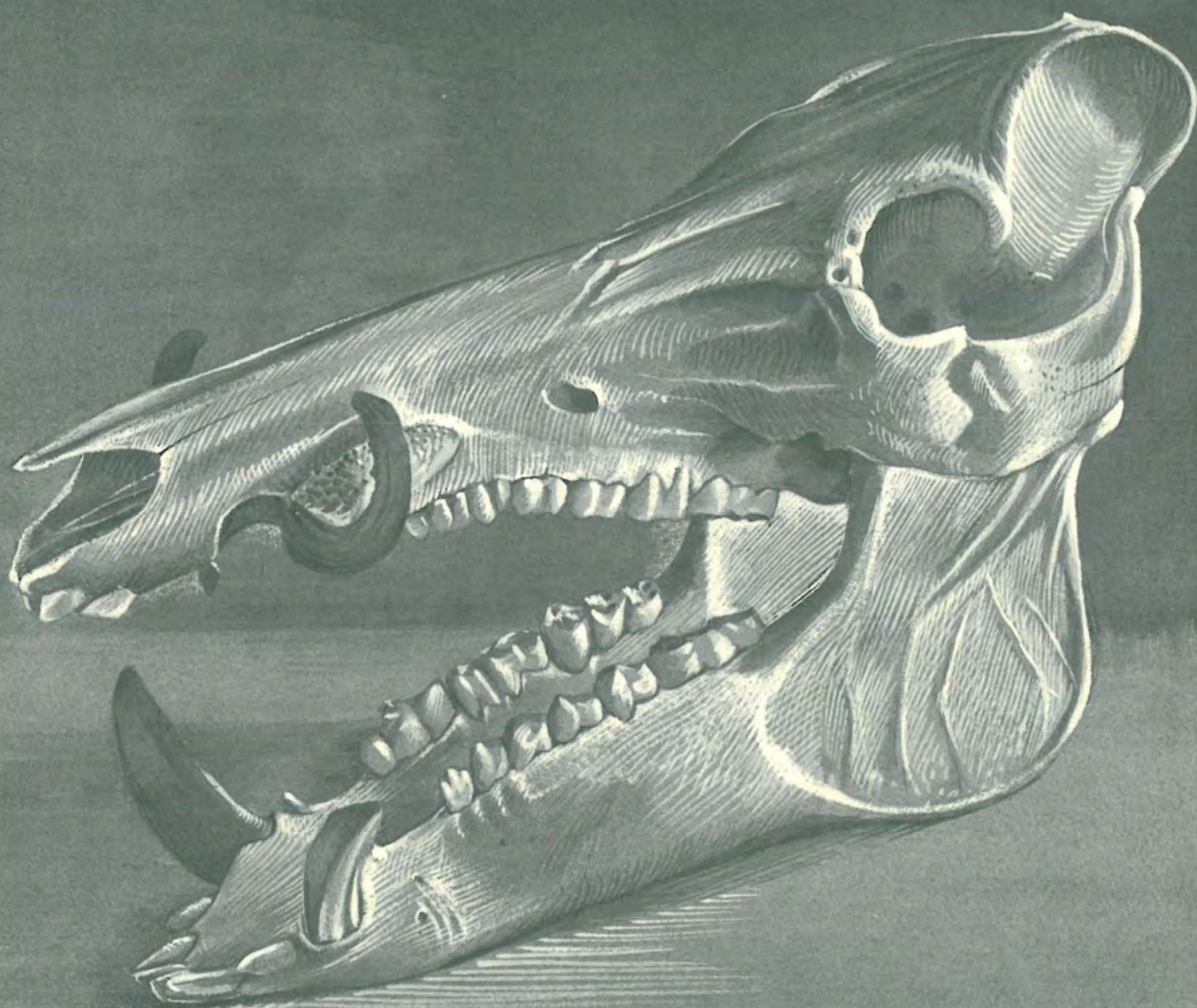


# Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann



## Tierknochenfunde

Erster Bericht



# Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann

Band 2

## Tierknochenfunde

Erster Bericht

Unteres Schichtpaket (US)  
der Cortaillod-Kultur  
Abschnitte 4 bis 7

von

Barbara Grundbacher und Hans R. Stampfli

mit einem Beitrag

von  
Alain Orcel

Staatlicher Lehrmittelverlag Bern 1977

Schriftenreihe der Erziehungsdirektion des Kantons Bern  
herausgegeben vom  
Archäologischen Dienst des Kantons Bern

Titelbild: Stefan Bieri

© Staatlicher Lehrmittelverlag  
CH-3000 Bern 25 (Bezugsort), 1977  
Satz und Druck: Paul Haupt AG, Bern

# Inhalt

Einführung .....	7
Lage .....	8
Grabung .....	9
Auswertung .....	10
I. Allgemeines .....	10
II. Material und Methode .....	10
Die einzelnen Arten .....	13
I. Haustiere .....	13
1. Hausschwein (inkl. Wildschwein) .....	13
2. Hausrind .....	13
3. Schaf und Ziege .....	14
4. Hund .....	15
II. Wildtiere .....	15
1. Hirsch .....	15
2. Elch .....	15
3. Reh .....	15
4. Gemse .....	16
5. Braunbär .....	18
6. Marder .....	19
7. Dachs .....	19
8. Fischotter .....	19
9. Fuchs .....	19
10. Wildkatze .....	19
11. Luchs .....	20
12. Eichhörnchen .....	20
13. Biber .....	20
14. Hase .....	20
15. Igel .....	21
Die Funde im gesamten .....	22
Die archäologischen Grundlagen und die Auswertung der Tierknochen-Verteilung des unteren Schichtpaketes in den Abschnitten 4 bis 7 (von A. Orcel) .....	31
I. Einleitung .....	31
II. Die Methoden der Ausgrabung und der Auswertung .....	31
III. Die Situation des unteren Schichtpaketes in den Abschnitten 4 bis 7 .....	31
IV. Die Verteilung der Lehmhörnchen und die Grenze der beiden Ensembles des unteren Schichtpaketes .....	34
V. Die Knochen des gesamten unteren Schichtpaketes in den Abschnitten 6 und 7 .....	34
VI. Die Verteilung der Tierknochen nach Besiedlungsphasen in den Abschnitten 6 und 7 .....	34
Stichprobenuntersuchungen .....	42
Zusammenfassung .....	45
Résumé .....	46
Summary .....	47

Masstabellen .....	48
Tabellen .....	62
Literaturverzeichnis .....	67
Abbildungsnachweis .....	68

# Einführung

Die Ausgrabung der neolithischen Ufersiedlungen von Twann lieferte Funde, die in ihrer Bedeutung und Fülle wohl einmalig dastehen. Es war von vorneherein offensichtlich, dass das mehrere hunderttausend Stück umfassende Knochenfundgut nicht im Alleingang in der Schweiz in wissenschaftliche Untersuchung genommen werden konnte. Eine Zusammenarbeit auf internationaler Basis war sowohl wünschenswert wie auch unabdingbar.

Die Erarbeitung eines umfangreichen Fundkomplexes erfordert grossen Einsatz. Bis zur Publikation der Endergebnisse wird noch geraume Zeit verstreichen. Um einen ersten Einblick in das zoologische Material zu erhalten, wurde von uns ein Teilfundgut in Arbeit genommen. Es ist wohl absolut gesehen sehr umfangreich, relativ zur Gesamtmenge stellt es aber nur einen kleinen Anteil dar. Unsere Untersuchung dient sowohl als erste Einführung wie auch als Basis für die geplanten weiteren Arbeiten.

Unsere Tätigkeit war nur möglich dank der Unterstützung mehrerer Institutionen und Personen. Das Erziehungsdepartement des Kantons Bern (Regierungsrat *S. Kohler*) sorgte für die finanzielle Grundlage. Der Archäologische Dienst (Kantonsarchäologe *H. Grütter*) wie die Projektgruppe Twann (Herren Dr. *W. Stöckli*, *A. Furger* und Mitarbeiter) waren uns in administrativer und wissenschaftlicher Hinsicht behilflich. Für die Durchführung unserer Untersuchungen durften wir die Räumlichkeiten und Einrichtungen des Naturhistorischen Museums der Burgergemeinde Bern (Direktor Prof. *W. Huber*) in Anspruch nehmen.

Für jegliche Hilfe sei der beste Dank ausgesprochen.

Die Autoren

Anschriften:

*Barbara Grundbacher*  
*Hans R. Stampfli*

Naturhistorisches Museum  
Bernastrasse 15  
CH-3005 Bern  
Schweiz

# Lage

Die Ortschaft Twann liegt am nördlichen Ufer des Bielersees, der seit jeher durch seinen Reichtum neolithischer Fundstellen bekannt ist. Das heutige Dorf liegt in einer Bucht, welche schon den jungsteinzeitlichen Siedlern als Aufenthaltsort diente (Abb. 1). Sie fanden hier eine von Sand und Seekreide gebildete Erosionsfläche vor, die im Verlauf der Zeit allerdings des öftern überschwemmt wurde. Die Grenzen des neolithischen Siedlungsareals konnten im Osten und im Westen erfasst werden. Land- und seewärts bleibt die Ausdehnung noch unklar. Es muss angenommen werden – und dies zeigt u. a. auch die Verteilung der Knochenfunde – dass die Siedlung sich landeinwärts noch weiter ausdehnte.

Aus den Profilen (Tafel 1) geht hervor, dass das Siedlungsareal im östlichen Teil eben war. Gegen Westen ist ein geringfügiger Anstieg zu konstatieren. In der Mitte bildete sich eine kleine Senke. Die Lage der neolithischen Dörfer verschiebt sich, je nach Bauperiode, von der westlichen Fläche über die Senke hinweg immer weiter nach Osten. Zugleich nähern sich die Siedlungen in jüngerer Zeit mehr den seewärts gelegenen Flächen. Die östlichste Niederlassung ist der Horgener Zeit zuzuordnen. Alle übrigen Horizonte stammen aus der Cortailod-Periode. Für weitere Einzelheiten sei auf den Vorbericht (*Twann I*, 1977) verwiesen.

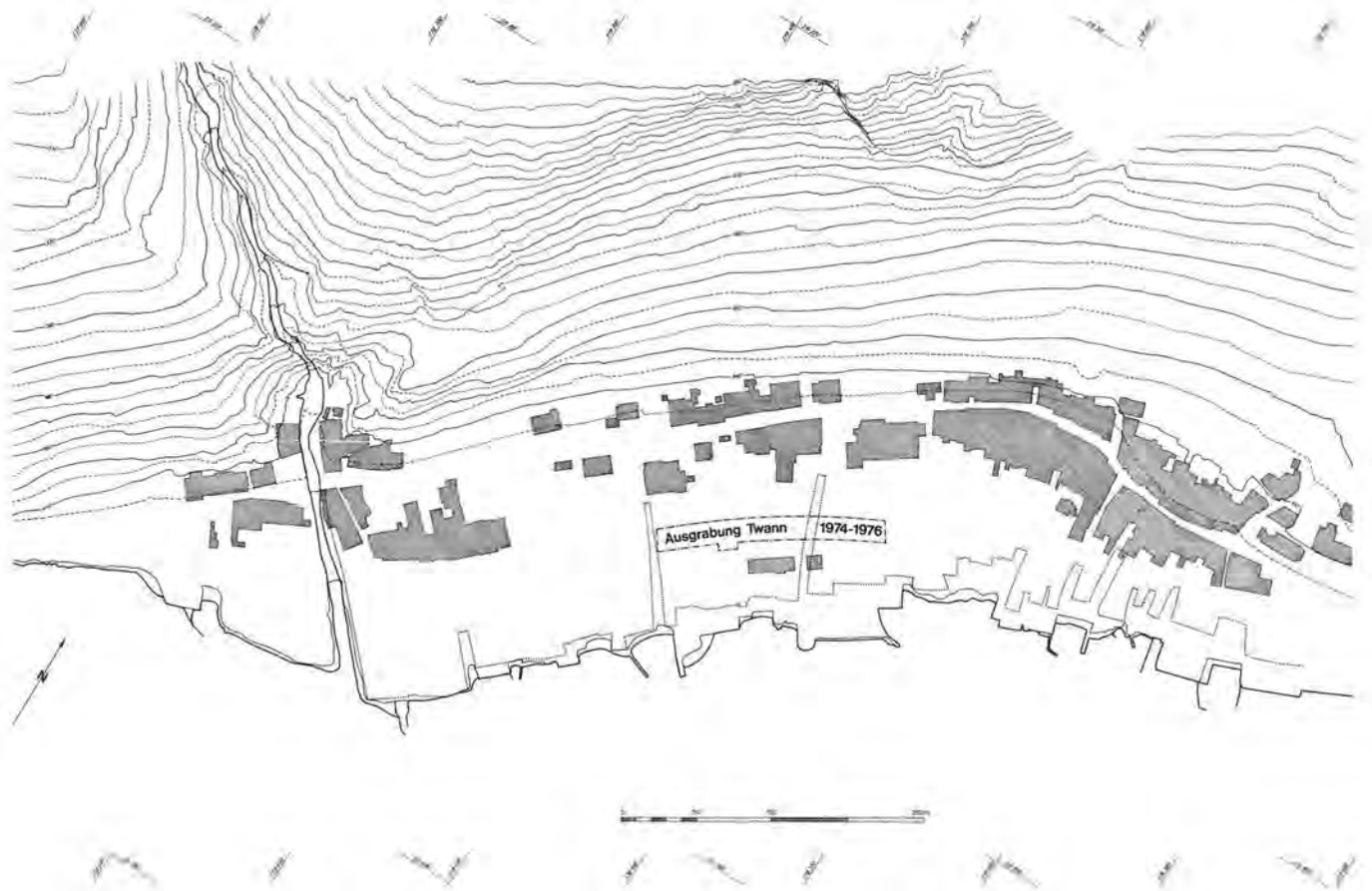


Abb. 1: Twann. Topographie. Punktierte Linie: Ufer um 1850. Grabungsfläche: Abschnitte 18 bis 16, 1 bis 13 (vgl. Taf. 2).



# Grabung

Eine Fundnotiz aus dem Jahre 1874, die anlässlich des Baues eines Sodbrunnens geschrieben wurde, berichtet erstmals vom Vorhandensein jungsteinzeitlicher Schichten im Raume des Bahnhofplatzes Twann. Es ergab sich, dass der Bau der Nationalstrasse N 5 die signalisierten Kulturschichten tangieren würde. Unter der Leitung des Archäologischen Dienstes des Kantons Bern wurde deshalb von 1974 bis 1976 in einer Grossgrabung, bei der zeitweise bis 92 Personen beschäftigt waren, ein umfangreicher Teil des früheren Siedlungsareals freigelegt. Nach dem Abtrag einer 5 m mächtigen Deckschicht zeigte sich, dass durch die vorgesehenen Bauarbeiten Kulturschichten auf einer Länge von 160 m und 14,5 m Breite zerstört würden. Unter starkem baulichem Druck wurden anschliessend jungsteinzeitliche Horizonte freigelegt, welche mindestens 25 Siedlungsphasen repräsentieren. Die Grabung Twann darf zweifelsohne als eines der bedeutendsten Unternehmen zur Erforschung des Neolithikums der Schweiz bezeichnet werden. Die Aufarbeitung der zahlreichen Funde wird einen vertieften Einblick in jungsteinzeitliche Kultur und Lebensweise bringen.

Die Grabungsfläche wurde in west-östlicher Richtung in Abschnitte von je 10 m Länge unterteilt (Tafel 2). In jedem Abschnitt wurde am Rande (Meter 9–10) ein Querprofilgraben ausgehoben. Als Profilzeugen blieben die Meter 10–11 bis zum Ende der Flächenabtragung

stehen. Seeseits und bergseits wurden Längsprofile erstellt (Tafel 1).

Da anfänglich, zusätzlich zum Zeitdruck, Schwierigkeiten durch Überschwemmungen auftraten (die Siedlungshorizonte liegen tiefer als der heutige Seespiegel), konnten die Abschnitte 1 bis 5 lediglich in drei grossen Schichtpaketen abgetragen werden. Die Dreiteilung der Cortaillod-Kulturschichten in ein unteres Schichtpaket (US), ein mittleres (MS) und in ein oberes Paket (OS) erfolgte aufgrund des Profils 611 in Abschnitt 2, wo diese Einheiten – getrennt durch Seekreideablagerungen – klar unterschieden werden konnten.

In den Abschnitten 6 und 7 wurde in der Feingrabung die Kulturschichtabfolge in durchschnittlich 40 Abstichen abgetragen.

Die 25 Siedlungsphasen können anhand archäologischer Dokumente und Radiokarbonbestimmungen in die Zeitspanne von Mitte des vierten Jahrtausends bis Mitte des dritten Jahrtausends eingestuft werden. Das äusserst umfangreiche Fundgut (rund 22 000 Geräte aus Stein, Geweih und Knochen, etwa 100 000 Keramikobjekte und mehrere 100 000 Knochenfunde) und die Tatsache der grossen Zeitspanne ihrer Ablagerung erlauben grundlegende Studien der Cortaillod-Kultur. Daneben wird die Aufarbeitung des kleineren Horgener Materials neue Aspekte dieser Kulturgruppe für die Westschweiz bringen.

# Auswertung

## I. Allgemeines

Die Arbeit im Felde – auf dem Grabungsplatz – stellt nur den ersten Teil der archäologischen Tätigkeit dar. Anschliessend folgt die zeitlich bedeutend umfangreichere Fundauswertung. So sehr auch die Durchführung möglichst vieler Grabungen und die dadurch sich vergrössernde Fundmenge rein fachlich begrüsst werden muss, so darf doch auch nicht übersehen werden, dass man in bezug auf die Auswertung – sowohl in personeller wie in finanzieller Hinsicht – oft an der Grenze der Möglichkeiten angelangt ist. Diese Feststellung hat insbesondere Gültigkeit was die Aufarbeitung des Knochenfundgutes betrifft. Die Tierreste machen stets den Hauptteil eines archäologischen Fundgutes aus. In Gegensatz dazu steht der Mangel an Fachleuten (Archäo-Zoologen) für deren Untersuchung. Es besteht die Gefahr, dass das Knochenfundgut unbearbeitet bleibt oder gar nur oberflächlich begutachtet wird, was sehr zu bedauern wäre, haben doch die Tierreste bei fachmännischer Analyse einen gleich hohen Aussagewert wie die übrigen Fundobjekte. Es muss auf jeden Fall verhindert werden, dass bei künftigen Grabungen die Tierknochen eventuell nur als *Quantité négligeable* angesehen werden, deren Untersuchung nicht bewältigt werden kann. Der Mangel an Fachpersonal und die meist auch schwache finanzielle Basis zwingen zur Überprüfung der Arbeitstechnik und der Durchführung rationaler Methoden, die trotzdem Gewähr für wissenschaftliche Genauigkeit bieten. Es stellt sich vor allem die Frage, inwieweit man im Stichprobenverfahren zum gleichen Ziel gelangen kann.

Die vorliegende Publikation ist das Ergebnis einer grundlegenden Bearbeitung eines Teilfundgutes. Als Basis dienten die Tierreste des untersten Schichtpaketes (US) der Cortaillod-Kultur (Abschnitte 4 bis 7). Die Resultate bilden zugleich die Grundlage für die Stichprobenberechnungen (siehe S. 42 ff.), wie auch für die kommende Bearbeitung des restlichen Materials des US (Abschnitte 1 bis 3 und 16 bis 17). Zum Vergleich werden vorrangig die Knochenfunde aus den Horgener-Schichten miteinbezogen werden.

Der grosse Rest der Knochenfunde – er umfasst das mittlere und das obere Schichtpaket sämtlicher Abschnitte – wird unter der Leitung von *H. Reichstein* am Institut für Haustierkunde in Kiel (Schleswig) in Arbeit genommen. Die Arbeitstechniken sind aufeinander abgestimmt, so dass die Publikationen eine Einheit bilden werden.

## II. Material und Methode

Die Knochen wurden uns gewaschen und getrennt nach Fundquadraten übergeben. Jeder Fund erhielt die Nummer seines Fundquadrates. Die Funde zeigen die für neolithische Ufersiedlungen typische dunkelbraune Färbung. Auffallend ist die etwas hellere Färbung der Luchsknochen, die schon im Auvernier-Fundgut (*H. R. Stampfli* 1976a,51) festzustellen war. Alle Besonderheiten, wie Brandspuren, Schnittmarken und dergleichen wurden festgehalten. Die Anordnung der Schnittspuren stimmt gut mit den Zeichnungen überein, die *A. von den Driesch* (1975) veröffentlichte. Der Erhaltungszustand der Knochen ist gut. Sie zeigen eine harte Konsistenz mit meist scharfem Kantenbruch. Auch die Muskelleisten sind gewöhnlich gut zu erkennen. Die Reste haben ganz allgemein betrachtet dieselbe Beschaffenheit, wie wir sie von schweizerischen neolithischen Stationen her kennen. Die gute Erhaltung der Knochen lässt wiederum die Frage nach den Konservierungsbedingungen einerseits und dem Schwund andererseits aufkommen (*H. R. Stampfli* 1976a,b).

Das vorliegende Fundgut ist nach rein visueller Begutachtung stärker fragmentiert als diejenigen anderer Cortaillod-Niederlassungen des schweizerischen Mittelandes, wie z. B. Burgäschisee-Süd und -Südwest. Es ist vor allem der prozentual stärkere Anteil der grösseren Stücke, der in den erwähnten Vergleichsstationen evident ist. Es stellt sich die Frage, inwieweit der grosse Druck der Deckschichten und der eventuell festere Untergrund in Twann zu einer stärkeren Zerstückelung führte. Die Differenzen lassen sich zahlenmässig schwer erfassen. Gewichtsangaben allein – von früheren Grabungen meist fehlend – genügen für die Charakteristik der Fragmentierung nicht, es sollten zusätzlich Messungen durchgeführt werden. Auch Beschreibungen und Abbildungen, wie sie z. B. für Schenkon-Trichteremoos und Auvernier publiziert wurden (*H. R. Stampfli* 1974, 1976a), sind nur erste Behelfsmittel. Am vorliegenden Fundgut versuchten wir – neben der Wägung jedes Fundstückes – durch die Notierung der unterschiedlichen Erhaltung der Diaphysenlängen den Zerstückelungsgrad etwas in den Griff zu bekommen.

Die Diaphysenlänge der Fragmente von den drei häufigsten Röhrenknochen wurde tabellarisch und auch fotografisch festgehalten (Tab. 7 und Abb. 2). Es wurden folgende vier Kategorien unterschieden:

- weniger als 1/4 der Diaphyse vorhanden
- 1/4 bis 1/2 der Diaphyse vorhanden
- 1/2 bis 3/4 der Diaphyse vorhanden
- 3/4 bis 1/1 der Diaphyse vorhanden



Abb 2: Twann US.  
Reihen der Diaphysenlängen.  
oben: Tibia distal  
Mitte: Humerus distal  
unten: Radius distal

Aus der Tabelle 7 geht hervor, dass bei den beiden grossen Arten Hirsch und Rind nur wenige Röhrenknochen mit der halben Länge vorhanden sind. Meist ist sogar weniger als ein Viertel übrig geblieben. Anscheinend wurden diese Skeletteile zur Markgewinnung stark zertrümmert, wofür auch die grosse Anzahl der unbestimmbaren Splitter spricht. Bedeutend besser erhalten sind die entsprechenden Reste der kleinen Wiederkäuer. Recht häufig finden sich hier Knochen, die mehr als die halbe Diaphysenlänge aufweisen. Die Fragmentierung der Schweineknochen ist eher mit derjenigen der grossen Wiederkäuer zu vergleichen. Es dürfte dies damit zusammenhängen, dass in dieser Kategorie auch noch Reste des Wildschweines vertreten sind.

Das Material wurde in mehreren Arbeitsgängen sortiert und bestimmt. In einem ersten Durchgang wurden die Knochen nach der Skelettregion getrennt. Dabei wurden zugleich die Splitter ausgeschieden. Diese wurden später noch nach zwei Grössenklassen aufgeteilt (grosse Tiere, wie Hirsch, Rind und Wildschwein und kleinere Arten, wie Schaf/Ziege, Hausschwein, Carnivoren usw.). Ausgeschieden wurden auch die Rippen und die Wirbel (mit Ausnahme von Atlas und Epistropheus). Sicher wäre ein gewisser Teil dieser Stücke noch artbestimmbar. Der Zeitaufwand lohnt sich aber nicht, da das Artenverhältnis dadurch nicht verändert wird.

In einem zweiten Arbeitsgang wurde die Feinsortierung und zugleich die Artbestimmung durchgeführt. Im dritten und letzten Durchgang erfolgte die Differenzierung nach Alter und Geschlecht. Jeder Knochenfund wurde somit dreimal begutachtet und kontrolliert.

Die Vogel- und die Fischreste wurden wohl aufgenommen, jedoch vorläufig noch nicht artbestimmt. Ihre Reste werden später mit ihresgleichen aus den übrigen Abschnitten des US einer Spezialuntersuchung unterzogen.

Die Knochenartefakte wurden von archäologischer Seite schon vorher aussortiert. Sie werden nachfolgend, gemeinsam mit den Halbfabrikaten und Gelegenheitswerkzeugen, in einer besonderen Studie vorgeführt werden.

In die Arbeitsblätter wurden von jedem bestimmten Knochen folgende Parameter aufgenommen:

- Fundquadrat laut Beschriftung
- Art
- Skeletteil
- Körperseite
- Altersklasse
- Geschlecht
- Gewicht
- Mass (alle Angaben in mm)

Von jeder Tierart wurde ferner die Mindestindividuenzahl bestimmt.

Die Aufteilung nach Altersklassen erfolgte bei den Kiefern aufgrund der Bezahnung, an den Extremitätenknochen wurde nach dem Epiphysenzustand unterschieden. Die Gewichtsabnahme erfolgte auf ein Zehntelgramm genau. Bei den Messungen hielten wir uns an die Anleitungen von *A. von den Driesch* (1976a, 1976b). Es wäre wünschenswert, wenn zukünftig nach diesen Instruktionen gearbeitet würde, um dadurch bessere Vergleichsmöglichkeiten zu erhalten. Einige Messungen stützen sich auch auf die Arbeit von *J.-P. Jéquier* (1963). Die Masse erscheinen im Anhang tabellarisch. Einige Ergebnisse werden in den Kapiteln über die einzelnen Arten festgehalten. Die Auszählung der Individuen wurde stets an mehreren Skeletteilen durchgeführt, wobei die Altersstadien mitberücksichtigt wurden.

Neben den bestimmaren Resten und den gänzlich unbestimmbaren Knochensplittern wurde zusätzlich noch eine weitere Kategorie geschaffen. Es handelt sich um diejenigen Funde, die wohl anatomisch bestimmbar, artlich jedoch nicht mit absoluter Sicherheit zuweisbar sind. Es sind vor allem Knochenfunde von Hirsch und Rind, die unter der Bezeichnung Hirsch/Rind erscheinen. Analoges gilt für die Reste von Schaf und Ziege. Was von den Schweineresten nicht eindeutig zugeteilt werden konnte, wird unter der Bezeichnung Hausschwein/Wildschwein zusammengefasst.

# Die einzelnen Arten

## I. Haustiere

### 1. Hausschwein (inkl. Wildschwein)

Die Trennung von Hausschwein und Wildschwein erfolgte nach Messwerten. Als Grundlage dienten uns die Angaben von *M. Teichert* (1968), *O. Nanninga* (1963), *F. Luhmann* (1965), *L. Stübner* (1971) und *H. R. Stampfli* (1976). Die eindeutig vom Wildschwein herrührenden Knochen stammen von Tieren, die über 2 1/2 Jahre alt sind. Beim Hausschwein jedoch wurden alle Altersstufen, vom knapp halbjährigen bis zum mehr als 2 1/2-jährigen Tier, geschlachtet. Die Altersbestimmung wurde nach *K. H. Habermehl* (1961) und *U. Iff* (1976) durchgeführt. Die Geschlechterverteilung, nach Eckzähnen vorgenommen, zeitigte folgendes Verhältnis: ♂♂: zwei Hausschweine, zwei Wildschweine, ♀♀: 14 Hausschweine, ein Wildschwein.

44 % der Funde sind von Schädel und Zähnen (Tab. 3). Vorder- und Hinterextremität sind annähernd mit gleicher Fundzahl vertreten. Für die Widerristhöhenberechnung (WRH) benutzten wir die Angaben von *M. Teichert* (1968). Leider konnten praktisch nur die Tali und die Calcanei für die Bestimmung verwendet werden. Für das Wildschwein ergab sich eine durchschnittliche WRH von rund 91 cm, die Hausschweine erreichen eine Höhe von etwa 69 cm.

Im Folgenden werden einige zusätzliche Masse angegeben, die nicht in den Masstabellen enthalten sind:

#### Metacarpus

##### Mc. II

grösste Länge	51,0	67,5	73,0
	HS	WS	WS

##### Mc. III

grösste Länge	70,5	75,0	95,5	100,5
grösste Breite proximal	21,5	21,0	28,0	30,5
grösste Breite distal	16,0	16,0	23,5	24,0
	HS	HS	WS	WS

##### Mc. IV

grösste Länge	—	76,0	103,0
grösste Breite proximal	17,0	15,5	24,5
grösste Breite distal	—	15,0	23,0
	HS	HS	WS

##### Mc. V

grösste Länge	55,0	58,5	66,0	72,5	73,0
	WS?	WS	WS	WS	WS

#### Metatarsus

##### Mt. II

grösste Länge		61,5	76,0	80,0
		HS	WS	WS

##### Mt. III

grösste Länge		89,0	—	112,5
grösste Breite proximal		16,0	21,0	—
grösste Breite distal		16,0	—	23,0
		HS	WS	WS

##### Mt. IV

grösste Länge		—	96,0	—
grösste Breite proximal		20,5	18,0	21,0
grösste Breite distal		—	17,0	—
		WS	WS?	WS

##### Mt. V

grösste Länge		59,0	85,0
		WS	WS

### 2. Hausrind

Das Wildrind, der Ur, ist im vorliegenden Fundgut nicht vertreten.

Für die Altersbestimmung betrachteten wir die Zahnentwicklung im Unterkiefer und verglichen mit den Daten von *K. H. Habermehl* (1961). Es ergab sich, dass 32 % der Rinder älter als 2 1/2 Jahre sind. 50 % sind jünger als 6 Monate. Ob die Kälber des zarteren Fleisches oder der mangelnden Überwinterungsmöglichkeit wegen geschlachtet wurden, bleibt vorläufig fraglich. Der hohe Anteil an Jungtieren ist auffallend.

Eine Aufteilung nach Geschlechtern anhand der Metapodien war wegen der starken Fragmentierung nicht möglich. Dasselbe gilt für das Becken. Auch von den Hornzapfen ist kein Stück ganz erhalten. Immerhin erlauben sie eine ungefähre Bestimmung des Geschlechtes:



Abb. 3: Twann US.  
 Rind: gespaltene Metapodien. M. 1:1.  
 links: natürliche Trennung, Dorsalansicht  
 rechts: künstliche Trennung, Medialansicht

zwei Stücke sind eindeutig von weiblichen Tieren, zwei weitere dürften von Stieren sein.

Eine Beckenhälfte, ein Femur und eine Tibia, zueinander passend, stammen aus demselben Fundquadrat (434 = T/620). Es ist der einzige Fall, dass passende Stücke von *einem* Individuum vorliegen. Sie zeigen folgende Masse:

Pelvis:	Länge des Acetabulums	63,0
Femur:	grösste Länge vom Caput aus	329,0
	grösste Breite distal	94,0
	kleinste Breite der Diaph.	34,5
Tibia:	grösste Länge	335,0
	grösste Breite proximal	(94)
	grösste Breite distal	61,0

Eine weitere ganz erhaltene Tibia besitzt folgende Masse:

	grösste Länge	324,0
	grösste Breite proximal	87,5
	grösste Breite distal	56,0

Nach dem Umrechnungsfaktor von *J. Matolcsi* (1970) ergeben sich folgende Widerristhöhen (WRH): nach dem Femur 114,2 cm, nach der dazu passenden Tibia 115,6 cm. Die zweite ganz erhaltene Tibia weist auf eine WRH von 111,8 cm hin.

Auffallend sind die vielen gespaltenen Metapodien von Jungtieren (Abb. 3). Bei den meisten lässt sich eine beabsichtigte Trennung der beiden Hälften nachweisen.

### 3. Schaf und Ziege

Trotz der bekannten Schwierigkeiten der Trennung dieser beiden Arten ergibt sich im vorliegenden Material ein eindeutiges Überwiegen des Schafes. Sein Anteil liegt rund 15 mal höher als derjenige der Ziege. Nach den Unterkiefern ergibt sich, dass 70 % der Schafe jünger als 9 Monate alt waren (Bestimmung nach *K. H. Habermehl* 1961). Zu diesem Zeitpunkt sind die Epiphysen noch nicht fest mit dem Schaft verbunden. Dies verunmöglicht meist eine artliche Bestimmung der Langknochen. Das starke Überwiegen der Lämmer lässt darauf schliessen, dass die Schafzucht mehr auf Fleischgewinn als auf Wollproduktion ausgerichtet war.

Die Geschlechtsbestimmung nach den Hornzapfen ergibt ein starkes Überwiegen der weiblichen Tiere. Schaf: acht subadulte-adulte Weibchen, sechs juvenile Weibchen, ein adulter Bock. Ziege: ein subadultes-adultes Weibchen.

Die Widerristhöhe wurde nach zwei ganz erhaltenen Langknochen sowie auch nach den Tali und den Calcanei vorgenommen. Für das Schaf ergibt sich eine WRH von 62,7 cm nach einem Metatarsus und eine solche von 63,0 cm nach den Fusswurzelknochen. Beide Berechnungen wurden nach den Angaben von *M. Teichert* (1975) durchgeführt. Die WRH der Ziege dagegen wurde mit Hilfe des Faktors nach *Z. Schramm* (1967) berechnet. Nach einem Radius ergibt sich eine Schulterhöhe von 58,9 cm.

Im Folgenden werden die Masse von ganz erhaltenen Langknochen angeführt:

	grösste Länge	grösste Breite proximal	grösste Breite distal
<i>Schaf</i>			
Radius	158,0	30,0	27,5
	153,5	29,5	28,0
Metatarsus	138,0	19,0	22,5
<i>Ziege</i>			
Radius	148,0	28,5	28,0
<i>Schaf/Ziege</i>			
Humerus	139,0	41,5 <sup>1</sup>	30,0
Tibia	186,0	37,5	23,0

1 Tiefe proximal

#### 4. Hund

Die Hundeknochen der Gesamtgrabung Twann werden Gegenstand einer grösseren zusammenfassenden Arbeit sein, weshalb hier auf eine eingehende Besprechung verzichtet wird. Es sei nur kurz erwähnt, dass die Knochenfunde im vorliegenden Teilmaterial ein mittelgrosses Tier belegen. Über Fundzahl, Individuenzahl, Gewicht und Skelettverteilung geben die zusammenfassenden Tabellen Auskunft.

## II. Wildtiere

### 1. Hirsch

Der Hirsch hatte für den Neolithiker eine Doppelfunktion: er war einerseits ein bedeutender Fleischlieferant, andererseits sind seine Knochen und Geweihteile ein wichtiges Rohmaterial zur Werkzeugherstellung. Da die Geweihartefakte schon vorgängig unserer Untersuchung durch den Archäologen aussortiert und analysiert wurden<sup>2</sup>, erreicht der Anteil des Kopfaufsatzes in der Ta-

belle 3 einen zu kleinen Wert. Die genaue Menge der Geweihstücke wird erst nach Abschluss der Spezialuntersuchung der Artefakte ersichtlich werden. Die Bedeutung des Hirsches als Fleischlieferant geht jedoch aus den Knochenresten eindeutig hervor. Er erreicht nach Fundzahl rund 13 %. Nach der Mindestindividuenzahl fallen 44 % auf Hirschälber mit einem Alter von weniger als 5 Monaten. 56 % sind adulte Tiere im Alter von mehr als 2 1/2 Jahren.

Die Geschlechtsbestimmung liess sich an zwei Beckenfragmenten und zwei Atlanten durchführen. Die Beckenreste verteilen sich gleichmässig auf je ein männliches und ein weibliches Tier. Die Atlanten dagegen stammen beide von Kühen.

### 2. Elch

Der Elch erreicht in den neolithischen Siedlungen der Schweiz nie einen hohen Anteil an Knochenfunden. Er zeigt in Twann eine etwas merkwürdige Skelettverteilung, die allerdings auch durch die nur geringe Fundmenge bedingt sein könnte. Die Schädelreste sind untervertreten, dasselbe gilt für die Phalangen. So entsteht das umgekehrte Bild von Auvornier (*H. R. Stampfli* 1976a), wo über 70 % der Elchfunde Phalangen waren.

Es konnten folgende Masse abgenommen werden:

Länge des M3 inf.	35,6		
Femur: Tiefe des Caput femoris	47,0	49,5	
Tibia: grösste Breite proximal	55,0	85,0	89,0
Talus: grösste Länge der lateralen Hälfte	63,5		
grösste Breite distal	39,0		
Phalanx I:			
grösste Länge der peripheren Hälfte	75,0		
grösste Breite proximal	30,5		

### 3. Reh

Mit 105 Fragmenten ist das Reh im vorliegenden Teilfundgut nur gering vertreten (2,3 % nach FZ). Fünf der neun Beckenfragmente wurden nach Geschlecht bestimmt: 60 % sind weiblich, 40 % männlich. Von den vier Geweihresten sind zwei schädelecht. An Abwurfstangen fand sich nur ein Stück. Die Mindestindividuenzahl, anhand der Schulterblätter bestimmt, beträgt sechs.

2 Aus den Untersuchungen von *P. J. Suter* (1977) am Twanner Fundgut geht hervor, dass die Hirschgeweih-Artefakte für Chronologie und Datierung denselben Stellenwert einnehmen können wie die Keramikfunde.

*Messungen:*

(In Klammer nach der Massbezeichnung erscheint die Nummer oder die Abkürzung nach den Angaben von A. von den Driesch 1976).

<i>Geweih</i>				
Umfang der Rose (39)	50,0	65,0		
Umfang proximal der Rose (40)	45,0	—	45,0	
<i>Maxilla</i>				
Länge der Backzahnreihe (20)	36,5			
<i>Mandibula</i>				
Länge der Backzahnreihe (7)	66,0	73,0		
Länge des M <sub>3</sub> (L)	15,4	18,0		
<i>Scapula</i>				
1. kleinste Länge am Collum (KLC)	16,0	16,0	17,0	17,5
2. grösste Länge des Proc. art. (GLP)	28,0	26,0	27,0	—
1.	18,0	18,0		
2.	28,0	28,0		
<i>Humerus</i>				
grösste Breite distal (Bd)	26,0	26,0	26,5	26,5
	28,0			
<i>Radius</i>				
grösste Breite proximal (Bp)	25,0	26,0	27,0	27,0
grösste Breite distal (Bd)	24,0	25,0	25,0	
<i>Ulna</i>				
Länge des Olecranon (LO)	34,0	37,0		
<i>Metacarpus</i>				
grösste Breite proximal (Bp)	20,0			
grösste Breite distal (Bd)	24,0			
<i>Pelvis</i>				
Länge des Acetabulums inkl. Labium (LA)	25,0	26,0	26,5	27,0
	27,0	27,5	28,0	
<i>Femur</i>				
1. grösste Breite proximal (Bp)	41,5	42,0	42,0	42,0
2. grösste Breite distal (Bd)	34,0			
1.	43,0			
<i>Patella</i>				
grösste Länge (GL)	26,5			
grösste Breite (GB)	16,0			
<i>Tibia</i>				
grösste Breite proximal (Bp)	40,5			
grösste Breite distal (Bd)	24,5	25,0	25,5	
<i>Metatarsus</i>				
grösste Breite proximal (Bp)	17,0	19,0	19,0	
<i>Centrotarsale</i>				
grösste Breite (GB)	22,5			

*Talus*

grösste Länge der lateralen Hälfte (GLI)	25,5	25,5	27,0	27,0
grösste Breite distal (Bd)	16,0	16,0	16,0	16,0

*Calcaneus*

grösste Länge (GL)	49,5	58,0	61,0	
grösste Breite (GB)	17,0	19,5	19,0	

*Phalanx I*

1. grösste Länge der peripheren Hälfte (GLpe)	34,0	34,0	34,0	34,5
2. grösste Breite proximal (Bp)	10,0	10,5	10,5	10,5
1.	35,0	35,0	35,0	38,0
2.	10,5	10,5	10,5	11,5

4. Gemse

Die Gemse wird nur von wenigen neolithischen Stationen erwähnt (zusammenfassend siehe H. C. Salzmann 1975, 17). Für ihr seltenes Auftreten können zwei Argumente ins Feld geführt werden: Obwohl heimisch im Juragebirge, wurde sie nur selten erlegt, da der Neolithiker mehr die Jagd auf Hirsch und Reh in den umgebenden Wäldern vorzog. Oder: sie wurde häufiger erlegt, ihre Reste in den Fundkomplexen aber nicht als solche erkannt. Es fällt auf, dass in der Fachliteratur meist nur die typischen und leicht erkennbaren Stücke, wie z. B. Hornzapfen, erwähnt werden.

Trennende morphologische Strukturen zu anderen Wiederkäuern, wie z. B. zum Reh, erwähnen K. Bosold (1966) und G. Bouvier (1966). Da die vorliegende Publikation keine osteologisch-vergleichende Studie darstellt, sei hier nur kurz für die zweite Phalanx ein Merkmal angegeben, das auffallend ist und auch metrisch erfasst werden kann. Es handelt sich um die starke Einbuchtung der Diaphyse in dorso-volarer, bzw. dorso-plantarer Richtung (Pfeile b-b in Abb. 42 b bei K. Bosold). Der Grad der Einbuchtung kann durch einen Index erfasst werden:

$$\text{Index: } \frac{\text{grösste Länge des Knochens}}{\text{kleinste dorso-volare Länge der Diaphyse}}$$

Er beträgt beim rezenten Vergleichsmaterial für die Gemse (n = 6) 2,9 bis 3,9, Mittelwert 3,3. Die entsprechenden Zahlen für das Reh (n = 7) lauten: 2,5 bis 3,0, Mittelwert 2,7. Die Twanner Gensenfunde zeigen folgende Werte: 3,0 bis 3,6, Mittelwert 3,1 (n = 5).

Am Unterkiefer der Gemse ist der grössere Anstellwinkel des aufsteigenden Astes bemerkenswert. Die Backzähne sind zierlicher als bei Schaf und Ziege. Die Molaren zeigen eine stärkere Vertiefung zwischen den beiden säulenartigen Komponenten. Dadurch werden die beiden Säulenspitzen betonter. Die Kaufläche fällt buccal stärker ab (Abb. 4).



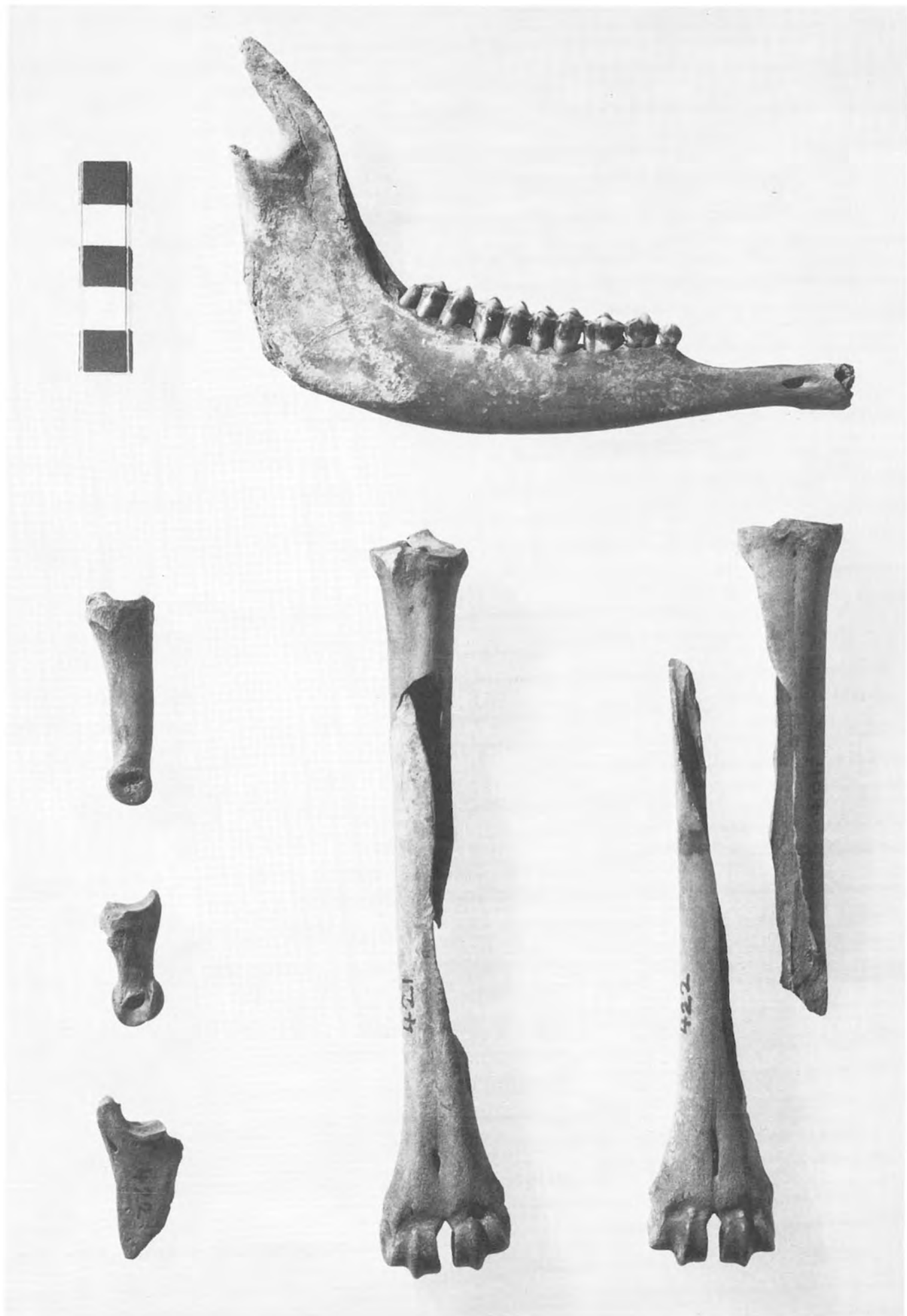


Abb. 4: Twann US. Gemse: Unterkieferhälfte, Phalanx I bis III, Metacarpus, Metatarsus.

<i>Mandibula</i>					
grösste Länge der Backzahnreihe (7)	67,5	67,3			
Länge des M <sub>3</sub> (L)	16,0	16,0			
<i>Metacarpus</i>					
grösste Breite proximal (Bp)	25,0	—			
grösste Breite distal (Bd)	—	31,0			
<i>Metatarsus</i>					
grösste Länge (GL)	187,0	—	—		
grösste Breite proximal (Bp)	23,0	23,5	—		
grösste Breite distal (Bd)	31,5	—	31,5		
<i>Phalanx I</i>					
grösste Länge der peripheren Hälfte (GLpe)	47,0	46,8			
grösste Breite proximal (Bp)	14,5	14,6			
grösste Breite distal (Bd)	13,8	13,7			
kleinste Breite der Diaphyse (KD)	10,0	10,0			
<i>Phalanx II</i>					
grösste Länge der peripheren Hälfte (GLpe)	29,5	29,5	29,6	32,4	32,5
grösste Breite proximal (Bp)	13,8	14,0	14,1	13,8	13,6
grösste Breite distal (Bd)	10,9	11,2	10,7	10,9	10,3
kleinste Breite der Diaphyse (KD)	9,6	9,0	9,0	9,3	9,7
<i>Phalanx III</i>					
grösste diagonale Länge der Sohle (DLS)	38,5	39,0	40,5	41,0	
Länge dorsal (Ld)	33,2	33,5	34,0	34,5	

Die Gensenknochen fanden sich in nur wenigen benachbarten Feldern. Anscheinend sind es die Reste von nur *einem* Individuum. Vorhanden sind nur die oben angeführten vermessenen Knochen. Es stellt sich die Frage nach dem Verbleib der restlichen Skeletteile. Trotz erneuter Durchkämmung des Fundgutes fanden sich keine weiteren Reste.

##### 5. Braunbär

Der Braunbär ist ein bekannter Vertreter der neolithischen Jagdfauna, der jedoch stets nur in geringer Zahl vertreten ist. Die Individuenzahl beträgt im vorliegenden Fundgut drei Stück. Zwei sind adult, das dritte ist foetal oder ein Neonat. Infolge Mangel an Vergleichsmaterial muss der endgültige Entscheid noch hinausgeschoben werden. Das vollständige Fehlen von Resten adulter Tiere im Fundquadrat weist eher auf ein neugeborenes Tier hin. Es liegen winzige Bruchstücke vom Schädel, Scapula, Ulna, Radius und Femur vor (Abb. 5), teils in der Einzahl, teils von beiden Körperhälften.

Metacarpus V:	grösste Länge 87,0
Tibia:	grösste proximale Breite 77,0



Abb. 5: Twann US.  
Braunbär: foetal oder neonat. M. 1:1.  
oben: Schädelteile  
unten: Scapulae, Radius, Ulna, Femur

Talus:	grösste Länge 38,0
Calcaneus:	grösste Länge 74,0, grösste Breite 36,0
Metatarsus V:	grösste Länge 78,5
Phalanx I:	grösste Länge 33,5 36,0
Phalanx II:	grösste Länge 27,0

## 6. Marder

Als erstes war abzuklären, ob die wenigen Marderreste vom Hausmarder (*Martes foina* Erxl.) oder vom Baum-marder (*Martes martes* (L.)) stammen. Da keine ganzen Oberschädel vorliegen, konnten zur artlichen Trennung nur die Unterkiefer beigezogen werden. Unterschiede nennen vor allem G. Gaffrey (1953) und in Ergänzung dazu H. R. Stampfli (1976a). Nach dem Foramen-Index fallen die Twannerfunde in die Variationsbreite von *Martes martes*.

	A	B
Länge von der Mitte des Condylus bis zum Vorderrand der Alveole I <sub>1</sub>	49,5	(50)
Höhe des Ramus vom Unterrand des Proc. angularis bis zum höchsten Punkt des Proc. coronoideus	21,2	–
Länge der Backzahnreihe	26,5	30,4
Länge des Reisszahns M <sub>1</sub>	8,9	10,0
Abstand der Foramina mentalia	5,4	5,9
Foramen-Index	10,9	11,8

Aufgrund der Kieferlänge und der Backzahnreihe stammt das Stück A von einem weiblichen Tier. Unsicher in der Geschlechtsbestimmung bleibt das Stück B. Nach der Länge der Backzahnreihe müsste es männlicher Herkunft sein (es liegt sogar über der Variationsgrenze des Auvernier-Materials). Die Kieferlänge dagegen ist gering und weist somit eher auf ein weibliches Individuum hin. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass dieses Mass, infolge defekten Knochens, nur eine Schätzung darstellt. Es liegen ferner noch zwei proximale Humerusfragmente vor, die beide angebrannt sind. Eines zeigt eine proximale Tiefe von 12,2.

## 7. Dachs

Mit elf Stück erreicht er unter den Carnivoren die höchste Individuenzahl. Sie wurde anhand der Unterkieferhälften bestimmt. Alle sind adult. Wie die Hundereste, so werden auch die Dachsknochen der Gesamtgrabung Twann einer Spezialstudie unterworfen werden, so dass hier auf eine eingehende Besprechung verzichtet wird. Auch die Messungen werden erst später publiziert.

## 8. Fischotter

Der Fischotter ist nur durch eine Unterkieferhälfte vertreten.

Länge der Backzahnreihe	34,0
Länge des M <sub>1</sub>	13,1
Länge der Alveole des M <sub>1</sub>	12,5
Breite des M <sub>1</sub>	6,2
Länge vom Hinterrand der Alveole des M <sub>2</sub> bis zum Vorderrand der Alveole von C	41,1

## 9. Fuchs

27 Funde belegen mindestens zwei adulte Tiere. Die Schädel- und Mandibelmasse wurden nach den Angaben von J.-P. Jéquier (1963) genommen.

### Mandibula

Länge von der Mitte des Condylus bis zum Hinterrand der Alveole von C	83,4	85,6
Höhe des Corpus hinter M <sub>3</sub> medial	14,9	15,1
Breite des Processus articularis	13,0	13,2
Länge vom Hinterrand der Alveole des M <sub>3</sub> bis zum Vorderrand der Alveole von C	63,1	64,0
Länge der Backzahnreihe (P <sub>1</sub> – M <sub>3</sub> )	49,0	52,0
Länge des Reisszahns (M <sub>1</sub> )	53,6	56,2
	13,6	13,4

Von einem Oberschädel waren linke und rechte Maxille erhalten. Die folgenden Zahlen stellen den Mittelwert beider Hälften dar:

Länge der Backzahnreihe (P <sub>1</sub> – M <sub>2</sub> )	48,5
Länge des M <sub>1</sub>	12,4
Breite des M <sub>1</sub>	5,8

Vom Becken konnte nur ein Acetabulum (auf dem Rand) mit 13,0 gemessen werden. Vom Femur wurde ein distales Fragment geborgen. Es weist eine distale Breite von 18,5 auf. Die Tibiafragmente waren beide distale Endstücke mit einer grössten Breite von 14,0 und 15,0. Ein Humerus war ganz erhalten. Seine Masse: grösste Länge: 105,0; Tiefe proximal: 23,0; grösste Breite distal: (18). Weitere Masse lieferten:

Metacarpus V:	grösste Länge 37,3
Metatarsus II:	grösste Länge 51,2
Metatarsus IV:	grösste Länge 57,2
Metatarsus V:	grösste Länge 50,8
Calcaneus:	grösste Länge 27,5 30,5
Atlas:	grösste Breite der Fac. art. cranialis 25,0
	grösste Breite der Fac. art. caudalis 19,5
	grösste Flügelbreite 42,0

## 10. Wildkatze

Anhand der Ellen lassen sich mindestens drei adulte Individuen feststellen. Es fällt auf, dass ein Grossteil der Katzenknochen verkohlt ist. Eine Geschlechtsbestim-

mung konnte nicht durchgeführt werden. Die Katze ist wohl eher als Zufallsbeute zu betrachten, wenn auch ihr Fell sicher geschätzt war. Als flinkes und mehr heimlich lebendes Tier war sie schwierig zu erlegen. Diese Feststellung dürfte auch für andere agile Tiere zutreffen. Ihre geringe Vertretung im Fundgut sagt somit wenig über die Populationsdichte aus.

Die Messstrecken der Mandibula wurden nach den Angaben von *A. von den Driesch* (1976) abgenommen:

Totallänge (Proc. cond. – Infradentale) (1)		56,4	
Länge vom Einschnitt zw. Proc. condyloideus und Proc. angularis bis Infradentale (2)		54,2	
Länge vom Proc. condyloideus bis Hinterrand der Alveole von C (3)		49,9	
Länge vom Einschnitt zw. Proc. condyloideus und Proc. angularis bis Hinterrand Alv. C (4)		47,7	
Länge der Backzahnreihe (5)		21,1	
Länge/Breite des Reisszahns (6)		7,9 / 3,5	
Länge der Reisszahnalveole (7)		7,2	
Höhe des Unterkieferastes (8)		24,0	
Höhe des Kiefers hinter M <sub>1</sub> (9)		9,8	
Höhe des Kiefers vor P <sub>2</sub> (10)		9,6	
Pelvis:	Länge des Acetabulums	12,0	12,5
Tibia:	grösste Breite distal	15,5	14,5
	(2. Mass von einem angebrannten Knochen)		
	grösste Breite proximal (verkohlt)	22,0	
Humerus:	Tiefe proximal	21,5	
	grösste Breite distal (verkohlt)	18,3	
Metacarpus II:	grösste Länge	31,3	
Ulna:	kleinste Tiefe des Olecranon	10,0	10,0

### 11. Luchs

Vom Luchs wurden eigenartigerweise nur Teile der Vorderextremität gefunden. Eine anthropogene Selektion ist in Erwägung zu ziehen. Auf die auffallend hellere Färbung der Luchsknochen wurde schon hingewiesen. Ganz erhalten ist eine Scapula. Ihre Länge längs der Spina beträgt (140), die kleinste Länge am Hals beträgt 24,0 und die grösste Länge des Processus articularis 28,0. Ganz erhalten ist auch eine Ulna: grösste Länge: 214,0, kleinste Tiefe des Olecranon: 20,5. Ihre Grösse entspricht ungefähr derjenigen eines Dobermann-Hundes. Vom Radius waren drei Bruchstücke messbar: grösste Breite proximal: 17,5 und 18,0; grösste Breite distal: 26,0.

### 12. Eichhörnchen

Sieben Knochenfunde belegen je ein adultes und ein subadultes Tier. Die spärlichen Funde sprechen nicht für eine systematische Jagd. Die Backzahnreihen der beiden Mandibeln betragen 9,9 und 10,4. Der eine der Femora war ganz erhalten, dem andern fehlte der proximale

Teil. Grösste Länge: 53,9; grösste Breite proximal: 10,5; grösste Breite distal: 8,6 und 9,0. Zwei Tibien waren in ihrer ganzen Länge erhalten. Die eine stammt von einem subadulten Tier (ohne Epiphysen). Die andere weist eine Gesamtlänge von 63,7 auf (proximale Breite 7,7; distale Breite: 5,7).

### 13. Biber

Der Biber ist sehr schwach vertreten. Zwei Knochen belegen nur ein Individuum. Vorhanden ist ein kleines Maxillenfragment mit einem Teil des Incisivums und die Tibia eines jüngeren Tieres. Messungen waren nicht möglich.

### 14. Hase

Im Vergleich zu anderen neolithischen Fundstellen tritt der Hase im vorliegenden Fundgut häufiger auf. 22 Reste belegen vier Individuen. Damit ist er nach Mindestindividuenzahl stärker vertreten als das Reh, das Wildschwein und der Elch. Nach der Fundzahl bewertet fällt sein Anteil aber wieder stark zurück. Unter Miteinbezug des dritten Faktors, des Gewichtes, ergeben sich nochmals Verschiebungen. Ein Beispiel dafür, wie je nach Berechnungsart die Bedeutung eines Tieres sich verschieben kann. Ein abschliessendes Urteil wird erst nach Beendigung der Untersuchung aller Funde möglich sein. Folgende Masse konnten abgenommen werden:

<i>Schädel</i>			
grösste Länge der Backzahnreihe (9)		18,2	
Länge des Diastemas (10)		23,1	
<i>Scapula</i>			
kleinste Länge am Collum (KLC)		7,3	8,8
grösste Länge am Proc. articularis (GLP)		13,3	12,5
<i>Radius</i>			
grösste Länge (GL)		101,0	–
grösste Breite proximal (Bp)		7,8	8,2
grösste Breite distal (Bd)		8,8	–
<i>Pelvis</i>			
Länge des Acetabulums auf dem Rand (LAR)		10,5	
<i>Femur</i>			
grösste Breite distal (Bd)		19,0	
<i>Tibia</i>			
grösste Breite proximal (Bp)		18,0	18,5 19,0
grösste Breite distal (Bd)		14,5	
<i>Metatarsus III</i>			
grösste Länge (GL)		55,5	
<i>Metatarsus IV</i>			
grösste Länge (GL)		51,7	53,0

## 15. Igel

Die total acht Reste sind zu drei Viertel Mandibelfragmente. Da kaum anzunehmen ist, dass bei der Grabung die übrigen Reste übersehen worden wären, muss angenommen werden, dass eine anthropogene Selektion vorliegt.

### *Mandibelmasse:*

Länge der Molaren	12,0	12,8	12,9	12,9	—
Länge vom Proc. angularis bis zum Hinterrad der Alveole von C	(41,5)	—	—	41,7	44,5

# Die Funde im gesamten

Durch die Interpretation der Grabungsfunde ist eine Rekonstruktion früherer Systeme durchzuführen, wobei sowohl die ökologische Komponente – die Umwelt im Gesamten – als auch der ökonomische Faktor – die wirtschaftliche Struktur – miteinbezogen werden müssen. Es ist dabei aber zu beachten, dass ein Fundgut, selbst wenn es sich um eine vollständig ausgegrabene Siedlung handelt, stets nur eine Stichprobe darstellt, deren Zusammensetzung von verschiedenen Faktoren beeinflusst ist. Aus den neuen Untersuchungen von *H. P. Uerpmann* (1976) und *F. Poplin* (1976) geht allerdings hervor, dass auch geringe Fundmengen schon zu einem gültigen Ergebnis führen können. Zur gleichen Aussage kommen wir auch anhand der Stichprobenuntersuchungen (siehe S. 42 ff.). Es bleibt jedoch nach wie vor die Forderung bestehen, dass nur durch den Vergleich mit zeitgleichen Siedlungsstellen, die auch in geographisch-topographischer Hinsicht eine Konkordanz aufweisen, ein Fundgut gültig interpretiert werden kann. Eine vergleichende Bezugnahme ist dann um so erforderlicher, wenn es sich – wie im vorliegenden Fall – um ein relativ kleines Teilpaket handelt.

Unsere Ergebnisse basieren auf dem Studium von Knochenfunden aus wenigen Grabungsabschnitten des untersten Schichtpaketes der Cortaillod-Kultur. So betrachtet verkörpern sie selbst wieder nur eine Stichprobe eines – allerdings mächtigen – Schichtpaketes. Die kommenden Untersuchungen der restlichen Funde der unteren Schicht werden auf jeden Fall die vorliegenden Resultate untermauern oder auch teilweise abändern. Wenn hier trotzdem schon eine grössere Abhandlung von nur wenigen Grabungsabschnitten publiziert wird, so hat dies mehrere Gründe:

Vor allem ist zu beachten, dass unser Arbeitsmaterial wohl relativ gesehen nur einen geringen Anteil darstellt (nach Schätzungen dürfte es sich um 5 bis 10 % aller Twanner Knochenfunde handeln), dass es aber absolut betrachtet – mit rund 18 000 Stücken – einen sehr grossen Komplex repräsentiert. Bis zur definitiven Bearbeitung der Funde von nur einem Schichtpaket dürfte noch einige Zeit verstreichen. Unsere Ergebnisse bringen somit eine erste Einführung und können zugleich auch als Grundlage für die kommenden Arbeiten benutzt werden. Als Bezugsbasis für spätere Vergleiche sind Ausführlichkeit und Genauigkeit Vorbedingung. So versuchten wir, möglichst alle Daten dokumentarisch festzuhalten. Es stellte sich die Frage, inwieweit die Ergebnisse schon diskutiert werden sollten. Im Folgenden verzichten wir, vor Abschluss der Gesamtuntersuchung des US, auf eine vergleichend-umfassende Betrachtung. Dies trifft insbesondere auf die Einzelbesprechung der Arten zu. Für

eine Erstcharakterisierung ist jedoch eine Gegenüberstellung zu anderen Siedlungen vonnöten.

Es ist nicht leicht abzuklären, welche Stationen in einen kurzen Vergleich miteinbezogen werden sollen. Die zeitgleiche Stellung gilt wohl als erste Forderung, ferner wünscht man sich die gleiche kulturelle Einstufung. Aber auch die geographisch-topographische Komponente ist zu berücksichtigen. Wohl ist vom Nordufer des Bieler- und Neuenburgersees eine bemerkenswerte Anzahl neolithischer Ufersiedlungen bekannt. Die Durchsicht der Fachliteratur bringt aber des öfters eine Enttäuschung, indem die zoologischen Ergebnisse dieser Stationen nur summarisch abgehandelt werden. Oft ist das Fundgut nur gering, ganz abgesehen davon, dass wesentliche Fakten, wie Fundverteilung, Fragmentierungsgrad, Skelettverteilung und anderes mehr fehlen. So sieht man sich gezwungen, Siedlungen zu berücksichtigen, die allein schon durch ihre geographische Lage stark differieren und oft auch kulturelle Unterschiede zur Basisstation aufweisen.

Dieselbe topographische Voraussetzung wie Twann zeigt Auvernier am Neuenburgersee, dessen Tierreste durch uns (*H. R. Stampfli* 1976a) bearbeitet wurden. Aufgrund der Artefaktfunde – wie auch teilweise nach archäozoologischen Ergebnissen – ist diese Siedlung jedoch der besonderen Gruppe der Saône-Rhône-Kultur zugehörig und muss aus diesem Grund als Vergleichsstation ausscheiden. Die Ergebnisse können nur am Rande in unsere Betrachtung miteinbezogen werden. Dasselbe gilt für Egozwil 5 (*H. R. Stampfli* 1976b). So wählten wir als Vergleichsstationen fünf Cortaillod-Siedlungen des Schweizerischen Mittellandes, die alle – wie das untere Schichtpaket von Twann (*Twann I*, 37) – der sogenannten klassischen Cortaillod-Kultur angehören und die durch grössere Fundmengen und exakte Bearbeitung des tierischen Fundgutes gekennzeichnet sind. Zusätzlich wurden zwei zeitgleiche Niederlassungen der Pfyner Kultur in Vergleich genommen (Abb. 6).

## *Klassische Cortaillod-Kultur:*

Seeberg-Burgäschisee-Süd (*J. Boessneck, J.-P. Jéquier* und *H. R. Stampfli* 1963)

Seeberg-Burgäschisee-Südwest (*H. R. Stampfli* 1964)

Hitzkirch-Seematte (Seematte-Gelfingen), obere Schicht (*K. Hescheler* und *J. Rüeger* 1942)

Egozwil 2, Schicht III (*K. Hescheler* und *J. Rüeger* 1942)

Egozwil 4 (*C. F. W. Higham*, zit. nach *A. T. Clason* 1972 und *C. F. W. Higham* 1968)

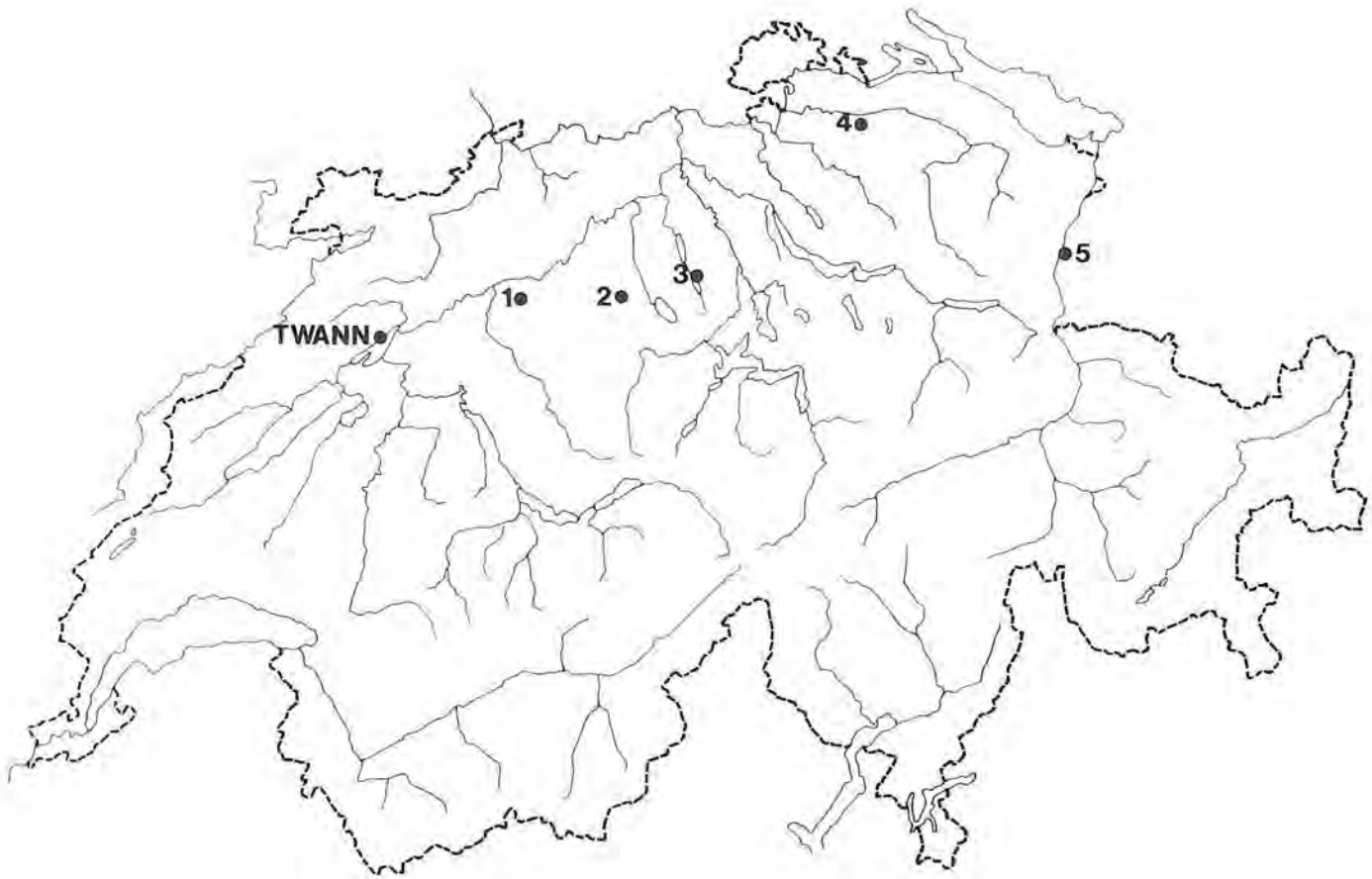


Abb. 6: Übersichtskarte der Schweiz mit Vergleichsstationen.

- 1 Burgäschisee-Süd und Burgäschisee-Südwest
- 2 Egolzwil 2 und Egolzwil 4
- 3 Hitzkirch-Seematte
- 4 Niederwil
- 5 Lutzensgüetle

### *Pfyner Kultur*

Lutzensgüetle, Schicht V (H. P. Hartmann-Frick 1960)  
 Niederwil (A. T. Clason 1972)

In der Tabelle 8 sind die Vergleichsstationen nach Knochenfunden aufgelistet. Neben den fünf Haustieren werden die drei wichtigsten Jagdtiere Hirsch, Reh und Wildschwein angeführt. Leider waren nicht von allen Siedlungen immer beide Werte, Fundzahl FZ und Mindestindividuenzahl MIZ, vorliegend. In keiner Station wurden die Knochen gewogen.

Ganz allgemein lässt sich feststellen, dass die Haustiere in Twann keine Besonderheiten in bezug auf ihre quantitative Verteilung aufweisen. Etwas schwankende Anteile, je nach Berechnungsart, sind seit jeher bekannt und dürfen nicht allzusehr gewichtet werden. Aber auch die Verteilung der Jagdtierarten bringt für Twann, wenigstens vorläufig, wenig Neues. Auf das etwas gehäufte Vorkommen des Hasen wurde schon hingewiesen (siehe S. 20). Völlig abseits stehen immer die Ergebnisse von Burgäschisee-Süd, wo bekanntlich nur rund 10 % der Knochenfunde von Haustieren sind. Diese Siedlung muss als Sonderfall betrachtet werden. Bei jedem Ver-

gleich der Prozentwerte, sei es nun nach Fundzahl (FZ) oder nach Mindestindividuenzahl (MIZ), darf nicht ausser acht gelassen werden, dass sie für sich allein noch keine bindende Aussage über die Bedeutung eines Tieres für die Ernährungsgrundlage ermöglichen. Zu gültigeren Resultaten führt die Berechnung ihrer Biomasse (siehe auch A. T. Clason 1972 und H. R. Stampfli 1976b).

Wenn auch in der Verteilung der einzelnen Arten keine wesentliche Unterschiede zu den übrigen Stationen auftreten, so kann doch überblickend gesagt werden, dass in Twann – so weit dies bis heute erkenntlich ist – die Quote der Haustiere ansehnlich ist. Sie liegt höher als in den in den Vergleich miteinbezogenen Siedlungen der Cortaillod-Kultur. Sie stimmt besser mit der entsprechenden der Pfyner Kultur überein (Abb. 7). Zur weiteren Abklärung und Begründung dieser Eigenheit sind aber noch die Ergebnisse der kommenden Untersuchung abzuwarten.

Die für die wirtschaftliche Struktur so wichtige Trennung von Haustier und Wildtier basiert zu einem ansehnlichen Teil auf metrischen Werten (Hauschwein-Wildschwein, Hausrind-Ur, Hund-Wolf). Die Abnahme der Knochenmasse hat somit ihre eminent wichtige Bedeutung, ganz abgesehen davon, dass nur mit ihnen die

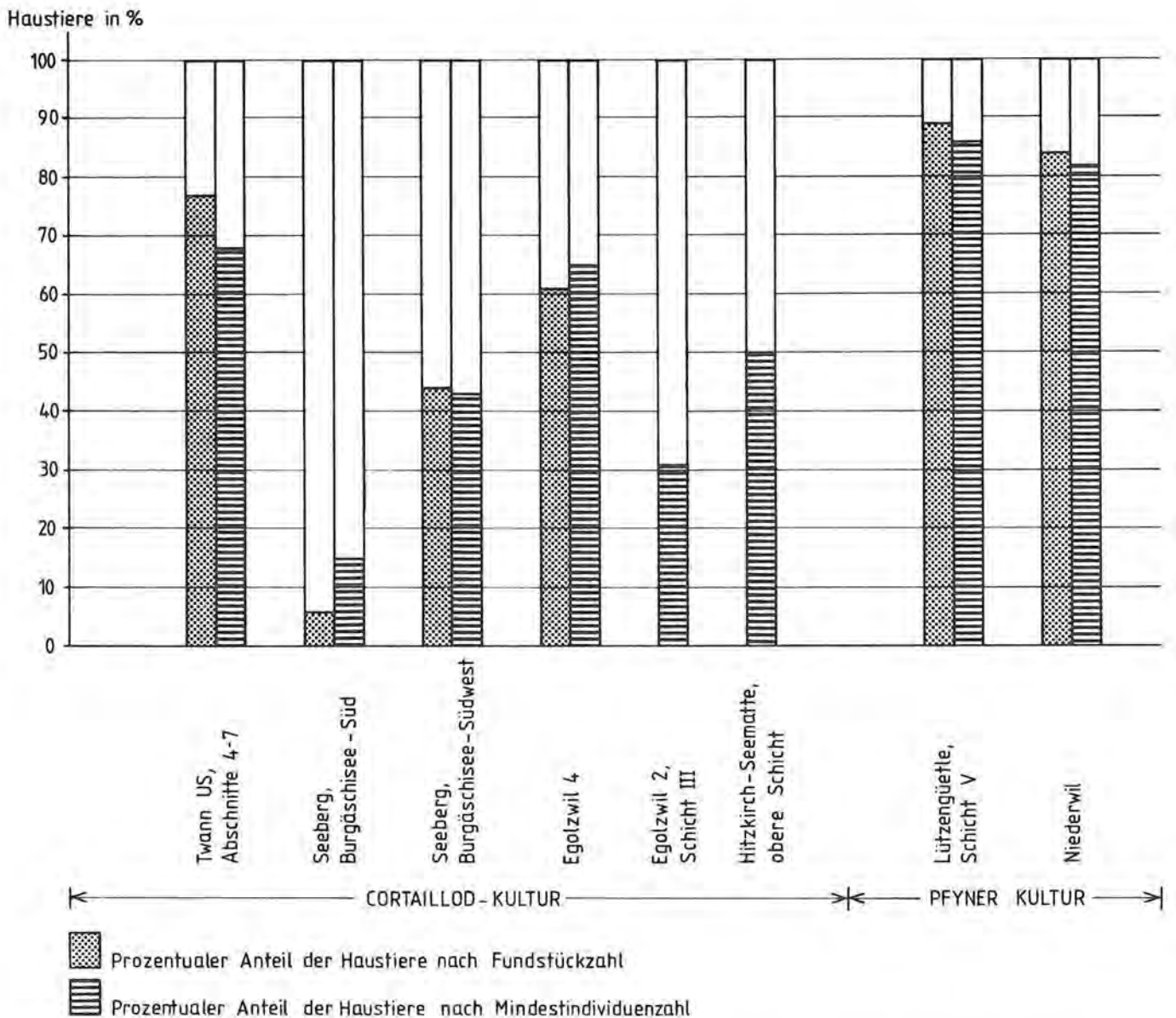


Abb. 7: Twann US.

Prozentwerte der Fundzahl (FZ) und der Mindestindividuenzahl (MIZ) von Haus- und Wildtieren verschiedener Stationen.

Grösse eines Tieres (Widerristhöhe WRH) erfasst werden kann. Zur grundlegenden Dokumentation wurden von uns sämtliche Masse abgenommen und weitgehend publiziert. Als grosse Hilfe dient die neuerdings erschienene Anleitung zum Vermessen der Tierknochen von *A. von den Driesch* (1976a, b). Es stellt sich jedoch nach wie vor die Frage, welche und wieviele Masse abgenommen werden müssen. Nach unserer Ansicht genügen prinzipiell wenige, dafür repräsentative Messstrecken, um sowohl die Wuchsform zu erkennen wie auch artliche Trennungen durchzuführen. Auch diese Minimalmenge sollte international festgelegt werden. Neben den Massen geben aber oft Angaben über Fundzahl, Mindestindividuenzahl, Gewicht, Fundverteilung, Fragmentierungs-

grad und Skelettverteilung einen tieferen Einblick in frühere Strukturen.

Nur wenig Angaben findet man in der Literatur über den Zerstückelungsgrad der Knochen, obwohl dieses Faktum zweifelsohne menschlich beeinflusst ist und somit Auskunft über die Lebensweise unserer Vorfahren geben kann (Metzgereitechnik, Zubereitung der Speisen, Werkzeugherstellung). Der Zerstückelungsgrad wird allerdings durch die Grabungstechnik (Sieben und Schlämmen der Funde) verändert. Neben der Gewichtsangabe erlaubt auch die Berechnung der unbestimmten Reste einen Einblick in den Fragmentierungsgrad. Der Anteil der unbestimmten Reste beträgt in Twann rund 40 %, wenn die Rippen und Wirbel nicht miteinbezogen werden. Wenn



diese beiden Skelettelemente mitberücksichtigt werden, steigt der Anteil auf 63 %. Von den in der Tabelle 8 angeführten Stationen sind keine diesbezüglichen Werte publiziert. Als Vergleich kann hier Auvernier mit einem Anteil von 71 % an unbestimmten Resten erwähnt werden (inkl. Rippen und Wirbel). In Egolzwil 5 dagegen erreicht diese Kategorie nur 58 % (ohne Rippen und Wirbel, die allerdings in nur geringer Zahl vorlagen).

Auch die Gewichtsangaben erlauben gewisse Aussagen über das Zerstückelungsausmass. Der Mittelwert der bestimmten Knochenfunde (Haus- und Wildtiere zusammen) lautet für Twann 21,2 g. Für Egolzwil 5 beträgt der entsprechende Wert 42,6 g (für Auvernier liegen keine Gewichtsangaben vor). Für die kleinen Wiederkäuer von Twann gelten folgende Mittelwerte: Reh 10,8 g, Schaf 11,2 g, Ziege 13,3 g, Schaf/Ziege 5,2 g. Die letzte Zahl manifestiert zugleich die Kleinheit der Reste und die dadurch bedingte schlechte Bestimmbarkeit. Sehr schön zeigen sich in den Durchschnittsgewichten die Unterschiede von Hausschwein und Wildschwein. Ersteres erreicht einen Mittelwert von 20,7 g, letzteres aber 42,8 g. Erstaunlich sind die differierenden Splittergewichte vom Hirsch mit 40,3 g gegenüber dem Rind mit nur 32,8 g. Der Hirsch zeigt eine härtere Knochenstruktur, welche einer Zersplitterung hinderlich ist. Aus der Tabelle 7 geht aber hervor, dass vom Rind grössere Fragmente vorliegen als vom Hirsch. Es ist dies wohl darauf zurückzuführen, dass die drei gewählten Langknochen (Humerus, Radius und Tibia) für den Hirsch nicht repräsentativ sind. In Egolzwil 5 gilt dagegen für Hirsch und Rind ungefähr dasselbe Gewichtsverhältnis der Knochenreste (1,4, bzw. 1,2 für Twann).

Nebst der Ermittlung der Fragmentierung kann die Gewichtsangabe auch zur Abklärung der wirtschaftlichen Bedeutung einer Tierart dienen. Mit der Wägemethode von *M. Kubasiewicz* (1956) wird die Tatsache ausgenutzt, dass alle Säugetiere der paläarktischen Region ein vergleichbares Verhältnis zwischen Knochengewicht und Fleischgewicht aufweisen. Die gewogenen Knochenstücke stehen somit – unabhängig von ihrer Anzahl – in direktem Verhältnis zum konsumierten Fleisch. Die diesbezüglichen Berechnungen werden erst nach Abschluss der Untersuchung des unteren Schichtpaketes (US) durchgeführt und diskutiert werden. Nach der Tabelle 1 lässt sich aber immerhin schon aussagen, dass das Rind eindeutig der wichtigste Fleischlieferant war (rund 50 %), gefolgt vom Schwein (Haus- und Wildform zusammen) und vom Hirsch, welche zusammen rund 33 % ausmachen.

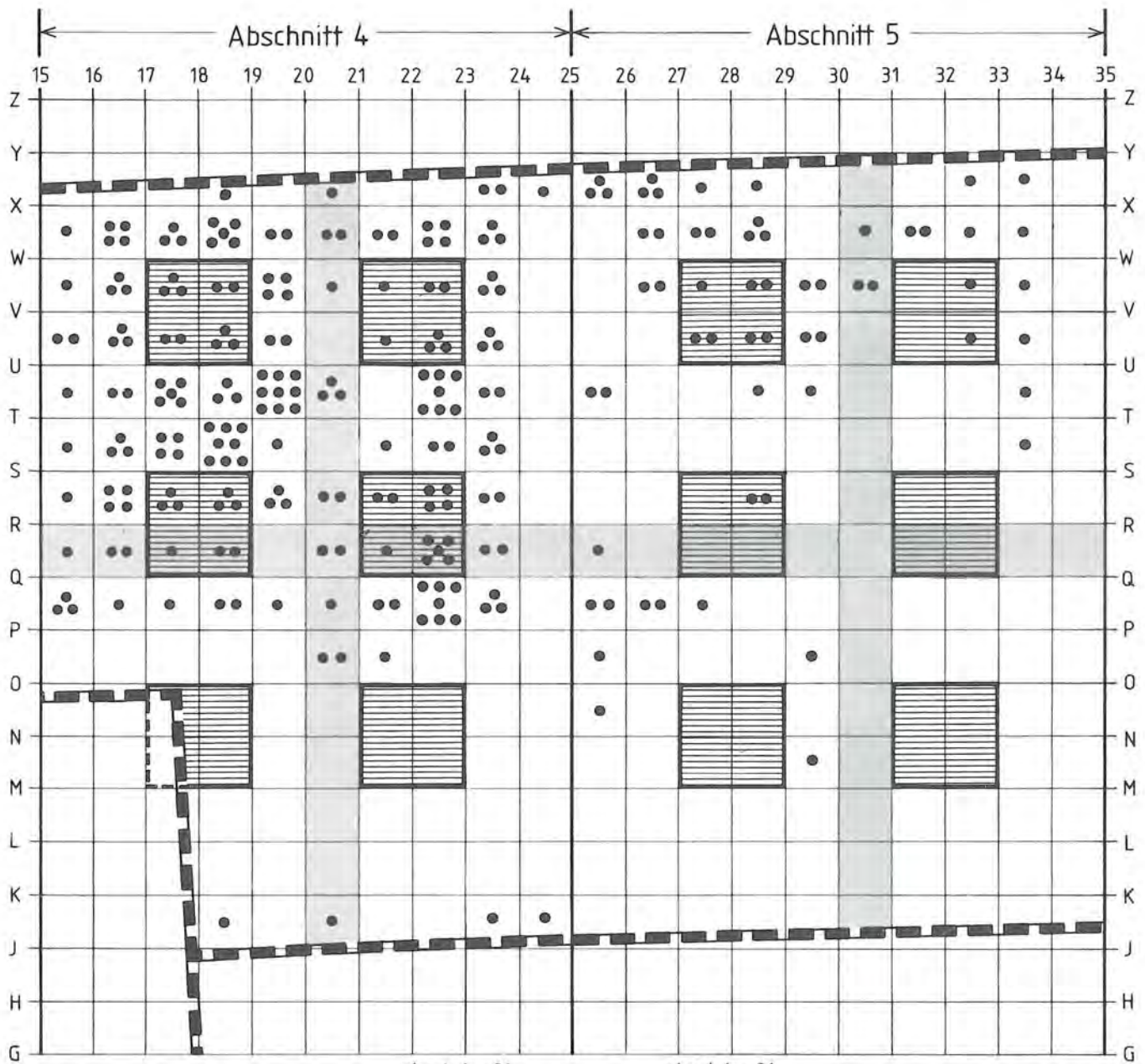
Die Verteilung der Knochen auf die verschiedenen Skelettregionen wird aus der Tabelle 3 ersichtlich. Falls die einzelnen Stücke sich im gleichen Verhältnis vorfinden wie im rezenten Zustand, kann angenommen werden, dass ganze Tiere in die Siedlung eingebracht und hier geschlachtet und zerlegt wurden. Eine davon abwei-

chende Menge einer Körperregion verlangt stets nach einer Interpretation, die allerdings nicht so leicht zu erbringen ist. So kann z. B. ein gehäuftes Vorkommen von Schädelteilen und insbesondere von Kopfaufsätzen (Geweih und Gehörn) auf beabsichtigtes Einsammeln dieser Objekte zwecks handwerklicher Verwendung (Werkzeugherstellung) hinweisen. Im Fundgut von Twann sind die Schädelteile des Hirsches (ohne die Geweihfunde, die vom Archäologen vorgängig aussortiert wurden) häufiger als in den Vergleichsstationen (30 % im Vergleich zu rund 15 %). Auch beim Schwein ist diese Körperpartie hier stärker repräsentiert. Die übrigen Skelettregionen sind in einem normalen Verhältnis vertreten. Zum Vergleich dienten uns vor allem die Angaben von Burgäschisee-Süd, Auvernier und Egolzwil 5.

Nur von wenigen Siedlungen ist die Verteilung der Knochenfunde sowohl in horizontaler wie auch in vertikaler Anordnung bekannt. Da in den Abschnitten 4 und 5, welche den Löwenanteil für die vorliegende Arbeit erbrachten, keine Vertikalstratigraphie durchgeführt werden konnte, wurde nur die Horizontalverteilung kartiert (Abb. 8 bis 12). Für die feinstratigraphische Analyse der Abschnitte 6 und 7 sei auf das nachfolgende Kapitel von *A. Orcel* verwiesen.

Die Horizontalverteilung wird in mehreren Plänen dargestellt. In der Abbildung 8 wurden alle Funde gesamthaft kartiert. Die folgenden Pläne zeigen die Verteilung einzelner Arten. Der Abschnitt 4 ist bedeutend fundreicher als Abschnitt 5. Die Schicht keilt gegen Osten aus, was sich in den anschliessenden Abschnitten 6 und 7 durch die sehr geringe Fundmenge verdeutlicht. Nach Westen dagegen ist eine Konzentration zu beobachten. Kommende Untersuchungen werden hier anschliessen und weitere Klärung bringen. Sowohl im Abschnitt 4 wie in Abschnitt 5 ist eine stärkere Häufung im nördlichen Teil zu sehen. Allein aus diesem Faktum kann ausgesagt werden, dass der nördliche Siedlungsrand nicht erfasst wurde. Nach der Streuung der Funde über das Grabungsfeld lassen sich keine funktionellen Einheiten, wie z. B. Häuser, Herdstellen und dergleichen feststellen. Dies ist natürlich auch dadurch begründet, dass ein Schichtpaket und nicht einzelne Siedlungshorizonte dargestellt werden. Eine genaue Scheidung ergibt sich in den Abschnitten 6 und 7.

Die Fundverteilung nach einzelnen Arten bringt wenig Neues. Im grossen und ganzen stimmen sie mit dem Übersichtsplan überein, was bedeutet, dass die einzelnen Arten mehr oder weniger gleichmässig gestreut sich vorfinden. Eine Ausnahme bildet vielleicht der Hirsch, dessen Reste in einigen Fundquadraten gehäuft vorhanden sind. Als einzige Tierart ist er im nördlichen Viertel des Abschnittes 5 stark vertreten. Diese von den übrigen Tierarten etwas abweichende Verteilung ist aber für die Interpretation der Stichprobenergebnisse von Bedeutung (siehe S. 42 ff.).



absolut		%		absolut		%	
[empty box]	0-46	0-10		[5 dots]	235-280	50-60	
[1 dot]	47-93	10-20		[6 dots]	281-327	60-70	
[2 dots]	94-140	20-30		[7 dots]	328-374	70-80	
[3 dots]	141-187	30-40		[8 dots]	375-421	80-90	
[4 dots]	188-234	40-50		[9 dots]	422-469	90-100	

Abb. 8: Twann US. Horizontalverteilung, alle Funde.

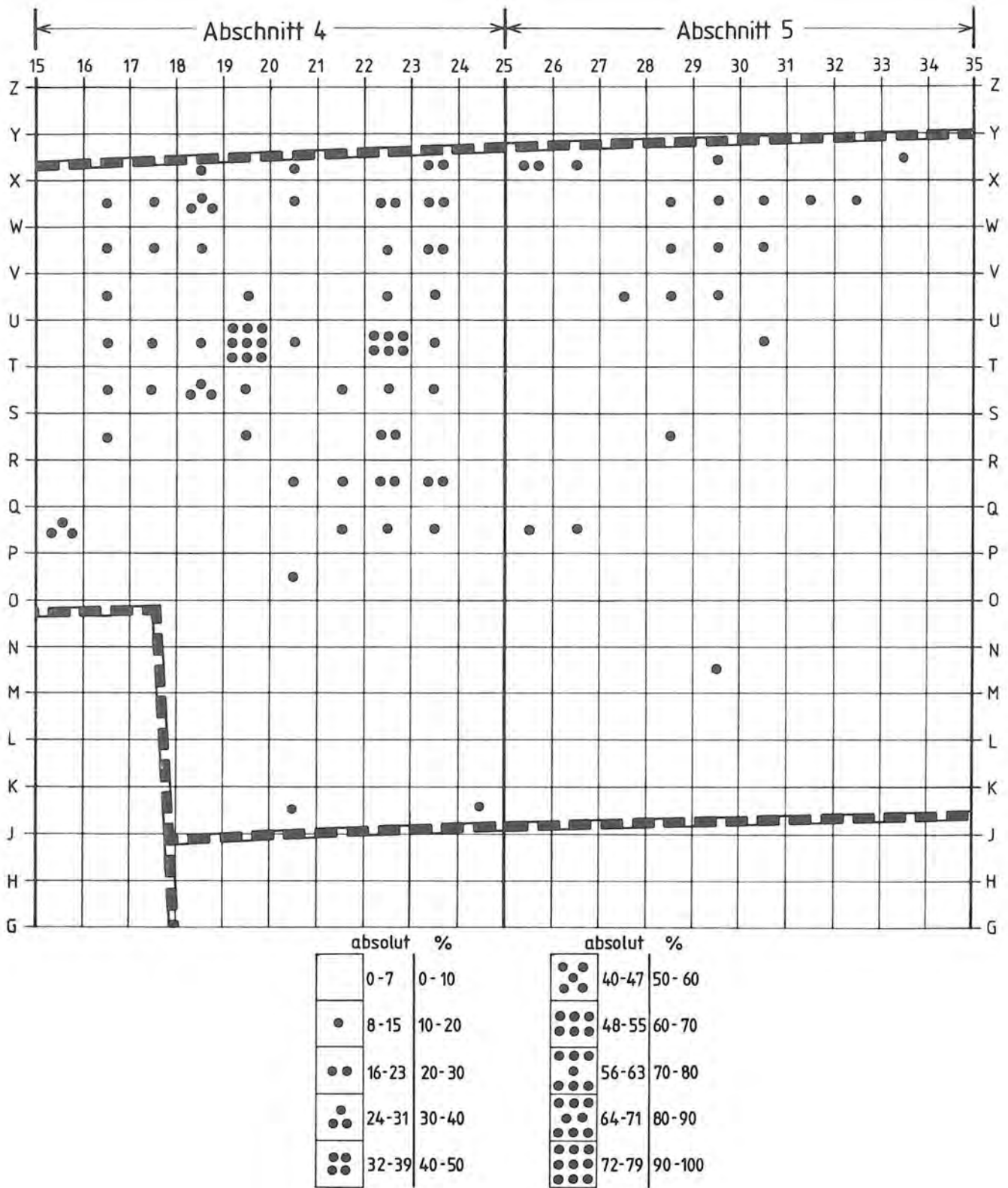


Abb. 9: Twann US. Horizontalverteilung, Haus- und Wildschwein.

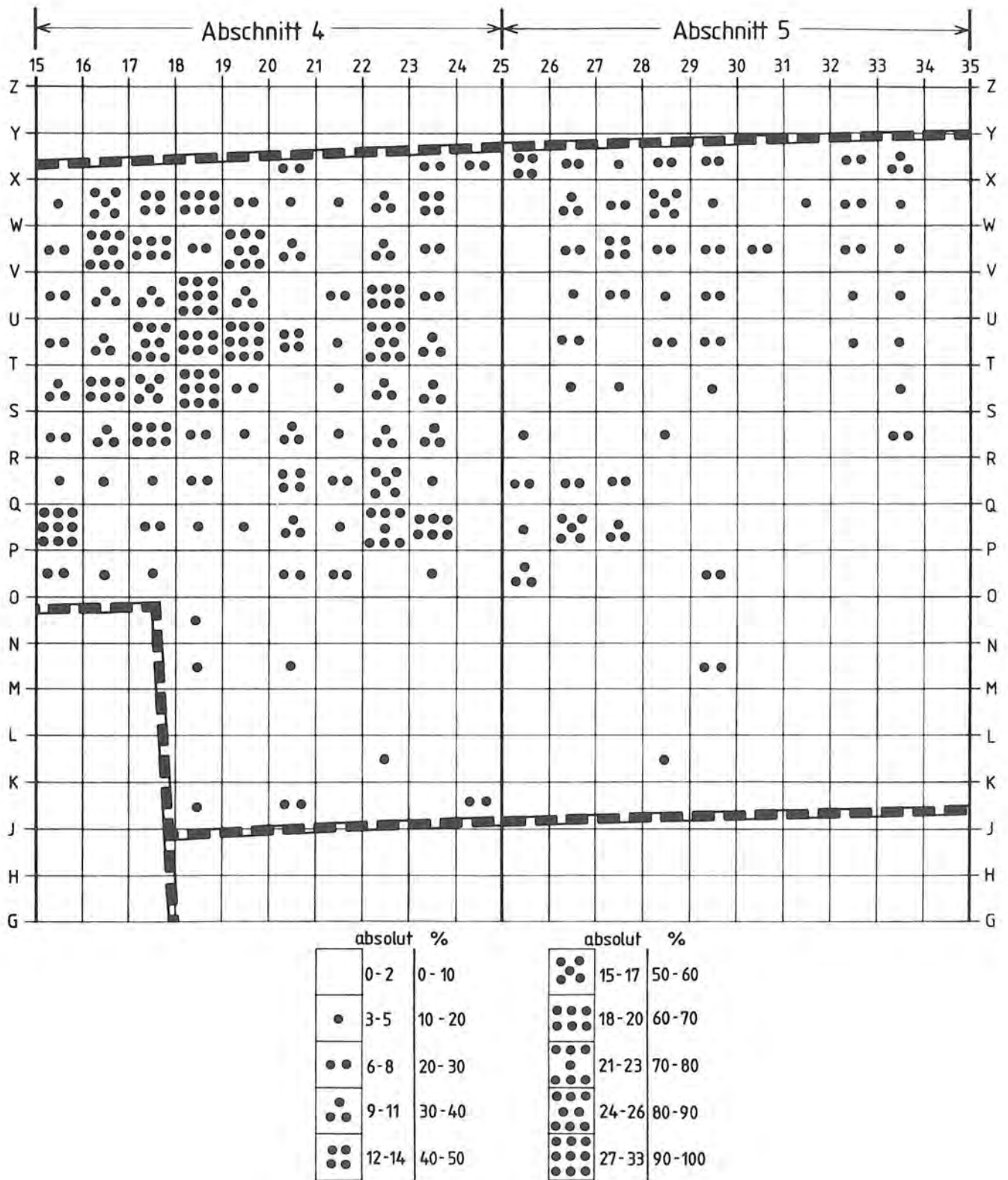
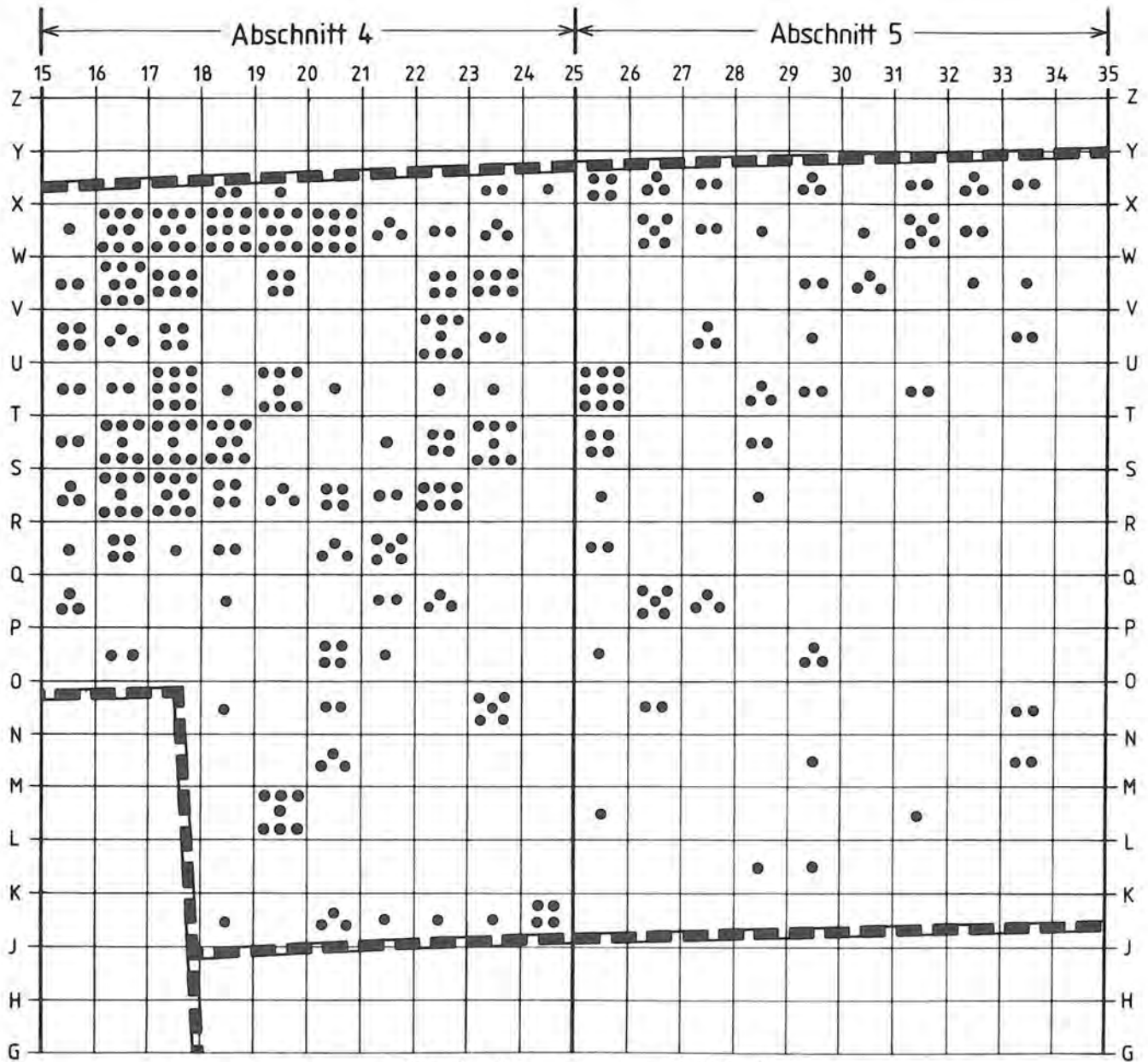


Abb. 10: Twann US. Horizontalverteilung, Rind.



absolut	%	absolut	%
1	0 - 10	6	50 - 60
2	10 - 20	7	60 - 70
3	20 - 30	8 - 9	70 - 80
4	30 - 40	10 - 11	80 - 90
5	40 - 50	12 - 13	90 - 100

Abb. 11: Twann US. Horizontalverteilung, Hirsch.

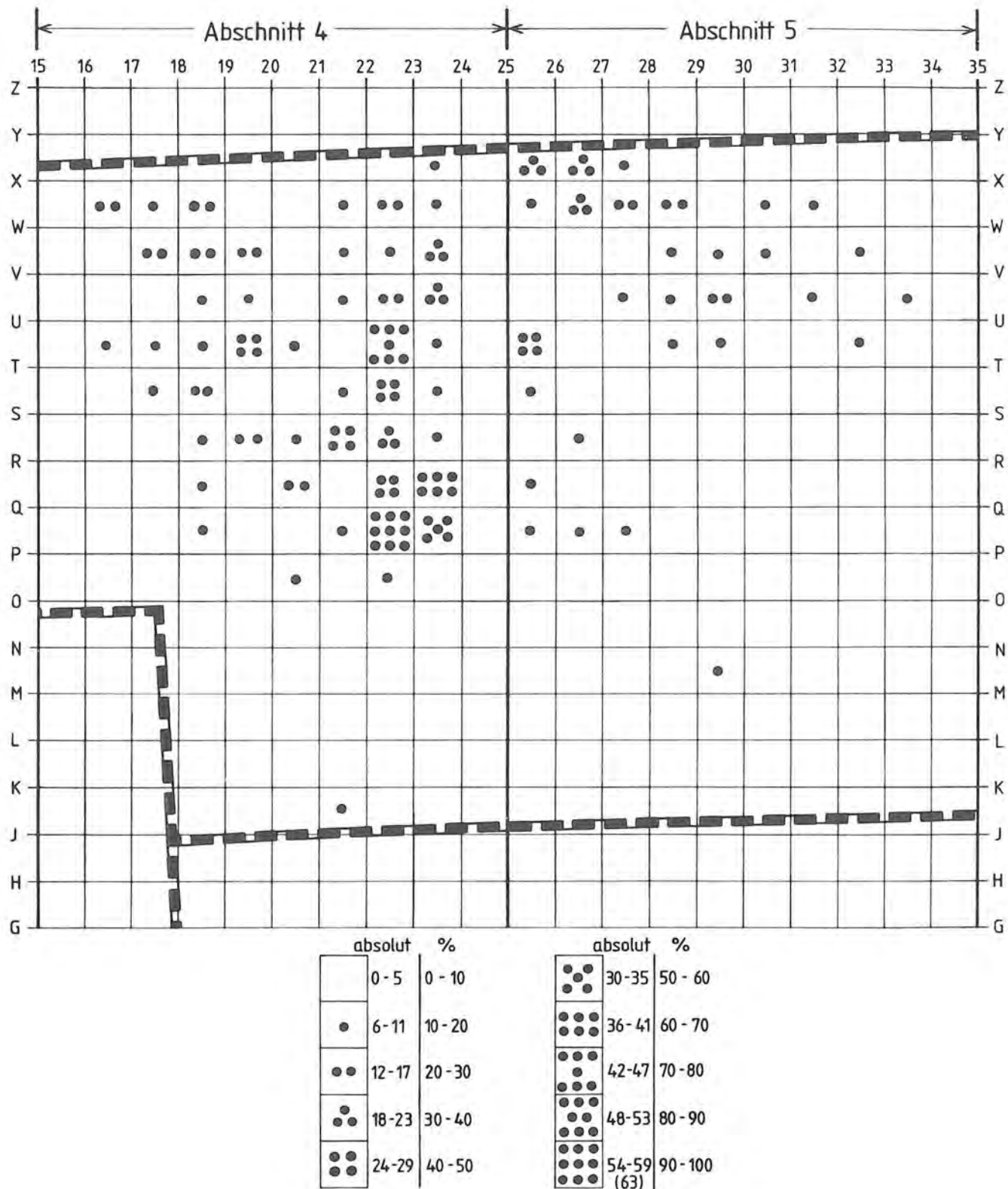


Abb. 12: Twann US. Horizontalverteilung, Schaf/Ziege.

# Die archäologischen Grundlagen und die Auswertung der Tierknochen-Verteilung des unteren Schichtpaketes in den Abschnitten 4 bis 7

Alain Orcel

## I. Einleitung

Die ganze Abfolge der Cortaillod-Schichten von Twann sind in den Ausgrabungen von 1974 bis 1976 mindestens in drei Schichtpakete (ein oberes  $\hat{=}$  OS, ein mittleres  $\hat{=}$  MS und ein unteres  $\hat{=}$  US) unterteilt worden. Diese Unterteilung wurde vorgenommen, indem man den am besten sichtbaren Seekreide-Schichten (Silt) als Trennung gefolgt ist. Die Trennkreide zwischen dem unteren und mittleren Schichtpaket markiert auch eine wichtige Verschiebung der MS-Dörfer gegen den See hin; die US-Dörfer waren landwärts weiter zurückversetzt. Diese letzteren repräsentieren die klassische Phase der Cortaillod-Kultur in Twann (*Twann I*, 37; 67), die durch die  $C^{14}$ -Analyse zwischen  $3200 \pm 90$  B. C. und  $3000 \pm 50$  B. C. datiert ist (*Twann I*, 23). Aus diesem ältesten Teil der Cortaillod-Schichten von Twann haben B. Grundbacher und H. R. Stampfli die Tierknochen osteologisch bestimmt.

## II. Die Methoden der Ausgrabung und der Auswertung

In den Abschnitten 4 und 5 ist das untere Schichtpaket leider nur in je einem Abtrag abgegraben worden (*Twann I*, 27). Dagegen haben wir in den Abschnitten 6 und 7 das US während der Grabung in so viele Abstiche unterteilt wie die Stratigraphie erlaubte (*Twann I*, 13 ff.). Deswegen konnte das ganze archäologische Material – die Tierknochen eingeschlossen – genau den verschiedenen Besiedlungsphasen innerhalb des unteren Schichtpaketes zugewiesen werden. Wie wir im Vorbericht (*Twann I*, 18 ff.) gezeigt haben, wird jede Besiedlungsphase von folgender Normalabfolge der Sedimente gebildet: aus einem Basisfumier, aus Lehmlinsen und eventuell aus einem Deckfumier oder einer Holzkohleschicht. Daher tragen wir auf unseren Abbildungen 13 und 14 nur die Lehmlinsen ein, die Reste von Herdstellen oder Böden innerhalb der Häuser sind. Damit erhalten wir einen Eindruck von der Anzahl der Besiedlungsphasen und ihrer horizontalen Ausdehnung<sup>3</sup>.

## III. Die Situation des unteren Schichtpaketes in den Abschnitten 4 bis 7

Die Abbildung 13 zeigt in schematisierten Profilen das untere Schichtpaket der Abschnitte 4 bis 7 in Parallelperspektive.

– Die Seekreide 8 unterteilt das US in zwei gut getrennte Ensembles (Schichtgruppen), in denen nur die Lehmlinsen eingezeichnet sind.

- Die Deckkreide 18 des US ist auf Abbildung 13 nur oben links mit kurzen unterbrochenen Linien angedeutet; sie hat aber gegen Osten etwa die gleiche Ausdehnung wie die Kreide 8.
- Die Kulturschicht repräsentiert die grösste Ausdehnung der Dörfer und ist schwarz gehalten. Die dicken Schraffuren zeigen jene Partie der Kulturschicht, die durch den See ausgewaschen und ausserhalb der wirklichen Grenzen des Dorfes wieder abgelagert worden sind. Dort enthält sie nur wenig Tierknochen.
- Die punktierten Oberflächen repräsentieren den blauen Sand mit Schlickgeröllen (Schicht 4), welche die Unterlage der Kulturschicht in den Abschnitten 4 bis 7 bildet.
- Die Lehmlinsen sind durch eine Punkt-Stern-Wolken-Signatur hervorgehoben. Ihre Lage erlaubt uns folgende Feststellungen:

Profil 625: Sieben Besiedlungsphasen (drei unter und vier über der Seekreide 8).

Profil 635: Fünf Besiedlungsphasen (eine unter und vier über der Seekreide 8).

Profil 645: Eine einzige Besiedlungsphase über der Seekreide 8.

Profil 655: Keine Besiedlungsphase.

Die osteologische Analyse in diesem Band umfasst 17 982 Tierknochen oder Bruchstücke davon allein aus den Abschnitten 4 bis 7 (Oberfläche:  $580 \text{ m}^2$ ).

Der grösste Teil der untersuchten Tierknochen stammt aus den Abschnitten 4 (11 752 Fundstücke) und 5 (5 425 Fundstücke), wo im Kern der neolithischen Dörfer ein Maximum an Besiedlungsphasen beobachtet werden kann (insbesondere im Abschnitt 4) und da in diesem Teil wegen seiner grösseren Uferferne die Kulturschichten besser konserviert waren. Der kleinste Teil der Knochen verteilt sich in den Abschnitten 6 und 7 (734 Fundstücke), die in ihrer Gesamtheit an der Peripherie oder ausserhalb der neolithischen Dörfer gelegen sind. Man zählt hier ein Minimum an Besiedlungsphasen, vor allem im Abschnitt 7.

<sup>3</sup> Die Ausdehnung von jeder einzelnen Schicht des unteren Schichtpakets wird 1978 zusammen mit allen Schichten und den wichtigsten Profilen in den Abschnitten 6 und 7 publiziert werden.

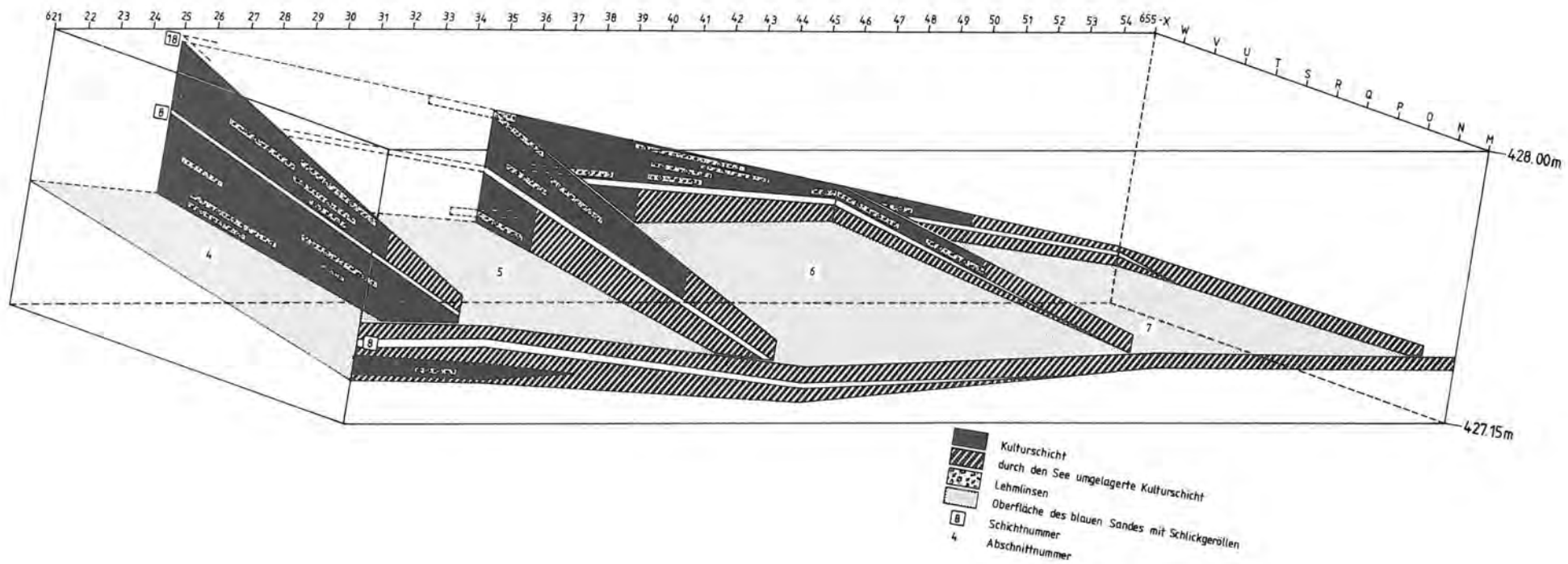
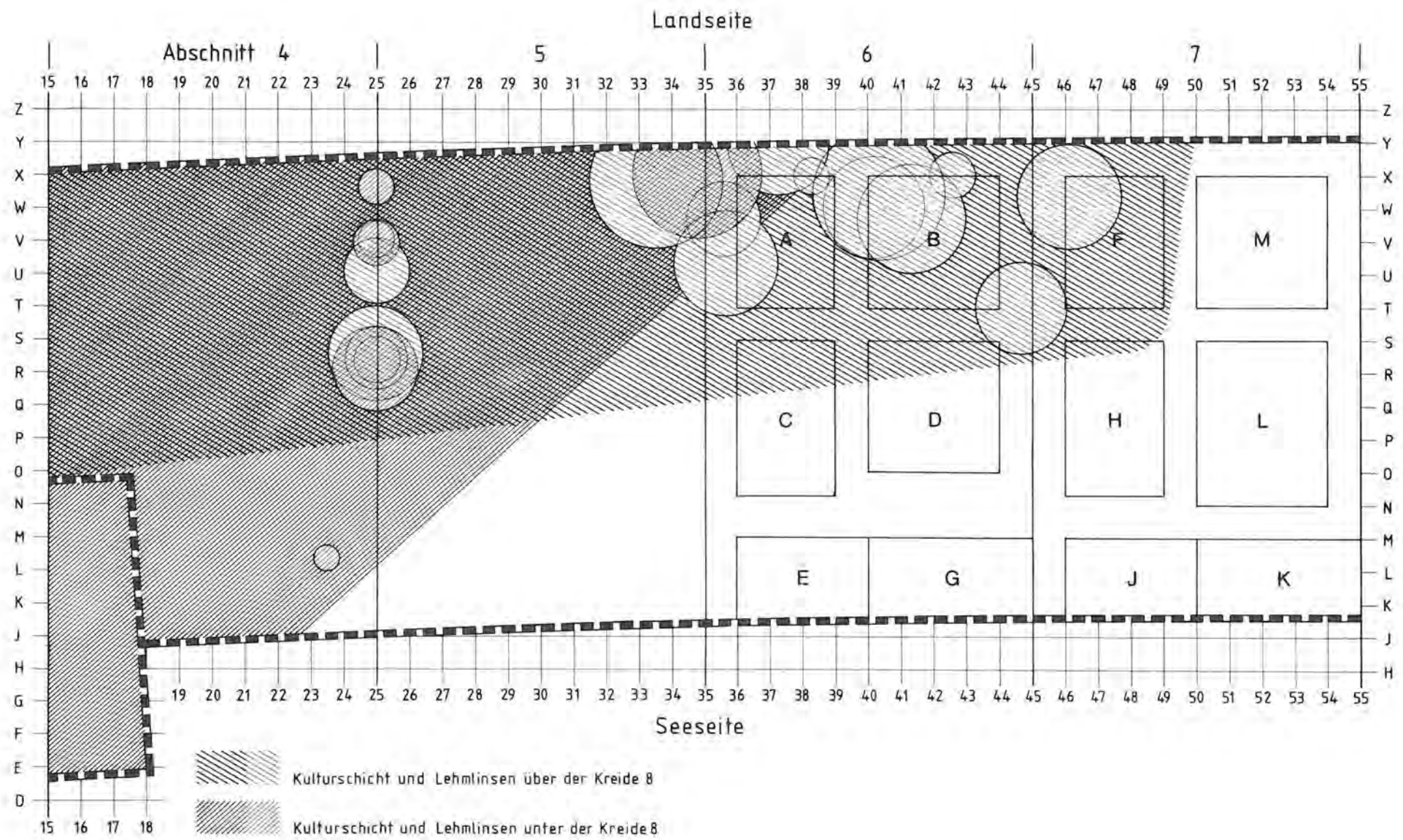


Abb 13: Perspektivische Ansicht des unteren Schichtpaketes in den Abschnitten 4 bis 7 (Profile 625, 635, 645, 655, X und L,3).





33 Abb. 14: Ausdehnung der Kulturschichten und Verbreitung der Lehmlinsen des unteren Schichtpaketes in den Abschnitten 4 bis 7.

#### IV. Die Verteilung der Lehmlinsen und die Grenze der beiden Ensembles des unteren Schichtpaketes

Auf der Abbildung 14 sind die Lehmlinsen der Abschnitte 6 und 7 in den Profilen und in den Flächen erfasst, während jene der Abschnitte 4 und 5 nur aus den Profilen 625 und L.30 bekannt sind.

Die Lehmlinsen innerhalb der Abschnitte 4 und 5 wurden nicht dokumentiert, weswegen nur eine Reihe von Lehmlinsen auf der Linie des Profils 625 erscheint.

Die Feldbeobachtungen und die vorhandene Dokumentation haben uns erlaubt

- eine Seekreide (Schicht 8) zu erkennen, die das Schichtpaket US in zwei Ensembles trennt.
- die Ausdehnung dieser beiden Ensembles in südöstlicher Richtung zu erfassen (Abb. 14).

#### V. Die Knochen des gesamten unteren Schichtpaketes in den Abschnitten 6 und 7

Auf der Abbildung 15 sind die meisten Knochen des unteren Schichtpaketes in den Abschnitten 6 und 7 nach ihrer genauen Fundlage eingetragen. Diese Darstellung erlaubt uns, die Konzentrationen und ungefähren Grenzen des unteren Schichtpaketes im Detail besser zu erkennen als jene auf dem Verteilungsplan der Abschnitte 4 und 5 (Abb. 8), wo die grossen Zahlen und die schlechtere Grabungstechnik zu Vereinfachungen zwangen.

Die Knochenkonzentrationen auf Abbildung 15 können aber nicht mit einer *einzelnen* Besiedlungsphase in Verbindung gebracht werden, weshalb sie für den Archäologen ohne grosses Interesse sind.

Die Zahl der von den Osteologen behandelten Knochen aus den Abschnitten 6 und 7 (734 Fundstücke) ist grösser als die Zahl der Knochen, die auf dem Plan genau eingezeichnet werden konnten, da in den dunkel gehaltenen Partien auf dem Plan (Abb. 15) das archäologische Material während einigen durch Zeitdruck bestimmten Grabungsphasen nicht so genau erfasst werden konnte. Aus dem gleichen Grund konnte auch das Material, das bei der Profilreinigung anfiel, im US nur auf Quadratmeter-Genauigkeit aufgenommen werden.

Die randliche Ausdehnung des unteren Schichtpaketes kann viel sicherer auf Grund der optischen Analyse der Sedimente erfasst werden.

#### VI. Die Verteilung der Tierknochen nach Besiedlungsphasen in den Abschnitten 6 und 7

In jeder der Abbildungen 16 bis 21 sind – von oben nach unten – die Lehmlinsen und Knochen einer einzelnen Besiedlungsphase eingezeichnet. Nur dieses System der Lokalisierung und Verteilung kann zu befriedigenden archäologischen Resultaten führen. Die Knochen, die sich vor allem sehr nahe an der Peripherie der Lehmlinsen verteilen, werden ohne Zweifel ein wichtiges Indiz sein, um die Grenzen der Hausstrukturen zu erfassen. Diese letzteren wird man nur im Zusammenhang mit allen Artefakten studieren können: mit Keramik, Hirschgeweihgeräten usw. und evidenterweise mit Pfosten und Pfostenlöchern.

Leider ist in den Abschnitten 6 und 7 nur noch die östliche Randzone des US erfasst und die Zahl der Knochen pro Besiedlungsphase, die für die osteologische Analyse zur Verfügung stand, ist zu klein, um Schlüsse zu ziehen oder um eine Studie über die Verteilung nach Arten in einer einzelnen Besiedlungsphase anzustellen. Erwähnen wir nur den Prozentsatz der Rinderknochen in der vierten Besiedlungsphase (Abb. 20) der Abschnitte 6 und 7: 57 % mit besonderer Konzentration in der Zone A, während der Anteil der Rinderknochen in den Abschnitten 4 und 5 auf 28 % fällt. Wir haben damit vielleicht ein Beispiel, das zeigt, dass jede Besiedlungsphase seine eigenen Charakteristiken haben kann, die verschwinden, wenn eine Untersuchung zu viele Einzelphasen zusammenfasst oder zusammenfassen muss. Wir müssen also warten, bis die Tierknochen aus dem oberen und mittleren Schichtpaket nach fein-stratigraphischen Gesichtspunkten analysiert sind, um vielleicht interessantere Resultate zu erhalten, da ja die Besiedlungsphasen dieser Schichtpakete sich in einer grösseren Fläche in den exakt gegrabenen Zonen ausbreiten.



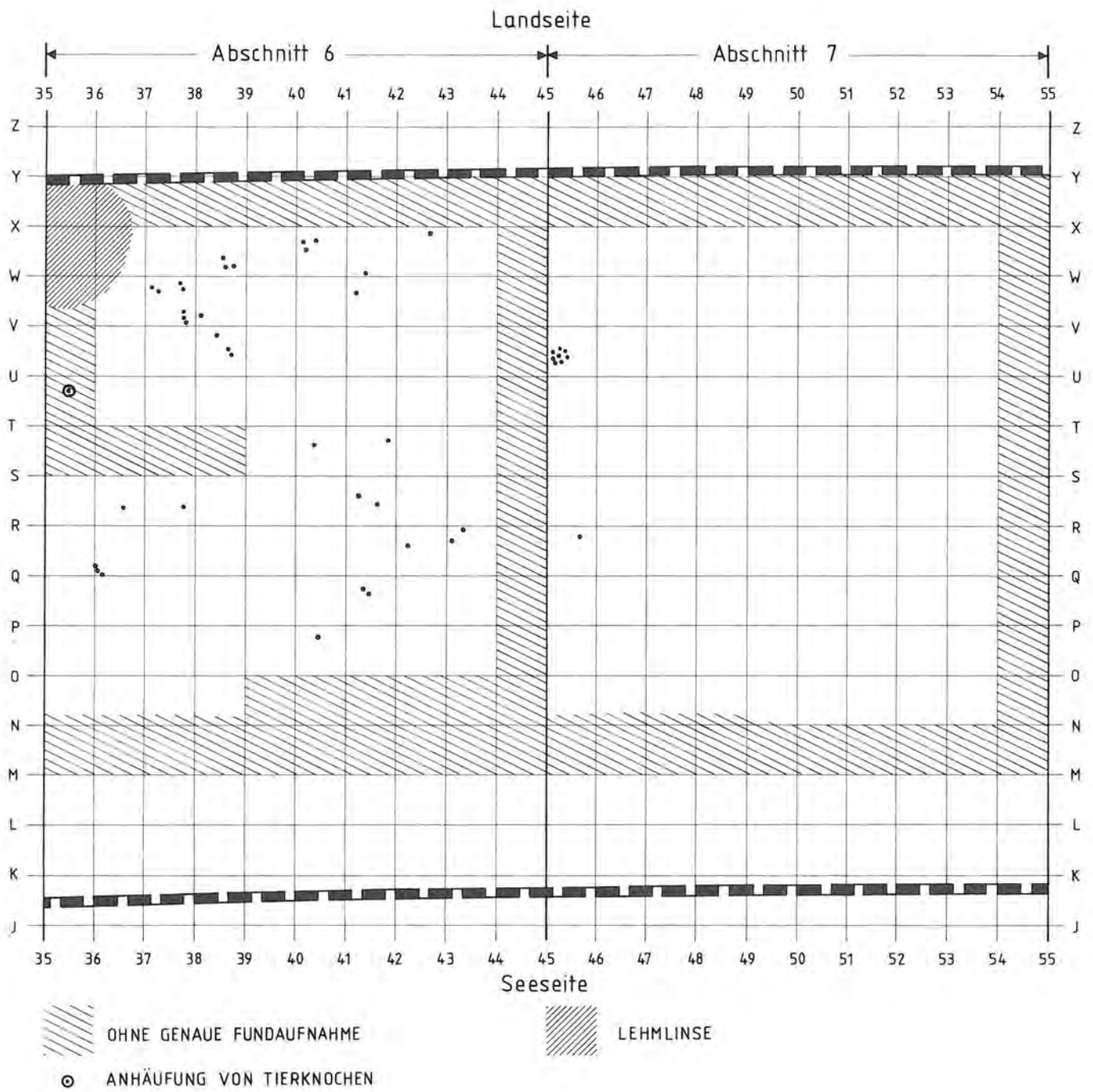


Abb. 16: Abschnitte 6 und 7: 1. Siedlungsphase (Schichten 6 und 7, Lehmlinse 7): Verteilung der Tierknochen.

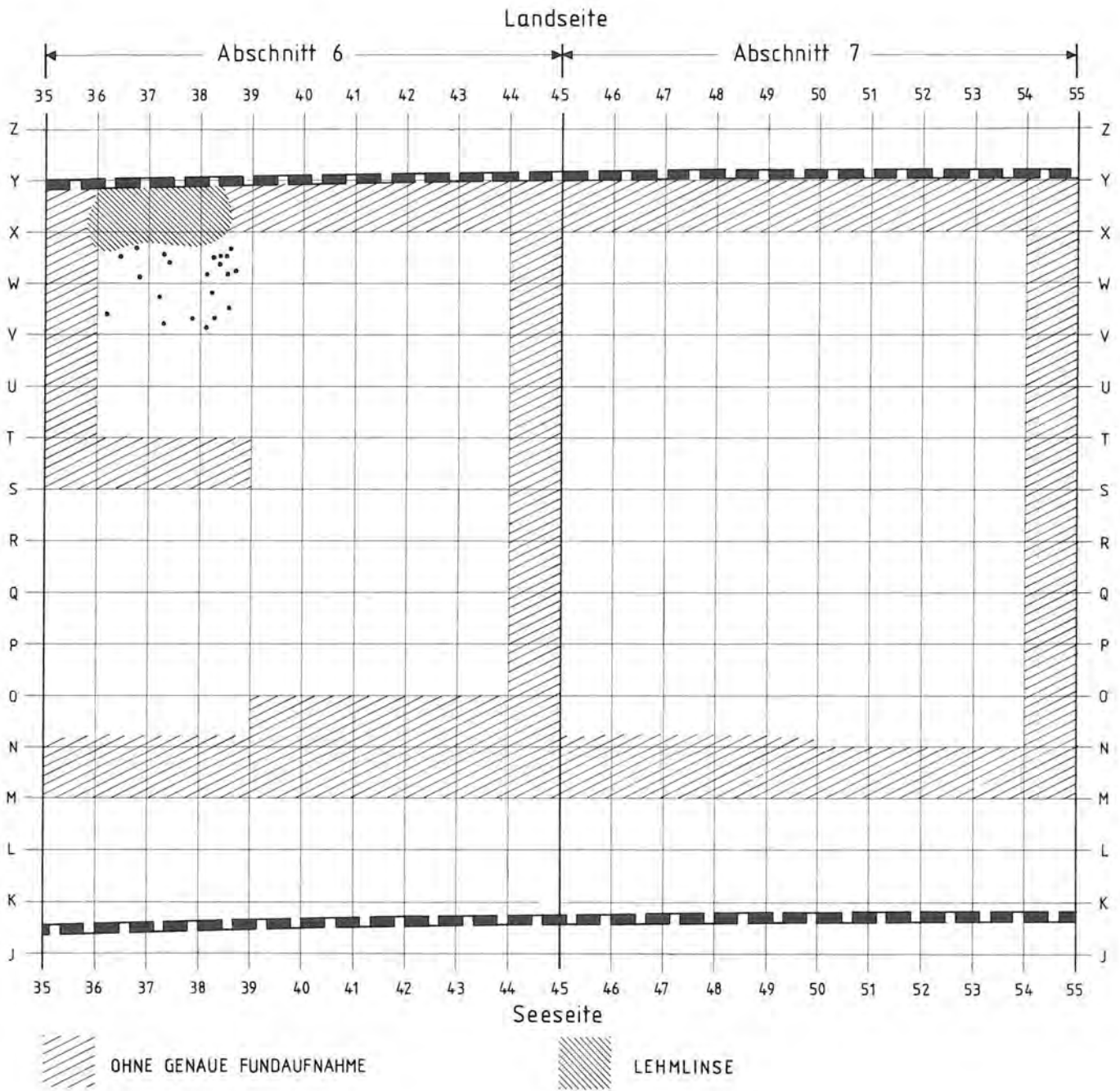


Abb. 17: Abschnitte 6 und 7: 2. Siedlungsphase (Schichten 8, 9 und 9a, Lehmrinne 9a): Verteilung der Tierknochen.

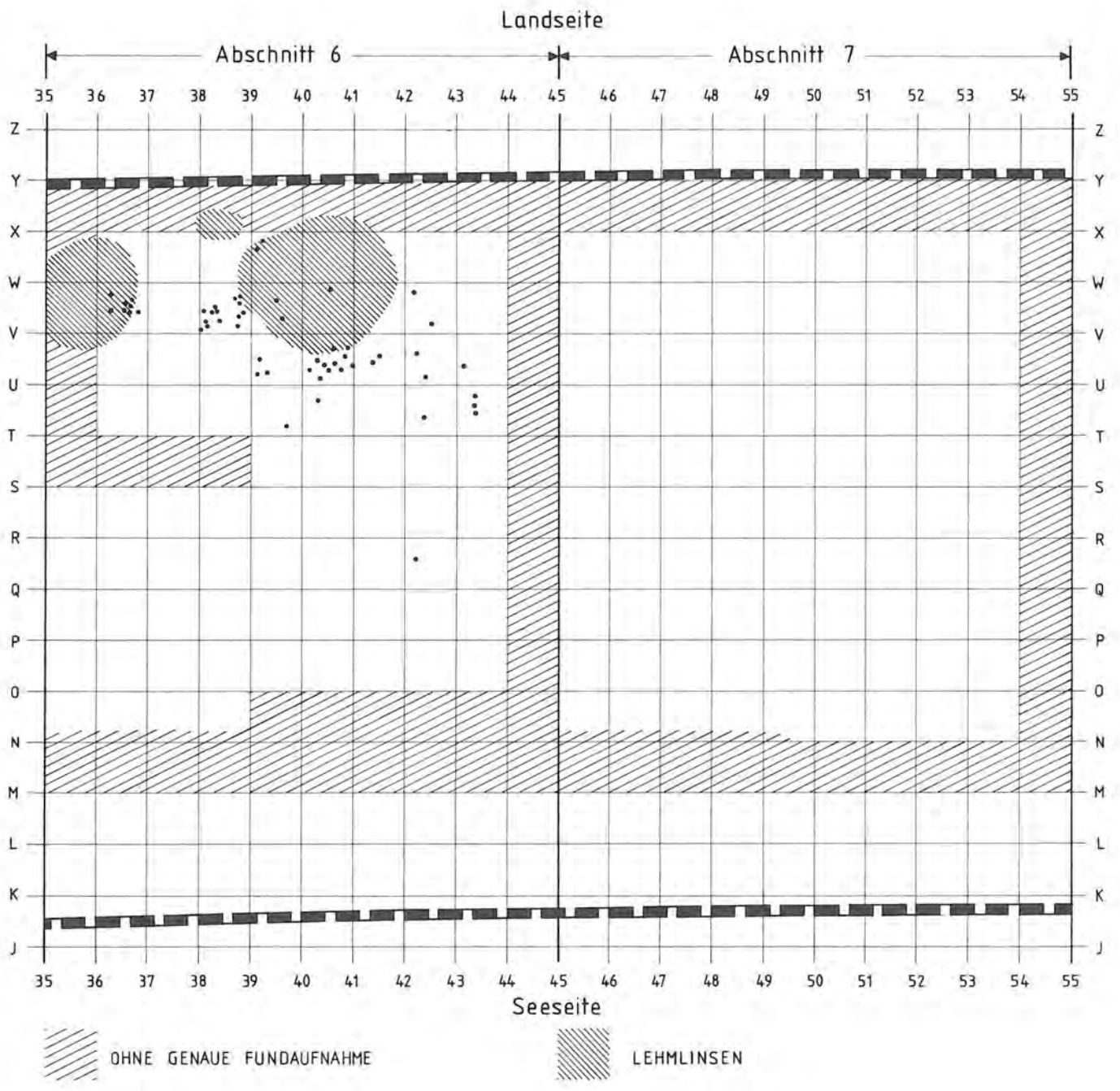


Abb. 18: Abschnitte 6 und 7: 3. Siedlungsphase (Schichten 10, 11 und 12, Lehmflächen 12): Verteilung der Tierknochen.

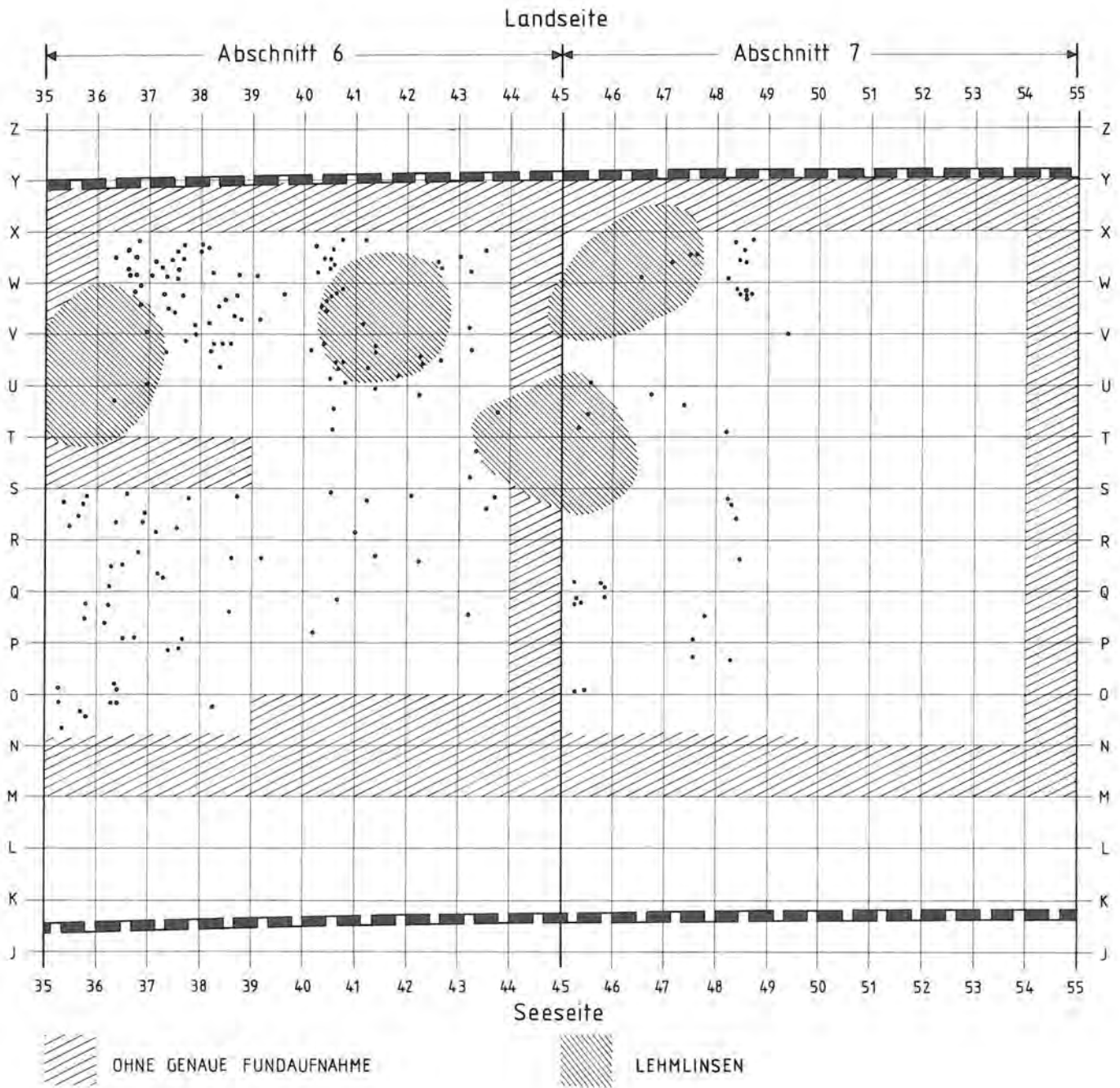


Abb. 19: Abschnitte 6 und 7: 4. Siedlungsphase (Schichten 13, 13a, 14 und 15, Lehmlinsen 14): Verteilung der Tierknochen.

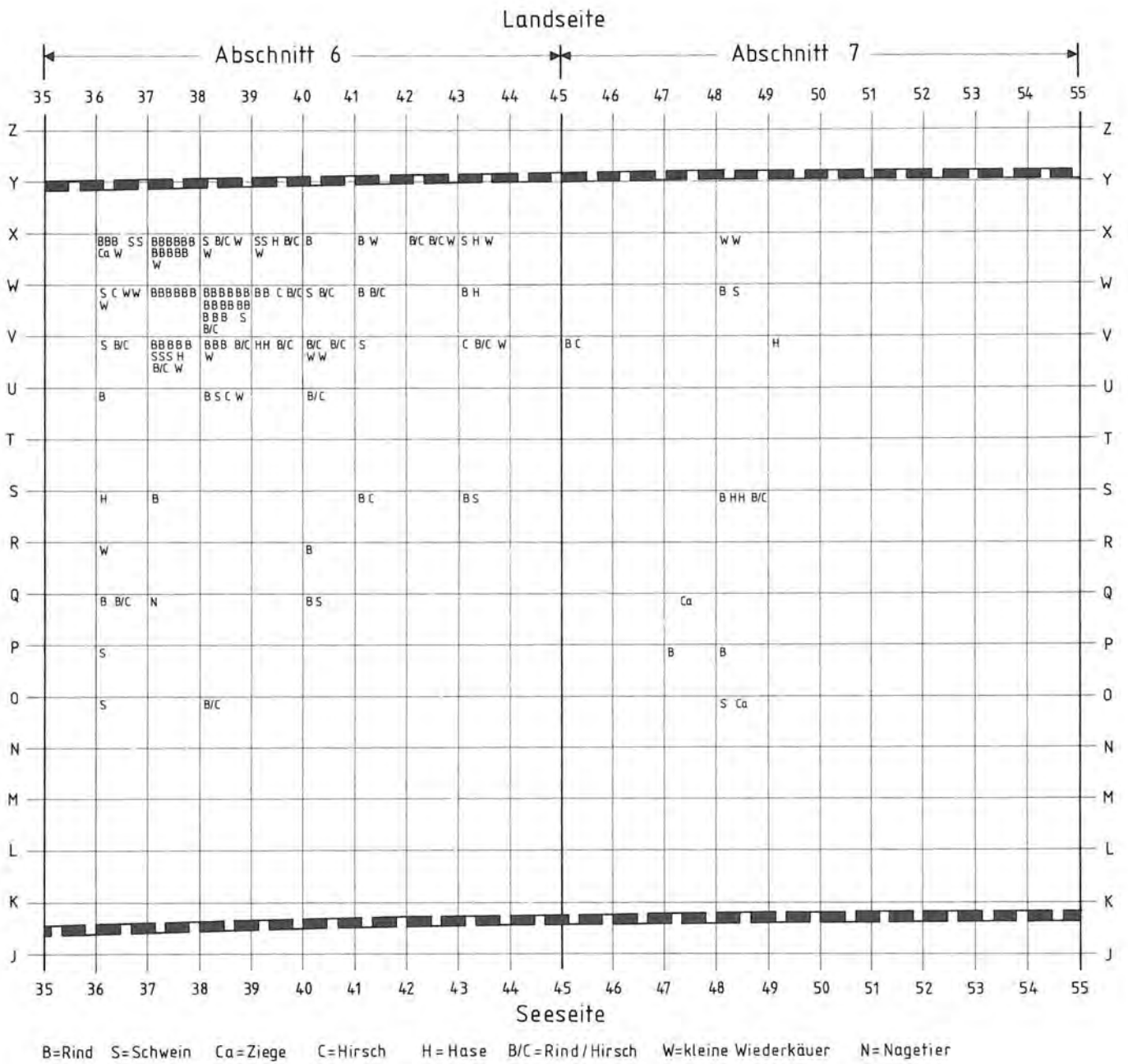


Abb. 20: Abschnitte 6 und 7: 4. Siedlungsphase: Verteilung der bestimmaren Tierknochen.



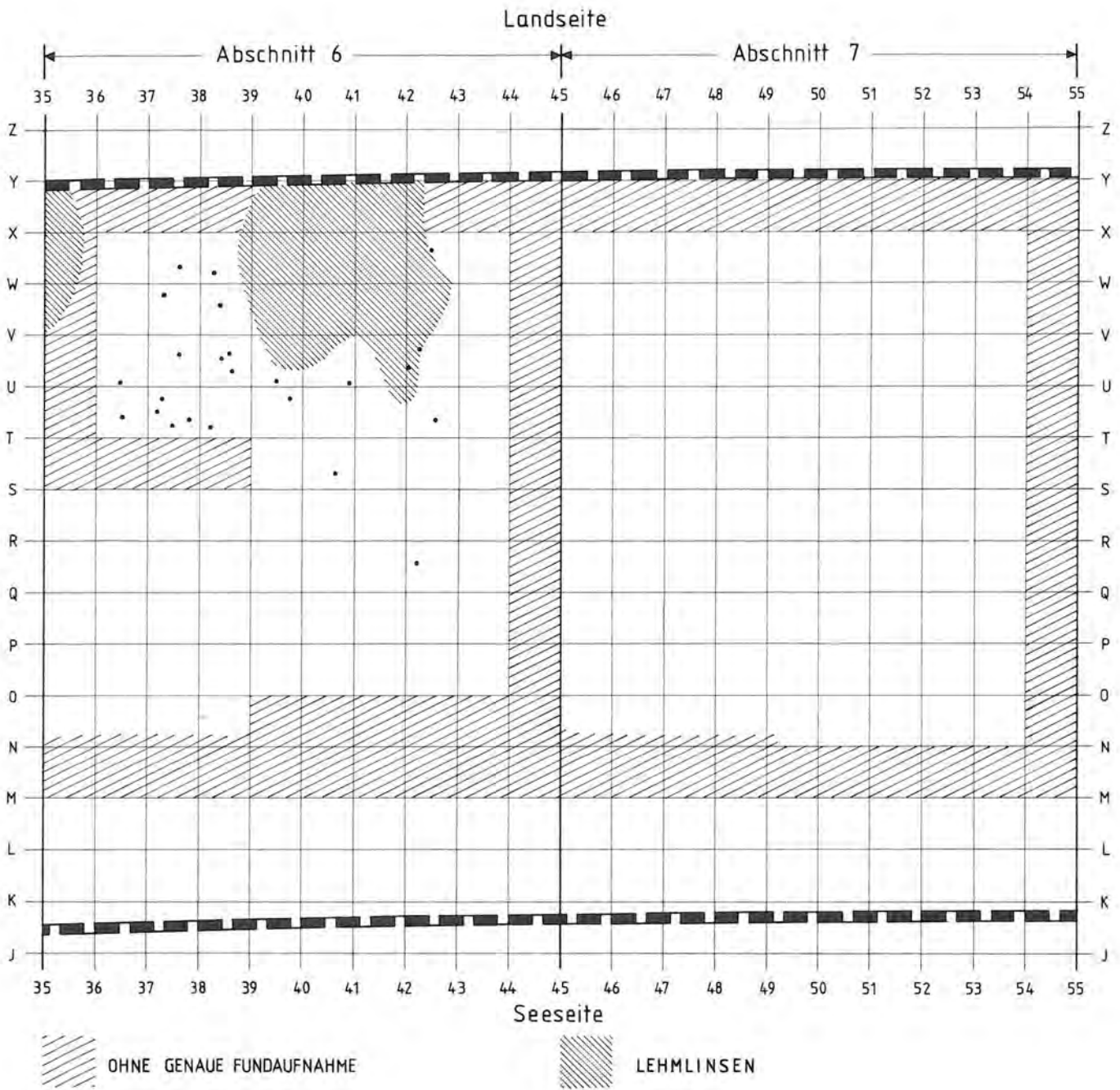


Abb. 21: Abschnitte 6 und 7: 5. Siedlungsphase (Schichten 16, 16a und 17, Lehmlinsen 17): Verteilung der Tierknochen.

# Stichprobenuntersuchungen

Vermehrte Grabungen und eine verfeinerte Grabungstechnik führen zu einem grösseren Anfall von Tierresten. Jeder Grabungsfund stellt eine Einmaligkeit dar, der nur durch die wissenschaftliche Bearbeitung seinen Wert erhält. Eine vollständige Aufnahme der Knochenfunde ist bei kleinen und mittelgrossen Grabungen, deren Tierreste einige Hundert bis einige Tausend Stücke umfassen, gut möglich. Weit schwieriger liegt das Problem, wenn Grossgrabungen, wie diejenige von Twann, mehrere Hunderttausend Tierreste liefern. Hier drängt sich von selbst die Frage nach dem Aussagewert von Stichproben auf. Das restliche Material kann für spätere Untersuchungen zur Disposition stehen.

Es interessierte uns zu ermitteln, wie weit Stichproben ein wissenschaftlich vertretbares Resultat ergeben. Dieselbe Themenstellung erfuhr schon durch *H. P. Uerpmann* (1976) eine Bearbeitung. Er konnte für Manching nachweisen, dass diejenigen Tierarten, welche mehr als ein Fünftel der Gesamtfaua ausmachen, auch in Stichproben (welche hier den verschiedenen Grabungskampagnen gleichzusetzen sind) repräsentativ vertreten sind. Ähnliche Ergebnisse zeitigten die Berechnungen des Abfallgrubeninhaltes des Militärlagers von Dangstetten. Je langsamer eine Grube aufgefüllt wird, desto repräsentativer ist ihr Inhalt für den Archäo-Zoologen. Wirtschaftlich bedeutende Tierarten sind auch in kleinen Fundkomplexen zahlenmässig innerhalb erträglicher Fehlergrenzen richtig vertreten. Um seltenere Tierarten zu erfassen, ist die Durchsicht der Gesamtfundmenge notwendig. *H. P. Uerpmann* erwähnt ferner die Abhängigkeit der Stichprobengrösse von der Fragestellung. So ist eine Aufstellung der Altersschichtung und der Geschlechtsverteilung nur auf der Basis eines grossen Anteiles der Fundmenge möglich.

Die Abschnitte 4 und 5 dienen uns als Grundgesamtheit für die Stichproben. Deren Auswahl erfolgte nicht zufallsgesteuert, sondern geometrisch, wobei in diesem Vorgehen auch an eine mögliche praktische Anwendung durch den Archäologen bei zukünftigen Grabungen gedacht wurde.

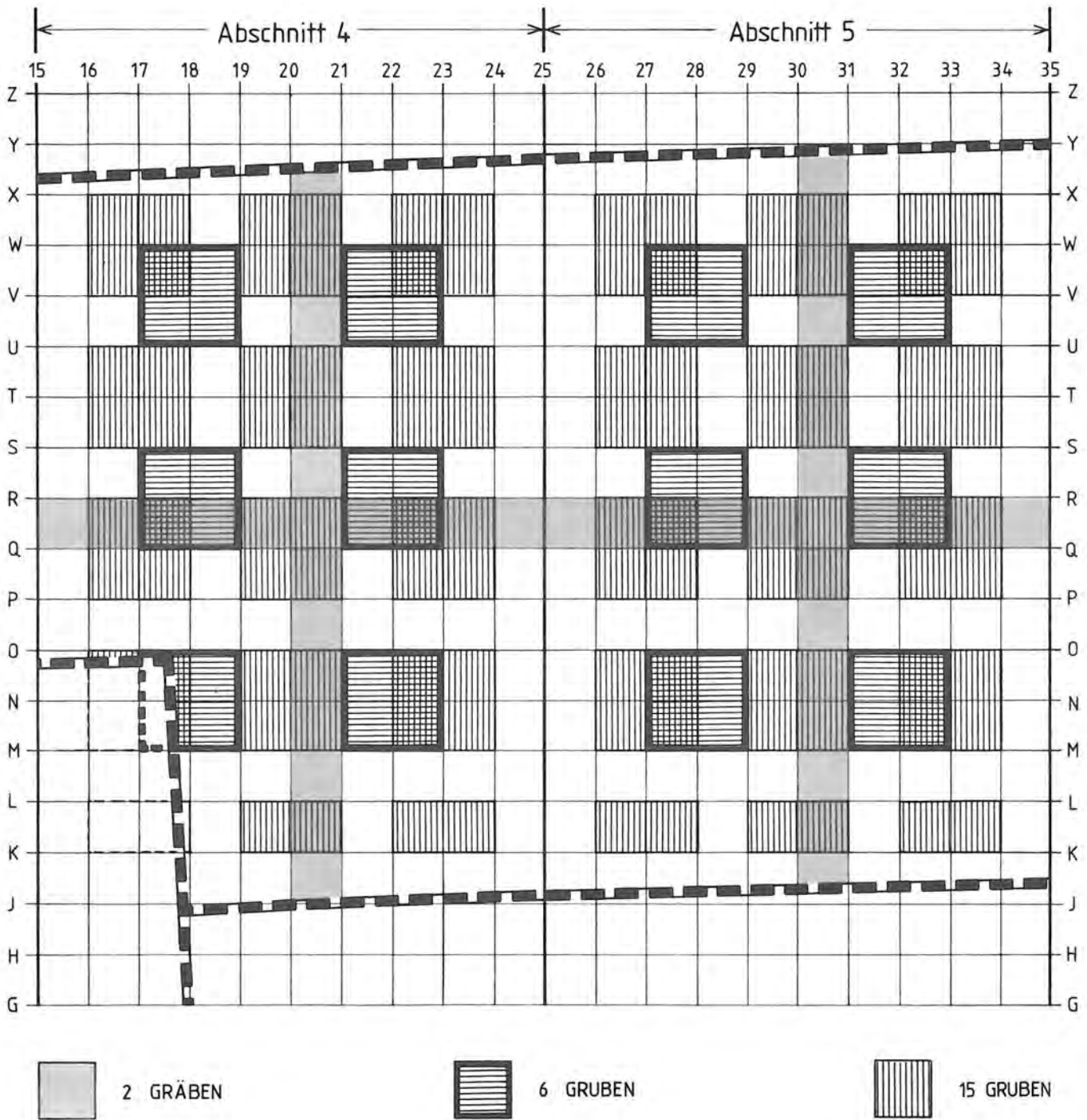
Wir unterscheiden zwischen fiktiven *Sondiergräben* und *Sondiergruben* (Abb. 22). Die beiden Gräben wurden kreuzweise über die beiden Abschnitte 4 und 5 gelegt. Sie umfassen zusammen pro Abschnitt 24 Felder (Fundquadrate). Gleichviel Fundquadrate beinhalten die im Plan eingezeichneten sechs Gruben, die sich aber gleichmässiger über das Grabungsfeld verteilen. Eine dritte Stichprobe umfasst 13 Gruben im Abschnitt 4, bzw. 15 Gruben im Abschnitt 5. Jeder Abschnitt kann für sich allein als Stichprobe gewertet werden oder beide Abschnitte zusammen als nur eine Probe gegenüber der

bekanntem Grundgesamtheit aller untersuchten Knochen.

Grabungstechnisch ist die Legung von zwei oder mehreren Sondiergräben am ehesten realisierbar. Das Ausheben von mehr oder weniger tiefen Gruben ist unbefriedigender für den Archäologen. Wenn eine inhomogene Fundverteilung vorliegt – was meist der Fall sein dürfte – bringen zwei kreuzweise gelegte Sondiergräben weniger repräsentative Resultate als sechs Sondiergruben, obwohl sie dieselbe Fläche beinhalten. Aus der Tabelle 4 geht hervor, dass die zwei Gräben 18 % der Fläche umfassen, dass dabei aber nur 9 % der Funde erfasst werden. Die sechs Gruben aber, mit der gleichen Grundfläche, umfassen schon 19 % aller Knochenfunde. In 15 Gruben finden sich bereits 52 % aller Knochen. Ihre Fläche sind 36 % der Gesamtfläche. Da im Abschnitt 4 eine homogenere Verteilung (bedingt durch dickere Schichten) vorliegt, ergeben sich für diesen Teil bessere Resultate.

Wichtiger als die Grösse der Teilmengen ist aber das Verhältnis der einzelnen Tierarten. Es allein ist für die Rekonstruktion früherer Verhältnisse von grosser Bedeutung. Inwieweit geben uns hier die verschiedenen Stichproben Auskunft?

Um dies festzustellen, haben wir die fundreichsten Arten Schwein, Rind, Hirsch und die beiden Wiederkäuer Schaf/Ziege in ihren Mengen berechnet (Tab. 6). Für alle drei Stichproben gilt, dass der Anteil einer Tierart praktisch zufällig, d. h. statistisch nicht gesichert verschieden ist vom Anteil der entsprechenden Art in der Grundgesamtheit. Die einzige Ausnahme bildet das Schwein im Abschnitt 4 in der Probe mit sechs Gruben. Es ist eindeutig, dass die Untersuchung von 36 % der Gesamtfläche (15 Gruben) das befriedigendste Resultat liefert. Eine Abweichung von nur 1,8 % im Abschnitt 4 und gar nur 1,4 % in beiden Abschnitten gesamthaft darf als unbedeutend hingestellt werden. Es ist ja für den Archäo-Zoologen und Wirtschaftsfachmann wirklich ohne Bedeutung, ob z. B. das Schwein einen Anteil von 24,3 % oder einen solchen von 25,3 % an der Gesamtfaua hat. In Anbetracht dessen, dass wir es stets nur mit Teilfundmengen zu tun haben, sind Unterschiede von so geringem Ausmass zu vernachlässigen. Ungenauer wird das Ergebnis, wenn nur noch rund ein Fünftel der Grabungsfläche miteinbezogen werden kann. Hier ergeben sich zweifelsohne grössere Abweichungen. Doch selbst in diesem Fall ist zu berücksichtigen, dass eine Gesamtabweichung in der Grössenordnung von 6 % oder 7 % für die Gesamtinterpretation immer noch relativ unbedeutend ist. Für das Erkennen der früheren Verhältnisse ist allein von Bedeutung, dass z. B. die Gleich-



Ab. 22: Twann US. Beispiele der Stichproben, Abschnitte 4 und 5.

wertigkeit der Rinder- und Schweinehaltung erkannt werden kann und dass diese beiden Arten rund die Hälfte der Gesamtfaua ausmachen. Aber dieses Ergebnis ist selbst aus den wenigen Funden der beiden Sondiergräben einigermaßen herauszulesen.

Gewisse Abweichungen grösserer Art sind allerdings auch festzustellen. So zeigt der Hirsch im Abschnitt 5, sowohl in der ersten Probe (Sondiergräben) wie auch in der zweiten Stichprobe (6 Gruben), ein etwas verzerrtes Bild. Das rührt daher, dass diese Tierart im nördlichen Teil des Grabungsareals eine stärkere Konzentration aufweist (Abb. 11), die weder durch die beiden Sondiergräben noch durch die sechs Gruben wesentlich erfasst wurde. Demgegenüber ergibt sich eine erstaunlich gute Übereinstimmung beim Schaf. Aus diesen Beispielen geht klar hervor, wie sehr die Stichprobenergebnisse von der unterschiedlichen Streuung der Funde abhängig sind.

In die Stichprobenuntersuchungen wurden nur diejenigen Arten miteinbezogen, die grosse Fundmengen aufweisen. Für schwächer vertretene Tiere eignet sich dieses Verfahren nicht. Um die Bedeutung dieser Arten vollumfänglich zu erfassen, muss nach wie vor das gesamte Fundgut durchgekämmt werden. Dank ihrer speziellen Struktur und ihrer anatomischen Spezifität können sie jedoch mit Leichtigkeit erkannt und aussortiert werden. Die Funde aus den Abschnitten 6 und 7 wurden von Anfang an getrennt vom übrigen Material untersucht. Obwohl am Rande der Siedlung gelegen und nur durch wenig Material belegt, versuchten wir trotzdem sie als

eine Stichprobe gegenüber den Abschnitten 4 und 5 einzustufen. In der Tabelle 5 sind die entsprechenden Werte aufgeführt. Es fällt auf, dass das Rind hier einen fast doppelt so hohen Anteil erreicht als in den Abschnitten 4 und 5. Die starke Abweichung wird verständlich, wenn man beachtet, dass die Reste aus den Abschnitten 6 und 7 mehrheitlich von einer einzigen Besiedlungsphase stammen. Der Unterschied kann sowohl zeitlich wie auch lokal begründet sein. So kann z. B. bei kurzen Siedlungsphasen allein schon der saisonale Unterschied in der Fleischnahme zu einer beachtlichen Verschiebung der Artenverteilung führen. Auch sind bei kurzen Siedlungsphasen grössere Unterschiede zwischen den einzelnen Flächeneinheiten zu erwarten. Inwieweit bei einer Betrachtung nach Siedlungsphasen auch Stichproben angewendet werden dürfen, können erst die kommenden Untersuchungen der MS- und OS-Schichten in den Abschnitten 6 bis 12 (Feingrabung) zeigen.

Bei den Stichproben in den Abschnitten 4 und 5 muss man sich bewusst sein, dass die Gräben und Gruben mehrere Besiedlungsphasen durchschlagen. So sind die Stichproben aus diesen beiden Abschnitten der Gesamtauswertung des unteren Schichtpaketes adäquat, denn die Zahlen aus der Gesamtauswertung stellen ja auch wieder nur einen Durchschnittswert der prozentualen Anteile der Tierarten dar. Diese Durchschnittswerte erhalten einen höheren Wahrheitsgrad, je ähnlicher die wirtschaftlichen Bedingungen der einzelnen Besiedlungsphasen waren und wenn dieselbe Bevölkerung während der ganzen Ablagerungsperiode an dieser Stelle siedelte.

# Zusammenfassung

1. In einer Grossgrabung wurden in Twann (Bielersee, Schweiz) drei umfangreiche Schichtpakete, welche total 25 Siedlungsphasen repräsentieren, freigelegt. Sie datieren zum grössten Teil aus der Cortaillod-Zeit (3. Jahrtausend v. Chr., Neolithikum).
2. Die vorliegende Untersuchung basiert auf rund 18 000 Knochenfunden des unteren Schichtpaketes aus vier von total 18 Grabungsabschnitten. Sie umfasst somit nur einen geringen Teil der Gesamtfundmenge, die mehrere 100 000 Stück beträgt.
3. Die dargelegten Ergebnisse dienen als erste Einführung und zugleich auch als Dokumentation für die geplanten archäo-zoologischen Arbeiten am Fundgut von Twann. Alle Reste wurden nach Tierart, Skeletteil, Grösse, Geschlecht, Alter, Gewicht und Fragmentierung aufgenommen. Zusammenfassende Betrachtungen erfolgen fernerhin nach Fundzahl, Mindestindividuenzahl und Gewicht.
4. In der Gegenüberstellung der Ergebnisse zu anderen neolithischen Siedlungsstellen der Schweiz (Cortaillod- und Pfynker Kultur) ergeben sich keine bedeutenden Abweichungen. Erwähnenswert ist die relativ starke Vertretung der Haustiere gegenüber den Jagdtieren. Auch die Zerstückelung der Tierreste zeigt in Twann einen etwas höheren Grad als in den Vergleichsstationen. Die Horizontalfundverteilung wurde kartiert. Eine vertikale Aufteilung war mangels einer genauen archäologischen Trennung von Einzelschichten in den fundreichen Abschnitten 4 und 5 nicht möglich. Dagegen konnten in den Abschnitten 6 und 7 exakte Ergebnisse sowohl in der Horizontal- wie in der Vertikalstratigraphie ermittelt werden.
5. Nach der Gesamtaufnahme der Funde wurde versucht, die Aussagekraft frei gewählter Stichproben zu ermitteln (fiktive Sondiergräben und Sondiergruben). Es zeigte sich, dass die Artenverteilung allein schon mit dem Material aus nur sechs Gruben (18 % der Grabungsfläche, 19 % der Funde) ohne wesentliche Abweichungen erfasst werden kann. Weitere diesbezügliche Berechnungen werden am restlichen Material von Twann durchgeführt werden.

## Résumé

1. Les fouilles de grande surface entreprises dans la région de Douanne (Lac de Biene, Suisse) ont permis de mettre à jour trois épais ensembles de couches, représentant au total 25 phases d'habitation. Elles datent, en majeure partie, de l'époque de Cortaillod (3 mille ans av. J. C., néolithique).
2. La présente étude se base sur environ 18 000 os retrouvés dans quatre des 18 caissons de fouille et provenant de l'ensemble inférieur des couches. L'étude ne porte donc que sur une infime partie de la totalité des vestiges osseux dont le nombre s'élève à plusieurs centaines de milliers.
3. Les résultats présentés servent de première introduction et en même temps de documentation pour les futurs travaux archéo-zoologiques sur le terrain des fouilles de Douanne. Tous les vestiges ont été relevés et classifiés selon les critères suivants: espèce animale, partie de squelette, grandeur, sexe, âge, poids et fragmentation. En outre, les considérations récapitulatives sont faites d'après le nombre des vestiges trouvés, le nombre minimal des individus et le poids.
4. En comparant les résultats avec d'autres sites néolithiques en Suisse (culture de Cortaillod et de Pfyn), on ne constate aucune divergence significative. Il faut souligner que les animaux domestiques sont représentés dans une proportion relativement plus forte que les animaux sauvages. Les restes d'animaux trouvés à Douanne sont aussi plus fragmentés que ceux d'autres stations comparables. La répartition horizontale des vestiges a été reportée sur plans. Pour les secteurs 4 et 5, riches en vestiges, il n'a pas été possible de relever une répartition verticale vu le manque de séparations archéologiques précises des strates. Par contre, on a obtenu des résultats exacts pour la description de la stratigraphie des secteurs 6 et 7.
5. Après avoir relevé et classifié tous les vestiges, on essaya de vérifier la validité et l'importance de sondages choisis au hasard (fosses fictives de sondages). Il s'est avéré que la répartition des espèces pouvait être déterminée même en ne se basant que sur le matériel de 6 fosses (18 % de la surface des fouilles, 19 % des vestiges) sans qu'apparaissent des divergences importantes. D'autres calculs statistiques seront effectués sur le reste des vestiges trouvés à Douanne.

## Summary

1. During the course of a large-scale excavation at Twann (Lake Biel, Switzerland) three multiple sets of layers representing 25 phases of settlement were laid free. They date mainly from the Cortaillod period (3rd millennium B. C., Neolithic Age).
2. The present study is based on some 18 000 bones from the lowermost layer of four out of eighteen sections excavated, thus it comprises only a small part of the total amount which consists of several hundred thousand pieces.
3. The results shown serve as introduction and, at the same time, as documentation to the planned archeozoological studies on the Twann faunal remains. All of the bones were recorded according to species, skeletal component, size, sex, age, weight, and fragmentation. Furthermore, summarizing observations were made according to number of finds, minimum number of individuals, and weight.
4. When compared to other neolithic settlements in Switzerland (Cortaillod and Pfyn cultures), the Twann results show no relevant differences. Note-

worthy is the relatively large portion of domestic animals as opposed to hunted animals. Fragmentation of faunal remains is present in a slightly higher degree at Twann than at comparable sites. The horizontal distribution of finds was plotted. A vertical distribution study was not possible for sections 4 and 5, particularly rich in finds, because of the lack of an exact separation of the individual archaeological layers. However, accurate results for both horizontal and vertical distribution could be obtained for sections 6 and 7.

5. After recording of all the finds, an attempt was made to determine the information to be gained from samples chosen at random (hypothetical trial trenches and trial pits). It could be demonstrated that the pattern of species distribution can be established without any great deviation already with the material from only six such pits (18 % of the total area excavated, 19 % of the total faunal remains). Further studies of this nature will be made on the remaining material from Twann in the future.

# Masstabellen

In Klammer nach der Massbezeichnung erscheint die Nummer oder die Abkürzung nach den Angaben von *A. von den Driesch* (1977)

## Hausschwein inkl. Wildschwein (WS)

### *Mandibula*

1. Länge der Backzahnreihe (7a)	—	—	—	—	—
2. Länge des M <sub>3</sub> (L)	32,4	32,5	35,5	36,7	37,5
3. Breite des M <sub>3</sub> (B)	15,2	15,0	15,5	15,8	16,0
1.	125,0	127,5	—	—	—
2.	43,0	42,0	41,0	44,0	45,5
3.	20,0	19,8	19,6	19,5	19,0
	WS	WS	WS	WS	WS

### *Maxilla*

1. Länge der Backzahnreihe (27)	67,0	68,0	75,0	—	—
2. Länge des M <sub>3</sub> (L)	34,0	33,0	35,0	30,5	31,0
3. Breite des M <sub>3</sub> (B)	19,0	19,5	22,0	17,5	17,5
1.	—	—	—	83,5	84,0
2.	31,5	31,5	32,5	33,5	35,0
3.	18,0	20,0	18,5	20,0	20,0
				WS?	WS
					WS

### *Scapula*

1. kleinste Länge am Collum (KLC)	18,0	20,0	21,0	22,0	22,0
2. grösste Länge des Proc. articularis (GLP)	31,0	29,0	34,0	33,5	35,0
1.	23,0	24,0	24,0	25,0	27,5
2.	36,0	35,0	36,0	40,0	—
				WS?	WS
					WS
1.	28,5	30,0	31,0	—	—
2.	45,0	44,0	49,5	46,0	49,5
	WS	WS	WS	WS	WS

### *Humerus*

1. grösste Breite distal (Bd)	35,0	36,0	37,5	37,5	41,0
1.	45,5	48,0	48,5	49,0	50,5
	WS	WS	WS	WS	WS
					WS



---

*Radius*

1. grösste Breite proximal (Bp)				26,0	27,0	27,0	28,0	28,0
1.	33,0	34,0	(34)	35,5	37,0 WS	37,0 WS	42,0 WS	(42) WS
2. grösste Breite distal (Bd)				29,0	30,0	33,0	38,0 WS	40,0 WS
2.				42,0 WS	45,0 WS	50,0 WS		

---

*Ulna*

1. Länge des Olecranon (LO)				(47)	—	(48)	—	—
2. kleinste Tiefe des Olecranon (KTO)				25,0	25,0	(25,5)	26,0	29,0
1.	—	—	(79)	(70)	(66)	90,0		
2.	35,0 WS	(41) WS	41,0 WS	41,0 WS	41,0 WS	42,0 WS		

---

*Pelvis*

1. Länge des Acetabulums auf dem Rand (LAR)				29,0	29,0	29,5	32,5	35,0
1.	35,0	37,0 WS?	37,0 WS?	37,0 WS?	39,5 WS	40,0 WS	44,0 WS	

---

*Femur*

1. grösste Breite proximal (Bp)				—	—	79,0		
2. Tiefe des Caput femoris (TC)				(32)	33,5 WS	33,5 WS		
3. grösste Breite distal (Bd)				54,0 WS	58,0 WS	68,0 WS		

---

*Patella*

1. grösste Länge (GL)				37,0	39,0	43,5	47,0	48,5
2. grösste Breite (GB)				19,5	20,0	24,0	27,0 WS	28,0 WS

---

*Tibia*

1. grösste Breite proximal (Bp)				(57) WS	57,5 WS	59,0 WS	66,0 WS	
2. grösste Breite distal (Bd)				(26)	28,0	(28)	(28)	29,0
2.	30,0	31,0	31,0	31,0	31,5	33,0	34,0	34,0
2.	36,5 WS	38,0 WS						

---

---

*Talus*

1. grösste Länge der lateralen Hälfte (GL1)				37,0	38,5	38,5	(41)	42,0	
1.	42,0	42,0	(48) WS?	48,5 WS	49,0 WS	49,0 WS	49,0 WS	49,0 WS	
1.	50,0 WS	50,0 WS	(51,5) WS	51,5 WS	52,0 WS	52,5 WS	54,5 WS	55,0 WS	56,5 WS

---

*Calcaneus*

1. grösste Länge (GL)				79,0	95,0	97,0	97,0	97,0	
2. grösste Breite (GB)				20,0	25,0 WS	23,0 WS	24,0 WS	— WS	
1.				97,0	104,0	(105)	106,0	106,0	
2.				— WS	29,0 WS	— WS	29,0 WS	31,0 WS	

---

*Phalanx I (der beiden Hauptstrahlen)*

1. grösste Länge der peripheren Hälfte (GLpe)				25,5	30,0	31,5	33,0	33,5	
2. grösste Breite proximal (Bp)				13,0	15,0	14,0	16,0	15,0	
1.	34,0	34,5	35,5	35,5	39,0	41,5	44,0	44,5	
2.	16,5	18,0	15,5	16,0	16,5	19,5 WS	23,0 WS	23,5 WS	
1.	45,5	46,0	48,0	48,5					
2.	22,0 WS	20,0 WS	23,0 WS	22,0 WS					

---

*Phalanx II (der beiden Hauptstrahlen)*

1. grösste Länge der peripheren Hälfte (GLpe)				19,5	21,0	21,5	21,5	22,5	
2. grösste Breite proximal (Bp)				13,5	14,5	15,0	15,0	16,0	
1.	22,5	22,5	22,5	22,5	23,0	25,0	26,0	26,5	
2.	14,5	16,0	15,0	14,0	15,0	15,0	19,0	16,5	
1.	27,0	28,5	29,5	30,5	30,5	31,5	32,5		
2.	19,0	18,0 WS	22,0 WS	22,0 WS	21,0 WS	20,5 WS	21,5 WS		

---

*Phalanx III (der beiden Hauptstrahlen)*

1. grösste diagonale Länge der Sohle (DLS)				22,5	23,5	25,5	26,0	27,0	
2. Länge dorsal (Ld)				20,0	21,5	24,0	25,0	26,0	
1.	28,0	28,5	28,5	28,5	29,0	30,0	30,0	31,0	
2.	26,0	27,0	26,5	25,5	27,0	29,0	28,0	29,0	
1.	32,0	33,5	36,0	36,5	36,5	38,5	40,0	40,0	
2.	29,5	32,0	34,5	35,0	35,5	38,0	38,5 WS	40,0 WS	
1.	40,0	40,5	41,0	44,0					
2.	38,0 WS	39,5 WS	42,0 WS	42,5 WS					

---

---

*Atlas*

1. Breite der Facies artic. cranialis (BFcr)			53,0	54,0	57,0
2. Breite der Facies artic. caudalis (BFcd)			46,0	45,0	—
3. Höhe (H)			38,0	39,0	40,0
1.	63,0	64,0	64,0	64,5	66,0
2.	59,0	65,0	62,0	62,0	—
3.	48,0	47,0	54,0	(40)	46,0
	WS	WS	WS	WS	WS

---

*Epistropheus*

1. Breite der Facies artic. cranialis (BFcr)			41,5	42,5	43,0
2. kleinste Breite des Wirbels (KBW)			30,5	30,0	31,0
1.			44,0	58,5	61,5
2.			32,5	41,0	41,5
				WS	WS

---

---

**Rind***Hornzapfen*

1. Länge der grossen Kurvatur (47)	(210)	(260)	—	—	—
2. grosser Hornzapfendurchmesser (45)	40,0	61,0	49,0	51,0	58,0
3. kleiner Hornzapfendurchmesser (46)	40,0	48,0	41,0	42,0	44,0
4. Geschlecht	♀	♂?	?	?	♂?

---

*Mandibula*

1. Länge der Backzahnreihe (7)	142,0	—	—	—	—
2. Länge des M <sub>3</sub> (L)	34,9	35,2	36,2	36,3	36,5
3. Breite des M <sub>3</sub> (B)	13,0	14,8	17,2	17,4	15,4
2.	36,7	36,8	37,7	38,0	(38,8)
3.	16,2	13,6	16,0	14,1	17,2

---

*Isolierte M<sub>3</sub> inferior*

1. Länge (L)	35,0	36,6	36,9	37,4	38,0
2. Breite (B)	15,9	13,7	13,7	14,2	14,6

---

*Scapula*

1. kleinste Länge am Collum (KLC)	40,0	42,5	47,0	47,0	48,0
2. grösste Länge des Proc. articularis (GLP)	55,0	53,5	63,0	62,0	65,0
1.	(48)	49,5	—	—	—
2.	67,0	62,5	62,0	62,0	66,0

---

*Humerus*

1. grösste Breite distal (Bd)	(64)	68,5	69,0	71,0	73,5
1.	74,5	75,0	(75)	(76)	80,0

---

---

*Radius*

1. grösste Breite proximal (Bp)	(63)	67,0	68,0	72,5	72,5
1.	74,0	75,0	76,0		
2. grösste Breite distal (Bd)	65,0	66,0	67,0	(67)	68,0
2.	70,0	73,0			

---

*Ulna*

1. Länge des Olecranon (LO)	83,0	91,0			
2. kleinste Tiefe des Olecranon (KTO)	–	45,5			

---

*Metacarpus*

1. grösste Breite proximal (Bp)	49,0	50,0	52,0	52,5	52,5
1.	53,0	55,0	59,0	62,5	
2. grösste Breite distal (Bd)	52,0	52,0	52,5	53,0	54,0
2.	65,5	66,0			

---

*Pelvis*

1. Länge des Acetabulums inkl. Labium (LA)	52,0	52,0	58,0	59,0	60,0
1.	65,0	67,0			

---

*Femur*

1. grösste Breite proximal (Bp)	104,0	119,0	–		
2. Tiefe des Caput femoris (TC)	40,5	44,0	37,5		
3. grösste Breite distal (Bd)	94,0	97,0			

---

*Patella*

1. grösste Länge (GL)	58,0	58,5	58,5	59,5	60,0
2. grösste Breite (GB)	42,5	46,0	47,0	46,0	49,0
1.	(62)	62,5			
2.	51,0	50,5			

---

*Tibia*

1. grösste Breite proximal (Bp)	91,0	94,0	95,0	97,0	
2. grösste Breite distal (Bd)	54,0	55,5	56,0	56,0	56,0
2.	58,0	58,0	58,5	59,0	59,0
				60,0	61,0

---

---

*Metatarsus*

1. grösste Breite proximal (Bp)				39,0	40,5	40,5	41,0	42,0
1.				43,0	44,5	44,5	(45)	48,0
2. grösste Breite distal (Bd)				45,5	49,0	50,5	52,0	52,5
2.				53,0	53,0	54,0	54,0	59,0

---

*Centrotarsale*

1. grösste Breite (GB)				43,0	46,0	47,0	47,0	48,0
1.	48,5	48,5	49,0	50,0	50,0	51,0	51,0	53,0

---

*Talus*

1. grösste Länge der lateralen Hälfte (GL1)				60,5	61,0	61,5	62,5	62,5
2. grösste Breite distal (Bd)				36,5	39,0	38,0	37,0	39,0
1.	62,5	63,0	65,0	66,0	66,5	67,5	67,5	
2.	41,0	38,0	40,0	40,0	41,0	39,5	39,0	

---

*Calcaneus*

1. grösste Länge (GL)				119,0	(120)	(120)	122,0	123,5
2. grösste Breite (GB)				39,0	—	—	41,0	42,0
1.				124,5	126,0	128,5	131,0	131,5
2.				41,0	40,0	42,0	44,0	44,0

---

*Phalanx I anterior*

1. grösste Länge der peripheren Hälfte (GLpe)				52,5	53,0	53,5	53,5	54,0
2. grösste Breite proximal (Bp)				29,0	27,0	28,0	27,0	28,0
1.	54,0	54,5	54,5	54,5	54,5	55,0	55,0	55,0
2.	27,5	29,0	29,5	29,0	30,5	28,0	28,5	29,5
1.	55,0	55,0	55,0	55,5	55,5	56,5	56,5	56,5
2.	29,5	29,0	28,5	30,0	27,0	31,0	30,0	32,0
1.	58,5	60,0	60,5					
2.	28,0	28,5	35,0					

---

*Phalanx I posterior*

1. grösste Länge der peripheren Hälfte (GLpe)				55,5	55,5	55,5	56,0	56,5
2. grösste Breite proximal (Bp)				24,0	25,0	26,0	28,0	27,0
1.	57,0	57,0	57,0	57,5	57,5	58,5	59,0	59,5
2.	27,0	26,0	24,5	27,5	29,0	27,0	28,0	28,0
1.	60,0	60,0	60,5	61,5	62,5			
2.	28,5	29,0	27,0	28,0	27,5			

---

---

*Phalanx II anterior*

1. grösste Länge der peripheren Hälfte (GLpe)				34,0	34,0	35,0	35,5	35,5
2. grösste Breite proximal (Bp)				24,0	27,0	27,5	27,5	26,0
1.	36,0	36,5	36,5	37,0	37,0	37,0	37,5	37,5
2.	25,5	26,0	27,5	29,0	29,0	29,0	27,5	29,5
1.	38,0	38,0	38,0	38,5	38,5	39,0	39,0	40,5
2.	29,0	29,0	31,5	28,0	28,0	29,5	31,0	30,0

---

*Phalanx II posterior*

1. grösste Länge der peripheren Hälfte (GLpe)				33,0	33,5	34,0	34,5	35,0
2. grösste Breite proximal (Bp)				24,0	26,0	26,0	23,0	22,0
1.	35,5	35,5	35,5	35,5	36,0	36,0	36,0	36,0
2.	26,0	28,5	26,0	25,0	25,0	23,5	26,0	25,5
1.	36,0	36,5	36,5	36,5	36,5	37,0	37,5	37,5
2.	23,5	26,0	28,5	26,0	26,0	27,0	27,0	24,5
1.	38,0	38,0	38,0	38,5	38,5	38,5	38,5	39,0
2.	28,0	28,0	29,0	26,5	27,0	26,0	25,5	27,5
1.	39,0	39,5	39,5	40,0	40,0	41,0	41,0	
2.	27,0	27,5	26,5	28,0	28,0	30,5	28,0	

---

*Phalanx III*

1. grösste diagonale Länge der Sohle (DLS)				44,0	47,0	49,0	49,0	50,0
2. Länge dorsal (Ld)				41,5	46,5	40,0	40,0	42,0
1.	50,0	51,5	52,0	55,0	(55)	55,0	55,5	55,5
2.	42,5	42,0	50,0	40,0	(52)	48,0	48,5	45,5
1.	57,0	57,5	(61)	(61)	61,5	62,0	62,5	62,5
2.	46,0	47,5	48,5	(50)	47,5	49,0	49,0	49,0
1.	63,0	(64)	64,5	64,5	65,0	66,0	66,0	66,0
2.	51,0	(48)	50,0	52,5	52,0	55,0	51,0	51,5
1.	66,5	68,0	68,0	68,0	69,0	70,0	70,0	71,0
2.	50,0	55,0	55,0	50,0	52,0	56,0	55,5	52,5
1.	72,0	72,5	(75)	75,0	(77)	78,0	78,5	
2.	53,0	54,0	(53)	57,0	(55)	58,5	57,0	

---

*Epistropheus*

1. Breite der Facies articularis cranialis (BFcr)					80,0	85,0	86,0	87,0
2. kleinste Breite des Wirbels (KBW)					—	52,0	44,0	49,5

---

## Schaf und Ziege

S: Schaf, Z: Ziege, S/Z: Schaf oder Ziege

### Hornzapfen

1. grosser Hornzapfendurchmesser (41)				31,0	31,0	31,0	31,0	(31)
2. kleiner Hornzapfendurchmesser (42)				20,0	20,0	19,0	(17)	(16)
3. Umfang an der Basis (40)				90,0	85,0	85,0	—	—
4. Länge an der Vorderkante (43)				—	—	75,0	—	—
5. Geschlecht				♀	♀	?	?	?
				S	S	S	S	S
1.	33,0	33,5	34,0	34,0	35,0	36,5	36,5	36,5
2.	20,5	18,0	18,0	19,0	20,0	(22)	21,0	21,0
3.	—	95,0	—	90,0	95,0	—	100,0	95,0
4.	—	85,0	—	95,0	—	—	105,0	—
5.	♀	♀	♀	♀	♀	♀	?	♀
	S	S	S	S	S	S	S	S
1.	37,0	37,0	(37)	38,0	(39)	(42)	46,0	(60)
2.	(22)	21,5	(21)	22,0	19,0	(30)	30,0	(60)
3.	—	100,0	—	105,0	—	—	—	(190)
4.	—	—	—	—	—	—	—	—
5.	♀	♀	?	♀	♀	♀	?	♂
	S	S	S	S	S	S	S	S
1.	32,0	34,0						
2.	21,0	21,0						
3.	90,0	90,0						
4.	145,0	—						
5.	♀	?						
	Z	Z						

### Maxilla

1. Länge der Backzahnreihe (21)				61,0	62,5	64,0	64,0	67,5	68,5
				S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z

### Mandibula

1. Länge der Backzahnreihe (7)				64,6	64,7	66,7	66,8	68,9
2. Länge des M3 (L)				22,0	20,9	20,1	21,3	21,3
3. Breite des M3 (B)				8,4	7,8	7,8	8,0	8,6
				S	S	S	S	S
1.	69,0	71,5	74,7	—	63,4	65,7		
2.	19,7	19,2	20,7	20,3	19,7	19,4		
3.	7,1	7,0	7,9	7,5	7,2	7,6		
	S	S	S	S	Z	Z		

---

*Scapula*

1. kleinste Länge am Collum (KLC)				15,0	17,0	17,5	17,5	17,5
2. grösste Länge des Proc. articularis (GLP)				29,0	30,5	–	–	28,0
				S	S	S	S	S
1.	18,0	18,0	18,0	18,5	19,0	20,0	20,0	20,0
2.	30,0	29,5	28,5	30,0	–	33,0	34,0	33,0
	S	S	S	S	S	S	S	S
1.	20,0	20,0	21,0	21,5	22,0	19,0	16,0	16,0
2.	32,0	32,5	33,0	32,5	36,0	36,5	–	30,0
	S	S	S	S	S	Z	S/Z	S/Z
1.	16,5	–						
2.	(28)	31,0						
	S/Z	S/Z						

---

*Humerus*

1. grösste Breite distal (Bd)				26,0	26,0	26,5	26,5	26,5
				S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z
1.	27,0	27,0	27,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,5
	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z
1.	28,5	29,0	29,0	29,0	29,0	30,0	30,5	31,5
	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z

---

*Radius*

1. grösste Breite proximal (Bp)				27,0	28,0	31,5	32,0	32,0
				S	S	S	S	S
2. grösste Breite distal (Bd)				26,0	26,0	26,0	27,0	28,0
				S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z
								28,0
								S/Z

---

*Ulna*

1. Länge des Olecranon (LO)				35,0	35,0	35,0	36,5	37,0
2. kleinste Tiefe des Olecranon (KTO)				21,0	19,5	19,0	21,0	21,0
				S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z
1.				37,5	38,5	40,0	42,0	
2.				21,5	21,0	22,0	23,5	
				S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	

---

*Pelvis*

1. Länge des Acetabulums auf dem Rand (LAR)				22,0	22,5	22,5	22,5	23,0
2. Geschlecht				♀	♀	♀	♀	♀
				S	S	S	S	S
1.	23,5	23,5	23,5	24,0	24,0	24,0	25,0	26,0
2.	♀	♀	♀	♂	?	?	?	♂
	S	S	S	S	S	S	S	S
1.	26,0	26,0	26,0	26,5				
2.	♂	?	♂	♂				
	S	S	S	S				



---

*Femur*

1. grösste Breite proximal (Bp)	44,0	—	—	—		
2. Tiefe des Caput femoris (TC)	21,0	19,5	20,0	21,5		
	S	S	S	S		
3. grösste Breite distal (Bd)	33,5	35,0	35,5	35,5	37,0	
	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	
3.	37,5	37,5	37,0			
	S/Z	S/Z	S			

---

*Patella*

1. grösste Länge (GL)	25,0	(26)	27,0	30,0	30,0	
2. grösste Breite (GB)	17,0	20,0	19,0	21,0	21,0	
	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	

---

*Tibia*

1. grösste Breite proximal (Bp)	36,0	36,0	39,0	39,0	39,5	41,0	
	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	
2. grösste Breite distal (Bd)	22,0	(22)	(22)	(22)	22,5		
	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z		
2.	23,5	24,0	24,5	24,5	25,0	25,0	25,5
	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z
2.	26,0	26,0	26,0	26,0	26,5		
	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z		

---

*Talus*

1. grösste Länge der lateralen Hälfte (GL1)	26,0	26,5	27,0	27,0	28,0				
2. grösste Breite distal (Bd)	16,0	18,0	16,5	16,5	17,5				
	S	S	S	S	S				
1.	28,0	28,0	28,5	28,5	28,5	28,5	29,0	26,5	28,5
2.	18,0	18,0	18,0	19,0	17,5	17,5	18,0	16,5	17,5
	S	S	S	S	S	S	S	S/Z	S/Z

---

*Calcaneus*

1. grösste Länge (GL)	52,0	53,0	53,0	54,5	55,5			
2. grösste Breite (GB)	18,0	18,0	18,0	19,5	19,0			
	S	S	S	S	S			
1.	55,5	56,0	56,0	56,5	57,0	59,0		
2.	18,5	18,5	19,0	19,0	20,0	19,5		
	S	S	S	S	S	S		

---

*Centrotarsale*

1. grösste Breite (GB)	20,5	21,5				
	S/Z	S/Z				

---

---

*Phalanx I*

1. grösste Länge der peripheren Hälfte (GLpe)				32,0	32,0	32,0	32,5	32,5	
2. grösste Breite proximal (Bp)				11,0	11,0	11,0	11,5	11,0	
				S	S	S	S	S	
1.	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,5	34,0	34,0	
2.	11,0	11,0	11,0	11,5	10,5	11,0	11,5	11,5	
	S	S	S	S	S	S	S	S	
1.	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	35,0	35,0	35,0	
2.	12,0	10,0	11,5	12,0	11,0	12,0	12,0	11,5	
	S	S	S	S	S	S	S	S	
1.	35,0	35,0	35,0	35,5	35,5	35,5	36,0	36,0	
2.	12,0	11,0	12,0	10,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
	S	S	S	S	S	S	S	S	
1.	36,0	37,0	37,0	37,0	37,5	38,0	36,5	37,5	
2.	12,0	11,5	12,0	11,0	12,0	11,5	13,5	12,0	
	S	S	S	S	S	S	Z	Z	
1.	31,5	31,5	33,0	33,5	34,0	34,5	35,0	35,5	
2.	12,0	11,0	11,5	11,5	11,5	11,0	12,0	11,5	
	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	
1.	36,0	36,5	37,0						
2.	11,0	11,0	12,0						
	S/Z	S/Z	S/Z						

---

*Phalanx II*

1. grösste Länge der peripheren Hälfte (GLpe)				18,5	18,5	19,0	19,5	20,0	
2. grösste Breite proximal (Bp)				10,0	10,5	11,0	11,5	9,5	
				S	S	S	S	S	
1.	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,5	21,0	22,0
2.	9,5	9,5	11,0	10,5	11,0	11,0	10,0	10,0	10,0
	S	S	S	S	S	S	S	S	S

---

*Phalanx III*

1. grösste diagonale Länge der Sohle (DLS)				24,0	25,0	27,0	27,0	28,0	
2. Länge dorsal (Ld)				22,0	20,0	22,5	22,0	23,5	
				S	S	S	S	S	
1.	28,5	29,0	(30)	30,5	24,0	(24)			
2.	24,0	23,0	(23)	24,5	22,5	(23)			
	S	S	S	S	Z	Z			

---

---

*Atlas*

1. grösste Länge von der Facies artic. cranialis zur Facies artic. caudalis (GLF)					37,0	(38)	39,0	(39)
2. Breite der Facies articularis cranialis (BFcr)					42,0	47,0	45,0	44,0
3. Breite der Facies articularis caudalis (BFcd)					40,5	45,0	40,0	42,0
					S/Z	S/Z	S/Z	S/Z
1.	39,5	40,5	41,0	41,5	41,5	42,5	42,5	42,5
2.	44,0	43,5	44,0	46,5	46,5	44,0	46,0	47,0
3.	42,0	42,5	41,0	—	44,5	45,0	42,5	42,0
	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z	S/Z

---

*Epistropheus*

1. Breite der Facies articularis cranialis (BFcr)	42,0
2. kleinste Breite des Wirbels (KBW)	24,5
	S

---

*Hirsch**Geweih*

1. Umfang der Rose (39)	150	160	(200)	220
-------------------------	-----	-----	-------	-----

---

*Mandibula*

1. Länge der Backzahnreihe (7)	120,0	124,0	—	—	—
2. Länge des M <sub>3</sub> (L)	32,4	32,5	(27)	(29)	30,5
3. Breite des M <sub>3</sub> (B)	13,6	13,9	(14,5)	(13)	14,6
2.	32,1	33,3	(33,5)	(34)	
3.	14,2	15,5	(14,0)	(13,5)	

---

*Scapula*

1. kleinste Länge am Collum (KLC)				31,0	32,0	(35)	35,5	36,0
2. grösste Länge des Proc. articularis (GLP)				53,0	54,0	56,0	59,0	65,0
1.	(36)	37,0	(40)	—	—	—	—	
2.	—	60,0	62,0	53,5	57,0	59,0	60,5	

---

*Humerus*

1. grösste Breite proximal (Bp)				79,5				
2. grösste Breite distal (Bd)				52,0	52,0	52,5	56,0	(59)
2.				(59)	(59)	60,0		

---

---

*Radius*

1. grösste Breite proximal (Bp)				47,5	51,0	52,5	56,0	56,0
1.				58,0	58,5	60,5	64,0	
2. grösste Breite distal (Bd)				48,0	49,0	49,0	49,0	50,0
2.	50,0	51,0	53,0	53,5	54,0	54,0	54,0	55,0
2.	55,0	57,0	57,0					

---

*Metacarpus*

1. grösste Breite proximal (Bp)				(40)	(40)	41,0	42,5	(44)	47,0
2. grösste Breite distal (Bd)				39,0	49,5				

---

*Pelvis*

1. Länge des Acetabulums inkl. Labium (LA)				51,0	52,0	53,0	53,0	55,0
2. Geschlecht				♀	♂	?	?	?
1.				(55)	56,0	59,0	61,0	
2.				?	?	?	?	

---

*Femur*

1. grösste Breite proximal (Bp)				88,0	88,0	98,5	—
2. Tiefe des Caput femoris (TC)				36,5	35,0	36,5	39,5
3. grösste Breite distal (Bd)				73,0	73,5	74,0	

---

*Patella*

1. grösste Länge (GL)				49,0	51,0	60,5	(62)
2. grösste Breite (GB)				42,0	(43)	47,5	47,5

---

*Tibia*

1. grösste Breite proximal (Bp)				72,0	73,5	(77)	(77)	
2. grösste Breite distal (Bd)				47,5	47,5	48,0	49,0	49,0
2.	49,5	51,0	52,0	52,5	52,5	55,0		

---

*Metatarsus*

1. grösste Breite proximal (Bp)				34,5	35,0	35,0	36,0	(38)	
2. grösste Breite distal (Bd)				40,0	(40)	43,0	44,5	45,0	45,5

---

*Centrotarsale*

1. grösste Breite (GB)				(43)	45,0	45,0		
------------------------	--	--	--	------	------	------	--	--

---

---

*Talus*

1. grösste Länge der lateralen Hälfte (GL1)				52,0	53,0	54,0	54,0	56,0
2. grösste Breite distal (Bd)				32,0	34,0	33,5	34,0	33,0
1.	56,0	57,0	57,5	58,0	58,0	58,0	59,0	59,0
2.	33,5	36,0	35,0	36,5	35,0	34,0	37,5	35,0
1.	61,0	61,0						
2.	37,5	37,0						

---

*Calcaneus*

1. grösste Länge (GL)				121,0	123,0	(123)	124,0	
2. grösste Breite (GB)				38,0	40,0	—	39,0	

---

*Phalanx I*

1. grösste Länge der peripheren Hälfte (GLpe)				54,5	55,0	55,0	55,0	55,5
2. grösste Breite proximal (Bp)				21,0	21,5	21,5	21,0	21,0
1.	55,5	55,5	56,0	56,5	57,0	57,5	58,0	58,0
2.	20,5	20,5	21,0	20,5	21,0	22,0	20,5	23,0
1.	58,0	58,5	59,0	59,0	60,0	60,0	60,0	60,5
2.	21,0	22,0	21,0	22,0	21,5	20,5	22,0	20,5
1.	62,0	62,5	62,5	63,0	63,0			
2.	24,5	23,0	24,0	21,5	22,0			

---

*Phalanx II*

1. grösste Länge der peripheren Hälfte (GLpe)				39,5	40,0	40,5	41,0	41,5
2. grösste Breite proximal (Bp)				18,0	20,0	18,0	20,0	20,0
1.	42,0	42,0	42,0	42,0	42,5	42,5	43,0	43,0
2.	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,5	20,5	21,0
1.	43,0	43,0	43,0	43,0	43,5	43,5	44,0	44,0
2.	21,0	19,0	20,0	21,0	20,0	21,0	21,5	21,0
1.	44,0	44,5	45,0	45,0	46,5			
2.	21,0	22,0	21,0	21,0	22,0			

---

*Phalanx III*

1. grösste diagonale Länge der Sohle (DLS)				41,0	42,0	42,0	42,5	43,0
2. Länge dorsal (Ld)				40,5	39,5	35,0	35,0	41,5
1.	45,0	45,5	46,0	48,0	49,0	50,0	50,0	(51)
2.	39,0	40,0	40,5	43,5	44,5	45,0	45,5	(46)
1.	51,5	53,5	54,0	54,0	(55)	55,5	55,5	58,0
2.	49,5	50,5	52,0	53,0	49,0	51,0	50,0	50,0

---

*Epistropheus*

1. Breite der Facies articularis cranialis (BFcr)				64,0	68,0	72,0		
2. kleinste Breite des Wirbels (KBW)				—	45,0	—		

---

# Tabellen

Tabelle 1: Twann US: Fundzahlen (FZ), Fundgewichte (FG) und Mindestindividuenzahlen (MIZ) der Abschnitte 4 bis 7, getrennt nach Haus- und Wildtieren

Tierart	FZ		FG		MIZ	
	abs.	%	Gramm	%	abs.	%
<b>Haustiere:</b>						
Hausschwein ( <i>Sus domesticus</i> )	143	3,1	2 954,3	3,0	24	13,6
Rind ( <i>Bos taurus</i> )	1 446	31,7	47 394,1	48,9	26	14,8
Schaf ( <i>Ovis aries</i> )	383	8,4	4 291,2	4,4	54	30,7
Ziege ( <i>Capra hircus</i> )	26	0,6	345,2	0,4	2	1,1
Schaf/Ziege	1 379	30,2	7 155,5	7,4	—	—
Hund ( <i>Canis familiaris</i> )	147	3,2	1 098,1	1,1	9	5,1
<b>Total Haustiere</b>	<b>3 524</b>	<b>77,2</b>	<b>63 238,4</b>	<b>65,2</b>	<b>115</b>	<b>65,3</b>
<b>Wildtiere:</b>						
Wildschwein ( <i>Sus scrofa</i> )	120	2,6	5 136,3	5,3	4	2,3
Hirsch ( <i>Cervus elaphus</i> )	604	13,2	24 340,0	25,1	12	6,8
Elch ( <i>Alces alces</i> )	13	0,3	1 026,6	1,1	3	1,7
Reh ( <i>Capreolus capreolus</i> )	105	2,3	1 136,1	1,2	6	3,4
Gemse ( <i>Rupicapra rupicapra</i> )	20	0,4	221,3	0,2	1	0,6
Igel ( <i>Erinaceus europaeus</i> )	8	4,0	7,7	1,9	4	2,3
Hase ( <i>Lepus europaeus</i> )	22		44,6		4	2,3
Biber ( <i>Castor fiber</i> )	2		9,1		1	0,6
Eichhörnchen ( <i>Sciurus vulgaris</i> )	7		2,6		2	1,1
Fuchs ( <i>Vulpes vulpes</i> )	27		87,2		2	1,1
Dachs ( <i>Meles meles</i> )	52		363,2		11	6,3
Fischotter ( <i>Lutra lutra</i> )	1		6,3		1	0,6
Marder ( <i>Martes sp.</i> )	5		5,5		2	1,1
Wildkatze ( <i>Felis silvestris</i> )	14		33,6		2	1,1
Luchs ( <i>Lynx lynx</i> )	5		88,6		3	1,7
Braunbär ( <i>Ursus arctos</i> )	39	1 214,1	3	1,7		
<b>Total Wildtiere</b>	<b>1 044</b>	<b>22,8</b>	<b>33 722,8</b>	<b>34,8</b>	<b>61</b>	<b>34,7</b>
<b>Total Haus- und Wildtiere</b>	<b>4 568</b>	<b>100,0</b>	<b>96 961,2</b>	<b>100,0</b>	<b>176</b>	<b>100,0</b>
Rind/Hirsch	677		12 662,1			
Haus-/Wildschwein	1 168		14 262,5			
Unbest. Carnivoren	29		27,2			
<b>Total Artunbestimmte</b>	<b>1 874</b>		<b>26 951,8</b>			
<b>Total</b>	<b>6 442</b>		<b>123 913,0</b>			

Tabelle 2: Twann US: Fundzahl (FZ) aufgeteilt nach Abschnitten

Tierart	Abschn. 4	Abschn. 5	$\Sigma$ 4+5	Abschn. 6+7	$\Sigma$ 4-7
Schwein	964	407	1 371	60	1 431
Rind	898	422	1 320	126	1 446
Hirsch	390	193	583	21	604
Rind/Hirsch	438	202	640	37	677
Elch	7	6	13	—	13
Schaf	230	149	379	4	383
Ziege	18	6	24	2	26
Schaf/Ziege	851	497	1 348	31	1 379
Reh	76	25	101	4	105
Gemse	20	—	20	—	20
Igel	4	3	7	1	8
Hase	12	10	22	—	22
Biber	2	—	2	—	2
Eichhörnchen	6	1	7	—	7
Hund	62	70	132	15	147
Fuchs	18	8	26	1	27
Dachs	44	7	51	1	52
Fischotter	1	—	1	—	1
Marder	4	1	5	—	5
Wildkatze	10	4	14	—	14
Luchs	4	—	4	1	5
Bär	12	17	29	10	39
unbest. Carnivoren	15	14	29	—	29
Artbestimmte	4 086	2 042	6 128	314	6 442
Wirbel gross	291	130	421	39	460
Wirbel mittel	651	304	955	] 61	1 016
Wirbel klein	244	131	375		375
Rippen gross	292	135	427	63	490
Rippen mittel	1 241	560	1 801	] 74	1 875
Rippen klein	83	25	108		108
anatomisch Bestimmte	2 802	1 285	4 087	237	4 324
Unbestimmte gross	1 491	679	2 170	84	2 254
Unbestimmte klein	3 373	1 419	4 792	98	4 890
anatomisch Unbestimmte	4 864	2 098	6 962	182	7 144
Fische			41	—	
Vögel			30	1	
Total	11 752	5 425	17 248	734	17 982

Tabelle 3: siehe Tafel 3

Tabelle 4: Twann US: Fundzahlen von Schwein, Rind, Hirsch, Rind/Hirsch, Schaf und Schaf/Ziege aus den Stichproben verglichen mit denjenigen aus den ganzen Abschnitten

Abschnitt 4	Total	2 Gräben		6 Gruben		15 Gruben	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%
		Fundzahl	3 771	343	9,1	371	19,4
Felderzahl	135	24	17,8	24	17,8	48	35,6

Abschnitt 5	Total	2 Gräben		6 Gruben		15 Gruben	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%
		Fundzahl	1 870	189	10,1	261	14,0
Felderzahl	150	24	16,0	24	16,0	54	36,0

Abschnitte 4 + 5	Total	2 Gräben		6 Gruben		15 Gruben	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%
		Fundzahl	5 641	532	9,4	992	17,6
Felderzahl	285	48	16,8	48	16,8	102	35,8

Tabelle 5: Twann US: Abschnitte 6+7 als Stichprobe der Abschnitte 4+5

	Abschnitte 4+5		Abschnitte 6+7			
	abs.	%	abs.	%	±	Abw. %
Schwein	1 371	24,3	60	21,5	- 2,8	11,5
Rind	1 320	23,4	126	45,2	+ 21,8	93,2
Hirsch	583	10,3	21	7,5	- 2,8	27,2
Hirsch/Rind	640	11,4	37	13,3	+ 1,9	16,7
Schaf	379	6,7	4	1,4	- 5,3	79,1
Schaf/Ziege	1 348	23,9	31	11,1	- 12,8	53,6
	5 641	100,0	279	100,0	23,7	



Tabelle 6: Twann US: Stichproben aus den Abschnitten 4 und 5 verglichen mit den ganzen Abschnitten

		ganzer Abschnitt		2 Gräben				6 Gruben				15 Gruben			
		abs.	%	abs.	%	±	Abw. %	abs.	%	±	Abw. %	abs.	%	±	Abw. %
Abschnitt 4	Schwein	964	25,6	95	27,7	+ 2,1	8,2	149	20,4	- 5,2	20,3	508	25,9	+ 0,3	1,2
	Rind	898	23,8	88	25,7	+ 1,9	8,0	187	25,6	+ 1,8	7,6	456	23,2	- 0,6	2,5
	Hirsch	390	10,3	43	12,5	+ 2,2	21,4	86	11,7	+ 1,4	13,6	205	10,4	+ 0,1	1,0
	Rind/Hirsch	438	11,6	40	11,6	0	0	70	9,6	- 2,0	17,2	204	10,4	- 1,2	10,3
	Schaf	230	6,1	17	5,0	- 1,1	18,0	55	7,5	+ 1,4	23,0	127	6,5	+ 0,4	6,6
	Schaf/Ziege	851	22,6	60	17,5	- 5,1	22,6	184	25,2	+ 2,6	11,5	464	23,6	+ 1,0	4,4
		3 771	100,0	343	100,0		6,2	731	100,0		7,2	1 964	100,0		1,8

Abschnitt 5	Schwein	407	21,8	54	28,6	+ 6,8	31,2	62	23,8	+ 2,0	9,2	173	23,8	+ 2,0	9,2
	Rind	422	22,5	40	21,2	- 1,3	5,8	68	26,1	+ 3,6	16,0	183	25,2	+ 2,7	12,0
	Hirsch	193	10,3	14	7,4	- 2,9	28,2	16	6,1	- 4,2	40,8	65	8,9	- 1,4	13,6
	Rind/Hirsch	202	10,8	17	9,0	- 1,8	16,7	22	8,4	- 2,4	22,2	77	10,6	- 0,2	1,9
	Schaf	149	8,0	16	8,4	+ 0,4	5,0	25	9,5	+ 1,5	18,8	49	6,7	- 1,3	16,3
	Schaf/Ziege	497	26,6	48	25,4	- 1,2	4,5	68	26,1	- 0,5	1,9	180	24,8	- 1,8	6,8
		1 870	100,0	189	100,0		7,2	261	100,0		7,1	727	100,0		4,7

Abschnitte 4 + 5	Schwein	1 371	24,3	149	28,0	+ 3,7	15,2	211	21,3	- 3,0	12,3	681	25,3	+ 1,0	4,1
	Rind	1 320	23,4	128	24,1	+ 0,7	3,0	255	25,7	+ 2,3	9,8	639	23,8	+ 0,4	1,7
	Hirsch	583	10,3	57	10,7	+ 0,4	3,9	102	10,2	- 0,1	1,0	270	10,0	- 0,3	2,9
	Rind/Hirsch	640	11,4	57	10,7	- 0,7	6,1	92	9,3	- 2,1	18,4	281	10,4	- 1,0	8,8
	Schaf	379	6,7	33	6,2	- 0,5	7,5	80	8,1	+ 1,4	20,9	176	6,6	- 0,1	1,5
	Schaf/Ziege	1 348	23,9	108	20,3	- 3,6	15,1	252	25,4	+ 1,5	6,3	644	23,9	0	0
		5 641	100,0	532	100,0		4,8	992	100,0		5,2	2 691	100,0		1,4

Tabelle 7: Twann US: Splittergrösse quantifiziert nach Diaphysenlängen in Prozenten  
Ganz erhaltene Knochen und solche ohne Epiphysen nicht berücksichtigt

Legende: Dia 1: bis 1/4 der Diaphysenlänge vorhanden  
Dia 2: 1/4 bis 1/2 der Diaphysenlänge vorhanden  
Dia 3: 1/2 bis 3/4 der Diaphysenlänge vorhanden  
Dia 4: 3/4 bis 1/1 der Diaphysenlänge vorhanden  
n: Total pro Zeile

		Dia 1 %	Dia 2 %	Dia 3 %	Dia 4 %	n
SCHWEIN	Humerus distal	23,6	52,9	8,8	14,7	34
	Radius distal	41,7	58,3	0	0	12
	Tibia distal	61,1	33,3	5,6	0	18
RIND	Humerus distal	25,0	54,2	16,7	4,1	24
	Radius distal	21,4	78,6	0	0	14
	Tibia distal	53,3	40,0	6,7	0	15
HIRSCH	Humerus distal	50,0	40,0	10,0	0	10
	Radius distal	41,2	58,8	0	0	17
	Tibia distal	72,7	27,3	0	0	11
SCHAF/ ZIEGE	Humerus distal	29,4	31,4	17,6	21,6	51
	Radius distal	20,0	40,0	30,0	10,0	10
	Tibia distal	36,8	42,1	21,1	0	19
REH	Humerus distal	40,0	60,0	0	0	5
	Radius distal	25,0	25,0	50,0	0	4
	Tibia distal	66,7	0	0	33,3	3

Tabelle 8: Twann US: Prozentzahlen-Vergleich der häufigsten Tierarten von verschiedenen Stationen (gerundete Zahlen)

	TWANN US 4-7		Burgäschi- see-Süd		Burgäschi- see-Südwest		Seematte ob. Schicht		Egolzwil 2 Schicht III		Egolzwil 4		Lutzengüetle Schicht V=MB		Niederwil	
	FZ	MIZ	FZ	MIZ	FZ	MIZ	FZ	MIZ	FZ	MIZ	FZ	MIZ	FZ	MIZ	FZ	MIZ
Rind	32	15	2	2	28	19	-	22	-	12	31	21	49	31	43	26
Schwein	3	14	1	5	10	14	-	14	-	10	18	22	18	16	35	44
Schaf/Ziege	39	33	1	5	4	7	-	9	-	7	10	18	20	35	5	9
Hund	3	5	1	3	2	3	-	5	-	2	2	4	2	4	0,6	3
<b>Haustiere total</b>	<b>77</b>	<b>68</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>-</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	<b>31</b>	<b>61</b>	<b>65</b>	<b>89</b>	<b>86</b>	<b>84</b>	<b>82</b>
Hirsch	13	5	48	28	25	17	-	28	-	27	23	10	7	4	11	6
Reh	2	2	9	9	10	9	-	4	-	7	3	3	0,5	1	1	2
Wildschwein	3	3	9	14	12	12	-	5	-	6	3	4	2	3	3	5
<b>Wildtiere total</b>	<b>23</b>	<b>32</b>	<b>94</b>	<b>85</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>-</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>35</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>18</b>

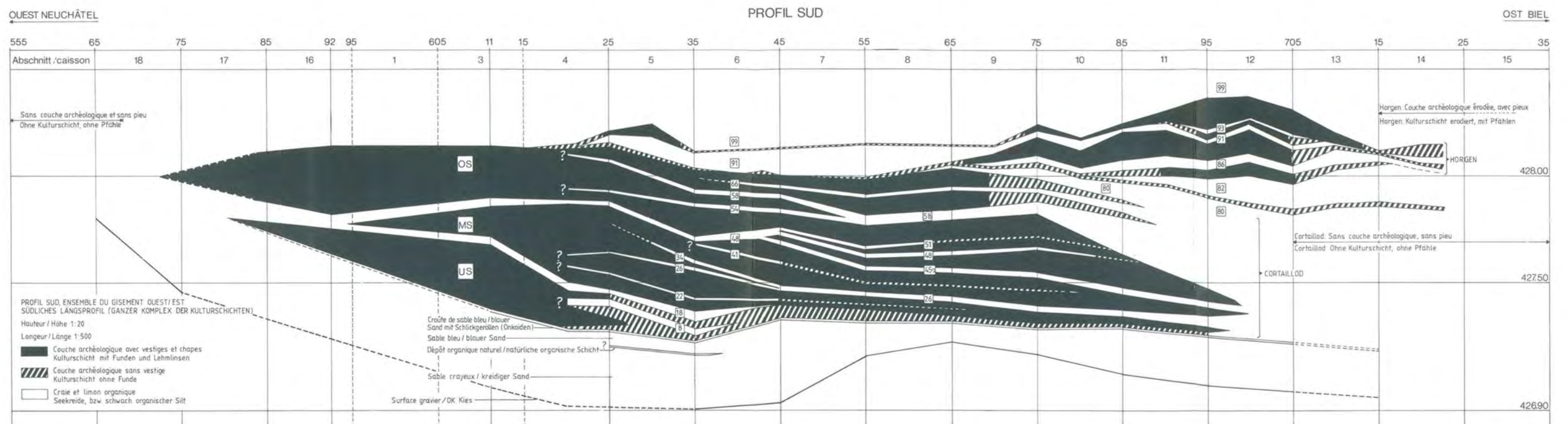
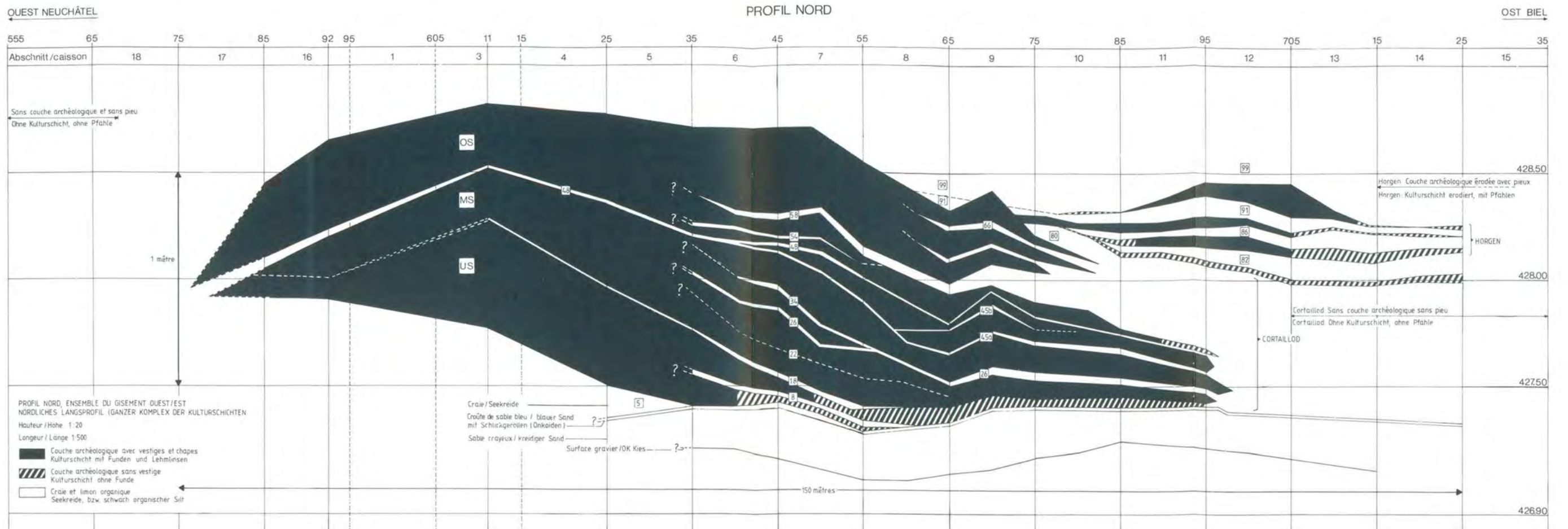
# Literaturverzeichnis

- Boessneck, J., Jéquier, J.-P. und Stampfli, H. R., 1963: Seeberg-Burgäschisee-Süd: Die Tierreste. Acta Bernensia 2, Teil 3
- Bosold, K., 1966: Geschlechts- und Gattungsunterschiede an Metapodien und Phalangen mitteleuropäischer Wildwiederkäuer. Diss. München
- Bouvier, G., 1966: Einige Unterscheidungsmerkmale am Skelett von Reh und Gemse. Zeitschr. f. Jagdwissenschaft 12, 11–15
- Clason, A. T., 1972: Viehzucht, Jagd- und Knochenindustrie der Pfynerkultur. Unpubliziertes Manuskript
- von den Driesch, A. und Boessneck, J., 1974: Kritische Bemerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmassen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen. Säugetierkundl. Mitt. 22/4, 325–348
- von den Driesch, A. und Boessneck, J., 1975: Schnittspuren an neolithischen Tierknochen. Ein Beitrag zur Schlachttierzerlegung in vorgeschichtlicher Zeit. Germania 53, 1–23
- von den Driesch, A., 1976a: Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. München
- von den Driesch, A., 1976b: A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites. Peabody Museum Bulletin 1
- Gaffrey, G., 1953: Die Schädel der mitteleuropäischen Säugtiere. Abhandlungen und Berichte a. d. staatl. Museum f. Tierkunde, Forschungsinstitut Dresden 21, 9–123
- Habermehl, K. H., 1961: Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild. Berlin und Hamburg
- Hartmann-Frick, H. P., 1960: Die Tierwelt des prähistorischen Siedlungsplatzes auf dem Eschner Lutzengüetle, Fürstentum Liechtenstein (Neolithikum bis La Tène). Jahrb. d. Hist. Ver. f. d. Fürstentum Liechtenstein 59, 1–223
- Hescheler, K. und Rüeger, J., 1942: Die Reste der Haustiere aus den neolithischen Pfahlbaudörfern Egolzwil 2 (Wauwilensee, Kt. Luzern) und Seematte-Gelfingen (Baldeggersee, Kt. Luzern). Vierteljahresschrift Naturf. Ges. Zürich 87, 383–486
- Higham, C. F. W., 1967: Stock rearing as a cultural factor in Prehistoric Europe. Proc. of the Prehistoric Soc. 33, 84–106
- Higham, C. F. W., 1968: Patterns of Prehistoric Economic Exploitation on the Alpine Foreland. Vierteljahresschrift Naturf. Ges. Zürich 113, 41–92
- Iff, U., 1976: Zahnentwicklung und Altersbestimmung beim Schwarzwild. Feld, Wald, Wasser 9, 2–8
- Jéquier, J.-P., 1963: siehe Boessneck, J., Jéquier, J.-P. und Stampfli, H. R., 1963
- Kubasiewicz, M., 1956: O metodyce badań wykopaliskowych szczatków kostnych zwierzęcych (Über die Methodik der Forschungen bei Tieraufgrabungsknochen). Materiały zachodnio-Pomorskie 2, 235–244
- Luhmann, F., 1965: Tierknochenfunde aus der Stadt auf dem Magdalensberg bei Klagenfurt in Kärnten 3, Die Schweineknochen. Kärntner Museumsschriften 39
- Matolcsi, J., 1970: Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes aufgrund von ungarischem Knochenmaterial. Zeitschr. f. Tierzüchtung u. Züchtungsbiologie 87, 89–137
- Nanninga, O., 1963: Neue Funde des Schweines aus dem keltischen Oppidum von Manching. Studien an vor- und frühgeschichtl. Tierresten Bayerns, 15
- Poplin, F., 1976: Remarques théoriques et pratiques sur les unités utilisées dans les études d'ostéologie quantitative, particulièrement en archéologie préhistorique. UISPP 9e Congrès, Thèmes spécialisés, Nice, 124–141
- Salzmann, H. C., 1975: Die Geschichte der Gemse im Schweizerischen Jura. Mitt. Naturf. Ges. Bern, N. F. 32, 15–35
- Schramm, Z., 1967: Long bones and Height in Withers of Goats. Roczniki Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu, Posen 36, 89–105
- Stampfli, H. R., 1974: Die Tierreste der neolithischen Ufersiedlung Schenkon-Trichteremoos (Kt. Luzern). Mitt. Naturf. Ges. Luzern 24, 135–151
- Stampfli, H. R., 1976a: Osteo-archäologische Untersuchung des Tierknochenmaterials der spätneolithischen Ufersiedlung Auvernier-La Saunerie nach den Grabungen 1964 und 1965. Solothurn (Schweiz)
- Stampfli, H. R., 1976b: Die Tierknochen von Egolzwil 5, Osteo-archäologische Untersuchungen, in: Wyss, R.: Das jungsteinzeitliche Jäger-Bauerndorf von Egolzwil 5 im Wauwilermoos. Archäologische Forschungen, Zürich, 125–140
- Stübner, L., 1971: Osteologische und osteometrische Studien an Schweineknochen der latène-zeitlichen Södersiedlung Bad Nauheim. Diss. Giessen
- Suter, P. J., 1977: Die Hirschgeweih-Artefakte von Twann und ihre Bedeutung für die Chronologie der Cortaillod-Kultur. in: Twann 1, 45–69
- Teichert, M., 1969: Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei vor- und frühgeschichtlichen Schweinen. Habil.-Schrift Halle Wittenberg und Kühn-Archiv 83, 237–292
- Teichert, M., 1975: Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen. In: Clason, A. T. (Hrsg.): Archaeo-zoological Studies, Amsterdam und Oxford, 51–69
- Twann 1: A. R. Furger, A. Orcel, W. E. Stöckli, P. J. Suter, Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 1. Vorbericht. Bern 1977
- Uerpmann, H. P., 1976: Bemerkungen zur Aussagefähigkeit kleiner Tierknochenfundkomplexe. UISPP 9e Congrès, Thèmes spécialisés Nice, 150–154

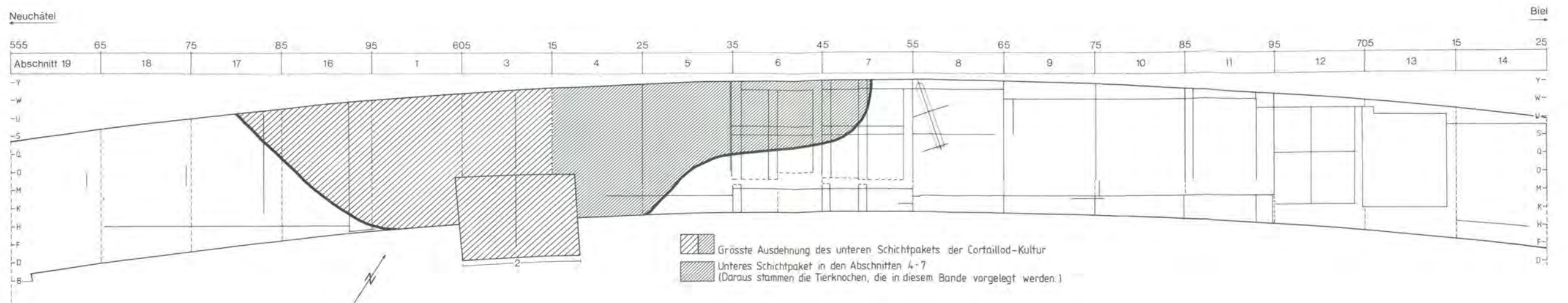
# Abbildungsnachweis

- Abb. 1: Topographie nach Fotogrammetrie-Büro Leupin, Bern; alte Uferlinie nach Original-Katasterplan um 1850; Zeichnung Margrit Kummer.
- Abb. 2–5: Foto Iris Krebs.
- Abb. 6–13: Zeichnung Margrit Kummer.
- Abb. 14–21: Zeichnung Stefan Bieri.
- Abb. 22: Zeichnung Margrit Kummer.
- Taf. 1: Entwurf Alain Orcel und Alex R. Furger, Zeichnung Margrit Kummer.
- Taf. 2: Zeichnung Margrit Kummer.

Tafel 1: Twann, Längsprofil Nord und Süd, 25-fach überhöht.



Tafel 2: Übersichtsplan der Ausgrabung Twann 1974–76 mit den einzelnen Abschnitten.



Tafel 3 = Tab. 3: Twann US. Fundzahl (FZ), Verteilung nach Skelettregionen, Alle Abschnitte (4 bis 7).

Tafel 3 = Tabelle 3: Twann US: Fundzahl (FZ), Verteilung nach Skelettregionen alle Abschnitte (4–7)

	Haus- schwein	Wild- schwein	Rind	Hirsch/ Rind	Hirsch	Elch	Ziege	Schaf/ Ziege	Schaf	Reh	Gemse	kl. WK unbest.	Hund	Fuchs	Dachs	Marder	Katze	Luchs	Carni- voren unbest.	Bär	Eich- hörn- chen	Hase	Igel	Biber	Fisch- otter		
Hornzapfen, Geweih	—	—	24	—	94	—	3	—	35	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Oberschädel	10	268	2	206	147	41	3	427	43	3	—	—	18	3	9	—	—	—	—	7	—	1	—	1	—		
Dentes sup.	—	39	—	88	—	6	—	95	—	4	—	—	13 <sup>1</sup>	—	2 <sup>1</sup>	—	—	—	19 <sup>1</sup>	—	—	—	—	—	—		
Mandibula	5	157	5	124	67	30	1	83	102	4	2	—	17	4	18	2	1	—	—	—	2	1	6	—	1		
Dentes inf.	—	145	—	63	—	8	—	66	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Hyoid	—	1	—	—	15	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Atlas, Epistropheus	3 4	6 2	5 2	42	14	12	—	1	33	14	2	—	9	1 4	2	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—		
Sacrum	—	4	—	—	14	—	—	1	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Sternum	—	6	—	—	16	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—		
Scapula	9	31	10	35	84	21	—	2	55	18	7	—	12	8	—	—	—	1	—	2	—	3	—	—	—		
Humerus	7	47	7	48	31	13	—	—	72	—	5	—	7	2	6	2	2	—	—	2	1	—	1	—	—		
Radius	15	36	8	53	9	34	—	2	50	16	7	—	9	—	—	—	1	3	—	1	—	2	—	—	—		
Ulna	5	34	6	25	16	9	—	—	32	—	2	—	8	8	—	4	—	4	1	—	3	—	—	—	—		
Carpalia	—	18	—	77	—	33	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—		
Metacarpus	5	39	8	54	6	29	1	2	43	2	8	4	5	1	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—		
Pelvis	6	30	3	24	88	22	—	2	29	18	9	—	56	11	4	1	—	2	—	—	—	2	—	—	—		
Femur	1	35	5	34	48	24	2	—	61	4	6	—	15	1	—	—	—	—	10	3	2	1	—	—	—		
Patella	3	1	2	18	—	6	—	—	7	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Tibia	13	49	6	57	62	19	4	—	96	—	5	—	20	2	1	—	3	—	—	2	2	5	1	1	—		
Fibula	—	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—		
Talus	6	7	14	25	6	20	1	—	2	22	4	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—		
Calcaneus	1	32	9	26	18	14	—	1	3	34	4	—	4	2	4	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—		
Tarsalia	—	22	—	28	—	7	—	—	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Metatarsus	2	23	8	64	1	48	2	4	50	6	12	3	3	3	3	—	—	—	—	3	—	3	—	—	—		
Metapodien	—	50	—	53	5	11	—	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Phalanx 1	13	24	8	146	—	43	1	2	56	38	10	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—		
Phalanx 2	14	37	6	73	—	39	1	—	—	19	—	5	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—		
Phalanx 3	21	—	6	59	—	21	—	2	—	12	—	4	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—		
Sesambein	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Total	143	1 168 1 431	120	1 446	677	604	13	26	1 293	383	105	20	86	147	27	52	5	14	5	29	39	7	22	8	2	1	6 442

1 obere und untere zusammen

