

KNOCHEN UND KNOCHENGERÄTE
DER MITTELPALÄOLITHISCHEN FUNDSTELLE
SALZGITTER-LEBENSTEDT (DEUTSCHLAND) *

Die Knochenartefakte der Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt finden seit Entdeckung des Platzes immer wieder Erwähnung in der Literatur (vgl. Busch 1991). Abbildungen einiger weniger Stücke wurden bereits 1953 (Tode 1953) und wiederholt 1982 (Tode 1982) veröffentlicht, ohne indes besprochen zu werden. Vor allem in deutschsprachigen Publikationen der sechziger und siebziger Jahre wurden diese Funde diskutiert.

In der Zwischenzeit sind die Artefakte, ob mangelnder Vorlage, ein wenig in Vergessenheit geraten und finden in den neuentfachten Diskussionen zur Fähigkeit des mittelpaläolithischen Menschen, Knochengeräte intentionell herzustellen, keine Erwähnung mehr (vgl. dazu Vincent 1993, Mithen 1996, Noble und Davidson 1996).

Was zunächst eine Beschreibung mittelpaläolithischer Knochengeräte werden sollte, wird nun als recht umfassende taphonomische Betrachtung im Rahmen dieses Papiers vorgelegt. Die Notwendigkeit einer umfassenderen Betrachtung ergab sich aus der Tatsache, daß unumstrittene, intentionell modifizierte Knochenartefakte im Mittelpaläolithikum so gut wie unbekannt sind. Als ein Ergebnis neuerer Forschungen zur Identifizierbarkeit von Knochenartefakten wird die Zusammenschau dieser Funde vor dem Hintergrund einer problemorientierten taphonomischen Betrachtung der vergesellschafteten Fauna gefordert (Villa und Bartram 1996). Dieser Aspekt soll auch bei der Vorlage der Lebenstedter Knochenartefakte Berücksichtigung finden.

ZUR FUNDSTELLE SALZGITTER-LEBENSTEDT

Die Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt liegt ca. 50 km süd-östlich von Hannover (Abb. 1). Der Platz wurde bei Ausschachtungsarbeiten für ein Pumpenhaus des Klärwerks von Salzgitter-Lebenstedt im Jahre 1952 entdeckt und durch A. Tode ausgegraben (Tode 1982). Weitere Untersuchungen schlossen sich im Jahre 1977 durch K. Grote an (Grote und Preul 1978).

Die Ergebnisse der 52er Grabung wurden von einer interdisziplinären Arbeitsgruppe in den achtziger und neunziger Jahren vorgelegt. Bis auf eine Aufarbeitung der Mammutmolaren (Guenther 1991) blieb das Faunenmaterial dabei indes außen vor. Eine umfassende Analyse dieser Funde wurde erst in den neunziger Jahren möglich.

* Ich möchte mich an dieser Stelle sehr herzlich bei Wolf-Dieter Steinmetz (Braunschweigisches Landesmuseum, Wolfenbüttel) bedanken, dessen unbürokratische Unterstützung die Bearbeitung des Fundmaterial erst ermöglicht hat. Bedanken möchte ich mich auch bei den Mitarbeitern des Braunschweigischen Landesmuseums in Wolfenbüttel,

für die freundliche Begleitung während meiner Aufenthalte in Wolfenbüttel. – Mein Dank gilt besonders auch Wil Robroeks und John Speth für die inhaltliche Diskussion. Bedankt sei Andreas Pastoors, der diese Arbeit angeregt hat. Dank sagen möchte ich besonders herzlich Anne Hidien-Schlachter (Neuwied) für die graphische Gestaltung.

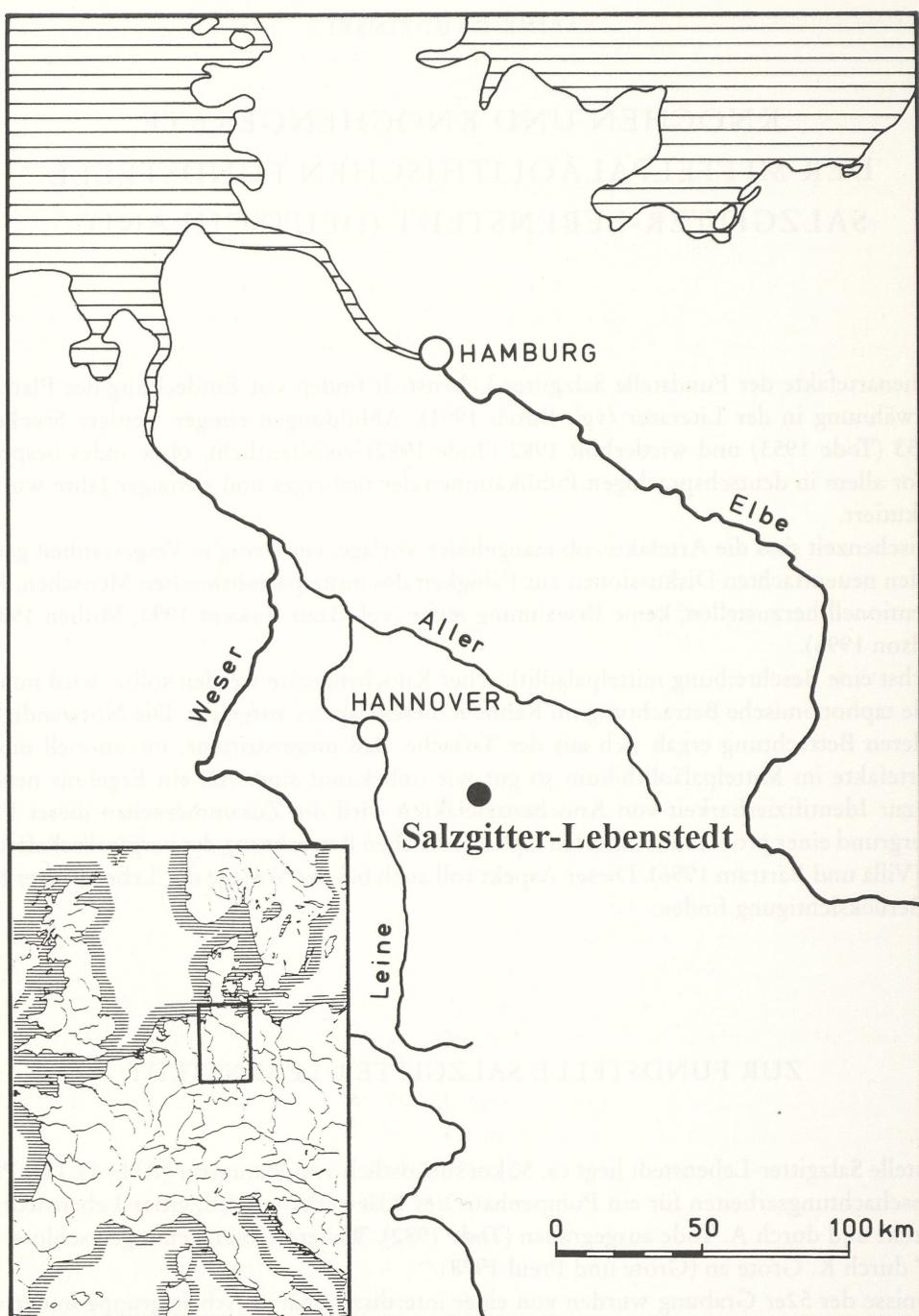


Abb. 1 Lage der Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt.

Geologie, geochronologische und paläoklimatische Einordnung

Der Fundplatz Salzgitter-Lebenstedt liegt am nördlichen Hang eines kleinen, vom Krähenriedebach durchflossenen Tales, unmittelbar an der Einmündung in das Tal der Fuhse. Dieses Tälchen wurde durch Fluss- bzw. Bachsedimente, Stillwasserbildungen, Fließerden und spät- bis postglaziale Talablagerungen allmählich aufgefüllt (Preul 1991, 79). Die hier eingeschlossenen Fundschichtsedimente repräsentieren

Ablagerungen eines fließenden Gewässers, in die mehrfach Stillwasserbildungen mit feinem Sand, Mudden und Torfen eingeschaltet sind. Es sind vor allem die Sedimente dieser eingeschalteten Stillwasserbildungen, die in mehreren Episoden kryoturbierten. Die Sedimentation ist außerdem durch Schichtlücken gekennzeichnet, die zeitweiliges Trockenfallen des Talbodens anzeigen.

Im Detail ist die Situation an der Fundstelle im Liegenden zunächst durch eine saalezeitliche Erosionsrinne mit glazifluviatilen Kiessanden gekennzeichnet. Im Aufschlußbereich der Fundsichten bildet das Liegende eine muldenförmig in die Kiessande eingetiefte Steinsohle. Verfüllt wurde die Mulde durch frühweichselzeitliche Sedimente, die sich in drei Schichtglieder unterteilen lassen (Abb. 2).

Kiese mit eingeschalteten Sanden und kryoturbat verlagerten humosen Sanden bilden die Basis der Auffüllung. Eine sandige kryoturbierte Masse mit eingeschalteten Torflinsen liegt diskordant darüber, als Ablagerung eines Altwassers (Abschnitt 1). Das zweite Schichtglied repräsentieren, diskordant darüber, Sande und Kiessande mit vereinzelten Torfen als Füllung eines nordwestlich orientierten Altwasserlaufes (Abschnitt 2). Durch eine Diskordanz getrennt, lagerte sich als dritter Komplex eisen-schüssiger fluviatiler Kies auf. In diese Kiese sind, Rinnenfüllungen repräsentierend, feinsandige Schluffe eingeschaltet (Abschnitt 3). Sedimente des Hoch- und Postglazials bilden das Hangende der Abfolge (Preul 1991).

Das Auftreten von Knochen und Steinartefakten beschränkt sich auf die Abschnitte 1 und 2.

Pollenanalytische Untersuchungen belegen eine waldlose Tundrenvegetation mit arktischem bis subarktischem, gemäßigtem kontinentalen Klima zur Zeit der Bildung der fundführenden Sedimente (Selle 1991; Schütrumpf 1991). Diese paläoklimatische Einordnung findet durch die Analyse pflanzlicher Makroreste (Pfaffenberger 1991), durch die Analyse von Pilzfunden (Johannes und Schuh-Johannes 1991), Käferresten, Mollusken (Preul 1991) und schließlich durch die paläoklimatische Einordnung der Groß- und Kleinsäugerfaunen (vgl. Preul 1991, 32) ihre Bestätigung.

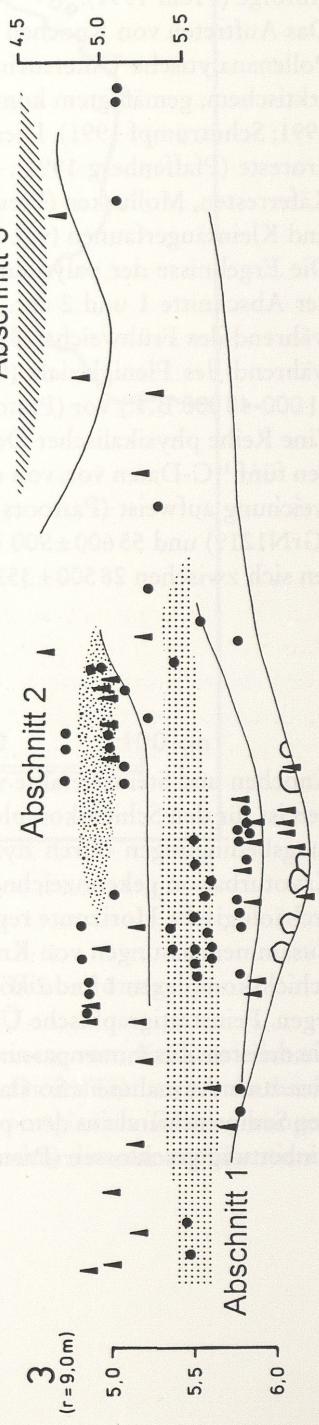
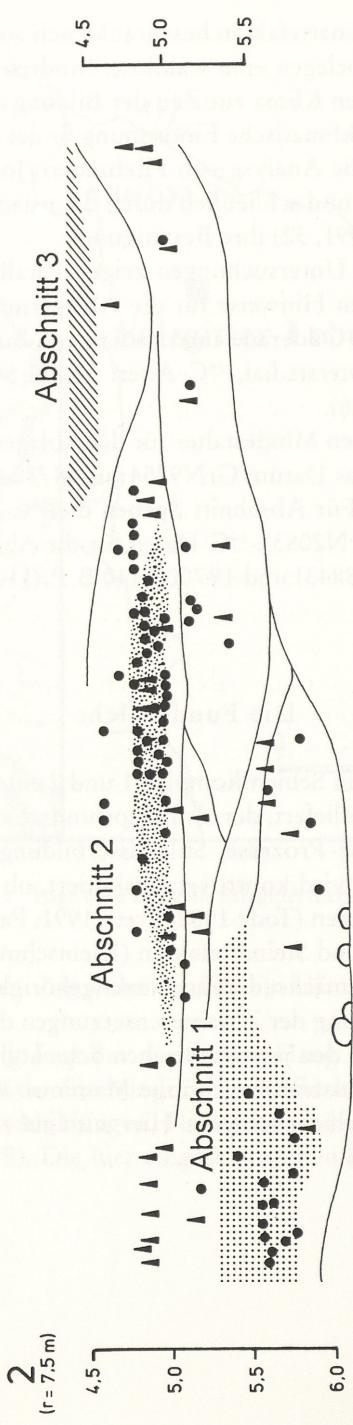
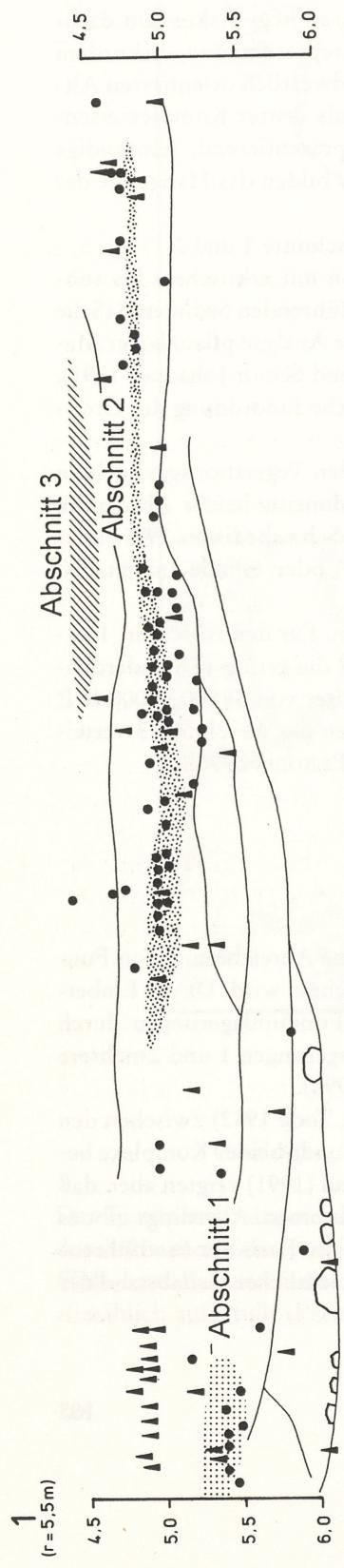
Die Ergebnisse der palynologischen Untersuchungen zeigen Parallelen in den Vegetationsgeschichten der Abschnitte 1 und 2 auf. Es liegen Hinweise für die Ablagerung der Sedimente beider Abschnitte während des Frühweichsels (Brörup/Odderade Interstadial, vgl. Busch und Schwabedissen 1991) oder während des Pleniglazials (Oerel Interstadial, ^{14}C -Alter: 58 000-54 000 B. P. oder Glinde Interstadial 51 000-48 000 B. P.) vor (Pastoors 1996).

Eine Reihe physikalischer Daten geben Mindestalter für die Ablagerungen an. Für den Abschnitt 1 liegen fünf ^{14}C -Daten vor, von denen das Datum GrN9254 mit $48\,780 \pm 260$ B. P. die geringste Standardabweichung aufweist (Pastoors 1996). Für Abschnitt 2 geben die ^{14}C -Daten Alter von $48\,500 \pm 2000$ B. P. (GrN1219) und $55\,600 \pm 900$ B. P. (GrN2083). ^{14}C -Daten für die Ablagerungen des Abschnitts 3 verteilen sich zwischen $28\,500 \pm 3520$ (Hv-8843) und $19\,700 \pm 140$ B. P. (Hv-8397) (Pastoors 1996).

Die Fundsicht

Knochen und Steinartefakte wurden in Schichtkomplex 1 und 2 entdeckt. Eine Anreicherung von Funden ist für den Schichtkomplex 2 überliefert, der als Hauptfundsicht bezeichnet wird. Da die Einbettungsbedingungen durch dynamische Prozesse, Stillwasserbildungen und Fundumlagerungen durch Kryoturbation gekennzeichnet sind, wird kontrovers diskutiert, ob die Ablagerungen 1 und 2 mehrere archäologische Horizonte repräsentieren (Tode 1982; Preul 1991; Pastoors 1996).

Zusammenpassungen von Knochen und Steinartefakten (Kleinschmidt 1953, Tode 1982) zwischen den Schichtkomplexen 1 und 2 könnten zunächst die Zusammenghörigkeit der Funde beider Komplexe belegen. Feinstratigraphische Überprüfung der Zusammensetzungen durch Preul (1991) zeigten aber, daß die meisten Zusammenpassungen aus den jeweils gleichen Schichtgliedern stammen. Allerdings gibt es hier auch Ausnahmen. So stammen zusammengehörige Mammutzähne von der Basis der fundführenden Sedimente und aus dem oberen Schichtkomplex. Hier wird auf einen beträchtlichen Zeitabstand der Einbettung geschlossen (Preul 1991).



Abschnitt 1 = untere verbrodelte Sand-Mudde Einheit
 Abschnitt 2 = obere verbrodelte Sand-Mudde Einheit
 Abschnitt 3 = humoser Schluff

▲ Steinartefakte ● Knochen

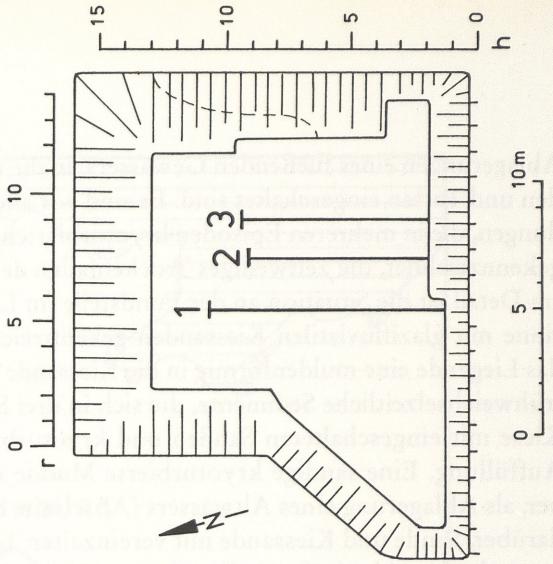


Abb. 2 Rekonstruierte Querschnitte durch die Fundschichten und deren Lage in der Grabungsfläche. Nach Preul 1991 Abb. 6 und Abb. 13.

Die Frage nach der Anzahl der Fundschichten muß vom Standpunkt der Fauna aus unbeantwortet bleiben. Obwohl der Großteil der organischen Reste mit Fundplatzkoordinaten versehen war, konnte eine Rekonstruktion der Fundlage nicht erfolgen. Komplexe Topographie zusammen mit nur großräumiger geologischer Profilaufnahme verhinderten eine Klärung. Insofern kann das Knochenmaterial nur als Einheit betrachtet werden.

Wie sich die Einbettung des Fundmaterial im Detail gestaltete, illustrieren nach Grundplänen rekonstruierte Querschnitte durch die Fundschichten (Abb. 2). Auffallend ist hier, und diesem Punkt soll bei der taphonomischen Betrachtung weitere Beachtung geschenkt werden, daß Faunenreste stellenweise auch ohne vergesellschaftete Artefakte auftreten. So ist fast der gesamte untere Schichtkomplex nahezu artefaktfrei. Leider kann heute nicht mehr überprüft werden, um welche Faunenreste es sich dabei handelt (Abb. 2).

Material

Das hier berücksichtigte Knochenmaterial umfaßt die Funde, die während der Grabungen des Jahres 1952 freigelegt wurden. Bei Nachgrabungen während der siebziger Jahre kamen weitere organische Reste zu Tage. Dieses Material wird heute, zusammen mit den Funden des Jahres 1952, im Braunschweigischen Landesmuseum in Wolfenbüttel verwahrt. Bei einer Sichtung der im Museum verwahrten 1977er Funde stellte sich heraus, daß hier nahezu ausschließlich kleine und kleinste unbestimmbare Knochenfragmente magaziniert sind. Entweder fehlen die bestimmbaren Elemente dieses Samples, weil sie an einem anderen Ort verwahrt werden, oder das Knochenmaterial dieser Grabungscampagne ist durch eine selektive Erhaltung gekennzeichnet.

Da die Knochengeräte während der Grabungen der fünfziger Jahre entdeckt wurden, schien es sinnvoll, die Analyse auf das im Zusammenhang geborgene Fundmaterial zu beschränken. Dabei gingen auch Funde mit in die Analyse ein, die als Museumspräparate im Braunschweigischen Landesmuseum in Wolfenbüttel, in einem Sedimentblock präpariert, als Ausstellungsstücke dienen. Dies geschah jedoch nur in den Fällen, in denen die Elemente deutlich bestimmt waren.

Inwiefern das Knochenmaterial der fünfziger Jahre selektiert geborgen wurde, läßt sich nur schwer abschätzen. Unbestimmbare Langknochenfragmente liegen im Material vor. Den weitaus überwiegenden Teil der Fauna bestreiten taxonomisch zuweisbare Reste. Insgesamt ist ein höherer Anteil an unbestimmbaren Langknochenfragmenten im Material zu erwarten, da besonders die Rentierreste stark fragmentiert vorliegen. Diese Zusammensetzung des Faunenmaterials könnte eine bevorzugte selektive Auslese bestimmbarer Skelettelemente während der Grabungen andeuten.

Die heutige Zusammensetzung des Faunenmaterials könnte jedoch ebenso eine unselektierte Probe darstellen. In diesem Fall wäre zu postulieren, daß das Faunenmaterial der Grabung 1977, mit seinem hohen Anteil an unbestimmbaren Fragmenten, den stark fragmentierten Anteil der Salzgitter-Lebenstedt-Fauna repräsentiert. In diesem Fall muß von einer räumlich getrennten Lage beider Faunenkomponenten ausgegangen werden.

Insgesamt wurde die Analyse durch eine Reihe von Faktoren erschwert. Vor allem die Identifizierung von Schnitt- und Schlagspuren, die auf menschliche Tätigkeit deuten, bereitete Probleme. Viele Skelettelemente sind recht eingreifenden konservatorischen Maßnahmen zum Opfer gefallen. Dazu gehörte offenbar das Säubern der Knochen, aber auch das Tränken des Materials mit Leim (zu konservatorischen Maßnahmen, vgl. Kleinschmidt 1953, 168). Für Teile der Fauna wurden diese Maßnahmen offenbar periodisch wiederholt. So lassen sich mehrere Generationen von Schnittspuren auf den Knochenoberflächen einiger Tierarten erkennen.

Das Faunenmaterial der Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt ist darüber hinaus teilweise sehr stark von Hyänenfraß betroffen. Zwischen Impakten durch Menschen als Resultat der Markgewinnung und Impakten als Resultat von Hyänenverbiß an nicht näher zu bestimmenden Knochenfragmenten zu unter-

scheiden, ist ebenfalls sehr problematisch (Blumenschine und Selvaggio 1991). Deshalb wurde beim vorliegenden Überblick auf die quantitative Auswertung dieses Merkmals verzichtet.

DIE FAUNENGEMEINSCHAFT DER FUNDSTELLE SALZGITTER-LEBENSTEDT

Der Großteil des Knochenmaterials der Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt war bereits osteologisch bestimmt. Dies gilt besonders für das Rentiermaterial, das durch A. Kleinschmidt bereits im Vorfeld bis ins Detail determiniert worden war. Detailbestimmungen am Knochenmaterial übriger Arten wurden teilweise von der Verfasserin vorgenommen.

Die Großtierfauna umfaßt folgende Arten:

	NISP	MNI
<i>Homo</i> sp.	5	2
<i>Canis lupus</i>	1	1
<i>Mammuthus primigenius</i>	410	17
<i>Equus</i> sp.	227	8
<i>Coelodonta antiquitatis</i>	8	1
<i>Rangifer tarandus</i>	2130	86
<i>Bison priscus</i>	79	3

Tab. 1 Qualitative und quantitative Zusammensetzung der Großsäugerfauna von der Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt. NISP = Number of identified specimens per taxon. MNI = Minimum number of individuals. MNI berechnet nach häufigstem Skelettelement unter Berücksichtigung der Jungtiere.

In ihrer paläoklimatischen Aussage ist die Fauna eindeutig. *M. primigenius* tritt hauptsächlich in Zusammenhang mit offenem Grasland auf. Die Art wurde, auch am Ende interglazialer Phasen, in borealen Verhältnissen angetroffen (Stuart 1982). *C. antiquitatis* gilt gemeinhin als typisches Element offener Steppen und ist zumeist aus kaltzeitlichen Faunen belegt. Wie auch *M. primigenius* so tritt auch diese Art am Ende interglazialer Phasen auf. Gleichermaßen gilt ebenso für *R. tarandus* (Delpech 1983; Lister 1986). Alle übrigen Arten der Großsäugerfauna der Fundstelle sind in ihrer paläoklimatischen Aussage indifferent.

Das Knochenmaterial der Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt wurde durch verschiedene biotische und stratonomische Faktoren abgeändert. Zu den biotischen Faktoren zählen in erster Linie der Mensch, Carnivoren, Herbivoren und Nagetiere.

Die Abänderung der Thanatocoenose durch verschiedene stratonomische Prozesse, die offenbar nicht gleichgerichtet auf die Faunengemeinschaft eingewirkt haben, drückt sich in einer qualitativ und quantitativ differierenden Erhaltung von Faunenresten unterschiedlicher Arten aus. Es ist vor allem den hervorragenden Grundsatzarbeiten Kleinschmidts zu verdanken (Kleinschmidt 1953; 1965), daß die Prozesse, die zur Akkumulation der Faunenreste beigetragen haben, aus sedimentologisch-gefügekundlicher Perspektive beleuchtet wurden. Diese Untersuchungen bilden die Grundlage für die abschließende Deutung der Faunengemeinschaft aus taphonomischer Perspektive.

Zur Charakterisierung der Faunengemeinschaft wird die Erhaltung der Knochen erfaßt, Spuren menschlicher und tierischer Interaktion werden festgehalten.

Bei der quantitativen Auswertung der Tierknochen wird die Anzahl der Knochen angegeben, die den einzelnen Skeletteilen einer Art zugeordnet werden konnte (NISP). Unter MNI wird die Mindestindi-

viduenzahl für eine Tierart angegeben. Diese berechnet sich nach der Anzahl des häufigsten Skelementes. Die Angabe der %-MNI ergibt sich aus der Summe der Mindestindividuenzahlen für jedes einzelne Skelettelement der rechten und der linken Körperhälfte und wird mit dem Auftreten des jeweiligen Knochens im Skelett in Beziehung gesetzt (Binford 1978). Diese Kalkulation ist unabhängig vom Fragmentationsgrad der Knochen. Sie ermöglicht somit einen Vergleich von Resten der verschiedenen Tierarten zueinander.

Homo sp.

Menschenreste konnten im Faunematerial von Salzgitter-Lebenstedt entdeckt werden. Daß Menschenreste an der Fundstelle entdeckt worden waren, war durch Kleinschmidts Publikation (1966, 1975, 1983, 1986) einer Squama occipitalis und eines Parietales hinreichend bekannt. Vergleiche mit Funden aus Swanscombe, Taubach/Ehringsdorf, Steinheim und La Chapelle zeigen, daß die Reste morphologisch den Funden von Taubach am nächsten stehen (Kleinschmidt 1965). Später war auf Grund der Form und Lage der Kleinhirnimpessionen eine Zuordnung der Funde in die Gruppe der Prähistorischen vorgenommen worden (Kleinschmidt 1983). Bei den Funden soll es sich um Reste eines ca. 25-30 Jahre alten Mannes handeln.

Es war völlig unbekannt, daß auch menschliche Langknochen während der Grabungen des Jahres 52 geborgen wurden. Vom Menschen sind zwei Femori sin. belegt. Einer der Femori stammt von einem jugendlichen Individuum. Erhalten haben sich nur die Diaphysen.

Eine deutliche Fraßspur kann am Femur des adulten Individuums beobachtet werden. Der proximale Gelenkhals ist deutlich durch Zahnspuren gekennzeichnet. Zusätzlich spricht die Erhaltung der Skelemente deutlich für eine Modifikation durch Carnivoren, indem die proximalen und distalen Epiphysen fehlen (Gaudzinski 1998).

Das Skelettmaterial belegt mindestens zwei Individuen.

Canis lupus

Vom Wolf wurde lediglich ein rechter Metatarsus V untersucht. Der Knochen ist vollständig erhalten. Spuren menschlicher oder carnivorärer Aktivitäten lassen sich nicht erkennen.

Mammuthus primigenius

Insgesamt wurden 410 Skelettreste von Mammuthen einer Analyse unterzogen. Eine eingehende Studie der Mammutzähne war bereits im Vorfeld von E. W. Guenther (1991) vorgenommen worden. Er berücksichtigte ausschließlich Material, das während der 52er Grabung geborgen wurde. Dabei gingen 27 Zähne in die Untersuchung ein, von denen nicht alle (n=7) aus der Grabung selber stammen. Nach Guenther (1991) handelt es sich bei den Molaren der Grabung um die in Tab. 2 aufgelisteten Funde. Dieses Material wird heute nicht mehr zusammen mit den übrigen Funden verwahrt und konnte von der Verfasserin keiner Untersuchung unterzogen werden.

Abgesehen von diesen Funden sind außerdem ein inf. M1 oder mm 3 belegt sowie 2 sup. M2 oder M3 (vgl. Guenther 1991, Tab. 2). Auf der Basis der Daten, die Guenther für die Abkauung angibt, korreliert mit dem relativen Alter der Individuen, lassen sich mindestens 17 Individuen berechnen (vgl. Guenther 1991, Tab. 2).

sup. M1 dext. (n=2)	inf. M1 dext. (n=1)
sup. M3 dext. (n=3)	inf. M2 dext. (n=1)
sup. M2 sin. (n=1)	inf. mm 2 dext. (n=1)
sup. M3 sin. (n=1)	inf. mm 3 dext. (n=2)
sup. mm 2 sin. (n=1)	inf. mm 3 sin. (n=4)

Tab. 2 *Mammuthus primigenius*. Molaren. Angaben nach Guenther 1991, Tab. 2.



Abb. 3 Salzgitter-Lebenstedt. Altersstruktur für *Mammuthus primigenius*.

Auf der Basis von Altersangaben für afrikanische Elefanten (Perry 1954) gibt Guenther für die Individuen von Salzgitter-Lebenstedt Lebensalter an. Danach besaßen sieben Tiere ein Todesalter vor dem 10. Lebensjahr. Das Sterbealter weiterer Tiere lag bei 13, 28, 35, 38, 40, 50 und 50-60 Jahren (Abb. 3). Auf die problematische Alterszuweisung bei Elefanten soll an dieser Stelle nicht wiederholt verwiesen werden (vgl. Haynes 1991).

Zur Interpretation der Alterszusammensetzung von Elefantenpopulationen wurde eine Einteilung der Lebenserwartung in jeweils 12 Jahre währende Phasen vorgeschlagen (Haynes 1991). Die einzelnen Phasen entsprechen verschiedenen charakterisierten Lebensabschnitten, und diese Einteilung hat den Vorteil, daß die problematische jahrgenaue Alterszuweisung der Elefanten bei der Interpretation der Daten in den Hintergrund rückt (Haynes 1991).

Die 12 Jahre währenden Phasen im Leben eines Elefanten charakterisieren sich wie folgt: Vor dem 13. Lebensjahr gelten Elefanten als juvenil (Altersklasse 1). Ab dem 13. Lebensjahr setzt die Geschlechtsreife ein, der Epiphysenverschluß beginnt (Altersklasse 2). Der Zeitpunkt des Beginns der Reproduktion stellt ein wichtiges Parameter in jeder Tierpopulation dar. Der Beginn der Pubertät männlicher und weiblicher Elefanten ist abhängig von der Population und kann stark variieren. Nach Laws und Parker (1968) und Laws (1966) können als durchschnittlicher Schätzwert für den Beginn der Reproduktion ein Alter von 19,5 und 18 Jahren angegeben werden. In der Zeit vom 26. bis zum 37. Lebensjahr ist der Epiphysenverschluß immer noch nicht beendet. Die Tiere befinden sich noch im Wachstum (Altersklasse 3). In dieser Lebensphase können sich Elefanten durch verstärktes Engagement in der Gruppe auszeichnen. Den Höhepunkt ihrer Reproduktivität erreichen Elefanten in der sich anschließenden Lebensphase, im Alter von ca. 37 bis 45 Jahren (Altersklasse 4).

Am Ende dieses Lebensabschnittes beginnt die »senile« Altersklasse (Altersklasse 5). Generell wird der Beginn dieser Phase angesetzt, wenn ca. 65% der potentiellen Lebenserwartung überschritten sind. Setzt man ein Maximalalter von 70 Jahren voraus, dann fällt der Beginn dieser Klasse auf das 42. Lebensjahr. Eine solche Festsetzung deckt sich gut mit den Untersuchungen Hanks (1969), der bei rezenten Elefanten, ab dem 40. Lebenjahr, einen deutlichen Abfall in der Reproduktivität feststellt.

Betrachtet man nun die Zusammensetzung der Altersstruktur, wie sie nach den Angaben Guenthers erstellt werden kann (Abb. 3), so dominieren Tiere der Altersklasse 1 deutlich, gefolgt von Individuen der Altersklasse 3. Das Fehlen von Tieren der Altersklasse 2 ist auffallend.

Es kommen verschiedene Faktoren für das Fehlen von Individuen dieser Altersklasse in Betracht. Diese Faktoren müssen nicht unbedingt mit dem fossilen Befund in Verbindung stehen. Sie können ihre Ursachen ebenso in den zur Altersbestimmung herangezogenen Vergleichsdaten finden. Dies läßt sich auf der Basis der heutigen Befundlage nicht mehr klären.

Abgesehen von den Zähnen haben sich zahlreiche postcraniale Elemente erhalten. Auf Grund von Zählungen der Fibulae lassen sich mindestens sieben Individuen berechnen. Das überlieferte Material setzt sich wie in Tab. 3 beschrieben zusammen.

Das aufgelistete Material repräsentiert u.a. Reste von neonaten oder juvenilen Individuen. Dabei handelt es sich um acht Schädelreste, die mindestens ein Individuum repräsentieren, um drei vollständige Mandibel neonater Individuen, um den Arcus vertebrae sacralis eines Neonaten sowie um zwei Pelvisreste dext. und um ein weiteres Beckenfragment eines juvenilen Tieres. Die Beckenreste repräsentieren in diesem Kontext mindestens zwei Tiere. Jungtiere werden also in der Hauptsache durch vollständige Mandibel und Beckenreste überliefert.

Zusätzlich zu den aufgelisteten Knochen fanden sich im Material 93 kleinere Langknochenfragmente. Mit einem Anteil von 36 Langknochenfragmenten überwiegen Skelettreste kleiner als 15 cm. Fragmente mit einer Länge von 15,5–25 cm sind mit einem Anteil von 29 Stücken vertreten. Insgesamt übersteigen nur 18 Fragmente eine Länge von 25 cm, wobei der Anteil an Stücken mit einer Länge über 40 cm bei 5 liegt.

Auffallend bei den Elefantenresten ist der überproportional hohe Anteil an Fibulae. Mehr oder weniger vollständige Fibulae sind mit einem Anteil von 13 Stücken von mindestens sieben Individuen belegt. Der Anteil dieser Stücke im Skelettmaterial korrespondiert nicht mit der Häufigkeit artikulierender Elemente wie z.B. der Tibia oder Fußwurzelknochen.

	NISP	NISP sin.	NISP sin. /dext.	NISP dext.
Molaren	21	—	—	—
Mandibel	40	—	40	—
Maxilla	1	—	1	—
Stoßzähne	5	—	—	—
Cervical	2	—	2	—
Thoracal	17	—	16	—
Lumbar	3	—	3	—
indet.	26	—	26	—
Pelvis	4	2	1	1
Rippen	161	—	161	—
Scapula	4	2	—	2
Humerus prox.	—	—	—	—
Humerus dist.	1	1	—	—
Radius prox.	6	3	—	3
Ulna	6	2	—	4
Os carpale	1	1	—	—
Os naviculare	1	1	—	—
Metacarpus prox.	—	—	—	—
Metacarpus dist.	—	—	—	—
Femur prox.	—	—	—	—
Femur dist.	—	—	—	—
Patella	1	—	—	1
Tibia prox.	3	1	1	1
Tibia dist.	—	—	—	—
Fibula	13	7	—	6
Metatarsus prox.	—	—	—	—
Metatarsus dist.	—	—	—	—
Calcaneus	—	—	—	—
Astragalus	—	—	—	—
Talus	1	—	1	—
Phalangen	2	1	—	1

Tab. 3 *Mammuthus primigenius*. Skelettelemente. NISP = Number of identified specimen per taxon, (sin.) für Elemente der linken Körperseite, (dext.) für Elemente der rechten Körperseite, (sin./dext.) für Elemente, die keiner Körperseite zugewiesen werden konnten.

Auch Rippen sind mit 161 Stücken zahlreich vertreten. Die Länge der Fragmente variiert von über einem Meter bis hin zu Fragmenten von lediglich 10cm Länge. Es kann nicht für alle Fragmente entschieden werden, ob in jedem Fall eine Mammutrippe repräsentiert ist, da bei Fragmenten Verwechslungen mit Rippen von *Coelodonta antiquitatis* möglich sind (vgl. Wolsan 1982).

Von den Rippen sind insgesamt 40 Stücke mit proximalem Ende überliefert (14 prox. sin, 11 prox. indet., 15 prox. dext.). Sechs Rippen sind vollständig und 14 besitzen ein distales Ende (9 dist. dext., 5 dist. sin.).

Es wurde vorgeschlagen, die kumulative Länge der Rippenfragmente zu berücksichtigen statt der Anzahl der Fragmente (Audouze & Enloe 1991). Die Summe aus der Länge aller Fragmente kann dann zur Quantität der Rippen, die sich aus der Mindestindividuenzahl einer Art ergibt, in Beziehung gesetzt werden. Dieses Modell, vorgeschlagen bei der Analyse von Rentierresten der französischen Magdalénienfundstelle Pincevent, hat dazu beigetragen, daß Rippen nicht länger zur Masse des unauswertbaren Skelettmaterials hinzugezählt werden müssen. Der Rippenanteil kann nun in Relation zum Gesamtmaterial einer Art gesetzt werden.

Da in Salzgitter-Lebenstedt nicht alle Fragmente sicher *Mammuthus primigenius* zugewiesen werden können, scheint eine Auswertung der Rippen nach diesem Vorschlag nicht berechtigt. Angemerkt sei lediglich, daß die Summe der unter Vorbehalt zugewiesenen Rippen 75,55 m beträgt.

Die qualitative und quantitative Auswertung der Elefantenreste erfolgt durch die Berechnung von %-MNI Angaben (Tab. 4). Dabei werden die Skelettelemente in Relation zueinander gesetzt, unabhängig vom Grad ihrer Fragmentation. In diesem Untersuchungsschritt wurden die Molaren (MNI=7) als Berechnungsgrundlage herangezogen. Die Fibulae repräsentieren den häufigsten Skeletteil.

	NISP	MNI sin.	MNI sin. /dext.	MNI dext.	%-MNI
Maxilla	8	5	-	3	57,1%
Mandibel	14	7	-	7	100,0%
Cervical	2	-	1	-	2,3%
Thoracal	17	-	3	-	2,5%
Lumbar	3	-	1	-	2,0%
indet.	25	-	1	-	-
Pelvis	4	-	2	-	14,2%
Scapula	4	2	-	2	28,5%
Humerus dist.	1	1	-	-	7,1%
Radius prox.	6	3	-	2	35,7%
Ulna	6	2	-	3	35,7%
Os carpale	1	1	-	-	7,1%
Os naviculare	1	1	-	-	7,1%
Metacarpus prox.	-	-	-	-	-
Metacarpus dist.	-	-	-	-	-
Femur prox.	-	-	-	-	-
Femur dist.	-	-	-	-	-
Patella	1	-	-	1	7,1%
Tibia prox.	3	1	1	1	21,4%
Tibia dist.	-	-	-	-	-
Fibula	13	7	-	6	92,8%
Metatarsus prox.	-	-	-	-	-
Metatarsus dist.	-	-	-	-	-
Calcaneus	-	-	-	-	-
Astragalus	-	-	-	-	-
Talus	1	-	1	-	7,1%
Phalangen	2	1	-	1	14,2%

Tab. 4 *Mammuthus primigenius*. Quantitative und qualitative Analyse des Skelettmaterials. NISP = Minimum number of identified specimens per taxon. MNI sin. = Minimum number of individuals für Skelettelemente der linken Körperseite. MNI dext. = Minimum number of individuals für Elemente der rechten Körperseite. MNI sin./dext. = Körperseite unbestimmt. Die Berechnung der MNI für Mandibel und Maxilla berücksichtigt die in Tabelle 2 geführten Molaren und drei Unterkiefer neonater Individuen.

Insgesamt fällt auf, daß die Überlieferung der Mammutreste durch erhebliche Fehlstellen gekennzeichnet ist. Während einige Skelettelemente gar nicht auftreten, sind andere zu relativ gleichen Anteilen überliefert. Molaren und Fibulae fallen durch ihre Dominanz aus dieser Verteilung heraus (Abb. 4). Die Berücksichtigung der Rippen bereitet in diesem Zusammenhang methodische Probleme. Da Verwechslungen mit Rippen von *Coelodonta antiquitatis* auftreten können, bleiben diese hier unberücksichtigt. Es fällt schwer, den Anteil an carnivorer und/oder menschlicher Modifikation an den Elefantenresten quantitativ zu erfassen. Deutliche Spuren der Modifikation durch Carnivoren zeigen sich an zwei Rippenfragmenten, fünf Radiusresten, einem Tibiafragment und zwei Ulnae sowie an zwei distalen Fibulae,

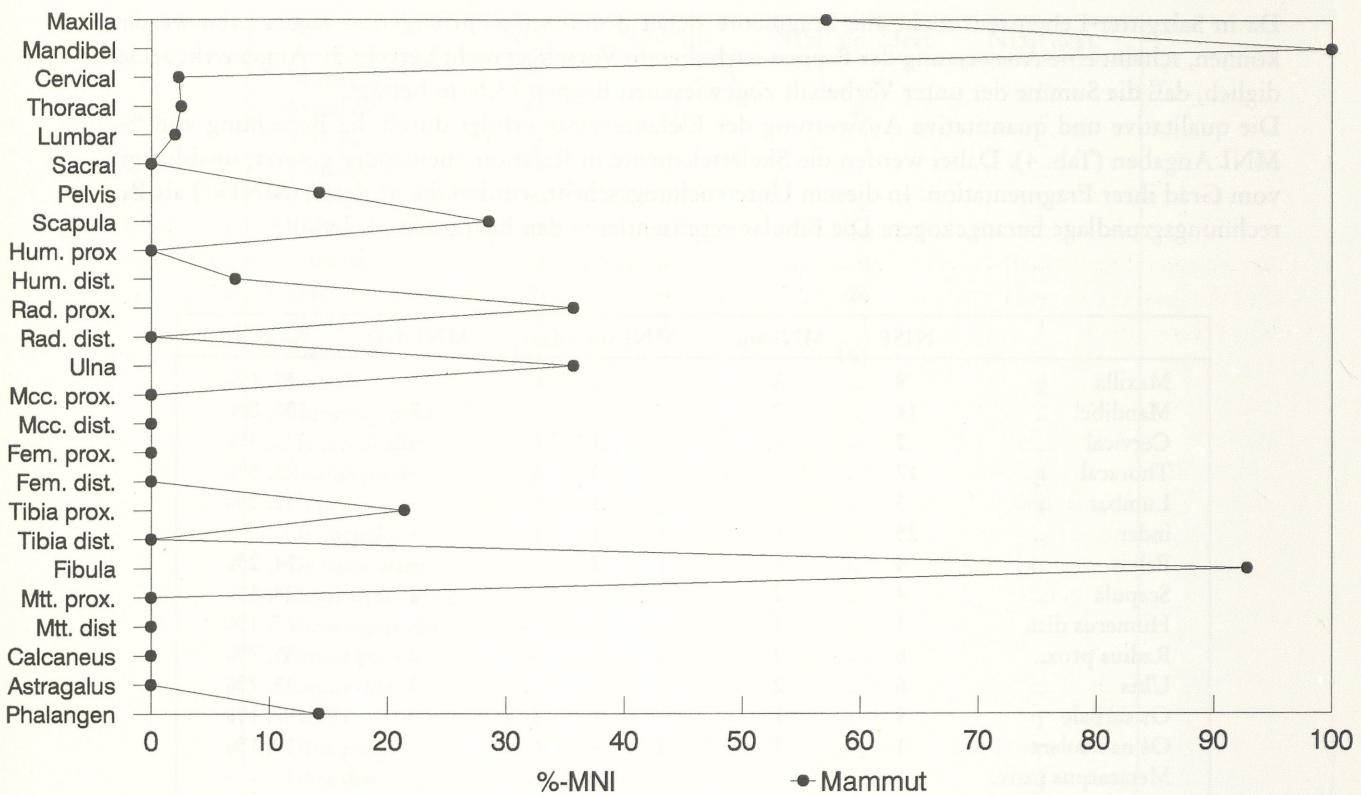


Abb. 4 Salzgitter-Lebenstedt. Skeletteilpräsenz für *Mammuthus primigenius* nach %-MNI.

die im proximalen Bereich aber Spuren intentioneller Modifikation durch Menschen tragen. An den Skelettresten lassen sich Spuren beobachten die als »gouging« durch Hyänen (Haynes 1983, Fig. 4) beschrieben worden sind. Eine Modifikation durch Wölfe kann indes auch nicht ausgeschlossen werden, obwohl das Zerwirken von Elefantenknochengelenken durch Wölfe in aktualistischen Studien, auf Grund veränderter ökologischer Verhältnisse, nach Verfasserinkenntnis nie beobachtet wurde. Berechnet man den Anteil an Verbiß an mehr oder weniger vollständigen Langknochenfragmenten ($n=36$), so liegt der Fraßspuranteil bei immerhin 27,7%.

Zahlreiche Langknochenfragmente ($n=45$) waren mit Impakten versehen (Taf. 5, 1). Ob diese Spuren auf Menschen oder Carnivoren zurückzuführen sind, muß offen bleiben. Durch aktualistische Studien ließen sich die Auswirkungen einer Modifikation durch Hyänen an Knochenensembles rekonstruieren. Hinreichend bekannt wurde dabei auch, daß diese Carnivoren auch Knochenmaterial großer Säugetiere mit Leichtigkeit fragmentieren (z.B. Zapfe 1939, 1940). Auch Beispiele aus dem Pleistozän, z.B. im Hyänenhorst von Bois Roche (Villa und Bartram 1996), haben dafür eindrückliche Beispiele geliefert. Diese Untersuchungen zeugen von den Problemen, an stark fragmentiertem, nachweislich stark durch Carnivoren modifiziertem Knochenmaterial Impakte als Spuren menschlichen Eingreifens zu deuten. Eine sichere Bestimmung erlaubt in solchen Fällen nur eine qualitative Auswertung der Knochenfragmente. Da die Langknochenreste von Salzgitter-Lebenstedt keine eindeutige Anpassung an eine Knochenpartie erlauben, können keine Aussagen über den Charakter der Modifikation getroffen werden.

Daß der Mensch mit den Elefantenknochen interagierte, ist durch Schnittspuren auf Mammutrippen belegt. Bei diesen Skelettresten bereitete deren quantitative Erfassung allerdings große Probleme. Durch konservatorische Arbeiten waren auf den Oberflächen moderne Beschädigungen entstanden. Diese sind nur schwerlich von pleistozänen artifiziellen Schnittspuren zu unterscheiden. Aus diesem Grund wur-

de auf eine quantitative Erfassung dieser Marken verzichtet. Festzuhalten bleibt jedoch, daß an sechs Stücken eindeutige prähistorische Schnittspuren zu beobachten waren. Deutliche Schnittspuren ließen sich außerdem auf Schäften linker Tibiae beobachten.

Equus sp.

Einen weiteren Bestandteil der Fauna vom Fundplatz Salzgitter-Lebenstedt bilden Pferdereste. Im Jahre 1953 hatte Kleinschmidt die Lebenstedter Pferde in eine Gruppe sog. großer Diluvial- oder Waldpferdetypen eingeordnet (Kleinschmidt 1953, 181), zu denen z.B. *Equus abeli* zählen sollte. Die Einordnung in diese Gruppe wurde auf der Basis von Indexberechnungen an einem kompletten Oberschädel vorgenommen.

	NISP	NISP sin.	NISP sin. /dext.	NISP dext.
Maxilla	18	5	8	5
Mandibel	2	1	—	1
Cervical	—	—	—	—
Thoracal	6	—	6	—
Lumbar	6	—	6	—
sacral	2	—	2	—
Pelvis	5	4	—	1
Rippen	122	—	122	—
Scapula	10	4	—	6
Humerus prox.	2	1	—	1
Humerus dist.	3	1	—	2
Radius prox.	6	5	—	1
Radius dist.	6	5	—	1
Ulna	6	5	—	1
Metacarpus prox.	6	2	—	4
Metacarpus dist.	6	3	—	3
Femur prox.	3	2	—	1
Femur dist.	4	2-	—	2
Tibia prox.	6	1	—	5
Tibia dist.	6	2	—	4
Metatarsus prox.	11	5	2	4
Metatarsus dist.	9	4	2	3
Calcaneus	4	3	—	1
Astragalus	1	1	—	—
Phalange III	3	—	3	—

Tab. 5 *Equus* sp. Skelettelemente. NISP = Number of identified specimen per taxon, (sin.) für Elemente der linken Körperseite, (dext.) für Elemente der rechten Körperseite, (indet.) für Elemente, die keiner Körperseite zugewiesen werden konnten.

Vom Pferd wurden insgesamt 228 Skelettelemente untersucht. Auf Grund von Oberkieferfragmenten lassen sich mindestens acht Individuen berechnen.

Für die Zusammensetzung der Pferdereste läßt sich ein deutliches Überwiegen des Mandibels sowie der Scapula belegen. Als zweithäufigstes Element sind die Metatarsi belegt. Mit einer Tibia ist ein juveniles Tier im Skelettmaterial vertreten. Darüber hinaus sind 122 Rippen und Rippenfragmente nachgewiesen, von denen 25 mit proximalem Ende, 27 hingegen mit distalem Ende versehen waren. Nur acht Rippen waren vollständig erhalten.

Es wurde vorgeschlagen, die kumulative Länge der Rippenfragmente zu berücksichtigen, statt der Anzahl der Fragmente (Audouze & Enloe 1991). Die Summe aus der Länge aller Fragmente kann dann zur

Quantität der Rippen, die sich aus der Mindestindividuenzahl einer Art ergibt, in Beziehung gesetzt werden. Dies war bereits im Zusammenhang mit den Elefantenresten dargestellt worden. Die Summe der Rippenfragmente der Pferde von Salzgitter-Lebenstedt entspricht insgesamt einer Länge von 30,11 m. Die kumulative Länge der Rippen der linken Körperhälfte einer adulten Przewalskii-Stute er gab einen Wert von 6,50 m. Die erwartete Gesamtlänge der Rippen eines adulten Individuums entspricht also 13,00 m (Street 1993, 90). Danach repräsentieren die Rippenfragmente also mindestens drei Individuen.

Wie bei den Elefantenresten, so erfolgt auch für die Pferde eine qualitative und quantitative Auswertung der Reste über die Berechnung von %-MNI-Angaben. Diese können der Tabelle 6 entnommen werden. Als Berechnungsgrundlage für die Angabe der %-MNI dienten Schädel, Scapula und proximaler Metatarsus. Die MNI für die Maxilla ergibt sich aus Os incisivii mit mehr oder weniger vollständig erhaltenen Oberkieferbezahlungen. Die Berechnung der MNI für die Rippen ergibt sich aus der Anwesenheit von ersten Rippen. Diese verweisen auf mindestens fünf Tiere. Die Überlieferung der Skelettelemente der Pferde repräsentiert insgesamt ein recht vollständiges Bild. Deutliche Fehlstellen lassen sich im Bereich der Halswirbel beobachten. Unterrepräsentiert sind proximaler Humerus, proximaler Femur sowie die Phalangen. Alle übrigen Skelettelemente liegen zu mehr oder weniger gleichen Anteilen vor. Es dominieren die Scapula sowie der distale Metatarsus.

Auffallend ist, daß artikulierende Elemente häufig in gleichen Anteilen auftreten. Gleichartige Werte für proximale und distale Epiphysen verschiedener Knochen beruhen auf der vollständigen Überlieferung

	NISP	MNI sin.	MNI sin. /dext.	MNI dext.	%-MNI
Maxilla	18	5	-	5	100,0%
Mandibel	2	1	-	1	20,0%
Cervical	-	-	-	-	-
Thoracal	6	-	1	-	1,4%
Lumbär	6	-	2	-	5,7%
Sacral	2	-	1	-	2,8%
Pelvis	5	4	-	1	50,0%
Rippen	122	-	5	-	3,5%
Scapula	10	4	-	6	100,0%
Humerus prox.	2	1	-	1	20,0%
Humerus dist.	3	1	-	2	30,0%
Radius prox.	6	5	-	1	60,0%
Radius dist.	6	5	-	1	60,0%
Ulna	6	5	-	1	60,0%
Metacarpus prox.	6	2	-	4	60,0%
Metacarpus dist.	6	3	-	3	60,0%
Femur prox.	3	2	-	1	30,0%
Femur dist.	4	2	-	2	40,0%
Tibia prox.	6	1	-	5	60,0%
Tibia dist.	6	2	-	4	60,0%
Metatarsus prox.	11	5	1	4	100,0%
Metatarsus dist.	9	4	1	3	80,0%
Calcaneus	4	3	-	1	40,0%
Astragalus	1	1	-	-	10,0%
Phalange III	3	-	1	-	10,0%

Tab. 6 *Equus* sp. Quantitative und qualitative Analyse des Skelettmaterials. NISP = Minimum number of identified specimens per taxon. MNI sin. = Minimum number of individuals für Skelettelemente der linken Körperseite. MNI dext. = Minimum number of individuals für Elemente der rechten Körperseite. MNI sin./dext. = Körperseite unbestimmt. Zur Berechnung der %-MNI vgl. Text.

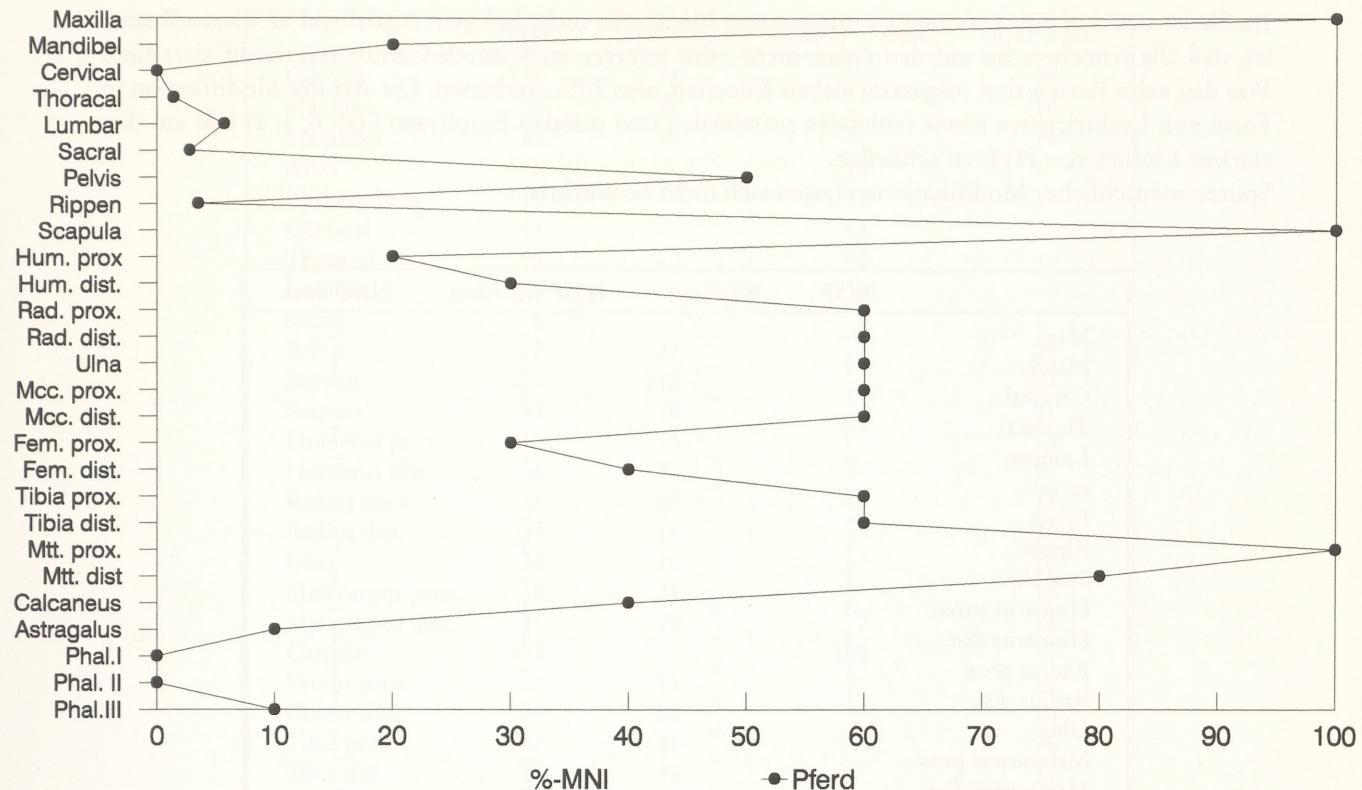


Abb. 5 Salzgitter-Lebenstedt. Skeletteilpräsenz für *Equus* sp. nach %-MNI.

dieser Skelettelemente. Die Anzahl bestimmbarer postcranialer Pferdereste beträgt 72. Von diesen sind 33 Knochen vollständig überliefert, was immerhin einem prozentualen Anteil von 45,8% entspricht (Abb. 5).

Fraßspuren konnten zahlreich beobachtet werden. Von Fraß betroffen sind Beckenfragmente ($n=4$), ein distaler Humerus dext., ein proximaler Humerus dext., zwei proximale Ulna sin., eine proximale Ulna dext., eine Radiusdiaphyse sin. sowie drei proximale und zwei distale Femora (Taf. 5, 2, 3) und ein linker Calcaneus. Insgesamt sind also 16 Postcranialreste durch Carnivorenverbiß modifiziert. Dies entspricht einem Anteil von 22,24% an den Postcranialresten ($n=72$).

Wie bei den Elefantenknochen, so ließen sich auch an den Pferdetibiae Impakte beobachten. Aber auch hier ließ sich nicht entscheiden, ob diese Spuren auf menschliche Interaktion zurückzuführen sind oder ob es sich um Tierfraß handelt. Zwei proximale Tibiae sind durch konische Impakte und Bruchmuster gekennzeichnet, die typisch für Rentiertibiae sind. Im Zusammenhang mit der Analyse der Rentierreste werden diese Modifikationen als Spuren menschlicher Einflußnahme interpretiert.

Eindeutige Spuren menschlicher Interaktion in Form von Schnittspuren konnten auf den Pferderesten nicht beobachtet werden.

Coelodonta antiquitatis

Reste des Wollhaarnashorns sind belegt. Untersucht wurden ein Mandibelfragment dext., ein halber Mandibelmolar, ein vollständiger Atlas, das distale Fragment einer Scapula sin., ein Humerusfragment, ein Radiusfragment dext., ein Femurfragment sin., ein Femurfragment dext. sowie das Köpfchen einer 13. Rippe. Die Skelettelemente sind mehr oder weniger vollständig erhalten (vgl. auch Tab. 7). Die Skelettelemente belegen ein Individuum.

Im Skelettmaterial lässt sich eine Dominanz von Elementen nicht belegen. Auffallend an diesen Resten ist, daß alle Knochen, bis auf den Atlas, mehr oder weniger stark durch Carnivoren modifiziert sind. Von den zehn Resten sind insgesamt sieben Knochen, also 70%, verbissen. Die Art der Modifikation in Form von Lecktrichtern sowie fehlenden proximalen und distalen Epiphysen (Taf. 6, 1. 2) läßt auf den starken Einfluß von Hyänen schließen.

Spuren menschlicher Modifikationen lassen sich nicht beobachten.

	NISP	NISP sin.	NISP sin. /dext.	NISP dext.
Max.	--	-	-	-
Mand.	2	-	1	1
Cervical	1	-	1	-
Thoracal	-	-	-	-
Lumbar	-	-	-	-
sacral	-	-	-	-
Pelvis	-	-	-	-
Rippen	1	-	1	-
Scapula	1	-	-	1
Humerus prox.	1	-	1	-
Humerus dist.	1	-	1	-
Radius prox.	1	-	-	1
Radius dist.	1	-	-	1
Ulna	-	-	-	-
Metacarpus prox.	-	-	-	-
Metacarpus dist.	-	-	-	-
Femur prox.	2	1	-	1
Femur dist.	2	1	-	1
Tibia prox.	-	-	-	-
Tibia dist.	-	-	-	-
Metatarsus prox.	-	--	-	-
Metatarsus dist.	-	-	-	-
Calcaneus	-	-	-	-
Astragalus	-	-	-	-
Phalangen	-	-	-	-

Tab. 7 *Coelodonta antiquitatis*. Skelettelemente. NISP = Number of identified specimen per taxon, (sin.) für Elemente der linken Körperseite, (dext.) für Elemente der rechten Körperseite, (indet.) für Elemente, die keiner Körperseite zugewiesen werden konnten.

Ranigfer tarandus

Der Großteil des Faunenmaterials der Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt wird von Rentierresten bestritten. Insgesamt konnten 2130 Knochen und Knochenfragmente im Fundmaterial untersucht werden. Diese Anzahl setzt sich aus den in Tab. 8 geführten Funden zusammen. Zusätzlich wurden 144 Schädelfragmente, isolierte Zähne, sowie Schaftfragmente mitgerechnet.

Dieses Material repräsentiert mindestens 86 Individuen, berechnet an rechten schädelechten Geweihen. An Tibia und den Phalangen 1 lassen sich, subadultes Material berücksichtigt, mindestens 51 Tiere berechnen. Folgende Elemente sind im Fundmaterial belegt:

Die Reste von *Rangifer tarandus* werden zunächst durch zahlreiche Geweihrepräsentationen. Dabei fällt auf, daß es sich bei dem Großteil der Geweihre um schädelechte Stangen handelt. Die Reste repräsentieren 78 rechte Rosen und eine rechte Abwurfstange. Eine MNI von 86 ergibt sich durch die zusätzliche Berücksichtigung von 8 vollständig erhaltenen Spießer-Frontalen. Im Gegensatz dazu haben sich schädelechte Rosen der linken Körperseite von 78 adulten Individuen erhalten.

	NISP	NISP sin.	NISP sin. /dext.	NISP dext.
Geweih	156	78	35	94
Maxilla	34	18	-	16
Mandibel	83	49	-	34
Atlas	18	-	18	-
Epistropheus	15	-	15	-
Cervical	44	-	44	-
Thoracal	92	-	92	-
Lumbar	39	-	39	-
Sacral	8	-	8	-
Pelvis	52	27	-	25
Rippen	275	142	-	133
Scapula	49	28	-	21
Humerus prox.	18	15	-	3
Humerus dist.	54	31	-	23
Radius prox.	55	20	-	35
Radius dist.	39	14	-	25
Ulna	36	16	-	20
Metacarpus prox.	38	23	-	15
Metacarpus dist.	41	20	7	14
Carpale	102	-	102	-
Femur prox.	27	13	-	14
Femur dist.	50	30	-	20
Tibia prox.	67	31	-	36
Tibia dist.	83	49	-	34
Metatarsus prox.	87	45	-	42
Metatarsus dist.	97	34	22	41
Calcaneus	63	43	-	20
Astragalus	46	23	-	23
Tarsale	76	-	76	-
Phalange I	95	47	-	48
Phalange II	38	20	-	18
Phalange III	20	6	-	14

Tab. 8 *Rangifer tarandus*. Skelettelemente. NISP = Number of identified specimen per taxon, (sin.) für Elemente der linken Körperseite, (dext.) für Elemente der rechten Körperseite, (sin. /dext.) für Elemente, die keiner Körperseite zugewiesen werden konnten.

Die Vermessung der Geweihbasen (Abb. 6, Vermessung nach Sturdy [1975], Meßpunkt 2) zeigt, daß das Material in 2 Gruppen zerfällt. Die größte Gruppe ($n=91$, MNI = 45) repräsentiert wahrscheinlich adulte männliche Individuen, während die kleinere Geweihgruppe ($n=44$, MNI = 22) wahrscheinlich von Subadulten, Kühen und juvenilen Tieren stammt.

Das postcraniale Skelettmaterial repräsentiert viele Jungtiere. Die Skelettelemente dieser Tiere werden in Tab. 9 aufgelistet.

Aufgelistet finden sich in Tab. 9 alle Elemente mit unverwachsenen Epiphysen. Angemerkt sei, daß der Abschluß des Knochenwachstums bei Rentieren, wie auch bei einigen Cervidenarten, erst mit dem 6. Lebensjahr beendet wird. Setzt man den Anfang der adulten Altersklasse auf den Durchbruch der permanenten Bezahlung (ca. 15.-29. Monat, vgl. Spiess 1979: Tab. 3. 5), repräsentieren viele Skelettelemente, wie die unverwachsenen Epiphysen des distalen Femurs und des Radius sowie die proximalen Epiphysen von Tibia und Humerus, adulte Individuen. Die Epiphysenfugen der erwähnten Knochen verschließen sich nach dem 29.-35. Lebensmonat (vgl. Spiess 1979: Tab. 3. 15). In Tab. 9 werden unter der Rubrik »Mandibel« Funde aufgelistet, deren Zahndurchbruchstadien Lebensalter vor dem 30. Lebensmonat anzeigen.

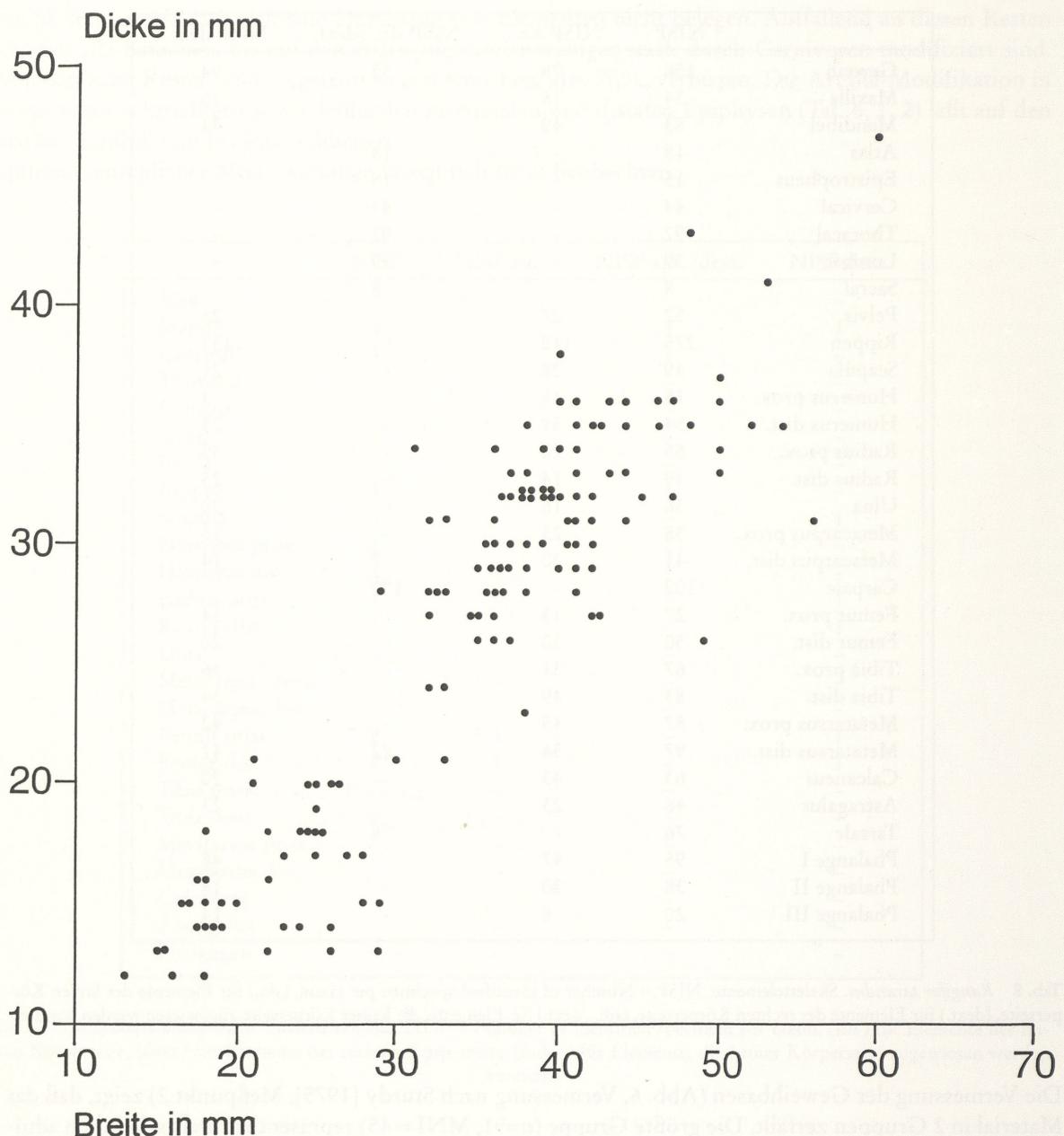


Abb. 6 Salzgitter Lebenstedt. Messung der Dicke und Breite der Rengeweihstangen. Die Vermessung entspricht der Position 2 nach Sturdy 1975, Figure 1.

Trotz dieser Einschränkung finden sich unter den Elementen zahlreiche Reste, die Rentiere im 2. Lebensjahr anzeigen. Dazu zählen Funde des distalen Humerus, des proximalen Radius, der distalen Tibia und der Phalangen. Die distale Epiphysenfuge der Tibia verschließt sich zwischen dem 14. und 15. Lebensmonat (Spiess 1979: Tab. 3. 15). Insgesamt liegen mindestens 9 Individuen vor, die jünger als 30 Monate sind.

Die qualitative Häufigkeit der Jungtierreste spiegelt im wesentlichen die Zusammensetzung, die sich aus der Gesamtverteilung der Rentierknochen ergibt (Tab. 8).

	NISP	NISP sin.	NISP sin./dext.	NISP dext.
Geweih	8	-	8	-
Mandibel	8	3	-	5
Cervical	11	-	11	-
Thoracal	-	-	-	-
Lumbar	-	-	-	-
Sacral	1	-	1	-
Pelvis	21	9	-	12
Rippen	35	22	-	13
Scapula	5	5	-	-
Humerus prox.	-	-	-	-
Humerus dist.	7	4	-	3
Radius prox.	2	2	-	-
(Radius dist.)	2	2	-	-)
Ulna	11	1	-	10
Metacarpus prox.	6	3	-	3
Metacarpus dist.	6	3	-	3
Femur prox.	15	8	-	7
(Femur dist.)	16	8	-	8)
(Tibia prox.)	11	2	-	9)
Tibia dist.	20	11	-	9
Metatarsus prox.	4	2	-	2
Metatarsus dist.	14	4	4	6
Calcaneus	11	8	-	3
Astragalus	1	1	-	-
Phalange I	8	2	-	6
Phalange II	1	-	-	1
Phalange III	-	-	-	-

Tab. 9 *Rangifer tarandus*, Jungtierreste. Skelettelemente. NISP = Number of identified specimen per taxon, (sin.) für Elemente der linken Körperseite, (dext.) für Elemente der rechten Körperseite, (sin./dext.) für Elemente, die keiner Körperseite zugewiesen werden konnten.

Aussagen zur generellen Alterszusammensetzung der Rentiere sind ebenfalls möglich, vorausgesetzt Zahndurchbruchstadien und Abrasion sind zur Bestimmung der Sterbealter signifikant (vgl. dazu Spiess 1979). Die Bedingungen zur exakten Festlegung der Rentiersterbealter waren an der Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt optimal. Es lagen 74 Unterkieferhälften mit kompletter Bezahlung vor. Die Altersbestimmungen wurden unter Zuziehung von 25 rezenten Rentierunterkiefern, Alter zwischen 1/2 und 12 1/2 Jahre repräsentierend, durchgeführt. Das Vergleichsmaterial stammt aus kontrollierter Jagd aus West Grönland (Sukkertoppen) der Jagdsaison 1978. Danach gliedert sich die Population der Salzgitter-Lebenstedt-Rentiere wie folgt (vgl. auch Abb. 7).

Nach dieser Auswertung starb der Großteil der Individuen im Alter zwischen 8 und 9 Jahren. Tiere älter als 9 Jahre sind nur noch sporadisch belegt, Tiere vor dem 8. Lebensjahr finden sich dagegen recht zahlreich (Abb. 7).

Die qualitative Auswertung der Skeletteilpräsenz der Rentierreste erfolgt auch hier wieder durch die Angabe von %-MNI (vgl. Tab. 11). Dabei wurde eine MNI von 45 Tieren vorausgesetzt. Grundlage für diese Berechnung bildet der proximale Metatarsus. Obwohl schädelechte rechte Geweie mit einer MNI von 86 das häufigste Skelettelement stellen, wurden die Geweie nicht zur Berechnung der %-MNI herangezogen. Da sich weitere Untersuchungen zum Verhältnis zwischen Knochendichte und Knochenhäufigkeit anschließen, schien dieses Vorgehen naheliegend, da Dichtewerte für Geweie nicht vorliegen.

Sterbealter in Monaten	Mandibel sin.	Mandibel dext.
0-6	-	2
6-12	-	2
12-18	1	-
18-24	-	-
24-30	2	1
30-36	2	-
36-42	1	2
42-48	-	3
48-54	4	2
54-60	3	-
60-66	3	1
66-72	-	1
72-78	2	2
78-84	-	1
84-90	2	2
90-96	9	7
96-102	3	2
102-108	5	3
108-114	3	-
114-120	-	-
120-126	-	-
126-132	-	-
132-138	1	-
138-144	1	-
144-150	-	-
150-156	-	1
156-162	-	-

Tab. 10 *Rangifer tarandus*. Bestimmung der Populationsstruktur nach Zahndurchbruch und Abrasionsstadien an vollständig erhaltenen Unterkieferhälften.

Bei der Berechnung der %-MNI wurde für den Cervicalbereich eine MNI von 17 Tieren angegeben, entsprechend der Häufigkeit des CIII. Für den Thoracalbereich wurde ein Wert von 13 festgelegt. Der zweite Thoracalwirbel ist 13 mal im Material vorhanden. Der Lumbarbereich ist durch den L1 von 11 Tieren repräsentiert. Die MNI für die Rippen orientiert sich an der Häufigkeit der 5. Rippe, die mit 17 linken Exemplaren vorliegt. Mit 19 Rippen dominiert die 10. Rippe im Material der rechten Körperseite.

Die Auswertung (Abb. 8) der Analyse der Skeletteilpräsenz zeigt eine Unterrepräsentierung des Axialskeletts, des proximalen Humerus, des proximalen Femur und der Phalangen III. Ein Überwiegen von Elementen zeigt sich sehr deutlich im Schädel- sowie im Tarsalbereich. Die Überlieferung der Rentierreste ist insgesamt jedoch recht homogen. Der Großteil der Knochen ist mit einem %-MNI Anteil zwischen ca. 20% und ca. 60% überliefert. Aus dieser Verteilung fällt das Tarsalskelett mit einem Anteil zwischen ca. 60% und 100% deutlich heraus.

Die Rentierknochen sind von Carnivorenverbiß betroffen. Insgesamt ist der Anteil an Verbißspuren aber geringer als bei den übrigen Arten. Fraßspuren konnten an 2 Pelvisresten adulter Tiere und an Pelvisresten junger Tiere ($n=2$) beobachtet werden. Auch die Scapula zeigt deutliche Modifikationen durch Raubtiere ($n=5$) (Taf. 7, 1). Darüber hinaus wurden Bißspuren an einem vollständigen Humerus, einer proximalen Ulna, drei proximalen Femora und zwei distalen Metatarsi beobachtet. Der Anteil an Fraß-

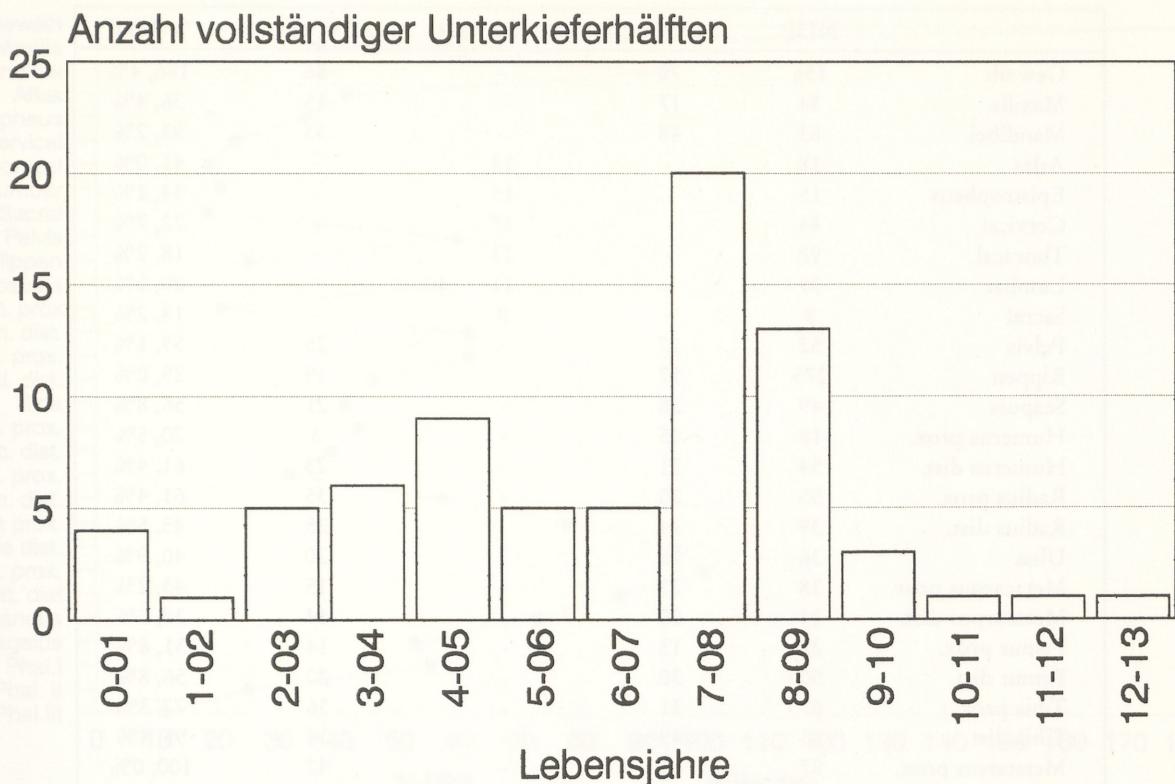


Abb. 7 Salzgitter-Lebenstedt. *Rangifer tarandus*. Sterbealter bestimmt nach Zahndurchbruch und Abrasion an vollständig erhaltenen Unterkieferhälften.

spuren liegt also bei 16 Stücken. Gemessen am Anteil postcranialer Langknochen, Astragali, Calcanei und Phalangen ($n=954$) beträgt der Fraßspuranteil lediglich 1,7%.

Im Gegensatz zu den Spuren an Knochen der übrigen Arten gleicht der Verbiß an den Rentierknochen eher dem von Wölfen. Eine Modifikation durch Hyänen dürfte eine intensivere als die nachgewiesene Fragmentation der Rentierreste verursachen. Unterstrichen wird die Annahme von der Modifikation durch Wölfe durch die Anwesenheit von Zahnmarken auf Rentiergehen, von denen zuletzt Kleinschmidt vermutet hatte, es handele sich um Abdrücke eines I1-I3 Wolfgebisses (Taf. 7, 2). Verbißmarken an Rentiergehen, die als typisch für den Wolf beschrieben wurden (Haynes 1980: 344), lassen sich außerdem beobachten.

Nicht nur Verbiß durch Wölfe, auch Verbiß durch Herbivoren ist ein Faktor, durch den die Rentiergeellschaft verändert wurde (Taf. 7,3). Osteophagie ist unter Herbivoren weit verbreitet. Sie wird in der Regel als Symptom für Phosphormangel angesehen. Eine andere Ursache ist ein Überschuß an Calcium, Eisen oder Aluminium in der Nahrung (Sutcliffe 1973). Die Benagung durch Herbivoren weicht ganz grundsätzlich von dem Muster ab, das von Carnivoren erzeugt wird. Hirsche hinterlassen an Knochen und Geweihen alternierende Furchen, die nur an zwei Seiten des entsprechenden Knochenfragments eingetieft sind. Dabei entsteht ein verjüngtes Ende mit zick-zack-förmigem Umriß (Sutcliffe 1973, 1977). Auch die Benagung von Rentierresten durch Nagetiere lässt sich am Fundmaterial hinreichend belegen.

An den Rentierresten lassen sich Spuren menschlicher Modifikation zahlreich erkennen. Dies drückt sich zunächst in der recht starken Fragmentation des Fundmaterials aus. Anders als bei den übrigen Tierarten verweisen die fragmentierten Rentierreste, durch die entstandenen Fragmentationsmuster

	NISP	MNI sin.	MNI sin. /dext.	MNI dext.	%-MNI
Geweih	156	78	-	86	186, 4%
Maxilla	34	17	-	15	36, 4%
Mandibel	83	48	-	33	93, 2%
Atlas	18	-	18	-	41, 0%
Epistropheus	15	-	15	-	34, 1%
Cervical	44	-	17	-	22, 7%
Thoracal	92	-	13	-	18, 2%
Lumbar	39	-	11	-	20, 5%
Sacral	8	-	8	-	18, 2%
Pelvis	52	27	-	25	59, 1%
Rippen	275	17	-	19	25, 0%
Scapula	49	28	-	21	56, 8%
Humerus prox.	18	15	-	3	20, 5%
Humerus dist.	54	31	-	23	61, 4%
Radius prox.	55	20	-	35	61, 4%
Radius dist.	39	14	-	25	45, 5%
Ulna	36	16	-	20	40, 9%
Metacarpus prox.	38	23	-	15	43, 2%
Metacarpus dist.	34	20	-	14	38, 6%
Femur prox.	27	13	-	14	31, 8%
Femur dist.	50	30	-	20	56, 8%
Tibia prox.	67	31	-	36	77, 3%
Tibia dist.	83	49	-	34	95, 4%
Metatarsus prox.	87	45	-	42	100, 0%
Metatarsus dist.	97	34	-	41	86, 4%
Calcaneus	63	43	-	20	72, 7%
Astragalus	46	23	-	23	52, 3%
Phalange I	95	32	-	29	55, 0%
Phalange II	38	16	-	11	25, 0%
Phalange III	20	5	-	6	11, 4%

Tab. 11 *Rangifer tarandus*. Quantitative und qualitative Analyse des Skelettmaterials. NISP = Minimum number of identified specimen per taxon. MNI sin. = Minimum number of individuals für Skelettelemente der linken Körperseite. MNI dext. = Minimum number of individuals für Elemente der rechten Körperseite. MNI sin. /dext. = Körperseite unbestimmt. Zur Berechnung der %-MNI vgl. Text.

(Taf. 8), deutlich auf eine Abänderung durch den Menschen. Wären Carnivoren hauptsächliche Verursacher der Fragmentation, wären ungeregeltere Fragmentationsmuster zu erwarten. Die Annahme von der Abänderung durch Menschen wird auch durch den eindeutigen Beleg von Schnittspuren auf den Knochen unterstrichen.

In der Taf. 8 werden typische Fragmentationsmuster am Rentiermaterial gezeigt. Besonders auffallend verlief das Aufschlagen der Metatarsi. Während bei übrigen Langknochen die proximalen und distalen Gelenkenden abgeschlagen wurden, wurde der Markkanal der Metapodien durch das Entfernen des distalen Gelenkendes und Eröffnen der Diaphyse zur Markentnahme vorbereitet. Die zahlreichen Jungtierreste zeigen keine Fragmentationsspuren.

Bison priscus

Unter den Faunenresten von Salzgitter-Lebenstedt haben sich auch Reste von *Bison priscus* erhalten (n=79). Die Zuweisung der Reste zur Gattung *Bison* beruht auf der Anwesenheit und Morphologie ei-

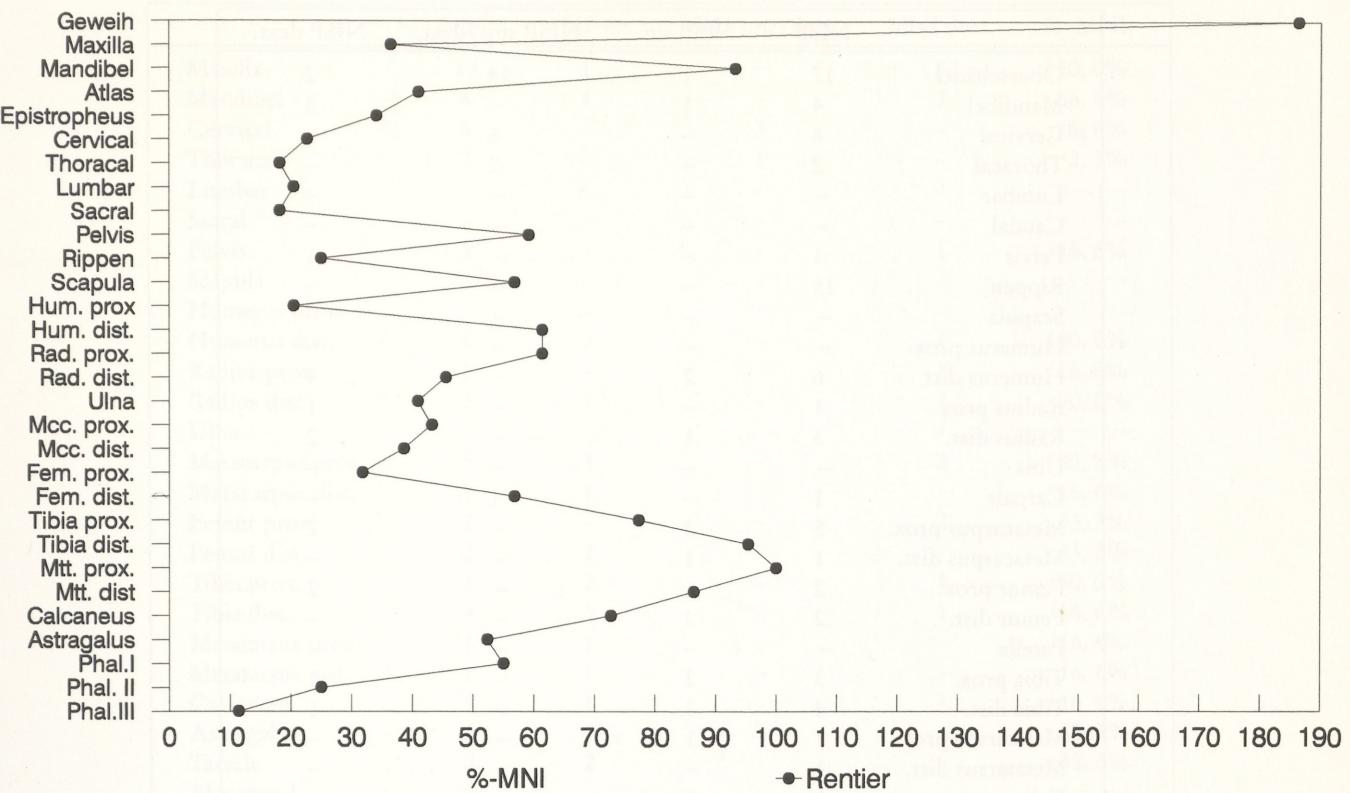


Abb. 8 Salzgitter-Lebenstedt. Skeletteilpräsenz für *Rangifer tarandus* nach %-MNI.

nes vollständig erhaltenen Oberschädels; einer der wohl sichersten Hinweise, der die schwierige Unterscheidung zwischen *Bos* und *Bison* erlaubt (vgl. dazu Gaudzinski 1995).

Das osteologische Material repräsentiert mindestens drei Individuen, berechnet aus drei vollständig erhaltenen rechten Unterkieferhälften.

Unter den Skelettresten überwiegen Elemente des Schädelbereiches deutlich. Halswirbel sind mit einem Anteil von sechs Stücken belegt. Dabei handelt es sich ausschließlich um den Atlas.

Insgesamt liegen 15 Rippenfragmente vor, die am ehesten dem Wisent zugewiesen werden können. Von diesen sind zwei Rippen vollständig erhalten, sieben Stücke repräsentieren ein Rippenköpfchen. Die Summe aus der Länge der überlieferten Fragmente beträgt 4,92 m. Auch ohne die Ermittlung der Summe aus der Länge von Rippen eines Wisents lässt sich aus diesen Fragmenten auf mindestens ein Individuum schließen.

Zur qualitativen und quantitativen Auswertung der Skelettreste wurden auch für die Wisente %-MNI Angaben berechnet. Diese können der Tabelle 13 entnommen werden.

Die Auswertung der postcranialen Skelettelemente nach %-MNI (Abb. 9) zeigt eine Dominanz von distalem Humerus, proximalem Metacarpus und distaler Tibia. Insgesamt ist die Überlieferung der Wisentreste jedoch durch erhebliche Fehlstellen gekennzeichnet. Zu diesen gehören vor allem das gesamte Axialskelett mit Scapula und proximalem Humerus sowie Teile des tarsalen Metapodiums. Bei den Pferderesten zeigt sich, daß artikulierende Karkassenreste zu gleichen Teilen im Skelettmaterial vertreten waren. Dies lässt sich also auch für die Wisentreste festhalten. Andere Parallelen zu den überlieferten Pferderesten lassen sich nicht fassen. Zwar werden auch diese Tierreste durch vollständig erhaltene Knochen repräsentiert. Deren Anteil liegt indes wesentlich niedriger als bei den Pferden. Von den insgesamt 28 Langknochenresten wurden nur drei Knochen vollständig überliefert.

	NISP	NISP sin.	NISP sin. /dext.	NISP dext.
Oberschädel	17	1	14	2
Mandibel	4	1	—	3
Cervical	6	—	6	—
Thoracal	2	—	2	—
Lumbar	—	—	—	—
Caudal	—	—	—	—
Pelvis	1	—	—	1
Rippen	15	—	—	—
Scapula	—	—	—	—
Humerus prox.	—	—	—	—
Humerus dist.	6	2	—	4
Radius prox.	1	—	—	1
Radius dist.	3	1	—	2
Ulna	—	—	—	—
Carpale	1	—	1	—
Metacarpus prox.	5	3	—	2
Metacarpus dist.	1	1	—	—
Femur prox.	2	—	—	2
Femur dist.	2	2	—	—
Patella	—	—	—	—
Tibia prox.	3	2	—	1
Tibia dist.	4	3	—	1
Metatarsus prox.	1	1	—	—
Metatarsus dist.	1	—	—	—
Calcaneus	1	1	—	—
Astragalus	2	2	—	—
Tarsale	2	2	—	—
Phalange I	—	—	—	—
Phalange II	1	—	1	—
Phalange III	1	—	1	—

Tab. 12 *Bison priscus*. Quantitative und qualitative Analyse des Skelettmaterials. NISP = Number of identified specimen per taxon, (sin.) für Elemente der linken Körperhälfte, (dext.) für Elemente der rechten Körperhälfte, (sin./dext.) für Elemente, die keiner Körperseite zugeordnet werden konnten.

Deutliche Modifikationen durch Carnivoren in Form typischer Fraßspuren lassen sich an diesen Skelettresten nicht beobachten. Deutliche Spuren menschlichen Eingreifens können ebenfalls nicht plausibel belegt werden. Zwar lassen sich an den Skelettresten Impaktmarken beobachten. Wie bereits für die besprochenen Tierarten, so können auch die Impakte an den Wisentknochen nicht eindeutig zugeordnet werden.

Vergleichende taphonomische Betrachtungen zur Großtierfauna

Den vordildlichen Arbeiten A. Kleinschmidts ist es zu verdanken, daß grundsätzliche biostratonomische Vorgänge an der Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt beobachtet und der Nachwelt überliefert wurden. Beeinflußt durch die Arbeiten Weigelts (1927) beschäftigte er sich grundlegend mit der Stratonomie in kleinen Flussrinnen (Kleinschmidt 1965), um die Verhältnisse, die zur Ansammlung der Faunenreste beigetragen haben, zu beleuchten. Seine Beobachtungen seien in Kürze referiert.

	NISP	MNI sin.	MNI sin. /dext.	MNI dext.	%-MNI
Maxilla	17	1	-	2	50, 0%
Mandibel	4	1	-	3	66, 6%
Cervical	6	-	3	-	16, 6%
Thoracal	2	-	1	-	2, 3%
Lumbar	-	-	-	-	-
Sacral	-	-	-	-	-
Pelvis	1	-	-	1	16, 6%
Scapula	-	-	-	-	-
Humerus prox.	-	-	-	-	-
Humerus dist.	6	2	-	4	100, 0%
Radius prox.	1	-	-	1	16, 6%
Radius dist.	3	1	-	2	50, 0%
Ulna	-	-	-	-	-
Metacarpus prox.	5	3	-	2	83, 3%
Metacarpus dist.	1	1	-	-	16, 6%
Femur prox.	2	-	-	2	33, 3%
Femur dist.	2	2	-	-	33, 3%
Tibia prox.	3	2	-	1	50, 0%
Tibia dist.	4	3	-	1	66, 6%
Metatarsus prox.	1	1	-	-	16, 6%
Metatarsus dist.	1	1	-	-	16, 6%
Calcaneus	1	1	-	-	16, 6%
Astragalus	2	2	-	-	33, 3%
Tarsale	2	2	-	-	33, 3%
Phalange I	-	-	-	-	-
Phalange II	1	-	-	1	16, 6%
Phalange III	1	-	-	1	16, 6%

Tab. 13 *Bison priscus*. Quantitative und qualitative Analyse des Skelettmaterials. NISP = Minimum number of identified specimens per taxon. MNI sin. = Minimum number of individuals für Skelettelemente der linken Körperseite. MNI dext. = Minimum number of individuals für Elemente der rechten Körperseite. MNI sin./dext. = Körperseite unbestimmt. Zur Berechnung der %-MNI vgl. Text.

Der Erhaltungszustand des Salzgitter Knochenmaterials ist abhängig vom Einschlußmedium. Während sich die aus den Sanden stammenden Faunenreste durch den Verlust der Knochenoberflächen und Instabilität auszeichnen, zeigt das Material aus den Mudden eine gute Erhaltung. Unterschiede in der Oberflächenerhaltung lassen sich auch an ein und demselben Stück fassen, wie an einer Mammutrippe illustriert werden kann (Taf. 9, 1).

Die Einbettungsverhältnisse der Faunenreste sind sehr komplex. In Teilen der Grabungsfläche waren die Ablagerungsverhältnisse ungestört. Funde in anderen Flächenteilen waren stark durch kryoturbate Prozesse verlagert. Von Erosion durch Trockenphasen muß darüber hinaus ausgegangen werden.

In den nicht umgelagerten Flächenpartien lässt sich zumindest für Teile des Rentiermaterials eine para-autochthone Überlieferung postulieren. Vor allem Tarsalskelette scheinen in anatomischer Ordnung entdeckt worden zu sein. Eine gleichgerichtete, horizontal verlaufende Einregelung von Funden ließ sich in diesen Flächenpartien nicht beobachten. Für kleinere Akkumulationen von Knochen wird eine uferparallele Ausrichtung der Funde postuliert.

In den Flächenplänen (Tode 1982, Taf. 131-136) lassen sich immer wieder Fängerfunde erkennen, um die herum andere Faunenreste akkumulierten, wie am Beispiel eines Wisentschädels ausgeführt werden soll (Abb. 10). Dieser Schädel war ursprünglich mit dem Gebiß nach oben abgelagert worden. Der Gebißteil wurde durch eine seitlich wirkende Strömung (angezeigt durch Korngrößensorientierungen im umge-

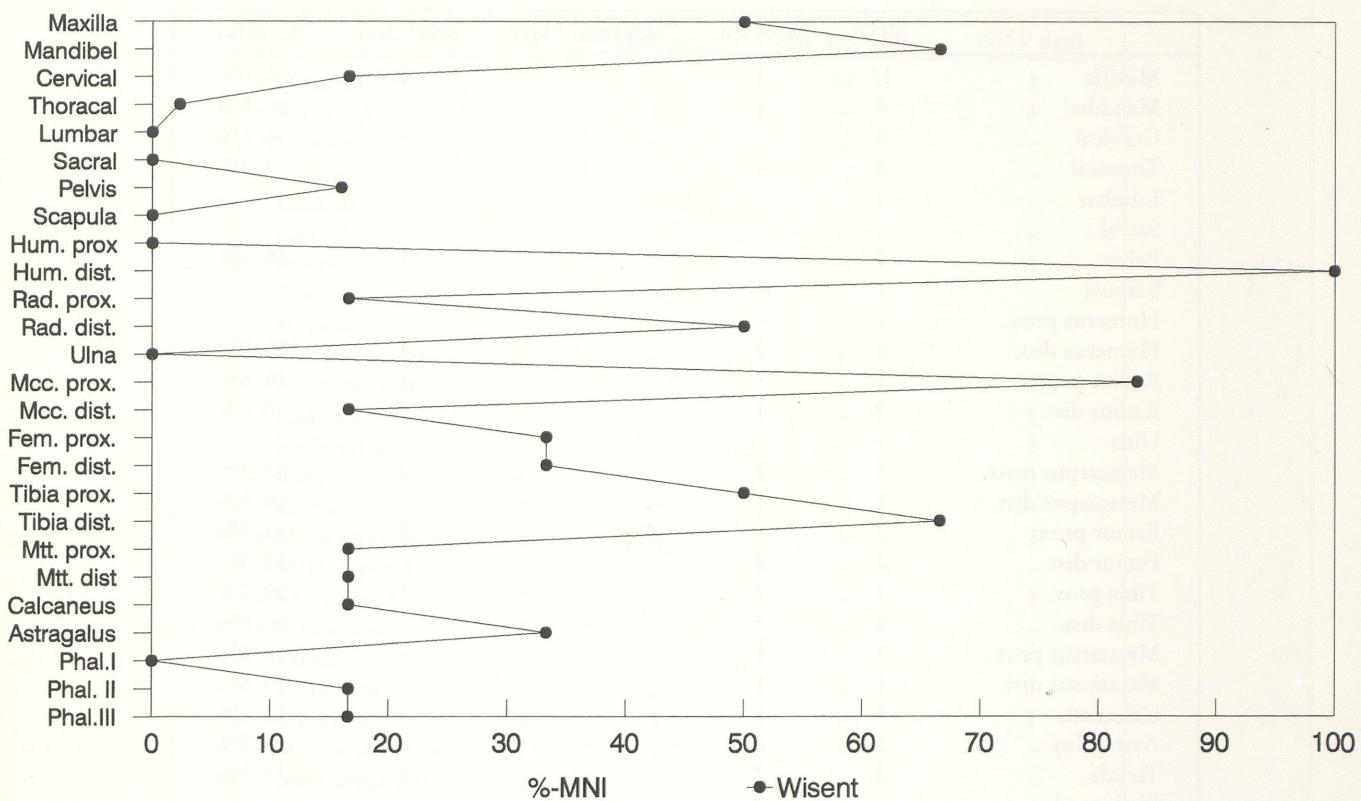


Abb. 9 Salzgitter-Lebenstedt. *Bison priscus*. Skeletteilpräsenz nach %-MNI.

benden Sandbett) abgeschoren, die auch zu einer Verfrachtung des Schädels auf die Stirnseite führte. Andere Skelettelemente lagerten sich an. Überlagernde Muddenkegel und Muddelinsen zeugen vom Abklingen der Strömungsgeschwindigkeit und schließlich vom Absinken des Wasserstandes. Auf einen wechselnden Strömungsverlauf sowie auf wechselnde Wasserhöhe und Wasserstände verweisen ebenso Untersuchungen zu den Einbettungsverhältnissen eines Pferdeschädels.

Anders als in den ungestörten Flächenteilen wurden für die Brodeleinheiten erwartungsgemäß vertikal mit dem umgebenden Sediment gehobene Knochenansammlungen dokumentiert.

Zahlreiche Belege für eine horizontale Verfrachtung von Knochenelementen in hangabwärts gelegene Richtung (mit einem Betrag von mindestens 8 m) konnten erbracht werden. Nachweise für eine vertikale Verfrachtung von Skelettelementen mit einem Betrag von über 1 m liegen ebenfalls vor (Kleinschmidt 1953, 1965; Tode 1982).

Diese grundsätzlichen Ausführungen liefern wichtige Hinweise für die Interpretation des Faunenmaterials der Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt. Zu den Faktoren, die die Faunengemeinschaft abgeändert haben, zählen biotische Faktoren wie Carnivoren, Herbivoren, Nagetiere und der Mensch. Eine begründete Annahme der Abänderung durch abiotische Prozesse liegt ebenfalls vor. Berücksichtigt man die teilweise Einbettung des Faunenmaterials in sandigem Milieu, so ist das Vergehen von Knochen ein Faktor, mit dem gerechnet werden muß. Ein weiterer Aspekt betrifft Im- und Export von Knochenmaterial in fluviatilem Milieu.

Die Folgen der Modifikation durch Carnivoren waren bereits im Vorfeld ausgeführt worden, die Modifikation durch den Menschen soll durch nachfolgende Untersuchungen näher eingegrenzt werden. Bleiben zunächst die abiotischen Faktoren zu analysieren.



Abb. 10 Einregelung eines Wisentschädel und der umgebenden Knochenreste. M: Mammutmolar, R1: Ellenbogengelenk Ren, R2: Geweihstangen, Ren, W1: Rippen Mammut, E: Metatarsus Pferd, T: Strichelung neben R2 und W1 = hellgraue, sehr feinkörnige, tonige Substrate. A und B bezeichnen Muddkegel. Die Pfeile V1, 2, 3, geben Strömungsrichtungen an. (Abb. aus Kleinschmidt 1965 Abb. 35).

Abiotische Prozesse

Auf der Basis der repräsentierten Skelettelemente der verschiedenen Arten soll zunächst überlegt werden, ob diagenetische *in situ*-Zerstörung zur Abänderung der Faunengemeinschaft beigetragen hat. Die unterschiedliche Erhaltung von Knochen kann mit physikalischen Gegebenheiten, wie z.B. der Knochenmorphologie oder der strukturellen Dichte (g/cm^3) eines Knochens, zusammenhängen. Mit Hilfe der Photon-Densiometrie, bei der ein Photon-Strahl bekannter Stärke durch einen ausgewählten Knochenbereich geschickt wird, kann die Dichte detailliert gemessen werden. Diese Messungen wurden für fossile Knochen unterschiedlicher Tierarten vorgenommen (Lyman 1982, 1984; Kreutzer 1992). Auf der Basis dieser Daten soll nun überprüft werden, ob die Erhaltung der Reste von Salzgitter-Lebenstedt

dichteabhängig ist. Auf Grund fehlender Daten für die Knochendichte von Elefanten und Nashörnern kann dieser Untersuchungsschritt für die genannten Arten nicht durchgeführt werden.

Für die Rentiere und die Wisente konnte die strukturelle Knochendichte einzelner Skelettelemente mit dem Auftreten der Knochen nach %-MNI korreliert werden. Weiterhin wurden die Werte für die Wissentknochen auch zur Korrelation mit Pferdeknochen herangezogen. Die entsprechenden Werte können der Tab. 14 entnommen werden. Da das untersuchte Knochenmaterial keine Fragmente repräsentiert, wurde die jeweils höchste strukturelle Dichte bei der Untersuchung eines Knochens vorausgesetzt. Für verschiedene Tierarten wurde die strukturelle Dichte der Knochen gegen die bereits im Vorfeld dokumentierten %-MNI abgetragen. Bei einer dichteabhängigen Erhaltung der Faunenreste ist zu erwarten, daß Knochen mit geringer Dichte gar nicht auftreten oder unterrepräsentiert sind, Knochen mit hoher Dichte dagegen zahlreich repräsentiert werden.

Meßpunkt	<i>R. tarandus</i>	<i>Equus</i> sp.	<i>Bison priscus</i>
Dn4	0,57	(Dn3) 0,62	(Dn3) 0,62
AT3	0,26		
Ax1	0,16		
Ce1	0,19		(Ce2) 0,62
TH2	0,27	(Th3) 0,42	(Th3) 0,42
Lu2	0,30	(Lu3) 0,39	
Sc1	0,19	0,27	
Ac1	0,27	0,53	0,53
Ri2	0,25	(Ri3) 0,57	
Sc2	0,49	0,27	
Hu2	0,25	0,25	
Hu4	0,63	(Hu5) 0,38	(Hu5) 0,38
Ra2	0,62	0,56	0,56
Ra5	0,43	0,56	
Ul2	0,45	0,69	
Mc2	0,69	0,63	0,63
Mc4	0,58	(Mc6) 0,53	(Mc6) 0,53
Fe1	0,41	(Fe2) 0,34	(Fe2) 0,34
Fe5	0,37	(Fe6) 0,26	(Fe6) 0,26
Ti2	0,32	0,58	0,58
Ti4	0,51	(Ti5) 0,41	(Ti5) 0,41
Mr2	0,65	0,59	0,59
Mr4	0,57	(Mr6) 0,48	(Mr6) 0,48
Ca2	0,67	0,80	0,80
As3	0,61	(As1) 0,72	(As1) 0,72
P13	0,57		
P23	0,35		0,46
P31	0,25	0,32	0,32

Tab. 14 Strukturelle Dichte (g/cm^3) für Knochen verschiedener Tierarten. Zur Lage der Meßpunkte im Skelett vgl. Lyman 1994, Abb. 7. 4. Daten entnommen aus Lyman 1994, Tab. 7. 6.

Für die Rentierreste (Abb. 11) läßt sich eine gute Korrelation zwischen der Knochendichte und dem Auftreten der Elemente feststellen. Skelettreste mit niedriger struktureller Dichte sind unterrepräsentiert. Ab einer Dichte von $0,25 \text{ g}/\text{cm}^3$ sind sowohl Reste mit hoher als auch mit niedriger Dichte häufig belegt. Es scheint also bei den Rentieren zu einem gewissen Verlust an Knochen gekommen zu sein. Zu den dichteabhängigen Prozessen, die Skeletteilpräsenzen verändern, zählt das Vergehen von Knochen

durch *in situ*-Zerstörung, Zerstörung durch Sedimentdruck oder Verwitterung. Auch biotische Faktoren wie Carnivoren können die Häufigkeit des Auftretens in Richtung einer dichteabhängigen Erhaltung beeinflussen (vgl. Marean et al. 1992). Auf Grund des überaus geringen Modifikationsgrades durch Carnivoren ist eine Abänderung der Zusammensetzung der Rentierreste durch Tiere nicht anzunehmen.

Gemessen an der Häufigkeit des Auftretens von Schnitt- und Schlagspuren hat der Mensch die Rentierknochen intensiver modifiziert als Carnivoren. Möglich wäre also, daß die unterrepräsentierten Elemente, zu denen vor allem die Wirbel, nicht aber die Rippen zählen, gar nicht erst in das Bachbett gelangten und der Sedimentation entgingen.

Ausgeschlossen werden kann auch eine *in situ*-Zerstörung der weniger dichten Knochen nicht. Kryoturbate Prozesse könnten hier verantwortlich gewesen sein. Daß bei solchen Prozessen jedoch weniger dichte Knochen bevorzugt werden, scheint nicht plausibel. Bei kryoturbaten Vorgängen werden Knochen gleichsam als Sedimentpartikel verlagert.

Im Gegensatz zu den Rentieren scheint die Pferde- und Wisentgemeinschaft in unterschiedlichem Ausmaß von Prozessen betroffen, die zu einer dichteabhängigen Überlieferung geführt haben. Beide Arten zeigen eine schwächere Korrelation zwischen der strukturellen Dichte und der Häufigkeit des Auftretens der Skelettelemente als die Rentiere (Abb. 12-13). Inwieweit die Elefanten- und Nashornreste eine dichteabhängige Überlieferung dokumentieren, muß in Ermangelung an Vergleichsdaten offen bleiben.

Erosion durch das Trockenfallen des Gewässers hat in Salzgitter-Lebenstedt nachweislich eine Rolle gespielt. Da die Knochen zwar eine dichteabhängige Überlieferung zeigen aber alle Elemente überliefert sind, könnte dies auf eine sofortige Sedimentation der Faunenreste in die Schichtkomplexe ohne eine nennenswerte Wiederfreilegung der Funde verweisen.

Ein weiterer Faktor, der zur Abänderung der Faunengemeinschaft beigetragen haben könnte, ist fluviatiler Import und Export von Knochen. Fluviatile Prozesse können zur Ansammlung oder zum Abdichten von Skelettmaterial führen. Dies gilt besonders dann, wenn wie im Falle von Salzgitter-Lebenstedt mit wechselnder Strömungsgeschwindigkeit und wechselnden Wasserständen gerechnet werden muß. Für Knochen aus fluviatilen Sedimenten wird oftmals deren allochthones Ursprung postuliert. Der Nachweis eines Transportes vor der endgültigen Sedimentation kann entweder durch die Abrasion der Knochenoberflächen oder durch den Beleg einer Sortierung der Skelettelemente geführt werden. Da Abrasion im Material von Salzgitter-Lebenstedt keine Rolle spielt, soll auf der Basis der Skeletteilpräsenz die Möglichkeit einer hydrodynamischen Sortierung untersucht werden.

Disartikulierte Knochen sind anfällig für hydrodynamische Sortierungsvorgänge. Die Sortierung durch fluviatile Prozesse ist abhängig vom Transportpotential der unterschiedlichen Knochen und Zähne. Dieses Potential wird durch Größe, Gestalt und Dichte des jeweiligen Elementes bestimmt. Ergebnisse experimenteller Untersuchungen (Voorhies 1969; Dodson 1974; Frison und Todd 1986) mit disartikulierten Schaf-, Kojoten-, Mäuse- und Elefantenknochen ermöglichten erste Erkenntnisse zum Transportpotential verschiedener Knochen. Viele Skelettelemente verhalten sich in ihrem Strömungspotential gleichartig und lassen sich zu Streuungsgruppen zusammenfassen. Diese Gruppen sind für rezente große Säugetiere eingegrenzt worden (Behrensmeyer 1975, Fig. 4, Tab. 5). Generell tritt eine Sortierung bei gleichbleibender Strömung ein. Dann bewegen sich die Knochen der Verteilungsgruppen zu unterschiedlichen Anteilen vom Ursprungsort weg. Wenn Knochen aller Streuungsgrade innerhalb einer Thalassocoenose belegt sind, war die ursprüngliche Faunenansammlung selektivem Transport nicht unterworfen.

Eine qualitative und quantitative Auswertung der Reste von Rentier, Pferd, Wisent, Wollhaarnashorn und Mammut wurde im Rahmen dieser Untersuchung vorgenommen. Die Streuungsgruppen sind für Tiere unterschiedlicher Körpergrößen unterschiedlich definiert (vgl. Behrensmeyer 1975; Frison und Todd 1986). Dies gilt, obwohl die Selektionsmechanismen durch fluviatile Prozesse weitgehend unabhängig von der Körpergröße der Tiere sind. Für das Rentiermaterial wurden Vergleichsdaten afrikanischer Riedböcke herangezogen. Daten von Zebraknochen dienten der Untersuchung der Pferde und Wisentreste, und schließlich lagen außerdem Angaben für *Hippopotamus* vor, die der Betrachtung der

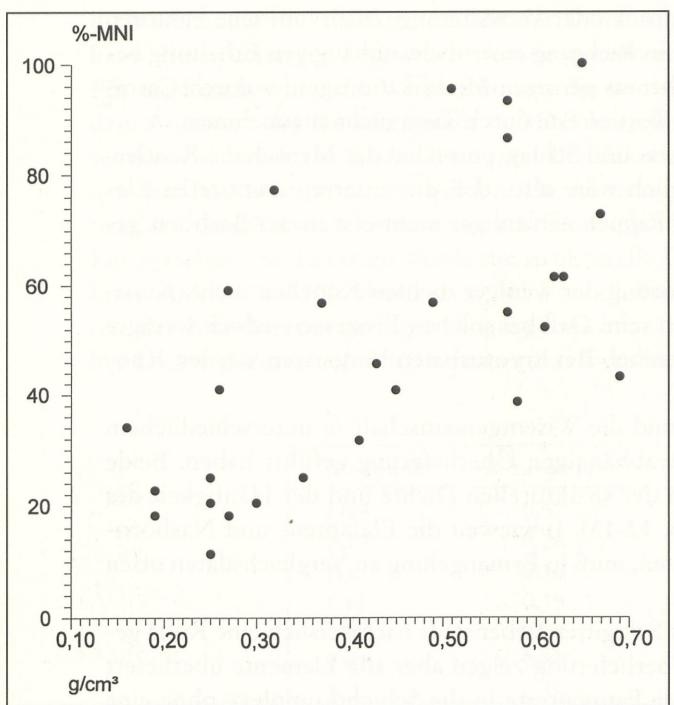


Abb. 11 Salzgitter-Lebenstedt. *Rangifer tarandus*. Im Diagramm ist die Knochendichte gegen die %-MNI-Häufigkeit abgetragen.

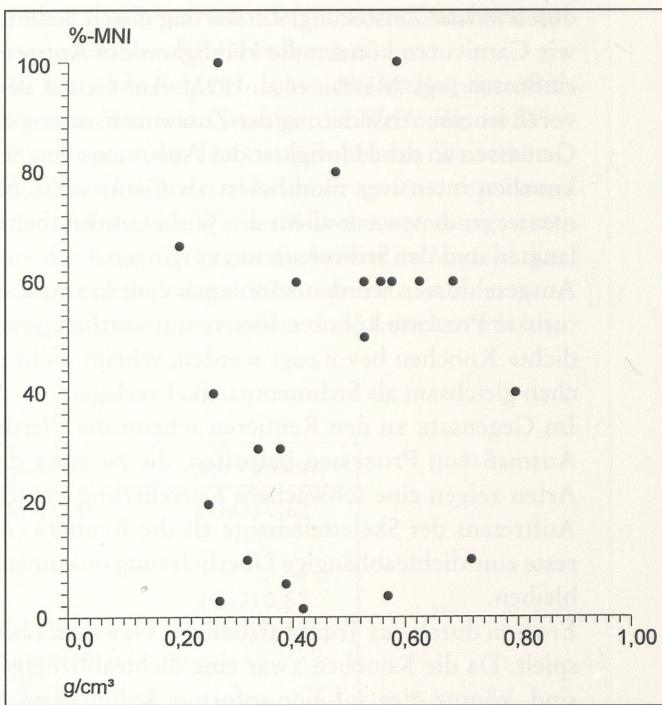


Abb. 12 Salzgitter-Lebenstedt. *Equus* sp. Im Diagramm ist die Knochendichte gegen die %-MNI-Häufigkeit abgetragen.

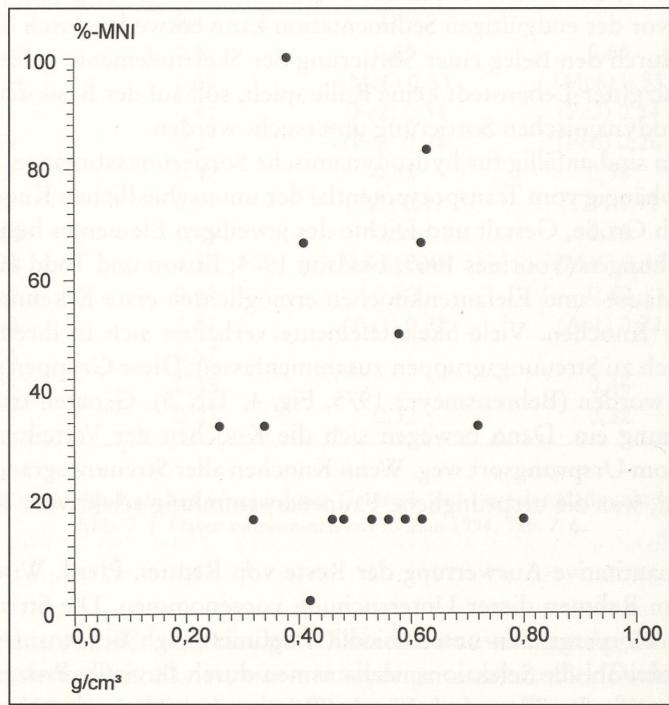


Abb. 13 Salzgitter-Lebenstedt. *Bison priscus*. Im Diagramm ist die Knochendichte gegen die %-MNI-Häufigkeit abgetragen.

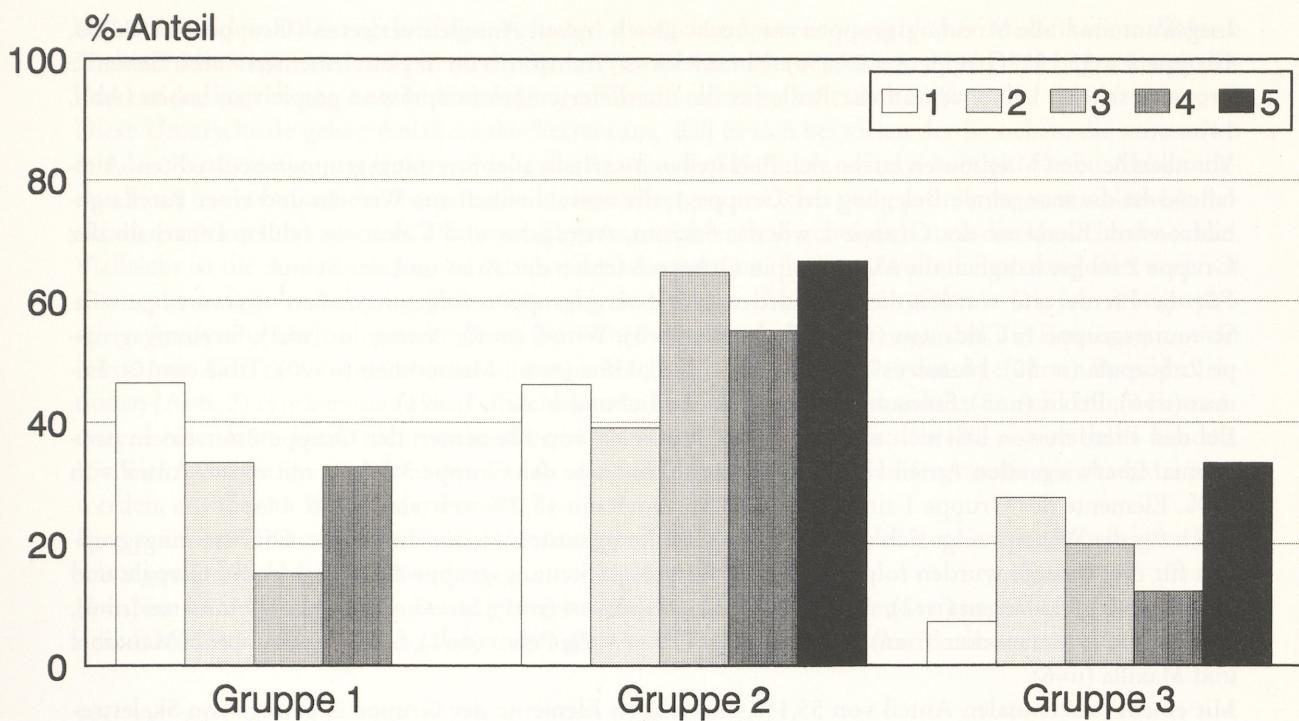


Abb. 14 Prozentuale Anteile von Streuungsgruppen fluviatiler Transportprozesse für 1 *Rangifer tarandus*, 2 *Mammuthus primigenius*, 3 *Equus* sp., 4 *Bison priscus* und 5 *Coelodonta antiquitatis*.

Nashornknochen dienten (Behrensmeyer 1975). Zur Untersuchung der Skeletteilpräsenz der Mammute wurden Daten verwendet, die auf der Grundlage experimenteller Analysen mit einer indischen Elefantenkuh erlangt wurden (Frison und Todd 1986).

Insgesamt setzen sich die Gruppen für die unterschiedlichen Tierarten recht gleichartig zusammen. Zur Streuungsgruppe 1 gehören zumeist Rippen, Wirbel, Hand- und Fußwurzelknochen. Die Knochen der Gruppe 1 werden zuerst durch Transport aussortiert. Zur Gruppe 3 zählen Schädel und Unterkiefer. Diese Skelettelemente zeichnen sich durch eine sehr hohe Dichte aus, halten der Strömung am längsten stand und werden zuletzt transportiert. Die restlichen Skelettelemente werden in Gruppe 2 zusammengefaßt, die in bezug auf das Transportpotential eine intermediäre Stellung einnimmt.

Für die Rentiere wurden die Streuungsgruppen wie folgt zusammengestellt: Streuungsgruppe 1: Ulna (n=36), Sacrum (n=8), Wirbel (n=208), Phalangen (n=153), Calcaneus (n=63), Rippen (n=275); Streuungsgruppe 2: Scapula (n=49), Humerus (n=72), Radius (n=94), Metapodien (n=256), Femur (n=77), Tibia (n=150), Astragalus (n=46); Streuungsgruppe 3: Mandibel und Maxilla (n=117). Berücksichtigt wurden Funde, die als vollständiger Knochen gezählt werden können.

In der prozentualen Auswertung zeigt sich, daß Elemente der Gruppe 1 mit einem Anteil von 46,5% überwiegen, gefolgt von Elementen der Gruppe 2, die mit 46,7% belegt sind. Der Anteil von Elementen der Gruppe 3 liegt bei 7,2% (vgl. Abb. 14). Es liegen also im Rentiermaterial zunächst keine Hinweise für eine Sortierung durch fluviatile Prozesse vor. Auch Fehlstellen innerhalb der Streuungsgruppen lassen sich nicht belegen.

Ein anderes Bild zeigt sich, betrachtet man die Skeletteilpräsenz der übrigen untersuchten Arten nach einer Sortierung durch fluviatile Prozesse.

Für die Mammute wurden die Streuungsgruppen folgendermaßen festgelegt: Gruppe 1: Patella (n=1), Wirbel (n=40); Gruppe 2: prox. Rippen (n=40), Scapula (n=4), Humerus (n=1), Tibia (n=3); Gruppe 3: Mand. /Max. (n=24), Pelvis (n=4), Radius (n=6).

Insgesamt sind alle Streuungsgruppen mit recht gleich hohen Anteilen vertreten (Gruppe 1 = 33,3%, Gruppe 2 = 39,1%, Gruppe 3 = 27,6%). Ein selektiver Transport von Skelettelementen durch fluviatile Prozesse scheint keine wesentliche Rolle für die überlieferte Skeletteilpräsenz gespielt zu haben (Abb. 14).

Vor allen bei den Mammuten lassen sich Fehlstellen innerhalb aller Streuungsgruppen beobachten. Auffallend ist die mangelnde Belegung der Gruppe 1, die ausschließlich aus Wirbeln und einer Patella gebildet wird. Elemente der Gruppe 1 wie das Sacrum, Astragalus und Calcaneus fehlen. Innerhalb der Gruppe 2 fehlen lediglich die Metacarpi; in Gruppe 3 fehlen der Atlas und der Femur.

Für die Pferdereste wurden die verschiedenen Streuungsgruppen folgendermaßen zusammengestellt. Streuungsgruppe 1: Calcaneus (n=4), Phalangen (n=3), Wirbel (n=8), Astragalus (n=1); Streuungsgruppe 2: Scapula (n=10), Humerus (n=5), Radius (n=6), Ulna (n=6), Metapodien (n=20), Tibia (n=10), Femur (n=6), Pelvis (n=5); Streuungsgruppe 3: Mandibel und Maxilla (n=21).

Bei den Pferderesten lässt sich eine deutliche Dominanz von Elementen der Gruppe 2 mit einem prozentual überwiegenden Anteil von 64,8% fassen. Elemente der Gruppe 3 folgen mit einem Anteil von 20%. Elemente der Gruppe 1 sind schließlich nur noch mit 15,2% vertreten (Abb. 14).

Auch für die Wisente zeigt sich ein ähnliches Verteilungsmuster wie für die Pferde. Die Streuungsgruppen für die Wisente wurden folgendermaßen festgelegt: Streuungsgruppe 1: Wirbel (n=8), Carpale und Tarsale (n=3), Phalangen (n=2), Astragalus (n=2), Calcaneus (n=1); Streuungsgruppe 2: Humerus (n=6), Radius (n=3), Metapodien (n=6), Femur (n=4), Tibia (n=7), Pelvis (n=1); Streuungsgruppe 3: Mandibel und Maxilla (n=6).

Mit einem prozentualen Anteil von 55,1% überwiegen Elemente der Gruppe 2, gefolgt von Skelettresten, die in Gruppe 1 zusammengefaßt werden und mit einem Anteil von 32,7% belegt sind. Schließlich liegen Reste der Gruppe 3 mit 12,2% vor (Abb. 14). Fehlstellen lassen sich in Gruppe 2 fassen, da Scapula und Ulna nicht belegt sind.

Schließlich wurden auch die Reste des Wollhaarnashorns nach einer fluviatilen Sortierung untersucht. Elemente der Gruppe 1 fehlten. Mit einem prozentualen Anteil von 66,6% dominieren die Elemente der Gruppe 2 deutlich (Streuungsgruppe 2: Atlas [n=1], Scapula [n=1], Humerus [n=1], Radius [n=1] Femur [n=2]). Die Gruppe 3 ist lediglich mit einem Anteil von 33,3% belegt. Zu dieser Gruppe zählen isolierte Zähne (n=3). Auch bei der Überlieferung der Skelettelemente dieser Art lassen sich Lücken in der Überlieferung fassen. Innerhalb der Gruppe 2 sind die Posten Atlas, Scapula, Radius und Humerus nicht belegt.

Bei diesem Untersuchungsschritt lassen sich deutliche Unterschiede zwischen den Rentieren und den übrigen untersuchten Arten fassen (Abb. 14). Bei den Rentieren sind alle Streuungsgruppen nachgewiesen. Elemente der Gruppe 1, also Knochen, die schnell transportiert werden, dominieren leicht. Diese Zusammensetzung lässt sich als autochthon interpretieren. Die Rentiere starben also offenbar nicht weit von der Stelle, an der ihre Reste letztendlich sedimentiert wurden.

Anders verhält es sich mit den übrigen Arten. Zwar sind auch hier alle Streuungsgruppen belegt. Die Dominanz von Elementen der Gruppe 2 deutet jedoch auf eine Transportverzögerung hin. Für die Nashörner sind keine Elemente der Gruppe 1 vertreten. Es liegen also Hinweise für unterschiedliche taphonomische Schicksale der Arten innerhalb der Grabgemeinschaft vor.

Als Fazit der soweit vorgenommenen Untersuchung lassen sich folgende Punkte festhalten. Eine Abänderung der Grabgemeinschaft durch diagenetische Zerstörung hat nicht entscheidend auf die Zusammensetzung eingewirkt. Für die Rentiere ließ sich eine positive Korrelation zwischen der Dichte und Häufigkeit der Knochen feststellen. Knochen anderer Arten waren dagegen unbeeinflußt von dichte-abhängiger Überlieferung. Da die Elemente aller Arten zusammen teilweise in Knochennestern abgelagert waren, muß die dichteabhängige Erhaltung der Rentierknochen auf eine primäre Abänderung der Thanatocoenose zurückzuführen sein.

Die Untersuchung der Selektion der Faunengemeinschaft durch fluviatile Im- und Export lieferte darüber hinaus weitere Anhaltspunkte, so daß die Grabgemeinschaft der Rentiere offenbar eine andere taphonomische Geschichte hat als die übrigen untersuchten Arten. Außerdem unterscheiden sich die Ren-

tierknochen durch das regelmäßige Auftreten deutlicher Spuren menschlicher Modifikation. Weitere Unterschiede liegen im Fraßspuranteil, der bei den Rentierresten gerade mal bei 1,7% liegt. Soweit dokumentiert, liegt dieser Anteil bei den übrigen Tieren teilweise weit über 20%.

Diese Unterschiede geben Anlaß zu der Vermutung, daß es sich bei vielen der Knochen, die zusammen mit den Rentierresten entdeckt wurden, um Reste einer Hintergrundfauna handelt. Deren Akkumulation kann basierend auf den vorgelegten Untersuchungen zunächst nicht primär auf menschliche Interaktion zurückgeführt werden. Zu diesen Elementen zählen wahrscheinlich auch die Menschenknochen. Vielleicht ist die Andersartigkeit in der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung aber auch auf eine andersartige Ausbeutung dieser Arten durch den Menschen zurückzuführen. Die feinstratigraphischen Analysen haben in verschiedenen Bereichen der Fundschicht gezeigt, daß die Faunenreste nicht immer mit Artefakten vergesellschaftet waren. Nach den von Preul (1991) durchgeföhrten Profilprojektionen (Abb. 2) repräsentieren die Funde des unteren Schichtkomplexes nahezu ausschließlich Faunenreste. Leider kann heute nicht mehr überprüft werden, um welche Faunenreste es sich dabei handelt. Vielleicht stammt der Großteil der Funde, die hier mit dem Begriff Hintergrundfauna charakterisiert werden, aus diesem Bereich der Fundstelle.

Eine präzisere Deutung kann für die Großsäugerreste, mit Ausnahme der Rentiere, nach heutigem Forschungsstand nicht geliefert werden.

Vor dem Hintergrund dieser Betrachtungen sollen nachfolgend die Rentierreste näher analysiert werden. Darüber hinaus sollen sich Überlegungen zur Zusammensetzung der Mammutreste anschließen.

Die Modifikation der Thanatocoenose durch den Menschen

Die Modifikation der Faunengemeinschaft durch Menschen ist durch Schnitt- und Schlagspuren belegt. Diese Marken können am ehesten als Schlachtspuren gedeutet werden. Schlachtspuren finden sich in aller Deutlichkeit auf den Rentierresten. Auch die Mammutrippen weisen Spuren schneidender Tätigkeiten auf. Wie später gezeigt werden wird, wurden die an der Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt vergesell-schafteten Knochengeräte entweder aus Mammutrippen oder aus Mammutextremitäten hergestellt. Deshalb soll nachfolgend zunächst der Charakter dieser Tierreste diskutiert werden.

Wie bei keiner anderen Tierart, so ist die Skeletteilpräsenz der Mammute (Abb. 4) durch Fehlstellen gekennzeichnet. Diese drücken sich besonders in der mangelhaften Besetzung der fluviatilen Streuungsgruppen (Abb. 14) aus. Die Fehlstellen betreffen vor allem zunächst den Bereich des Schädels. Isolierte Zähne sind zahlreich vorhanden. Die Knochensubstanz des Schädels ist hingegen vergleichsweise selten überliefert. Da der Oberschädel wenig kompakt ist und im wesentlichen durch pneumatische Strukturen charakterisiert wird, könnte man hier eine Zerstörung durch diagenetische Prozesse vermuten. Jedoch fehlen auch die Unterkiefer erwachsener Tiere, während sich drei Unterkiefer neugeborener oder juveniler Mammute vollständig erhalten haben. Die Faktoren, die zur Zerstörung der Schädelsubstanz führten, haben also nicht gleichgerichtet auf die Mammutreste eingewirkt.

Weitere Fehlstellen in der Skeletteilpräsenz betreffen die Mittelhand und den Tarsalbereich. Gerade in diesem Zusammenhang fällt besonders der hohe Anteil der Fibulae auf, der mit der Überlieferung mit der Fibula artikulierender Skeletteile nicht korrespondiert, wie dies etwa bei den Pferden und Wisenten im Tarsalbereich beobachtet werden konnte (Abb. 4). Auch dieses Beispiel illustriert die selektive Überlieferung der Knochen.

Die Analyse der Skeletteilpräsenz nach %-MNI zeigt eine Dominanz von Molaren und Fibulae. Im Material überwiegen zahlenmäßig jedoch deutlich die Rippen. Rippen können damit ebenso als dominierendes Element erkannt werden. Eine von Zähnen, Rippen und Fibulae dominierte Skeletteilpräsenz nimmt sich etwas sonderlich aus. Dank der Arbeit Haynes' (1991), in der sich Proboscidea Skeletteilpräsenzen rezenter, paläontologischer und archäologischer Zusammenhänge zusammengetragen finden (Haynes 1991: 252ff.) wird deutlich, daß die Salzgitter-Knochenpräsenz offenbar ein Unikum repräsentiert. Hinweise darauf, daß hier menschlicher Einfluß eine Rolle spielte, liefern Schnittspuren auf Rippen und Fibulae. Vorausgesetzt, die dargestellte Skeletteilpräsenz ist nicht Ergebnis von Prozessen, die

in diesem Zusammenhang unüberprüft geblieben sind, scheint die Interpretation einer Selektion dieser Elemente durch Menschen gerechtfertigt. Solch selektives Vorgehen macht dann Sinn, wenn man für diese Skelettelemente eine Verwendung als Rohmaterial zur Geräteherstellung annimmt.

Zur generellen Bewertung der Mammutknochenakkumulation müssen die selektive Überlieferung der Skelettelemente, der über 20%ige Anteil an Raubtierverbiss sowie die Einbettung der Knochen in fluviatile Milieu in Betracht gezogen werden. Die Merkmale könnten am ehesten für die Ansammlung der Faunenreste ohne oder mit nur geringem menschlichem Einfluß sprechen. Mehr oder weniger disartikulierte Skelettreste von Tieren, die zu verschiedenen Zeitpunkten durch verschiedene Ursachen, zu denen auch der Mensch zählen könnte, den Tod fanden, könnten hier abgelagert sein.

Unterstrichen wird diese Interpretation durch die Altersstruktur der Mammute (Abb. 3). Die Altersstruktur kann als das Resultat einer nicht selektiven Sterblichkeit innerhalb einer stabilen Population interpretiert werden. Ein solches Sterblichkeitsmuster wurde als Ergebnis von »time averaged«-Prozessen gedeutet (Haynes 1991, 216ff.).

Insgesamt ist das Ausmaß menschlicher Modifikation für die Mammutreste nur schwer einzuschätzen. Zwar wurden die Knochen der Tiere als Rohmaterial zur Geräteherstellung genutzt, ob es sich hier jedoch um die Ausbeutung der Reste erlegter Beute handelt, Leichenteile aufgelesen wurden, und/oder entfleischte Knochen aufgesammelt wurden, lässt sich durch die synthetische Betrachtung der Faunenreste nicht klären. Auch die Analyse direkter Spuren menschlicher Interaktion auf den Knochen, wie z.B. Schnittspuren auf Rippen und Fibulae, hilft hier nicht weiter. Es kann nicht geklärt werden, ob es sich dabei um Schlachtspuren handelt oder ob diese Marken im Laufe des Gerätebearbeitungsprozesses entstanden.

Eine ganz andere Geschichte scheinen die Rentierreste zu erzählen. Auffallend ist hier zunächst die hohe Mindestindividuenzahl von über 80. Von Tiermassensterben ohne den Einfluß des Menschen wird hinreichend berichtet (z.B. Weigelt 1927). Allerdings scheint für Salzgitter eine Interpretation nach diesem Szenario wenig plausibel. Die Rentierreste fanden sich mit Steingeräten vergesellschaftet, und direkte Spuren menschlicher Interaktion sind durch Schlag- und Schnittspuren belegt.

Die Zusammensetzung der Rentierreste wurde offenbar nur marginal durch fluviatile Transport beeinflußt. Eine dichteabhängige Erhaltung der Knochen lässt sich untergeordnet fassen (Abb. 11). Auch eine Modifikation durch Carnivoren scheint eher eine sehr untergeordnete Rolle bei der Überlieferung gespielt zu haben. Diese Aspekte spiegeln sich in der Skeletteilpräsenz. Artikulierende Elemente und Skelettpartien wie das Stammskelett, Vorderbein und Hinterbein werden jeweils in ähnlicher Häufigkeit überliefert (Abb. 8), Fehlstellen können nicht beobachtet werden. Insgesamt lässt sich also eher ein para-autochthoner Charakter für das Rentierensemble herausstreichen.

Die Untersuchung der Populationsstruktur diente weiterhin der Charakterisierung der Rentierreste. Die Altersverteilung ist durch einen hohen Anteil an 8-9 Jahre alten Tieren gekennzeichnet (Abb. 7). Nach dem 9. Lebensjahr fällt die Häufigkeitskurve deutlich ab, während sie vor dem 8. Lebensjahr relativ konstant ist. Unterkiefer 8-9 Jahre alter Tiere stammen von mindestens 20 Individuen, eine Mindestindividuenzahl von 7 kann auf Basis der Unterkiefer für Tiere jünger als 30 Monate angegeben werden.

Untersuchungen basierend auf den Angaben von Spiess (1979) zeigen, daß Knochen des Postcranialskelettes mindestens 9 Tiere jünger als 30 Monate repräsentieren. Nahezu vollständig erhaltene Schädel von 8 Spießern unterstreichen die durch Mandibel und Postcranialskelett ermittelten Schätzwerte für junge Tiere.

Aussagen zur jahreszeitlichen Einordnung des Ensembles sind ebenfalls möglich. Es liegen Unterkieferfragmente von mindestens drei Individuen vor, deren Alter zwischen 3-6 Monaten lag. Setzt man voraus, daß das Rentierkalben in die Zeit zwischen Mai oder Juni fällt (Habermehl 1985), so verweisen die Unterkiefer auf die Monate August bis Oktober.

Hinweise auf eine jahreszeitliche Einordnung ergeben sich auch durch die Analyse der Geweih. Da bei Rentieren beide Geschlechter Geweih tragen, und Abwurf und Wachstumszyklen bei beiden Geschlechtern zeitlich versetzt verlaufen, ist eine exakte Bestimmung nicht immer einfach. Eine genaue

Einordnung der Jahreszeit ist durch den Nachweis von Osteoklasten gewährleistet, die den späteren Abwurf eines Geweihs anzeigen. Die Bildung von Osteoklasten setzt 2-4 Wochen vor Abwurf ein (Berke 1989). Die Rentiergewehe der Fundstelle zeigen jedoch keinerlei Anzeichen für Osteoklastenbildung. Bei der genauen Analyse der Rentiergewehe (Abb. 6) (Gaudzinski & Roebroeks im Druck) zeigte sich eine bimodale Verteilung, wobei die größte Gruppe ($n=91$, MNI = 45) erwachsene Bullen und eine kleinere Gruppe ($n=44$, MNI = 22) Subadulce, Kühe und juvenile Individuen umfaßt. Die Gewehe sind kompakt, und es ist höchst wahrscheinlich, daß die Bullen im Zeitraum zwischen September und dem frühen Oktober ums Leben kamen. Während dieser Saison finden die großen Wanderungen in die Wintereinstände statt, und es ist die Zeit, während der die verschiedenen Gruppen einer Population zusammen angetroffen werden können (Sturdy 1975). Das zeitgleiche Umkommen von Kühen und subadulten Individuen kann nur angenommen werden.

Von der Modifikation der Rentierreste durch biotische Faktoren, wie z.B. Carnivoren, wurde bereits berichtet. Der Mensch blieb dabei indes außen vor. Es wurde bereits darauf verwiesen, daß die Rentierreste durch Schnitt- und Schlagspuren charakterisiert werden. Während Schnittspuren beim Zerwirken und Entfleischen einer Tierkarkassen entstehen, finden sich Schlagspuren als das Ergebnis der Markgewinnung. Bei der Analyse von Spuren, die von der Ausbeutung der Skelettelemente zur Markgewinnung stammen, fällt eine besonders standardisierte Vorgehensweise ins Auge, die sich besonders gut am Metatarsus nachvollziehen läßt. Hier wurde zunächst offenbar die distale Epiphyse entfernt. Danach wurde die anterior gelegene Partie des Knochens wie ein Deckel entfernt, so daß das gewonnene Knochenmark frei im Knochen lag (Taf. 8).

Betrachtet man das Knochenmaterial in seiner Gesamtheit, wird die Standardisierung für die Ausbeute aller genutzten Skelettelemente deutlich, die sich nicht nur auf den Metatarsus beschränkt (Taf. 8). Auffallend ist darüber hinaus, daß dieses standardisierte Vorgehen auf Elemente erwachsener Tiere mit einem hohen Gehalt an Knochenmark ausgerichtet ist. Skelettelemente mit nur geringem Markinhalt (Binford 1981) und Knochen Subadulter blieben von diesem Arbeitsschritt verschont. Dies wird durch den Ratio vollständige/fragmentierte Knochen angezeigt.

Knochen subadulter Individuen, Mandibel, Metacarpi und Phalangen zählen zu den unverwerteten Elementen. Von den 83 (Hemi-) Mandibeln waren 74 vollständig erhalten. Eine Anzahl von 34 der insgesamt 38 untersuchten Metacarpi lag in vollständigem Zustand vor. Im Gegensatz dazu repräsentieren nur 11 der insgesamt 163 Metatarsusreste vollständige Knochen. Insgesamt repräsentiert der Großteil des vollständigen Materials subadulte Tiere.

In der Zusammenschaub ist mit den Rentieren aus Salzgitter-Lebenstedt ein gut überliefertes Ensemble mit mindestens 86 Individuen vertreten, von denen der Großteil als adult und männlich angesprochen werden kann. Der kompakte Zustand der Gewehe sowie das Fehlen von Osteoklasten verweisen auf den Tod dieser Gruppe im September. Diese Nachweise decken sich mit solchen, die mit Bezahlungen 3-6 Monate alter Individuen vorliegen ($n=3$). Es kann nur angenommen werden, daß die weiblichen und subadulten Tiere zur gleichen Zeit den Tod fanden.

Wahrscheinlich repräsentieren die Rentiere Hinterlassenschaften einer oder mehrerer kurz aufeinanderfolgender Jagddepisoden, bei denen ein Teil einer Population auf dem Weg in die Wintereinstände erlegt wurde. Die anschließende Ausbeutung der Tiere beschränkte sich auf eine systematische Nutzung qualitativ hochwertiger Ressourcen. Vor allem die Jungtiere blieben dabei ungenutzt. Möglich ist, daß diese Tiere ihres Felles wegen erlegt wurden.

Zusammenfassung der Faunenbetrachtung und Diskussion

In der Zusammenschaub läßt sich die Thanatocoenose der Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt als Vergesellschaftung verschiedenster Elemente charakterisieren, wie dies nach aktualistischen Studien in fluviatilem Milieu auch zu erwarten ist (Behrensmeyer 1982, 1988). Die Thanatocoenose setzt sich aus Elementen zu-

sammen, für die der Nachweis einer Interaktion mit Menschen nicht direkt erbracht werden kann, und solchen, als deren Verursacher der Mensch betrachtet werden muß. Eine nur anekdotische Überlieferung mehr oder weniger vollständiger Skelettelemente, das Fehlen eindeutiger Spuren menschlicher Modifikation und ein über 20%iger Fraßspuranteil weisen zumindest Teile der Mensch-, Wolf-, Pferde-, Nashorn- und Wisentgemeinschaften als Bestandteile natürlicher Hintergrundfaunen aus.

Gleiches kann auch, zumindest für Teile der Mammutreste, angenommen werden. Hier wird die Hypothese zusätzlich durch die Alterszusammensetzung gestützt, die auf eine Akkumulation des Zahnmaterials über einen längeren Zeitraum verweist.

Die Skeletteilpräsenz ist hier u.a. durch die Dominanz von Rippen und Fibulae gekennzeichnet, also ebensolchen Elementen die, wie später gezeigt wird, intentionell bearbeitet sind. Diese selektive Überlieferung veranlaßt zur Annahme der Selektion dieser Elemente durch den Menschen. Eine Interpretation dieser Reste als Rohstoffe zur Geräteherstellung liegt nahe.

Die Rentiere unterscheiden sich durch eine Reihe von Merkmalen von den Resten der übrigen Tiere. Zunächst repräsentieren die Reste mindestens 86 Individuen. Zusätzlich scheinen sie nur marginal einer Modifikation von Carnivoren zum Opfer gefallen sein, was sich in einem nicht mal 2%igen Fraßspuranteil ausdrückt. Alle Skelettelemente sind belegt. Eine gleichartige Häufigkeit artikulierender Elemente ist nachgewiesen.

Diese Unterschiede veranlassen zur Postulierung einer unterschiedlichen Geschichte für die Rentierknochen, bei der der Mensch eine Rolle gespielt hat, dessen Einfluß durch Schnitt- und Schlagspuren nachzuweisen ist. Hinweise auf eine zeitgleiche Einbettung und den zeitgleichen Tod der Rentiere liegen mit dem einheitlich exzellenten Zustand dieses Knochenmaterials, mit einer gleichartigen Überlieferung artikulierender Elemente, mit einem niedrigen Anteil an Carnivorenverbiß, mit dem Zustand der Geweih in Zusammenhang mit der Populationsstruktur vor.

Hinweisen der Ethologie folgend, sprechen die hohe Mindestindividuenzahl und der Tod der Tiere während des Spätsommers/Herbstes für das Erlegen einer größeren Herde beim Wechsel zu den Winterständern. Offenbar führte dieses Massensterben zu einem Überschuß von Ressourcen, und die Tierkarkassen wurden deshalb nur selektiv im Sinne der qualitativ hochwertigen Teile ausgebeutet. Auch die topographische Position unterstreicht die Hypothese eines Massensterbens. Eine der effizientesten Jagdtechniken zum Erlegen vieler Rentiere ist die ethnographisch belegte Treibjagd ins Wasser (Spiess 1979).

Monospezifische oder artdominierte Faunenakkumulationen treten ab dem Eem-Interglazial zahlreich im Mittelpaläolithikum auf (Gaudzinski 1999). In den letzten Jahren sind vor allem solche bekannt geworden, die sich durch einen hohen Anteil an Boviden auszeichnen. Eine detaillierte Betrachtung von mindestens vier dieser Faunen (Gaudzinski 1996) zeigt, daß sie als das Ergebnis menschlicher Bejagung über einen längeren Zeitraum betrachtet werden müssen. Solche Nachweise unterscheiden sich von dem in Salzgitter-Lebenstedt geführten dadurch, daß diese Akkumulationen als das Ergebnis mehrerer Episoden entstanden. Zwar bleibt ungeklärt, wie viele Jagdepisoden das Ensemble aus Salzgitter repräsentiert; in jedem Fall sprechen die Nachweise deutlich eher für ein kurzfristiges Szenario. Solche Nachweise sind bis heute lediglich aus dem Jung- und Spätälolithikum hinreichend bekannt geworden (Bratlund 1996).

DIE KNOCHENGERÄTE

Seit den frühen Arbeiten Boucher de Perthes' wurden Knochengeräte als selbverständlicher Teil mittel- und altpaläolithischer Inventare betrachtet. Als das Ergebnis einer strikt anthropozentrisch geprägten Auffassung der Urgeschichte genügte die Vergesellschaftung von Steinartefakten und Faunenresten mit bestimmten Bruchmustern, um hier das Ergebnis menschlicher Aktivität zu sehen. Besonders Arbeiten, die sich mit der problematischen Identifizierung von Knochengeräten an Abschlägen beschäftigten,

wurden im Nachhinein als eine Mischung aus Einzelbeobachtungen und imaginativer Spekulation beschrieben (Binford 1981, 8).

Bereits vor der Mitte dieses Jahrhunderts wurden Zweifel an der Existenz von Knochenartefakten an Einzelbeispielen laut. Zu den Kritikern gehörte vor allem L. Franz. Er sah einen Zusammenhang zwischen frühen taphonomischen Arbeiten (Buckland 1824; Weigelt 1927) und zog die Existenz einer Knochenkultur zu Recht erheblich in Zweifel (Franz 1941-42). Trotzdem wurden, bis in die sechziger Jahre Hyänenfraßreste immernoch systematisiert und als Knochenartefakte publiziert (Kitching 1963). Erst mit dem Erscheinen der alternativen Arbeiten Binfords (1981) und Brains (1981), die Daten über das Verhalten von Carnivoren systematisch berücksichtigten, wurde die Problematik, Knochenfragmente mit wenigen Negativen als Artefakte anzusprechen, einem größeren Publikum vorgeführt.

Als ein Ergebnis wurde die Identifizierbarkeit potentieller Knochenartefakte erheblich in Zweifel gezogen (Haynes 1991). Deutlich wurde durch die Arbeiten Binfords und Brains auch, daß der Postulierung von Knochenartefakten eine gewissenhafte Betrachtung der Geräte im Kontext des gesamten Faunenmaterials am Fundplatz vorausgehen muß.

Die Zweifel an der Identifizierbarkeit potentieller Knochenartefakte in alt- und mittelpaläolithischem Kontext (Haynes 1991; Binford 1981) wurden mit der Entdeckung der altpaläolithischen Artefakte von Fundplätzen aus dem Vulkangebiet um Rom, wie z.B. Faustkeilen und Faustkeil ähnlichen Geräten von den Fundstellen Castel di Guido (RADMILLI 1984; Boschian 1993) und Fontana Ranuccio (Segre und Ascenzi 1984; Segre et al. 1987), ausgeräumt.

In den letzten Jahren konzentrierten sich einige Arbeiten auf die Untersuchung von Knochenartefakten im Alt- und Mittelpaläolithikum (Vincent 1993). Als ein wichtiger Beitrag dürfen hier auch die Ausgrabungen im Hyänenhorst von Bois Roche (Frankreich) durch Villa und Bartram (1996) gelten. Eindrücklicher als es etwa die Arbeiten Binfords vermochten, lieferten diese Untersuchungen Beispiele dafür, daß von Hyänen verbissene Knochen als Fragmente mit regelmäßigen, retuscheähnlichen Marken an den Kanten überliefert werden können, die sich kaum von solchen unterscheiden lassen, die als das Ergebnis menschlicher Modifikationen entstehen. Der Vergleich eines verbissenen Knochenfragmentes aus Bois Roche (Abb. 15) mit einem Knochenartefakt von der thüringischen Fundstelle Bildzingsleben (Abb. 16) (Mania 1995) soll dies hier illustrieren. Vor diesem Hintergrund ist die Vorlage von Knochenartefakten im Kontext einer taphonomischen Analyse des gesamten Knochenmaterials erstrebenswert.

Auch die Knochengeräte der Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt sollen vor dem Hintergrund der ausgeführten Faunenanalyse vorgestellt werden. Es war bereits herausgestrichen worden, daß die Thanatocoenose aus verschiedenen Komponenten zusammengesetzt ist, zu denen offenbar menschliche Jagdbeutereste und eine natürliche Hintergrundfauna zählen. Biotische und abiotische Prozesse haben die Thanatocoenose abgeändert.

Bei der Betrachtung der Knochengeräte scheint vor allem die Modifikation durch Carnivoren ein Aspekt, der vor diesem Hintergrund besonders nachgehalten werden sollte. Verschiedene Studien haben gezeigt, daß es gerade die Abänderung durch Carnivoren ist, die leicht mit artifizieller Knochenbearbeitung verwechselt werden kann.

Um Zweifel am artifiziellen Charakter der Knochengeräte auszuräumen, werden den nachfolgenden Knochengerätbeschreibungen, soweit möglich, Beispiele vorgestellt, deren Morphologie der jener Knochengeräte ähnelt, die jedoch eher als das Ergebnis von Prozessen ohne Einfluß des Menschen entstanden sind. Alle aufgeführten Beispiele stammen vom Fundplatz Salzgitter-Lebenstedt.

Neben den besprochenen Knochengeräten liegen auch Stücke mit Modifikationen vor, bei denen nicht entschieden werden kann, ob es sich um artifizielle Veränderungen handelt. Deshalb finden die meisten dieser Stücke ($n=6$) in diesem Beitrag keine Erwähnung.

Viele der bearbeiteten Stücke sind eingehender Konservierung unterzogen worden. Deshalb lassen sich Gebrauchsspuren, die nicht mit deutlichen Formveränderungen einhergehen, nicht dingfest machen. In diesem Kontext bereitet auch die Zuweisung der zahlreichen schnittspurähnlichen Marken Probleme, weil deren Ursachen zumeist nicht mit Sicherheit benannt werden können.

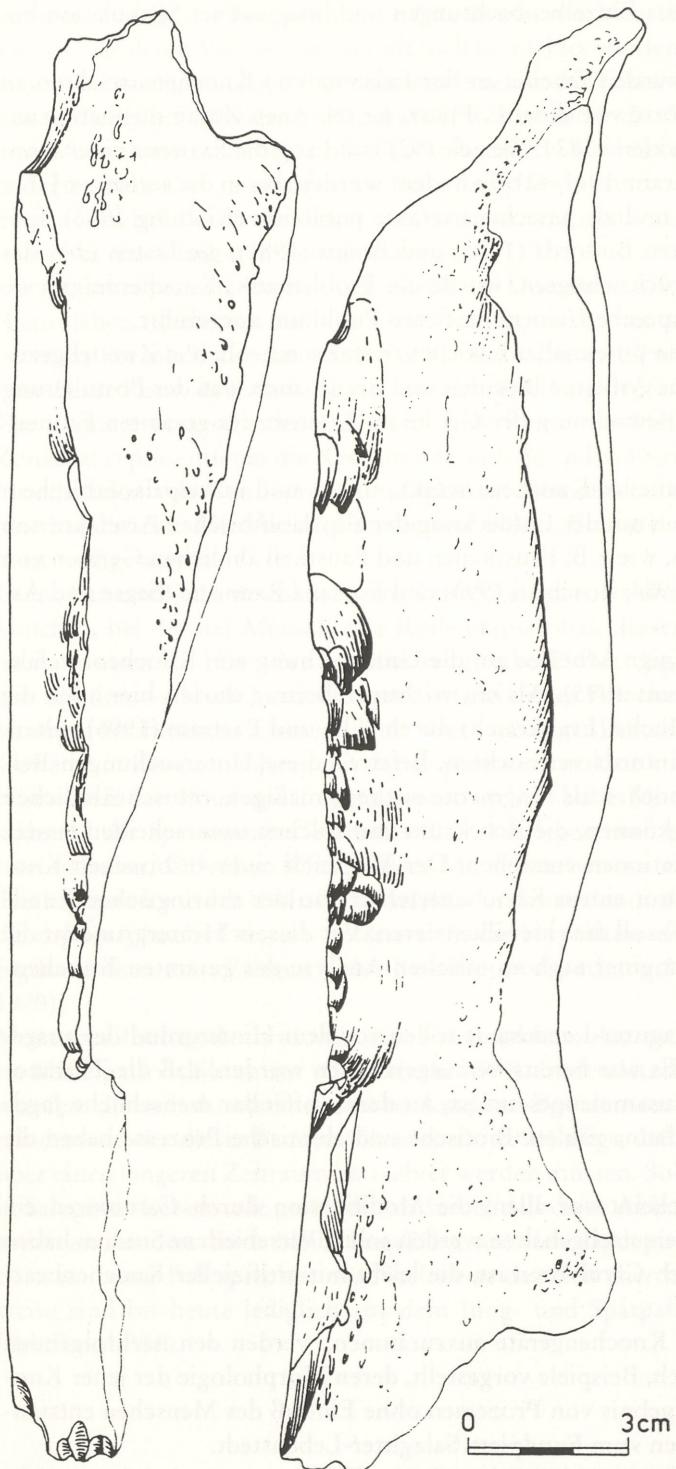


Abb. 15 Mediale und laterale Ansicht eines Hyänenfraßrestes aus dem Hyänenhorst in der Bois Roche-Höhle (nach Vincent 1993 Fig. 6).

Einige der bearbeiteten Rippen ($n=6$), ein bearbeitetes Geweih und eine Knochenspitze wurden bereits 1952 und 1982 illustriert (Tode 1952; 1982). Darüber hinaus wurden zwei weitere bearbeitete Rippen (Tode 1953, Fig. 18 unten, 1982, Taf. 124B 2) und eine bearbeitete Fibula (Tode 1982, Taf. 124B 1) abge-

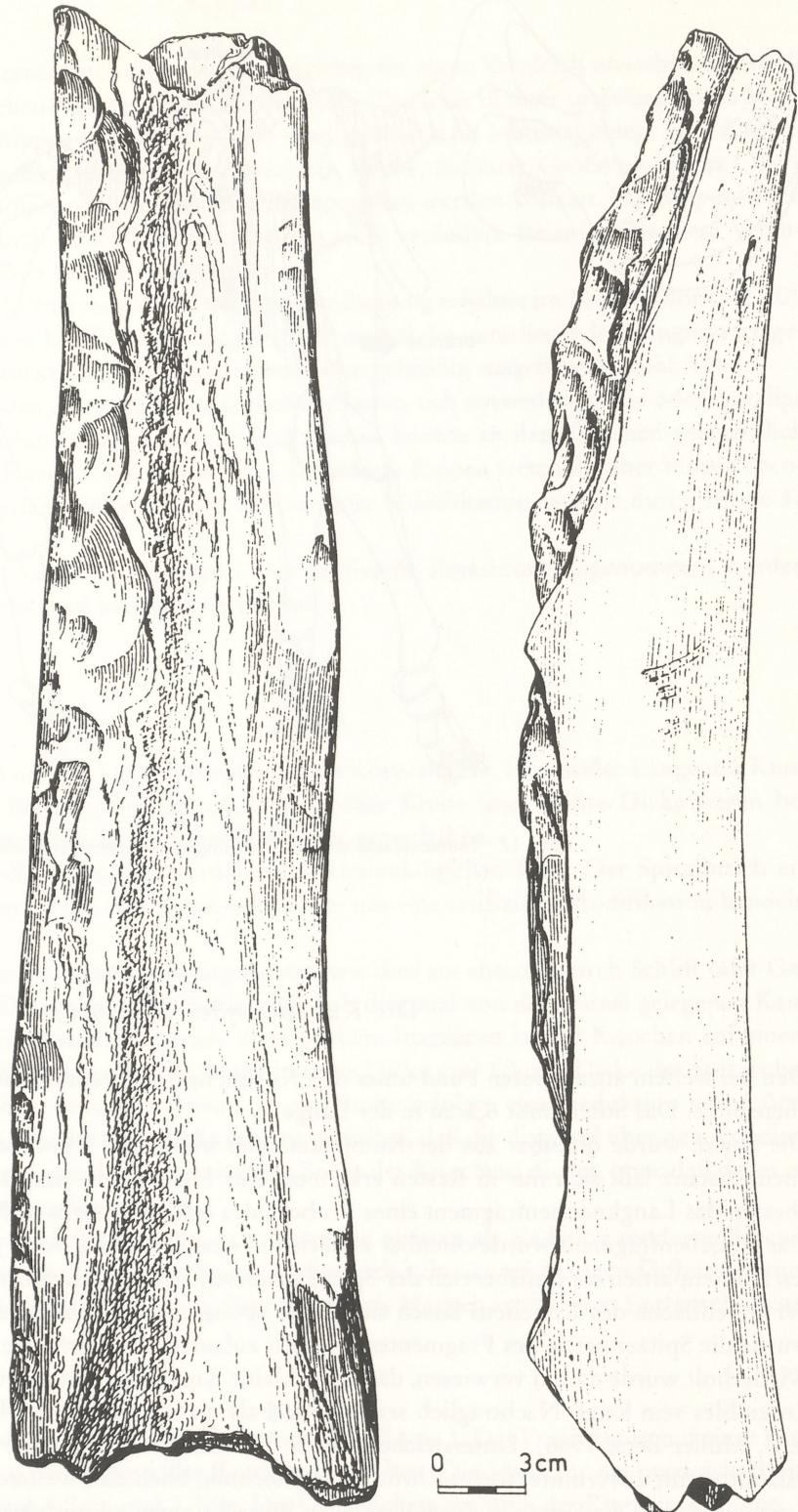


Abb. 16 Knochenfragment von der Freilandfundstelle Bilzingsleben mit regelmäßiger, artifiziell retusierter Kantenpartie (nach Mania 1986 Taf. 65).

bildet. Da diese drei Funde heute nicht mehr zusammen mit dem restlichen Material verwahrt werden, wurden die Stücke im Rahmen dieser Untersuchung nicht berücksichtigt.
Die Nomenklatur zur Beschreibung der Rippen kann der Abb. 17 entnommen werden.

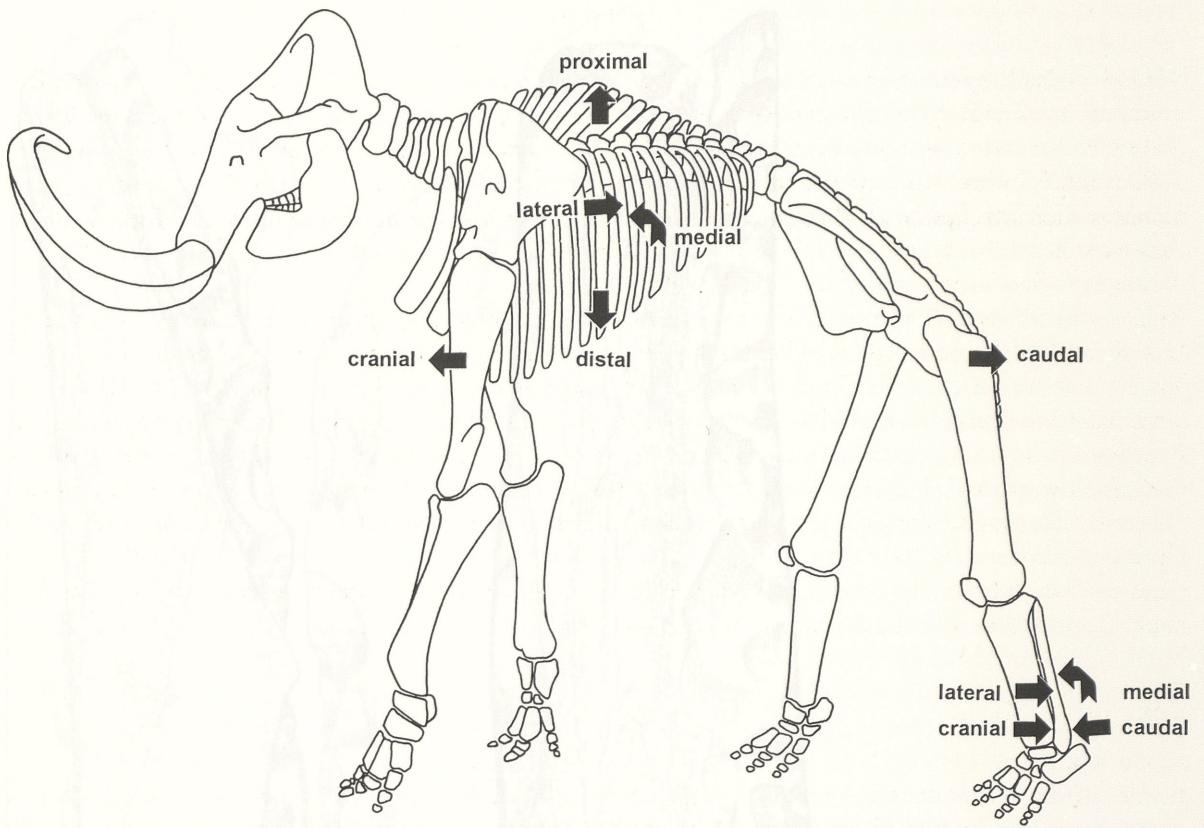


Abb. 17 Nomenklatur zur Beschreibung der bearbeiteten Skelettelemente.

Die Knochenspitze (Taf. 9, 2)

Den bei weitem attraktivsten Fund unter den Knochengeräten repräsentiert eine kleine geflügelte Knochenspitze. Das Stück misst 6,3 cm in der Länge.

Die Spitze wurde offenbar aus der Kompakta eines mächtigen Knochens gearbeitet. Spongiöse Knochensubstanz lässt sich nur in Resten erkennen. Zur Herstellung eines solchen Artefaktes kommt am ehesten das Langknochenfragment eines Proboscidea oder Nashorns in Betracht.

Das Knochenfragment wurde offenbar zunächst in eine dreieckige Form gebracht, wie die zugeschnittenen Kantenpartien im Basisbereich der Spitze erkennen lassen. Zusätzlich wurde die Basis gekerbt. Auf der Innenfläche des Knochens lassen sich Reste spongioser Knochenstruktur erkennen. Durch Schleifung wurde die Spitzenpartie des Fragmentes, konisch zulaufend, stumpf zugeschnitten.

Wiederholte Untersuchungen darauf verwiesen, daß diese kleine Knochenspitze nicht Teil des mittelpaläolithischen Ensembles sein kann. Nachträglich sei der Fund als nicht zum Fundverband gehörig erkannt worden (z.B. Müller-Beck 1966). Unterstrichen durch die Annahme, der Fund verweise auf eine im Mittelpaläolithikum unvermutet fortgeschrittene Jagdtechnik, blieb eine weitere Auseinandersetzung aus. Als Ergebnis wurde die Spitze in der Folgezeit in Betrachtungen zu mittelpaläolithischen Knochengeräten ignoriert. Da die Abfolge in Salzgitter-Lebenstedt ausschließlich mittelpaläolithische Kontexte repräsentiert, sollte der Fund unbedingt Berücksichtigung finden.

Intentionell bearbeitete Knochenspitzen sind aus mittelpaläolithischem Zusammenhang seit langem bekannt, so z.B. aus der Großen Grotte in Süddeutschland (Albrecht et al. 1972).

Rippen

Besonders das Rippenmaterial erwies sich als besonders ergiebig für einen Vergleich zwischen artifiziell modifizierten Geräten und solchen Rippen, die durch natürliche Prozesse in ihrer ursprünglichen Morphologie abgeändert wurden. Rippen von Großsäugern sind zahlreich im Material belegt (vgl. Kapitel 3). Darunter finden sich, neben Rentierrippen, hauptsächlich solche, die ihrer Größe und ihres Querschnittes nach am ehesten als Rippen von Proboscidea angesprochen werden können. Die Rippenenden sind entweder erhalten oder durch Bruch oder Carnivorenverbiß verändert. Beispiele für diese Veränderungen sollen im folgenden kurz beschrieben werden:

Rippen von der rechten Körperhälfte eines Mammuts liegen vollständig erhalten im Material vor (Taf. 10). Das distale Ende eines Beispiels ist beidflächig leicht abradiert, so daß die unterliegende Spongiosa freigelegt ist (Taf. 10a). An anderen Stücken sind die Rippenenden unregelmäßig ausgebrochen (Taf. 10b).

Sind distale oder proximale Enden der Rippen abgebrochen, finden sich entweder gerade oder spiralige Brüche (Taf. 11,1). Auch Dissolution durch chemische Prozesse konnte an den Knochen gelegentlich festgestellt werden (Taf. 11,3). Durch Carnivorenverbiß veränderte Rippen treten darüber hinaus ebenfalls auf. Eine Abänderung durch Raubtiere äußert sich in einer Modifikation, wie sie durch Rippe 3a repräsentiert wird (Taf. 11,2).

Ganz anders präsentieren sich Knochen, bei denen eine artifizielle Zurichtung angenommen werden kann. Diese Stücke sollen nachfolgend beschrieben werden.

Zugespitzte Rippen

Rippe No. 1 (Taf. 12)

Bei der Rippe 1 handelt es sich um das Fragment einer linken Körperhälfte. Die größte Länge des Knochens (gemessen entlang der Biegung) beträgt 60,3 cm. Größte Breite und größte Dicke liegen bei 3,67 cm und 2,47 cm. An diesem Stück ist die Oberfläche sehr gut erhalten.

Die Rippe zeigt proximal medial einen Spiralbruch. Das Rippenköpfchen fehlt. Der Spiralbruch erstreckt sich auf einer Länge von 7,9 cm. Inwieweit es sich hier um eine artifizielle Modifikation handelt, muß offen bleiben.

Das Distalende des Fragmentes ist intentionell zugerichtet, wie dies am ehesten durch Schliff oder Gebräuchspolitur erreicht wird. Die geschliffene Partie zieht sich diagonal von der cranial gelegenen Kante über den Knochen. Die Spitzenpartie ist gerade abgebrochen. Insgesamt ist der Knochen auf einem Bereich von ca. 8,6 cm überschliffen, wobei die Rippe in ihrer Dicke von 1,1 cm (Dicke der Spitzenbasis) auf 0,8 cm (Dicke der Spitze) reduziert wurde. In der Breite erfolgte eine Reduktion von 3,0 cm (Breite der Basis) auf 1,1 cm (Breite der Spitze). Es scheint plausibel, daß die diagonal über den Knochen angelegte Modifikation in erster Linie der Reduktion der Breite des Knochens diente, ohne daß dabei eine nennenswerte Abflachung intendiert wurde.

Lateral trägt die Rippe zahlreiche Schnittspuren, von denen die meisten als eindeutig moderne Beschädigungen erkannt werden konnten. Für andere Spuren ließen sich keine so eindeutigen Differenzierungen vornehmen. So muß offen bleiben, inwieweit diese Spuren als Marken artifiziellen Entfleischens gedeutet werden können.

Rippe No. 2 (Taf. 13)

Rippe No. 2 wurde einer ähnlichen Modifikation unterzogen wie Rippe 1. Das Fragment ist auf einer Länge von 78 cm (gemessen entlang der Biegung des Knochens) erhalten. Die Maße für die maximale Breite und die maximale Dicke betragen 4,2 cm und 2,7 cm. Die Oberflächenerhaltung der Rippe ist sehr gut. Modifikationen lassen sich im proximalen und im distalen Bereich des Knochens erkennen. Am Proximalende laufen spiralförmige Brüche, auf einer Länge von 11,4 cm und 3,4 cm, entlang der cranial und der caudal gelegenen Kante. Auch hier kann nicht geklärt werden, ob es sich um Spuren menschlicher Interaktion handelt.

Das Distalende wurde von cranial und caudal auf lateraler Fläche zugerichtet, so daß eine Spitze mit einer Länge von 10,4 cm entstand. Die Dicke der Spitze beträgt im Basisbereich 1,6 cm. Der Knochen wurde auf 0,3 cm verdünnt. Die Verjüngung des Distalfragments erfolgte von 3,5 cm (Breite der Basis) auf 0,9 cm. Da die Erhaltung des Knochens gut ist, können auf der Oberfläche zahlreiche Veränderungen erkannt werden, die eindeutig auf konservatorische Maßnahmen zurückzuführen sind.

Rippe No. 3 (Taf. 14)

Rippe No. 3 repräsentiert lediglich ein Fragment von 37,6 cm Länge. Die Maße für die Breite und die Dicke betragen 3,3 cm und 2,2 cm. Das Rippenfragment kann anatomisch nicht näher zugewiesen werden. Das Stück wird an einem Ende durch ein Bruchmuster charakterisiert, das am ehesten durch Sedimentkompression entstanden ist. Am gegenüberliegenden Ende erfolgte auf lateraler Fläche die Zurichtung des Knochens zu einer Spalte auf einer Länge von 10,2 cm. Die Modifikation der Spitzenpartie erfolgte durch Zurichtung des Knochens von den cranial und caudal gelegenen Kanten. Das Ausdünnen der Rippe wurde durch »Abschnitzen« der Knochenoberfläche erreicht. Im Gegensatz zu den bereits beschriebenen Rippen blieb dabei die konvexe Wölbung der Oberseite auf lateraler Fläche teilweise erhalten. Im vorderen Bereich der Spalte tritt auch hier wieder die Spongiosa zu Tage. Die Länge der Spalte beträgt 8,9 cm. Die Dicke, gemessen im Basisbereich der Zurichtung, beträgt 1,2 cm und reduziert sich im Bereich der Spitzenpartie auf 0,3 cm.

Rippe No. 4 (Taf. 15)

Eine weitere Rippe wurde durch Abflachung der Knochenoberfläche und Zuspitzung artifiziell modifiziert. Der Knochen stammt wahrscheinlich von der linken Körperhälfte und hat sich auf einer Länge von 63,3 cm (gemessen entlang der Biegung des Knochens) erhalten. Die Maße für Breite und Dicke betragen 3,9 cm und 2,4 cm an den jeweils stärksten Stellen.

Das Proximalende der Rippe zeigt einen spiralförmigen Bruch. Das Rippenköpfchen fehlt. Ob es sich bei dieser Abänderung um eine artifizielle Modifikation handelt, muß offen bleiben. Die eindeutig artifizielle Zurichtung des Fragmentes beschränkt sich auf den distalen Bereich. Durch nahezu symmetrische Abarbeitung der cranial und caudal gelegenen Kanten und durch die Reduktion der Knochendicke auf lateraler Fläche, erfolgte eine Zuspitzung der Rippe. Die Modifikation dehnt sich auf einen Bereich von 4,7 cm aus. Die Reduktion der Knochendicke wurde vielleicht durch Schliff erreicht, wobei es zu einer Abflachung des Knochens um 0,9 cm kam. Die Dicke der Rippe, gemessen im Basisbereich der Bearbeitung, beträgt 1,3 cm. Die Dicke, gemessen an der Spitzenpartie, beträgt hingegen nur noch 0,4 cm. In ihrer Breite wurde die Rippe von 3,4 cm auf 0,6 cm reduziert.

Obwohl die Knochenoberfläche sehr gut erhalten ist, können an dieser Rippe keine eindeutigen Schnittspuren erkannt werden.

Rippe No. 5 (Taf. 16)

Eine weitere Rippe stammt am ehesten von einer linken Körperhälfte. Die Rippe hat sich auf einer Länge von 80,7 cm erhalten. Die Maße für die Breite und Dicke betragen 3,0 cm und 2,5 cm an der breitesten bzw. dicksten Stelle des Knochens.

Das Proximalende der Rippe ist von der cranial gelegenen Kante durch einen Spiralbruch, der sich auf einer Länge von 7,5 cm ausdehnt, gekennzeichnet. Das Distalende der Rippe scheint in einem Bereich von 3,7 cm zugespitzt. Die Rippe verjüngt sich von 2,6 cm (gemessen an der Basis der Modifikation) auf 0,3 cm (gemessen an der Spitzenpartie). Der Knochen wurde in seiner Dicke von 1,3 cm (Dicke, gemessen an der Basis der Modifikation) auf 0,3 cm (Dicke, gemessen an der Spitzenpartie) reduziert. Bei der Verdünnung der medialen Knochenoberfläche entstand eine Stufe, die die spongiose Spitzenpartie von einem Bereich mit intakter Knochenoberfläche absetzt.

Anders als bei den bereits angesprochenen Stücken beschränkt sich die Zurichtung hier im wesentlichen auf die medial gelegene Fläche der Rippe. Intentionelle Abarbeitungen der cranialen und caudalen Kantenpartien lassen sich nicht erkennen.

Die Rippe ist sehr gut erhalten. Vor allem proximal/medial lassen sich einige schnittähnliche Spuren erkennen. Aber auch an diesem Stück war eine Unterscheidung zwischen Marken, die auf konservatorische Maßnahmen zurückzuführen sind, und Marken, die z.B. von intentioneller Fleischgewinnung zeugen, nicht eindeutig vorzunehmen. Die beobachteten Modifikationen dieses Stücks gleichen denen der Rippe 4. Dies sowie der Kontext des Fundes lassen einen artifiziellen Zusammenhang plausibel erscheinen, obwohl dieser auf Basis der eigentlichen Modifikationen diskutiert werden kann.

Rippe No. 6 (Taf. 17)

Bei dem Fund No. 6 handelt es sich um die Rippe einer linken Körperhälfte, die auf einer Länge von 56,8 cm erhalten ist. Die Breite der Rippe beträgt 4,1 cm, die Dicke der Rippe liegt bei 2,7 cm. Beide Maße wurden an der breitesten bzw. dicksten Stelle des Knochens gemessen.

Proximal zeigt die Rippe keinerlei Beschädigungen. Das Rippenköpfchen ist vorhanden, aber ausgewittert. Eine artifizielle Modifikation lässt sich distal beobachten. Auf medial gelegener Fläche erfolgte auf einem Bereich von 4,9 cm eine nahezu symmetrische Zuspitzung der Rippe. Die Breite der Rippe (gemessen an der Basis der Modifikation) beträgt 2,4 cm und reduziert sich im Spitzenbereich auf 0,7 cm. Auch an diesem Stück wurde die Verjüngung des Knochens durch die Abarbeitung der cranial und caudal gelegenen Kanten eingeleitet.

Wie auch bei der Rippe No. 5, so erfolgte die Verdünnung der Spitzenpartie nicht durch ein kontinuierliches Abflachen der Oberfläche sondern durch stufigen Bruch, der zum spongiosen Teil der Spitze überleitet. Eine weitere Verdünnung der Spitzenpartie scheint vorgenommen worden zu sein. So reduziert sich die Dicke der Spitze weiter von 0,7 cm auf 0,3 cm.

Die Oberfläche des Fundes ist sehr gut erhalten. Artifizielle Schnittspuren konnten auf dieser Rippe nicht beobachtet werden.

Rippe No. 7 (Taf. 18)

Mit einem weiteren Stück liegt eine eindeutig artifiziell modifizierte Rippe vor. Der Knochen hat sich schlecht erhalten und liegt heute in drei Teilen vor, die sich zu einer Länge von 80,5 cm ergänzen lassen. Die Breite des Knochens beträgt 4,6 cm, die Dicke liegt bei 3,2 cm. Gemessen wurde an der breitesten bzw. dicksten Partie der Rippe.

Das Proximalende der Rippe ist durch einen geraden Bruch gekennzeichnet. Er weist keine besonderen Merkmale auf. Dagegen ist das Distalende eindeutig artifiziell zu einer lang ausgezogenen Spitze zugerichtet. Die Abarbeitung dehnt sich auf 21,4 cm aus. Die Länge der eigentlichen Spitze liegt bei 15,9 cm. Durch Bearbeitung der cranialen und caudalen Kante von medialer Fläche wurde der Knochen von 4,4 cm (Breite, gemessen an der Basis der Modifikation) auf 0,6 cm (Breite, gemessen an der Spitze) zugespitzt. Die Dicke der Spitzenpartie wurde von 3,3 cm (gemessen an der Basis der Modifikation) auf 0,5 cm (gemessen im oberen Bereich der Spitze) reduziert.

Eine Verdünnung der Spitzenpartie von medial ist ersichtlich. Leider ist das Stück am Übergang von intakter Rippe zur Abarbeitung stark beschädigt und ergänzt. Die Beschädigungen erschweren die Beurteilung der Ursachen der Modifikation. Plausibel scheint, daß der Knochen von den Kanten her zunächst aufgespalten wurde, so daß nur die Hälfte der Rippe einer weiteren Bearbeitung zugeführt werden mußte. Anlaß zu dieser Vermutung geben kleinere konische Impakte an den Kanten der Spitze, die auf die mediale Fläche übergreifen und als Spaltspuren interpretiert werden können.

Zusätzlich zur Modifikation auf der medial gelegenen Fläche wurde der Knochen auch von lateral zugerichtet. Die Abarbeitung von lateral läßt am ehesten an Pickspuren denken, die offenbar dazu dienten, die konvexe Biegung der lateral distalen Rippe zu verstärken bzw. beizubehalten. Die Oberflächenstruktur könnte mit einer Oberflächendissolution durch chemische Prozesse verwechselt werden. Das Regelmäß, mit dem die Veränderung auftritt, zusammen mit deren ausschließlichem Auftreten im Spitzenbereich der Rippe, sprechen eher gegen die Annahme einer natürlichen Veränderung.

Insgesamt ist die Rippe schlecht erhalten. Sie wurde vielfach ergänzt, bevor sie schließlich in Einzelteilen Verwahrung fand.

Abgeflachte Rippen

Im Fundmaterial des Platzes Salzgitter-Lebenstedt lagen zahlreiche weitere Rippen mit Modifikationen vor, die ebenfalls als artifiziell angesprochen werden können. Diese Funde unterscheiden sich jedoch von den zugespitzten Knochen. Es handelt sich um Rippen mit Zurichtungen, die in erster Linie nicht dem Anspitzen, sondern dem stumpfen Abfachen der Rippendenden dienten. Möglich wäre auch, daß diese Rippen »Halbfabrikate« darstellen, also Funde, die zunächst abgeflacht wurden, ohne daß eine weitere Zurichtung der Spitze erfolgte. Diese Funde sollen im folgenden ebenfalls vorgestellt werden.

Rippe No. 8 (Taf. 19)

Als ein »Halbfabrikat« könnte Rippe No. 8 charakterisiert werden. Es handelt sich am ehesten um die Rippe einer rechten Körperhälfte. Der Knochen ist auf einer Länge von 70,2 cm (gemessen entlang der Biegung der Rippe) erhalten. Die Breite des Stückes liegt bei 4,7 cm, die Dicke beträgt 3,1 cm. Beide Werte wurden an den jeweils breitesten/dicksten Stellen des Knochens gemessen.

Am proximal gelegenen Ende der Rippe wurde durch spiralförmigen Bruch ein großes Negativ von medialer Fläche abgelöst. Auch von lateral lassen sich proximal mehrere kleineren Negative erkennen. Eine Modifikation im distalen Bereich der Rippe scheint plausibel, betrachtet man die Zurichtung der Rippe an den cranial und caudal gelegenen Kanten, die auf einer Länge von bis zu 5,2 cm bearbeitet sind. Diese Abarbeitungen dienten offenbar der regelmäßigen Zuspitzung des Knochens von 4,3 cm (gemessen an der Basis der Modifikation) auf 1,5 cm (gemessen an der Spitzenpartie).

Anders als bei den bereits angesprochenen Stücken erfolgte eine Verdünnung des Spitzenbereiches von lateral oder medial jedoch nicht. Die Dicke des Knochens, gemessen an der Basis der Kantenbearbeitung, beträgt 1,7 cm und reduziert sich im Spitzenbereich auf 1,2 cm.

An dieser gut erhaltenen Rippe lassen sich zahlreiche Generationen von Schnittspuren fassen, bei denen leider nicht eindeutig entschieden werden kann, ob es sich um Spuren der Fleischverarbeitung handelt. Auch der artifizielle Charakter dieses Stücks kann diskutiert werden. Der Kontext des Fundes zusammen mit den beobachteten Knochenveränderungen spricht jedoch auch hier eher für menschlichen Einfluß.

Rippe No. 9 (Taf. 20)

In gleichen Kontext kann die Rippe No. 9 gestellt werden. Es handelt sich um die Rippe einer rechten Körperhälfte, die auf einer Länge von 60,6 cm (gemessen entlang der Biegung der Rippe) erhalten ist. An der breitesten Stelle misst der Knochen 4,3 cm. Die Dicke, gemessen an der kräftigsten Partie, beträgt 2,6 cm.

Proximal weist die Rippe auf einer Länge von 6,6 cm einen Spiralbruch auf. Die artifizielle Modifikation im distalen Bereich des Knochens beschränkt sich auf die Abarbeitung der cranial und caudal gelegenen Kanten auf einer Länge von 14,5 cm (cranial) und 15,8 cm (caudal). Die Zurichtung dient der Verjüngung der Rippe. Eine intentionelle Zuspitzung scheint nicht angestrebt worden zu sein, obwohl sich das Stück in seiner Breite von 4,3 cm (gemessen an der Basis der Modifikation) auf 2,2 cm (gemessen an der Spitzenpartie) reduziert. Wie auch bei der Rippe No. 8 blieb eine Verdünnung des Knochens von lateral und/oder medial aus. Die Dicke des Knochens beträgt an der Basis der Modifikation 1,4 cm. An der Spitzenpartie beträgt die Dicke 1,5 cm.

Die Erhaltung dieser Rippe ist sehr gut. Vereinzelte schnittähnliche Spuren lassen sich auf der Oberfläche feststellen. Über die Ursachen dieser Modifikationen können keine sicheren Aussagen getroffen werden. Wieder macht lediglich der Kontext eine artifizielle Genese plausibel.

Rippe No. 10 (Taf. 21)

Ganz in diesem Sinne ist auch Rippe No. 10 anzusprechen. Der Knochen stammt von der linken Körperhälfte und hat sich auf einer Länge von 65,5 cm erhalten. Die breiteste Stelle des Knochens misst 4,8 cm. Die Dicke des Knochens beläuft sich auf 2,7 cm.

Proximal wird die Rippe durch einen Spiralbruch, angelegt an den cranial gelegenen Kanten, auf einer Länge von 15,8 cm charakterisiert. Auf lateraler Fläche ist der Knochen außerdem durch regelmäßige Negative verändert, die am ehesten an »Gebrauchsspuren« erinnern.

Das Distale Ende ist durch ein ovales Negativ von 10,2 cm Länge gekennzeichnet. Das Negativ ist auf medialer Fläche angebracht. Impakte vom Abtrennen des distalen Abschlages lassen sich nicht erkennen. Die Breite, gemessen an der Basis des Negativs, reduziert sich im Bereich der Spitzenpartie von 4,3 cm auf 2,7 cm. Durch das Negativ wird die Dicke der Rippe von 1,9 cm auf 0,7 cm vermindert.

Auch diese Rippe ist in einem sehr guten Erhaltungszustand überliefert. Wie auch bei den bereits besprochenen Stücken lassen sich hier mehrere Generationen schnittspurähnlicher Marken beobachten, deren Ursachen nicht mit Sicherheit festgelegt werden können.

Rippe No. 11 (Taf. 22)

Der Fund No. 11 repräsentiert die nahezu vollständige Rippe einer rechten Körperhälfte. Der Knochen ist auf einer Länge von 83,2 cm erhalten. Die Maße für die Breite und Dicke, gemessen an den jeweils breitesten/dicksten Stellen, betragen 3,4 cm und 2,5 cm.

Proximal zeigt der Knochen spiralförmige Brüche, die auf einer Länge von 6,2 cm und 3,9 cm entlang der cranial und caudal gelegenen Kanten verlaufen.

Distal zeichnet sich der Knochen sowohl von medial als auch von lateral durch Abarbeitungsspuren aus. Diese sind auf dem Rippenkörper angelegt und greifen nicht auf die Kantenbereiche über. Die Abarbeitung diente dem Ebnen der Knochenoberflächen. Dies wird besonders deutlich, betrachtet man die Modifikation auf lateraler Fläche. Durch die Abarbeitung wird die konkave Oberfläche im Endbereich der Rippe geebnet. Offenbar war das Ausdünnen der Spitze dabei zunächst nicht intendiert. So reduziert sich die Dicke des Knochens im Endbereich der Rippe von 1,1 cm auf 0,6 cm. Eine Zuspitzung des Endbereichs des Knochens lässt sich nicht feststellen. Die Breite der Rippe beträgt einheitlich 2,2 cm. Da die Rippe distal ein gerades Ende aufweist, besteht immerhin die Möglichkeit, daß das Stück ursprünglich eine Spitze aufwies, die abgebrochen ist.

Die Oberflächenerhaltung der Rippe ist sehr gut. Schnittspuren oder vergleichbare Marken lassen sich nicht erkennen. Das Stück ist modern in zwei Teile gebrochen.

Rippe No. 12 (Taf. 23)

Bei der Rippe No. 12 handelt es sich um das Fragment einer rechten Körperhälfte. Der Knochen ist mit einer Länge von 52,0 cm erhalten. Die Breite des Stückes beträgt 3,4 cm, die Dicke der Rippe liegt bei 2,6 cm. Die Erhaltung der Knochenoberfläche ist sehr gut.

Das Proximalende des Knochens ist beidkantig durch konische Impakte gekennzeichnet. Das Distale Ende ist auf der medialen Fläche auf einer Länge von 8,2 cm durch Schliff, von beiden Kanten kommend, zugerichtet. Dabei entstand eine unregelmäßige Zurichtung der Spitze. Eine Verdünnung des Knochens war offenbar intendiert. So wurde die Dicke von 1,5 cm auf 0,6 cm reduziert. Eine Reduktion in der Breite von 3,2 cm (gemessen an der Basis der Modifikation) auf 1,5 cm (gemessen im Spitzenbereich) erfolgte ebenfalls.

Die Modifikation verläuft nicht ebenmäßig über die Oberfläche des Stückes sondern setzt sich stufig zum Rippenende fort. Eine Zurichtung zu einer Spitze erfolgte an diesem Stück nicht. Das Rippenende ist alt gerade gebrochen.

Rippe No. 13 (Taf. 24)

Die nachfolgend besprochenen Rippen No. 13 und 14 sollen in der Aufzählung bearbeiteter Rippen nicht unkommentiert bleiben. Ob die Zurichtungen an beiden Stücken artifiziell sind, kann nicht abschließend geklärt werden.

Bei der Rippe No. 12 handelt es sich um ein 66,5 cm langes Rippenfragment einer rechten Körperhälfte. Die Breite des Stückes beträgt 4,6 cm. Die Dicke liegt bei 3,0 cm. Proximal wird die Rippe durch einen spiralförmigen Bruch von 7,4 cm Länge charakterisiert. Distal ist der Knochen auf lateraler Fläche

im Spitzbereich von anterior abgeschliffen. Diese Modifikation dehnt sich auf einen Bereich von 11,4 cm aus. In seiner Dicke wird der Knochen von 2,5 cm (gemessen an der Basis der Modifikation) auf 0,5 cm (gemessen im Spitzbereich) reduziert. Eine Reduktion der Breite von 5,2 cm auf 3,1 cm tritt ebenfalls auf.

Veränderungen an Knochen wie diese können ebenfalls durch Abrasion in fluviatilem Milieu entstehen. Dabei kann der Knochen durch Transportvorgänge in sandigem Kontext poliert werden. Solche Veränderungen treten auch an stationären Knochen durch Sandpolitur auf.

Insgesamt ist die Oberflächenerhaltung der Rippe No. 12 sehr gut, und zahlreiche Generationen von Schnittspuren können erkannt werden. Deren Ursachen können nicht eindeutig benannt werden.

Rippe No. 14 (Taf. 25, 2)

Das Rippenfragment No. 14 kann in den gleichen Kontext gestellt werden wie Rippe No. 12. Auch hier kann nicht entschieden werden, ob dieses Knochenfragment tatsächlich artifiziell verändert wurde. Es handelt sich um ein 24,8 cm langes Knochenbruchstück mit einer Breite von 4,4 cm und einer Dicke von 2,4 cm. An diesem Stück hat sich keine Knochenoberfläche erhalten. Deutlich tritt die spongiöse Struktur des Knochens zu Tage. Dissolution der Knochenstruktur durch chemische Prozesse lässt sich ebenso beobachten.

An einem Ende wird der Knochen durch einen Bruch charakterisiert, der wahrscheinlich durch Sedimentkompression entstanden ist. Am gegenüberliegenden Ende ist durch Schliff von einer Kante her auf medial gelegener Fläche des Knochens eine Spitze entstanden.

Aufgespaltene Rippen

Neben den vollständigen modifizierten Rippen fanden sich im Knochenmaterial der Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt zahlreiche aufgespaltene Rippen, die teilweise außerdem Modifikationen unterzogen wurden, die denen der bereits beschriebenen Rippen gleichen. Die Aufspaltung der Rippen wird durch zahlreiche konische Impakte an den cranial und caudal gelegenen Kanten der Rippen angezeigt. Durch diese Impakte kann eine intentionelle Aufspaltung der Rippen deutlich von Knochenveränderungen unterschieden werden, wie sie durch klimatische Verwitterung entstehen.

Auch klimatische Verwitterung und/oder Trockenrisse durch niedrige Luftfeuchtigkeit nach Bergung und Konservierung der Knochen führt zur Aufspaltung bestimmter Rippen. Dies betrifft vor allem das Distale Ende der Knochen. Beispiele für durch Trockenrisse abgeänderte Rippen finden sich im Material der Fundstelle. Angemerkt sei allerdings, daß diese Abänderungen in keinem Fall auf den gesamten Knochen übergegriffen haben (Taf. 25, 1).

Gespaltene Rippen liegen vor allem mit kleineren Fragmenten vor. Die meisten dieser Stücke sind, so weit sie keine zusätzliche Modifikation aufweisen, keiner sichtbaren und dokumentierten Konservierung unterzogen worden. Deshalb sind viele dieser Fragmente in keinem besonders guten Erhaltungszustand. Letzteres verhinderte ein systematisches Aneinanderpassen. Es wäre also denkbar, daß viele der vorliegenden Fragmente von ein und derselben Rippe stammen.

Gespaltene Rippe No. 1 (Taf. 26)

Die gespaltene Rippe No. 1 repräsentiert ein Rippenfragment, das sich auf nahezu vollständiger Länge erhalten hat. Der vorliegende Knochen misst 72,5 cm. Die Breite beträgt 5,1 cm und die Dicke, gemessen an der dicksten Stelle, liegt bei 2,4 cm.

Das Proximale Ende wird auf der medial gelegenen Fläche durch einen spiralförmigen Bruch charakterisiert. Der Bruch dehnt sich auf 9,2 cm aus. Das Distale Ende wurde, durch Abarbeitung der Kantenpartie, auf medialer Fläche zugespitzt. Die entstandene Spitzenspartie hat eine Länge von 6,2 cm und reduziert sich in der Breite von 3,5 cm auf 1,4 cm. Die Spitzenspartie der Rippe scheint überschliffen worden zu sein. Diese Modifikation führte zu einer leicht stufigen Ausprägung der Knochenoberfläche. Die Dicke der Spitzenspartie, gemessen an der Basis der Modifikation, beträgt 1,0 cm. Im Spitzbereich be-

trägt die Dicke der Rippe nur noch 0,6 cm. Der zugerichtete Bereich ist durch einen geraden Bruch und kleinere Negative gekennzeichnet und verweist auf das Abbrechen der ehemaligen Spitze durch Beanspruchung.

Die Kanten der Rippe zeichnen sich durch zahlreiche, kleinere, konische Impakte aus. Diese sind am ehesten durch einen spitzen Gegenstand verursacht worden. Auf einer Kante der Rippe ließen sich 18 Impakte zählen, die gegenüberliegende Kante wies neun konische Impaktmarken auf. Es scheint, als hätte diese Modifikation der Abspaltung der lateral gelegenen Rippenhälfte gedient.

Der Knochen ist in einem sehr guten Erhaltungszustand. Zahlreiche Schnittspuren lassen sich auf der Oberfläche erkennen.

Gespaltene Rippe No. 2 (Taf. 27, 1)

Das gespaltene Rippenfragment No. 2 besitzt eine Länge von 34,5 cm. Die Breite des Knochens beträgt 5,0 cm. Die Dicke des Stückes liegt bei 2,0 cm. Ob sich mit diesem Fragment eine laterale oder eine mediale Rippenhälfte erhalten hat, kann nicht entschieden werden. Jeweils vier konische Impakte, die auf Grund eines schlechten Erhaltungszustandes der Rippe nicht in gleicher Deutlichkeit zu Tage treten wie an dem bereits besprochenen Stück, zeugen von der Spaltung des Knochens.

Das Rippenfragment ist nach einer Seite unregelmäßig modern gebrochen. Die Breite des gegenüberliegenden Endes ist auf einer Länge von 9,1 cm durch seitliche Abarbeitung der Kantenpartien von 5,0 cm auf 3,2 cm reduziert. Diese Abarbeitung zeigt sich nur im Kantenbereich der spongiosen Fläche des Fragmentes. An der Spitze tritt moderner Bruch auf. Eine Reduktion der Knochendicke im Spitzbereich lässt sich nicht fassen. An der Basis der Modifikation beträgt die Knochendicke 1,4 cm. Im Bereich der modern gebrochenen Spitzenspartie misst die Dicke 1,2 cm.

Trotz moderner Beschädigungen und Bestoßungen der Kantenpartien ist die Knochenoberfläche an diesem Stück sehr gut überliefert. Schnittspuren oder vergleichbare Marken lassen sich hier nicht erkennen.

Gespaltene Rippe No. 3 (Taf. 28)

Im Fundmaterial von Salzgitter-Lebenstedt liegt ein weiteres Rippenfragment mit deutlich artifiziellen Modifikationen vor. Das Fragment hat sich auf einer Länge von 36,2 cm erhalten. Leider ist dieses Stück stark modern beschädigt. Die Kanten sind abgerundet, moderne Brüche zeigen sich auch an den Enden des Fragmentes. Im Gegensatz zu den bereits besprochenen Stücken ist auf Grund der Erhaltung an diesem Fragment nur ein konischer Impakt auszumachen.

Eine beidkantige Modifikation auf der spongiosen Fläche des Knochens, auf einer Länge von 6,2 cm, führte zu einer Zuspitzung. Einkantig zieht die Modifikation auf die außen liegende Fläche des Knochens über. Durch die Zuspitzung wurde die Breite des Knochens von 3,5 cm (gemessen im Basisbereich der Bearbeitung) auf 1,1 cm (gemessen im Spitzbereich des Knochens) reduziert. Im Bereich der Spitzenspartie beträgt die Dicke 0,5 cm, im Basisbereich der Modifikation liegt sie bei 0,9 cm.

Gespaltene Rippe No. 4 (Taf. 27, 2)

Mit einem weiteren Fragment liegt ein Beispiel für eine aufgespaltene Rippe vor. Die Länge des Stückes beträgt 33,2 cm. Die Breite liegt bei 4,8 cm und die Dicke liegt bei 1,0 cm. Beide Werte wurden an der breitesten/dicksten Stelle gemessen. Der Knochen ist sehr gut erhalten.

Beidseitig weist das Fragment Bruchmuster auf, die am ehesten durch Sedimentkompression entstehen. An beiden Kanten lassen sich jeweils neun bzw. drei konische Impakte beobachten.

Abgesehen von den besprochenen Fragmenten liegen vier weitere Stücke vor, die beidkantig mit konischen Impakten versehen sind. In der Tab. 15 werden die Maße dieser Stücke zusammenfassend aufgelistet.

gespaltene Rippe	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8
Länge	32,8	33,3	28,3	23,3
Breite	4,4	4,7	3,3	3,8
Dicke	0,8	1,6	1,3	1,7
Anzahl Impakte	9/11	6/11	3/1	8/4

Tab. 15 Salzgitter-Lebenstedt. Gespaltene Rippenfragmente mit konischen Impakten.

Zugerichtete Extremitäten

Neben Rippen wurden vor allen die Enden von Mammutfäden vielfältiger Bearbeitung unterzogen. Auch hier lassen sich Zurichtungen erkennen, die dem Zuspitzen und Abflachen der Knochen dienten. Die Nomenklatur zur Beschreibung der bearbeiteten Skelettelemente kann der Abb. 17 entnommen werden. Die Stücke werden im folgenden beschrieben.

Fibula No. 1 (Taf. 29)

Dieser Fund repräsentiert eine rechte Mammutfibula. Das proximale und das distale Ende des Knochens fehlen. Erhalten hat sich lediglich der Bereich der Diaphyse. Die Fibula ist auf einer Länge von 50,2 cm überliefert. Die Maße für die Breite und Dicke betragen 5,0 cm und 4,0 cm.

Das Proximalende des Knochens ist von der cranialen und caudalen Kante her auf einer Länge von 11,0 cm zugespitzt. Dabei wurde die Breite des Knochens von 3,1 cm (gemessen an der Basis der Modifikation) auf 0,4 cm (gemessen im Spitzbereich) reduziert. Auch die Dicke des Knochens wurde erheblich von 3,8 cm (gemessen an der Basis der Modifikation) auf 0,4 cm (gemessen im Spitzbereich) vermindert.

Bei der Bearbeitung der Spitze scheint in ähnlicher Weise verfahren worden zu sein wie bei den zugespitzten Rippen. Mit seinen abgearbeiteten Kantenpartien und der zusätzlichen Abflachung der lateral und medial gelegenen Knochenoberflächen gleicht der Bearbeitungsmodus dem, der auf die Rippe No. 7 angewandt wurde.

Das Distalende ist durch eine konkave Einziehung gekennzeichnet, an deren Kanten unregelmäßige, kleinere Impakte beobachtet werden können. Die Morphologie des Distalendes gleicht Knochenveränderungen, wie sie durch den Verbiß von Carnivoren entstehen.

Die Oberflächenerhaltung des Knochens ist sehr gut. Schnitt- oder schnittähnliche Spuren lassen sich an der Fibula nicht erkennen.

Fibula No. 2 (Taf. 30)

Bei der Fibula No. 2 handelt es sich um den Knochen einer rechten Körperhälfte. Das Stück ist vollständig erhalten. Seine Länge beträgt 63,0 cm. Im Schaftbereich misst der Knochen 5,3 cm in der Breite und 3,5 cm in der Dicke.

Proximal wurde das Stück auf ähnliche Weise zugespitzt wie die Fibula No. 1. Durch Abarbeitung der cranial und caudal gelegenen Kanten erfolgte eine Abschrägung. Die so entstandene Spitze hat eine Länge von 9,3 cm. Die Breite des Knochens wurde durch die Abschrägung der Spitze von 4,2 cm (gemessen an der Basis der Modifikation) auf 1,7 cm reduziert. Die Dicke des Knochens veränderte sich durch die Abarbeitung von 2,0 cm auf 0,8 cm. Das distale Gelenkende ist vollständig erhalten.

Die Knochenoberfläche ist sehr gut überliefert. Schnittspuren oder vergleichbare Oberflächenveränderungen lassen sich nicht erkennen.

Fibula No. 3 (Taf. 31)

Vergleichbare Modifikationen lassen sich auch an der Fibula No. 3 feststellen. Es handelt sich um die Fi-

bula einer linken Körperhälfte. Die Fuge der distalen Diaphyse ist deutlich zu erkennen. Das Stück hat sich auf einer Länge von 54,4 cm erhalten. Die Breite des Schaftes misst 4,4 cm, die Dicke beträgt 2,9 cm. Proximal ist der Knochen zu einer Spitze von 7,5 cm Länge abgeflacht worden. Die Modifikation erfolgte durch Abarbeitung des Knochens von den Kantenpartien her und ging, ähnlich wie bei den angespitzten Rippen, mit einer Abflachung des Knochens einher. Die Breite des Skelettelementes wurde dabei von 3,8 cm (gemessen an der Basis der Modifikation) auf 0,7 cm (gemessen im Spitzbereich) reduziert. Die Dicke des Knochens wurde von 1,8 cm auf 0,4 cm verringert. Vom distalen Gelenkende ist heute nur noch ein Teil überliefert, da der Knochen stark durch Carnivorenverbiß beschädigt ist. Insgesamt ist die Oberflächenerhaltung des Knochens sehr gut. Mehrere Generationen von Schnittspuren lassen sich erkennen.

Neben diesen eindeutig artifiziell bearbeiteten Stücken liegen außerdem solche vor, für die nicht entschieden werden kann, ob sie in gleichen Kontext gestellt werden können. Spiralbrüche, kombiniert mit Abrasion, könnten zu ähnlichen Veränderungen ohne menschlichen Einfluß geführt haben.

Fibula No. 4 (Taf. 32)

Die Fibula No. 4 könnte, vergleichbar der Fibula No. 3, einer Modifikation unterzogen worden sein. Ob es sich bei diesem Stück indes tatsächlich um ein Artefakt handelt, muß offen bleiben.

Der Knochen repräsentiert den Schaft einer linken Fibula und ist auf einer Länge von 35,4 cm erhalten. Die Breite des Knochens beträgt 4,1 cm. Die Dicke liegt bei 3,4 cm.

Proximal ist der Knochen durch ein Negativ abgeflacht. Dadurch wurde die Dicke von 2,1 cm (gemessen an der Basis der Modifikation) auf 1,2 cm (gemessen an der Spitzenteil) reduziert. Der Spitzbereich des Knochens scheint leicht überschliffen. Distal ist das Fragment durch einen Spiralbruch von 7,0 cm Länge charakterisiert.

An diesem Schaftfragment lassen sich deutliche Schnittspuren erkennen, die als das Ergebnis des Entfleischens durch den Menschen gedeutet werden können.

Fibula No. 5 (Taf. 33)

In den gleichen Kontext gehört auch die Fibula No. 5. Auch hier läßt sich wieder nicht entscheiden, ob es sich um eine artifizielle Knochenveränderung handelt. Diese rechte Fibula, deren Epiphysenfuge distal noch leicht sichtbar ist, hat sich auf einer Länge von 56,5 cm erhalten. Das Proximalende wurde durch einige Abschläge, zur Verdünnung des Knochens, artifiziell zugerichtet. Das Distalende ist vollständig erhalten.

Zugerichtete Geweihe

Nicht nur Knochen, auch eine Geweihstange lag im Fundmaterial von Salzgitter-Lebenstedt vor, die deutlich von artifizieller Modifikation zeugt. Es handelt sich um eine gerade, schädelechte linke Rentengeweihstange. Die größte Länge der Stange beträgt 55,2 cm. Auffallend sind deutliche Hackspuren im Bereich der Augsprosse des Geweis, die offenbar zum Abtrennen der Sprosse führten (Taf. 34).

Zusammenfassende Betrachtung der Knochengeräte

Durch die taphonomische Betrachtung der Tierreste der Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt war das faunistische Ensemble bereits im Vorfeld charakterisiert worden. Dabei konnte herausgearbeitet werden, daß sich die Faunengemeinschaft sowohl aus Elementen einer Hintergrundfauna zusammensetzt als

auch Jagdbeutereste des Menschen repräsentiert. Verschiedene Hinweise lassen das Erlegen von Rentieren plausibel erscheinen. Unter Berücksichtigung der Ablagerungs- und Einbettungsverhältnisse der Fauna in fluviatilem Milieu, zusammen mit zahlreichen Steingeräten, war erwartet worden, daß sich die Thanatocoenose aus unterschiedlichen Komponenten mit und ohne Einfluß des Menschen zusammensetzt.

Als weiteres Ergebnis der taphonomischen Bearbeitung war außerdem ein Überwiegen von Rippen und Fibulae im postcranialen Mammuthmaterial herausgestellt worden. Da es sich bei den Rippen und Fibulae um eben die Skeletteile handelt, an denen sich artifizielle Modifikationen erkennen lassen, wurde das häufige Auftreten der Elemente der Selektion durch den Menschen zugewiesen, nachdem der Einfluß fluvialer Transportmechanismen und diagenetischer Zerstörung überprüft worden war. Eine Interpretation dieser Knochen als Rohmaterial zur Geräteherstellung liegt nahe.

Bei den hier als artifiziell betrachteten Modifikationen handelt es sich um Knochenveränderungen, die, soweit Verfasserinkenntnis reicht, regelmäßig nicht durch natürliche Prozesse ohne den Einfluß des Menschen entstehen. Durch Vergleiche mit »natürlichen«, den artifiziellen Zurichtungen ähnelnden Veränderungen, wurde dieser Aspekt nachgehalten.

Sowohl die Rippen als auch die Extremitätenknochen wurden entweder zugespitzt und/oder abgeflacht zugerichtet. Die Zuspitzung der Knochen wurde durch unterschiedliches Vorgehen erreicht. Knochen wurden von den cranial und caudal gelegenen Kanten allmählich spitz zugearbeitet, und die Spitzenpartie wurde zusätzlich verdünnt (Rippe No. 2, Rippe No. 4). Die Verdünnung erfolgte entweder von einer oder von zwei Kanten her. Als Ergebnis wurde eine flache kurze Spitze hergestellt. Andere Beispiele zeigen nur marginale Zurichtungen wie die Abarbeitung der cranialen und caudalen Kanten (Rippe No. 8, Rippe No. 9). Auffallend ist bei einigen Stücken, daß die Spitzenpartie gerade abgebrochen ist. Soweit heute feststellbar, geschah dies während der Knochen noch in frischem Zustand vorlag. Ob diese Form durch funktionalen Streß entstand oder ob es sich um intentionelle Formgebung handelt, kann nicht geklärt werden.

Die Zurichtung zu einer lang ausgezogenen, kompakten Spitze wurde dagegen auf anderem Wege erreicht. Auch dabei wurden die Knochen zunächst von den Kanten her zugerichtet. Eine Verdünnung wurde im Bereich der Spitze entweder durch Aufspalten und Entfernen einer Rippenhälfte oder durch die Reduktion des Knochens bis zur Spongiosa vorgenommen. Gemein ist den Knochen mit lang ausgezogener Spitze eine sorgfältige Modifikation der medial gelegenen Oberfläche, bei der die konvexe Wölbung der Knochenoberfläche beibehalten wurde (Rippe No. 7, Fibula No. 1). Hier lassen sich Parallelen zur Zurichtung der geflügelten Knochenspitze erkennen.

Neben den zugespitzten Knochen liegen andere Elemente vor, deren Zurichtung deutlich auf ein intendiertes Abflachen verweist. Auch das Abflachen wurde durch verschiedenes Vorgehen erreicht, zu dem das Entfernen von Abschlägen oder beidflächiges Abarbeiten des Rippenkörpers zählten.

Als dritte Artefaktkategorie wurden die »gespaltenen Rippen« beschrieben. Dabei handelt es sich um Rippenfragmente mit zahlreichen konischen Impakten an den Kanten, die von artifizieller Aufspaltung zeugen. Zahlreiche kleinere Fragmente konnten im Material entdeckt werden. Allen ist eine Länge von ± 30 cm gemein. Da die meisten dieser Fragmente jedoch moderne Beschädigungen zeigen muß offen bleiben, ob die Reduzierung der Rippenlänge auf dieses Maß intendiert war oder lediglich das Ergebnis von Beschädigungen nach der Ausgrabung ist. Wichtig bleibt hier festzuhalten, daß auch an den gespaltenen Rippen Zurichtungen zu Spitzenpartien beobachtet werden können. Das Aufspalten der Rippen diente also offenbar in erster Linie der Verdünnung der Rippen.

Das Regelmaß, mit dem die Bearbeitung der Knochengeräte vorgenommen wurde, spricht deutlich gegen eine Interpretation dieser Veränderungen als Gebrauchsspuren. Die Knochen wurden intentionell zugerichtet. In einigen Fällen läßt sich der artifizielle Charakter der Stücke diskutieren. Partielle Polituren können z.B. ebenso durch die Einbettung der Stücke in humosem Milieu hervorgerufen worden sein. Die Gesamtheit aller Modifikationen, die an einem Stück beobachtet werden können, spricht für die Zurichtung durch den Menschen.

Die Funktion der Geräte muß offen bleiben. Da alle Geräte eine mehr oder weniger starke Biegung, ana-

log zur anatomischen Form aufweisen, fällt eine Nutzung der zugespitzten Stücke als Stoßwaffe aus. Daß es unter den Geräten Stücke mit gleichartigen Zurichtungen gibt, könnte zeigen, daß die zuzurichtende Form gewollt war. Solche Stücke könnten einer gleichartigen Nutzung zugeführt worden sein. Geräte mit abweichenden Zurichtungen müßten danach anderen Funktionen gedient haben. Im Moment scheint die einzige plausible Funktion der Stücke die zugegebenermaßen nicht besonders originelle Ansprache als Grabstöcke.

Nicht nur die funktionale Interpretation der vorgestellten Geräte, auch deren generelle Bewertung wird vor allem durch mangelnde Parallelen im archäologischen und ethnographischen Kontext erschwert. Literaturrecherchen zufolge suchen die besprochenen Stücke nicht nur in Mittel-, sondern auch im Jungpaläolithikum ihresgleichen.

Aus dem Mittelpaläolithikum sind zahlreiche Knochengeräte bekannt geworden (Vincent 1993). Sieht man von Beispielen in altpaläolithischem Kontext (vgl. Segre und Ascenzi 1984; Mania 1986; Anzidei und Ruffo 1985; Anzidei et al. 1989) ab, so handelt es sich bei den meisten dieser Geräte um Knochen mit charakteristischer Morphologie und Gebrauchsspuren. Artifizielle, geräteartige Zurichtungen zeigen diese Stücke, wenn überhaupt, nur marginal.

Die besten Parallelen zu den Funden von Salzgitter-Lebenstedt stammen von der jungpaläolithischen Fundstelle Predmosti (Tschechische Republik). Von diesem Platz liegen etwa 50 zumeist nahezu vollständige Rippen vor, deren Spitzenpartien auf unterschiedliche Weise zugerichtet sind (Valoch 1982). Eine weitere Parallelie ist aus den Rheinkiesen bei Duisburg belegt. Diese Mammutrippe ist aufgespalten und zugespitzt (Tromnau 1982). Eine zeitliche Zuweisung dieses Stücks ist jedoch nicht möglich.

Auch die generelle Bewertung der Geräte in mittelpaläolithischem Kontext ist schwierig. Für das Mittelpaläolithikum wird allgemein das Fehlen intentionell zugerichteter Knochengeräte als gegeben angenommen. Die Frage, warum organische Materialien als Rohmaterial zur Geräteherstellung ignoriert wurden, wird als Forschungsfrage formuliert (Mithen 1996).

Die standardisierte Herstellung von Artefakten aus Knochen und Geweih wird als Charakteristikum des Aurignacien betrachtet (Hahn 1977). So komplex wie die nun auftretenden standardisierten Gerätetypen sind auch die verwendeten Bearbeitungstechniken. Diese umfassen eine auf verschiedenen Wegen erreichte intentionelle Zurichtung, vor allem aber das Schleifen und Polieren der zu erstellenden Formen (Knecht 1993). Die aurignacienzeitliche Herstellung von Knochengeräten findet im Mittelpaläolithikum kein Pendant.

Die Techniken zur Herstellung von Knochengeräten sind spätestens seit Auftreten der ersten Holzgeräte um ca. 400 000 bekannt (Thieme 1997). Daß diese Techniken nicht in vergleichbarer Weise Anwendung auf Knochen fanden, wird als »lack of a concept of the final, intended form« (Noble und Davidson 1996, 205) für mittelpaläolithische Menschen interpretiert. So wird eine Knochenharpune mit Widerharken, gefunden mit einer Middle Stone Age Steingeräteindustrie an der 90 000 Jahre alten Fundstelle Katanda (Zaire), als Ausdruck erster progressiver Verhaltensäußerungen des modernen Menschen bewertet (Yellen et al. 1995).

Vor dem Hintergrund dieser Ausführungen wird in erster Linie die bedeutende Stellung der intentionell zugerichteten Mammutknochen von Salzgitter-Lebenstedt deutlich. Daß diese Geräte nahezu ohne Parallele sind, könnte auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden. Da die Knochenerhaltung in Salzgitter ihresgleichen sucht, wäre immerhin denkbar, daß modifizierte Mammutknochen an anderen Plätzen auf Grund schlechterer Knochenerhaltung unerkannt geblieben sind. Auch eine Forschungslücke käme als Erklärung in Betracht. Plausibler scheint indes die Annahme von der Ausnahme. Vielleicht wurden im Mittelpaläolithikum zur Herstellung vergleichbarer Geräte Hölzer verwendet, die heute nicht überliefert sind. Rohstoffmangel könnte die Menschen von Salzgitter zur Nutzung anderer organischer Rohstoffquellen veranlaßt haben.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Die Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt hat in vielerlei Hinsicht bemerkenswerte Ergebnisse geliefert. Die Großtierfauna wurde zusammen mit Steinartefakten entdeckt und umfaßt sechs Arten. In ihrer paläoklimatischen Aussage ist diese Fauna eindeutig. Elemente wie *M. primigenius*, *Coelodonta antiquitatis* und *Rangifer tarandus* sprechen für eine offene Landschaft und damit für einen kaltzeitlichen Kontext der Ablagerungen. Zusätzlich zur Großtierfauna konnten außerdem Menschenreste zweier Individuen entdeckt werden.

Die Faunenreste stammen aus fluviatilen Ablagerungen und streuen, wie auch die Steinartefakte, im Aufschlußbereich mit einer Mächtigkeit von ca. 2 m. Zu Beginn der Auswertungsarbeiten war postuliert worden, die Funde könnten zwei Horizonten zugeordnet werden. Feinstratigraphische Ausarbeitungen suggerieren einen unteren, durch Faunenreste dominierten Horizont und eine obere Fundschicht, in der Faunenreste und Steinartefakte zahlreich auftreten. Kryoturbate Umarbeitungen von Skelettresten sowie Zusammenpassungen von Faunenelementen aus dem oberen und dem unteren Bereich der Ablagerungen müssen bei dieser Deutung ebenfalls in Betracht gezogen werden. Selbst wenn das Fundmaterial aus zwei Horizonten stammen würde, so gehören doch beide in mittelpaläolithischen Kontext. Deshalb wird das Faunenmaterial hier als ein Inventar betrachtet.

Die Zusammensetzung der Thanatocoenose scheint nicht wesentlich durch die diagenetische Zersetzung von Knochen abgeändert worden zu sein. Dies zeigen quantitative Faunenanalysen in Kombination mit der Betrachtung der strukturellen Dichte der Knochen.

Stratonomischen Beobachtungen Kleinschmidts zufolge zeugen die Strömungsverhältnisse des Gewässers, in dessen Sedimenten die Funde gemacht wurden, und die Ablagerungsverhältnisse der Knochen von einer wechselhaften Gewässergeschichte mit stagnierender, ruhiger und starker Strömung. Diese Beobachtungen gaben Anlaß zu überprüfen, ob fluviatiler Transport von Knochen die Zusammensetzung der Fauna abgeändert haben könnte. Da die Faunengemeinschaft aus leicht und schwer durch Wasser zu transportierenden Knochen besteht, scheint auch fluviatiler Transport nicht wesentlich zu einer Abänderung beigetragen zu haben. Es zeigte sich bei diesem Untersuchungsschritt allerdings, daß bei den Rentierresten leicht zu transportierende Elemente dominieren (Gruppe 1), während bei den übrigen Arten Knochen mit mittlerem Transportpotential (Gruppe 2) überwiegen. Da die Streuungsgruppen 1-3 individuell für jede Tierart zusammengestellt wurden, kann dieser Unterschied seine Begründung nicht z.B. in der Tiergröße finden. Eine Dominanz der Streuungsgruppe 2 zeigt eine Transportverzögerung an. Nur für die Rentiere gilt, daß der Tötungsplatz dieser Tiere auch dem Ort der Sedimentation ihrer Leichenteile entspricht.

Die Rentiere unterscheiden sich auch in anderen Merkmalen von den übrigen Tieren. Alle Skelettelemente von *R. tarandus* sind im Faunenmaterial vertreten. Die Knochen und Geweihe stammen von mindestens 86 Tieren. Individuen aller Altersklassen sind belegt. Adulte männliche Tiere dominieren.

Die Rentiere wurden durch den Menschen im Sinne der Fleisch- und Markgewinnung regelhaft, aber selektiv ausgebeutet. Dabei konnte eine Konzentration auf qualitativ hochwertige Ressourcen beobachtet werden. Knochen junger Tiere und Knochen mit geringem Markgehalt wie z.B. Metacarpi und Unterkiefer wurden nicht verwertet.

Verschiedene Hinweise, wie die gleichartige exzellente Knochenerhaltung, die gleichartige Überlieferung artikulierender Skelettelemente und der niedrige Anteil an Carnivorenverbiß, sprechen für eine gleichartig verlaufende und schnelle Sedimentation der Rentierreste. Darüber hinaus suggerieren die Altersstruktur und der Zustand der Gewehe sowie die Geschlechtszusammensetzung der Population den Tod der Tiere während eines kurzfristigen Zeitraums. Ob die Tiere während einer oder mehrerer Jagd-episoden den Tod fanden, läßt sich nicht klären.

Mit seiner artdominierten Fauna paßt sich das Salzgitter-Ensemble in einen Reigen anderer Fundplätze ein, die ab dem Eem-Interglazial regelmäßig auftreten. Vor allem Fundstellen, die sich durch die Dominanz von Boviden auszeichnen, sind hinreichend bekannt. Auf Basis der Altersprofile war hier eine Ak-

kumulation der Faunenreste über längere Zeiträume postuliert worden, die zusammen mit anderen Hinweisen im Sinne wiederholter Jagden durch den Menschen interpretiert wurde (Gaudzinski 1996). Die Nachweise aus Salzgitter unterscheiden sich deutlich von diesen langfristig angelegten Ausbeutungen vor allem durch die selektive Nutzung hochwertiger Nahrungsressourcen.

Insgesamt zeigt das Rentierensemble, mit der topographischen Situation der Fundstelle, Parallelen zu Fundplätzen vom Ende des Jungpaläolithikums und aus dem Spätpaläolithikum, z.B. von Meiendorf und Stellmoor (Bratlund 1996; Gronnow 1986; Gaudzinski & Roebroeks im Druck).

Nicht genug mit diesen außergewöhnlichen Resultaten; die Fauna von Salzgitter-Lebenstedt lieferte noch weitere bemerkenswerte Ergebnisse. Salzgitter ist einer der wenigen, wenn nicht sogar der einzige Fundplatz in mittelpaläolithischem Kontext, für den eine intentionelle Selektion von Knochen zur Geräteherstellung angenommen werden kann. Im Faunenmaterial war für die Zusammensetzung der Mammutreste eine Dominanz von Rippen und Fibulae erkannt worden. Vergleichbare Daten liegen, so weit Verfasserkenntnis reicht, weder von natürlichen noch von artifiziellen Elefantenthalatocoenosen vor (vgl. Haynes 1991). Da sowohl Rippen als auch Fibulae eben jene Elemente repräsentieren, die vom Menschen bearbeitet wurden, kann hier eine intentionelle Rohmaterialselektion angenommen werden. Zu guter Letzt zeichnen natürlich die Knochengeräte Salzgitter-Lebenstedt aus. Rippen und Fibulae von Mammuten wurden mit unterschiedlichsten Arbeitsenden versehen. Gleichartige Zurichtungen sowohl an Rippen und Fibulae zeigen, daß die Form intendiert war. Charakteristische Bruchmuster verweisen auf die Verarbeitung der Knochen in unfossilisiertem Zustand. Ob dies indes die Verwertung frischer Leichenteile oder gelegentlicher Jagdbeutereste anzeigt, muß offen bleiben. Auffallend ist das Auftreten von Verbiß durch Raubtiere an zwei bearbeiteten Fibulae. Setzt man voraus, daß diese Modifikationen nicht nach der Bearbeitung der Knochen erfolgt sind, so ist hier ein Hinweis auf eine intentionelle Selektion disartikulierter Faunenreste durch den Menschen gegeben.

Die Funktion der Geräte muß offen bleiben. Eine Verwendung der Stücke als Stoßwaffe scheidet auf Grund der Biegung der Stücke in fast allen Fällen eher aus. Vor allem mangelnde Parallelen erschweren eine Beurteilung der Funde im archäologischen Kontext.

Wahrscheinlich repräsentieren die Funde von Salzgitter eine Ausnahme, indem unübliche organische Materialien (Knochen) zur Geräteherstellung genutzt wurden. Denkbar wäre immerhin, daß Holz im Mittelpaläolithikum gemeinhin für vergleichbare Geräte verwendet wurde.

In welchem Zusammenhang das Rentiersterben und die Knochengerätherstellung stehen, kann nicht geklärt werden.

Abschließend bleibt zu bedauern, daß diese außergewöhnlichen Ergebnisse nicht bereits zu einem früheren Zeitpunkt vorgelegt worden sind, da sie vielleicht dazu beigetragen hätten, unser Bild vom Mittelpaläolithikum differenzierter zu sehen. Ausgräber und frühe Bearbeiter hätten außerdem sicherlich zur Beurteilung und Einschätzung der Anzahl der Fundhorizonte sowie zur dreidimensionalen Rekonstruktion und Einpassung der Funde beitragen können. Aber auch ohne die Berücksichtigung dieser Daten ist hoffentlich deutlich geworden, daß die Großtierfauna von Salzgitter-Lebenstedt einen der wohl aussagekräftigsten mittelpaläolithischen Nachweise repräsentiert.

ZUSAMMENFASSUNG

Die mittelpaläolithische Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt liegt ca. 50 km südöstlich von Hannover in Deutschland. Der Platz wurde 1952 von A. Tode ausgegraben, weitere Grabungen schlossen sich im Jahre 1977 an. Dabei wurden Faunenreste und lithisches Material in fluviatilen Ablagerungen entdeckt, die sich in drei Abschnitte gliedern lassen. Der Großteil des archäologischen Materials stammt aus Abschnitt 2, allerdings wurden auch in Abschnitt 1 Funde gemacht. Ob die Knochen und Steine während

einer Ablagerungsphase eingebettet und stark verlagert wurden oder während mindestens zweier, unabhängiger Ablagerungsphasen (Abschnitte 1 und 2) mit geringer nachträglicher Umlagerung zur Einbettung gelangten, bleibt offen.

Die fundführenden Sedimente können entweder dem Frühweichsel oder einem Interstadial des Pleiniglazials (Oerel Interstadial, C₁₄ Alter: 58 000–54 000 BP oder Glinde Interstadial, 14C Alter: 51 000–48 000 BP) (OIS 5–3) zugeordnet werden.

In mehr als einer Hinsicht hat die taphonomische Analyse des 1952 ergrabenen faunistischen Materials bemerkenswerte Ergebnisse geliefert. Die Großtierfauna umfaßt *Canis lupus*, *Mammuthus primigenius*, *Equus* sp., *Coelodonta antiquitatis*, *Rangifer tarandus* und *Bison priscus*. Außerdem sind Menschenknochen mindestens zweier Individuen belegt.

Während die Ansammlung der Faunenreste nahezu aller Arten im Sinne einer natürlichen Hintergrundfauna interpretiert wird, verweisen die Rentiere auf die intentionelle Nutzung dieser Nahrungsressource durch den mittelpaläolithischen Menschen. Die Reste von *Rangifer tarandus* dominieren das faunistische Ensemble mit mehr als 80 Tieren. Die Ergebnisse der faunistischen Analyse verweisen auf das Erlegen dieser Tiere während des Herbstes. Die Tierkarkassen wurden zerlegt und zur Markgewinnung genutzt. Dabei erfolgte eine Selektion, bei der nur qualitativ hochwertige Nahrung verwertet wurde. Subadulte Individuen blieben ungenutzt, und nur adulte Tiere wurden weiterverarbeitet, wobei auch hier markarme Knochen unausgebeutet blieben.

Mit ihrer artdominierten Fauna gliedert sich die Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt in einen Reigen anderer frühweichselzeitlicher Fundstellen ein, die durch eine monospezifische oder artdominierte Fauna gekennzeichnet werden. Diese Nachweise reflektieren selektive, gezielte und wiederkehrende und somit langfristig angelegte Jagdaktivitäten durch den Menschen und unterscheiden sich damit deutlich von den in Salzgitter geführten Nachweisen.

Dieser außerordentliche archäologische Befund wird durch das Auftreten von Knochengeräten unterstrichen. Die Geräte wurden aus Rippen und Fibulae von *Mammuthus primigenius* hergestellt. Die postcraniale Skeletteilpräsenz der Mammute wird von diesen Knochen dominiert und als Reflektion einer intentionellen Rohmaterialselektion durch den Menschen interpretiert.

Im Gegensatz zu bearbeiteten Knochen anderer mittelpaläolithischer Kontexten, werden die Knochengeräte von Salzgitter nicht durch Gebrauchsspuren charakterisiert. Vielmehr ist intentionelles Zuschnitzen oder Abflachen kennzeichnend, mit denen eine Reduktion der Knochenbreite herbeigeführt wurde. Diese Modifikationen können mit einer Reduktion der Knochendicke durch Schliff oder Spaltung einhergehen.

Vergleiche mit anderen europäischen Nachweisen zeigen, daß das Salzgitter-Geräteinventar ohne Parallele ist. Eine Einordnung der Funde wird darüber hinaus auch durch die Tatsache erschwert, daß die Funktion der Geräte offen bleibt. Das einzigartige Auftreten der Stücke könnte eine Forschungslücke darstellen. Denkbar wäre auch, daß vergleichbare Geräte auf Grund schlechter Knochenerhaltung nicht erkannt wurden. Salzgitter könnte jedoch ebenso eine Ausnahme im archäologischen Nachweis verkörpern. Für das Mittelpaläolithikum kann z.B. die hauptsächliche Verwendung von Holz für die Herstellung länglicher Geräte angenommen werden, die heute nicht überliefert sind.

Der archäologische Kontext der Knochengeräte läßt sich nicht näher definieren. Die Geräte wurden zusammen mit einer natürlichen Hintergrundfauna und Resten einer Jagdepisode ausgegraben. Es ist unklar, ob Gerätproduktion und Jagdaktivitäten in einem Zusammenhang stehen.

BIBLIOGRAPHIE

- Albrecht, G., J. Hahn u. W. G. Torke 1972: Merkmalsanalyse von Geschoßspitzen des mittleren Jungpleistozäns in Mittel- und Osteuropa. *Archaeologica Venatoria* (Tübingen).
- Anzidei, A. P. u. M. Ruffo 1985: The Pleistocene deposit of Rebibbia-Casal de'Pazzi (Rome, Italy). In: C. Malone und S. Stoddart (Hrsg.), *Papers in Italian Archaeology IV. Part I, The Human Landscape*. BAR International Series 243 (Oxford) 69-85.
- Anzidei, A. P., A. Angelelli, A. Arnould-Huyzendveld, L. Caloi, M. R. Palombo u. A. G. Segre 1989: Le gisement Pléistocène de La Polledrara di Cecanibbio (Rome, Italie). *L'Anthropologie* 93, 749-782.
- Audouze, F. u. J. Enloe 1991: Subsistence strategies and economy in the Magdalenian of the Paris Basin, France. In: N. Barton, A. J. Roberts und D. A. Roe (Hrsg.), *The Late Glacial in north west Europe: human adaptation and environmental change at the end of the Pleistocene*. CBA Research Report (London) 63-71.
- Behrensmeyer, A. K. 1975: The taphonomy and paleoecology of Plio-Pleistocene vertebrate assemblages east of Lake Rudolf, Kenya. *Bulletin Museum of comparative Zoology* 146, 473-578.
- 1982: Time resolution in fluvial vertebrate assemblages. *Paleobiology* 8, 211-227.
- 1988: Vertebrate preservations in fluvial channels. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 63, 183-199.
- Berke, H. 1989: Die Rengeweihreste von Lommersum und Zerlegungsspuren an Knochen. In: J. Hahn (Hrsg.), *Genese und Funktion einer jungpaläolithischen Freilandstation: Lommersum im Rheinland*. *Rheinische Ausgrabungen* 29 (Köln) 113-167
- Binford, L. R. 1978: *Nunamiut Ethnoarchaeology*. Academic Press (New York).
- 1981: *Bones. Ancient men and modern myths*. Academic Press (New York, London).
- Blumenschine, R. J. u. M. M. Selvaggio 1991: On the marks of marrow bone processing by hammerstones and hyaenas: their anatomical patterning and archaeological implications. In: D. J. Clark (Hrsg.), *Cultural beginnings*. Habelt Verlag (Bonn) 17-32.
- Boschian, G. 1993: Castel di Guido Scavi 1980-1991. Atti della XXX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria 1993, 167-178.
- Brain, C. K. 1981: The hunters or the hunted? An introduction to African cave taphonomy. The University of Chicago Press (Chicago).
- Bratlund, B. 1996: Hunting strategies in the Late Glacial of Northern europe: a survey of the faunal evidence. *Journal of World Prehistory*, 10, 1-48.
- Buckland, W. 1824: *Reliquiae diluvianae or observations on the organic remains contained in caves, fissures and diluvial gravel and other geological phenomena attesting the action of the universal deluge* (London).
- Busch, R. 1991: Bibliographie Salzgitter-Lebenstedt. In: R. Busch u. H. Schwabedissen (Hrsg.), *Der altsteinzeitliche Fundplatz Salzgitter-Lebenstedt. Teil II. Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Böhlau Verlag (Köln) 217-231.
- Busch, R. u. H. Schwabedissen (Hrsg.) 1991: Der altsteinzeitliche Fundplatz Salzgitter-Lebenstedt. Teil II. Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Böhlau Verlag (Köln).
- Delpech, F. 1983: Les faunes du Paléolithique Supérieur dans le Sud-Ouest de la France. *Cahiers du Quaternaire* (Paris) 6.
- Dewez, M. 1980: Le matériel archéologique osseux du Creswellien de Presle. *Bulletin de la Société Belge d'Anthropologie et Préhistoire* 91, 91-102.
- Dodson, P. 1974: The significance of small bones in paleoecological interpretation. *Contributions to Geology*. Univ. of Wyoming, Special Papers No 2 (Laramie, Wyoming).
- Franz, L. 1941-42: Paläolithzweifel. *Prähistorische Zeitschr.* 32-33, 297-303.
- Frison, G. C. u. L. C. Todd 1986: *The Colby Mammoth Site*. University of New Mexico Press (Albuquerque).
- Gaudzinski, S. 1995: Wisentjäger in Wallertheim. Zur Taphonomie einer mittelpaläolithischen Freilandfundstelle in Rheinhessen. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 39, 245-232.
- 1996: On bovid assemblages and their consequences for the knowledge of subsistence patterns in the Middle Palaeolithic. *Proc. Prehist. Soc.* 62, 19-39.
- 1999: The faunal record of the Lower and Middle Palaeolithic of Europe: Remarks on human interference. In: W. Roebroeks u. C. Gamble (Hrsg.), *The Middle Palaeolithic Occupation of Europe*. University of Leiden Press (Leiden) 215-233.
- Gaudzinski, S. 1998: Vorbericht über die taphonomischen Arbeiten zu Knochengeräten und zum faunistischen Material der mittelpaläolithischen Freilandfundstelle Salzgitter-Lebenstedt. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 28, 323-337.
- Gaudzinski, S. und Roebroeks, W. im Druck: Adults only. Reindeer hunting at the Middle Palaeolithic site Salzgitter-Lebenstedt, Northern Germany. *Journal of Human Evolution*.
- Gronnow, B. 1987: Meiendorf and Stellmoor revisited. An analysis of Late Palaeolithic reindeer exploitation. *Acta Archaeologica* 56, 131-166.

- Grote, K. u. Preul, F. 1978: Der mittelpaläolithische Lagerplatz Salzgitter-Lebenstedt. Vorbericht über die Grabung und die geologische Untersuchung 1977. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 47, 77-106.
- Guenther, E. W. 1991: Die Backenzähne von *Mammuthus primigenius* und *Mammuthus primigenius-trogontherii* von Salzgitter-Lebenstedt und einigen anderen Fundorten. In: R. Busch u. H. Schwabedissen (Hrsg.), Der altsteinzeitliche Fundplatz Salzgitter-Lebenstedt. Teil II. Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Böhlau Verlag (Köln) 101-147.
- Habermehl, K.-H. 1985: Altersbestimmung bei Wild- und Pelztieren. Paul Parey Verlag (Hamburg).
- Hahn, J. 1977: Aurignacien: Das ältere Jungpaläolithikum in Mittel- und Osteuropa. Böhlau Verlag (Köln).
- Haynes, G. 1980: Evidence of carnivore gnawing on Pleistocene and recent mammalian bones. Paleobiology 6, 341-351.
- 1983: A guide for differentiating mammalian carnivore taxa responsible for gnaw damage to herbivore limb bones. Paleobiology 9, 164-172.
- 1991: Mammoth, mastodons and elephants. Cambridge University Press (Cambridge).
- Hanks, J. 1969: Growth in weight of the female African elephant in Zambia. East African Wildlife Journal 7, 7-10.
- Johannes, H. u. Schuh-Johannes, J. 1991: Die Pilzfunde. In: R. Busch u. H. Schwabedissen (Hrsg.), Der altsteinzeitliche Fundplatz Salzgitter-Lebenstedt. Teil II. Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Böhlau Verlag (Köln) 211-216.
- Kitching, J. W. 1963: Bone, tooth and horn tools of Paleolithic man. Manchester University Press (Manchester).
- Kleinschmidt, A. 1953: Die Untersuchung der paläolithischen Freilandstation von Salzgitter-Lebenstedt. 6. Die zoologischen Funde der Grabung Salzgitter-Lebenstedt 1952. Eizeitalter und Gegenwart 7, 166-188.
- 1965: Die Mechanik der Sedimentbewegung in kleinen Fluttrinnen. Ein Beitrag zur analytischen Sediment-Gefügekunde (Stratonomie). Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde Württemberg 120, 126-184.
- 1966: Struktur und Lagebestimmung der Squama ossis occipitalis rezenter und diluvialer Menschenformen (als Grundlage für die Einordnung eines Neufundes aus dem späten Eem-Interglazial bzw. Früh-Würmglazial von Salzgitter-Lebenstedt). Zusammenfassung der Vorträge der Conference of the International Primatological Society (Frankfurt a. M. 1966) 39-40.
- 1975: Die morphologische Einordnung der neandertaloiden menschlichen Schädelreste der Grabung Salzgitter-Lebenstedt 1952. Kurzfassung der Vorträge der 45. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft in Hannover 1975.
- 1983: Morphologische und taxonomische Untersuchungen am Hinterhaupt und Endocranum fossiler und rezenter Menschenformen zur Bestimmung und Beurteilung der Stellung des Fundes von Salzgitter-Lebenstedt 1952. Abstracts der 18. Tagung der Gesellschaft für Anthropologie und Humangenetik in Münster 1983.
- 1986: Die morphologisch-zeitliche Einordnung der neandertaloiden Schädelreste aus dem Diluvium (Würm-Weichsel) von Salzgitter-Lebenstedt (1952). Kurzfassung der Vorträge und Posterdemonstrationen der 60. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde e. V. in Hamburg, 39-41.
- Knecht, H. 1993: Splits and wedges: the techniques and technology of early Aurignacian antler working. In: H. Knecht, A. Pike-Tay u. R. White (Hrsg.), Before Lascaux: the complex record of the early Upper Palaeolithic. CRC Press (Boca Ranton) 139-162.
- Kreutzer, L. A. 1992: Bison and deer bone mineral densities: comparisons and implications for the interpretation of archaeological faunas. Journal of Archaeological Science 19, 271-294.
- Laws, R. M. 1966: Age criteria for the African elephant *Loxodonta a. africana*. East African Wildlife Journal 4, 1-37.
- Laws, R. M. u. Parker, I. S. C. 1968: Recent studies on elephant populations in East Africa. Symp. zool. Soc. Lond. 21, 319-359.
- Lyman, R. L. 1982: The taphonomy of vertebrate archaeofaunas: bone density and differential survivorship of fossil classes (Ph. D. dissertation, University of Washington).
- 1984: Bone density and differential survivorship of fossil classes. Journal of Anthropological Archaeology 3, 259-299.
- 1994: Vertebrate Taphonomy. Cambridge University Press (Cambridge).
- Lister, A. 1986: New results on deer from Swanscombe, and the stratigraphical significance of deer in the Middle and Upper Pleistocene of Europe. Journal of Archaeological Science 13, 319-338.
- Mania, D. 1986: Die Geweihartefakte des Homo erectus von Bilzingsleben. In: D. Mania u. T. Weber (Hrsg.), Bilzingsleben II. Homo erectus – seine Kultur und seine Umwelt. Deutscher Verlag der Wissenschaften (Berlin) 233-256.
- Mania, U. 1995: The utilisation of large mammal bones in Bilzingsleben – a special variant of Middle Pleistocene man's relationship to his environment. In: H. Ullrich (Hrsg.), Man and environment in the Palaeolithic. Eraul (Liège) 239- 246.
- Marean, C. W., C. M. Spencer, R. G. Blumenschine u. Capaldo, S. D. 1992: Captive hyaena bone choice and destruction, the Schlepp-Effect and Olduvai archaeofaunas. Journal of Archaeological Science 19, 101-121.

- Mithen, S. 1996: *The Prehistory of the mind*. Thames and Hudson (London).
- Müller-Beck, H. J. 1966: Die frühe und mittlere Altsteinzeit in Europa, Nordafrika und Vorderasien. In: K. J. Narr (Hrsg.), *Handbuch der Urgeschichte*, (Bern) 134-157.
- Musil, R. 1974: Tiertergesellschaft der Kniegrotte. In: R. Feustel (Hrsg.), *Die Kniegrotte bei Döbritz*. Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Thüringens (Weimar) 30-95.
- Noble, W. u. Davidson, I. 1996: *Human evolution, language and mind*. Cambridge University Press (Cambridge).
- Pastoors, A. 1996: Die Steinartefakte von Salzgitter-Lebenstedt (Dissertation, Universität zu Köln).
- Perry, J. S. 1954: Some observations on growth and tusk weight in male and female African elephants. *Proceedings of the Zoological Society London* 124, 97-104.
- Pfaffenbergh, K. 1991: Die Vegetationsverhältnisse während und nach der Sedimentation der Fundschichten von Salzgitter-Lebenstedt. In: R. Busch u. H. Schwabedissen (Hrsg.), *Der altsteinzeitliche Fundplatz Salzgitter-Lebenstedt. Teil II. Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Böhlau Verlag (Köln) 183-210.
- Preul, F. 1991: Die Fundschichten im Klärwerksgelände von Salzgitter-Lebenstedt und ihre Einordnung in die Schichtenfolge des Quartär. In: R. Busch u. H. Schwabedissen (Hrsg.), *Der altsteinzeitliche Fundplatz Salzgitter-Lebenstedt. Teil II. Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Böhlau Verlag (Köln) 9-99.
- Radmilli, A. M. 1984: Scavi nel giacimento del Paleolitico inferiore di Castel di Guido presso Roma. In: A. M. Bietti Sestieri (Hrsg.), *Preistoria e Protostoria nel territorio di Roma*. De Luca (Rom) 75-85.
- Schütrumpf, R. 1991: Kommentar zu dem vorstehenden Beitrag von W. Selle über Salzgitter-Lebenstedt nach dem Forschungsstand der achtziger Jahre. In: R. Busch u. H. Schwabedissen (Hrsg.), *Der altsteinzeitliche Fundplatz Salzgitter-Lebenstedt. Teil II. Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Böhlau Verlag (Köln) 162-182.
- Segre, A. u. Ascenzi, A. 1984: Fontana Ranuccio: Italy's earliest Middle Pleistocene hominid Site. *Current Anthropology* 25, 230-233.
- Segre, A. G., I. Biddittu, F. u. Guadagnoli, F. 1987: Nuovi dati sul giacimento del Paleolitico Inferiore di Anagni-Fontana Ranuccio. *Archeologia Laziale* 8, 239-243.
- Selle, W. 1991: Die palynologischen Untersuchungen am paläolithischen Fundplatz Salzgitter-Lebenstedt. In: R. Busch u. H. Schwabedissen (Hrsg.), *Der altsteinzeitliche Fundplatz Salzgitter-Lebenstedt. Teil II. Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Böhlau Verlag (Köln) 149-161.
- Skog, R. O. 1968: *Ecology of the caribou in Alaska* (Ph. D. thesis, University of California).
- Spiess, A. E. 1979: *Reindeer and Caribou hunters. An Archaeological Study*. Academic Press (New York).
- Stiner, M. C. 1990: The use of mortality patterns in archaeological studies of hominid predatory adaptions. *Journal of Anthropological Archaeology* 9, 305-351.
- Street, M. J. 1993: Analysis of Late Palaeolithic and Mesolithic faunal assemblages in the Northern Rhineland, Germany (Ph. D. thesis, Birmingham University).
- Stuart, A. J. 1982: *Pleistocene vertebrates in the British Isles*. Longman (London/New York).
- Sturdy, A. 1975: Some Reindeer economies in Prehistory. In: E. S. Higgs (Hrsg.). *Palaeoeconomy*. Cambridge University Press (Cambridge) 55-95.
- Sutcliffe, A. J. 1973: Similarity of bone and antlers gnawed by deer to human artefacts. *Nature* 246, 428-430.
- 1977: Further notes on bone and antlers chewed by deer and other ungulates. *Deer* 4, 73-82.
- Thieme, H. 1996: Altpaläolithische Wurfspeere aus Schöningen, Niedersachsen – ein Vorbericht. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 26, 377-393.
- Tode, A. 1953: Die Untersuchung der paläolithischen Freilandstation von Salzgitter-Lebenstedt. 8. Einige archäologische Erkenntnisse aus der paläolithischen Freilandstation von Salzgitter-Lebenstedt. *Eiszeitalter und Gegenwart* 3, 192-215.
- 1982: Der altsteinzeitliche Fundplatz Salzgitter-Lebenstedt. Teil 1. Archäologischer Teil. Böhlau Verlag (Köln).
- Tromnau, G. 1976: Rentierjäger der Späteiszeit in Norddeutschland (Neumünster). *Wegweiser zur Vor- und Frühgeschichte Niedersachsens* 9.
- 1982: Eine bearbeitete Mammutterippe aus den Rheinkiesen bei Duisburg. In: G. Krause (Hrsg.), *Festschrift für Rudolf Stampfuß*, 197-201 (Bonn) Habelt Verlag.
- Valoch, K. 1982: Die Beingeräte von Predmosti in Mähren (Tschechoslowakei). *Anthropologie* 20, 57-69.
- Villa, P. u. Bartram, L. 1996: Flaked bone from a hyena den. *Paleo* 8, 143-159.
- Vincent, A. 1993: L' outillage osseux au Paléolithique moyen: une nouvelle approche (Thèse de doctorat, Université Paris).
- Voorhies, M. R. 1969: Taphonomy and population dynamics of an early pleistocene vertebrate fauna, Knox Country. *Contributions to Geology, Special Papers* 1 Nebrasca (Wyoming).
- Weigelt, J. 1927: *Rezente Wirbeltierleichen und ihre paläobiologische Bedeutung*. Max Weg Verlag (Leipzig).
- Wolsan, M. 1982: A comparative analysis of the ribs of ungu-

- lates for archaeozoological purposes. Acta Zoologica Cracoviensis 25, 167-228.
- Yellen, J., A. S. Brooks, E. Cornelissen, M. J. Mehlman u. K. Steward 1995: A Middle Stone age worked bone industry from Katanda, Upper Semliki Valley, Zaire. Science 268, 553-556.
- Zapfe, H. 1939: Untersuchungen über die Lebenssspuren knochenfressender Raubtiere, mit besonderer Berücksichtigung der Hyäne. Anzeiger der Akademie der Wissenschaften Wien 7, 33-35.
- 1940: Lebenssspuren der eiszeitlichen Höhlenhyäne. Paleobiologica 7, 111-146.