

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern
Band: 21 (1963)

Artikel: Osteometrische Untersuchungen an Rinderknochen aus Pfahlbauten des Bielersees
Autor: Imhof, Urs
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-319519>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 11.01.2026

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

URS IMHOF

**Osteometrische Untersuchungen
an Rinderknochen
aus Pfahlbauten des Bielersees**

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung	138
II. Material (1. Die Fundorte: S. 143; 2. Das Material: S. 148)	143
III. Methodik	151
IV. Eigene Untersuchungen	153
Hornzapfen	153
Schädel	162
Oberkiefer	166
Unterkiefer	166
Wirbel	174
Sacrum — Kreuzbein	175
Scapula — Schulterblatt	175
Humerus — Oberarmbein	176
Radius — Speiche	178
Ulna — Elle	179
Metacarpus — Vordermittelfuß	180
Pelvis — Becken	185
Femur — Oberschenkelbein	185
Tibia — Schienbein	186
Astragalus — Rollbein	188
Calcaneus — Fersenbein	189
Metatarsus — Hintermittelfuß	190
Phalangen — Zehenknochen	192
Widerristhöhe	194
Geschlechtsverteilung	195
V. Ergebnisse	196
VI. Zusammenfassung	198
VII. Literaturverzeichnis	199
VIII. Maßtabellen	205
IX. und X. Diagramme und Tafeln	nach Seite 227

Vorwort

Diese Arbeit hat von mancher Seite Unterstützung erhalten. Herr Prof. W. WEBER vom Institut für Tierzucht der Universität Bern überließ mir dieses Thema nach einer Besprechung mit Herrn Dr. H. R. STAMPFLI, Assistent am Naturhistorischen Museum in Bern. Herr Dr. W. KÜENZI, Direktor am selben Museum, hat mir in der neueingerichteten osteologischen Abteilung einen Arbeitsplatz überlassen und mir wertvolle Hinweise gegeben. Er hat stets regen Anteil am Fortgang des Werkes genommen.

Herr Dr. STAMPFLI hat mich in das Gebiet eingeführt, auf Literatur hingewiesen und durch mehrere Besprechungen die Arbeit gefördert. Neben weiteren Museumsmitarbeitern habe ich vor allem Herrn F. KÜNG zur Herstellung der Photos in Anspruch nehmen dürfen. Über die heutige zeitliche Einordnung des verarbeiteten Materials hat mir Herr Dr. CHR. STRAHM vom Historischen Museum in Bern klare Auskunft geben können.

Für die Unterstützung meiner Arbeit möchte ich ihnen allen danken.

Sehr willkommene finanzielle Beiträge an die Druckkosten der Dissertation erhielt ich in verdankenswerter Weise von der Naturforschenden Gesellschaft in Bern und der Museumskommission des Naturhistorischen Museums. Eine weitere namhafte Unterstützung gewährte die Stiftung zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung an der Universität Bern an die Druckkosten von Separatabzügen. Auch ihnen möchte ich danken.

I. Einleitung

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit den Rinderknochen aus den fünf neolithischen Pfahlbauten *Schafis*, *Lüscherz-Innere Station*, *Lattingen*, *Sutz*, *Vinelz* und dem bronzezeitlichen Pfahlbau *Mörigen*. Alle sechs Fundstellen liegen am Bielersee und sind im Zeitraum von 1872 bis 1897 ausgegraben worden. Als um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die nahe dem Ufer vieler unserer Voralpenseen im Seegrund steckenden Reihen von Pfählen unbekannter Herkunft als Reste neolithischer Pfahlbauten erkannt wurden, erregten sie allgemein ein starkes Interesse. Es traf sich, daß man in dieser Zeit im Zuge der ersten Juragewässerkorrektion (1868 bis 1875) den Spiegel des Murten-, Neuenburger- und Bielersees um etwa drei Meter senkte, um so die von diesen drei Seen auf zwei Seiten eingefasste Ebene des Großen Moores trocken zu legen.

Diese Senkung des Wasserspiegels hatte nebenbei zur Folge, daß die ehemaligen Siedlungszonen in den vom Wasser freigegebenen Ufersaum zu liegen kamen. Nachdem die wilde Schatzgräberei am Bielersee 1872 durch einen Erlaß verboten worden war, wurde EDMUND VON FELLENBURG beauftragt, für das Antiquarische Museum in Bern die Ausgrabungen vorzunehmen.

Zum ersten Mal wurden bei diesen Arbeiten auch die Knochen sorgfältig geborgen, weil man im Fundmaterial anderer Pfahlbauten Ruminanten-, Suiden- und Canidenknochen von auffallend kleinwüchsigen adulten Tieren festgestellt hatte, die richtig als erste Haustiere gedeutet wurden.

Nach dem Studium der Knochen in zahlreichen privaten Pfahlbausammlungen kam RÜTIMEYER (1860, 1862) zur Ansicht, daß bei allen Haustieren von Anfang an mehrere Rassen vorkamen. Er nahm daher an, daß jeweils mehr als eine wilde Stammform domestiziert wurde. Nach ihm existierte schon im Frühneolithikum neben dem zierlichen Torfrind, dem *Bos brachyceros* mit unbekannter Abstammung, das große *Primi-genius*rind, hervorgegangen aus dem Ur. Daraus sei später die *Frontosus*-rasse herausgezüchtet worden, die weiterentwickelt wurde zur *Trochoce-*rosform (RÜTIMEYER 1866, 1867). Im Knochenmaterial aus den Bielerseepfahlbauten, das er von EDMUND VON FELLENBURG erhalten hatte, konnte STUDER (1874, 1883) unter anderem auch diese Rinderrassen nachweisen. An demselben Fundgut hat DAVID (1897) später auch die genannte Rassenentwicklung bestätigt.

Da RÜTIMEYER, STUDER und DAVID, wie damals üblich, kaum Maße angegeben haben und sich auf die Beschreibung der typischen Rassemerkmale vor allem an Schädel, Hornzapfen und Unterkiefer beschränkten, konnten nach ihren Werken die von Anfang an umstrittenen Theorien über Abstammung und Haustierentwicklung nicht überprüft werden.

Während die Sammlungen, die RÜTIMEYER dienten, heute verstreut sind, liegen die Knochen aus den Bielerseepfahlbauten im Naturhistorischen Museum in Bern. Es wurde als Mangel empfunden, daß von diesem großen und gut erhaltenen Material nur die Maße einzelner Knochen bekannt sind. Nicht nur könnte damit die heute stark angezweifelte Abstammungs-, Rassen- und Entwicklungstheorie RÜTIMEYERS an einer ihrer Hauptstützen überprüft werden, sondern die Meßwerte erweiterten auch das zur Verfügung stehende neolithische Maßmaterial, was zur Abklärung neuer Fragen über den Ursprung der Haustierhaltung und anderer

Probleme dienlich wäre. So läßt zum Beispiel das bei den Unterkiefern ermittelte Schlachalter auf den Stand der Tierzucht und das Zuchtziel in der ausgegrabenen Siedlung schließen; denn jung geschlachtet wurde das Rind ausschließlich zur Fleischgewinnung. Wenn die Milch- und Arbeitsleistung genutzt wurde, erreichte es ein höheres Alter, und die Kuh konnte auch nach dem Rückgang der Milchleistung als Zug- und Tragtier verwendet werden.

Ich erhielt deshalb den Auftrag, aus dieser Sammlung von STUDER die Knochen der Rinderartigen (Ur, *Bos primigenius* BOJ., Wisent, *Bison bonasus* L., und Hausrind, *Bos taurus* L.) zu vermessen und nach heutigen Kenntnissen und Gesichtspunkten auszuwerten. Als Ziel setzte ich mir, zur Lösung folgender Probleme einen Beitrag zu leisten:

1. Die Trennung von Ur- und Hausrindknochen
2. Die Bestimmung der Geschlechtszugehörigkeit eines Knochens
3. Die kritische Überprüfung der Rassezuteilung von STUDER (1883) und DAVID (1897) an ihren Originalstücken
4. Aufzeigen von eventuellen Änderungen der Nutzungsrichtung und Haltung des Hausrindes im Laufe des Neolithikums.

Als Hauptargument gegen die Ansicht der polyphyletischen Abstammung des Rindes wurde von Anfang an die heute eindeutig erwiesene erhebliche Größendifferenz zwischen Urkuh und Urstier angeführt (VON LEITHNER, LA BAUME usw. s. NOBIS 1954, 156). Dadurch wird die Größe als Mittel zur Rassetrennung fragwürdig. Auch fand VAN GIFFEN schon 1913 (S. 60), daß die Meßwerte von Schweizer Pfahlbauknochen immer eingipflige Häufigkeitskurven ergeben, was ebenfalls gegen das Vorkommen mehrerer Rassen spricht. An Tieren, die erst in diesem Jahrhundert Haustiere geworden sind, hat man zudem stets nach einer gewissen Anzahl Generationen eine sprunghafte Zunahme von Mutanten in der Population festgestellt, die unter anderem auch die Größenschwankung erhöhte (BOESSNECK 1958a, 66); daß trotz Selektion auch die Größe in heutigen Zuchtrassen mehr variiert als erwartet, geht aus zahlreichen Messungen hervor (SCIUCHETTI 1933, ZALKIN 1960, SCHILD 1962).

Weiter führten Untersuchungen an Skeletten heutiger Tiere zur Erkenntnis, daß eine Rassenunterscheidung weder am Schädel selbst (BEYER 1928 nach SIEWING 1960, 26 f.) noch an den Hornzapfen (DUERST 1926a, SCHERMER 1933) oder dem Unterkiefer (WERTNIK 1926 nach SIEWING 1960, 35) möglich ist.

Diese Erkenntnisse führten immer mehr zur Überzeugung, daß wahrscheinlich früher Urkühe als Vertreter einer großen Hausrindrasse ange-

sehen worden sind, und im übrigen viele Größenunterschiede mit dem verschiedenen Geschlecht und Alter erklärt werden können (DOTTRENS 1946, LA BAUME 1947, ZALKIN 1960). Seither hat die Abgrenzung von Ur und Hausrind bei den wichtigsten Größenmaßen der Knochen weitere Fortschritte gemacht. Bei den meisten Knochen sind die ungefähren Grenzgrößen bekannt (REQUATE 1957, STAMPFLI 1963). Es hat sich gezeigt, daß Hausrind- und Urknochen am sichersten nach der Länge getrennt werden können. Leider sind aber die ausgegrabenen Knochen nur sehr selten ganz erhalten. Die von mir vermessenen Knochen der Sammlung, die STUDER aus dem Material der Pfahlbaugrabungen am Bielersee zusammengestellt hat, machen eine Ausnahme. Die Hälfte der Rinderextremitätenknochen sind unversehrt und in der Länge meßbar.

Die Geschlechter unterscheiden sich vor allem in den Breiten der Knochen; damit keine Urexemplare die Abklärung stören, ist es auch hier von Vorteil, die Länge zu kennen. BÖKÖNYI (1962) hat für viele der Langknochen zur Trennung der Urgeschlechter Diagramme mit der Dicke und der Breite erstellt. Beim Hausrind ist dies nicht möglich, weil bei den kleinen Dimensionen seiner Knochen die Geschlechtsunterschiede besonders in der Dicke zu gering sind (ZALKIN 1960, 4).

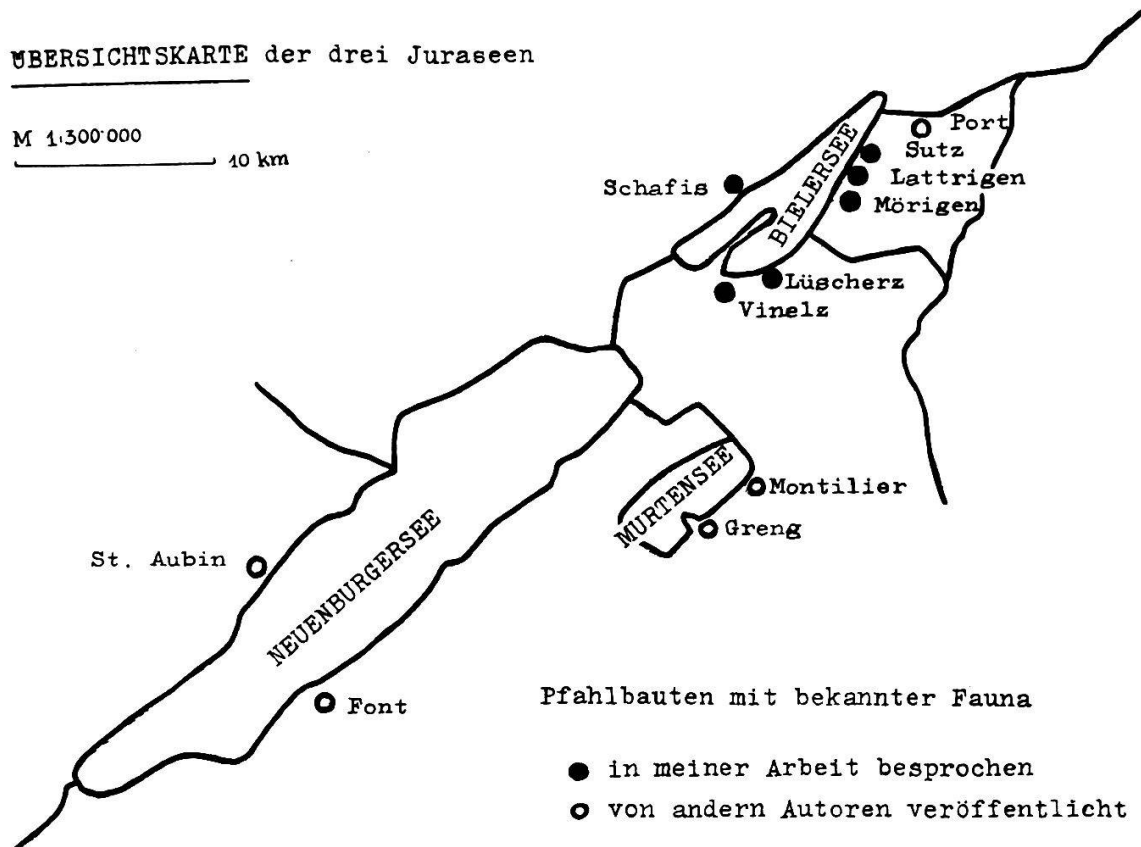
Da Größenunterschiede zwischen den Uren des nördlichen und des südlichen Europas nachgewiesen sind, müssen sie auch für das daraus domestizierte Rind angenommen werden (HERRE 1960, 12; BÖKÖNYI 1962, 184, 188). Größenvergleiche von Knochen weitentfernter Fundplätze sind daher nicht angebracht.

Deshalb ist es ein großer Vorteil, daß unser Material aus fünf neolithischen Siedlungen kommt, die höchstens zehn Kilometer voneinander entfernt sind und außer der ältesten (*Schafis*) sogar an derselben Seeseite lagen (s. Plan S. 142). Weil die drei neolithischen Fundstellen *Schafis*, *Lüscherz* und *Vinelz* sowie die Bronzestation *Mörigen* nur während einer Kulturzeit ihrer Epoche besiedelt waren, können Aussagen über die Entwicklung der Tierzucht im Laufe der Zeit gemacht werden. Ein weiterer Vorteil zeigt sich darin, daß in der gleichen Region andere Pfahlbauten ausgegraben worden sind, deren Fauna heute bekannt ist. So *Port* (GERBER 1940) am Ausfluß des Bielersees, *St-Aubin* (REVERDIN 1922, 1927, 1928, 1930, DOTTRENS 1947), *Auvernier* (REVERDIN 1932, JOSIEN 1955) und *Font* (GLUR 1894, DAVID 1897) am Neuenburgersee und *Muntelier* (OTTO 1901) und *Greng* (THALHEIMER 1945) am Murtensee. Leider liegen von einigen dieser Grabungen keine Angaben von Knochenmaßen vor, von andern Fundstellen muß vorsichtigerweise auf die Heranziehung

ÜBERSICHTSKARTE der drei Juraseen

M 1:500'000

10 km



der angeführten Knochenmaße verzichtet werden, da bei der Grabung die Fundschichten nicht auseinandergehalten wurden. Dagegen können noch die Meßwerte der Knochen aus den *Burgäschisee*-Stationen (JOSIEN 1956, DANNEGGER 1959, BOESSNECK 1963) herangezogen werden; denn diese Fundstellen liegen im selben Kulturkreis.

Nach heutiger Kenntnis sind in der Schweiz während dem Neolithikum (3000—1800 v. Chr.) nach- und nebeneinander Kulturvölker verschiedener Herkunft aufgetreten. Durch den Einfluß der Umwelt und durch die Beziehungen mit Nachbarstämmen anderer Kulturen haben sich dazu innerhalb desselben Kulturkreises regionale Unterschiede herausgebildet (VOGT 1934). In der Westschweiz erschienen, vermutlich aus dem Süden von Frankreich, als erste die Cortaillodleute. Die Besiedelung des Mittellandes erfolgte wahrscheinlich in zwei Einwanderungsschüben und reichte bis an die Limmat (VON GONZENBACH 1949). In dieser Epoche entstanden die Siedlungen *Lüscherz-Innere Station* und anscheinend *Schafis*.

Um 2000 v. Chr. folgte die nordfranzösische Horgener-Kultur. Sie wurde gegen Ende der Jungsteinzeit von der aus dem Osten eindringenden Kultur der Schnurkeramiker abgelöst, welche am Bielersee die Strandsiedlung *Vinelz* errichteten. Die folgende Bronzezeit zeigte einen

bedeutenden kulturellen Aufschwung und einen Bevölkerungszuwachs, der zur Ausdehnung des Lebensraumes führte. Dies veranschaulicht die fundreiche, ausgedehnte Siedlung *Mörigen* aus der Spätbronzezeit.

II. Material

1. Die Fundorte

Für die nachfolgende Darstellung der Lage und Grabungsgeschichte der einzelnen Stationen konnte ich mich vor allem auf die Monographie der Bielerseepfahlbauten von ISCHER (1928) stützen. Deshalb habe ich unten neben die Ortsbezeichnung jeweils seine römische Fundstellennummer gesetzt. Im selben Werk findet sich für jede Station ein eingehender Literaturnachweis bis 1922 und in TSCHUMI (1953) die Fundstatistik von jedem Pfahlbau.

A. SCHAFIS XXIV

Gemeinde *Neuenstadt/La Neuveville*, Amt *Neuenstadt*.

L.K. 1145: 576 025/214 200 (nicht eingezeichnet) ¹.

Situationsplan bei ISCHER (1928), S. 221.

Meine Abkürzung: NS.

Die erste Meldung des Pfahlbaus erschien unter dem Namen *Ligerz*. Später fand aber durchgehend der Name der Ortschaft *Schafis* Verwendung (französisch *Chavannes*, eine Zeitlang *Schaffis* geschrieben). Dieser Pfahlbau liegt als einer der wenigen auf dem linken steilen Jurauf der Sees. VON FELLEBERG (1875, 73) fand die Siedlung völlig unberührt und hat sie ganz ausgebeutet. Sie war nicht sehr ergiebig, weil die Binsenwurzeln das organische Material weitgehend aufgelöst hatten. Zum Vorschein kamen vor allem Feuersteinartefakte, Knochen und Hirschhorn; daneben wurde auch rohe Töpferware geborgen (s. 11. Pfahlbaubericht, 48). Bei einer Kontrollgrabung im Jahre 1956 fand man die Kulturschicht stark durchwühlt und fundleer (JHMB 1955/56, 235—239). Der Siedlungsplatz ist nach heutiger Kenntnis vor allem frühneolithisch (VON GONZENBACH 1949), hat aber auch einige Schnurkeramikergegenstände geliefert (STRAHM, persönliche Mitteilung).

¹ L.K. 1145 = Landeskarte der Schweiz, 1 : 25 000, Blatt 1145, Bielersee, Erste Ausgabe 1952. Einzelne Pfahlbauten sind darin eingezeichnet. Die Koordinaten wurden von mir bestimmt.

STUDER erhielt von den Grabungen von 1874/75 alle Knochen, während das übrige Material zum Teil an die Museen Bern und Biel ging, zum Teil veräußert wurde. Nach STUDER (1883, 23) stammt die Hälfte der Knochenreste von Jagdtieren, und zwar eigenartigerweise vor allem von Pelztieren. Bei den Haustieren war neben dem Rind das Schwein stark vertreten, wogegen die Ziege, das Schaf und der Hund nach STUDER selten waren.

B. LÜSCHERZ — *Innere Station* XVI ab

Gemeinde *Lüscherz*, Amt *Erlach*.

Grabungen 1973/74 und 1954: L.K. 1145: 577 900/210 700 (eingezeichnet).

Situationsplan bei ISCHER (1928), S. 196.

Meine Abkürzungen: Lü 73 und Lü 54.

In der Gemeinde *Lüscherz* sind mehrere Pfahlbauten entdeckt worden, die aus verschiedenen Kulturzeiten des Neolithikums stammen (ISCHER Nr. XIV—XVIa, b, c).

Unser Material kommt nur aus der Teilgrabung von 1873/74 und der Notgrabung von 1954 am selben Ort der Fundstelle *Innere Station*. VON FELLEBERG hatte 1869 daselbst zum ersten Mal, aber erfolglos, gegraben. Nach dem durch die Juragewässerkorrektion bewirkten Absinken des Seespiegels mußte die wilde Ausbeute der nun trockenen Pfahlbaute mit einem Verbot unterbunden werden. Vor diesem Verbot hatte GROSS, Arzt in *Neuenstadt*, hier reiche Funde für seine Privatsammlung gemacht. Die aufgesammelten Knochen ließ er stets UHLMANN zukommen. VON FELLEBERG führte 1873 die Ausgrabung dort fort, wo GROSS aufhören mußte. Aus den zwei Kulturschichten wurden in großer Zahl feingearbeitete Werkzeuge aus Stein, Hirschhorn und Knochen geborgen.

Die Notgrabung von 1954 erfolgte im Randgebiet der früheren. Zwölf dünne Fundschichten aus der jüngeren Cortaillodzeit (= Cortaillod 2) ergaben vor allem Hirschhornwerkzeuge (JHMB 1954, 147; WYSS 1955). Die Knochen sind von JOSIEN (1956) verarbeitet worden. Die adulten Rinderknochen habe ich alle neu vermessen. Eine spätere Sondierung im Jahre 1957 brachte keine weiteren Aufschlüsse und nur einzelne Knochen, die ich in dieser Arbeit nicht berücksichtige (JHMB 1957/58, 171).

STUDER stellt an seinem Material ein merkbare Zurücktreten der Wildtiere und bei den Haustieren ein Überwiegen des Rindes fest. Der Hund ist häufig. Zum selben Ergebnis kommt JOSIEN 1956. Sie berechnet aus ihrem Material, daß die Wildtiere noch einen Drittel der Knochenzahl

(KZ) und Mindestindividuenzahl (MIZ) stellen. Ein weiteres Drittel machen die Hausrinder aus. Der Rest verteilt sich auf Hund, Schwein, Schaf und Ziege (JOSIEN 1956, 48 f.).

Im ebenfalls frühneolithischen *Port* erreicht das Rind 58% der MIZ, während der Ur nach GERBER nicht vorgekommen ist (GERBER 1940, nach Tabelle S. 65). Bei der Überprüfung seiner Maßtabellen, die nur im Manuskript vorliegen, ergibt sich aber, daß die Knochen vom Ur nicht erkannt worden sind und bei denjenigen der Rinder blieben. Wenn wir nach JOSIEN (1956, 49) mindestens 15% als zum Ur gehörig betrachten, dann erhalten wir für diese Station einen gleich hohen Rinderanteil wie bei *Lüscherz-Innere Station*. Somit wäre auch das Mengenverhältnis zwischen Haus- und Wildtieren dasselbe.

C. SUTZ-LATTRIGEN

Gemeinde *Sutz-Lattrigen*, Amt *Nidau*.

In dieser Gemeinde finden sich mehrere Pfahlbauten, die früher nach der jeweils näher gelegenen der zwei Ortschaften bezeichnet wurden. Ich verwende im folgenden ebenfalls diese kürzeren Benennungen.

1. LATTRIGEN

Sutz-Lattrigen VII: L. K. 1145: 582 350/216 300 (eingezeichnet).

Sutz-Lattrigen VIII: L. K. 1145: 582 200/216 050 (eingezeichnet).

Meine Abkürzung: La.

Die *Station VII*, früher *Große, Untere* oder *Station inférieure* genannt, liegt direkt vor dem Hafen des Dorfes *Lattrigen* (s. ISCHER 1928, Situationsplan S. 176). Sie ist nie systematisch ausgegraben worden. GROSS und VON FELLEBERG haben Fundgut von privaten Ausgräbern, vor allem von KURT, übernommen (s. 7. PFAHLBAUBERICHT, 8). Auch in der *Kleinen* oder *Oberen Station VIII* hat KURT später an günstigen Stellen nach Funden gesucht. Sie liegt 200 m südlicher (s. ISCHER 1928, Plan S. 178). Sie wird ebenfalls schon im 1. PFAHLBAUBERICHT erwähnt, aber noch im 7. BERICHT (1876, 251) als wenig erforscht gemeldet.

Soweit die in verschiedene Museen verstreuten Keramikfunde eine Zeitbestimmung erlauben, sind neben Cortaillodschichten auch jüngere Kulturstraten ausgegraben worden. Die Hälfte der Knochen stammt vom

Rind. Als nächsthäufiges Haustier folgt mit Abstand der Hund, dann das Schwein und das Schaf. Bei den Wildtieren überwiegen stark der Hirsch und das Wildschwein. Das Verhältnis Wildtier zu Haustier ist dasselbe wie in *Lüscherz-Innere Station*. Das von STUDER (1883, 25) hervorgehobene Vorkommen von Wisenten muß in Frage gestellt werden, da sich heute in seiner Sammlung kein einziger Knochen dieses Boviden finden läßt.

2. SUTZ

Sutz-Lattrigen V: L.K. 1145: 582 800/217 100 (eingezeichnet).

Meine Abkürzung: Su.

Unter der Bezeichnung *Sutz* wird nur Material der *Station V* in den Sammlungen aufgeführt. Denn erst in den zwanziger Jahren hat ISCHER (1928) nördlich dieser Fundstelle einen weiteren Pfahlbau entdeckt. Diese *Neue Station IV* vermochte jedoch nie das Interesse von Ausgräbern zu wecken.

Der Pfahlbau *Sutz*, auch *Station von Rütte* genannt, liegt heute im Parkgebiet des Schlosses *Sutz* (s. ISCHER, Situationsplan S. 171). Er wurde schon vor 1854 entdeckt und immer wieder von Kähnen aus oberflächlich ausgebeutet. VON FELLEBERG meldet 1871, daß er «sehr durchsucht und genau bekannt» sei (VON FELLEBERG 1872, 281). Nachdem er vom zurückweichenden Wasser freigegeben worden war, hat GROSS 1875/76 sogleich graben lassen. Die Ausbeute war gering, weshalb STUDER (1883, 20) diese Station nicht berücksichtigte. GROSS meldet jedoch «mehrere ganze Schädel von Hirsch, Hund, Ziege etc., und ein Rinderschädel, tadellos erhalten, ...» (7. PFAHLBAUBERICHT, 27, Original französisch). Die Fauna sei der von *Lüscherz* ähnlich. DAVID (1897) scheint sein Material aus der Grabung zu haben, die VON FELLEBERG 1884 veranlaßte. Auch er war von der Ausbeute enttäuscht. Wie bei *Lattrigen* sind Schichten verschiedener neolithischer Epochen, unter anderem schnurkeramische, angeschnitten worden.

D. VINELZ XVIIb

Gemeinde *Vinelz*, Amt *Erlach*.

Grabung 1882: L.K. 1145: 574 900/209 800 (eingezeichnet).

Situationsplan bei ISCHER (1928), S. 205.

Meine Abkürzung: Vi.

Man stieß erst im Winter 1881/82 bei Arbeiten im Wiesland, neugewonnen durch die Seeabsenkung, auf diesen Pfahlbau. Im folgenden Frühling begann GROSS die Ausbeutung, der abgelöst wurde von MATHYS, welcher für VON FELLENBERG die Fundstelle in vier Monaten zum größten Teil ausgrub. Nach ISCHER soll sich aber die Siedlung weit ins Land hinein ausdehnen, und nach ihm ist noch ein großer Teil derselben unberührt. In der 40—50 cm dicken Fundschicht fand man Holzgeräte, große Silexklingen, Reste von Fischnetzen, gegen hundert Kupfergegenstände und zahllose Topfscherben, die den Pfahlbau in die Zeit der spätneolithischen Schnurkeramikultur weisen. Die wenigen Knochen aus den Sondierungen von 1937 (JSGU 1937, 35) und 1960 (JHMB 1959/60, 316) habe ich in meiner Arbeit nicht berücksichtigt.

STUDER meldet dieselben Verhältnisse beim Wildtiervorkommen und dem Haustierstand wie in *Lüscherz* und *Lattrigen*. Die Fundmenge an Knochen ist aber kleiner. Aus diesem Pfahlbau wurde das bekannte Doppeljoch geborgen (s. TSCHUMI 1953, Abbildung 110, S. 158).

Eine zweite Station in dieser Gemeinde ist *Schattenwil XVIIa*. Sie wurde 1928/29 ausgegraben. Die Knochen dieser Grabung wurden nicht mit dem Material der STUDER-Sammlung vermischt und von mir auch nicht ausgewertet.

E. MÖRIGEN IXa

Gemeinde *Mörigen*, Amt *Nidau*.

Grabung 1873: L.K. 1145: 582 050/215 150 (die äußerste der eingezeichneten).

Situationsplan bei ISCHER (1928), S. 183.

Meine Abkürzung: Mö.

Vor der Ausgrabung hieß die Station *Steinberg*, nachher *Mörigen-Bronzestation*. Die näher zum Ufer gelegene Fundstelle *Mörigen-Steinstation IXb* fand, da steinig und fundarm, nie größeres Interesse. Sie besteht nach heutiger Kenntnis aus einem schnurkeramischen Platz und einer anschließenden frühbronzezeitlichen Siedlung.

Ist in der Literatur von *Mörigen* die Rede, so ist mit seltenen Ausnahmen die reiche *Spätbronze-Station IXa* gemeint. Seit seiner Entdeckung

im Jahre 1843 hat dieser Pfahlbau, der auch unser Material geliefert hat, immer die Ausgräber angezogen. «Im Jahre 1871 und 1872, als das Suchen nach Alterthümern unter Wasser noch gestattet war, konnte man ein halbes Dutzend und noch mehr Schiffe zählen, welche auf der Station ankerten und emsig die Schätze des Seebodens ans Tageslicht förderten, welches bei zwei bis drei Fuß Wasser besonders leicht vor sich ging» (VON FELLEBERG 1875, 31).

Bei der Ausgrabung der trocken gewordenen Station, 1873, erwiesen sich wenigstens drei Fünftel der Fläche als durchwühlt, und im ufernahen Teil die Kulturschicht ausgeschwemmt. Die Knochen waren mit den übrigen Fundgegenständen im «Haufwerk von verfaultem Holz, Zweigen, Flechtwänden und Rundhölzern» eingeschlossen (nach VON FELLEBERG 1875, 37). Dichte Ansammlungen von Schaf- und Schweineknochen deutete VON FELLEBERG als Stallungen. Da es sich hier um die erste Bronzezeit des Bielersees handelte, haben die Ausgräber alle Knochen, auch die unbedeutendsten Fragmente, gesammelt. Vielleicht ist nur dies der Grund, daß STUDER (1883, 106) fand, die Knochen seien mehr zerschlagen als diejenigen der andern Fundstellen.

Die Jagdtiere sind bedeutend seltener geworden, dagegen ist bei den Haustieren das starke Überwiegen des Schafes auffällig (STUDER 1883, 106f., meldet 75 Unterkiefer vom Schaf gegen 10 vom Schwein und vom Rind). Häufig fanden sich die Knochen von einer großen Hundeart. Das Pferd tritt neu als Haustier auf (Knochen, Bronzetreisen).

Es wurden mehrere Gußformen und anderes Material gefunden, was auf eine Bronze gießerei hinweist. Der überwiegende Teil des datierbaren Fundgutes kommt aus der Hallstatt-B-Zeit (STRAHM, persönliche Mitteilung).

2. Das Material

Die Knochensammlung von STUDER liegt in der osteologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Bern, in Schubladen geordnet nach Stationen und innerhalb derselben Fundstelle getrennt nach Tierarten. Auch die Knochen der Fundstelle *Sutz* sind dabei. Ich habe noch die Bielerseestücke aus der Vergleichs-Sammlung von UHLMANN hinzugefügt, dessen übrige Exemplare schon nach seinem Tode von STUDER übernommen wurden (s. STUDER 1884, 3). UHLMANN hat vor allem die Knochen von den Grabungen von GROSS erhalten. Weiter wurden, wie

Tabelle 1 *Untersuchte Rinderknochen*

Knochenart/Fundort	NS	Lü 73 und 54	La	Su	Vi	NEOL total	Mö
Hornzapfen	6	14	84	23	1	128	1
Schädelreste	2	9	13	3	—	27	1
Oberkiefer	—	4	12	7	1	24	5
Unterkiefer	11	37	107	76	26	257	8
Atlas	—	6	13	10	2	31	—
Epistropheus	—	5	3	3	—	11	—
Kreuzbein	—	4	2	2	—	8	—
übrige Wirbel	6	6	3	34	—	49	—
Scapula	2	3	5	13	1	24	—
Humerus	2	10	19	1	1	33	3
Radius	7	9	10	19	1	46	1
Ulna	4	3	3	15	1	26	1
Carpalknochen	—	2	—	—	—	2	—
Metacarpus	6	11	37	33	2	89	3
Pelvis	1	5	2	8	—	16	—
Femur	5	5	14	9	1	34	—
Tibia	4	6	10	5	—	25	2
Os malleolare	—	1	—	—	—	1	—
Astragalus	2	2	4	13	—	21	1
Calcaneus	1	5	34	14	13	67	1
übrige Tarsalknochen ..	—	1	—	—	—	1	—
Metatarsus	4	10	31	24	—	69	1
Phalanx I	1	9	12	26	1	49	2
Phalanx II	—	—	2	3	—	5	—
Phalanx III	2	2	13	28	—	45	1
Total	66	169	433	369	51	1088	31

Fehlend: Clavicula, Sternum, Patella, Fibula.

Nicht berücksichtigt: Rippen und Einzelzähne.

Nicht besprochen: Carpalknochen, Os malleolare, Tarsalknochen.

schon erwähnt, die Knochen der adulten Rinder aus der Grabung 1954 in *Lüscherz-Innere Station* verwertet (s. Tabelle 1). Von den 523 Rinderknochen (s. JOSIEN 1956, 49) fand sich allerdings nur mehr der zehnte Teil im Archiv. Ebenfalls im Archiv des Naturhistorischen Museums stieß ich auf die Schädel und Schädelreste von Rindern, die in *Biel-Pasquart* gefunden wurden (s. SIEGFRIED 1907). Sie konnten nicht berücksichtigt werden, obwohl sie im Bereich des alten Strandes gefunden worden sind. Denn es lag kein Gegenstand dabei, der eine Datierung erlaubt hätte. Die Schädel wurden für *Torfrindreste* gehalten, weil sie klein sind und kurze

Hornzapfen tragen (s. SIEGFRIED 1907); die Begründung liegt aber, wie schon aus den Abbildungen in SIEGFRIED hervorgeht, im jugendlichen Alter der Tiere. Nur Schädel II ist adult. Dasselbe gilt für das früher an derselben Stelle gefundene fast vollständige Skelett einer Torfkuh, das montiert im Museum Schwab in Biel stand (Anzeiger für schweizerische Altertumskunde 1889, 169).

Die Knochen der STUDER-Sammlung sind, mit Ausnahme einiger lehmfarbenen Stücke aus *Sutz*, dunkel gefärbt, zeigen Oberflächenglanz, harte Konsistenz und glatte Bruchfläche. Die 1954 aus heutigem Kulturland geborgenen Exemplare sind dagegen spröde, glanzlos und heller in der Farbe. Inwieweit das ursprüngliche Material eine Auswahl der guterhaltenen Stücke darstellt, ist von STUDER nirgends erwähnt worden; wir wissen jedoch, daß VON FELLEBERG in *Lüscherz* vorwiegend die ganzen Knochen gesammelt hat, in *Mörigen* dagegen auch alle Fragmente (VON FELLEBERG 1875, 37).

Diese Knochensammlung verlor durch den Umzug in ein neues Museumsgebäude (1936) und mehrere Standortwechsel innerhalb des Museums einiges Material. Wie es bei früheren Sichtungen (s. VERWALTUNGSBERICHTE des Naturhistorischen Museums Bern 1924/26, 193, und 1939/41, 127) geschah, habe auch ich bei der Überprüfung des Rindermaterials Knochen ohne Ortsetikette ausgeschieden. Glücklicherweise machte ich eine Ausnahme mit einer Anzahl Hornzapfen und Unterkiefer, die in einer eigenen Schublade nach dem Material von *Lattrigen* lagen und von denen kein Stück einen Fundortshinweis trug. Es fand sich lediglich ein Zettel mit dem Vermerk «wahrscheinlich *Lattrigen*». Nach den Mengenangaben von STUDER (1883) und von DAVID (1897) scheint keiner der beiden dieses Material gekannt zu haben. Von den vier Hornzapfen mit Stirnbeinrest A 87, A 66, A 70 und A 73 kam nun der entsprechende im ursprünglichen Fundgut von *Lattrigen* zum Vorschein (A 16, A 23, A 35 und A 33, letzterer mit seinem entsprechenden als Nr. 9 in Tafel 1). Auch im Erhaltungszustand und in der Variation der Maße stimmen die neugefundenen Knochen mit dem sicheren *Lattriger*-material überein. Es handelt sich um die Hornzapfen ab A 66 und die Unterkiefer C 18 und höher in den Maßtabellen von *Lattrigen*.

In der STUDER-Sammlung trägt jeder Knochen eine gedruckte Ortsetikette. Häufig ist noch die ursprüngliche Ortsangabe in Tinte auf dem Knochen selber zu finden. Einige *Schafiser*exemplare haben zudem einen Zettel, der in gebleichter Tintenschrift Fundort und Tierart nennt (vgl. DAVID 1897, Tafel II, Fig. 5, 6). UHLMANN hat auf seine Pfahlbauknochen

in alter deutscher Schrift Fundort, Fundjahr und Tiergattung notiert, bei einigen sogar die Epoche angegeben. Jeder Knochen trägt daneben einen kleinen Zettel mit einer Nummer, die der Ordnungsnummer in seinem Fundkatalog «Fauna antiqua» entspricht (vgl. DAVID, Tafel VIII, Fig. 28).

Im Rindermaterial erhielten vor allem die Hornzapfen, Schädel, Unterkiefer und Metacarpen von DAVID vielfach eine große Etikette mit abgeschnittenen Ecken, die auf zwei Zeilen in Zierschrift Gattung, Art und Rasse trägt. Seine Photoexemplare, vorerst mit der Aufschrift «abbilden» versehen, wurden mit einem kleinen Kleber mit blauer Umrandung, der die Abbildungsnummer trägt gekennzeichnet (vgl. Tafel 2, zweiter Metacarpus, obere Reihe). Die Unterkiefer, deren Maße DAVID in Tabellen verglich, zeigen neben dem Hinweis «gemessen» vielfach noch heute die römische Ziffer, unter der sie in den Maßtabellen aufgeführt sind. — Diese Befunde und die Nachprüfung der Mengenangaben haben uns zur Überzeugung gebracht, daß DAVID für seine Arbeit bei den Bielersee-Stationen genau dasselbe Material wie STUDER, ergänzt mit dem Sutzer Fundgut, zur Verfügung stand.

GERBER hat DAVIDs Photoexemplare mit einem großen Zettel mit der Aufschrift «Orig. DAVID, pag. . . ., taf. . . ., fig. . . .» gekennzeichnet.

III. Methodik

Die ganze Knochensammlung wurde vorerst nach irrtümlich bei andern Tiergattungen eingeordneten Rinderknochen durchsucht. Den Rinderanteil selber, gemischt aus Hausrind- und Urknochen, überprüfte ich auf nicht erkannte Exemplare anderer Tierarten. Wirklich waren neben drei Femora und zwei Fibulae vom Menschen (*Vinelz*) in den verschiedenen Fundstellen Bären-, Schweine- und Elch-, Hirsch- und Rehknochen zu entfernen (vor allem Unterkiefer und Phalangen). Aber obwohl STUDER (1883, 25) noch besonders darauf hinweist, fand sich kein einziger Wisentknochen. STAMPFLI, der sich in seiner letzten Arbeit (1963) eigens mit der Unterscheidung von Rind und Wisent befaßt hat, kam nach gründlicher Durchsicht unseres Materials zum selben Ergebnis.

Zur Überprüfung der Zuteilung stand mir in der osteologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Bern die neue Vergleichssammlung rezenter Skelette zur Verfügung.

Jeder Rinderknochen erhielt vorerst in weißer Blockschrift den Fundort aufgetragen. Darauf habe ich die jugendlichen Stücke, von Tieren unter drei Jahren, herausgenommen und nach der Zählung weggelegt (juvenil: 0—1 Jahr, subadult: 1—3 Jahre). Bei den verbliebenen adulten Knochen wurde jede Art mit einem Großbuchstaben gekennzeichnet und innerhalb derselben Station mit einer fortlaufenden Nummer versehen (s. Tafel 1, Nr. 9). Die Sacra und die Exemplare aus der Grabung vom Jahre 1954 in *Lüscherz-Innere Station* tragen nur diese Nummer, keinen Buchstaben.

Die Rippen und Einzelzähne wurden weggelassen; Sternum (Brustbein) und Patella fehlten überhaupt. Von den berücksichtigten Knochen wurden nur die adulten Stücke von sicher mehr als dreijährigen Rindern vermessen, bei den Wirbeln zudem lediglich Atlas und Epistropheus. Knochen mit offener Fuge, die möglicherweise von noch nicht erwachsenen Tieren kommen, erhielten in der Maßtabelle bei ihrer Ordnungsnummer einen Stern. Sie wurden für die Mittelwertberechnung und die Diagramme nicht berücksichtigt. Bei den Hornzapfen, wo dieser Entscheid besonders schwierig war, sind die als subadult betrachteten auch in die Maßtabelle aufgenommen worden. Die Exemplare der UHLMANN-Sammlung und die Photo- und Maßexemplare von STUDER und DAVID sind in den Maßtabellen gekennzeichnet und im Text beim entsprechenden Knochen besprochen. Die Altersbestimmung erfolgte nach LESBRE (aus ZIETZSCHMANN 1924).

Zur Vermessung dienten Bandmaß und Schublehre. Maße unter 100 mm Länge wurden auf 0,5 mm, vom Backenzahn M3 sogar auf 0,1 mm genau bestimmt, größere auf ganze Millimeter. Unsichere Maße und die indirekt ermittelte Gesamtlänge von beschädigten Hornzapfen sind in Klammern gesetzt. Sie wurden in der weiteren Verarbeitung nicht verwendet. Die Maße der Zähne wurden nahe der Alveole, Zahnreihenmaße an den Alveolenrändern selber abgenommen. Wie in der Zoologie üblich, nummerierte ich die Zähne fortlaufend von vorne nach hinten. In der Auswahl der Maße richtete ich mich nach den Arbeiten, mit denen ich vergleichen wollte, in der Ausführung der Messung ging ich nach DUERST (1926b). Die Indices berechnete ich mit der Rechenscheibe.

Mit wenigen Ausnahmen wurden die Werte in Maßtabellen zusammengestellt. Die Urknochen und das Geschlecht der Hausrindknochen suchte ich schon vor der Vermessung zu bestimmen. Für den Ur konnte der Entscheid mit den Grenzwertangaben von STAMPFLI (1963) überprüft werden. Ebenso wurde bei häufigen Knochenarten, bei denen eine Geschlechts-

aufteilung möglich schien, in Diagrammen mit der Länge und einem Index als Koordinaten die Gruppierung gesucht. Zur Vermehrung der eingetragenen Werte zog ich dabei auch Maßangaben anderer Fundplätze heran, allerdings nur aus derselben Region und nur von sicher adulten Knochen. In den aufgefundenen Manuskripten von GERBER fanden sich die Meßprotokolle von *Port*. Da in der Veröffentlichung über diese eindeutige Cortaillo-Siedlung (TSCHUMI 1940) nur einzelne Maße von Knochen angegeben sind, fand ich es angebracht, die im genannten Manuskript angegebenen Maße bei den Einzelbesprechungen stets auch anzuführen.

Weil *Mörigen* nur einzelne Werte geliefert hat, habe ich diese jeweils in das neolithische Diagramm übernommen.

Abbildungen sollen Größen- und Geschlechtsunterschiede zeigen. Die Altersverteilung der Schlachttiere ergab sich aus den Unterkiefern. Da dies der häufigste Knochen war, wurde nach ihm auch die Mindestindividuenzahl (MIZ) ermittelt. Die Widerristhöhe, errechnet aus den Metapodien (Metacarpus, Metatarsus), veranschaulicht die Größe des Rindes zu den verschiedenen Zeiten in den verschiedenen Stationen. Pathologische Veränderungen sind jeweils bei der entsprechenden Knochenart am Schluß beschrieben.

IV. Eigene Untersuchungen

Hornzapfen

Da ihm guterhaltene Schädel fehlten, hat RÜTIMEYER seine Rassenmerkmale vor allem an den Hornzapfen und Unterkiefern darlegen müssen. Nach den Untersuchungen von DUERST (1926a) ist aber die Form der Hornzapfen vorwiegend vom Geschlecht bestimmt und ihre Oberflächenbeschaffenheit altersabhängig.

Heute wird der Hornzapfen als einer der geeignetsten Knochen für die Geschlechtertrennung betrachtet. Der männliche unterscheidet sich vom weiblichen durch seinen größeren Basalumfang bei relativ kleiner Länge, der des Kastraten durch die relativ und absolut große Länge bei ebenfalls größerem Grundumfang.

Mit dem Altwerden beginnt sich die vorher stark porige Oberfläche vorerst am Zapfengrund zu glätten und bildet mit dem Alter immer mehr

Längsfurchen. Dieser Vorgang setzt beim Stier am ehesten, beim Ochsen am spätesten ein. Dasselbe Oberflächenbild wie beim siebenjährigen Stier findet sich bei der Kuh erst mit zehn Jahren (KOCH 1927).

In der ganzen Sammlung fanden sich 131 Hornzapfen und Hornzapfenreste verschiedenen Alters (s. Maßtabelle). Davon sind 16 adulte Hornzapfen an ihrem vermeßbaren Schädelrest geblieben (*Schafis* 2, *Lüscherz* 3, *Lattrigen* 8, *Sutz* 3). 5 Hornzapfen stammten von Kälbern (*Lattrigen* 1, *Sutz* 2, *Mörigen* 2). Beim übrigen Material wurde versucht, die subadulten von den sicher adulten mit mehr als 4 Jahren abzutrennen. Dies wie auch die Geschlechtsbestimmung wurde dadurch erschwert, daß stets die Möglichkeit einer Zugehörigkeit zum Ur in Betracht gezogen werden mußte. Fast die Hälfte ließ am anhaftenden Stirnbeinrest den Verwachsungsgrad der Frontoparietalnaht beurteilen, welcher einen weiteren Hinweis auf das Alter des Tieres gab. 14 Hornzapfen sind vermutlich subadult. Von den 3 adulten mit pathologischen Veränderungen konnten zwei in der weiteren Verarbeitung der Maße nicht benützt werden. Es blieben aber gleichwohl noch 110 neolithische und 1 bronzzeitlicher Hornzapfen für die Auswertung. 31 derselben sind sogar in ihrer ganzen Länge erhalten.

Bei den fragmentären Hornzapfen habe ich die wahrscheinliche Gesamtlänge längs der großen Kurvatur auf verschiedene Weise zu ermitteln gesucht. Vielfach konnte durch Vergleich mit einem ähnlichen, aber ganz erhaltenen Zapfen, die ungefähre Länge bestimmt werden. Sonst wurde der Stummel auf ein Blatt Papier gelegt, die vermutlichen Umrisse in Verlängerung der vorhandenen skizziert und dann die gesuchte Distanz an der Zeichnung ermittelt. Mehrfache Ausführung ergab ähnliche Werte.

Bei den subadulten und den adulten Hornzapfen wurde versucht, das Geschlecht zu bestimmen. Schwierig war dieser Versuch deshalb, weil von der Urkuh und dem Haustier meist jugendliche Exemplare vorlagen, bei denen das Geschlecht kaum zu erkennen ist. BACHMANN (1962) hat bei seinem eisenzeitlichen Material zur Trennung der Gruppen mit gutem Erfolg einen sogenannten Verjüngungs«faktor» verwendet ($VF = \text{Differenz der Hornzapfenumfänge am Zapfengrund und 5 cm distal}$). Dieser Faktor wurde auch hier bei einer Auswahl mit fraglicher und mit sicherer Geschlechtszuteilung bestimmt. Er ist aber in unserem neolithischen Fundgut viel geringer und deshalb kaum brauchbar. Zudem stört die Beimischung von Urzapfen.

Dadurch, daß die vermessenen Stücke derselben Fundstelle in der Maßtabelle in abnehmender Größe des Basalumfangs geordnet wurden, erhielt ich vorab die Ure und nachfolgend die Hausrinder ziemlich gut getrennt nach dem Geschlecht. Hornzapfen unsicheren Geschlechts im Übergangsalter subadult—adult erwiesen sich damit häufig als Exemplare erwachsener Kastraten. Zusammengehörige Hornzapfen, die vielfach erst dadurch erkannt wurden, kamen nebeneinander zu liegen (8 Paare bei *Lattrigen*, 2 bei *Sutz*).

Die Geschlechtsbestimmung steht zum Teil im Widerspruch zur Auffassung anderer Autoren. Deshalb habe ich zur Darlegung meiner Ansicht mehrere Diagramme erstellt. Da selten die ganze Länge gemessen werden kann, ist bisher zur Darstellung der Geschlechtsgruppierung der Umfang und der Index aus kleinem durch großen Basaldurchmesser gewählt worden. Eine deutliche Trennung wurde aus verschiedenen Gründen nie erreicht. Einmal lagen von keiner Fundstelle eine größere Anzahl vermessener Hornzapfen vor, zum andern wurden häufig unbemerkt Werte nicht adulter Hornzapfen herangezogen. Im neolithischen Material ist weiter das Vorkommen von Urhornzapfen hinderlich. Aus diesen Gründen findet man erhebliche Differenzen vor allem in der Bestimmung der Stier- und Ochsenhornzapfen (vgl. NOBIS 1954, 162, Diagramm 1, 161; MÜLLER 1959, 201, Diagramm; BACHMANN 1962, 12).

In meine zwei Diagramme habe ich nur Werte von eindeutig adulten Hornzapfen eingetragen. Im Diagramm 1 (Umfang/Länge) und im Diagramm 2 (Umfang/Index) sind mit ihrem Fundortkennzeichen nur die Hornzapfen mit sicher bestimmten Maßen aufgeführt, während die übrigen lediglich zur Verdeutlichung der Gruppierungen als Punkte vorkommen. Der den fraglichen Werten in Wirklichkeit zukommende Ort im Diagramm wird etwas in der Waagrechten respektive Senkrechten verschoben sein. Nach den meisten Autoren, die neolithische Hornzapfen vermessen haben, finden sich die Hauskuhzapfen im Bereich von 170 bis 188 mm (s. NOBIS 1954, Tabelle 3, 161). Nach derselben Zusammenstellung mißt der kleinste Urkuhhornzapfen 212 mm im Umfang (VON LEITHNER 1927). In unserem Diagramm 1 bemerken wir eine erste Häufung der Werte vor dem Umfang von 180 mm und unterhalb der Länge von 300 mm. Diese Hornzapfen gehören sicher Hauskühen. Die zweite Häufung ab 210 mm Umfang und über der Länge von 350 mm sind Werte weiblicher Ure. Im Zwischengebiet müssen die (kurzen) Stier- und die (langen) Ochsenhornzapfen liegen. Nach Betrachtung der Exemplare, die in diesem Zwischengebiet der Diagramme erscheinen, sind wahr-

scheinlich die Zapfen mit mehr als 300 mm Länge von Kastraten. Zwei zusammengehörige Stierzapfen (A 14 und A 40 Lattrigen) haben einen Basalumfang von 215 mm und erscheinen deshalb im unteren Umfangbereich der Urkühe. Diese Überschneidung stört besonders im Diagramm 2, wo durch die große Schwankung der Indexgrößen der Urkuhzapfen der kleine Indexbereich des Stiers überdeckt wird. Auch die Hauskühe weisen einen weiten Indexbereich auf. Die Stierzapfen haben Indices unter 79, diejenigen der Ochsen stets darüber. Daraus geht hervor, daß der Kastrat im Gegensatz zum Stier eine mehr runde Basalform hat (vgl. dagegen NOBIS 1954, 162). Da die Jugendform des Hornzapfens rund ist, erklärt sich die ähnliche Gestalt des Kastratenzapfens mit seiner verlängerten Wachstumsphase. Im Gegensatz dazu hat der Stier dieses Stadium sehr rasch abgeschlossen, und die weiteren morphologischen Änderungen am Hornzapfen laufen bei ihm schneller ab als bei der Kuh. Weil wir heute kaum ältere Stiere zu Gesicht bekommen, schließen wir daraus, daß die uns bekannte konische Form der Stierzapfen für den adulten Stier typisch sei, weshalb viele Autoren Hornzapfen jugendlicher Tiere, weil sie kurz und rund sind, dem Stier zugerechnet haben (zum Beispiel MÜLLER 1959, Tabelle 9, S. 203, Nrn. 1—6). Dabei handelt es sich stets um Stiere, die zwischen 2 und 3 Jahren stehen. Ältere Stiere, wie wir sie heute in den Besamungsstationen finden, zeigen dagegen in Bestätigung unseres Befundes ausgeprägt querovale Zapfen.

BACHMANN stellt nach den Literaturangaben für das neolithische Hausrind einen Variationsbereich des Umfanges von 122—268 mm zusammen. Damit reicht nach ihm die obere Grenze der Rinderhornzapfen sogar über den Umfang meines größten Exemplars vom Ur. Er teilt die größten Zapfen Ochsen zu (BACHMANN 1962, 19, und Diagramm XII). Nach dem Studium eines Teils der von ihm herangezogenen Literatur und nach Vergleich mit meinen Bielerseewerten bin ich eher geneigt, jedenfalls ab 215 mm Basalumfang nur mehr Urhornzapfen anzunehmen. VON LEITHNER (s. NOBIS 1954) meldet nämlich als unterste Grenze für Urstiere 275 mm Umfang! Wie schon erwähnt, überschneiden sich Urkuh und Hausstier im Umfangbereich von 208—215 mm.

BACHMANN bestimmt einen Mittelwert von 177,5 mm. Derjenige aller meiner Hausrindhornzapfen (Kuh, Stier, Ochse) beträgt dagegen nur 160,6 mm. Nach BACHMANNs Angaben erhielt er die großen Werte von STUDER, DAVID, KRYSIAK und NOBIS. Ich werde unten nachweisen, daß die Werte der zwei erstgenannten Autoren von Urkühen herrühren. KRYSIAKs Werke konnte ich nicht einsehen, doch waren seine Werte aus dem Dia-

gramm 1 von NOBIS (1954, 161) und dem Diagramm XII von BACHMANN (1962) zu entnehmen. Wenn wirklich alle Hornzapfen von adulten Tieren sind, so betrachte ich sie nach ihrer Größe als von Stieren und Ochsen stammend (s. auch Tabelle 3 in NOBIS 1954). Leider hat BACHMANN in sein Diagramm, das alle in der Literatur angegebenen neolithischen Hornzapfen enthält, unbemerkt auch subadulte Werte eingetragen. Denn nach DOTRENS (1947, 461) sind von den ebenfalls herangezogenen 12 Werten von *St-Aubin* nur 6 von adulten Tieren (Nrn. 1, 7, 8, 9, 12, 13 der Maßtabelle 1, S. 462). Von *Weißenfels* sind nach den Altersangaben von NOBIS (1954, 158) sogar nur zwei Drittel adulte Hornzapfen. Obwohl NOBIS in seinem Diagramm 1 die subadulten kennzeichnet, verleiten sie ihn trotzdem zu falschen Schlüssen, da er die Alterseinflüsse auf die Lage des Wertes im Diagramm nicht berücksichtigt. Denn wie ich eben dargelegt habe, ändert sich während des Wachstums die Basalform des Hornzapfens und damit der Index, weshalb sich subadulte Stierzapfen bei den adulten Ochsenhornzapfen finden. Von NOBIS' Ochsenhornzapfen ist sogar nur einer adult. Die Hälfte seiner Stierhornzapfen betrachte ich als Ochsenexemplare (Nrn. 805 qu, 19, 1, 8), während der Fund aus *Berlin* sich in meinem Diagramm bei den Urkühen einreicht. Da nach NOBIS Nr. 6 *Weißenfels* und *Bos brachyceros* ARNEI subadulten Tieren gehörten, ist bei ihnen eine Geschlechtsbestimmung fragwürdig. Nach meinen Kenntnissen käme für das erste Exemplar am ehesten der Urstier, für das zweite die Urkuh in Frage.

Der größte adulte Hornzapfen, den DOTRENS aus *St-Aubin* meldet, erscheint in beiden Diagrammen bei den Ochsen (s. DOTRENS 1947, 61 f., Nr. 12). Ebenso gehört der drittgrößte aus der Maßtabelle von *Egolzwil 2* nicht einem Ur, sondern einem Kastraten (s. HESCHELER und RÜEGER 1942, 479).

BÖKÖNYI (1962) hat zur Darstellung der Grenze zwischen Ur- und Hausrindhornzapfen neolithischer Fundstellen Ungarns ein Diagramm mit den beiden Basaldurchmessern als Koordinaten gewählt. Er erhält auf der Diagonalen von links unten nach rechts oben die Werte verteilt auf drei Schwärme. Quer durch den zweiten geht nach ihm die waagrechte Trennungslinie. Dieselbe Darstellung machte ich mit meinen Werten, fand aber, daß Urkühe auch unterhalb dieser Grenzlinie erscheinen. Wahrscheinlich muß die Trennungslinie am selben Ort lotrecht auf die Diagonale gestellt werden. Dann würden sich die Stiere und Ochsen unterhalb der Trennlinie anschließen, erstere über, letztere unter der Diagonalen.

Tabelle 2 *Hornzapfen. Größenschwankung der Maße, getrennt nach Geschlecht und Fundstelle*

	Kühe			Stiere			Ochsen			Urktithe		
	v	m	n	v	m	n	v	m	n	v	m	n
Umfang an der Basis												
Schafis	132—151	= 140,0	(5)	—	—	—	—	—	—	208—210	= 209,0	(2)
Lüscherz	150—163	= 155,3	(3)	—	—	—	—	—	—	210—260	= 231,0	(5)
Lattrigen	120—175	= 148,8	(32)	190—215	= 206,7	(3)	188—200	= 191,6	(5)	244—245	= 244,5	(2)
Sutz	153—174	= 165,7	(14)	184—185	= 184,5	(2)	190—205	= 197,5	(2)	—	—	—
Vinelz	—	163	(1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NEOLITHIKUM ..	120—175	= 153,0	(55)	184—215	= 197,8	(5)	188—205	= 192,1	(7)	208—260	= 229,1	(9)
Mörigen	—	—	—	—	—	—	203	—	(1)	—	—	—
Großer Durchmesser												
Schafis	44—52	= 48,2	(5)	—	—	—	—	—	—	715—83	= 77,2	(2)
Lüscherz	53—56	= 54,8	(4)	—	—	—	—	—	—	66—94	= 76,3	(6)
Lattrigen	39—59 ⁵	= 50,3	(36)	67—73	= 71,2	(3)	60 ⁵ —66	= 63,2	(5)	—	—	—
Sutz	51—61	= 56,8	(13)	66—68	= 67,0	(2)	64—72	= 68,0	(2)	—	83,0	(2)
Vinelz	—	54	(1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NEOLITHIKUM ..	39—61	= 51,9	(59)	66—73	= 69,5	(5)	60 ⁵ —72	= 64,6	(7)	66—94	= 77,8	(10)
Mörigen	—	—	—	—	—	—	76	—	(1)	—	—	—
Kleiner Durchmesser												
Schafis	36—42	= 38,0	(5)	—	—	—	—	—	—	56—61	= 58,5	(2)
Lüscherz	39—46	= 42,0	(3)	—	—	—	—	—	—	60—68	= 62,6	(6)
Lattrigen	35—50	= 41,8	(40)	50—55	= 53,3	(3)	54—56	= 55,0	(5)	70	—	(2)
Sutz	43—50 ⁵	= 46,2	(12)	49—50	= 49,5	(2)	55—58	= 56,5	(2)	—	—	—
Vinelz	—	47	(1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NEOLITHIKUM ..	35—50 ⁵	= 42,4	(61)	49—55	= 51,8	(5)	54—58	= 55,4	(7)	56—70	= 63,3	(10)
Mörigen	—	—	—	—	—	—	52	—	(1)	—	—	—

v = Variation m = Mittelwert n = Anzahl (Maße in Millimetern)

Für die drei Geschlechtsgruppen und die Kastraten sind in der Tabelle 2 die Variationsbereiche *v* und die Mittelwerte *m* von den drei am meisten gemessenen Maßen nach Stationen getrennt zusammengestellt. Nur die Werte der Kühe sind so häufig, daß sie signifikante Aussagen erlauben. Dabei haben vor allem *Latrigen* und *Sutz* die Beiträge ergeben, während die andern Stationen lediglich einzelne Werte lieferten.

In der Kolonne der Kuhwerte stellen wir fest, daß *Latrigen* stets einen weiten Variationsbereich umfaßt, der meist auch diejenigen der andern Stationen miteinschließt. Dies werden wir bei allen Knochenarten finden. Wie hier werden wir auch später bei den meisten Knochenmaßen sehen, daß die Stationen, nach der Größe ihres Mittelwertes geordnet, in der Reihenfolge *Schafis*, *Latrigen*, *Lüscherz*, *Sutz*, *Vinelz* erscheinen. Auf eine Betrachtung der Variationsbereiche und der Mittelwerte der vier Gruppen muß ich verzichten, weil außer von Hauskühen zu wenig Werte vorliegen (s. Tafel 1).

Da die genaue Länge nur an einem einzigen Ochsen- und Urkuhhornzapfen bestimmt werden konnte und nur von zwei Stationen mehrere Kuhwerte vorlagen, wurde dieses Maß nicht in die Tabelle aufgenommen. Bei den 24 intakten Kuhhornzapfen von *Latrigen* schwankt die Länge von 170—280 mm (Mittelwert 234,7 mm), bei den 8 von *Sutz* von 192—315 mm (Mittelwerte 275,9 mm). Die zwei einzelnen aus *Lüscherz* und *Vinelz* bleiben innerhalb dieser Größenschwankungen, und der Mittelwert errechnet sich aus den 34 neolithischen auf 245,7 mm. Die ungefähre Länge von 4 Stierhornzapfen liegt zwischen (255) und (270) mm und von 7 Kastratenzapfen geht sie von (300) bis (380) mm.

Die Hornzapfen von *Schafis* sind alle eigenartig gestaltet. Neben 4 Zapfen, die an den 2 Schädelfragmenten vorkommen, gab es nur 2 weitere. Davon hat A 1 (= UHLMANN Nr. 24) heute als Ortsangabe lediglich die Bezeichnung «Juraseen». In seiner Form und in der Oberflächengestaltung unterscheidet er sich am ausgeprägtesten von denjenigen der andern Fundstellen. Die Hornzapfen sind nämlich alle relativ kurz und dickwandig. Trotz einigen Längsfurchen ist ihre Oberfläche gänzlich mit Gefäßporen bedeckt. Daher war bei jedem die Altersbestimmung und damit auch die Geschlechtszuteilung schwierig und unsicher. Durch eine starke, nuchale Abplattung ist zudem der Basalquerschnitt fast dreieckig. Dadurch entsteht längs der großen Krümmung eine Kante. Dies bedingt auch den tiefen Index 1, der bei A 1 sogar kleiner ist als derjenige der Schloßbergerrinder (DUERST 1904), deren ähnliche Hornzapfengestalt

nach DUERST vom Tragen eines Hornjochs kommen soll (s. Tafel I, Nr. 10).

Von Lüscherz sind aus der Grabung von 1873/74 fast nur Urhornzapfen vorhanden (UHLMANN-Sammlung Nr. 28 = A 5, Nr. 29 = A 4, Nr. 30 = A 1, Nr. 32 = A 7). Die adulten Hausrindexemplare stammen erst aus dem Material von 1954. Ein linkes Stück einer Kuh und drei von jungadulten Urkühen sind ganz erhalten. Das schöne Beispiel einer alten, wahrscheinlich über zehnjährigen Urkuh (A 6, s. Tafel I, Nr. 1) ist schon von DAVID (1897, 137) als solches erkannt und vermessen worden.

Latrigen hat wie immer den größten Beitrag ergeben, nämlich zwei Drittel der Meßexemplare. Ein Hornzapfen fand sich in der UHLMANN-Sammlung (A 46 = UHLMANN Nr. 31). Bei 17 ließ sich die Gesamtlänge messen. Als Urhornzapfen werden 11 adulte und 1 subadulter (A 57) betrachtet. Die Stier- und Ochsenzapfen scheinen meist jungadulten Tieren gehört zu haben.

Die 53 Kuhhornzapfen zeigen alle beschriebenen Formen. Neben schön geschwungenen finden sich große und kleine klemmhörnige (s. Tafel I, Nrn. 6—10).

STUDER (1883, 100) erwähnt das Vorkommen von 3 Hornzapfen der *Primigenius*rasse. «Mächtige Hornzapfen von dichtem Gefüge mit 22 cm Basalumfang und 38—40 cm Länge . . . lassen uns hier die Charaktere des *Bos primigenius* in etwas verkleinertem Maßstab wiederfinden». Anscheinend handelt es sich um A 62, A 38 und A 59, die wir aber als Urhornzapfen betrachten. 8 weitere Zapfen möchte er nach dem «gestielten Hornansatz» und der Krümmungsform der *Trochoceros*rasse zuteilen. Nach den angegebenen Maßen und dem Beispiel A 14 (Tafel IV, Fig. 40, um 90° gedreht) meint er die Nummern A 60, A 18, A 17, A 14, A 40, A 39, A 61 und A 57 oder A 26, also die den obengenannten in der Umfanggröße nachfolgenden aus der ursprünglichen Sammlung. Es sind zum Teil Urkühe verschiedenen Alters, zum Teil subadulte bis jungadulte Stiere.

DAVID (1897) hat allein oder mit dem vorhandenen Schädel zusammen 9 Hornzapfen von STUDERs Sammlung abgebildet. 4 derselben sind nach meiner Beurteilung erst 2—3jährig. So stammen der Schädelrest AA 15 mit den Hornzapfen A 8 und A 9 (DAVID Tafel I, Fig. 2) und der Hornzapfen A 15 (Tafel VI, Fig. 19) wahrscheinlich von einem jugendlichen Kastraten, AA 14 mit A 19a und b (Tafel I, Fig. 3) von einer erst erwachsenen Kuh, und das auch von mir dem Stier zugeteilte Zapfenpaar A 18 und A 17 (Tafel VI, Fig. 16 und 17) ist auseinandergefallen, weil die

Frontalnaht noch nicht verknöchert war; denn diese Verknöcherung tritt mit dem vierten Altersjahr ein.

Im Gegensatz zu diesen Zapfen, die nach DAVID der *Brachyceros*rasse angehören, seien die Hornzapfen der *primigenen* Rinder glatt und trügen viele Furchen (S. 132 f.). Nach heutiger Kenntnis sind dies aber Alterszeichen. Der von DAVID als Beispiel abgebildete Zapfen A 16 (Tafel VI, Fig. 18) ist denn auch von einer fast zehnjährigen Kuh. Statt 8 wie STUDER weist er der *Trochoceros*rasse nur mehr 2 Stücke zu, nämlich A 14 (Tafel VI, Fig. 20) und vermutlich den zugehörigen A 40. Ich betrachte sie als Reste eines jungadulten Stieres.

Das nahe Sutz hat vor allem in den Zapfenformen und der Geschlechtsverteilung ähnliches Material wie *Lattringen* ergeben. Von den 21 adulten Hornzapfen sind 9 ganz (s. Tafel I, Nrn. 4 u. 8). Wie wir an den übrigen Knochen auch feststellen werden, hat diese Fundstelle ein großwüchsiges Rind gehalten; bei den Hornzapfenmaßen wie bei denen der andern Knochen hat sie neben *Vinelz* stets den höchsten Mittelwert aufzuweisen.

Vinelz hat nur einen, aber unversehrten Hornzapfen einer Kuh derselben Größe, wie sie sich bei Sutz vorfanden.

Das Exemplar von *Mörigen* ist anscheinend von einem erwachsenen Kastraten. Es hat einen unerwartet tiefen Index. Vergleichen wir es mit den 13 Hornzapfen vom zeitgleichen *Alpenquai* (WETTSTEIN 1924), so finden wir, daß es sich mit seinem Basalumfang von 203 mm gut zu den zwei vereinzelt Werten von 198 und 220 mm fügt, die am ehesten einem Stier und einem Ochsen gehörten (vgl. BACHMANN 1962, Diagramm XIV). Mit seiner Länge von schätzungsweise (350) mm überragt der *Möriger* Hornzapfen jedoch den Bereich der Station *Alpenquai* (103—300 mm).

Im Material von *Lattringen* sind 3 pathologische Zapfen gefunden worden. Der linke Zapfen einer fast siebenjährigen Kuh (A 21) zeigt 7 cm distal der Basis eine kräftige breite Einschnürung des Umfangs und ist spitzenwärts abgebrochen. Am stärksten ist dieser Defekt im Bereich der großen Krümmung und verliert sich gegen vorn. Die Bruchstelle zeigt auch nuchal die gewohnte Wanddicke. In der 4 cm breiten Verengung fehlen die Längsfurchen an der Oberfläche; die Oberfläche ist glattgeschuert und hat Poren. Die Nuchalseite des Zapfenstummels zeigt keine Abflachung, welche diese Deformation als durch das Tragen eines Hornjochs entstanden erklären ließen.

Zapfen A 65, kurz, dick und stark abgeflacht, wollte ich zuerst als einem Widder gehörig umordnen. Ein Vergleich ergab aber, daß er im Gegensatz zum Oviden innen hohl ist und die durch die mediale Abflachung

entstandene Kante halsseits trägt. Der Basalquerschnitt ist damit auch tropfenförmig, aber Spitze nuchal und Rundung nasal gerichtet. Die Oberfläche zeigt nur Gefäßporen und keine Furchen.

Ebenfalls nur in die Maßtabelle aufgenommen habe ich A 67, einen Hornzapfen, der an eine Wachstumsstörung denken läßt. Sehr dünn und mittellang, zeigt er eine auffallend glatte Oberfläche, die eher als gefaltet denn als gefurcht bezeichnet werden muß. Nach den Nähten am anhaftenden Schädelrest wäre er von einer siebenjährigen Kuh.

Das Frontalfragment mit dem Hornzapfen A 76 von einer jüngeren Kuh zeigt eine verheilte Knochenperforation. Auf der Seite der Stirnhöhle bezeichnen zugebildete Knochenbälkchen die Läsionsstelle.

Schädel

Der Schädel setzt sich aus zahlreichen Knochenplatten zusammen, die untereinander in bestimmter zeitlicher Reihenfolge verwachsen. Dies ermöglicht eine differenziertere Altersbestimmung als bei den übrigen Knochen, besonders des postcranialen Skeletts (Ussow 1901/2, Koch 1932, 574). Eingeschränkt wird diese Möglichkeit durch den starken Einfluß des Geschlechts auf den Eintritt und den Grad der Verwachsung. Wie bei den Hornzapfen und allen übrigen Knochen beginnen beim Stier die Synostosierungen am frühesten, beim Ochsen am spätesten. Im Laufe des Alterns zeigen sich am Schädel weitere Formveränderungen.

Diese steten Größenänderungen sind für eine Maßanalyse hinderlich. Meßbare Schädelfragmente sind zudem selten (zum Beispiel BACHMANN 1962, Tabelle 4) und bestehen meist nur aus einem Hirnschädelfragment, weil der Gesichtsschädel mit diesem spät verwächst. Auch der erhaltene Hirnschädel ist häufig beschädigt, indem zur Eröffnung der Hirnhöhle das Schädeldach eingeschlagen wurde. Dies erschwert die Geschlechtsbestimmung, die sich daher immer noch vorwiegend auf die vorhandenen Hornzapfen stützt. Für kein einziges der vielen Schädelmaße ist der Größenbereich für die verschiedenen Geschlechter bekannt. Im Allgemeinen sind aber die Kuhschädel schlank und klein, diejenigen der Kastraten größer und länger, die vom Stier gedrungener, also kurz und breit (WERTNIK nach SIEWING 1960, 31).

Vom vorliegenden Bielerseematerial erhielt ich vorwiegend Maße der Occipitalregion, von einem Schädelteil also, an dem sich die Geschlechter noch einigermaßen unterscheiden. Die zugehörigen Hornzapfen sind in der Maßtabelle als solche gekennzeichnet und ihr Schädel ist in der

Fußnote angegeben. Mir standen 2 fast ganz erhaltene Schädel (AA 1 Latrigen, AA 3 Sutz) und 4 guterhaltene Hirnschädel (AA 1 Lüscherz, AA 1 und AA 4 Sutz, AA 1 Mörigen) zur Verfügung. Weiter ließen 11 Längshälften (AA 3—AA 6 und AA 9 Lüscherz, AA 5—AA 10 Latrigen) und 16 Frontalreste einzelne Maße bestimmen. 10 dieser Frontalreste — es handelt sich meist um größere Hinterhauptsteile — erhielt ich durch die Vereinigung zusammengehöriger Occipitalteile mit aufsitzenden Hornzapfen (AA 1 und AA 2 Schafis, AA 2 Lüscherz, AA 2—AA 4, AA 14 bis AA 16, A 14/A 40, A 16/A 87, A 17/A 18, A 20a/b, A 33/A 73, A 35/A 70, A 23/A 66 und A 79/A 80 Latrigen, A 12/A 13 und A 14/18 Sutz, s. Tafel 1, Nrn. 6, 7, 8, 9). 3 dieser Reste sind von subadulten Tieren (AA 2 Lüscherz, AA 15 und A 17/A 18 Latrigen), 4 andere lieferten keine Maße (AA 7 mit A 7 Latrigen, A 35/A 70 Latrigen, A 12/A 13 und A 14/A 18 Sutz). Aus *Vinelz* liegt kein Schädelrest vor, doch ist AA 1 Lüscherz nach einer Aufschrift eigentlich in der *Äußeren Station* von *Lüscherz* gefunden worden und damit ebenfalls aus schnurkeramischer Zeit. Er ist einer der 4 aufgefundenen hornlosen Schädel (s. DAVID, Tafel VII, Fig. 21). STUDER hat ihn anscheinend noch nicht gekannt, denn er bildet das andere, jedoch unmeßbare hornlose Fragment AA 6 von *Lüscherz* ab (1883, Tafel IV, Fig. 43). Von *Sutz* enthielt die STUDER-Sammlung den sehr gut erhaltenen hornlosen Schädel AA 3 (s. Maßtabelle, Abbildung in DAVID, Tafel XI und JSQU 1911 [1912], 49, Abbildung 5). Einen zweiten aus diesem Fundort erhielt ich vom Zoologischen Institut in Zürich zur Vermessung (im folgenden abgekürzt SuZH genannt)². Er ließ nur eine Hinterhauptenge von 120 mm und eine mediale Stirnlänge von 200 mm bestimmen. Ein Schädelfragment von glänzend hellgelber Knochenfarbe mit gerade nach hinten-unten gestreckten Hornzapfen ist anscheinend in historischer Zeit ins Areal des Fundortes *Sutz* gekommen. Dafür spricht neben Knochenfarbe und -glanz, daß ihn DAVID (1897) nicht erwähnt. Diesen Schädel habe ich weggelassen.

Die 9 Werte der Hinterhaupthöhe reichen von 129—149 mm und verteilen sich wie folgt (die Buchstabenbezeichnung AA ist weggelassen):

Lü 3	La 1	Su 1	La 8	Lü 4	Lü 1	Lü 5	Su 4	Su 3	Fundnummer
(129)	129	135	(140)	142	142*	146	146	149	mm
6	7	4	5	6	4	6	4	8	Alter (Jahre)
f	f	f	f	f	f	k	m	f	Geschlecht

² Herrn Dr. HARTMANN-FRICK sei hiermit für dieses Entgegenkommen gedankt.

Die wenigen Werte lassen den Alters- und Geschlechtseinfluß nur ahnen. Man kann höchstens feststellen, daß die größeren Werte von Schädeln hornloser Tiere (*) und von Kastraten und Stieren herrühren, dagegen ist ein Alterseinfluß nicht nachweisbar.

Die Hinterhauptenge ergibt nach den 15 Werten:

Mö 1	Lü 1	Su 1	NS 2	La 1	Su 3	SuZH	La 4	La 14	NS 1	La 3	La 2	Su 4	La 16	Fundnummer
93	105*	107	107	(115)	120*	120*	122	122	(125)	125	126	127	146	mm
8	4	4	5	7	8	7	5	4	8	8	8	4	4	Alter (Jahre)
f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	m	m	Geschlecht

Diesmal erscheinen die Werte der hornlosen Tiere nicht unter den größten. Dieser Befund wird durch die Untersuchung heutiger hornloser Rinder bestätigt. Zum Teil wird er dem fehlenden Einfluß des Horngewichtes zugeschrieben (weiteres s. SIEWING 1960).

Der kleinste Hornabstand ließ sich 14mal bestimmen:

NS 2	Su 1	La ²³ ₆₆	NS 1	Su 4	La ³³ ₇₃	La ²⁰ _{ab}	La 3	La 14	La 4	La ⁷⁹ ₈₀	La ¹² ₁₃	La ¹⁶ ₈₇	La ¹⁴ ₄₀	Fundnummer
132	135	136	137	139	141	143	147	150	150	165	etwa 170	177	179	mm
5	4	6	8	4	10	7	8	4	5	4	8	9	4	Alter (Jahre)
f	f	f	f	m	f	f	f	f	f	k	f	f	m	Geschlecht

Vielfach ist durch den allmählichen Übergang vom Hornzapfen ins Stirnbein kein genauer Meßpunkt vorhanden. Trotz dieser Unsicherheit des Maßes ist doch eine gewisse Ordnung sichtbar, indem vor allem Stier- und Kastratenschädel die großen Werte abgeben.

Einzelne weitere Maße seien im folgenden aufgeführt. AA 9 Lüscherz mißt in der Stirnbeinmedialen 225 mm (Urkuh! s. unten S. 165, AA 5 Lattrigen 212 mm. AA 2 Lattrigen ließ eine Stirnenge von (153) mm und eine Stirnbreite von (192) mm bestimmen, AA 4 Lattrigen hat eine Stirnenge von 155 mm, A 16 Lattrigen eine Hinterhauptsbreite von (195) mm. Der Schädel von *Mörigen* (s. Maßtabelle) ist auffallend klein und hat leider unmeßbare Zapfenstummel, doch fand WETTSTEIN (1924, 108) am *Alpenquai* einen in den Dimensionen erstaunlich übereinstimmenden Schädelrest.

STUDER und DAVID bilden mehrere der Schädel als Beispiel der *Brachyceros*- und *Primigenius*rasse ab. Nach RÜTIMEYER unterscheiden sich die 2 Rassen vor allem in der Größe, der Gestaltung der Stirn und dem Verlauf der Zwischenhornlinie. Die Form der Zwischenhornlinie ist aber

zum guten Teil durch die Stellung der Hornzapfen beeinflusst, während die anderen Merkmale hauptsächlich geschlechts- und altersbedingt sind (SIEWING 1960, 28; BACHMANN 1962, 9). So ist der als *brachycer* bezeichnete Schädelrest AA 2 Schafis von einem kleinwüchsigen weiblichen Tier (s. STUDER 1883, Tafel IV, Fig. 38; DAVID, Tafel I, Fig. 1). Die beiden Fragmente AA 2 Lüscherz und AA 15 Lattrigen gehören subadulten Rindern, wie aus dem Verwachsungszustand der Frontal- und Frontoparietalnaht hervorgeht (s. DAVID, 132 und Tafel I, Fig. 2). Schon die «*brachyceren*» Hornzapfen habe ich als Exemplare subadulte Tiere bestimmt (S. 160). Von Tieren der *Primigenius*rasse stammen nach DAVID (S. 137) bei Lüscherz der Schädelrest AA 4 einer großen Kuh und das Kastratenfragment AA 5, beide von subadulten Tieren. Der Schädelrest AA 9 vom selben Fundort gehört nach ihm ebenfalls dazu (DAVID Tafel IV, Fig. 12), ist aber nach meiner Meinung von einer etwa zehnjährigen Urkuh, während AA 4 Sutz (DAVID, 141 und Tafel X) von mir einem jungadulten Hausstier zugeteilt wird. Er ermöglicht uns als einziger gut erhaltener Stierschädel die Übertragung der Geschlechtsbestimmung nach den Hornzapfen auf die Schädelmaße; denn auch er hat, wie die andern drei Fragmente, noch kaum beschädigte Hornzapfen, die unsere Zuteilung unterstützen.

Als Kreuzungsprodukt zwischen den beiden Rassen wird von STUDER und DAVID der fast unversehrte Schädel AA 1 Lattrigen angeführt (STUDER 1883, 102 und Fig. 41a und b; DAVID, 130 ff. und Tafel IX). Es ist ein kleiner Schädel einer jungen Kuh (Basalquerschnitte des linken Hornzapfenstummels: 26 und 35 mm). Die als *primigener* Zug betrachtete Schlankheit des Schädels rührt vor allem vom Alter und vom Geschlecht her.

Einen von RÜTIMEYER beschriebenen Schädel, der von GROSS in Sutz ausgegraben worden ist, habe ich nicht mehr gefunden (7. PFAHLBAU-BERICHT: Maße S. 50, Ausgrabung S. 27). Nach den angegebenen Maßen gehörte er einer Urkuh (Stirnenge 195 mm, kleinster Abstand der Hornzapfen 160 mm, Basalumfang derselben 235 mm, horizontaler Durchmesser der Basis 81 mm, vertikaler Durchmesser 69 mm).

Aus der UHLMANN-Sammlung stammen AA 2 Schafis (= Nr. 22) und AA 3 Lüscherz (= Nr. 68).

Oberkiefer

Die Maxilla hat sich vom ganzen Gesichtsschädel noch am ehesten erhalten. Sie wird aber immer nur in kleiner Zahl und zudem schlecht erhalten gefunden, weshalb sie bei der Verwertung meist weggelassen wird.

Nach dem Abnutzungsgrad des Gebisses können die adulten Oberkiefer in drei Alterskategorien eingeteilt werden (3—7 Jahre, 8—12 Jahre, 13 Jahre und darüber). Die Stärke der Usur — sie wird wenn möglich nach dem hintersten Backzahn M3 beurteilt — ist aber stark vom Geschlecht abhängig. Der junge Ersatzzahn ist an der Kaufläche länger als an seiner Kronenbasis. Daher erhalten wir beim Oberkiefer eines alten Tieres, besonders wenn wir dieses Maß an der Kaufläche messen, eine kürzere Backzahnreihenlänge. Um diese Altersabhängigkeit zu vermindern, habe ich, wie heute üblich, das Maß nahe der Alveole des M3 abgenommen.

Insgesamt 24 adulte und 8 jugendliche Oberkiefer sind erhalten (*Lüscherz* 1 subadulter, *Sutz* 7 juvenile). Die wenigen adulten Exemplare erlauben nicht, allgemeingültige Schlüsse zu ziehen (s. Maßtabelle). Das neolithische Material zeigt 4 Kiefer mit geringer, 9 mit mittelgradiger und 3 mit starker Abnutzung, während aus *Mörigen* 1 mittelstarker und 3 völlig abgenutzte Kiefer vorliegen.

Aus der UHLMANN-Sammlung wurde B 2 *Lüscherz* (= UHLMANN Nummer 81) und B 1 *Mörigen* (= UHLMANN Nr. 82) übernommen.

Unterkiefer

Der Unterkiefer ist für den Osteologen, der sich mit der prähistorischen Fauna befaßt, einer der wichtigsten Knochen. Er findet sich im Ausgrabungsmaterial in großer Zahl, wobei im Gegensatz zu den übrigen Skeletteilen der Anteil jugendlicher Knochen groß ist. Der Unterkiefer läßt auch besser als die andern Knochen sein Alter bestimmen. Die Altersbestimmung erfolgt bei den jugendlichen nach dem Stand des Zahnwechsels, bei den adulten nach der Zahnabnutzung. Leider kann bei den adulten Unterkiefern das Geschlecht nicht bestimmt werden³. Nach der Kopf-

³ Inzwischen erschien die Dissertation von LASLO BABARCI (Zürich 1963), in der die Geschlechtsunterschiede am Unterkiefer beim heutigen Rind untersucht sind. Leider konnten die Ergebnisse dieser Arbeit für unsere Untersuchung nicht mehr ausgewertet werden.

form ist anzunehmen, daß die kräftigeren Stücke männlichen Tieren, die längeren Ochsen gehören.

Die von RÜTIMEYER, STUDER und DAVID beschriebenen Rassenmerkmale sind alters- und geschlechtsbedingte Unterschiede (s. unten). Wir wissen heute, daß auch der erwachsene Unterkiefer Formveränderungen durchmacht: Die Zahnreihe verkürzt sich und das Korpus wird niedriger (DOTTRENS 1947, 471; SIEWING 1960, 35). Die Geschlechtsabhängigkeit der Abnutzungsgeschwindigkeit der Zähne verunmöglicht eine genaue Altersbestimmung. Weil aber der überwiegende Teil der vorliegenden Unterkiefer vom selben Geschlecht, den Kühen, kommt, ist dieser Geschlechtseinfluß gering.

Im neolithischen Bielerseematerial fanden sich 80 juvenile und 69 subadulte Unterkiefer. Diesen 149 jugendlichen stehen 104 adulte gegenüber. Mörigen lieferte nur 2 subadulte und 6 adulte Reste.

Die jugendlichen Exemplare wurden nur altersbestimmt (Tabelle 3).

Tabelle 3 *Jugendliche Unterkiefer. Altersverteilung in den verschiedenen Stationen*

Alter/Fundstelle	Monate	NS	Lü 73	Lü 54	La	Su	Vi	NEOL	Mö
M 1 nicht durchgebrochen	0—6	—	—	—	4	3	1	8	—
M 1 im Durchbruch	7—9	—	—	9	20	6	3	29	—
M 1 durchgebrochen	10—12	—	3	—	29	11	—	43	—
M 2 nicht durchgebrochen	13—16	—	2	10	8	3	—	13	—
M 2 im Durchbruch	17—20	—	—		5	5	—	10	1
M 2 durchgebrochen	21—24	—	—		8	4	—	12	1
M 3 nicht durchgebrochen	25—27	—	2		1	1	—	4	1
M 3 im Durchbruch	28—30	1	—		2	12	4	19	—
M 3 mit beginnender Usur	31—36	1	2		3	3	2	11	—
KZ der jugendlichen Unterkiefer		2	9	19	80	48	10	168	2
MIZ der jugendlichen Unterkiefer		2	6	10	47	31	7	103	2

Im archivierten Material von *Lüscherz 1954* fand sich nur mehr ein einziger juveniler Unterkiefer. Daher zog ich die Angaben von *JOSIEN 1956* (S. 50) heran. Die Mindestindividuenzahl (MIZ) wurde wie üblich durch Addition der jeweils häufigeren Seitenzahl jeder Altersstufe ermittelt.

DOTTRENS (1947, 470) hat in seinem Material keinen Kalbunterkiefer finden können, bei dem nicht schon alle Schneidezähne gestoßen waren.

Er schloß daraus, daß schon in der Cortaillodzeit in *St-Aubin* das Rind frühreif war. Im Bielerseematerial fanden sich dagegen mehrere Kalbunterkiefer mit unvollständigem Milchgebiß. Daher möchte ich erst Tiere mit mehr als drei Jahren als adult betrachten.

Die zwei Fundplätze *Latrigen* und *Sutz*, die am meisten jugendliche Unterkiefer geliefert haben, stimmen in der Altersverteilung überein. An beiden Orten scheinen vor allem die älteren Kälber im Alter zwischen sechs und zwölf Monaten geschlachtet worden zu sein. *Sutz* zeigt ein zweites Schlachtmaximum bei den Rindern von zwei bis zweieinhalb Jahren.

Die andern Stationen haben zuwenig Material ergeben, um allgemeingültige Schlüsse zu ziehen. Wahrscheinlich haben in *Schafis* die Binsenzurzen die meisten jugendlichen Unterkiefer, die als weichere Knochen weniger widerstandsfähig sind, zerstört.

Da die verschiedenen Autoren andere Alterseinteilungen gewählt haben, sind Vergleiche mit andern Stationen kaum möglich. DOTTRENS (1947, 470) meldet von *St-Aubin* für beide seiner Altersstufen des juvenilen Anteils ungefähr gleichviel Stücke (23 und 26 Unterkiefer), während in unserem Material deutlich mehr Unterkiefer älterer Kälber vorliegen (Stufe I: 8, Stufen II—IV: 85).

Von den Unterkiefern erwachsener Tiere haben nicht weniger als ein Viertel den aufsteigenden Ast bis zum Gelenkfortsatz erhalten. Gleich viele erlaubten die Messung der Länge vom Kieferwinkel bis zum Kinnloch. Wie immer ist der Unterkiefer in der Kinnsymphyse in seine Hälften auseinandergefallen. Einzig C 6a und b Lüscherz 1873 wurden zusammen gefunden (= UHLMANN Nr. 130). Weiter gehören wahrscheinlich C 13 und C 20, C 17 und C 32 *Sutz* und C 8 und C 11 *Vinelz* zusammen.

Die adulten verteilen sich folgendermaßen auf die drei Altersstufen (Tabelle 4).

Tabelle 4 *Adulte Unterkiefer. Altersverteilung in den verschiedenen Stationen*

Abkauungsgrad, Alter/Fundstelle	NS	Lü 73	Lü 54	La	Su	Vi	NEOL	Mö
+ 3—7 Jahre	3	4	7	7	2	3	26	—
++ 8—12 Jahre	4	5	7	11	7	4	38	—
+++ über 13 Jahre	3	2	—	7	19	9	39	6
KZ der adulten Unterkiefer	9	11	16	25	28	16	107	6
MIZ der adulten Unterkiefer	9	10	14	22	26	15	95	6

Bei *Lüscherz* 1954 habe ich diesmal nur meine Wertexemplare herangezogen, deshalb sind es drei weniger als JOSIEN (1956, 50) meldete. Den von ihr erwähnten sehr alten Unterkiefer habe ich nicht mehr gefunden. Zwei der vermessenen konnten nicht eingeteilt werden; daher entspricht die angegebene KZ nicht der Summe der aufgeführten. Bei *Lattrigen* ist der nach Zahngestaltung und Größe einem Ur gehörige C27 nicht mitberücksichtigt.

Die MIZ ist im Vergleich mit anderen untersuchten Fundorten relativ hoch. Dies kommt daher, daß ausschließlich vermeßbare Exemplare vorlagen. Daher war es möglich, nach den Maßen zu entscheiden, welche Stücke sicher nicht zusammengehören, statt wie bei den jugendlichen Unterkiefern indirekt zu ermitteln. Nach der Knochenzahl (s. Tabelle 2) folgt, daß beim neolithischen Material nur 5,5 Knochen, beim bronzezeitlichen von *Mörigen* knapp 4 vom selben Individuum stammen können.

Die Verteilung der Unterkiefer auf die verschiedenen Alterskategorien juvenil-subadult-adult und der adulten auf ihre drei Stufen ist für jede Station aufgezeichnet worden (Diagramme 3 und 4).

Gegenüber den beiden Cortaillodstationen *Schafis* und *Lüscherz* weisen *Lattrigen* und *Sutz* einen großen Kälberanteil auf. Bei den erwachsenen Rindern ist im Laufe des Neolithikums eine stetige Zunahme der über zwölf Jahre alten Tiere festzustellen. Daß im tausend Jahre jüngeren *Mörigen* nur mehr Kiefer von ganz alten Tieren ausgegraben worden sind, scheint demnach nicht nur Zufall zu sein. Die Größenschwankung eines jeden Maßes der Unterkiefer aus unsern Fundstellen geht aus Tabelle 5 hervor. Der Mittelwert m ist jeweils nur für alle neolithischen Werte zusammen angegeben. Denn die relativ wenigen meßbaren Unterkiefer der einzelnen Stationen verteilen sich ungleich auf die drei Alterskategorien, so daß der vorhandene Alterseinfluß den Mittelwert zu stark verändert.

Weil genügend Maßangaben besser geeigneter Skelettknochen fehlten, hat man nach der Länge der Molarreihe und sogar des M3 allein die Größenentwicklung des Rindes im Verlaufe seiner Haustierhaltung untersucht; denn eine Änderung der Wuchsgröße wirkt sich indirekt auch auf den Unterkiefer aus. Dabei wurde eine stete Größenminderung vom Neolithikum bis in die Neuzeit festgestellt, die nur in der Römerzeit für kurze Zeit aufgehoben worden ist (BOESSNECK (1958a, 71 ff.; BACHMANN 1962, 32). Durch Vergleich der Werte frühneolithischer Fundstellen (*Schafis*, *Lüscherz*) mit denjenigen von *Vinelz* (Endneolithikum, Schnurkeramik) habe ich überprüft, ob dieser Vorgang auch innerhalb des Neo-

Tabelle 5 *Adulte Unterkiefer vom Hausrind. Größenschwankung der verschiedenen Maße in den einzelnen Fundstellen.*

	Kieferwinkel bis Kinnloch Hinterrand		Hintere Zahnreihe bis Kinnloch Hinterrand		Länge der Backzahnreihe		Länge der Molarreihe		Länge der Prämolarreihe	
	v	n	v	n	v	n	v	n	v	n
Schafis	285	(1)	181—203	(7)	128—145	(5)	81—92	(6)	46—54	(7)
Lüscherz	294—354	(6)	191—214	(10)	124—150	(14)	84—96	(17)	46—64	(17)
Latrigen	271—319	(5)	176—219	(10)	132—147	(16)	83 ⁵ —95	(21)	38—55	(18)
Sutz	298—340	(4)	188—219	(8)	134—149	(14)	78—98	(23)	46—56	(17)
Vinelz	309	(1)	185—210	(14)	130—151	(16)	80—93	(16)	46—60	(16)
NEOLITHIKUM	271—354	(17)	176—219	(49)	124—151	(65)	78—98	(83)	38—64	(75)
	m = 310,8		m = 198,1		m = 139,5		m = 89,2		m = 51,1	
Mörigen	—		168—183	(4)	123—131	(3)	81—84	(4)	43—52	(4)

	Länge von M3		Breite von M3		Höhe hinter M3		Höhe vor M1		Kleinste Höhe des Diastemas	
	v	n	v	n	v	n	v	n	v	n
Schafis	345—420	(7)	139—179	(9)	51—64	(9)	39—48	(9)	23—27	(9)
Lüscherz	350—400	(22)	135—168	(22)	59—73	(15)	39—56	(19)	21—31,5	(19)
Latrigen	342—406	(22)	124—193	(24)	56—72	(19)	37—58	(18)	22—28	(17)
Sutz	341—429	(19)	124—204	(19)	57—69	(17)	39—60	(20)	23—30	(11)
Vinelz	300—424	(16)	134—171	(16)	61—75,5	(14)	37—49	(15)	22—28	(14)
NEOLITHIKUM	300—429	(86)	124—204	(89)	51—75,5	(74)	37—60	(81)	21—31,5	(70)
	m = 37,2		m = 15,6		m = 65,2		m = 45,3		m = 25,3	
Mörigen	330—376	(5)	134—160	(5)	57 + 63	(2)	42—49	(4)	23—30	(5)

v = Variation m = Mittelwert n = Anzahl (Maße in Millimetern)

lithikums nachzuweisen ist (s. Tabelle 6). Die wenigen Werte lassen keinen allgemeingültigen Schluß zu. Leider fehlt uns die mittelnolithische Horgenerkultur. Sie hat überhaupt wenig brauchbare Knochen in ihren wenigen Fundplätzen ergeben.

Tabelle 6 *Adulte Unterkiefer mittleren Alters*
Vergleich Frühneolithikum — Spätneolithikum

	Länge der Backzahnreihe		Länge der Molarreihe		Länge der Prämolarrreihe		Länge von M 3	
	m	n	m	n	m	n	m	n
Schafis	137,4	(9)	88,9	(1)	51,4	(11)	36,9	(14)
Lüscherz								
Vinelz	138,3	(4)	88,1	(4)	50,0	(4)	35,4	(4)

m = Mittelwert n = Anzahl (Maße in Millimetern)

Es muß darauf hingewiesen werden, daß zwischen *Schafis* und *Lüscherz 1873* bedeutende Wertdifferenzen bestehen. Die erstgenannte Siedlung liefert wie bei den Hornzapfen die kleinsten Werte, die zweite dagegen die größten des Bielerseematerials. *Lüscherz 1954* hat aber wieder weniger große Unterkiefer ergeben.

BACHMANN (1962, Tabelle 19) hat aus der Literatur die Angaben einiger Maße für die verschiedenen Epochen zusammengestellt. Im Neolithikum ergibt sich ein Variationsbereich der Molarreihenlänge von 72—95 mm mit einem Mittelwert von «reichlich» 88 mm aus 121 Werten (S. 27). Dasselbe Maß schwankt bei unsern neolithischen Unterkiefern zwischen 78 und 98 mm bei einem Durchschnitt von 89,2 mm aus 84 Messungen. Der tiefere Minimalwert von BACHMANN ist damit erklärbar, daß frühere Autoren abnorme Zahnreihen mitvermessen haben, und einzeln subadulte Mandibeln hineingelangten (s. Schluß dieses Kapitels).

Die vier Werte von *Mörigen* ergeben genau denselben Mittelwert wie ihn BACHMANN nach den Literaturangaben für diese Epoche berechnete (m = 82,5 mm). HESCHELER und RÜGER (1942, 476), die DAVIDS Meßwerte benutzten, fanden dagegen die Maße von *Mörigen* auffallend klein. Dies liegt an der verschiedenen Maßabnahme; denn DAVID erhielt beim selben Unterkiefer bis sieben Millimeter kürzere Werte als ich. Statt eines Bereichs von 81—84 mm erhält er 71—82 mm. Zudem stammt der kleinste Wert von Unterkiefer C1, dem schon damals mitten durch die Alveole des M3 der Kieferast weggebrochen war (vgl. DAVID, Tafel II,

Fig. 7), so daß die Backzahnreihenlänge und die Molarreihenlänge nicht sicher zu bestimmen sind.

DOTTRENS (1947, 471) hat am Material von *St-Aubin* eingehend nachgewiesen, daß die Zahnreihe im Verlaufe des Alterns sich in der Länge verändert. Wir können seine Befunde mit den Werten aus unseren neolithischen Stationen bestätigen (s. Tabelle 7).

Tabelle 7 *Adulte neolithische Unterkiefer*
Vergleich der nach Altersstufen getrennt berechneten Mittelwerte einiger Maße

Meßstrecke/Altersstufen	+		++		+++	
	m	n	m	n	m	n
Hinterende der Zahnreihe —						
Kinnloch Hinterrand	197,0	(12)	199,5	(19)	197,6	(18)
Länge der Backzahnreihe	141,0	(17)	138,2	(21)	139,6	(27)
Länge der Molarreihe	88,8	(18)	89,8	(32)	89,0	(33)
Länge der Prämolarrreihe	52,5	(20)	50,1	(24)	50,9	(30)
Länge von M 3	36,6	(21)	37,1	(33)	37,8	(32)
Breite von M 3	14,8	(23)	15,6	(35)	16,2	(32)
Höhe hinter M 3	66,0	(18)	64,3	(27)	65,5	(29)
Höhe vor M 1	42,9	(22)	45,1	(29)	47,7	(30)
Höhe des Diastemas	24,4	(20)	25,4	(28)	26,0	(22)

m = Mittelwert n = Anzahl + 3—7 Jahre ++ 8—12 Jahre +++ über 13 Jahre (Maße in mm)

Auch bei den Bielersee-Unterkiefern findet sich bei allen Zahnreihenmaßen die Tendenz sich zu verkürzen. An der Kronenbasis gemessen, wird der dritte Molar dagegen immer länger und breiter und wirkt damit diesen Maßverkürzungen entgegen (vgl. DOTTRENS 1947, 468, Maß H).

Von den drei gemessenen Kieferhöhen nehmen die zwei vorderen mit dem Alter zu. Die Höhe hinter M 3 verkürzt sich zuerst kräftig, um im späteren Alter wieder zu wachsen. Die Beobachtung, daß der M 3, und damit der obere Meßpunkt, sich mit zunehmendem Alter vom Kinnwinkel wegbewegt, erklärt wahrscheinlich diese Schwankung. Dadurch wandert die Meßlinie dieses Maßes mit in einen kürzeren nasalen Bereich. Vielleicht ist dies auch der Grund für das eigenartige Verhalten der Häufigkeitskurve dieses Maßes (s. SIEWING 1960, 39).

Um die Fundverteilung zu ermitteln, habe ich wie SIEWING (1960) die Häufigkeitskurven für jedes Maß aufgestellt. Außer der Gesamtkurve wurden jeweils auch die Kurven für die drei Alterskategorien gesondert gezeichnet. Damit konnte der Einfluß des Alters auf den Verlauf der

erstgezeichneten Kurve festgestellt werden, da das Geschlecht in der überwiegend weiblichen Population weniger Gewicht hat.

Bei allen Maßen resultiert eine mehr oder weniger deutliche eingipflige Kurve. Änderungen im Verlauf der aufsteigenden oder absteigenden Linie der Gesamtkurve sind altersbedingt. Die Gesamt- wie die Einzelkurven laufen in den höheren Werten leicht flach aus. Die Ursache dafür werden Unterkiefer von männlichen Tieren bilden.

Wie BACHMANN (1962, Diagramm X) aus seinem fast sechsfach größeren *Manching*material erhalte ich für die Länge des M3 der Bielersee-Unterkiefer ebenfalls eine zweigipflige Kurve. Doch im Gegensatz zu *Manching* und in Übereinstimmung mit *Egolzwil 2* (HESCHELER und RÜGER 1942, 450) und *St-Aubin* (DOTTRENS 1947, 478) ist die Bielersee-Kurve der Backzahnreihenlänge eingipflig (s. Diagramm 5). Während DOTTRENS' Kurve einen flacheren Aufstieg und ein höheres Maximum zeigt, ist bei HESCHELER und RÜGER und bei uns in der Mitte der absteigenden Linie ein Absatz festzustellen. Bei Betrachtung der Einzelkurven der drei Alterskategorien stellen wir fest, daß die ältesten Unterkiefer in der Länge am stärksten schwanken und deshalb kein deutliches Maximum ergeben. Ihr Mittelwert liegt gegenüber der mittleren Altersgruppe wieder leicht höher (s. Tabelle 7).

STUDER und DAVID haben, in Anlehnung an RÜTIMEYER, Unterkiefer mit langer Backzahnreihe und kurzem Prädentalteil der *Brachyceros*-rasse zugesprochen. Beide Maße sind jedoch voneinander abhängig; eine lange Backzahnreihe hat ein relativ kurzes Prädentale zur Folge. Weiter sind die hier eingeteilten Exemplare von DAVID fast alle von jüngeren erwachsenen Tieren, die bekanntlich die längsten Zahnreihen aufweisen (NS C11 = Fig. 4, C4 = Fig. 5, C10 = Fig. 6, Tafel II, Maßvariation von allen außer C2, C3, C9; Lü C10 = Fig. 14, Maß V, C11 = Fig. 15, Tafel V, Maß III, C7 = Maß IV; La C4 = Maß IV; Su C4 = Maß I; Vi C2 = Maß I; Mö C2 = Fig. 8, Maß I, C5 = Maß II). Andererseits sind seine Misch- (La C2 = Maß II, C10 = Maß III) oder Mittelformen (Su C20 = Maß II, C10 = Maß III, C12 = Fig. 13, von ihm bei *Vinelz* besprochen; Vi C10 = Maß II; Mö C1 = Fig. 7, Maß IV, C3 = Maß V = UHLMANN Nr. 129) und die *Pseudofrontosus*beispiele (Lü C8 = Maß I, C9 = Maß II) immer Unterkiefer mit mittlerer bis starker Zahnabnutzung. Der angegebene *Primigenius*vertreter (La C7 = Maß I) besitzt wegen fehlendem dritten Joch des letzten Molaren eine kurze Zahnreihe und nur aus diesem Grund ein relativ langes Diastema.

Diese Anomalie eines verkürzten M3 wie das Fehlen von P2 wird im osteologischen Grabungsmaterial immer wieder gefunden. RÜTIMEYER (1862, 133) maß ihr keine Bedeutung bei. Sie ist aber nach heutiger Kenntnis eine Domestikationserscheinung; denn bei den Wildvorfahren fehlt sie ganz (s. BACHMANN 1962, 17). Bei unsern vermessenen Unterkiefern aus den neolithischen Fundplätzen wurde 18mal das Fehlen des P2 und viermal ein M3 ohne drittes Joch festgestellt.

Auf die erstgenannte Anomalie konnten 95 Meßexemplare untersucht werden. Bei 86 derselben war die gesamte Backzahnreihe vorhanden, bei 8 weiteren nur die Prämolarrreihe, und nach der Zahl der Alveolen hat C6 Sutz ebenfalls keinen P2 gekannt. Dies ergibt fast 19 Prozent Unterkiefer ohne P2 (*Schafis* und *Lüscherz* 1873 je 2, *Lüscherz* 1954 1, *Lattrigen* 6, *Sutz* 7). Nach DOTRENS (1947, 466) fand sich im Material aus der Cortaillodschiicht von *St-Aubin* dieser Mangel bei etwa 10 Prozent der Unterkiefer. Denselben Anteil berechnen SCHNEIDER und BACHMANN (1962, 17) beim Material von *Manching*. Nach SCHNEIDER (1958, 10) soll SCHELER (1953) diese Oligodontie bei 5 Prozent der rezenten Rinderunterkiefer angetroffen haben.

Von 91 vermessenen M3 sind 4 ohne drittes Joch (*Schafis* und *Lattrigen* je 2), das heißt 4,4 Prozent. DOTRENS (1947, 467) hat 23 Molarrreihen vermessen und stieß dabei auf einen einzigen verkürzten M3, was 4,35 Prozent ausmacht. Aus *Manching* meldet SCHNEIDER 5,2 Prozent, BACHMANN später 4,5 Prozent (S. 17).

Bei C13 Sutz ist das dritte Joch des M3 gleich lang wie die zwei vorderen. Bei C2 Lattrigen ist durch ungleiche Abnutzung der hintere Molar ein Hakenzahn geworden. Die nicht bedeutsame Verdoppelung des Foramen mentale habe ich bei zwei Unterkiefern von *Lattrigen* festgestellt. Bei C4 stehen sie hintereinander, bei C26 mehr übereinander.

Aus der UHLMANN-Sammlung erhielt ich neben den schon erwähnten auch C5 Lüscherz (= Nr. 108).

Wirbel

Neben 27 jugendlichen Wirbeln (*Schafis* 2, *Lüscherz* 1, *Lattrigen* 2, *Sutz* 21, *Vinelz* 1) wurden 65 adulte gefunden. *Mörigen* lieferte überhaupt keinen Beitrag. Vermessen wurden nur Atlasse mit geschlossener dorsaler Fuge. Es sind insgesamt 27 erste und 10 zweite Halswirbel vorhanden (s. Maßtabelle).

Das Gewicht des Kopfes hat einen Einfluß auf die Ausbildung des Atlas. Beim Hirsch, wo die Kühe kein Geweih tragen, ist deshalb eine Geschlechtertrennung möglich (JÉQUIER 1963, 98). Bei den *Cavicornia* dagegen ist dieser Unterschied weniger deutlich.

Die geringe Menge vermessener Exemplare erlaubt nur die Feststellung, daß in den verschiedenen Maßen das Maximum in der Häufigkeitsverteilung früh erreicht wird und die Kurve in den höheren Werten flach ausläuft, was wahrscheinlich durch männliche Knochen hervorgerufen wird. Nur Q 1 Lattrigen kann sicher dem Ur zugewiesen werden.

Beim *Epistropheus* verwächst das Caput erst mit 5 bis 7 Jahren mit dem Wirbelkörper. Deshalb habe ich R 1 Lattrigen trotz dem Fehlen des Caput als wahrscheinlich jungadulten Wirbel in die Maßtabelle aufgenommen. Die größte Breite der cranialen Gelenkfläche bewegt sich von 75—106 mm. In der Häufigkeitskurve des Materials von *Egolzwil 2* erscheint ein zweites Maximum bei 120 mm.

R 5 Lüscherz ist mit dem 3. Halswirbel verknöchert. Spuren von Schlägen oder Schnitten finden sich ventral an der engsten Stelle des Wirbelkörpers von R 3 Lüscherz.

Sacrum — Kreuzbein

Auch hier haben vor allem *Lüscherz*, *Lattrigen* und *Sutz* Exemplare geliefert. Die craniale Breite des ersten Wirbelkörpers maß bei den Kreuzbeinen von *Lüscherz 1873* 57, 57, 60, (71) mm, bei denjenigen von *Lattrigen* 58, 66 mm und von *Sutz* 65, 66 mm. In derselben Reihenfolge wurde für die Länge des ersten Wirbelkörpers bei *Lüscherz* 42, 47, 50 und 56 mm, bei *Lattrigen* 49, 55,5 mm und *Sutz* 51 und 46 mm bestimmt. Das einzige meßbare Sacrum von *Burgäschisee-Süd* zeigt die Dimensionen des größten von *Lüscherz*. Nach STAMPFLI (1963, 167) stammt es von einer Urkuh. Unser zweitgrößtes (das größte von *Lattrigen*) zeigt noch eine deutliche Symphyse.

Extremitätenknochen

Scapula — Schulterblatt

Das brüchige Schulterblatt findet sich selten ganz erhalten. Die in kleiner Zahl vorliegenden Fragmente sind meist lediglich Gelenkenden. Da

der Tuber scapulae schon mit einem Jahr verwächst, können die subadulten Knochen nicht sicher erkannt werden. Die tieferen Werte der Variationsreihe sind daher vermutlich von nicht erwachsenen Tieren. Werte von subadulten Uren sind bei den größeren Hausrindwerten zu erwarten.

Vermessen wurden 20 wahrscheinlich adulte Bruchstücke (s. Maßtabelle und unten). Sutz wies noch 2 juvenile auf, und das einzige Exemplar aus *Vinelz* ist nach der geringen Größe subadult. 8 Schulterblattreste, die nur die Halsbreite oder «kleinste Länge am Hals» (s. STAMPFLI 1963, 167) messen ließen, kamen nicht in die Maßtabelle. 3 Stücke sind unversehrt. Die geschätzte Gesamtlänge der meisten übrigen liegt innerhalb des Längenbereichs, der begrenzt wird durch D1 Lüscherz mit 251 mm und D2 Lüscherz mit 322 mm. Das dritte, D6 Sutz, mißt 293 mm. D3 Lattrigen sowie D8 und D11 Sutz mögen bei 340 mm lang gewesen sein, D5 Lattrigen, ein Urstierexemplar, maß sogar ungefähr 440 mm.

Die kleinste Länge am Hals ergab folgende 19 Werte:

Schafis 46, 47 mm, *Lüscherz* 36, 47, 49 mm, *Lattrigen* 41, 45, 47, (83) mm, *Sutz* 33, 37, 39, 42, (42), 43, 47, 48, 51, 55 mm. Der Variationsbereich von 33—55 mm — bei Außerachtlassen des auffällig größeren von (83) mm — stimmt mit den Meldungen aus den Vergleichsstationen überein (dazu GERBER, *Port*, nach Manuskriptblatt: 46, 55 mm). Bei allen Stationen, wo Einzelwerte angegeben sind, besteht in der Häufigkeitsverteilung eine Lücke zwischen 55 und 60 mm. Hier ist die Urgrenze zu erwarten (STAMPFLI 1963, 168; BÖKÖNYI 1962, 190). BÖKÖNYI hat zur Abtrennung des Urs vom Hausrind mit verschiedenen Maßen zwei Diagramme erstellt (1962, Abbildung 3 und 4). Ich habe meine Hausrindwerte in diese Darstellungen eingetragen. Sie reihen sich bei den kleineren Exemplaren seiner Hausrindpopulation ein.

Humerus — Oberarmknochen

Der Oberarmknochen wird wie die andern großen Röhrenknochen Femur und Tibia selten unversehrt geborgen. Die Markhöhle ist meist durch Zerschlagen des Knochens eröffnet worden. Seltener ist zu diesem Zweck das Caput versengt (E1 Schafis, E3 Lattrigen, E1 Sutz) oder mit einem glatten Schnitt querdurch abgetrennt (E1 Mörigen). Bei den genannten vier ist die proximale Fuge kaum mehr zu beurteilen, und es steht nicht fest, ob es sich wirklich um adulte Stücke handelt. Die distale Naht verschmilzt schon mit einem Jahr, die proximale aber kurz nach

dem Adultwerden, mit $3\frac{1}{2}$ —4 Jahren. Leider sind die distalen Hälften immer häufiger. Für sie gilt über die Urabgrenzung und die untere Haustiergrenze das bei der Scapula Gesagte.

Nach Weglassen eines ganz erhaltenen juvenilen standen 24 Exemplare zur Vermessung zur Verfügung, davon 3 aus *Mörigen* (s. Maßtabelle). Vom neolithischen Anteil ließen 5 die Länge ermitteln, 6 sind proximale, 10 distale Fragmente. Der größte gefundene Humerus E8 Lattrigen ließ sich wie ein Exemplar von *Egolzwil 2* durch das Zusammenfügen der zwei Hälften in seiner ganzen Größe wiederherstellen (vgl. HESCHELER und RÜEGER, 1942, 453). Nach seiner Größe und der Länge von 370 mm gehörte er einem Urstier. Die andern 4 ganz erhaltenen variieren von 221 bis 258 mm Länge.

Die größte Breite der Trochlea der 14 Werte variiert von 60 bis 103 mm. Für *Port* ergibt sich folgende Reihe: 66 *, 69, 70, 70, 71, 72, 73, 75, 75 *, 83 (GERBER, Manuskript; * = «jung»). Bei allen Fundplätzen ist für dieses Maß eine ununterbrochene Verteilung bis 75 mm festzustellen. Bei STAMPFLI wie bei meinem Wert mit 78 mm (E2 Lüscherz) handelt es sich nach der sichtbaren Fuge um subadulte Stücke. Wie wir auch bei den andern Skelettknochen finden werden, kann bei solchen Grenzgrößen kaum entschieden werden, ob es sich um Knochen jungerwachsener Kastraten oder subadulten Ure handelt, da beim Ochsen die Fuge später als normal verwächst. GERBER hat ebenfalls denjenigen der zwei Werte mit 75 mm, der die größere distale Breite zeigt, als «jung» bezeichnet. Damit wird die nach dem *Burgäschisee*-Material ermittelte untere Urgrenze bei 82 mm bestätigt (STAMPFLI 1963, 168).

In der größten distalen Breite ist der Ur nach STAMPFLI (1963, 178) ab 88 mm zu erwarten. Die meisten meiner 15 Werte liegen unterhalb dieser Größe und variieren von 68—87 mm. Mit Abstand folgen drei höhere Werte von 105, 117 und 118 mm. Bei *Port* ergeben sich in derselben Reihenfolge wie oben gemessen 74 *, 74, 75, 75, 78, 78, 80, 82 *, 91 mm. Auch hier unterstützt also unser Material aus den verschiedenen Bielerseestationen den genannten Grenzwert.

DAVID nennt die Maße von E2 Schafis (S. 123), E2 Lüscherz (S. 139) und von E2, E7 und E8 aus *Lattrigen* (S. 134). Beim ersten handelt es sich um das kleinste, bei den zwei folgenden um die größten Exemplare ihrer Fundstelle.

Radius — Speiche

Mit Einbezug des adulten Stücks von *Mörigen* sind 46 Radien vorhanden. 22 derselben sind von jugendlichen Tieren, das heißt es fehlen ihnen entweder beide Epiphysen oder doch die distale, die erst mit 3—3½ Jahren verwächst (*Schafis*, *Lüscherz* 1873 und *Vinelz* je 1, *Lattrigen* 3, *Sutz* 16). Von den 24 adulten sind 11 ganz erhalten, 10 weitere sind proximale, 3 distale Fragmente. 8 Exemplare tragen noch ihre Ulna (s. Maßtabelle).

Die Länge von zehn unversehrten varriert von 244—277 mm, mit Abstand gefolgt von einem einzelnen Wert mit 306 mm. Der zweit- und der drittlängste der Variation lassen noch distal die Fuge erkennen, desgleichen ist beim zugehörigen Olecranon der zwei längsten Radien (277 mm und 306 mm) der Tuber noch nicht ganz angewachsen. Auch in *St-Aubin* war der Radius mit 268 mm Länge in diesem Zustand, während zwei kleinere und ein größerer die Nahtstelle nicht mehr erkennen ließen (*DOTTRENS* 1947, 482). *Egolzwil* 2 hat im Bereich von 260 bis 275 mm Länge keine ganzen Exemplare. Zwei offensichtliche Urradien messen 380 und 382 mm (*HESCHELER* und *RÜEGER* 1942, 481). Aus *Port* meldet *GERBER* Radiuslängen von ungefähr (314) und (325) mm. Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich bei den Werten mit 306—325 mm um Kastratenknochen.

Da die Länge fehlte, haben viele Autoren versucht, wenigstens in den Breiten die Urgrenze zu bestimmen. 17 unserer neolithischen Werte ergeben für die größte Breite der proximalen Gelenkfläche einen Bereich von 60—76,5 mm (Mittelwert: 67,3 mm). Mit 99 mm steht ein eindeutiges Urfragment aus *Lattrigen* allein da. Für *Port* entnehmen wir dem Manuskript von *GERBER* 69*, 69, 71, 73, 82, 83 mm (* = «jung»). Der Kastratenradius von *Sutz* und einer aus *Port* messen 73 und 82 mm. Die größten Werte stammen bei beiden Stationen von Fragmenten. Nach dem Material von *Burgäsch-Süd* mißt der kleinste Urradius (79) mm (*STAMPFLI* 1963, 168). Da dieses Maß nur an einem Fragment bestimmt wurde, kennen wir leider die Länge dieses Radius nicht, weshalb nicht entschieden werden kann, ob entweder der Grenzwert zu verschieben ist, oder eine Überschneidung Kastrat/Urkuh besteht.

Die Breite der distalen Gelenkfläche schwankt bei 12 Meßwerten zwischen 49 und 68 mm (Mittelwert: 57,3 mm). Zwei erheblich größere Fragmente ergeben 91 mm. *GERBER* maß 61, 71 und (73) mm. Die drei Kastraten liefern die höchsten Werte. Mit 76 mm Breite ist D 51 von *Burgäschisee-Süd* der kleinste Urwert. — Die Geschlechtszugehörigkeit

suchte ich vergeblich mit einem Diagramm aus Länge und Index (Breite der proximalen Gelenkfläche $\times 100/\text{Länge}$) abzuklären. Nach der ähnlichen statischen Funktion des Radius ist wie bei den Metapodien ein deutlicher Geschlechtsunterschied in den Breiten zu erwarten (KOCH 1932, 591).

Der Radius F 3 Schafis kommt aus der UHLMANN-Sammlung (= Nummer 492). DAVID hat das längste Stück von *Schafis* (F 4, S. 123) und den Kastratenradius F 3 von *Sutz* (S. 143) vermessen. Von den drei größten proximalen Fragmenten, die noch ihre Ulna tragen, wurden ebenfalls die Maße angegeben (F 6 Schafis mit G 2 = Fig. 22; F 1 Lüscherz mit G 1, S. 139; F 3 Lattrigen mit G 1 = Fig. 23, S. 134). Diese Fragmente gehören vermutlich einem Haustier, einer Urkuh, und das letztgenannte einem Urstier.

Ulna — Elle

Insgesamt 27 Ulnae fanden sich in der Sammlung. Davon haben 13 keinen Tuber (*Schafis* 1, *Sutz* 12). Die Verwachsung desselben erfolgt aber erst mit $3\frac{1}{2}$ —4 Jahren, so daß vor allem Olecrani jungerwachsener Kastraten in dieser Gruppe stecken können (s. Maßtabelle).

Die Länge des Olecranons ist leider bisher selten gemessen worden. 6 neolithische Werte liegen zwischen 80 und 116 mm. In großem Abstand folgen drei sichere Urlängen mit 145—153 mm. STAMPFLI (1963, 169) nimmt als kleinsten Urwert 118 mm an, da vor diesem eine große Lücke besteht. In diese Lücke von 91—118 mm fallen 4 Werte von unserem Material. Drei derselben zeigen noch eine deutliche Fuge, von denen der größte mit 109 mm (G 1 *Sutz*) mit dem Radius F 3 verbunden ist. Da wir diesen Radius einem Kastraten zuschrieben (S. 178), muß wie bei ihnen auch hier angenommen werden, daß sich die Breitenwerte der Kastraten und der Urkühe überschneiden.

Der Durchmesser der 6 Hausrindolecrani geht von 43—54 mm, der drei Ure von 77—79 mm. *Port* hat 2 Exemplare mit 51 und 59 mm.

Auch hier war es mir mangels Meßwerten nicht möglich, in einem Diagramm die verschiedenen Geschlechtsgruppen zu bilden. Obwohl 4 Ulnae mit ganzen Radien verbunden sind, was die Heranziehung ihres Diagramms ermöglicht hätte, konnten vor allem die männlichen Exemplare nicht von den weiblichen getrennt werden.

Metacarpus — Vordermittelfuß

Die Metapodien sind die häufigsten Röhrenknochen und zudem meist in ganzer Länge erhalten. Dies sind günstige Voraussetzungen, um die Tatsache auszunutzen, daß sich die Geschlechter am Metacarpus am deutlichsten unterscheiden. Zu diesem Ergebnis kam KOCH (1932, 599) nach Bearbeitung des Wisentskeletts. DEGERBOL (1942) bestätigte es für den Ur, DOTTRENS (1947) und ZALKIN (1960) für das heutige Hausrind. Neben andern anatomischen Gründen (s. BOESSNECK 1956 b, 85) bewirkt die frühe Verwachsung der einzig vorhandenen distalen Epiphyse, daß die weiteren Knochenverstärkungen im Laufe der Wachstumsphase vermehrt in der Breite erfolgen. Da der Grad der Verstärkung vom Geschlecht abhängt, resultiert beim Metacarpus ein besonders deutlicher Geschlechtsunterschied in den Breitenmaßen. Nach den Maßangaben von Metacarpen heutiger Simmentalerrinder verschiedenen Alters und Geschlechts (SCHILD 1962) habe ich berechnet, daß die Geschlechtsbestimmung bei den Knochen von Tieren ab 2¹/₂ Jahren gelingt.

Neben 29 Metacarpen ohne Epiphyse (*Latrigen* 14, *Sutz* 15) weisen in der STUDER-Sammlung die neolithischen Bielerseestationen 57 adulte Exemplare auf. Nur 1 derselben ist ein Fragment, aus der Grabung von 1954 in *Lüscherz* aber alle 4. 6 weitere unversehrte lassen die Fuge noch leicht erkennen. Da sie von subadulten Tieren sein können, sind sie lediglich vermessen worden, ohne aber für die Auswertung benützt zu werden (s. Maßtabelle).

Die Länge meiner 45 neolithischen Werte variiert von 179—221 mm (Mittelwert: 197,3 mm). Die Urgrenze von 233 mm wird also nicht erreicht (STAMPFLI 1963, 161 f.). Der Durchschnitt ist etwas höher, als BOESSNECK (1958 a, 71 f.) für das Neolithikum nach Maßangaben der Literatur berechnet hat. Von 80 Werten erhielt er ein Mittel von 195 mm. BOESSNECK hat auch STUDERS und DAVIDS Meßwerte herangezogen. DAVID hat, wie aus dem Vergleich mit unsern Messungen hervorgeht, durch die Bestimmung der medialen statt der gesamten Länge beim selben Knochen einen 8—19 mm geringeren Wert erhalten als ich (zum Beispiel S. 124: *Schafis*, Variation 174—190, ich dagegen 187—201 mm). STUDERS Maße von einzelnen Metacarpen stimmen besser mit meinen Werten überein. Die 4 ganz erhaltenen von *Port* messen 187, 192, 198 und 211 mm.

Der Entscheid über die Geschlechtszugehörigkeit wurde neben der mehrmaligen Bestimmung am Objekt selber vor allem nach dem Verhalten des Maßexemplars in den Diagrammen gefällt. Jeder der drei Indi-

ces 1, 3 und 2 (proximale Breite, distale Breite respektive Breite der Diaphyse $\times 100/\text{Länge}$) kann unter Umständen zu einer falschen Geschlechtsbestimmung führen. Die Indices 1 und 3 fallen vielfach bei alten Kühen größer aus als der Grenzwert zu den Stieren lautet, weil mit fortschreitendem Alter besonders proximal Exostosen auftreten. Der Index 2 dagegen liegt beim Metacarpus des subadulten Tieres, was wie eingangs erwähnt, kaum zu erkennen ist, für sein Geschlecht, besonders wenn nur ein proximales Fragment vorliegt, zu tief, so daß Werte jugendlicher Stiere bei denen der Kühe erscheinen (BOESSNECK 1956b, 85). Weil die Hausrindgeschlechter sich in der distalen Breite besser unterscheiden als in der proximalen, wurde neben dem Index 2 dem Index 3 der Vorzug gegeben (Diagramme 6 und 7). Da wir nur ganz erhaltene Metacarpen haben, ist eine Beimischung von subadulten ausgeschlossen. Die im Bieleseematerial fehlenden Werte vom Ur lieferten die Vergleichsstationen.

Bei den Uren und den Hausrindern sind in den Diagrammen Gruppierungen festzustellen. Weil einzelne Metacarpen, besonders aus den Vergleichsstationen, Werte liefern, die in beiden Diagrammen ins Grenzgebiet fallen, ist die Abgrenzung erschwert. Leichter wäre sie, wenn jede Station für sich betrachtet würde. Nach dem Vergleich mit DÜRRS Diagramm V (1961) und dem Verhalten der Urmecarpen scheint die Trennlinie zwischen den Kuh- und den Stierwerten beim Index 1 und 3 um 30, beim Index 2 um 16 zu liegen. Metacarpen von mehr als 205 mm Länge sind von Ochsen. Eine exakte Trennlinie kann nicht angegeben werden. Zum Teil liegt dies daran, daß Zweifelsfälle vorkommen, zum Teil weil diese Linie wahrscheinlich nicht gerade und senkrecht respektive waagrecht verläuft, sondern weil sie möglicherweise leicht geneigt oder gekrümmt sein kann (s. DOTRENS 1947, 495; s. Tafel 2, obere Reihe).

Das Maßexemplar H4 Lüscherz erscheint im einen Diagramm bei den Kühen, im andern bei den Stieren. Die zwei Metacarpen H3 und H5 Schafis liegen in beiden Diagrammen im Grenzbereich. Für die naheliegende Zuteilung zum Ochsen sind sie zu kurz. Wir werden noch bei andern Knochenarten auf Exemplare von *Schafis* stoßen, die sich gleich verhalten.

Innerhalb unserer fünf neolithischen Stationen schwankt der Anteil der verschiedenen Geschlechter sehr stark (vgl. Tabelle 10, S. 196). Da man den Einfluß des Geschlechts auf die verschiedenen Maße nicht kannte, wurde die unregelmäßige Verteilung der Werte in den Häufigkeitsreihen durch die Annahme von Rassen erklärt. Welchen Einfluß

das Geschlecht auf den Kurvenverlauf hat, sei am Maß der distalen Breite gezeigt (s. Diagramm 8). Wir wählen dieses Maß, weil bei distalen Fragmenten die subadulten zu erkennen sind und ausgeschlossen werden können. Zum Vergleich sind die Kurven von *St-Aubin*, *Egolzwil 2* und *Manching* mit eingetragen. Letztgenannte Fundstelle aus der Eisenzeit wurde gewählt, weil ihre Kurve sicher durch keine unerkannten Ure verfälscht sein kann, da damals das Wildrind als Nahrung keine Rolle mehr spielte. Die vier größten Metacarpen aus der Maßtabelle von HESCHELER und RÜEGER, die nach meinen Diagrammen 6 und 7 Urstieren gehören, fallen mit ihren distalen Breiten alle in die dritte Häufung. Das zweite Maximum wird bei den Bielerseestationen, wie die kleinere Darstellung daneben zeigt, durch Stiere und Ochsen gebildet. Jedoch erscheinen auch alle Urkuhgrößen aus *Burgäschisee-Süd* in diesem Bereich, da nach STAMPFLI (1963, 164) die untere Urgrenze bereits bei 62 mm liegt⁴.

Ähnliche Kurven erhalten wir für die proximale Breite. *Egolzwil 2* hat jedoch drei deutlich getrennte Maxima abnehmender Höhe. Ihre vier Urstiere geben wieder Breiten, die in die dritte Häufung reichen. Weil sich die Stiere in der proximalen Breite weniger deutlich von den Kühen unterscheiden, ist die Kurve aus unserem Material im ersten Maximum flacher. Im zweiten Maximum finden sich dagegen fast nur Ochsen.

Für die verschiedenen Maße der neolithischen Metacarpen sind, nach Geschlechtern getrennt, die Variationsbereiche (v) und die Mittelwerte (m) berechnet worden (s. Tabelle 8, dazu Tafel 2, obere Reihe). Erwähnt seien noch die Maße der 4 unversehrten Exemplare von *Port*. In zunehmender Länge geordnet messen diese Metacarpen proximal 52, 57, 55 und 63 mm, in der Diaphysenbreite 29, 32, 30 und 37,5 mm und in der distalen Breite 52, 59, 55 und 67 mm. Beim längsten handelt es sich um einen Ochsenknochen, der zweitlängste gehörte einem Stier und die zwei kürzesten sind von Kühen.

⁴ STAMPFLI ist heute der Ansicht, daß die untere Urgrenze der distalen Metacarpusbreite, besonders seit den Untersuchungen BÖKÖNYIS (1962, 196), neu überprüft werden muß (persönliche Mitteilung).

Tabelle 8 *Metacarpus. Größenschwankung und Mittelwerte der verschiedenen Maße für Kuh, Stier und Ochse getrennt berechnet*

	Größte Länge			Breite proximal		
	v	m	n	v	m	n
Kühe	179	—205 = 192,2	(23)	48	—57 = 52,8	(22)
Stiere	185	—199 = 190,4	(8)	57	—63 = 59,6	(7)
Ochsen	207	—221 = 212,5	(11)	61	—74 = 66,2	(10)

	Breite der Diaphyse			Breite distal		
	v	m	n	v	m	n
Kühe	24,5	—31 = 28,2	(25)	48	—58 = 53,5	(26)
Stiere	32	—37 = 33,6	(7)	60	—70 = 63,8	(8)
Ochsen	32	—42 = 35,8	(10)	60,5	—70 = 66,1	(11)

v = Variation m = Mittelwert n = Anzahl (Maße in Millimetern)

Die größte proximale Breite bei der Gruppe der Ochsen wird durch einen Metacarpus geliefert, der starke Exostosen aufweist (H 1 Lüscherz). Ohne ihn fällt die obere Grenze der Variation auf 68 mm und der Mittelwert verringert sich um einen Millimeter auf 65,3. Ebenso wäre der höchste Wert der distalen Breite bei den Stieren 64 mm und der Mittelwert 62,6 mm, wenn H 2 und H 3 Lüscherz mit ihren starken distalen Exostosen weggelassen werden. In diesem Falle schließen sich die Variationsbereiche der drei «Geschlechts»gruppen (Kühe, Stiere, Ochsen) lückenlos aneinander. Das Maximum der Stiere reicht proximal wie distal einige Millimeter in den Bereich der Ochsen.

STAMPFLIS Feststellung (1963, 163), daß die Hausrindmetacarpus proximal weniger breit sind als distal, wird durch unser Material für alle drei «Geschlechts»gruppen bestätigt (vgl. ihre Mittelwerte in Tabelle 8). Denselben Befund erhalten wir für heutige erwachsene Simmentalerrinder (SCHILD 1962). Einzeln betrachtet, findet sich jedoch bei der Hälfte der weiblichen Metacarpus aus unseren Pfahlbauten das umgekehrte Verhalten. Die Abtrennung der Urknochen wird auch beim Metacarpus wie bei den übrigen Skeletteilen in Ermangelung der Länge mit Breitenwerten vorgenommen. Ein Vergleich der bekannten Urwerte mit meinen Tabellenwerten ergibt, daß der Variationsbereich der Urkuh für die distale Breite weitgehend mit demjenigen des Kastraten zusammenfällt; die proximale Breite scheint ebenfalls bis in die Mitte des Ochsenbereichs hinunterzugehen. Bei den fraglichen Metacarpusfragmenten muß dem-

nach der Entscheid, ob Urkuh oder Hauskastrat an Hand der Form- und Strukturunterschiede getroffen werden.

ZALKIN (1960) berechnete, daß bei heutigen Rindern die Metacarpen der Ochsen in der Länge diejenigen der Kühe und Stiere um 7% übertreffen. Wir erhalten für unser Material 11%. Nach SCHILDS Messungen (1962, 27) haben die rezenten Stiere wahrscheinlich im Durchschnitt kürzere Metacarpen als die Kühe. Obwohl wir dasselbe Resultat erhalten, ist wie bei ihm das Material zu klein, um eine eindeutige Aussage zu erlauben.

Aus der UHLMANN-Sammlung ist H 1 Mörigen (= Nr. 539b) übernommen worden. STUDERS Maßexemplare sind nicht mehr zu bestimmen. Er zog mittelgroße Metacarpen Extremtypen vor. Im Gegensatz zu DAVID vermaß er die Gesamtlänge. DAVID gibt die Maße der größten Metacarpen jeder Station, außer von *Schafis*, bei der er den kleinsten heranzieht (NS H 1, Lü H 1, H 6, S. 140; La H 1, H 2, H 3, S. 135; Su H 3, S. 143; Mö H 10, S. 147). Jeweils einer derselben ist auch abgebildet. In einer Vergleichstabelle stellt er die Maße der Photoexemplare nebeneinander (NS H 1 = Fig. 24; Lü H 1 = Fig. 26; La H 4 = Fig. 25; Su H 3 = Fig. 27; Mö H 1 = Fig. 28, H 10 = Fig. 29. Letzterer war irrtümlich beim Material von *Lattrigen*). H 1 Schafis ist der kürzeste Metacarpus und gehört wie H 6 Lüscherz einem Stier, H 1 Mörigen ist ebenfalls der kürzeste der Fundstelle, ist aber von einem weiblichen Tier. Alle andern als Beispiele aufgeführten Stücke sind jeweils die längsten Exemplare ihrer Fundstelle und gehören immer Ochsen. DAVID teilt sie aber verschiedenen Rassen zu, so H 1 Lüscherz der *Primigenius*rasse. Die vier mit Abstand längsten Exemplare H 1—H 4 aus *Lattrigen* sind nach ihm Beweise der langen Domestikation und besseren Haltung (S. 143). Die schlanken, kleineren Metacarpen, nach heutiger Kenntnis von Kühen, seien vom *Brachyceros*rind.

Der von DAVID (Tafel VIII, Fig. 27) abgebildete H 3 Sutz und sein zugehöriger H 2 sind krankhaft verändert. Beide Gelenkenden sind verdickt, die proximale Gelenkfläche steht schief nach innen geneigt, und distal ist der mediale Rollkamm deutlich kräftiger.

H 2 und H 3 aus *Lüscherz* zeigen Spuren einer Bearbeitung. H 2 trägt medial an der Diaphyse deutlich eine mit mehreren kräftigen Schnitten erreichte tiefe Kerbe. Vier anderen ist lateral der halbe Knochen von der Mitte des proximalen Gelenkes bis halb hinunter weggespalten (H 5, H 8, H 12 *Lattrigen*, H 1 *Vinelz*). Vielleicht ist dies zur Gewinnung von Knochenpfriemen geschehen (vgl. VOGEL 1933, Tafel XIV, *Sipplingen*).

Pelvis — Becken

Das Becken findet sich nur in fragmentärem Zustand. Weil die Nähte im Acetabulum schon mit 7—10 Monaten verwachsen, sind die subadulten von den erwachsenen nicht zu trennen. Zudem ist leider das einzige bedeutende Maß von den Autoren auf verschiedene Weise bestimmt worden. Wie die meisten habe ich den größten Durchmesser des Acetabulums einschließlich Wulst gemessen. Die 16 Fragmente aus den neolithischen Stationen ergaben folgende Werte: *Schafis* 59 mm, *Lüscherz 1873* 63 mm, *Lüscherz 1954* 57, 59,5, 65, 67 mm, *Sutz* 45, 59, 59, 59, 60, 65, 66,5, 67 mm. Unter Weglassung des Wertes von 45 mm, der nach seiner auffälligen Kleinheit anscheinend von einem subadulten Tier kommt, erhalten wir bei einer Variation von 57—67 mm für die 13 Maßexemplare einen Mittelwert von 62,0 mm. Nach GERBERS Meßprotokoll hat *Port* die 7 Werte 52, 52, 54, 60, 64, 65 und 68 mm, was einen Durchschnitt von 59,8 mm ergibt. STAMPFLI (1963, 169) legt die untere Urgrenze auf 73 mm. Demnach wäre keiner der Bielerseereste von einem Ur.

Femur — Oberschenkelbein

Wie der Humerus ist auch das Oberschenkelbein selten unversehrt. Bei denen, die in ganzer Länge vorliegen, ist das proximale Ende angekohlt (L2 *Schafis*, L3 *Latrigen*) oder die noch vorhandenen Fugen zeigen, daß das Tier erst 3½—4 Jahre erreicht hatte (L1 *Schafis*, L11 *Latrigen*, L5, L6 *Sutz*; s. Maßtabelle). *Schafis* und *Lüscherz* weisen je 1 juvenilen Femur auf. Bei dreien der 29 vermessenen ist die distale Fuge noch nicht geschlossen (L1 *Schafis*, L4 *Sutz*, L1 *Vinelz*). Drei weitere wurden wegen lockerer Fuge nicht gemessen.

Längenangaben finden wir als Seltenheit bei HESCHELER und RÜGER (1942, 482). Nach ihnen liegt die Urgrenze über 400 mm, welcher Wert von keinem unserer 5 Exemplare erreicht wird (s. Maßtabelle). Unsere drei größten zeigen noch die Fuge der Epiphysen. Jedenfalls L1 *Schafis*, der längste, kann einem Ochsen zugeteilt werden.

Die proximale Breite von 8 Messungen schwankt von (84) bis 129 mm, mit Abstand gefolgt von drei Werten mit 150—170 mm. Die Werte um das Minimum der Hausrinder und vor deren Maximum sind Femora mit sichtbarer Fuge. In unsere Lücke zwischen 129 und 150 mm fallen zwei Werte von *Utoquai* und derjenige aus *Burgäschisee-Süd* mit 140 mm, der nach STAMPFLI (1963, 185) den Grenzwert darstellt.

Von Fragmenten haben wir folgende distale Breiten abgenommen: *Lüscherz* 1873 (95) mm, *Lüscherz* 1954 92 mm, *Lattrigen* 88, 90, 92, 94, 94, 109, 112, 112, 137 mm, *Sutz* 69, 107 *, 110 mm, *Vinelz* 98 * mm (*Mörigen* keine; * = sichtbare Fuge). Der mit Abstand kleinste Wert kommt von einem hellgelben, spröden Fragment aus *Sutz*, wie sie vereinzelt in dieser Fundstelle gefunden wurden. Dem kleinsten Urwert von 105 mm (STAMPFLI 1963, 169) schließen sich ober- und unterhalb Werte von Exemplaren mit sichtbarer Fuge an (107 * mm und 98 * mm). In der abnehmenden Reihe folgt mit (95) mm der Ochsenfemur L1 Schafis. Ebenfalls 105 mm distale Breite bestimmte ich an zwei Fragmenten, die wegen loser Epiphyse weggelassen wurden. Da keine ganzen Femora vorliegen, die dieselbe distale Breite aufweisen, kann nicht an Hand anderer Maße abgeklärt werden, ob Ur- und Kastratengrößen sich überschneiden. Das dritte Gelenkstück, dessen Rolle lose ist, mißt 123 mm und scheint von einem jungen Urstier zu kommen.

Die Meßreihe des Durchmessers des Caput weist wie bei den Vergleichsstationen auch bei uns eine Lücke zwischen 45 und 54 mm auf. Der Kastratenfemur ergab 44 mm. Die Grenzziehung im Bereich von 50 mm (STAMPFLI 1963, 169) wird von unseren Werten also unterstützt.

Das Urfragment L2 *Lüscherz* 1873 wurde in der UHLMANN-Sammlung gefunden (= Nr. 582 oder 583). DAVID gibt von diesem, nach ihm ein Beispiel der *Frontosusrasse*, und vom etwas kleineren proximalen Bruchstück L3 die Maße (S. 140). Bei *Schafis* nennt er die Größen von L1, dem Ochsenfemur (S. 124).

Tibia — Schienbein

Die wenigen ganz erhaltenen Schienbeine sind vor allem juvenile (*Lüscherz* 1) oder subadulte (*Schafis* 3, *Lattrigen* 1), denen die distale Epiphyse fehlt. Während der distale Gelenkkopf mit 2—2½ Jahren wächst, geschieht dies proximal erst mit 3½—4 Jahren. Von den 6 vermessenen ist die Verwachungsstelle proximal nur bei einem nicht sichtbar, dem lehmfarbenen aus *Sutz* (s. Maßtabelle). M2 *Lattrigen* konnte ich durch Zusammenleimen der zwei Hälften wieder in seiner ganzen Größe herstellen. Mit 403 mm ist sie mit Abstand die längste unserer unversehrten Tibien und gehört nach den wenigen Längenangaben aus der Literatur einer jungerwachsenen Urkuh. Demnach ist zu erwarten, daß auch ihre Breitenwerte im Gebiet der Minimalwerte des Urs liegen. Die

Abgrenzung der Urwerte hat vor allem bei der Tibia meiner Meinung nach bisher deshalb Mühe bereitet, weil in der Literatur nie vermerkt worden ist, ob bei einem Maßexemplar die Fugen noch deutlich waren oder nicht (s. unten DAVID).

Folgende distale und Diaphysen-Breiten habe ich an Fragmenten bestimmt: *Lüscherz* 1873 55/32 mm, 57/37 mm, *Sutz* 57/33 mm. Mit den Werten der ganzen erhalten wir eine geschlossene Variation von 52 bis 58 mm distaler Breite, in deutlichem Abstand gefolgt von der Größe 67 mm unserer Urkuh. Von *Port* hat GERBER die 7 Werte 54/35, 55, 57, 57, 58, 60 und 69 mm notiert. Er erhielt also im selben Größenbereich eine Lücke. Die untere Urgrenze des *Burgäschisee-Süd*-Materials (69 mm) wird somit bestätigt.

Die proximale Breite einiger Bruchstücke mißt: *Lüscherz* 1873 90, 103 mm, *Lüscherz* 1954 94 mm und *Lattrigen* (68) *, 104, 109 * und 120 mm. Von (86)—120 mm gruppieren sich die Werte ohne größere Lücke. Die Größen unter 90 mm sind von Tibien mit sichtbarer Fuge (*), desgleichen die Werte unter dem maximalen Maß von 120 mm. Beim Wert mit 109 mm ist die Verwachsungsstelle noch deutlich, bei M2 *Lattrigen*, der Tibia einer kaum erwachsenen Urkuh mit 114 mm proximaler Breite ist sie dagegen nur mehr schwach zu erkennen. Die Urgrenze wird also bei 115 mm liegen. STAMPFLIS wenige Werte zeigen eine erste Lücke vor dem Wert von 105 mm. Diese und die nächsthöhere Größe wurden an zwei stark abgeriebenen Knochen bestimmt, wie sie im *Burgäschisee-Süd*-Material bei den meisten Knochenarten im fraglichen Gebiet anzutreffen sind.

Die kleinste Breite der Diaphyse mißt bei M2 *Lattrigen* 40 mm, was auch nach der Literatur der Grenzwert zu sein scheint. Zwei lehmfarbene und ein kleineres dunkles Diaphysenstück aus *Sutz* ergeben 35, 34 und 30 mm. Das proximale Fragment M1 aus *Mörigen* ist 88 mm breit, das am Caput beschädigte M2 mißt distal 52 mm und in der Diaphyse 30 mm.

DAVID hat ohne weitere Bemerkung die Länge und die Breiten von M3 Schafis angegeben (S. 124). Aber heute jedenfalls fehlt diesem Stück die proximale Epiphyse. Es ist damit nicht nur als subadult gekennzeichnet, sondern erlaubt auch keine genaue Längenbestimmung. M2 *Lattrigen*, von dem er auch die Maße angibt (S. 135), ist mit Abstand das längste Exemplar dieses Fundortes und gehörte einer Urkuh.

Astragalus — Rollbein

Er wird häufig und weil kompakt in gutem Zustand aufgefunden. Die subadulten lassen sich leider nicht erkennen. Als juvenil werden die kleinen und stark porösen Astragali betrachtet.

Unsere Sammlung enthielt insgesamt 22 Astragali, darunter 2 sicher juvenile aus *Sutz*. Die 18 vermessenen neolithischen ergeben einen Variationsbereich von 61—74 mm für die größte Länge lateral, mit einem Mittelwert von 66,2 mm. Wie bei *St-Aubin* (DOTTRENS 1947, 524) erreicht kein Wert die Urgrenze von 75 mm (STAMPFLI 1963, 170).

Nach dem Augenschein lassen sich die Astragali schwer einem bestimmten Geschlecht zuordnen. In der Überlegung, daß die Stiere kräftigere, die Kühe schlankere Knochen aufweisen, wurde die Zuteilung schon mehrfach mit Hilfe von Diagrammen versucht (DOTTRENS 1947, 523; MÜLLER 1959, 216; DÜRR 1961, Diagramm XII).

Meine Werte habe ich bei DÜRR in ihr Diagramm XII eingetragen. Zur Vervollständigung habe ich auch die zahlreichen Urastragali von *Burgäschisee-Süd* eingezeichnet. Unterhalb der Urgrenze von 76 mm Länge zeigen die vorhandenen Werte intermediären Index. Sie kommen aus *Latrigen*, *Egolzwil 2* (irrtümlich mit Zeichen für *St-Aubin* aufgeführt), *Weißenfels* und *Cmielow*. Dies sind Fundorte, in denen zumindest bei den Hornzapfen Kastraten nachgewiesen werden konnten (s. S. 157). Dazu kommt ein Wert von *Port*, einer Station, in deren Material ein möglicher Ochsenradius gefunden wurde (s. S. 178). Diese Stücke mit wenigstens 72 mm Länge betrachte ich deshalb als Ochsenastragali. Nach meinen Messungen berechnet sich für O 2 Schafis, der nach zum Teil abweichenden Maßangaben von DAVID und von GERBER zweifach ins Diagramm eingetragen ist, ein höherer Index. Dadurch wird eine Gruppierung der Hausrindastragali ähnlich wie beim *Manchingermaterial* (DÜRR 1961, Diagramm XI) deutlicher. Die Werte mit mehr als 67 Index (O 2 Schafis, O 5 *Sutz*) zähle ich deshalb zu den Stieren (vgl. DÜRR 1961, 24).

DAVID gibt die Maße des kleineren *Schafiser* Stücks (O 2, S. 124) und bei *Latrigen* des größten (O 1, S. 136). Das erste ist anscheinend von einem Stier, das zweite von einem Ochsen.

Calcaneus — Fersenbein

Von den 69 Bielersee-Calcanen waren 57 zur Vermessung geeignet (s. Maßtabelle). Die übrigen 12 hatten keinen Tuber, gehörten also Jung-
rindern unter drei Jahren.

Ohne die 5 Urexemplare mit einer Länge über 150 mm (STAMPFLI 1963, 190) ergaben 47 neolithische Werte einen Längenbereich von 111 bis 148 mm mit einem Mittelwert von 126,8 mm. Die Breite schwankt von 35—50 mm bei den 43 Hausrindern (Mittelwert 32,6 mm) und von 57,5—64 mm bei den 5 Uren. Dieses von DÜRR erneut herangezogene Maß ist jedoch nicht genau zu bestimmen, weil jeder der Schenkel der Schublehre nur auf einem Punkt angelegt werden kann, so daß durch geringe seitliche Verschiebung des Instrumentes der gesuchte Wert anders ausfällt. Port weist zwei Stücke mit Längen von 122 mm und 127 mm auf. Das kürzere läßt noch eine Breite von 43 mm bestimmen und zwei Fragmente 43 und 41 mm.

Die Geschlechtsbestimmung erwies sich als schwierig, weil 5 Möglichkeiten in Betracht kamen. Deshalb erstellte ich ein Diagramm aus Länge und Index ($\text{Breite} \times 100 / \text{Länge}$) (Diagramm 9). Auch hier ergeben sich keine deutlichen Geschlechtsgruppen. Da wir bei den früheren Diagrammen festgestellt hatten, daß der Grenzindex zwischen den männlichen und weiblichen Uren derselbe ist wie bei den Hausrindern, suchten wir ihn diesmal vom Ur her. Weil bisher selten die Breite des Calcaneus angegeben worden ist, mußte ich die Urwerte von BÖKÖNYI (1962) verwenden. Ich konnte mir dies erlauben, hatte ich doch bei den vorgängig besprochenen Knochen zwischen den ungarischen Urknochenmaßen und denjenigen unserer Vergleichsstationen keine Größenunterschiede feststellen können. Diese Calcaneen weisen nun eine Lücke zwischen dem Index 36 und 37 auf, also dort, wo DÜRR (1961, 20) bei ihrem La-Tène-zeitlichen Material ebenfalls die Grenze ziehen möchte. Demnach wäre nur N 6 Sutz von einem Stier. Wo stecken die Ochsen Calcaneen? Der Entscheid ist schwierig, weil neben einer Gruppe Calcaneen mit mehr als 137 mm Länge und intermediärem Index drei weitere deutlich längere Werte im tieferen Indexbereich vorhanden sind. Vermutlich sind alle Calcaneen mit mehr als 137 mm Länge von Ochsen.

In der Abbildung 11 von BÖKÖNYI (1962, 199) eingetragen, liegen die 3 Kastratencalcaneen mit tieferem Index höher als der Hauptschwarm der ungarischen Werte und nahe der Urgrenze. Derjenige des Haustieres erscheint tiefer als die große Masse und rechts davon. Auch die als vom Ur-

stier stammend betrachteten Calcanei mit Index über 37 zeigen dieses Verhalten. Sie stehen für sich rechts vom Schwarm, zum Teil nicht weit von der Grenze zu den Hausrindern.

Mit dieser Zuteilung vertrete ich eine andere Meinung als BÖKÖNYI (1962, 199), weil ich nach dem Befund in meinem Diagramm glaube, daß beim Ur wie beim Hausrind die Geschlechter sich vor allem in der Breite unterscheiden, und nicht in Breite und Länge (vgl. Tafel 2, mittlere Reihe).

DAVID hat das Exemplar von *Schafis* eingehend vermessen (S. 124). Nach einem Hinweis bei der Angabe von dessen Maßen könnte man meinen, dieser Calcaneus sei als Fig. 30 in seiner Arbeit abgebildet. GERBER hat diesen Knochen daher als Photooriginal 30 von DAVID angeschrieben. Doch trägt N21 Lattrigen die kleine Etikette mit der Nummer 30 und stimmt auch mit der Abbildung überein. — Das größte Stück der Sammlung, N1 Lattrigen, hat DAVID als Urknochen erkannt und gibt sowohl dessen Maße (S. 134) als auch sein Bild (Fig. 31). N2 Lattrigen, ein Kastratenknochen, betrachtete DAVID als Calcaneus des *Primigenius*rindes (Maße S. 136). Von N1 Lüscherz (S. 140), einem Ochsen calcaneus, und N2 Vinelz (S. 145), von einer Urkuh, sind ebenfalls die Maße angegeben.

N10 Sutz hat einen pathologisch veränderten Tuber. Plantar ist derselbe tief hinein ausgefressen.

Metatarsus — Hintermittelfußknochen

Für den Metatarsus gilt weitgehend das, was über den Metacarpus gesagt wurde (s. S. 180). Aus anatomisch-statischen Gründen unterscheiden sich aber beim Metatarsus die Geschlechter weniger deutlich (vgl. BOESSNECK 1956b, 84).

Von den 70 vorhandenen Metatarsen mußten 35 juvenile mit fehlender distaler Epiphyse weggelegt werden (*Schafis* 1, *Lüscherz* 1873 3, *Lattrigen* 16 und *Sutz* 15). *Mörigen* weist nur ein jungadultes Exemplar auf (s. Maßtabelle).

Die größte Länge der 23 ganzerhaltenen neolithischen Metatarsen bewegt sich von 207—249 mm. Wie bei den Metacarpen erreicht keiner die untere Urgrenze von 260 mm (BOESSNECK 1957, 61), und wieder fällt unser Mittelwert von 222,7 mm (19 Werte) wahrscheinlich aus denselben Gründen wie beim Metacarpus höher aus als der von BOESSNECK (1958 a,

71 = 220 mm) aus den Literaturangaben berechnete. GERBER hat in *Port* 3 Metatarsen mit den Längen 214, 224 und 232 mm gefunden.

Die proximale Breite hat den Variationsbereich von 38—55 mm, was aus den 25 Werten einen Durchschnitt von 46,5 mm ergibt. Diese Größe wurde nach dem Vorschlag STAMPFLI (1963, 154, Fig. 28) abgenommen; die Schenkel der Schublehre wurden also an die Gelenkkanten angelegt. GERBER notierte für die zwei längeren Metatarsen von *Port* Breiten von 46 und 50 mm und von einem Fragment 52,5 mm.

Die distale Breite reicht von 44—63 mm (Mittelwert von 28 Maßen: 52,7 mm). Das distale Fragment J 1 Lüscherz kommt nach seiner Größe von 67 mm von einem Ur. Für *Port* entnehmen wir GERBERS Meßprotokoll für die drei ganz erhaltenen 53, 49 und 58 mm, für ein Fragment 51 mm. Werden meine Werte in die Häufigkeitsverteilung von *Burgäschisee-Süd* eingetragen (STAMPFLI 1963, 161), so fallen ein Drittel derselben in den Größenbereich zwischen die Höchstgrenze des Hausrindes und die tiefste Urgrenze. Dieselbe Erscheinung haben wir schon bei der proximalen Breite des Metacarpus, der Länge des Calcaneus und des Astragalus bemerkt (STAMPFLI 1963, 162 f.). Wie schon aus der großen Zahl geschlossen werden kann, handelt es sich nur zum kleinen Teil um Stier- und Ochsenwerte. Die meisten dieser großen Exemplare gehören Hauskühen. Der Größenunterschied Hausrind/Urkuh ist bei unserem Material anscheinend viel geringer als in *Burgäschisee-Süd*. — Die Geschlechtszuteilung nach dem Diagramm erweist sich wie erwartet als schwieriger (s. Diagramm 10). Der Index 3 eignet sich nicht dazu. Bei Eintragung der von den Vergleichsstationen gelieferten Maße und nach DÜRRS Auswertung der Literaturangaben (1961, 27 und Diagramm XVIII) scheint die Grenze zwischen den Hausstier- und Hauskuhmetatarsen beim Index 2 um 12.5 zu liegen und die kleinste Länge des Kastraten ist bei 240 mm. Für die Indices 1 und 3 ist der Grenzwert nicht bestimmbar. J 2 Schafis kann nicht eindeutig einem Ochsen zugewiesen werden.

STUDER (1883, 99) nennt bei *Schafis* die Längenschwankung der drei vorhandenen Metatarsen, gibt aber weiter nur die obere und untere Breite von J 2, dem größten, an. Bei *Lüscherz* hat er nur das größte Stück vermessen (J 2, S. 105). Von *Mörigen* lagen ihm noch zwei längere Exemplare vor (S. 109).

DAVID gibt bei *Schafis* die Maße aller drei Exemplare (S. 124), bei *Lüscherz* (S. 140) und *Latrigen* (S. 136) dagegen nur vom jeweils größten Stück J 1. Das Fragment von *Lüscherz* scheint von einem Ur, das größte

von *Lattrigen* von einem Ochsen zu stammen. Auch vom einzigen Metatarsus aus *Mörigen* werden die Maße genannt (S. 147).

Die Phalangen — Zehenknochen

Als kleine und kompakte Knochen haben die Zehenknochen der Zersetzung gut widerstanden und finden sich in großer Zahl im Ausgrabungsmaterial. Um auch sie in die Verwertung einbeziehen zu können, hat DOTRENS (1946) an Zehenknochen rezenter Kühe und Stiere die signifikanten Unterschiede zwischen den vorderen und hinteren, den inneren und äußeren Phalangen gesucht und die Möglichkeiten der Geschlechtsbestimmung abgeklärt.

Große Bedeutung werden die Phalangen in der Haustierrforschung nie erlangen. Die subtilen morphologischen Merkmale für die Zugehörigkeitsbestimmung hat selbst DOTRENS am verwitterten Material von *St-Aubin* nur mit Mühe erkannt. Weiter ist die große individuelle Schwankungsbreite hinderlich. Zum Teil ist sie bedingt durch die nicht abtrennbaren subadulten Exemplare, zum Teil durch das im Laufe des Lebens zunehmende Körpergewicht und die häufigen Stellungsanomalien (vgl. SIMON 1963). Endlich erhalten wir nach schwieriger Verarbeitung eines großen Phalangenmaterials eine Aussage über relativ wenig Tiere der Population, und zwar wird die MIZ um so kleiner, je sorgfältiger die Ausgrabung durchgeführt worden ist. Im ungünstigsten Fall ist die MIZ achtmal kleiner als die KZ.

Phalanx I — Fesselbein

46 Fesselbeine konnten vermessen werden (s. Maßtabelle). 2 weitere sind juvenil (*Lüscherz* und *Lattrigen* je 1). Der gute Erhaltungszustand mit kaum verwitterter Oberfläche und intakten Kanten ermöglichte bei fast allen die Seitenzuteilung. Die Bestimmung, ob äußere oder innere Phalanx, ergab mit der Winkelmethode (DOTRENS 1946, 468) bei der Hälfte der Knochen ein anderes Resultat als nach den andern Methoden. Die Seitenbestimmung dieser Exemplare ist in der Maßtabelle mit einem Fragezeichen versehen. Die Entscheidung für Urkuh einerseits, Haustier oder Hauskastrat andererseits war schwierig und konnte erst nach der Vermessung versucht werden.

Das Maß der äußeren Länge schwankt bei den 27 neolithischen vorderen von 48—73 mm, bei den 26 hinteren von 50—65 mm. Lücken in der Größenverteilung, wie sie beim Material von *Burgäschisee-Süd* (STAMPFLI 1963, 142, Fig. 41) gefunden worden sind, fehlen sowohl beim Material von *Egolzwil 2* (HESCHELER und RÜEGER 1942, 459) wie bei uns. Die größte Breite proximal geht von 25—37 mm bei den vorderen und 22,5—35 mm bei den hinteren. Alle diese Maße stimmen mit denjenigen von *Egolzwil 2*, *St-Aubin* und *Burgäschisee-Süd* überein.

Zur Geschlechtsbestimmung konnte wegen der geringen Menge nicht für jede der vier Arten (vordere und hintere je äußere und innere) getrennt ein Diagramm aufgestellt werden. Unter Heranziehung der Werte von HESCHELER und RÜEGER und STAMPFLI gelang es jedoch, je für die vorderen und hinteren eine brauchbare Aufstellung zu erhalten (Diagramm 11). Von den andern Vergleichsstationen standen keine Einzelmaßangaben zur Verfügung, bei *Utoquai* fehlte die Seitenangabe. — Eine Geschlechtsgruppierung ist nicht festzustellen. Nach der Literatur ist der Ur ab 60 mm Länge zu erwarten.

Phalanx 2 — Kronbein

Weil nur wenige Fesselbeine vorliegen und die Seitenbestimmung schwierig ist, verzichte ich auf einen Vergleich und einen Zuteilungsversuch (s. Maßtabelle).

Phalanx 3 — Klauenbein

Die Trennung in äußere und innere war hier am schwierigsten. Die vermutliche Seitenzugehörigkeit sei trotzdem angegeben (s. Maßtabelle). Nach Abzug der 13 sicher jugendlichen (*Lüscherz 2*, *Lattrigen 3*, *Sutz 8*) blieben 33 Exemplare zur Vermessung übrig; eines davon kommt aus *Mörigen*. In der diagonalen Länge der Sohle messen bei den neolithischen die 18 vorderen 61—91 mm (Mittelwert 76,7 mm) und die 12 hinteren 64—85 mm (Mittelwert 76,3 mm). Nach STAMPFLI (1963, 173) messen die kleinsten vorderen Urklauenbeine 77 mm, die kleinsten hinteren 73 mm. Damit würde ein großer Teil unserer Phalangen von Uren stammen, da sogar der Durchschnitt diese Werte erreicht! Meine neolithischen Werte kommen, außer 2 *Schafisern*, von *Lattrigen* und *Sutz*, von Fundorten also, die bei jeder Knochenart den bedeutendsten Anteil Ur-

knochen aufwiesen. Dennoch möchte ich aus folgenden Gründen vor allem für die hinteren 3. Phalangen eine höhere Urgrenze annehmen. Bei *Schafis* haben wir bisher nur einen, zudem fraglichen Urknochen gefunden (subadulter Radius). Deshalb ist es wenig wahrscheinlich, daß hier beide sehr verschieden großen Klauenbeine von Uren sind. Sodann sind in *Egolzwil 2* vorwiegend Phalangen mit Längen von 70—75 mm gemessen worden, also gerade in STAMPFLI's Grenzgebiet. Weiter finden sich im Material von *Burgäschisee-Süd* bei allen Skeletteilen zwischen dem kleinsten eindeutigen Urknochen und dem größten vom Hausrind mehrere schlechterhaltene Exemplare, die nicht zuteilbar sind. Solche Werte sind bei der 3. Phalanx mit Längen wenig unter 80 mm vorhanden. Während die größte Phalanx von *Burgäschisee-Süd* 93 mm lang ist, mißt die längste von *Egolzwil 2* immerhin 110 mm. Damit bleibt dem Ur auch bei Heraufsetzung der unteren Urgrenze auf 80 mm ein genügender Größenspielfraum⁵. Von den Klauenbeinen unserer Bielerseefundstellen sind ein Drittel länger als 80 mm. Für die 13 vorderen wie die 7 hinteren Phalangen vom Hausrind liegt nun der Mittelwert um 71 mm. In *St-Aubin* ist er tiefer (66,5 und 60 mm). Diese Fundstelle weist stets kleinere Knochen auf. Bei der hinteren Phalanx ist jedoch sogar ihr Durchschnittswert kleiner als unser kürzestes Klauenbein. Auch *Egolzwil 2* hat kein so kurzes Klauenbein, wohl aber *Utoquai* (KUHN 1932).

Widerrißhöhe

In den Diagrammen ist uns aufgefallen, daß sich die Meßwerte derselben Station zusammenschließen. Demnach sind Wuchsformunterschiede unter den verschiedenen Siedlungsplätzen zu vermuten (vgl. Tafel 2, untere Reihe). Um diese deutlich zu machen, habe ich für jede Geschlechtsgruppe aus der Metacarpus- wie der Metatarsuslänge die Widerrißhöhe (WHR) berechnet (Tabelle 9). Wie DÜRR (1961) zog ich die Quotienten von BOESSNECK (1956b) heran; er hat nachgewiesen (1958a, 73), daß in der Bronzezeit das Rind 10 cm kleiner war als in der vorangegangenen neolithischen Epoche. Unsere wenigen Metapodien von *Möri* bestätigen dies.

⁵ STAMPFLI ist heute der Ansicht, daß er die untere Urgrenze beim *Burgäschisee-Süd*-Material doch zu tief gesetzt hat (persönliche Mitteilung).

Tabelle 9 *Widerristhöhe*
für jede Station und für Kuh, Stier und Ochse getrennt berechnet

		Kühe			Stiere			Ochsen		
		v	m	n	v	m	n	v	m	n
NS	Mc	—	= 119	(1)	125—127=126	(3)		—	= —	
	Mt	119+128=123	(2)		—	= —		—	= —	
Lü	Mc	119+126=123	(2)		124—133=129	(3)		—	= 141	(1)
	Mt	117—125=121	(3)		—	= —		—	= —	
La	Mc	113—126=119	(12)		—	= 124	(1)	123—139=136	(5)	
	Mt	116—127=124	(4)		130+140=135	(2)		—	= 142	(2)
Su	Mc	117—129=125	(8)		—	= —		134—136=135	(5)	
	Mt	119—126=123	(4)		—	= 140	(1)	—	= —	
Vi	Mc	—	= —		—	= 129	(1)	—	= —	
	Mt	—	= —		—	= —		—	= —	
NEOL.	Mc	113—129=121	(23)		124—133=127	(8)		132—141=136	(11)	
	Mt	116—128=123	(13)		130—140=137	(3)		—	= 142	(2)
Mö	Mc	—	= 180	(1)	—	= 120	(1)	—	= —	
	Mt	—	= 104	(1)	—	= —		—	= —	

v = Schwankungsbreite m = Mittelwert n = Anzahl (Maße in Zentimetern)

Wie zur Eisenzeit in *Manching* (DÜRR 1961, 32), waren nach unserem Material auch im Neolithikum die Stiere einige Zentimeter, die Ochsen mehr als zehn Zentimeter größer als die Kühe. Einzelne Metapodien von *Schafis*, von denen ich annahm, sie kämen von Ochsen, ergeben wirklich nur mit dem Quotienten des Kastraten eine logische Widerristhöhe.

Die Geschlechtsverteilung

Aus dem *Manchinger* Material ist von SCHNEIDER (1958) und DÜRR (1961) nach den Metacarpen und von BACHMANN (1962, 10) nach den Hornzapfen ein unerwartet hoher Anteil von einem Drittel Stieren berechnet worden. Wir haben in einer Tabelle die Geschlechtsverteilung in unsern Fundplätzen für die Knochen, bei denen die Geschlechtsbestimmung dank dem reichlichen Vorkommen möglich war, zusammengestellt (Tabelle 10). Es sind keine andern als die Exemplare aus der Maßtabelle herangezogen worden. Wegen der geringen Zahl bei den einzelnen Fundplätzen habe ich nur für das Neolithikum insgesamt das

Geschlechtsverhältnis berechnet. Wir stellen eine starke Schwankung je nach Knochenart fest. Dies wird vor allem durch Bestimmungsfehler bedingt sein. Doch muß auch darauf hingewiesen werden, daß durch geringe Verschiebung der Anteile die Verhältniszahl sich stark verändert. Dieser Nachteil fällt um so weniger ins Gewicht, je mehr Material vorliegt. Für die Gesamtheit der geschlechtsbestimmten Knochen erhalten wir 7 Kühe auf 1 Stier, was als normales Geschlechtsverhältnis gilt. Kastraten sind stets etwas häufiger als die Stiere.

Tabelle 10 *Verteilung der Geschlechter bei den geschlechtsbestimmten Knochen*

		NS	Lü	La	Su	Vi	NEOL	Mö
Hornzapfen	weiblich	5	5	48	14	1	72	—
	männlich	—	—	7	2	—	9	—
	Kastrat	—	—	8	2	—	10	—
Metacarpen	weiblich	1	2	14	9	—	26	1
	männlich	3	3	1	4	1	12	1
	Kastrat	—	—	5	5	—	10	—
Calcanei	weiblich	1	3	19	8	8	39	1
	männlich	—	—	—	1	—	1	—
	Kastrat	—	1	3	4	1	9	—
Astragali	weiblich	1	2	3	9	—	15	1
	männlich	1	—	—	1	—	2	—
	Kastrat	—	—	1	—	—	1	—
Metatarsen	weiblich	2	3	10	7	—	22	1
	männlich	—	—	2	1	—	3	—
	Kastrat	—	—	2	—	—	2	—
Summe	weiblich						174	
	männlich						27	
	Kastrat						32	

V. Ergebnisse

Die Rinderknochen, die STUDER aus Grabungen in 5 neolithischen und 1 bronzezeitlichen Pfahlbau des Bielersees gesammelt hatte, wurden vermessen, um hängige Fragen über die damalige Tierzucht abzuklären. Der gute Erhaltungszustand der Knochen erlaubt es, die Abgrenzungsmöglichkeiten von Ur und Hausrind und der Hausrindgeschlechter weiter zu verfolgen. Damit meine Ergebnisse nachgeprüft werden können, und um die Verfolgung anderer Probleme zu erleichtern, werden auch die Maß-

tabellen veröffentlicht. Maßtabellen habe ich Meßreihen vorgezogen, weil wir alle Maße eines ganz erhaltenen Knochens als wahrscheinliche Grenzwerte ansehen können, wenn er nach einem seiner Maße beispielsweise als kleinster Urknochen ermittelt wurde.

Die von andern Autoren angegebenen tiefsten Urwerte sind vom Bielerseematerial vereinzelt in Frage gestellt worden (so bei den Klauenbeinen, S. 193). Bei den Hornzapfen (S. 155 f.), den Metacarpen (S. 182), den Metatarsen (S. 191), den Astragali (S. 188) und den Calcanei (S. 189) konnten die wahrscheinlichen Grenzwerte zwischen Kuh- und Stierknochen respektive Ochsenknochen ermittelt werden. An den Schädelresten wurde gefunden, daß vermutlich auch an diesem Skeletteil die Geschlechter auseinandergehalten werden können (S. 162 ff.). Der Nachweis von Ochsen gelang nicht nur bei den Hornzapfen (S. 156), sondern sein Vorkommen wurde auch bei den übrigen Knochen zumindest wahrscheinlich gemacht. Seine Breitenwerte sind leicht größer als die des Stieres und erreichen zum Teil die Größen kleinerer Urkühe. Jedoch sind die Knochen von Urkühen etwas länger.

Die STUDER-Sammlung war von STUDER wie von DAVID zum Nachweis mehrerer Rinderrassen in der Frühzeit der Haustierhaltung benutzt worden. Diese Theorie der Vielrassigkeit und der Abstammung von mehreren Wildrindarten, die von RÜTIMEYER aufgestellt worden war, wird heute aus mehreren Gründen angezweifelt (S. 140). Die Überprüfung der Rassezuteilung von STUDER und DAVID hat ergeben, daß beide Autoren die Knochen von Urkuh und Hausochse dem *Primigenius*rind zugeschrieben haben (s. letzten Abschnitt jeder Einzelbesprechung). Die sogenannten *Torfrind*exemplare erwiesen sich als Hauskuhknochen oder als Exemplare subadulter Stiere oder Ochsen. Ihre angeführten Rassenmerkmale sind Unterschiede, die geschlechts- und altersbedingt sind (s. Schädel und Hornzapfen, S. 160 ff.).

Einer der Gründe ihres Fehlschlusses liegt in der Mißachtung der Grundregel der osteologischen Forschung, daß man nur mit Knochen adulter Tiere arbeiten darf (s. Hornzapfen, S. 157).

Zur Darstellung des Standes der Rindviehzucht in den untersuchten Pfahlbauten des Bielersees hat DAVID bei jeder Knochenart für jeden Siedlungsplatz ein Exemplar als Beispiel mit den Maßen oder im Bild angeführt. Meine Nachkontrolle hat ergeben, daß er von *Schafis* vorwiegend kleine Knochen gewählt hat, von den übrigen, besonders *Lattrigen* und *Lüscherz*, die größten und längsten. Damit hat er den Eindruck erweckt, in *Schafis* sei ein kleinwüchsiges Rind gehalten worden. Nach den

Schädelresten und den Hornzapfen scheint dies wirklich der Fall zu sein. Zudem weist *Schafis* in allen Knochenmaßen den tiefsten Mittelwert der untersuchten Fundstellen auf. Doch ist der Größenunterschied nach dem Vergleich der errechneten Widerristhöhe nicht so kraß (vgl. Tafel 2, untere Reihe).

Nach unserem Material war im Neolithikum das weibliche Hausrind im Mittel 122 cm hoch, der Stier mehr als 5 cm, der Ochse über 10 cm größer (S. 195). Mit der Domestikation setzt beim Hausrind eine über alle Epochen nachzuweisende Größenminderung ein. Ich habe versucht, diese Veränderung innerhalb der neolithischen Zeitepoche aufzuzeigen (Tabelle 6, S. 171). Wie aus den Mittelwerten der Knochenmaße hervorgeht, scheint im späteren Neolithikum ein größeres Rind bevorzugt worden zu sein. Nach der Altersverteilung der Rinderpopulation in den untersuchten Stationen (S. 169) kann angenommen werden, daß das Rind immer mehr nicht nur zur Sicherung der Fleischversorgung, sondern wegen seiner Milchleistung und vor allem als Arbeitstier (Last, Zug) gehalten wurde. Auf die zunehmende Bedeutung des Ackerbaus deutet auch das relativ häufige Vorkommen von Ochsen. Nach den ungefähren Berechnungen trifft es im Neolithikum auf 7 Kühe 1 Stier und 1 Ochsen (Tabelle 10, S. 196).

Der einzige Hornzapfen aus der ein Jahrtausend jüngeren Bronzestation *Mörigen* gehörte einem Ochsen. Der Vergleich der Knochenmaße dieser Siedlung mit der gleichalten Fundstelle *Zürich-Alpenquai* ergab eine erstaunliche Übereinstimmung (s. Schädel, S. 164).

VI. Zusammenfassung

1. 1088 Rinderknochen aus neolithischen und 31 Knochen eines bronzezeitlichen Pfahlbaus des Bielersees sind ausgewertet worden. Die adulten Knochen wurden vermessen. Die Hälfte derselben ist ganz, was für die Auswertung von großem Vorteil war.
2. Die Abtrennung der Urknochen war bei Heranziehung der Grenzwertangaben von BÖKÖNYI (1962) und vor allem von STAMPFLI (1963) bei den meisten Knochenarten möglich.
3. Die Grenzgrößen für Hauskuh und -stier konnten bei den häufigeren Knochenarten ungefähr angegeben werden.
4. Das Vorkommen von Hauskastraten ließ sich für das Neolithikum eindeutig nachweisen. Bei einzelnen Knochenarten bestätigten unsere Er-

hebungen, daß sich der Ochse und die Urkuh in den Breiten überschneiden.

5. Die Behauptung, daß die verschiedenen Rinderrassen der Frühzeit, die die ersten Osteologen beschrieben, nur Urkühe oder Hausrinder verschiedenen Alters und Geschlechts darstellen, ist nach unserem Material richtig. Jedenfalls konnte dies für alle von STUDER und DAVID früher einer bestimmten Rasse zugeschriebenen Knochen nachgewiesen werden.
6. Das Rind scheint gegen das Ende des Neolithikums nicht mehr nur wegen des Fleisches, sondern im vermehrten Maße zur Nutzung der Zugleistung gehalten worden zu sein.
7. Aus diesem Grund wurde wahrscheinlich immer mehr ein größeres Rind bevorzugt.
8. Die Widerristhöhe der Hauskuh betrug in den neolithischen Bielerseestationen ungefähr 120 cm. Der Stier war anscheinend über 5 cm, der Ochse über 10 cm größer.
9. In *Mörigen*, ein Jahrtausend später, ist das domestizierte Rind 10 cm kleiner. *Mörigen* und das zeitgleiche *Zürich-Alpenquai* stimmen in ihren Knochenmaßen gut überein.

VII. Literaturverzeichnis⁶

- BABARCI, L. (1963): Der Geschlechtsdimorphismus am Unterkieferknochen des Rindes ermittelt auf Grund osteologischer und osteometrischer Untersuchungen. Diss. Zürich. Affoltern am Albis.
- BACHMANN, M. (1962): Schädelreste des Rindes aus dem keltischen Oppidum von *Manching*. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns XIV. München.
- BÖKÖNYI, S. (1962): Zur Naturgeschichte des Ures in Ungarn und das Problem der Domestikation des Hausrindes. Acta Arch. Acad. Scient. Hung. 14, 175—214.
- BOESSNECK, J. (1956a): Tierknochen aus spätneolithischen Siedlungen Bayerns. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns I. München.
- (1956b): Ein Beitrag zur Errechnung der Widerristhöhe nach Metapodienmaßen bei Rindern. Zschr. für Tierz. und Züchtungsbiol. 68, 75—90.

⁶ Dieses Literaturverzeichnis umfaßt nur die zitierten Werke. BOESSNECK (1958a) enthält das Verzeichnis der gesamten haustierkundlichen Literatur Mitteleuropas bis 1958. Eingehendere Literaturhinweise über die Bielerseepfahlbauten finden sich in ISCHER (1928) und TSCHUMI (1953) sowohl im Kapitel der betreffenden Stationen wie auch im Literaturverzeichnis.

- (1957): Funde des Ures, *Bos primigenius* BOJANUS, 1827, aus alluvialen Schichten Bayerns. Säugetierkndl. Mitt. 5, 55—69.
- (1958a): Zur Entwicklung vor- und frühgeschichtlicher Haus- und Wildtiere Bayerns im Rahmen der gleichzeitigen Tierwelt Mitteleuropas. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns II. München.
- (1958b): Herkunft und Frühgeschichte unserer mitteleuropäischen landwirtschaftlichen Nutztiere. Züchtungskde. 30, 289—296.
- BOESSNECK, J., JEQUIER, J.-P. und STAMPFLI, H. R. (1963): *Seeberg, Burgäschisee-Süd; Die Tierreste*. Acta Bernensia II, Teil 3.
- DANNEGGER, E. A. (1959): Osteologische Untersuchung der Tierknochenreste aus der Grabung 1952 im Pfahlbau *Burgäschisee-Süd*. Diss. Bern. Mitt. Naturf. Ges. Bern NF. 18.
- DAVID, A. (1897): Beiträge zur Kenntnis der Abstammung des Hausrindes, gegründet auf die Untersuchungen der Knochen aus den Pfahlbauten des Bielersees. Landw. Jahrb. Schweiz 11, 117—150.
- DEGERBOL, M. (1942): Knochenmaterial aus dem steinzeitlichen Wohnplatz *Dyrholmen*. Mit besonderer Berücksichtigung des Geschlechts-Dimorphismus des Auerochsen und des Kannibalismus in Dänemark. In: MATTHIASSEN, T., DEGERBOL, M. und TROELS-SMITH, J.: *Dyrholmen en stenalderboplads paa Djursland*. D. Kongelige Danske Videnskab. Selskab. Ark.-Kunsthist. Shrifter 1, Nr. 1, 129 ff.
- (1962): Ur und Hausrind. Zschr. Tierz. und Züchtungsbiol. 76, H. 2/3, 243—251.
- DOTTRENS, E. (1946): I. Etude préliminaire: Les phalanges osseuses de *Bos taurus domesticus*. In: REVILLIOD, P. et DOTTRENS, E.: La faune néolithique de la couche profonde de *St-Aubin*. Rev. suisse Zool. 53, 739—774.
- (1947): II. Les ossements de *Bos taurus brachyceros* RUTIM. et de *Bos primigenius* BOJ. Rev. suisse Zool. 54, 459—545.
- DÜRR, G. (1961): Neue Funde des Rindes aus dem keltischen Oppidum von *Manching*. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns XII. München.
- DUERST, J. U. (1904): Die Tierwelt der Ansiedlungen am Schloßberg zu *Burg an der Spree*. Arch. Anthropol. NF. 2, 233—295.
- (1926a): Das Horn der Cavicornia. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 63. Zürich.
- (1926b): Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern. Handb. Biol. Arbeitsmethoden Abt. 7, Methoden vgl. morph. Forschung H. 2, 125—530. Berlin—Wien.
- ELLENBERGER, W. und BAUM, H. (1915): Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 14. Aufl. Berlin.
- FELLENBERG, E(DMUND) VON (1872): Notizen über neuere Untersuchungen der Pfahlbaustationen des Bielersees. Anz. schweiz. Altertumsk. 1 (1868/1), 281—285. Zürich.
- (1875): Bericht an die tit. Direktion der Entsempfungen über die Ausbeutung der Pfahlbauten des Bielersees in den Jahren 1873 und 1874.
- weitere Werke s. ISCHER (1928), S. 236, und TSCHUMI (1953), S. 407.
- GERBER, E. (zwischen 1936 und 1940): Maßprotokoll der Rinderknochen aus den Grabungen in *Port*. (Manuskript in der Bibliothek der Osteologischen Abt. des Naturhist. Museums Bern.)

- (1940): Die Säugetierreste aus dem Pfahlbau *Port* bei *Nidau*. In: TSCHUMI, O. (1940), 65—78. Biel.
- (1951): Über die Rinderreste aus den keltisch-römischen Niederlassungen der Engehalbinsel bei *Bern*. *Rev. suisse Zool.* 58, 1, 1—22.
- GIFFEN, A. E. VAN (1913): Die Fauna der Wurten. *Onderzoek. verr. inhat Zoöl. Labor. d. Rjiksunivers. Groningen* 3. Leiden⁷.
- GILLIERON, V. (1862): Notices sur les habitations lacustres du *Pont de Thielle*. *Actes Soc. jurassienne d'émulation* 1860, 76—95.
- weitere Werke s. ISCHER (1928), S. 233 f.
- GLUR, G. (1894): Beiträge zur Fauna der Schweizer Pfahlbauten. Diss. Bern.
- GONZENBACH, V. VON (1949): Die Cortaillodkultur in der Schweiz. *Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz* 7. Basel.
- GROSS, V. (1873): Les habitations lacustres du lac de Bienne. *Actes Soc. jurassienne d'émulation* 1872, 46—88. Delémont.
- (1876): Résultat des recherches exécutées dans les lacs de la Suisse occidentale depuis 1866. In: 7. PFAHLBAU-BERICHT der Mitt. Antiquar. Ges. Zürich 29. Zürich.
- gesamte Literatur in: *Verh. Schweiz. Naturf. Ges.* 1921, 37 f.
- HARTMANN-FRICK, H. (1960): Die Tierwelt des prähistorischen Siedlungsplatzes auf dem *Eschner Lutzengüetle*, Fürstentum Lichtenstein (Neolithikum bis La Tène). *Jahrb. Hist. Vereins Fürstentum Lichtenstein* 59. Vaduz.
- HERRE, W., SIEWING, G., NOBIS, G. und REQUATE, H. (1960): Die Haustiere von *Haitabu*. Neumünster.
- HERRMANN, H. E. (1949): Beitrag zur urgeschichtlichen Besiedelung der Bielerseelandschaft unter Berücksichtigung der geographischen Grundlagen. Biel.
- HESCHELER, K., und RÜEGER, J. (1942): Die Reste der Haustiere aus den neolithischen Pfahlbaudörfern *Egolzwil 2* (Wauwilensee, Kt. Luzern) und *Seematten-Gelfingen* (Baldeggersee, Kt. Luzern). *Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich* 87, 383—486. Zürich.
- JEQUIER, J.-P. (1963): s. BOESSNECK (1963).
- JHMB = Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums. Bern.
- JOSIEN, TH. (1955): Station lacustre d'*Auvernier* (Lac de Neuchâtel). *Etude de la faune de la station*. *Bull. Soc. préhist. franç.* 52, 57—75. Le Mans.
- (1956): *Etude de la faune de gisements néolithiques (niveau de Cortaillod) du canton de Berne (Suisse)*. *Arch. suisses Anthropol. gén.* 21, 28—62. Genève.
- ISCHER, TH. (1911): Die Erforschungsgeschichte der Pfahlbauten des Bielersees. *Anz. Schweiz. Altertumsk.* NF. 13 (1911), H. 1.
- (1926): Bau und Siedlungsverhältnisse der Pfahlbauten des Bielersees. *Anz. Schweiz. Altertumsk.* 1926.
- (1928): Die Pfahlbauten des Bielersees. Biel.
- JSGU = Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte.

⁷ Entgegen den Angaben in diesem «1. Teil» ist, wie das Biologisch-archaeologisch Institut der Rjiksuniversiteit in Groningen bestätigt hat, nie ein 2. Teil erschienen.

- KOCH, W. (1927): Über angebliche Anzeichen von Domestikation am Skelett von Rindern. Zeitschr. Morph. und Oekol. 7, 444—471.
- (1932): Über Wachstums- und Altersveränderungen am Skelett des Wisents. Abh. math.-naturw. Abt. Bay. Akad. Wiss. 15, Suppl.-Band, 553—678. München.
- KÜENZI, W. (1930 und 1931): Die Knochenfunde. In: TSCHUMI, O.: Die keltisch-römischen Ausgrabungen bei Bern. JHMB 9 (1929), 74—75, und 10 (1930), 79—80.
- (1936): Die Tierreste. In: TSCHUMI, O.: Die Burgruine von Oberwangen bei Bern. JHMB 15 (1935), 86—91.
- (1941): Tierreste aus Grabungen des Historischen Museums Bern 1935—1938. Mitt. Naturf. Ges. Bern 1940, 76—88. Bern.
- KUHN, E. (1932): Beiträge zur Kenntnis der Säugetierfauna der Schweiz seit dem Neolithikum. Rev. suisse Zool. 39, 531—768.
- LA BAUME, W. (1947): Hat es ein wildlebendes Kurzhornrind gegeben? Eclogae geolog. Helv., 40, Nr. 2, 308—316.
- (1950): Zur Abstammung des Hausrindes. Forsch. und Fortschr. 26, 43—44.
- LÜDI, W. (1935): Das Große Moos im Westschweizerischen Seelande und die Geschichte seiner Entstehung. Veröffentl. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, H. 11. Bern.
- MÜLLER, H. H. (1959): Die Tierreste von *Alt-Hannover*. Hannoversche Geschichtsbl., NF. 12, H. 3/4, 181—259.
- NOBIS, G. (1954): Zur Kenntnis der ur- und frühgeschichtlichen Rinder Nord- und Mitteleuropas. Zschr. für Tierz. und Züchtungsbiol. 63, 155—194.
- OTTO, F. (1901): Osteologische Studien zur Geschichte des Torfschweins (*Sus scrofa palustris* RÜTIMEYER) und seiner Stellung innerhalb des Genus *Sus*. Rev. suisse Zool. 9, 43—130.
- PFAHLBAUBERICHT (seit 1855): In: Mitt. Antiquar. Ges. Zürich. Vor allem: KELLER, F. (1876), 7. Bericht, in 19 (1875—1877), HEIERLI, J. (1888), 9. Bericht, in 22 (1886 bis 1890), VIOLLIET, D. (1924), 10. Bericht, in 24 (1921—1924).
- REQUATE, H. (1957): Zur Naturgeschichte des Ures (*Bos primigenius* BOJANUS 1827) nach Schädel- und Skelettfunden in Schleswig-Holstein. Zschr. für Tierz. und Züchtungsbiol. 70, 297—338.
- REVERDIN, L. (1922): La faune néolithique de la station de *St-Aubin* (*Port Conty*, lac de Neuchâtel). Arch. suisse Anthropol. gén. 4, 251—254. Genève.
- (1927): Etude de la faune néolithique du niveau inférieur de *St-Aubin*. Verh. Schweiz. Naturf. Ges. 1927, 2. T., 214—215. Basel.
- (1928): Sur la faune du néolithique ancien et moyen des stations lacustres. Arch. suisses Anthropol. gén. 5, 41—46. Genève.
- (1930): La faune néolithique de la station de *Port Conty* (*St-Aubin*, Neuchâtel) d'après le matériel recueilli de 1928 à 1930. C. R. Soc. Phys. et Hist. nat. de Genève 47, 83—86.
- (1932): Sur la faune du néolithique moyen et récent de la station d'*Auvernier*, Neuchâtel. C. R. Soc. Phys. et Hist. nat. de Genève 49, 101—105.
- RÜTIMEYER, L. (1860): Untersuchung der Tierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz. Mitt. Antiquar. Ges. Zürich 13, Abt. 2, H. 2, 31—72.

- (1862): Die Fauna der Pfahlbauten der Schweiz. Neue Denkschr. Allg. Schweiz. Ges. Gesamten Naturw. 19, 1—248. Zürich.
- (1866): Über Art und Rasse des zahmen europäischen Rindes. Arch. Anthropol. I, 219—250.
- (1867): Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes in seinen Beziehungen zu den Wiederkäuern im allgemeinen. Neue Denkschr. Allg. Schweiz. Ges. Gesamten Naturw. 22.
- SCHERMER, W. (1933): Untersuchungen über die Hornausbildung beim Hausrind. Diss. Halle — Wittenberg.
- SCHILD, U. (1962): Metrische Untersuchungen an Metakarpal- und Metatarsalknochen gesunder Rinder, als Grundlage für die pathologisch-anatomische Beurteilung der Hauptmittelfußknochen. Diss. Zürich.
- SCHNEIDER, F. (1958): Die Rinder des La Tène — Oppidums *Manching*. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns V, München.
- SCIUCHETTI, A. (1933): Der derzeitige weibliche Zuchttypus des schweizerischen Braunviehs, dargestellt mittels der Körpermaße und der Lebendgewichte von ausgesprochenen Rassetieren. Diss. Berlin.
- SIEGFRIED, H. (1907): Die Rinderschädelfunde von *Pasquart* und deren Stellung zu den subfossilen und rezenten Rinderrassen. Abh. Schweiz. Paläont. Ges. 34, 1—56.
- SIEWING, G. (1960): S. HERRE (1960).
- SIMON, G. (1963): Untersuchungen über altersbedingte Veränderungen der Klauenbeine des Rindes. Diss. Zürich.
- STAMPFLI, H. R. (1963): s. BOESSNECK (1963).
- STUDER, TH. (1874): Über die Thierreste der Pfahlbaustationen *Lüscherz* und *Mörigen*. Anz. Schweiz. Altertumsk. 2.
- (1883): Die Thierwelt in den Pfahlbauten des Bielersee's. Mitt. Naturf. Ges. Bern 1882, 17—115.
- (1884): Nachtrag zu dem Aufsatz über die Thierwelt in den Pfahlbauten des Bielersee's. Mitt. Naturf. Ges. Bern 1884, 3—26.
- übrige Literatur s. Nekrolog in: Verh. Schweiz. Naturf. Ges. 1922, 50—57. Bern.
- THALHEIMER, H. (1945): Die Wirbeltierreste aus dem neolithischen Pfahlbau *Greng*. Diss. Bern.
- TSCHUMI, O. (1940): Die ur- und frühgeschichtliche Fundstelle von *Port* im Amt *Nidau* (Kanton Bern). Biel.
- (1953): Urgeschichte des Kantons Bern (Einführung und Fundstatistik bis 1950). Bern.
- UHLMANN, J.: «Fauna antiqua. Katalog meiner Sammlung aus der Tierwelt der Pfahlbauten, vorab von Moosseedorf bei Bern. 1873—1881». Manuskript. (In der Bibliothek der Osteologischen Abt. des Naturhist. Museums Bern.)
- Ussow, S. S. (1901 und 1902): Über Alters- und Wachstumsveränderungen am Knochengengerüst der Haussäugetiere. Arch. Wiss. und Prakt. Tierheilk. 27, 339—394, und 28, 113—137. Berlin.

- VERWALTUNGSBERICHT des Naturhistorischen Museums Bern. (Seit 1897.) Erwähnung der Pfahlbausammlung: 1924/26, 193; Einzelfunde von *Lüscherz*: 1930/32, 165; *Port*: 1936/38, 135; Fundstellen *Lüscherz*, *Vinelz*, *Port*: 1939/41, 127.
- VOGEL, R. (1933): Tierreste aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen Schwabens. Teil I. Die Tierreste aus den Pfahlbauten des Bodensees. *Zoologica*, 31, H. 82, Lief. 1. Stuttgart.
- VOGT, E. (1934): Zum schweizerischen Neolithicum. *Germania* 1934, 89—94.
- WETTSTEIN, E. (1924): Die Tierreste aus dem Pfahlbau am *Alpenquai* in Zürich. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 69, 78—127.
- WYSS, R. (1955): Neue Ausgrabungen in der Strandsiedlung «Innere Station» von *Lüscherz*. *JSGU* 44 (1954/55), 180—208.
- ZALKIN, W. I. (1960): Die Veränderlichkeit der Metapodien und ihre Bedeutung für die Erforschung des großen Hornviehs der Frühgeschichte (Russisch). *Bull. Moskauer Ges. Naturf., Abt. Biologie*, 65 (1). (Lag in einer Übersetzung vor.)

VIII. Maßtabellen

Kursive Fundnummer = Knochen vom Ur

Buchstaben-Exponenten:

U = UHLMANN-Sammlung

S = STUDER (Photo- und Maßexemplare)

D = DAVID (Photo- und Maßexemplare)

} Jeweils im letzten Kapitel der Einzelbesprechung einer Knochenart erwähnt

Eingeklammerte Zahl nach der Meßstreckenbezeichnung = Numerierung nach DUERST 1926b

Eingeklammerter Buchstabe nach der Meßstreckenbezeichnung = Numerierung nach DOTTRENS 1947

Abkürzungen:

juv = juvenil sa = subadult ad = adult f = Kuh m = Stier k = Kastrat

Weiteres siehe Methodik, S. 150.

Hornzapfen

Fundort	<i>Schafis</i>					
Nummer	A	1 ^U	2	3 ¹	4 ¹	5 ² U,D
1. Umfang an der Basis	(15)	178	151	143	140	135
2. Großer Durchmesser	(8)	72	51	52	49	45
3. Kleiner Durchmesser	(10)	39	42	38	37	37
4. Erhaltene Länge		150	140	162	123	152
5. Ganze Länge	(3)	(240)	(210)	(240)	(230)	(160)
6. Index (Nr. 3 × 100/Nr. 2)		54.2	82.4	73.0	75.5	82.2
7. Alter		ad?	ad	ad	ad	ad
8. Geschlecht		f?	f	f	f	f

Fundort	<i>Schafis</i>	<i>Lüscherz 1873</i>							
Nummer	A	6 ² U, D	3	4 ^U	5 ^U	10 ³	2	6 ^D	1 ^U
1.		132	220	220	220	210	(210)	208	(200)
2.		44	77	75	75	83	(71)	71,5	63
3.		36	59	63	66	61	(59)	56	(56)
4.		140	350	350	380	—	310	390	300
5.		(155)	350	350	(382)	—	310	(460)	300
6.		81.8	76.5	84.0	88.0	73.5	(83.1)	78,3	(89.0)
7.		ad	ad	sa—ad	sa—ad	ad	sa	ad	sa
8.		f	f?	f?	f?	f	f	f	f?

1 1 = beide von Schädel AA 1 Schafis

2 2 = beide von Schädel AA 2 Schafis

3 = von Schädel AA 9 Lüscherz 1873

Fundort	Lüscherz 1873			Lüscherz 1954				Lattrigen
Nummer A	94	85	7U	— 3	4	2	1	A 63
1.	184	—	127	196	163	153	150	(270)
2.	61	56	45	70	54	56	53	(94)
3.	48,5	(44)	36	52	46	41	39	(74)
4.	—	—	120	160	180	230	210	330
5.	—	—	(130)	(400)	(260)	230	(240)	(500)
6.	79.6	78.5	80.0	74.3	86.8	73.3	73.6	(78.7)
7.	ad	ad	sa	sa	ad	ad	ad	ad
8.	k?	f	f	f?	f	f	f	f

Fundort	Lattrigen							
Nummer A	64	38	83	59	62	81	146 S,D	406
1.	260	240	230	(230)	(220)	217	215	215
2.	94	80	80,5	(74)	(73)	77	73	73
3.	65	68	62	(70)	(65)	60	55	55
4.	160	375	220	240	390	190	230	170
5.	(550)	375	(390)	(400)	(420)	(380)	(260)	(255)
6.	69.1	85.0	77.0	(94.6)	(89.0)	78.0	75.4	75.4
7.	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
8.	f	f	f	f	f	f?	m	m

Fundort	Lattrigen							
Nummer A	60	82	18D7	17D7	39	61	57	46U
1.	215	210	210	210	210	(210)	(210)	205
2.	69	75	73	70	68	66	(66)	66
3.	60	56	60	59	60	60,5	(62)	58
4.	350	325	235	230	162	340	290	265
5.	(400)	(400)	235	230	(440)	(400)	(310)	265
6.	86.9	74.7	82.2	84.2	88.4	91.7	(94.0)	88.0
7.	ad	ad	sa	sa	ad	ad	sa	sa?
8.	f	f?	m	m	f	f	f	m

Fundort	Lattrigen							
Nummer A	78	26	15D	58	45	37	798	359
1.	200	200	200	(200)	190	190	190	190
2.	70	69	66	(63)	65	67,5	64	62
3.	55,5	58	56	(58)	51	50	54	55
4.	110	240	105	300	220	140	148	290
5.	(350)	240	(380)	(340)	220	(270)	(320)	(300)
6.	79.3	84.0	84.8	(92.1)	78.4	74.0	84.4	88.7
7.	ad	sa	ad	ad	sa	ad	ad	ad
8.	k?	m	k	k?	m	m	k	k

6 6, 7 7, 8 8, 9 9 = zusammengehörig

4 = von Schädel AA 5 Lüscherz 1873

5 = von Schädel AA 4 Lüscherz 1873

Fundort	<i>Latrigen</i>							
Nummer A	70 ⁹	80 ⁸	56	77	25	61 ¹⁰	31 ¹¹	21 ¹¹
1.	190	188	(180)	(180)	175	175	(173)	(173)
2.	60,5	63,5	(60)	59	59,5	56	62,5	60,5
3.	54	56	(50)	(52)	50	43	(45)	48
4.	240	135	260	260	280	—	—	—
5.	(300)	(320)	(270)	(300)	280	—	—	—
6.	89.2	88.2	(83.0)	(88.1)	84.0	76.8	(72.0)	80.0
7.	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
8.	k	k	f	f?	f	f	f?	f?

Fundort	<i>Latrigen</i>							
Nummer A	71 ¹²	54	76	31	34	52	69	36
1.	(170)	(170)	169	165	160	160	160	160
2.	(60)	(55)	59	57	55	55	54	53,5
3.	48	(47)	46	45	44	42	45	44
4.	—	260	104	215	240	210	207	245
5.	—	260	(300)	215	(250)	(230)	(280)	245
6.	(80.0)	(85.5)	78.0	79.0	80.0	76.4	83.4	82.3
7.	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
8.	f	f	f	f	f	f	f	f

Fundort	<i>Latrigen</i>							
Nummer A	72	50	30	65*	43	73 ¹³	24	29
1.	(160)	(160)	156	155	155	155	155	155
2.	(50)	(50)	57	58	54	53	53	52
3.	48	(42)	42	40	43	44	43	43
4.	220	220	210	100	222	290	243	210
5.	(230)	(230)	(230)	(105)	222	290	243	(240)
6.	(96.1)	(84.0)	73.7	68.1	79.7	83.0	81.2	82.7
7.	ad	ad	ad	sa?	ad	ad	ad	ad
8.	f	f	f	f	f	f	f	f

Fundort	<i>Latrigen</i>							
Nummer A	53	20a ¹⁴	33 ¹³	47	21*	55	41 ⁵	32
1.	(155)	154	153	(150)	150	(150)	(150)	150
2.	49	51	54	(53)	53	52	52	51
3.	(38)	46	44	(45)	41	43	38	40,5
4.	230	125	280	240	110	230	—	210
5.	(250)	(290)	280	(250)	(250)	(260)	—	210
6.	(77.6)	90.2	81.5	(84.9)	77.3	82.7	73.1	79.4
7.	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
8.	f	f	f	f	f	f	f	f

8 8, 9 9, 13 13, 14 14 = zusammengehörig

10 = von Schädel AA 5 Latrigen

11 11 = beide von Schädel AA 3 Latrigen

12 = von Schädel AA 7 Latrigen

15 15 = beide von Schädel AA 4 Latrigen

* = pathologisch, s. Text

Fundort	<i>Latrigen</i>							
Nummer A	5 ¹⁵	27	42	87 ¹⁶	20b ¹⁴	16D ¹⁶	71	8D ¹⁷
1.	(150)	150	150	150	150	150	(150)	147
2.	51	51	50	49	49	48	(45)	48
3.	39	38	44	46	44	44	42	42
4.	—	185	200	280	150	270	228	193
5.	—	185	200	280	(290)	270	(230)	193
6.	76.5	74.5	88.0	94.0	89.8	91.7	(93.4)	87.5
7.	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sa
8.	f	f	f	f	f	f	f	k

Fundort	<i>Latrigen</i>							
Nummer A	9D ¹⁷	75	84	49	48	68	66 ¹⁸	23 ¹⁸
1.	—	146	144	(140)	(140)	139	137	135
2.	—	51	51	(43)	43	47	46	45
3.	(42)	41	37	(41)	38	37	36	39
4.	200	270	140	220	160	249	230	230
5.	(202)	270	140	220	(190)	249	230	230
6.	—	80.4	72.6	(95.4)	88.4	78.8	78.3	86.7
7.	sa	ad	sa	ad	ad	sa	ad	ad
8.	k	f	m	f	f	k	f	f

Fundort	<i>Latrigen</i>							
Nummer A	74	44	22	51	41	28	19b ^{D19}	19a ^{D19}
1.	135	(135)	134	130	(130)	127	122	120
2.	43	—	45	(47)	(44)	41	41	40
3.	41	40	39	(35)	36	37	35	35
4.	216	240	190	245	170	195	198	120
5.	216	240	190	245	170	(200)	198	(200)
6.	95.4	—	86.7	(74.5)	(81.8)	90.3	85.4	87.5
7.	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
8.	f	f	f	f	f	f	f	f

Fundort	<i>Latrigen</i>		<i>Sutz</i>					
Nummer A	67	85*	3	2	16	1	22 ²⁰	23 ²⁰
1.	120	118	245	244	205	190	185	184
2.	39	40	83	83	72	64	68	66
3.	35	32	70	70	58	55	50	49
4.	243	200	233	160	342	165	180	40
5.	243	200	(400)	(400)	342	(350)	(270)	—
6.	89.7	80.0	84.4	84.4	80.5	86.0	73.5	74.3
7.	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
8.	f	f?	f	f	k	k	m	m

14 14, 16 16 18 18 = zusammengehörig

15 15 = beide von Schädel AA 4 Latrigen

17 17 = beide von Schädel AA 15 Latrigen

19 19 = beide von Schädel AA 14 Latrigen

20 20 = beide von Schädel AA 4 Sutz

* = pathologisch, s. Text

Fundort	<i>Sutz</i>							
Nummer A	14 ²¹	18 ²¹	15	19	4	6	9	12 ²²
1.	174	172	170	170	170	170	168	168
2.	61	60	58	57	(58)	56	59	58
3.	47	46,5	50,5	49	(45)	47	43	47
4.	305	315	295	—	197	185	140	285
5.	305	315	295	—	(250)	(195)	(290)	285
6.	77.0	77.5	87.0	86.0	(77.7)	84.0	72.9	81.1
7.	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
8.	f	f	f	f	f	f	f	f

Fundort	<i>Sutz</i>							<i>Vinelz</i>
Nummer A	13 ²²	11	7	10	8	5	17	1
1.	166	162	160	160	160	157	153	163
2.	58	55	58	55	54	51	53	54
3.	46	46,5	(42)	45	44	45	43	47
4.	280	80	220	110	250	192	285	285
5.	280	(280)	(290)	(260)	250	192	285	285
6.	79.4	84.6	(72.4)	81.8	81.5	88.3	81.5	87.1
7.	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
8.	f	f	f	f?	f	f	f	f

Fundort	<i>Mörigen</i>
Nummer A	1
1.	203
2.	76
3.	52
4.	220
5.	(350)
6.	68.3
7.	ad
8.	k

Schädel

Fundort		<i>Lü 73</i>	<i>La</i>	<i>Sutz</i>		
Nummer	AA	1D	1 S,D	1	3D	4D
1. Basilarlänge	(1)	—	320	—	(420)	—
2. Profillänge	(2)	—	451	—	—	—
3. Mediale Stirnlänge	(22)	226	211	—	237	—
4. Große Hinterhaupthöhe	(4)	142	129	135	149	—
5. Hinterhauptbreite	(18)	—	180	—	169	(185)
6. Hinterhauptenge	(19)	105	(115)	107	120	127
7. Stirnenge	(3)	165	(144)	143	164	165
8. Stirnbreite	(2)	207	182	(169)	189	204
9. Innere Augenbreite	(4)	(150)	131	—	132	—
10. Wangenbreite	(10)	—	127	—	152	—
11. Alter		ad	ad	ad	ad	ad
12. Geschlecht		f	f	f	f	m
13. Zugehörige Hornzapfen		hornlos	—	A 19	hornlos	A 22, A 23

Oberkiefer

Fundort		<i>Lüscherz 1873</i>			<i>Lü 54</i>	<i>Lattrigen</i>
Nummer	B	4	2U	1	— 1	B 14
1. Länge der Backzahnreihe	(47 a + b)	140	133	122	(135)	134
2. Länge der Molarreihe	(47 b)	85	81	76	79	82
3. Länge der Prämolarrreihe	(47 a)	55	51	43,5	55	54
4. Länge von M 3		30	30	26	—	31
5. Breite von M 3		20	21	24	—	23
6. Abkauungsgrad		+	++	+++	++	+
(+ schwach, ++ mittel, +++ stark)						

Fundort	<i>Lattrigen</i>							
Nummer B	11	3	4	13 ¹	5	12 ¹	7	8
1.	134	(130)	128	128	128	127	(123)	--
2.	82	71,5	80	77	72	78	84	86
3.	53	—	46	52	—	50	—	—
4.	31	—	—	27	28	27	31	34
5.	23	—	—	21	20	21	21	25
6.	++	?	+++?	++	++	++	++	+++

1 1 = beide von Schädel AA 1 Lattrigen

Fundort	<i>Latrigen</i>			<i>Sutz</i>		<i>Vinelz</i>	<i>Mörigen</i>	
Nummer B	6	1	2	1 ²	2 ²	1	1 ^U	2
1.	(123)	123	122	136	135	130	(125)	—
2.	82,5	80	72	83	85	78	75	72
3.	—	40	48	53	53	50,5	—	—
4.	30	29	—	32	30	28	27	20
5.	22	22	—	20	21	21	20	22
6.	++	+++	++	++	++	++	++	+++

Nummer B	<i>Mörigen</i>		
Fundort	3	4	5
1.	—	—	—
2.	—	71,5	—
3.	48,5	—	—
4.	—	24	24
5.	—	19	19
6.	?	+++	+++

2 2 = beide von Schädel AA 3 Sutz

Unterkiefer

Fundort	<i>Schafis</i>			
Nummer	C	6	11 ^D	8
1. Länge der Backzahnreihe	(15)	145	138	136
2. Länge der Molarreihe	(17)	92	92	86
3. Länge der Prämolarrreihe	(16)	54	48	52
4. Länge von M 3		42,0	36,2	36,1
5. Breite von M 3		17,0	13,9	16,5
6. Höhe hinter M 3	(6)	64	64	61
7. Höhe vor M 1		48	42	39
8. Kleinste Höhe des Diastemas	(10)	26	24	25
9. Kieferwinkel bis Kinnloch Hinterrand	(A)	—	—	—
10. Hinterende Zahnreihe bis Kinnloch Hinterrand	(B)	203	192	194
11. Abkautungsgrad		+++	++	++
(+ schwach, ++ mittel, +++ stark)				

Fundort Nummer C	Schafis						Lüscherz 1873	
	9	7	4D	10D	2	3	10D	11D
1.	136+	133	129+	128	126*	123*	150	148
2.	83+	(84)	82+	81	86	85	96	93
3.	52	52	49	46	44*	38*	53	56
4.	31,6+	35,0	30,7+	34,5	37,2	37,7	39,1	38,6
5.	16,1	16,8	15,2	15,1	16,8	17,9	16,7	13,7
6.	51	62	62	59	64	66	72	72,5
7.	42	47	43	42	42	44	56	46
8.	27	26	24	24	24	23	31	27
9.	—	—	—	—	—	285	338	322
10.	184+	181	179+	183	188	188	208	214
11.	++	+++	+	+	+	++	++	+

Fundort Nummer C	Lüscherz 1873							
	4	7D	3	6b1U	6a1U	1	8D	9D
1.	147	143	143	141	140	135	133*	132*
2.	91	93	92	90,5	91,5	89	93	93
3.	56	52,5	49	49	49	46	38*	39*
4.	39,1	39,0	38,2	35,9	35,5	36,2	38,5	40,3
5.	15,8	16,5	15,0	15,2	14,9	15,2	16,8	16,8
6.	69	71,5	(64)	65,5	67,5	59	71	66
7.	46	43	43	45	45	40	48	48
8.	27	27	24,5	31,5	31,5	23	27	30
9.	—	295	—	—	—	—	332	354
10.	197	192	(205)	210	209	191	207	214
11.	+	+	+	++	++	++	+++	+++

Fundort	Lü 73	Lüscherz 1954							
Nummer C	5U	—	12	9	7	11	1	6	10
1.	124	—	—	—	141	—	140	139	(138)
2.	84	—	—	—	91	(90)	90	89	(93)
3.	64	55	55	55	53	—	50	50	49
4.	35,1	—	—	—	35,0	36,2	36,3	37,0	—
5.	15,0	—	—	—	14,1	15,0	14,3	14,5	—
6.	65,5	—	—	—	—	—	70	—	—
7.	44	43	40	40	—	—	47	42,5	44
8.	23	26	21	21	27	—	—	23	29
9.	294	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	191	—	—	—	—	—	—	—	—
11.	++	+	+	+	+	++	+	+	?

+ = M 3 ohne drittes Joch

* = P 2 fehlt

1 1 = gehören zusammen

Fundort Nummer	<i>Lüscherz 1954</i>							
	3	14	8	17	2	18	15	16
1.	138	—	135	—	129*	—	—	—
2.	87	—	88	—	89	—	—	—
3.	51	—	46,5	—	39*	—	55	58
4.	38,5	36,7	40,0	39,3	35,8	35,4	—	—
5.	14,8	13,5	15,8	15,7	16,2	15,6	—	—
6.	65,5	67	(58)	73	—	63	—	—
7.	45	—	39	—	49	—	46	(47)
8.	25	—	22	—	29	—	29	26
9.	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	—	—	—	—	—	—	—	—
11.	++	+	++	++	++	++	++	?

Fundort Nummer	<i>Lü 54</i>	<i>Lattrigen</i>						
	4	C 27	11	20	26	1	3	14
1.	—	159	147	146	143	142	142	139
2.	—	103	93	93	91	90	88	90
3.	—	55	52	53,5	53	52	53	49
4.	39,5	44,5	40,0	38,7	40,6	36,7	34,2	38,3
5.	15,0	17,4	17,4	19,3	16,3	14,0	14,1	15,7
6.	—	68	—	56	(68)	65	65	72
7.	—	50	—	44	58	40	39,5	(52)
8.	—	29	—	25	28	23	22	—
9.	—	—	—	—	—	(287)	—	—
10.	—	—	—	219	(226)	197	195	—
11.	+	+++	++	++	+++	+	+	+++

Fundort Nummer C	<i>Lattrigen</i>							
	19	15	9	7D	6	16	18	4D
1.	139	138	138	138+	137	137	136	136
2.	87	93	90	83+	88,5	84	87	83,5
3.	55	46,5	48	52	46	51	49,5	54
4.	35,1	36,4	37,4	28,7+	37,4	36,6	36,1	35,3
5.	14,0	14,7	17,2	15,6	14,7	15,6	18,7	12,4
6.	63	68	61	67	—	57	61	60
7.	45	46	45	52	(46)	46	39	37
8.	23	—	25	27,5	24	—	—	23
9.	—	—	315	319	—	—	—	(272)
10.	198	—	207	202+	198	—	—	185
11.	+	+++	++	++	++	+++	+	+

+ = M 3 ohne drittes Joch
 * = P 2 fehlt

Fundort Nummer C	<i>Latrigen</i>							
	12	23	22	25	5	2D	8	21
1.	135*	135	133	132	131+	130*	130*	127*
2.	95	87	85	86	81,5+	90	89	87
3.	41*	46	38	47	50	41*	43*	39*
4.	39,5	37,2	36,6	35,5	28,6+	37,4	—	35,5
5.	17,5	15,9	15,0	14,7	15,0	15,1	—	15,4
6.	—	64	63,5	58	62,5	62	64	—
7.	—	46	44	46	43	40	42	—
8.	—	22	22	—	24	23	24	26
9.	—	—	—	—	(298)	271	313	—
10.	—	(190)	—	—	199+	176	202	—
11.	++	++	++	+++	+	++	++	++

Fundort Nummer C	<i>Latrigen</i>				<i>Sutz</i>			
	10D	13	17	24	31	25	21	14
1.	123*	—	—	—	149	149	147	146
2.	85,5	—	—	—	98	95	95,5	90
3.	39*	—	46*	—	52,5	53	54	56
4.	38,0	37,1	—	35,7	42,9	38,9	—	37,1
5.	17,4	16,2	—	15,1	20,4	14,7	—	16,5
6.	68	64	—	(63)	—	61	—	69
7.	49	—	(42)	—	—	(50)	—	60
8.	28	—	24	—	—	30	—	—
9.	305	—	—	—	—	—	—	—
10.	191	—	—	—	—	216	—	—
11.	+++	+++	+	+	+++	+++	+++	+++

Fundort Nummer C	<i>Sutz</i>							
	20D	13	12D	11	10D	6	27	4D
1.	144	143	139*	139	138*	—*	138	138
2.	91	91,5	97	86	98	91	90	90
3.	51	51	41*	53,5	42,5*	—*	48	48
4.	38,5	38,2	40,0	35,3	39,2	39,4	40,0	37,1
5.	17,5	16,1	16,5	15,8	16,6	16,2	17,5	13,6
6.	68	69	68	67	67	(68)	67	68
7.	49	51,5	50	40	50	55	51	47
8.	(29)	—	25	—	25	—	(23)	23
9.	—	—	340	—	—	—	—	300
10.	216	—	216	—	219	—	—	200
11.	+++	+++	++	++	++	++	+++	++

+ = M 3 ohne drittes Joch
 * = P 2 fehlt

Fundort Nummer C	Sut _z							
	9	15	5	16	8	24	28	3
1.	138	138	(137)*	135	—	—	135	134
2.	87	84	95	89	87	86	86	83
3.	50	53	41*	46	—	—	52	49
4.	34,6	35,4	—	37,5	35,3	—	—	34,2
5.	16,0	15,2	—	13,7	12,4	—	—	14,7
6.	64	63	—	68	64	57	(57)	64
7.	40	(47)	54	(48)	—	43	39	47
8.	—	25	—	24	—	—	25	—
9.	—	(311)	—	298	—	—	—	—
10.	—	196	—	196	—	—	—	—
11.	+++	+++	++	+++	++	+++	+++	+

Fundort Nummer C	Sut _z							
	17	32	23	22	19	7	33	18
1.	130*	129*	114*	—	—	—	—	—
2.	94	91	78	—	—	—	—	(83)
3.	37*	37,5*	36*	49	—	52	51,5	—
4.	39,0	39,3	—	—	34,1	—	—	—
5.	17,8	18,6	—	—	15,3	—	—	—
6.	(68)	68,5	—	—	64	—	—	—
7.	47	46	—	53	—	49	50	42
8.	—	24,5	—	25,5	—	27	27	—
9.	—	294	—	—	—	—	—	—
10.	—	188	—	—	—	—	—	—
11.	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+

Fundort Nummer C	Vinel _z							
	2D	13	3	4	5	8 ²	11 ²	12
1.	151	150	150	144	142	141	141	141
2.	93	93	93	90,5	92	90	89	88
3.	60	57	56	53	49	51	51	53
4.	38,0	42,4	36,6	36,6	37,4	39,4	39,6	37,5
5.	15,1	17,1	13,7	15,0	13,9	16,9	16,3	16,0
6.	75,5	68,5	69,5	67	—	66	66	72
7.	48	49	45	47	—	49	47	49
8.	26,5	—	25,5	28	—	24	26	27
9.	309	—	(304)	—	—	(304)	—	—
10.	210	—	210	196	—	193	192	205
11.	+	+++	+	++	++	+++	+++	+++

2 2 = gehören zusammen
 + = M 3 ohne drittes Joch
 * = P 2 fehlt

Fundort	<i>Vinelz</i>							
Nummer C	1	10 ^D	9	6	14	7	16	15
1.	139	136	135	134	134	133	132	130
2.	87	86,5	86	87	86	83	85	80
3.	53	49,5	49	46	47	52	47	50
4.	34,0	36,0	37,4	37,7	37,5	30,0	35,4	31,3
5.	13,4	14,2	16,3	15,6	15,7	13,4	15,7	13,6
6.	68	68,5	66,5	61,5	61	62	—	61
7.	40	48	45	37	45	38	44	41
8.	22	26	24	23	25	24	23	24
9.	—	—	—	(284)	—	—	—	—
10.	194	203	191	187	191	187	185	188
11.	+	+++	+++	++	+++	++	+++	+++

Fundort	<i>Mörigen</i>					
Nummer C	1 ^D	2 ^D	5 ^D	4	3 ^{U,D}	6
1.	—	131	130	124*	123	—
2.	—	83	82	84	81	—
3.	52	47	50	40*	43	—
4.	—	36,7	33,4	37,6	33,0	33,4
5.	—	15,2	13,4	16,0	14,5	14,4
6.	—	63	—	—	57	—
7.	43	44	—	49	42	—
8.	30	27	27	26	23	—
9.	—	—	—	—	—	—
10.	—	182	178	183	168	—
11.	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Atlas

Fundort	<i>Lüscherz 1873</i>		
Nummer	Q	1	2
1. Breite der cranialen Gelenkfläche	(6)	113	110
2. Breite der caudalen Gelenkfläche	(9)	100	103
3. Größte Flügelbreite	(10)	165	(167)
4. Größte Länge von der cranialen zur caudalen Gelenkfläche	(5)	78	73
5. Kleinste Länge des ventralen Bogens median	(2)	45	41

Fundort	<i>Lüscherz 1873</i>			<i>Lüscherz 1954</i>		<i>Latrigen</i>			
Nummer	Q	4	3	— 2	1	Q 1	3	2	6
1.		(92)	(90)	81	76	—	113	110	103
2.		(88)	91,5	90	83	(129)	113	(110)	102
3.		—	—	129	110	—	(173)	—	(149)
4.		67	71	73	72	(90)	89	84	(84)
5.		35,5	38,5	39	31,5	54	46	47	44

Fundort		<i>Latrigen</i>							
Nummer	Q	7	5	4	11	8	14	9	12
1.	—	—	102	100	98	97	90,5	88	87
2.	—	—	96	92	87	95	87	93	—
3.	—	—	(165)	(167)	136	—	—	(136)	—
4.	80	—	75,5	73	68	68	68	68	—
5.	42	—	40	38	42,5	37	37	38	38

Fundort		<i>Sutz</i>							
Nummer	Q	3	1	2	4	5	7	6	8
1.	—	(111)	110	—	103	103	101	—	95
2.	—	—	105	(107)	99	(98)	—	(100)	—
3.	—	—	161	—	(160)	—	—	—	—
4.	80,5	—	86	—	77,5	81	(73)	—	70
5.	48	—	44	(44)	44	46	42	44	40

Fundort		<i>Vinelz</i>
Nummer	Q	1
1.	—	85
2.	—	78
3.	—	129
4.	—	61
5.	—	34

Epistropheus

Fundort		<i>Lüscherz 1873</i>			
Nummer	R	1	4	5	
1. Größte Breite der cranialen Gelenkfläche	(8)	100	86,5	82	
2. Kleinste Breite des Wirbelkörpers	(12)	(54)	47,5	46	
3. Größte Breite des Dens	(9)	46	40,5	37	

Fundort		<i>Lüscherz 1873</i>		<i>Latrigen</i>			<i>Sutz</i>	
Nummer	R	2	3	2	3	1*	1	2
1.	—	75	—	100	95,5	75	106	93
2.	—	50	44	53,5	53	40	—	53
3.	—	36	39	47	43,5	36	48	44

* = ohne Caput

Scapula

Fundort		<i>Schafis</i>			<i>Lüscherz 1873</i>		<i>Lü 54</i>
Nummer	D	2	1		2	1	— 1
1. Größte Länge des Proc. art.	(10)	57	(57)		64	61,5	63
2. Größte Länge der Gelenkfläche	(11)	46,5	45		50	47	54
3. Größte Breite der Gelenkfläche	(13)	41	39		43	46	44
4. Kleinste Länge am Hals	(8)	47	46		47	36	49

Fundort Nummer D	<i>Latrigen</i>			<i>Sutz</i>			
	5	1	2	7	6	8	9
1.	105	58	57	(65)	62,5	58	—
2.	87	48	52	47	51,5	48	(48)
3.	70	39	44,5	41	44	42	(40)
4.	(83)	41	45	48	42	43	55

Humerus

Fundort Nummer	E	<i>Schafis</i>	<i>Latrigen</i>			<i>Sutz</i>
		2D	8D	2D	3	1
1. Größte Länge vom Caput aus	(2)	221	370	258	247	239
2. Größte Breite proximal	(8)	—	140	—	—	(65)
3. Breiten-Durchmesser des Caput	(20)	—	98	—	(70)	—
4. Kleinste Breite der Diaphyse	(9)	30	57	34	33	32
5. Größte Breite distal	(10)	68	118	83	79	76,5
6. Größte Breite der Trochlea	(11)	60	102	73	73	71,5

Fundort	<i>Mörigen</i>
Nummer E	1
1.	232
2.	—
3.	(64)
4.	29
5.	72
6.	64

Fundort	<i>Lü 73</i>	<i>Lüscherz 1954</i>	<i>Latrigen</i>	<i>Vinelz</i>
Nummer E	1*	— 5* 6	E 6 5	1
2.	86	(84) —	117 (110)	—
3.	65	— 70	81 (75)	103

Fundort	<i>Schafis</i>	<i>Lü 73</i>	<i>Lüscherz 1954</i>		
Nummer E	1	2D*	— 1	3	4 2
4.	41	(32)	—	—	—
5.	87	85	(86)	79	77 75
6.	73	78	—	73	71 71,5

Fundort	<i>Latrigen</i>			<i>Mörigen</i>		
Nummer E	7D	9	4	1*	2	3
4.	—	—	38	29	30,5	—
5.	117	105	87	69	85	82
6.	103	91	76	65,5	75	71

* Naht sichtbar

Radius

Fundort Nummer	F	Schafis 5*	4D	1
1. Größte Länge	(2)	263	252	252
2. Länge medial	(5)	249	239	236
3. Größte Breite proximal	(6)	68	70	67
4. Größte Breite der proximalen Gelenkfläche	(7)	64	65	61
5. Kleinste Breite der Diaphyse	(8)	35	35	35
6. Größte Breite distal	(9)	60	61	57
7. Größte Breite der distalen Gelenkfläche	(10)	54	54	49

Fundort Nummer	F	Schafis 3U	2	Lüscherz 1873 2*	3	Lattrigen 5	6	Sutz 3D	2
1.		251	244	266	263	271	260	306	277
2.		238	227	255	249	262	249	294	263
3.		73	70	70	72,5	80,5	73	80	79
4.		64	65	63	65	72,5	65,5	73	72
5.		36	32	36,5	37	39	35	41	36
6.		64	58	60	63	71	64	75	69
7.		56	52	54	56	65,5	54	68	65

Fundort Nummer	F	Schafis 6D	Lü 73 1D	Lüscherz 1954 — 3	4	2	1	Lattrigen F 3D	4
3.		77	86	77	75	64	(63)	114	84
4.		69	76,5	—	71,5	60	62,5	99	74
5.		—	—	—	—	—	—	(63)	(42)

Fundort Nummer	F	Sutz 1
3.		83
4.		(72)
5.		(47)

Fundort Nummer	Lü 54 5*	Lattrigen F 2	1D	Mörigen 1D
5.	—	—	(57)	(30)
6.	67	105	95	56
7.	60	91	(91)	51

* = distale Fuge sichtbar

Ulna

Fundort		<i>Schafis</i>			<i>Lü 73</i>
Nummer	G	21 D	1 ²	3 ³	14 ⁴
1. Länge des Olecranon	(5)	93	83	80	116
2. Kleinster Durchmesser des Olecranon	(13)	51	43	43	54

Fundort	<i>Lüscherz 1873</i>	<i>Latrigen</i>	<i>Sutz</i>	<i>Vinelz</i>
Nummer G	2* 3	2 15 D	1*6 2*7 3	1 D
1.	96 89	153 145	109 101 88	(150)
2.	47 46,5	79 77	52 52 49	78

Fundort	<i>Mörigen</i>
Nummer G	1 ⁸
1.	76
2.	42

* = Fuge sichtbar

1 = zu Radius F 6 Schafis

2 = zu Radius F 1 Schafis

3 = zu Radius F 3 Schafis

4 = zu Radius F 1 Lüscherz 1873

5 = zu Radius F 3 Latrigen

6 = zu Radius F 3 Sutz

7 = zu Radius F 2 Sutz

8 = zu Radius F 1 Mörigen

Metacarpus

Fundort		<i>Schafis</i>				
Nummer	H	3	5	4	2	6
1. Größte Länge	(1)	201	200	190	189	189
2. Größte Breite proximal	(9)	65	64	59	57	48,5
3. Kleinste Breite der Diaphyse	(11)	31,5	32	32	33	27
4. Größte Breite distal	(14)	62	63	62,5	63	52
5. Index 2 (Nr. 3 × 100 / Nr. 1)		15.7	16.0	16.9	17.5	14.3
6. Index 3 (Nr. 4 × 100 / Nr. 1)		30.8	31.5	33.2	33.3	27.5
7. Geschlecht		k?	k?	m	m	f

Fundort	<i>Schafis</i>	<i>Lüscherz 1873</i>						
Nummer H	1 D	1 D 6 D	2	3	4	7	5	
1.	187	221 200	199	195	188	188	185	
2.	58	74 55	63	62	55	52	58	
3.	32	42 28	37	36	33	29	32	
4.	65	70 54	70	65	53	53	61	
5.	17.1	19.0 14.0	18.6	18.5	17.5	15.4	17.3	
6.	34.8	31.7 27.0	35.2	33.4	28.2	28.2	32.9	
7.	m	k f	m	m	m?	f	m	

Fundort		Lüscherz 1954				Lattrigen			
Nummer		1	2	3	4	H 1 ^D	3 ^D	2 ^D	5
1.		—	—	—	—	217	217	214	208
2.		—	58	55	52	68	62	66	—
3.		—	—	—	—	34	34	35	(30)
4.		54	—	—	—	66	64	66	60,5
5.		—	—	—	—	15.7	15.7	16.4	(14.4)
6.		—	—	—	—	30.4	29.5	30.8	29.1
7.		—	—	—	—	k	k	k	k
Fundort		Lattrigen							
Nummer	H	4 ^D	6*	13	12	8	16	15*	19
1.		207	202	200	(197)	196	196	195	(193)
2.		63	59	57	—	—	56	56	(50)
3.		36	33	28,5	28	28	29	27,5	28
4.		67	61	56	55	54	58	56	55
5.		17.4	—	14.5	(14.2)	14.3	14.8	—	(14.5)
6.		32.4	—	28.0	(27.9)	27.5	29.6	—	(28.5)
7.		k	f?	f	f	f	f	f?	f
Fundort		Lattrigen							
Nummer	H	17	7	14	21	18	9	20	11
1.		192	191	190	188	186	185	184	—
2.		52	54	51	52	55	60	(52)	—
3.		29	30,5	29	27	27,5	33	29	—
4.		54	53	53	54	54	60	54	53,5
5.		15.1	16.0	15.3	14.4	14.8	17.8	15.8	—
6.		28.1	27.7	27.9	28.7	29.0	32.4	29.3	—
7.		f	f	f	f	f	m	f	—
Fundort		Lattrigen			Sutz				
Nummer	H	23	24	22	1	4	3 ^{1D}	6	2 ¹
1.		180	179	179	213	212	210	210	209
2.		48	49	50	67	67	67,5	61	66
3.		26	27	24,5	35	39	35,5	32	35,5
4.		51	51	50	64,5	68	69	62	70
5.		14.5	15.1	13.7	16.4	18.4	16.9	15.2	17.0
6.		28.3	28.5	27.9	30.3	32.1	32.9	29.5	33.5
7.		f	f	f	k	k	k	k	k
Fundort		Sutz							
Nummer	H	9	18	10	5*	11	12*	7*	13
1.		205	205	204	203	203	200	(202)	197
2.		54	53	56	59	55	54	(55)	57
3.		28	28	30	33	31	29	32	29,5
4.		55	53	55	63	57	56	58	55
5.		13.7	13.7	14.7	—	15.4	—	—	15.0
6.		26.8	25.9	27.0	—	28.2	—	—	27.9
7.		f	f	f	k?	f	f?	k?	f

* = Fuge distal sichtbar

1 1= gehören zusammen, pathologisch, s. Text.

Fundort	Sutz					Vinelz		Mörigen	
Nummer	H	14	8*	15	17	16	1	2*	10D
1.		195	192	190	185	(176)	193	184	(186)
2.		56	60	52	50	50	—	50	57,5
3.		29	30	28	(24)	26	(38)	24	31
4.		53,5	62	54,5	48	50	64	48	(56)
5.		14.9	—	14.7	(13.0)	(14.8)	(19,7)	—	(16.7)
6.		27.4	—	28.7	26.0	(28.4)	33.2	—	(30.1)
7.		f	m?	f	f	f	m	f?	m?

Fundort	Mörigen		
Nummer	H	2	1U,D
1.		179	171
2.		56,5	50
3.		31,5	28
4.		63,5	53
5.		17.6	16.4
6.		35.5	31.0
7.		m	f

Femur

Fundort	Schafis			La	Sutz	
Nummer	L	1+	2	11	5+	6+
1. Länge ab Caput	(3)	360	(290)	314	349	321
2. Größte Breite proximal	(12)	(120)	—	(84)	(125)	(110)
3. Querdurchmesser des Caput	(13)	44	38	37	43	37
4. Kleinste Breite der Diaphyse	(16)	37	29	28	37	29
5. Größte Breite distal	(18)	(95)	—	78	90	79

Fundort	<i>Schafis</i>	<i>Lüscherz 1873</i>		<i>Lattrigen</i>			<i>Sutz</i>
Nummer	L	3	2U,D 3D	12	13	14	7*
2.		111	150 129	170	155	110	102
3.		38	54 45	65	59	43	35
4.		(34)	— —	—	—	(32)	27

+ = proximale und distale,
 * = nur proximale Fuge sichtbar

Tibia

Fundort	Schafis		Lattrigen			
Nummer	M	2*	2*	5*	7*	8*
1. Größte Länge	(1)	309	403	350	347	321
2. Größte Breite proximal	(6)	(86)	114	96	(90)	90
3. Kleinste Breite der Diaphyse	(9)	33,5	40	36	35	33
4. Größte Breite distal	(10)	53	67	(56)	58	54

* = proximale Fuge sichtbar

Fundort	Sut
Nummer L	5
1.	(318)
2.	(70)
3.	31
4.	52

Astragalus

Fundort	Schafis			Lüscherz 1873		Latrigen
Nummer	O	1	2D	2	1	1D
1. Größte Länge lateral	(1)	70	63	(67)	62	74
2. Größte Länge medial	(2)	65	59	64	58,5	69
3. Größte Dicke lateral		39	35	39	34	40
4. Breite des Caput	(7)	46	43	43	38	48
5. Index (Nr. 4 \times 100 / Nr. 1)		65.7	68.3	(64.2)	61.2	64.8
6. Geschlecht		f	m	f	f	k

Fundort	Latrigen			Sut				
Nummer O	2	3	4	1	2	9	3	6
1.	68	64	61	—	71	70	69	67
2.	62	58	55	—	67	62	64,5	62
3.	37	35	32	40	38	37	38	36,5
4.	(43)	33	35	(48)	45	42	44	41
5.	(63.2)	59.4	57.5	—	63.4	60.0	63.8	61.2
6.	f	f	f	f?	f	f	f	f

Fundort	Sut						Mörigen
Nummer O	4	8	10	7	5	12	1
1.	65	65	65	65	64	(62,5)	60
2.	60	61,5	59	60	60	(56)	56
3.	37	37	36	36	36	34,5	32
4.	43	40	42	40	44	40,5	37
5.	66.2	61.5	64.6	61.5	68.7	(64.8)	61.7
6.	f	f	f	f	m	f	f

Calcaneus

Fundort	Schafis			Lüscherz 1873			Lü 54
Nummer	N	1D		1	2	3	— 1
1. Größte Länge	(1)	119		141	128	118	122
2. Größte Breite	(6)	37,5		50	40	37,5	39
3. Index (Nr. 2 \times 100 / Nr. 1)		30.8		35.5	31.5	31.1	32.0
4. Geschlecht		f		k	f	f	f

Fundort		Latrigen							
Nummer	N	1D	2	3*	4	5	6	8	17
1.		182	148	143	139	134	133	132	130
2.		61	47	44	48,5	43	44	(42)	43
3.		33.4	31.9	31.0	35.0	32.2	33.1	(31.8)	33.2
4.		f	k	k	k	f	f	f	f

Fundort		Latrigen							
Nummer	N	10	7	16	9	15	20	12	14
1.		129	(128)	127	127	125	124	123	123
2.		42	43	40	39	39	—	40	(40)
3.		32.2	(33.8)	31.8	30.8	31.2	—	32.5	(32.4)
4.		f	f	f	f	f	f?	f	f

Fundort		Latrigen							
Nummer	N	13	19*	11	18	21D	22	23	24
1.		—	122	121	119	119	118	118	115
2.		(39)	36	38	38	37	40	(37)	(33)
3.		—	29.6	31.4	32.2	30.8	33.9	(31.4)	(28.7)
4.		f?	f	f	f	f	f	f	f

Fundort		La	Sutz						
Nummer	N	25	4	5	1	2	7	3	8
1.		111	140	140	140	138	134	134	129
2.		35	49	48	42	48	44	47	43
3.		32.1	34.3	34.4	29.9	34.8	33.0	35.0	33.4
4.		f	k	k	k	k	f	f	f

Fundort		Sutz						Vinelz	
Nummer	N	6	10	9	11	12	13	1	2
1.		128	128	127	120	117	115	175	167
2.		47	42	42	37	39	35	64	58
3.		37.0	32.8	33.1	31.1	33.2	30.1	36.6	34.8
4.		m	f	f	f	f	f	m?	f

Fundort		Vinelz							
Nummer	N	3	4	5	6	7	9	8	11
1.		166	160	143	136	131	129	128	117
2.		52	57,5	50	43	41	38,5	40	39
3.		31.3	35.3	35.0	31.6	31.2	29.8	31.3	33.6
4.		f	f	k	f	f	f	f	f

Fundort		Vinelz			Mörigen	
Nummer	N	10	13	12	1	
1.		117	115	115	118	
2.		38	40	37	(36)	
3.		32.4	34.8	32.2	(30.5)	
4.		f	f	f	f	

* = Fuge sichtbar

* = Fuge sichtbar

Metatarsus

Fundort	<i>Schafis</i>				<i>Lüscherz 1873</i>	
Nummer	J	2	1	3	1D	2
1. Größte Länge	(1)	238	227	212	—	222
2. Größte Breite proximal	(9)	48	48	40	—	49
3. Kleinste Breite der Diaphyse	(11)	26	25	22	30	26
4. Größte Breite distal	(14)	55	51	47	67	58
5. Index 1 (Nr. 2 \times 100 / Nr. 1)		20.2	21.1	18.9	—	22.1
6. Index 2 (Nr. 3 \times 100 / Nr. 1)		10.9	11.0	10.4	—	11.7
7. Geschlecht		k?	f	f	f	f

Fundort	<i>Lüscherz 1873</i>		<i>Lüscherz 1954</i>			<i>Latrigen</i>				
Nummer	J	3	4	— 2	1	3	J	1	2	3
1.		216	209	—	—	(215)		250	249	233
2.		44	41,5	48	41	—		54,5	55	52
3.		25	22	—	25	—		28	27,5	30
4.		50	49	—	—	53		62	61	58
5.		20.4	19.9	—	—	—		21.9	22.1	22.3
6.		11.6	10.6	—	—	—		11.2	11.0	12.9
7.		f	f	—	—	—		k	k	m

Fundort	Latrigen								
Nummer	J	4	6	5	7	10	11*	8	9
1.		(231)	(230)	—	225	223	223	222	—
2.		47	49,5	—	44	45	43	45	—
3.		27	26,5	26	25	26	24	26	24
4.		59	56	52	51	53	49,5	56	50
5.		(20.4)	(21.5)	—	19.6	20.2	19.3	20.3	—
6.		(11.6)	(11.5)	—	11.1	11.7	10.8	11.7	—
7.		f	f	?	f	f	f	f	f?

Fundort	<i>Latrigen</i>					<i>Sutz</i>			
Nummer	J	12	13	14	15	16	3	4	6
1.		217	208	—	—	—	233	223	222
2.		49	42	—	—	—	53	45	45
3.		27	23	24	22,5	22	30	26	25
4.		54	49	51	45	48	63	55	51
5.		22.7	20.3	—	—	—	22.7	20.2	20.4
6.		12.5	11.1	—	—	—	12.9	11.7	11.4
7.		m	f	f	f	f	m	f	f

Fundort	<i>Sutz</i>					<i>Mörigen</i>	
Nummer	J	5	7	10	11	12*	1
1.		219	211	—	(208)	207	186
2.		48	44	(39)	38	38	40,5
3.		24,5	24	21,5	23	23,5	20,5
4.		(60)	52	—	43,5	47	48
5.		21.9	20.9	—	(18.3)	18.4	21.9
6.		11.2	11.4	—	(11.1)	11.4	11.1
7.		f	f	f	f	f	f

* = Fuge sichtbar

Phalanx 1

Fundort		<i>Schafis</i>	<i>Lüscherz 1873</i>		
Nummer	P	1	1	2	3
1. Vorne/hinten/außen/innen		va?	vi?	vi	vi?
2. Größte Länge der peripheren Hälfte		50	57	56	53
3. Größte Breite proximal	(4)	25	32	31	26
4. Index 1 (Nr. 3 \times 100 / Nr. 2)		50.0	56.1	55.4	49.1

Fundort	<i>Lüscherz 1954</i>				<i>Lattrigen</i>			
Nummer	3	2	4	1	P 1	8	2	7
1.	v—	v—	v—	v—	va	va?	vi	vi?
2.	57	55	55	54	73	55	70	54
3.	28	27,5	27	29	34	30	37	27
4.	49.1	50.0	49.1	53.7	46.6	54.6	52.9	50.0

Fundort		<i>Lattrigen</i>							<i>Sutz</i>
Nummer	P	9	11	3	5	6	4	10	2
1.		vi?	vi	ha	hi	hi?	ha	hi	va?
2.		55	54	62	61	59,5	60	54	67
3.		26	27,5	35	31	32	29	26	36
4.		47.3	51.0	56.5	50.8	53.8	48.4	48.2	53.7

Fundort		<i>Sutz</i>							
Nummer	P	15	9	10	11	22	23	28	13
1.		va	va?	va	va	va?	va	va	vi
2.		64	64	61	61	53	56	48	63
3.		34	33	36	32	32	30	25	35,5
4.		53.1	51.6	59.0	52.4	60.4	53.6	52.1	56.4

Fundort		<i>Sutz</i>							
Nummer	P	19	21	25	5	14	12	17	24
1.		vi?	vi	vi?	ha?	ha?	ha	ha?	ha
2.		59	58	52	63	63	63	60	54
3.		31	30	28	32	34	32	28	25
4.		52.6	51.7	53.8	50.8	54.0	50.8	46.6	46.3

Fundort		<i>Sutz</i>							
Nummer	P	7	8	6	3	4	18	20	27
1.		hi?	hi?	hi?	hi	hi?	hi?	hi?	hi
2.		65	65	65	(63)	63,5	60	57	50
3.		31	31,5	31	28	31	25	29	22,5
4.		47.7	48.4	47.7	44.4	48.8	41.6	50.9	45.0

Fundort		<i>Sutz</i>	<i>Vinelz</i>	<i>Mörigen</i>	
Nummer	P	16	1	2	1
1.		va	va	vi?	hi
2.		(62)	51,5	51	54
3.		(30)	26	28	24
4.		48.4	50.5	54.9	44.4

Phalanx 2

Fundort Nummer	PP	Latrigen		Sutz		
		2	1	3	2	1
1. Vorne/hinten/außen/innen		va	va	ha?	ha	v, ?
2. Größte Länge	(1)	45	38,5	40	40	40
3. Größte Breite proximal	(4)	32,5	31	31	31	27
4. Kleinste Breite des Knochens	(6)	26,5	25	25	25	21

Phalanx 3

Fundort Nummer	PPP	Schafis		Latrigen	
		2	1	6	12
1. Vorne/hinten/außen/innen		va	vi	va	va
2. Größte diagonale Länge der Sohle	(1)	88	78	81	(64)
3. Mittlere Breite der Gelenkfläche		23,5	22	23	18

Fundort Nummer PPP	Latrigen							
	5	7	9	11	10	2	3	4
1.	vi	vi	vi	vi	v, ?	ha	ha	ha
2.	85	76	71	61	(68)	85	84	80
3.	22	(20)	19	19	19	22	20	21

Fundort Nummer PPP	Sutz							
	3	11	6	15	14	22	23	5
1.	va	va	va	va	va	va	va	vi
2.	91	83	78,5	73	71	69	68	80
3.	23	21	22	21	18	20	19	21

Fundort Nummer PPP	Sutz							
	12	18	13	7	19	17	20	21
1.	vi	vi	vi	ha	ha	ha	ha	ha
2.	80	77	71	81	81	74,5	71	67
3.	20	20	18	23	18	23	17	20

Fundort Nummer PPP	Sutz				Mörigen
	24	16	9	10	1
1.	ha	hi	hi	hi	h, i?
2.	64	76	74	73	66
3.	19	22	22	22	19

DIAGRAMM 1

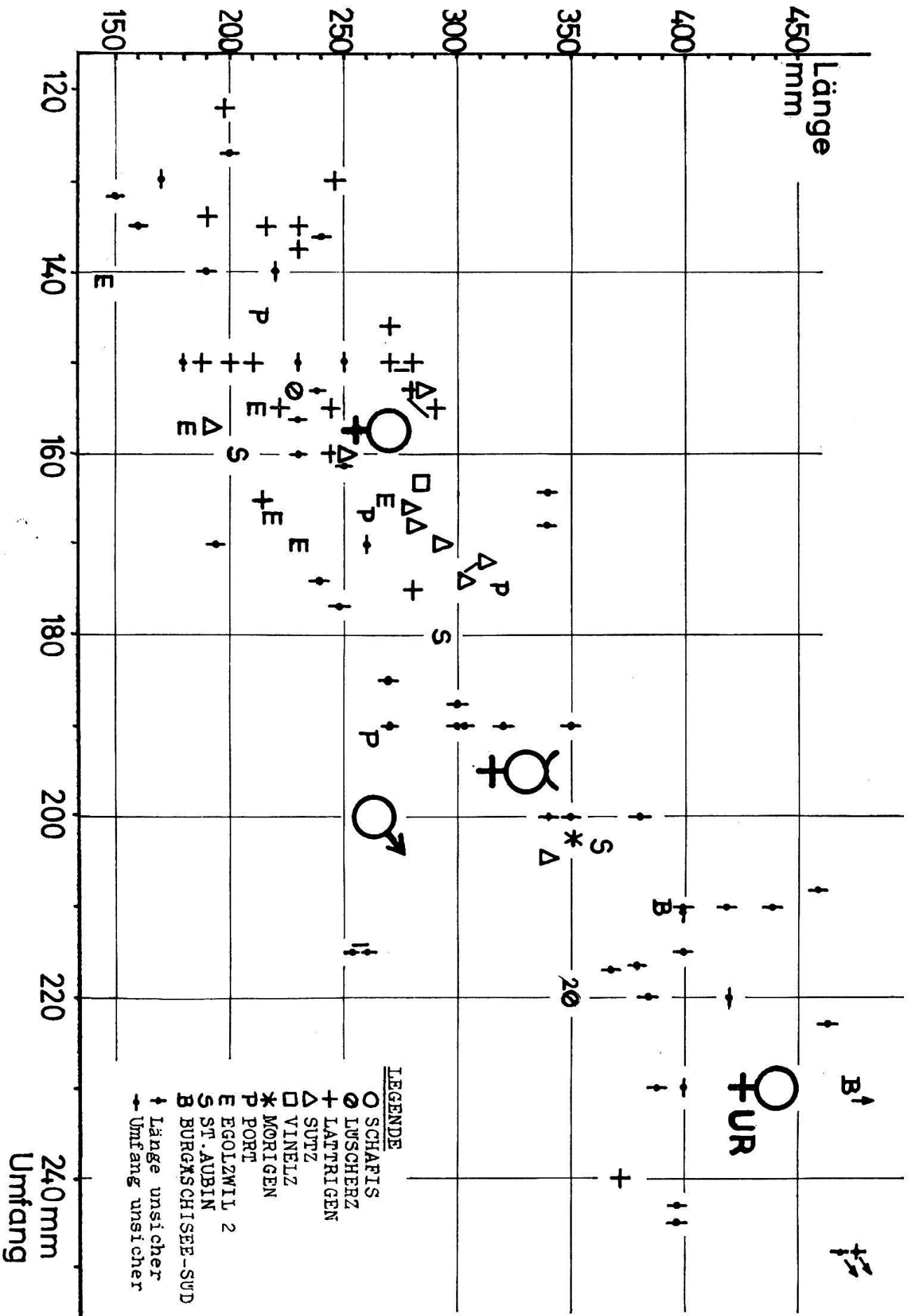


DIAGRAMM 2

Index: kleiner Durchmesser x 100
grosser Durchmesser

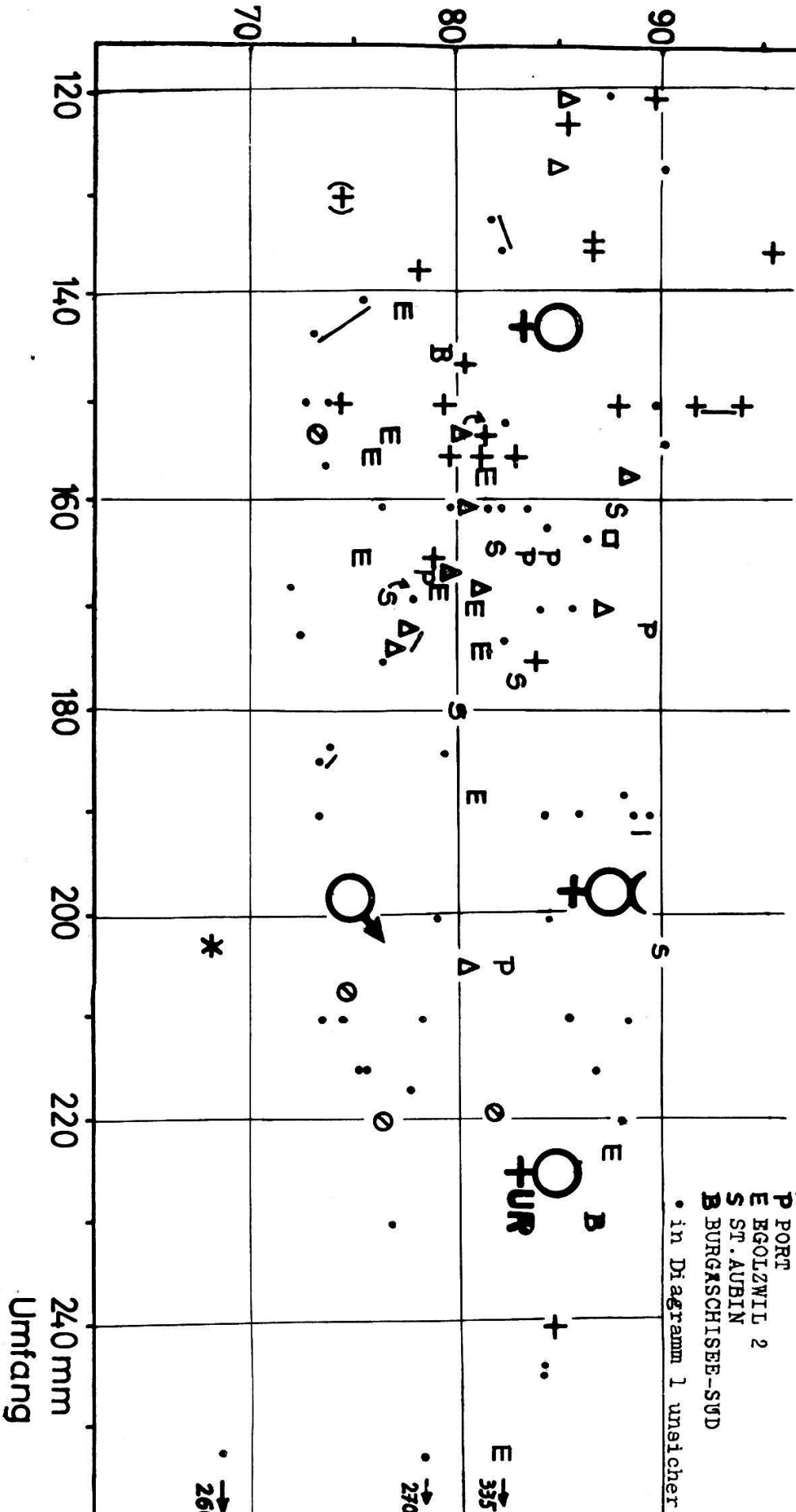


DIAGRAMM 3

Prozentanteil der jugendlichen Unterkiefer an der Gesamtzahl derselben in den verschiedenen Stationen.

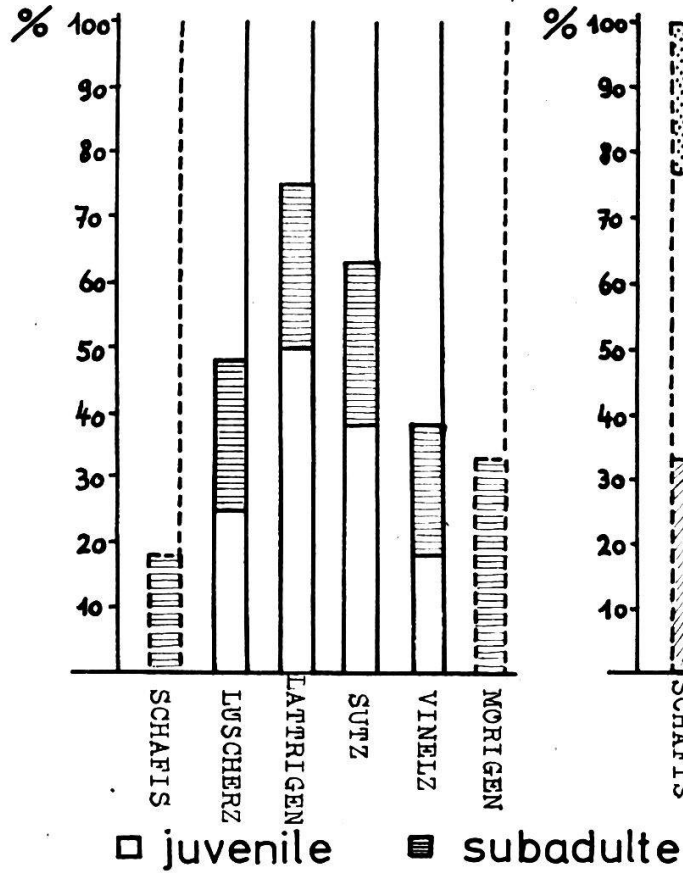


DIAGRAMM 4

Prozentanteil der drei Altersgruppen der adulten Unterkiefer an deren Gesamtzahl in den verschiedenen Stationen.

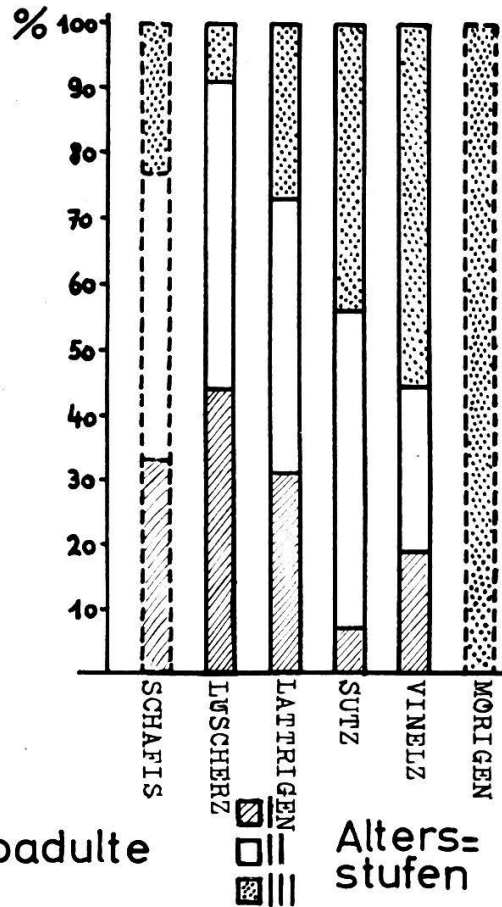


DIAGRAMM 5

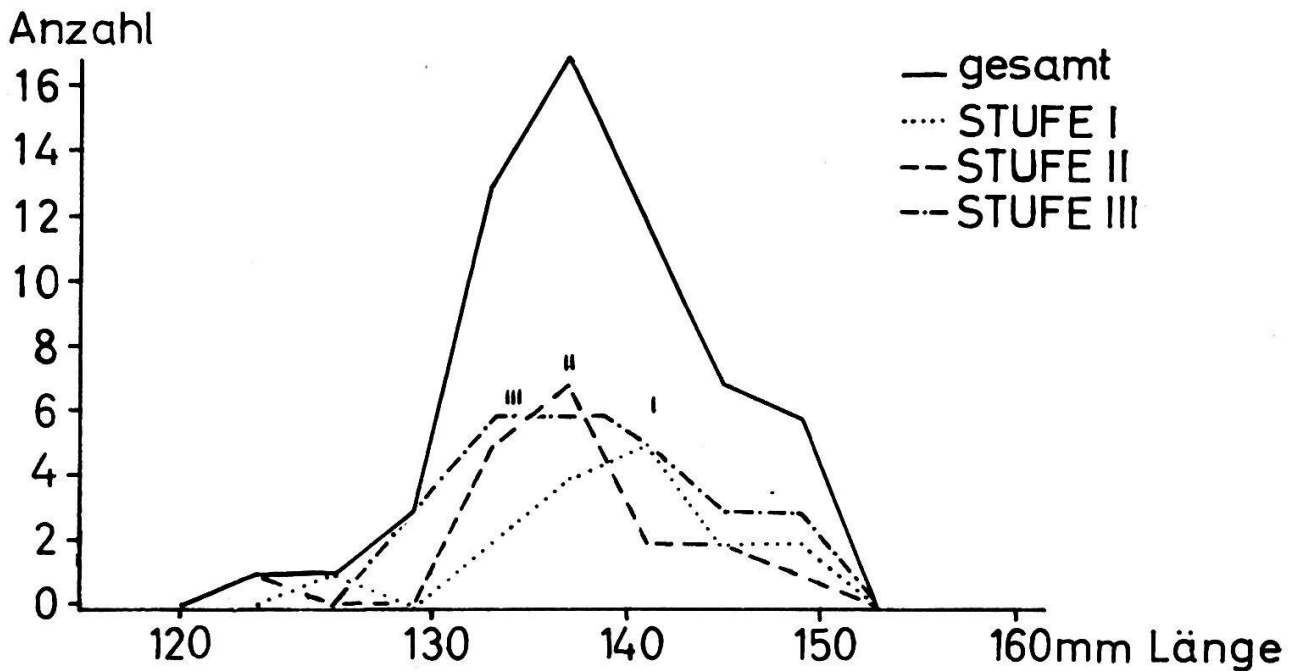


DIAGRAMM 6

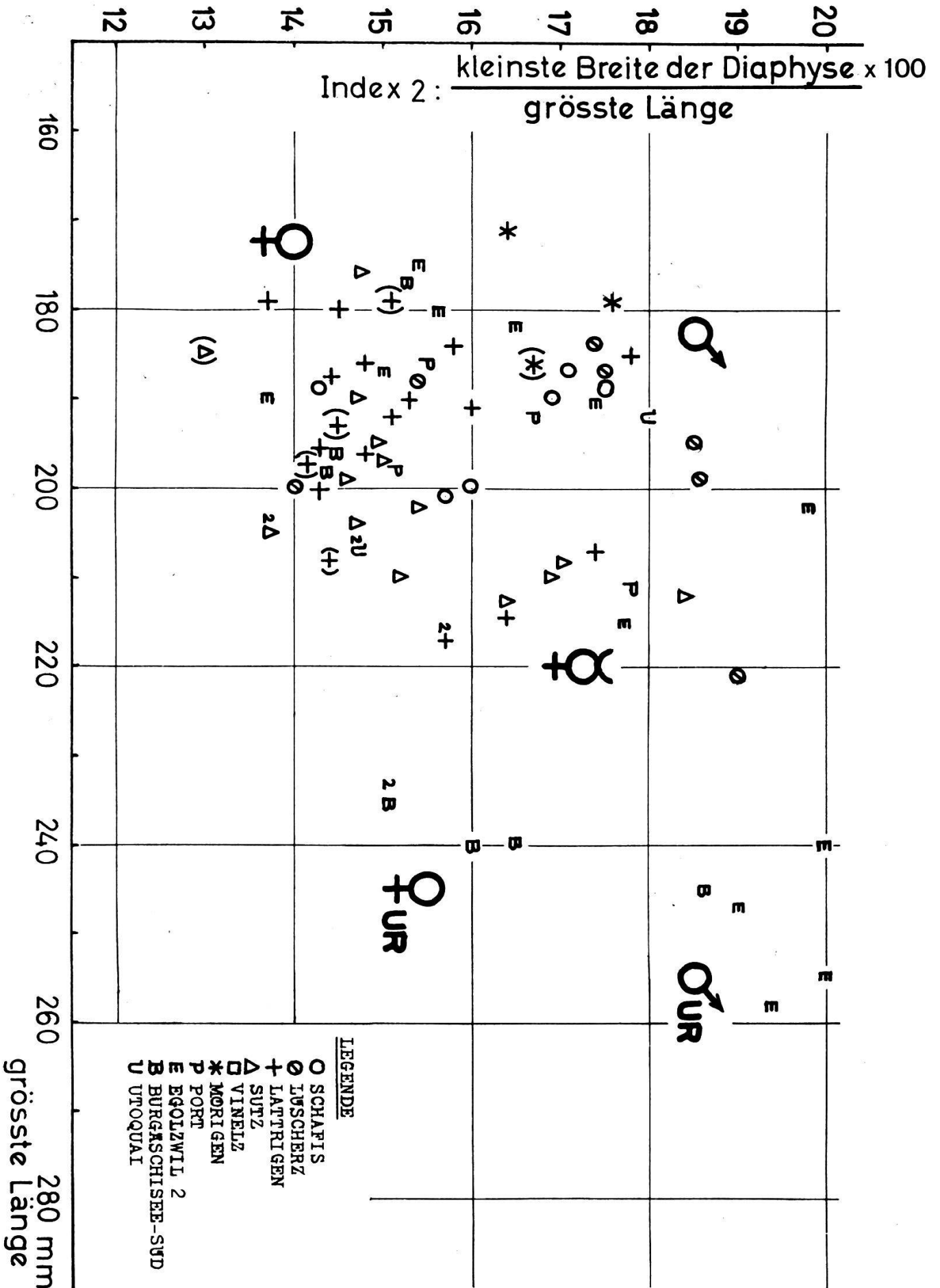


DIAGRAMM 7

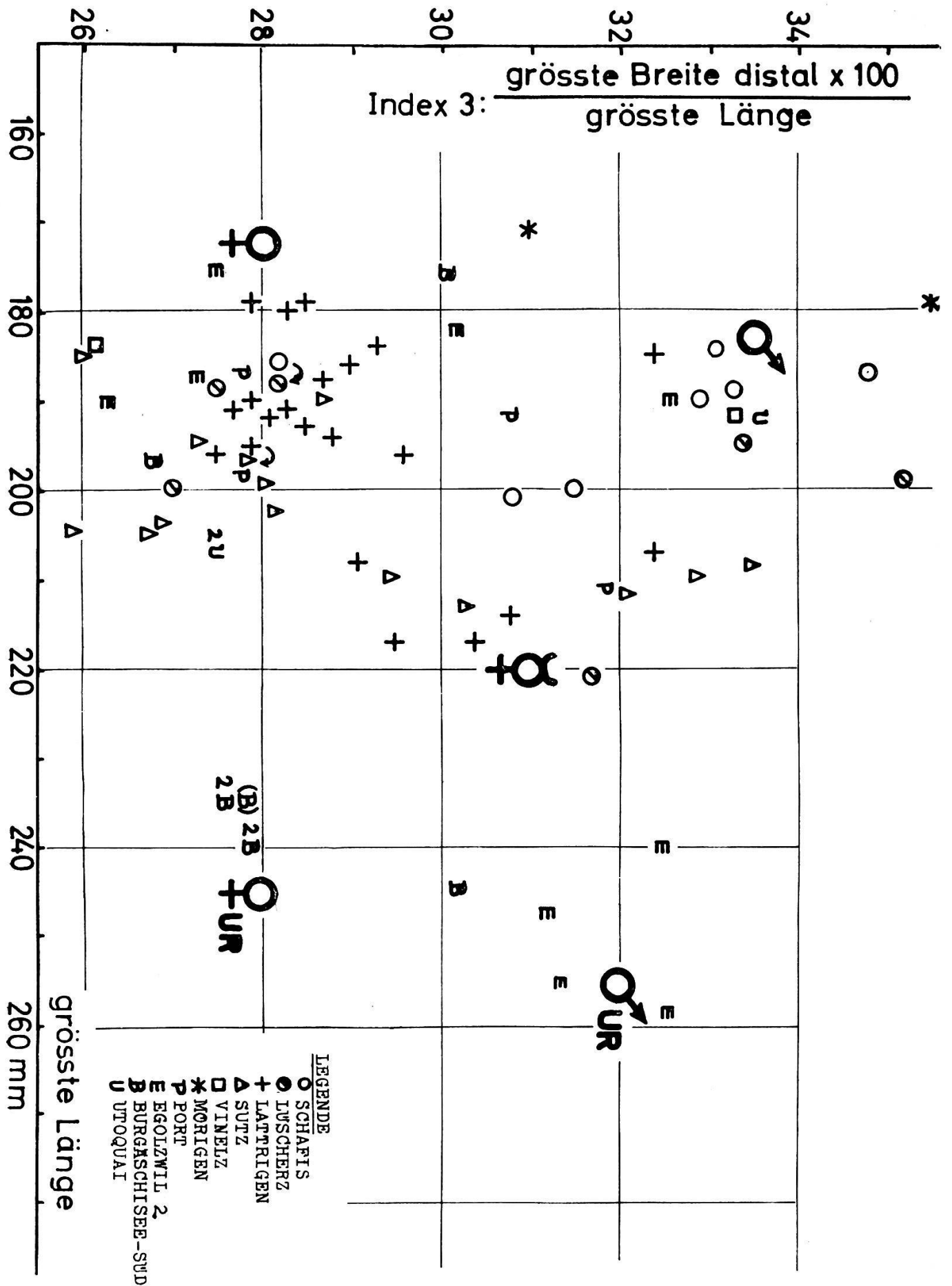


DIAGRAMM 8

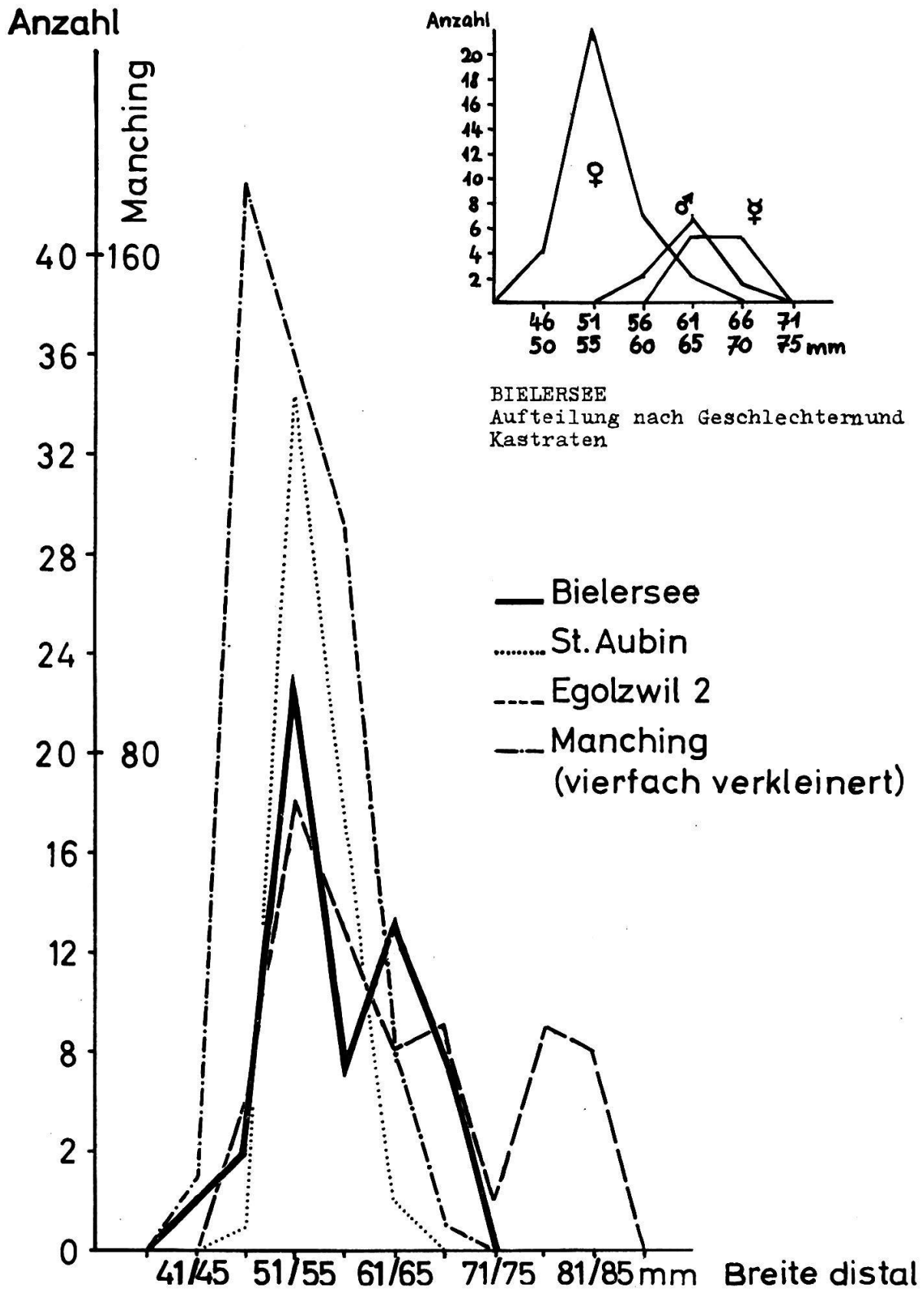


DIAGRAMM 9

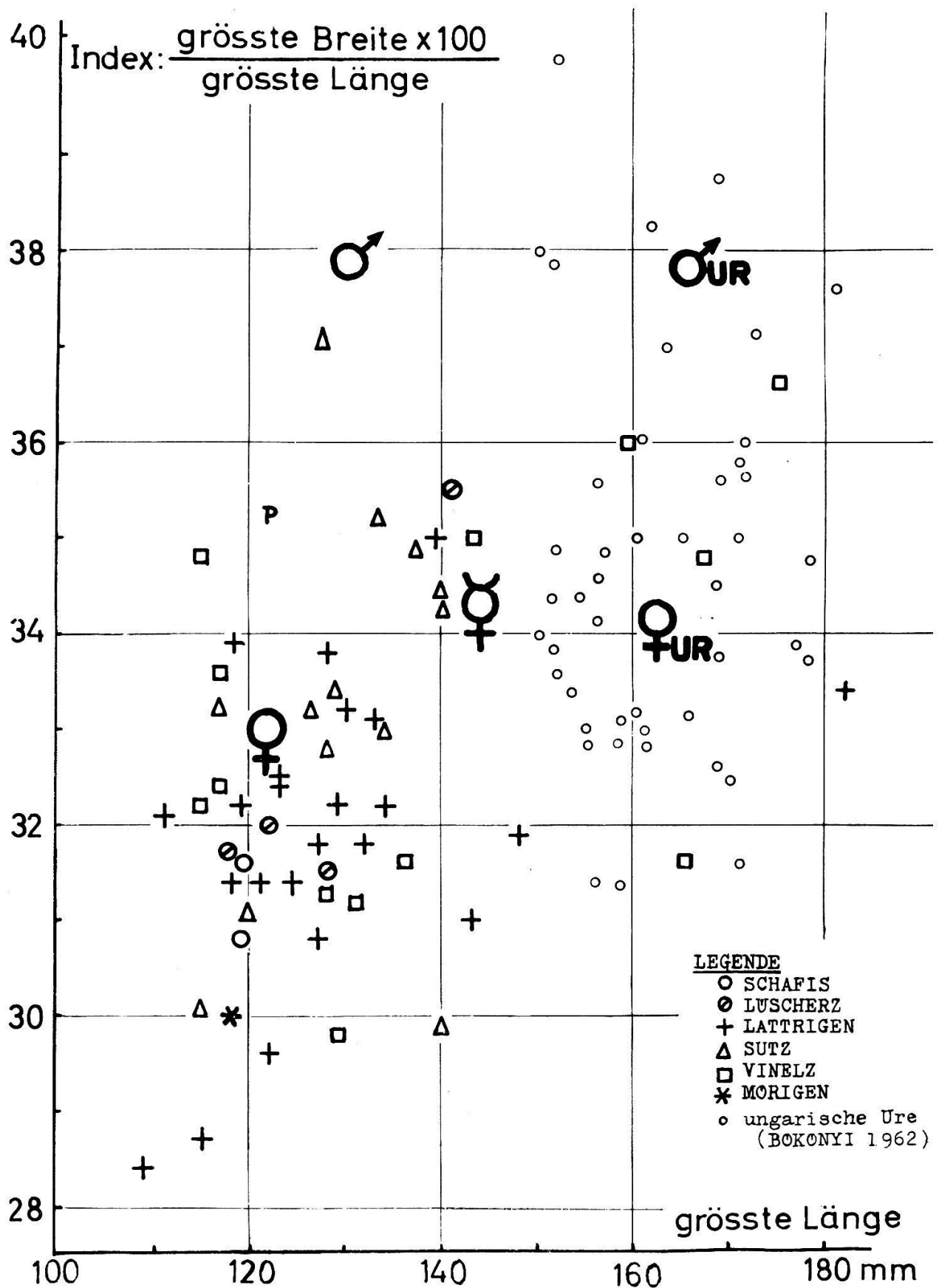


DIAGRAMM 10

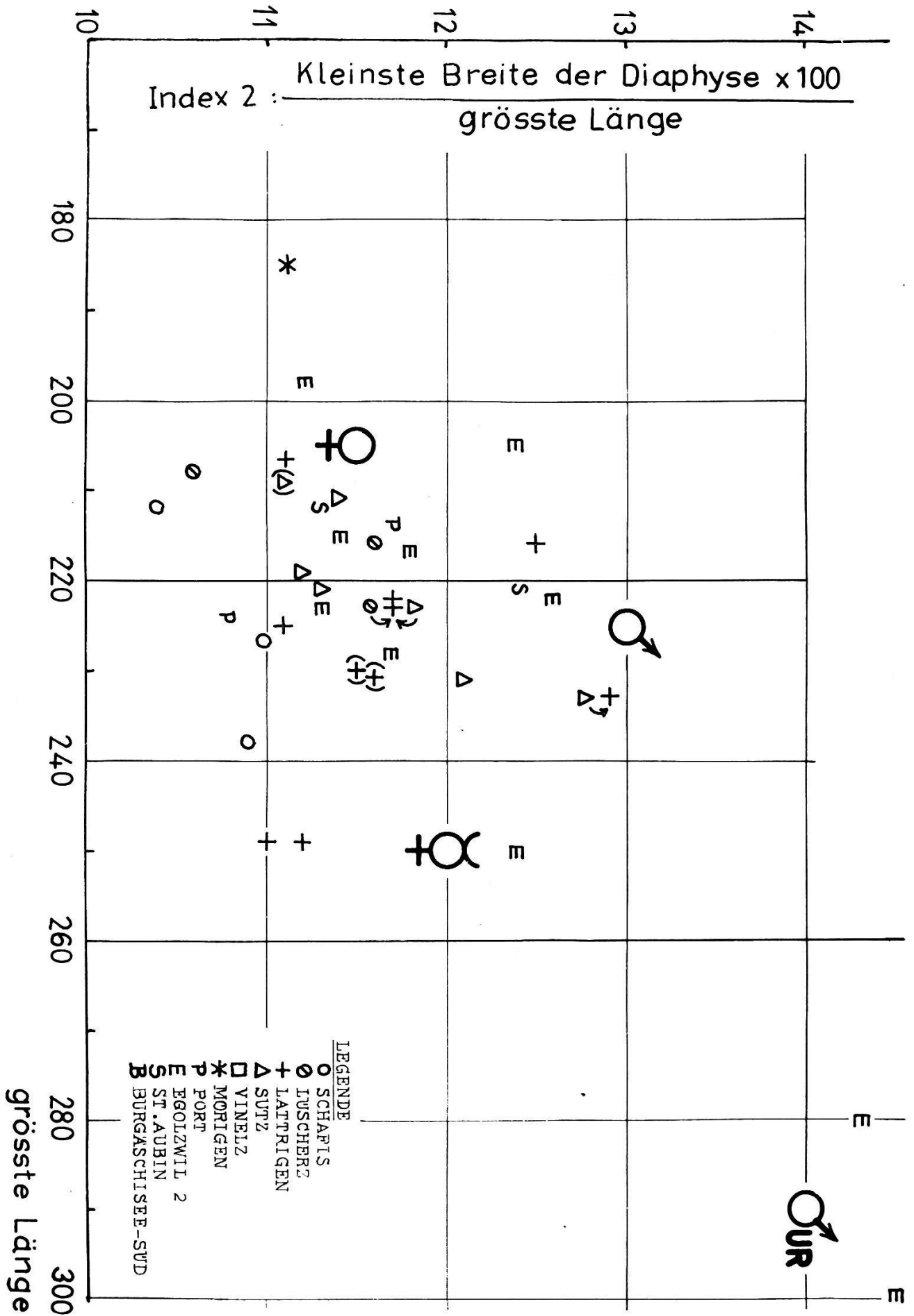
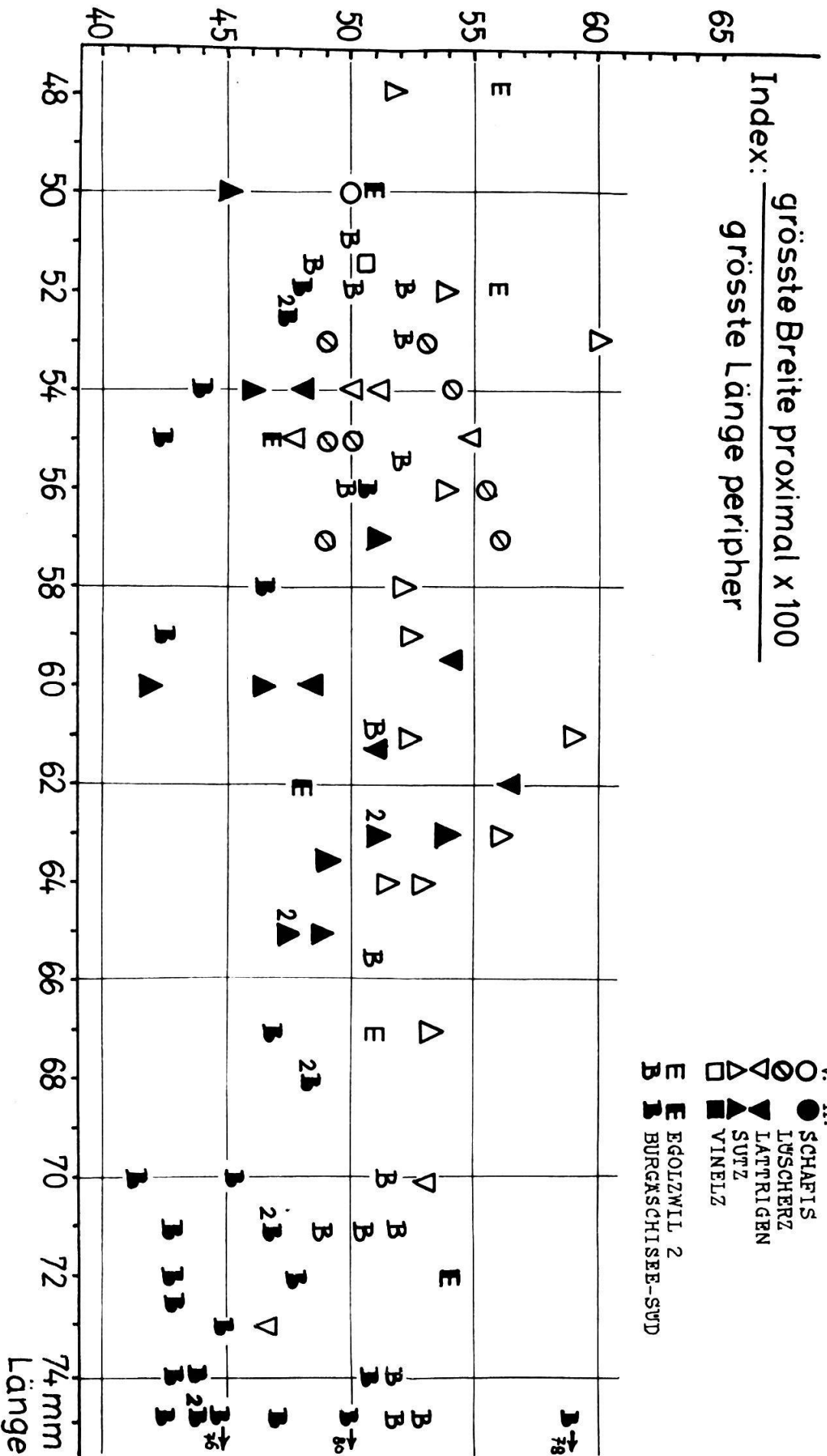
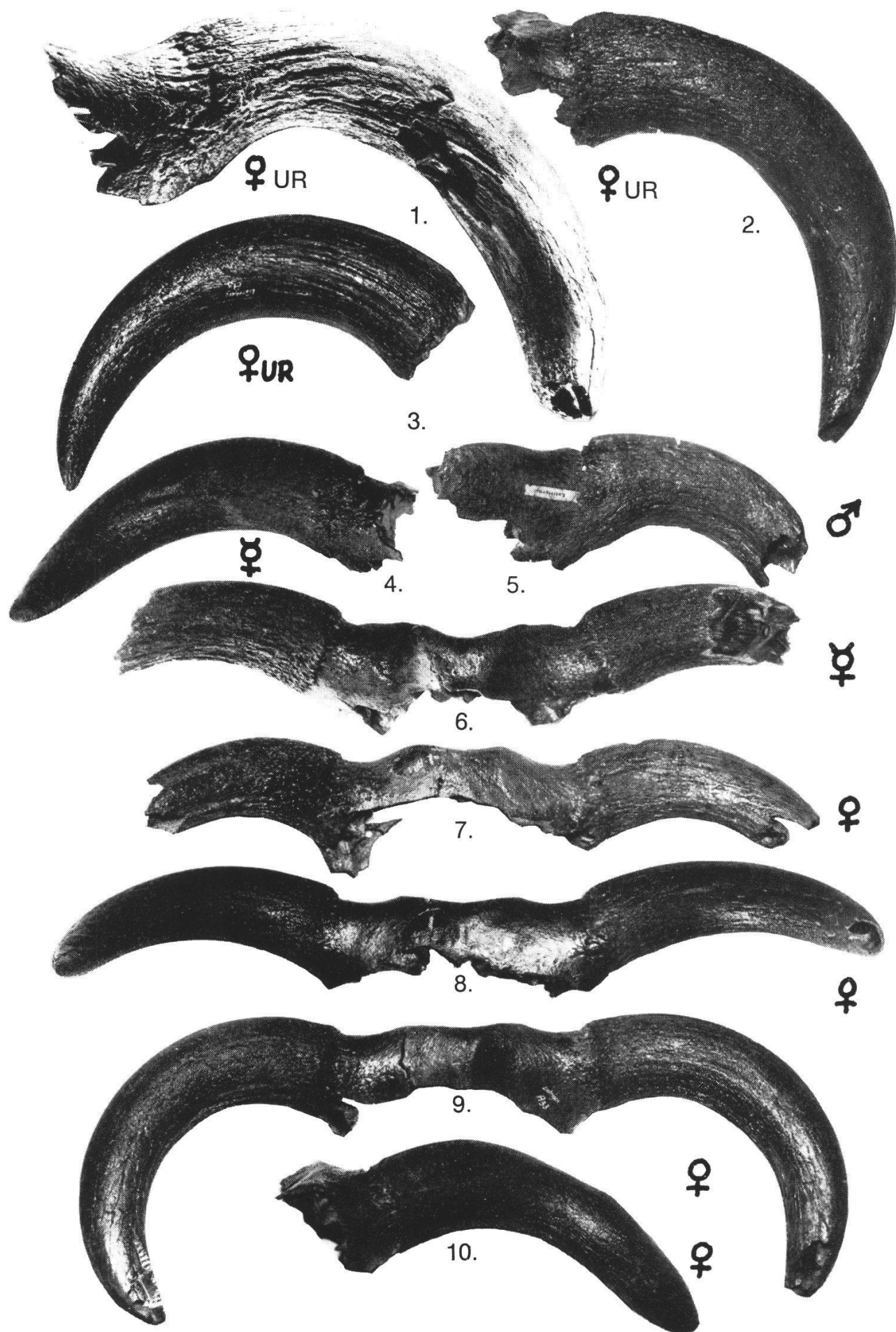


DIAGRAMM 11



TAFEL 1



TAFEL 2



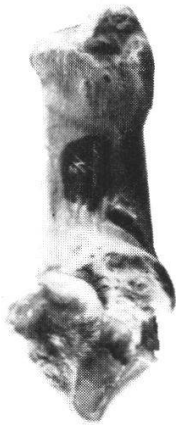
♀

♀

♀

♀

♂



♀



♀



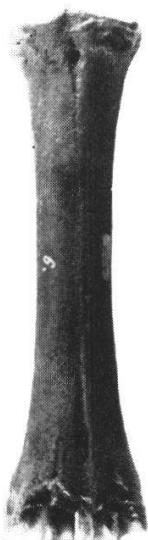
♀



♀



♂



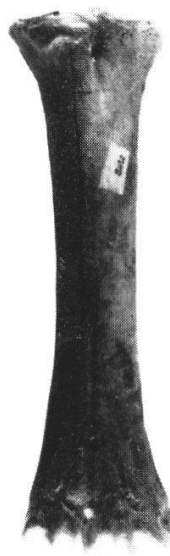
NS



Lü



La



Su



Mö

Legende zu den Diagrammen

Diagramm 1 Hornzapfen. Trennung der Geschlechter bei Hausrind und Ur (Umfang — Länge).

Diagramm 2 Hornzapfen. Trennung der Geschlechter bei Hausrind und Ur (Umfang — Index).

Diagramm 3 (oben links) Prozentanteil der jugendlichen Unterkiefer an der Gesamtzahl derselben in den verschiedenen Stationen.

Diagramm 4 (oben rechts) Prozentanteil der drei Altersgruppen der adulten Unterkiefer an deren Gesamtzahl in den verschiedenen Stationen.

Diagramm 5 (unten) Adulte Unterkiefer. Häufigkeitsverteilung der Backenzahnreihenlänge, getrennt nach Altersgruppen.

Diagramm 6 Metacarpus. Geschlechtertrennung bei Hausrind und Ur mit Index 2.

Diagramm 7 Metacarpus. Geschlechtertrennung bei Hausrind und Ur mit Index 3.

Diagramm 8 Metacarpus. Häufigkeitsverteilung der distalen Breite in verschiedenen Fundstellen.

Diagramm 9 Calcaneus. Geschlechtertrennung bei Hausrind und Ur.

Diagramm 10 Metatarsus. Geschlechtertrennung bei Hausrind und Ur mit Index 2.

Diagramm 11 Phalanx 3. Geschlechtertrennung bei Hausrind und Ur.

*Legende zu den Tafeln***Tafel 1 (M. 1:3)**

Hornzapfen von Ur und Hausrindern verschiedenen Geschlechts.

Die Hornzapfen Nrn. 6—10 zeigen die verschiedenen Zapfenformen der Hauskühe, Nr. 10 weist zudem eine deutliche nuchale Abplattung auf.

(Nr. 1: Lü A 6, Nr. 2: La A 38, Nr. 3: Lü A 3, Nr. 4: Su A 16, Nr. 5: La A 37, Nr. 6: La A 79/A 80, Nr. 7: NS AA 1, Nr. 8: Su A 12/13, Nr. 9: La A 33/A 73, Nr. 10: La A 25)

Tafel 2 (M. 1:3)

Obere Reihe: Geschlechtsunterschied bei den Metacarpen

(von links nach rechts: La H 1, H 4, H 13, H 22, H 9)

Mittlere Reihe: Geschlechtsunterschied bei den Calcanei

(von links nach rechts: La N 2, N 4, N 25, N 16, Su N 6)

Untere Reihe: Größenunterschied der Hauskühe der verschiedenen Fundstellen

(von links nach rechts: NS H 6, Lü H 7, La H 14, Su H 13, Mö H 1)

