (65 cm). Auch die übrigen Messwerte der Früh- und Mittelbronzezeit und der Spätbronzezeit sind ganz ähnlich. Im Gegensatz springt eine Verkleinerung des Hausrindes ins Auge. Die Messwerte von Brixlegg II liegen nahezu durchgehend weit unter jenen von Brixlegg I (Tab. 4). Da in Brixlegg II keine Hornzapfen gefunden wurden, kann kein morphologischer Vergleich durchgeführt werden. Wie schon oben erwähnt, sind auch die Hundereste sehr interessant, weil mehrere metrisch-morphologisch aufschlussreiche Knochen das Jahrhunderte lange Überleben einer großwüchsigen Rasse bezeugen.

#### 4.2. Regionale Beobachtungen

Sowohl zur Früh-/Mittelbronzezeit als auch zur Urnenfelderzeit unterscheidet sich Brixlegg von anderen Fundorten durch besondere, aber in beiden Perioden analoge Merkmale. Die durch das Hausschwein dominierte Zusammensetzung reflektiert wahrscheinlich die spezialisierte Wirtschaftsform einer Bergbausiedlung, die ihren Lebensunterhalt selbstverständlich auf andere Weise bewerkstelligen muss als etwa bäuerliche Siedlungen. Die Zusammensetzung von Knochenfundkomplexen aus landwirtschaftlichen Siedlungen ist oft durch das Vorherrschen von Rindern und kleinen Hauswiederkäuern charakterisiert (z. B. Buhuberg, PUCHER 1987; Schleimbach, PUCHER 1996, BOSCHIN & RIEDEL 2009; Ganglegg, SCHMITZBERGER 2007; Stillfried, BOSCHIN & RIEDEL 2009; Sotciastel, RIEDEL & TECCHIATI 1998). Trotz störender statistischer Unsicherheiten wegen der häufig niedrigen Fundzahlen ist meist doch zu erkennen, dass der Prozentsatz an jungen Tieren in solchen Siedlungen höhere Werte erreicht und auch die Geschlechterverteilung mehr Funde weiblicher Individuen ergibt. Die Alters- und Geschlechterverteilung aus Brixlegg, bzw. wenige weibliche Individuen, ähneln dagegen den Daten aus Bergbausiedlungen wie Hallstatt.

Die in eben diesen Punkten abweichende Zusammensetzung von Brixlegg wird auch in einigen anderen ostalpinen Fundorten mit Bezug zu Bergbauaktivitäten vorgefunden (Tab. 7). Sie trifft z. B. für die Kelchalpe (AMSCHLER 1939: 7), Bischofshofen-Bachsfall (PUCHER 2004: Tab. 1) und Hallstatt (PUCHER 1998: Tab. 5) zu, die jeweils ökonomische Ausnahmesituationen repräsentieren wie zum Teil auch Wiesing-Buchberg (PUCHER 1986). Was die Skeletteilrepräsentanz besonders des Hausschweins betrifft, findet man in Brixlegg eine ganz eigentümliche Situation vor. Die Auswahl der Körperabschnitte scheint noch einseitiger als im Fall von Hallstatt und findet keine Parallele unter den bis heute analysierten Materialien. Die Daten zur Fleischversorgung sprechen für den Import schon geschlachteter Tiere, und dies wird am deutlichsten durch die Schweineknochen illustriert. Rinder werden dagegen mehrfach genutzt, so auch als Arbeitstiere, und dies ist vermutlich der Grund dafür, dass ihre Skeletteilrepräsentanz die am wenigsten auffällige Auslese unter den wichtigsten Wirtschaftstieren erkennen lässt.

Tab. 7: Zusammensetzung verschiedener Komplexe im Vergleich mit Brixlegg I und II (in %)

	Kultur	Fundort	BT	O/C	SD	FZ	Literatur
Frühbronzezeit	Aunjetitz	Unterhautzenthal	49,9	31,7	18,4	563	PUCHER 2001
		Schleinbach A	64	20,1	15,9	799	PUCHER 1996
		Schleinbach B	65	21,6	13,4	1105	BOSCHIN & RIEDEL 2009
		Stillfried-Ziegelwerk	75,8	18,2	6	1126	BOSCHIN & RIEDEL 2009
	Straubing	<b>Brixlegg I</b>	<b>32,2</b>	<b>22,9</b>	<b>44,9</b>	<b>4289</b>	<b>RIEDEL 2003</b>
Aunjetitz+Věteřov	Michelberg	Wiesing-Buchberg	45,7	19,5	34,8	1834	PUCHER 1986
		Bischofshofen-Bachsfall	38,2	22,2	39,6	3286	PUCHER 2004
Mittelbronzezeit	Věteřov	Böheimkirchen	40,3	29,3	30,3	2659	RIEDEL 1998
		Buhberg	54,3	27,4	18,3	719	PUCHER 1987
	Hügelgräber	Unterhautzenthal	56,2	20,6	23,2	384	PUCHER 2001
	mBZ	Ganglegg	50	38,7	11,3	4561	SCHMITZBERGER 2007
Spätbronzezeit	Urnenfelderzeit	Unterhautzenthal	35,3	44,7	20	660	PUCHER 2001
		<b>Brixlegg II</b>	<b>27,7</b>	<b>21,2</b>	<b>51</b>	<b>1436</b>	<b>diese Arbeit</b>
		Kelchalpe	24	14,9	61,1	3997	AMSCHLER 1939
	Laugen-Melaun	Hallstatt	17,6	21,6	60,8	10592	PUCHER 1998
		Eppan	54,4	22,5	23,1	1318	RIEDEL 1985
	sBZ	Ganglegg	47	40,9	12,1	438	SCHMITZBERGER 2007
sBZ/f-mEZ	Ganglegg	40,9	48,7	10,4	942	SCHMITZBERGER 2007	
	Pfatten	40,6	40,7	18,7	3522	RIEDEL 2002	

Trotz der beschränkten Menge vermessbarer Knochen sind jedenfalls einige Beobachtungen zur Größe der Tiere möglich. Die auffällige Zäsur zwischen früh-, mittel- und spätbronzezeitlichen Rinderpopulationen weist Parallelen mit anderen Fundorten Österreichs auf, wobei der Mittelwertvergleich der Messwerte zeigt, dass die Tiere der Früh- und Mittelbronzezeit deutlich größer waren als jene der Spätbronzezeit (Urnenfelderkultur). Die Werte aus Brixlegg I reihen sich gut in jene der Früh- und Mittelbronzezeit Österreichs ein, während sich jene aus Brixlegg II bestens in die Urnenfelderkultur dieses Landes fügen. Zum Vergleich wurden in Tab. 6 verschiedene Fundorte Österreichs und auch drei Südtiroler Fundkomplexe zusammengestellt: Eppan/Appiano (Endbronzezeit, RIEDEL 1985), Pfatten/Vadena (Endbronzezeit – Eisenzeit, RIEDEL 2002) und Ganglegg (Mittel- bis Spätbronzezeit, SCHMITZBERGER 2007). In Ganglegg und Eppan ist das Hausrind den Tieren derselben Periode Österreichs ziemlich ähnlich, in Pfatten ist eine typische kleine Form enthalten, die früher auch als keltische Form bezeichnet wurde. Tatsächlich ist zwischen Urnenfelderzeit und Latènezeit kaum eine weitere Verminderung der Körpergröße erkennbar. Die Messwerte von Hallstatt sind teilweise etwas groß, was aber mit der starken Überrepräsentation der Kastraten zusammenhängt. Die Funde von der Kelchalpe wurden noch mit etwas älteren Methoden vermessen, doch sind die Unterschiede nur ganz klein. Auch dort waren die Rinder bereits klein.

Was die Schafe betrifft, handelt es sich um Tiere, die – mit Ausnahme Südtirols – größer als jene südlich des Alpenhauptkammes waren, aber im österreichischen Gebiet die Regel bildeten. Die Individuen dieser Populationen aus Österreich und Südtirol erreichten

eine Widerristhöhe von mehr als 60 cm. Auch die Größe der Hausschweine ähnelt jener anderer zeitgleicher Populationen in Österreich und Südtirol, wie zum Beispiel der von Hallstatt (PUCHER 1998). In den Siedlungen weiter im Süden waren sie dagegen kleiner.

In den Alpen sind Pferdeknöchel aus der Bronzezeit eher spärlich belegt, und jeder neue Fund bereichert den Kenntnisstand. Einzelne Pferdeknöchel aus der frühen und mittleren Bronzezeit wurden weit verstreut aus Südtirol (Ganglegg, SCHMITZBERGER 2007; Sonnenburg, RIEDEL 1984b) aus dem Trentino (Mori, BONARDI et al. 2000) sowie auch aus dem Land Salzburg (Bischofshofen-Bachsfall, PUCHER 2004) beschrieben. All diese Knochen stammen von etwas größeren Pferden, d. h. von mehr als 136 cm großen Tieren, die wohl vor allem Prestigeobjekt waren. Nach BÖKÖNYI (1974, 1988) gab es dann in Europa zur Eisenzeit eine westliche (auch keltisch genannte) Gruppe (WRH-Mw = ca. 126 cm) und eine östliche Gruppe (WRH-Mw = ca. 136–137 cm), die sich ungefähr an der Linie Wien-Triest schieden. Die Messwerte von Brixlegg II (Urnenfelderkultur) passen eher zu den größeren Tieren und entsprechen wohl etwa 135 cm WRH. Sie zeigen damit, dass sich die eisenzeitliche West-Ost-Gliederung in der Bronzezeit noch nicht stabilisiert hatte.

Wie schon gesagt, bildet die in Brixlegg vorgefundene Population großer und kräftiger Hunde im bronzezeitlichen Donau-Alpen-Adria-Raum eine echte Ausnahme. Die bronzezeitlichen Hunde Österreichs, Südtirols und des Trentino gehören gewöhnlich dem einst so genannten „Intermedius-Typ“ an, der im Mittel etwa 47 cm groß war. Zwei Individuen vom Ganglegg (Südtirol, SCHMITZBERGER 2007), die etwa 51 und 57 cm groß wurden, überragen ebenfalls den Durchschnitt ihrer Region etwas. Imposante Hunde der Größenordnung von Brixlegg sind bisher allerdings aus dem Mesolithikum und Neolithikum Mitteleuropas und Südskandinaviens bekannt geworden (BENECKE 1994: 37, 142). Auch die eisenzeitlichen und vor allem germanischen Hunde des Donaumaums zählten zu den größeren. Auch im Römischen Kaiserreich finden sich gelegentlich Hunde, die Wölfen an Größe kaum nachstehen.

### 4.3. Schlussbemerkungen

Das Material aus Brixlegg sticht durch einige Besonderheiten aus der Masse anderer Fundkomplexe dieser Großregion hervor. Unter den Hauptwirtschaftstieren (Rind, Schaf, Ziege und Schwein) spiegeln Zusammensetzung, Altersverteilung und die Skelettteilrepräsentanz die besonderen ökonomischen Umstände einer Bergbausiedlung wider. Das Vorherrschen von Hausschweinen weist darauf hin, dass sich die Fleischversorgung spezialisierter Bergbausiedlungen vor allem auf jenes Wirtschaftstier stützen musste, das sich am raschesten vermehrt, allein zur Fleischproduktion genutzt wird und dazu ohne großen Aufwand ernährt werden kann. Wiesing, Bischofshofen und die Kelchalpe, die wie Brixlegg einen Prozentansatz von 40 % Schweineknöchel oder mehr enthalten, sind alle mit Bergbauaktivitäten verknüpft. Die Tierzucht wurde wahrscheinlich nur zum geringeren Teil am Ort durchgeführt, und die für die Fleischversorgung nötigen Tiere wurden aus anderen landwirtschaftlichen Siedlungen erworben. Der Mangel

an jungen Individuen ist ein klarer Hinweis darauf. Die für die Fleischproduktion besonders geeigneten und verwendeten Tiere, in der Hauptsache Schweine, weisen dazu eine auffälliges Ungleichgewicht an Körperteilen auf. Hand- und Fußknochen fehlen beinahe, ebenso die meisten Schädelfragmente und Zähne. Der Grund dafür ist wahrscheinlich in der Anlieferung ausgewählter und besonders fleischreicher Körperteile zur Bergbausiedlung zu sehen. Andere Tiere, so wohl auch das Rind, das gewiss auch zur Milchnutzung und zur Arbeit herangezogen wurde, wurden jedenfalls lebend angeliefert oder sogar von den Einwohnern der Siedlung selbst gehalten. Die im Talgrund wie auch in Bergeshöhen höchst selten ausgeübte Jagd war kaum von ökonomischer Relevanz. Dass gelegentlich doch Jagdbeute aus sämtlichen Höhenstufen in die Bergbausiedlung gelangte, bezeugen der Biber und die Ente, die gewiss vom Inn stammen, der Hirsch, der Bär und der Marder aus den Wäldern, sowie die Gämse aus den Felswänden, die nur im Winter in die Wälder herab steigen.

### Dank

Die Verfasser bedanken sich bei Sammlungsleiter Oberrat Mag. Dr. Erich PUCHER für die wie immer sehr großzügig gewährte Unterstützung bei der Bearbeitung des Materials, die im NHM Wien durchgeführt wurde, und natürlich auch für die sprachliche Korrektur des Manuskriptes. Besonderer Dank gilt auch Herrn Dr. Robert KRAUSS, der mehrfach den Weg von Saalfelden nach Wien auf sich nahm und bereitwillig archäologische Informationen zur Verfügung stellte.

### Literatur

- AMSCHLER, J. W. (1939): Die Haustierreste von der Kelchalpe bei Kitzbühel, Tirol. – *Mitteilungen der Prähistorischen Kommission*, **3/1–3**: 96–121.
- BARTOSIEWICZ, L. (2000): Neolithic animal bones from Brixlegg-Mariahilferbergl. – Manuskript.
- BENECKE, N. (1994): Archäozoologische Studien zur Entwicklung der Haustierhaltung in Mitteleuropa und Südkandinavien von den Anfängen bis zum ausgehenden Mittelalter. – 451 p., Berlin (Akademie Verlag).
- BÖKÖNYI, S. (1974): History of domestic mammals in Central and Eastern Europe. – 597 p., Budapest (Akademiai Kiado).
- (1988): Data on Iron Age Horses of Central and Eastern Europe. Mecklenburg Collection, part I. – *Peabody Museum Bulletin*, **25**: 1–71.
- BONARDI, S., MARCONI, S., RIEDEL, A. & TECCHIATI, U. (2000): La fauna del sito dell'antica età del bronzo del Colombo di Mori (TN): campagne di scavo 1881 e 1970: Aspetti archeozoologici, paleoeconomici e paleoambientali. – *Annali del Museo Civico di Rovereto*, **16**: 63–102.
- BOSCHIN, F. & RIEDEL, A. (2009): Archäozoologische Untersuchungen an zwei Fundstätten aus der Aunjetitz Kultur Niederösterreichs: Die Ziegelwerke von Stillfried und Schleimbach (Grabungen 1916–1939). – *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Serie A*, **110**: 183–219.
- CLARK, K.M. (1995): The later prehistoric and protohistoric dog: The emergence of canine diversity. – *Archaeo-Zoologia*, **7/2**: 9–32.

- DRIESCH, A. VON DEN (1976): Das Vermessen von Tierknochen aus Vor- und Frühgeschichtlichen Siedlungen. – 114 p., München.
- EKKENGA, U. (1984): Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrnsitz bei Hundesingen an der Donau (Grabungen 1966 – 1979). Die Rinder. – Diss. München.
- HARCOURT, R. A. (1974): The dog in prehistoric and early historic Britain. – *Journal of Archaeological Science*, **1/2**: 151–175.
- MÜLLER, H.-H. (1993): Pferde der Bronzezeit in Mitteleuropa. – *Zeitschrift für Archäologie*, **27**, 131–150.
- NEUMANN, K. (1990) Tierknochenfunde aus einer Feuchtbodensiedlung der Altheimer Kultur in Ergolding/Fischergasse bei Landshut, Niederbayern. – Diss. München.
- PUCHER, E. (1986): Bronzezeitliche Tierknochen vom Buchberg, OG Wiesing, Tirol. – *Fundberichte aus Österreich*, **23** (1984): 209–220.
- (1987): Tierknochen aus der Bronzezeit des Buhuberges (Niederösterreich). – *Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum*, **4**: 11–35.
- (1996): Die Tierknochenfunde aus der Schleimbacher Ziegelei, Bezirk Mistelbach, Niederösterreich (Grabung 1981 bis 1986). – *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Serie A*, **97**: 21–54.
- (1998): Die Tierknochen aus bronzezeitlichen Schichten des Hallstätter Salzbergs. – Manuskript.
- (1999): Archäozoologische Untersuchungen am Tierknochenmaterial der keltischen Gewerbesiedlung im Ramsautal auf dem Dürrnberg (Salzburg). – *Dürrnberg-Forschungen 2. Abteilung Naturwissenschaft*. 129 p., Rahden/Westf.
- (2001): Die Tierknochenfunde aus dem bronzezeitlichen Siedlungsplatz Unterhautzenthal in Niederösterreich. – *Archäologische Forschungen in Niederösterreich*, **1**: 64–103.
- (2004): Eine Analyse bronzezeitlicher Tierknochenfunde von der Burgruine Bachsfall bei Bischofshofen (Land Salzburg). – Manuskript.
- & ENGL, K. (1997): Studien zur Pfahlbauforschung in Österreich. Materialien I. Die Pfahlbaustationen des Mondsees. Tierknochenfunde – *Mitteilungen der Prähistorischen Kommission*, **33**: 1–150.
- REITZ, E. J. & WING, E. S. (1999): *Zooarchaeology* – 475 p., Cambridge (University Press).
- RIEDEL, A. (1976): La fauna del villaggio preistorico di Ledro. *Archeo-zoologia e paleo-economia. – Studi Trentini di Scienze Naturali, Nuova Serie*, **53/5B**: 1–120.
- (1984a): The Paleovenetian horse of Le Brustolade (Altino). – *Studi Etruschi*, **L** (serie III): 227–256.
- (1984b): Die Fauna der Sonnenburger Ausgrabungen. – *Preistoria Alpina*, **20**: 261–280.
- (1985): Die Fauna einer bronzezeitlichen Siedlung bei Eppan (Südtirol). – *Rivista di Archeologia*, **9**: 9–27.
- (1998): Archäozoologische Untersuchungen an den Knochenfunden aus der Veterov Kultur von Böhemkirchen (Niederösterreich). – *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Serie A*, **99**: 341–374.
- (2002): La fauna dell'insediamento protostorico di Vadena. Die Fauna der vorgeschichtlichen Siedlung von Pfätten. – In: TECCHIATI, U. (a cura di) *CI Pubblicazione del Museo Civico di Rovereto*, .149 p., Rovereto (Edizioni Osiride).

- (2003): Die Frühbronzezeitliche Fauna von Brixlegg in Tirol. – Atti dell'Accademia Roveretana degli Agiati, **253**, serie VIII (III, B): 197–281.
- & TECCHIATI, U. (1998): Die Tierknochenfunde der mittel-spätbronzezeitlichen Siedlung von Sotciastel im Gadertal. – In: TECCHIATI U. (a cura di): "Sotciastel" – pp. 283–319, Bozen (Landesdenkmalamt Südtirol und Istitut Cultural Ladin "M. de Rü").
- SCHMITZBERGER, M. (2001): Die frühbronzezeitlichen Tierknochen vom Michelberg. – Archäologische Forschungen in Niederösterreich, **1**: 152–169.
- (2007): Archäozoologische Untersuchungen an den bronze-, eisen- und römischerzeitlichen Tierknochen vom Ganglegg bei Schluderns und vom Tartscher Bichl. – In: STEINER, H. (Hrsg.): Die befestigte Siedlung am Ganglegg im Vinschgau – Südtirol. – Forschungen zur Denkmalpflege in Südtirol, **3**: 617–742.
- TEICHERT, M. (1969): Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Wiederristhöhe bei vor- und frühgeschichtlichen Schweinen. – Kühn-Archiv, **83**: 237–292.
- (1975): Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Wiederristhöhe bei Schafen. – In: CLASON, A. T. (Hrsg.): Archaeozoological studies – pp. 51–69, North-Holland und American Elsevier.
- WOELFLE, E. (1967): Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen in Mitteleuropa vorkommender Enten, Halbgänse und Säger. – Diss. München.

Tab. 8: Epiphysenfugenstand der Knochen der wichtigsten Wirtschaftstiere

Arten Fugen	BT			O/C			SD		
	-	+/-	+	-	+/-	+	-	+/-	+
Axis	1								
Vertebrae cerv.	2		1	5		6	7		
Vertebrae thor.	10		1			1	15		
Vertebrae lumb.	1		1	9		4	11		5
Sacrum	5		4			5	1		2
Vertebrae caud.	9		3				1		
Scapula	1		6	1		9			28
Humerus proximal						1	12	1	
Humerus distal	1		13	1	1	17	7	1	23
Ulna proximal	3		1				35		1
Ulna distal							3		
Radius proximal			9			3			17
Radium distal	3		2	2		3	21		
Metacarpalia							1		1
Pelvis	2		7			15	2		24
Femur proximal	4	1	5	2		2	13		1
Femur distal	3		1	4	1	2	15		2
Tibia proximal	2		4	3		1	13		2
Tibia distal	3		10	3		12	7	4	11
Fibula distal									3
Calcaneus			2	2		7	16		2
Metatarsalia distal			1			1	1		2
Metapodium distal	1		2						
Phalanx 1			6			1			
Phalanx 2	1		4				1		4

Verwendete Symbole: - = Fugen offen, +/- = Fugen im Verwachsen, + = Fugen geschlossen.



## Appendix 1.

Alle Maße und Abkürzungen der Messstrecken nach A. VON DEN DRIESCH (1976). Angabe in Millimetern.

Tab. 11. *Bos* – Mandibula

Maß 7	Maß 8	Länge M3	Breite M3
-	-	39,0	15,9
127,7	83,7	34,3	15,7
-	-	32,3	-

Tab. 12. *Bos* – Scapula

KLC	GLP	LG	BG
39,1	52,4	45,7	39,9
44,7	61,3	-	42,9
38,5	-	-	-
47,5	-	-	-

Tab. 13. *Bos* – Humerus

Bd	80,3	69,9	75,2	61,9	70,3
BT	69,0	64,1	69,3	60,0	66,7

Tab. 14. *Bos* – Radius

Bp	-	66,0	73,6	74,8	-
BFp	-	62,6	66,8	67,8	-
KD	-	-	-	-	33,5
Bd	73,0	-	-	-	-
BFd	62,5	-	-	-	-

Tab. 15. *Bos* – Ulna

LO	-	-	75,0
TPA	65,8	-	38,1
BPC	43,9	38,1	-

Tab. 16. *Bos* – Radiale

T			
	49,7	36,7	37,2

Tab. 17. *Bos* – Ulnare

T		
	34,3	30,1

Tab. 18. *Bos* – Carpale IV

B	
	27,3

Tab. 19. *Bos* – Patella

GL	
	60,3

Tab. 20. *Bos* – Tibia

Bp	80,7*	97,7	-	-	-	-	-	-	-
KD	-	-	-	29,4	-	-	-	-	-
Bd	-	-	55,7	-	54,8	52,5	54,1	56,7	55,9
Td	-	-	44,0	-	39,3	37,5	38,7	41,9	39,7

\* geschätzt.

Tab. 21. *Bos* – Talus

GLI	56,3	52,5	52,8	54,4	59,8	59,1	58,4	53,3
GLm	50,5	47,7	49,1	49,4	54,6	54,4	55,4	47,4
TI	32,1	30,1	29,3	29,4	-	33,4	33,8	29,3
Tm	-	30,0	-	29,8	-	30,7	32,3	27,6
Bd	33,8	33,6	33,4	34,8	37,2	36,5	37,5	35,3



Tab. 32. *Ovis/Capra* – Ulna

LO	-	-	39,8	-
KTO	-	-	22,7	-
TPA	-	-	25,3	-
BPC	16,5	19,4	-	19,9

Tab. 33. *Ovis/Capra* – Pelvis

LA	28,5	28,1
LAR	24,3	24,3

Tab. 34. *Ovis/Capra* – Femur

BP	42,1
TC	20,1

Tab. 35. *Ovis/Capra* – Tibia

Bd	24,2	26,1	24,7	28,1	26,5	24,3	27,5	28,3	27,7	27,0
Td	19,4	20,6	-	22,2	20,3	20,0	22,0	21,8	20,5	20,6

Tab. 36. *Ovis/Capra* – Talus

Genus	Ovis	Ovis	Ovis	Ovis	Ovis	Capra
GLI	29,8	27,1	28,1	29,6	26,2	25,2
GLm	28,2	25,6	27,6	26,7	25,3	23,2
TI	16,9	14,6	15,8	16,9	14,7	13,7
Tm	17,3	15,2	16,6	17,7	16,1	14,8
Bd	19,3	17,0	17,9	18,9	17,8	17,1

Tab. 37. *Ovis/Capra* – Calcaneus

Genus	Ovis	Ovis	Ovis	Ovis
GL	55,0	54,0	55,0	55,9
Gb	19,4	18,9	18,9	-

Tab. 38. *Ovis/Capra* – Metatarsus

Genus	Ovis	Capra
Bp	19,0	19,4
Tp	19,7	17,4

Tab. 39. *Ovis/Capra* – Phalanx I

Genus	Ovis	Ovis	Ovis	Ovis
GLpe	34,5	37,4	36,9	38,4
Bp	11,5	11,2	11,5	13,4
KD	8,1	-	11,4	10,2
Bd	10,0	10,2	11,3	11,3

Tab. 40. *Sus* – M<sup>3</sup>

GL	28,6	30,3	34,6	29,3
B	17,6	18,8	20,7	18,6

Tab. 41. *Sus* – M<sub>3</sub>

GL	36,9	35,8	30,5	32,5	34,8	32,0	33,8	32,0	38,5
B	17,0	16,9	15,5	15,6	15,4	14,7	16,6	15,6	16,3
GL	38,0	36,1	32,5	35,8	33,0	33,7	33,4	33,2	34,8
B	18,7	16,1	15,0	16,7	14,9	16,8	15,6	15,6	16,7

Tab. 42. *Sus* – Scapula

KLC	23,5	23,3	25,9	24,8	24,0	23,8	24,5	23,4	24,2	23,8	25,4	-	24,5	24,9
GLP	-	36,1	-	39,5	37,9	-	35,4	33,4	-	36,2	-	38,2	-	-
LG	-	28,9	-	32,3	32,4	-	30,4	30,9	-	27,8	-	30,9	-	-
BG	-	-	-	26,1	-	-	25,8	-	-	27,3	-	25,2	-	27,8
KLC	25,0	24,6	23,2	19,9	19,7	25,3	24,4	26,3	23,4	22,7	22,7	25,2	-	24,7
GLP	-	35,6	-	31,6	-	41,1	-	-	35,2	35,2	-	35,6	35,6	-
LG	-	29,9	-	24,6	-	34,4	-	-	29,9	30,0	-	30,1	31,1	-
BG	-	25,8	-	22,9	-	27,1	-	-	25,7	24,1	-	25,4	26,3	-

Tab. 43. *Sus* – Humerus

Bp	53,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KD	-	-	-	-	16,3	16,9	18,7	16,6	16,1	-	-
Bd	-	35,8	39,8	37,2	39,9	39,1	44,1	39,0	38,8	40,4	-
BT	-	29,3	31,5	27,5	30,3	30,1	33,5	30,5	-	30,9	-
Bp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KD	-	-	15,7	18,8	18,2	18,3	-	-	-	18,4	-
Bd	41,0	38,9	38,9	41,2	42,6	40,5	43,7	37,1	41,5	40,4	-
BT	33,5	30,7	30,7	32,2	33,9	34,8	34,5	31,6	33,8	31,2	-

Tab. 44. *Sus* – Radius

Bp	33,7	29,4	29,4	32,3	29,8	29,4	29,3	29,1	31,2	30,9	29,0
----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Tab. 45. *Sus* – Ulna

LO	-	-	-	-	-	-	50,1	-	-	-	-	-	-	-	
TPA	38,4	-	35,5	37,0	-	-	40,0	35,7	-	-	38,6	-	34,2	38,9	38,3
KTO	-	-	-	-	-	-	-	26,7	-	-	-	-	-	-	-
BPC	23,3	23,3	20,3	20,6	19,9	20,8	20,9	-	20,4	20,9	21,3	21,5	21,8	22,3	20,9
TPA	37,7	37,2	37,6	37,0	36,5	36,5	35,2	35,5	35	38,7	35,7	34,9	40,1	36,2	38,6
BPC	-	18,3	23,0	20,6	-	22,4	-	20,8	18,9	22,2	19,5	19,3	21,0	21,1	21,7

Tab. 46. *Sus* – Metacarpus IV

GL	Bp	B	Bd	Td
78,9	16,5	13,2	18,6	17,9

Tab. 47. *Sus* – Pelvis

LA	34,8	38,2
LAR	29,8	30,3

Tab. 48. *Sus* – Femur

Bp	62,1
----	------

Tab. 49. *Sus* – Patella

GL	41,2
----	------

Tab. 50. *Sus* – Tibia

Bp	50,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
KD	-	-	-	-	-	-	-	-	18,7	19,8	17,8	21,6	19,4	21,2	18,7	19,5
Bd	-	31,2	32,7	34,5	30,0	29,9	33,0	29,6	27,4	34,3	27,5	31,5	33,6	32,3	29,3	31,5
Td	-	24,6	29,0	32,1	28,1	26,6	29,3	24,9	24,2	-	23,7	30,1	29,8	19,5	31,5	29,4

Tab. 51. *Sus* – Fibula

Td	17,2	16,3	17,2
----	------	------	------

Tab. 52. *Sus* – Talus

GLI	42,3	-	41,5	40,1	41,6	46,4	38,5	38,2	40,6	43,8	47,5
GLm	39,8	39,8	-	-	38,1	41,8	35,7	35,7	36,6	42,3	42,4
Bd	-	30,4	-	-	26,5	29,8	22,4	22,4	24,8	26,8	27,4
GLI	40,7	42,0	40,4	46,0	42,9	45,2	40,6	42,4	43,6	39,7	45,8
GLm	37,0	39,0	36,2	42,3	40,7	41,9	37,4	38,9	40,7	35,8	41,8
Bd	25,3	26,6	24,0	28,0	25,7	27,5	28,1	24,6	27,7	25,7	28,4

Tab. 53. *Sus* – Phalanx 2

GL	27,8	26,3	22,5
Bp	18,3	16,6	18,1
KD	16,6	14,8	15,5
Bd	18,1	14,9	16,6

Tab. 55. *Equus* – Humerus

Bd	75,8	73,5
BT	67,6	67,0

b. 57. *Equus* – Phalanx 3

LF	25,4
BF	44,3

Tab. 59. *Canis* – Metacarpus IV

GL	KD	Bd
60,5	8,2	10,8

Tab. 61. *Rupicapra* – Talus

GLI	GLm	TI	Tm	Bd
33,9	32,8	18,5	20,6	22,6

Tab. 63. *Ursus* – Phalanx 2

GL	Bp	KD
30,3	17,5	12,7

Tab. 65. *Martes* – Femur

GLC	Bp	KD	TC	Bd
82	16,1	5,4	7,9	14,2

Tab. 54. *Sus* – Phalanx 3

DLS	30,1	32,8
LD	28,6	30,9
MBS	11,7	13,2

Tab. 56. *Equus* – Tibia

Bd	67,3
Td	40,2

TaTab. 58. *Canis* – Ulna

GL	KTO	TPA	BPC
-	24,5	28,7	19,7
193,1	23,7	30,0	21,0

Tab. 60. *Canis* – Calcaneus

GL	47,8
GB	19,3

Tab. 62. *Ursus* – Phalanx 1

GL	Bp	KD	Bd
41,5	20,3	13,8	15,5

Tab. 64. *Martes* – Humerus

GL	Bp	Dp	KD	Bd
72,5	12,8	13,4	5,0	14,8

Tab. 66. *Castor* – Ulna

BPC	13,7
-----	------