

# Zur Interpretation der Verwendung prähistorischer Knochen- und Geweihartefakte

Björn Schlenker

Knochen, Geweih und Zahnschmelze haben besonders in den verschiedenen Phasen der Steinzeit für die Herstellung von Gerätschaften eine große Rolle gespielt. Warum dies der Fall war, liegt auf der Hand; war doch der Mensch auf die Rohstoffe angewiesen, welche seine natürliche Umwelt ihm bot. Dies waren – je nach gerade herrschender Klimaperiode mit unterschiedlicher Gewichtung – Stein, Holz und die Materialien, welche er geschlachteten oder erlegten Tieren entnehmen konnte (KOKABI & SCHLENKER 1995, 18 ff.).

Obwohl – immer abhängig von der Beschaffenheit des Bodens – bei vielen Ausgrabungen Geräte aus Knochenmaterial zutage gekommen, ist der Kenntnisstand in Bezug auf diese Fundgattung heute noch sehr lückenhaft. In vielen Materialvorlagen werden die Geräte meist nur abgebildet, kurz angesprochen und im Katalog mit einer mehr oder weniger lapidaren Bezeichnung versehen: so werden zugespitzte Gegenstände häufig einfach als »Spitze«, »Ahle« oder »Pfriem« bezeichnet, längliche Geräte mit quer zur Längsachse verlaufender Schneide als »Meißel« und mit einem Schaftloch versehene Geweihgeräte als »Geweihhacke«. Auch unter Zuhilfenahme der Forschungsansätze aus dem benachbarten Ausland ist der Interpretation der Verwendung dieser Geräte kaum beizukommen. Zwar hat die Beschäftigung mit Knochen- und Geweihartefakten in Frankreich und nicht zuletzt auch der Schweiz eine bereits längerwährende Tradition, doch ist man auch hier über die Erstellung verwendungsunabhängiger Typologien kaum hinausgekommen (SCHIBLER 1981; CAMPS-FABRER 1990; Ders. 1992).

In den meisten neolithischen Fundkomplexen stellen die oben angesprochenen, nicht-interpretierenden Sammelkomplexe »Ahle«, »Meißel« und »Geweihhacke« das Gros der insgesamt vorliegenden Gerätefunde aus Knochenmaterial. Da sich hinter diesen Bezeichnungen aber sicher Geräte verschiedenen Verwendungszweckes verbergen, liegt es auf der Hand, daß wir über die Knochengerätekultur dieses fast 4000 Jahre währenden Zeitalters im Grunde nur unzureichend informiert sind. Eine eingehende Beschäftigung mit den Gerätefunden aus Knochenmaterial ist aus diesem Grund längst überfällig. Grundlegend für solche Untersuchungen ist eine gut durchdachte Aufnahmemethodik. Eine solche ist – gern zitiert aber doch wenig beachtet – von dem russischen Prähistoriker S. A. SEMENOV schon in den 50er Jahren entwickelt worden (SEMENOV 1970). Sie wird in einer Arbeit über neolithische Geweihzähne treffend zusammengefaßt.

»Der Russe Semenov hat eine im Prinzip einleuchtende Methode zur Funktionsanalyse von Werkzeugen und

Geräten entwickelt. Sie geht davon aus, daß das bearbeitete Material an einem Werkzeug oder Gerät an der Berührungsstelle Abnutzungsspuren hinterläßt: Durch häufig wiederkehrende Reibung werden Kanten gestumpft und Höcker abgeschliffen; die Oberfläche wird matt glänzend poliert und, falls sie mit scharfkantigen Partikelchen oder Vorsprüngen in Kontakt kommt, zerkratzt. Durch wiederholt auftretenden Druck oder viele harte Stöße werden Kanten und Vorsprünge gestaucht, springen Splitter ab und bilden sich Risse und Brüche. Aus der Position der Abnutzungsspuren läßt sich erschließen, welcher Teil des Werkzeuges oder Gerätes – Spitze, Vorsprung, Schneide, Kante, etc. – als der »arbeitende« Teil angesehen werden muß, ob und wie tief es in das bearbeitete Material eindrang, ob es über dessen Oberfläche geglitten ist und welchen Winkel es dabei eingenommen hat.

Die Orientierung der Kratzer und der Abschleifungserrscheinungen an Höckern und Löchern gibt die Bewegungsrichtung(en) in Bezug auf die Achse des Werkzeuges oder Gerätes an.

Form und Intensität der Abnutzungsspuren geben, wenn auch mit Vorsicht zu beurteilende Hinweise auf die Beschaffenheit des bearbeiteten Materials: z. B. ob es Partikel enthielt, die so hart waren, daß sie das Gerät ritzen konnten, ob seine Oberfläche unter dem Druck des Werkzeugs nachgab oder hart und spröde war.

Manchmal sind auch die Griffstellen zu erkennen, denn durch die Reibung der Hände und die chemische Wirkung des Schweißes werden Kanten allmählich verrundet und die Oberfläche glänzend poliert.

Ist bekannt, welcher Teil des Werkzeuges oder Gerätes das Material in Angriff genommen hat, wie tief und unter welchem Winkel zu dessen Oberfläche er eingedrungen ist, wie es bewegt und gehalten wurde, ist auch grob bestimmbar, welche Operationen mit diesem Werkzeug/Gerät ausgeführt wurden ...« (BÖCKNER 1980, S. 54f.).

Die von SEMENOV erarbeitete Methode erscheint insgesamt sehr schlüssig; es bleibt zu überprüfen, inwieweit sie in der Praxis anwendbar ist, und in welchen Details sie unter Umständen modifiziert werden muß.

Ein Punkt, der den Bearbeiter vor große Probleme stellen kann, ist der häufig unzureichende Erhaltungszustand von Knochengeräten. Die Aufnahme von Gebrauchsmerkmalen ist aber nur dann durchführbar, wenn ihre Oberflächenstruktur dies noch zuläßt. Besonders Knochen, die in kalkarmen oder sauren Böden gelagert waren, werden häufig kaum zu entsprechenden Untersuchungen taugen (Abb. 1).

Bei der Interpretation prähistorischer Gerätschaften stellt sich die Frage, inwieweit wir als Menschen einer modernen

Industriegesellschaft in der Lage sind, uns in die Gedanken- und Handlungswelt einfacherer Gesellschaftsformen hineinzusetzen. Es kann daher nur förderlich sein, sich auch mit ethnologischen und volkskundlichen Quellen zu befassen. Vor allem die Kenntnis der Geräte vorindustrieller Handwerke dürfte in vielen Fällen bei der Deutung prähistorischer Parallelen weiterhelfen.

In seltenen Fällen – nämlich wenn das Bodenmilieu so feucht ist, daß auch Holz erhalten bleibt – liegen Knochengewebe mitsamt ihrer Schäftung vor, wodurch ihre Deutung dann erheblich erleichtert wird (SCHLENKER 1994, Abb. 4, 6 a). Besonders günstig ist es, wenn die Möglichkeit besteht, an diesen Funden Gebrauchsspuren aufzunehmen, um die Ergebnisse einer solchen Untersuchung auf separat vorliegende Gegenstände übertragen zu können.

Ein Umstand der häufig nicht ausreichend berücksichtigt wird ist der, daß die zu untersuchenden Geräte aus einem Rohstoff tierischer Herkunft bestehen. Die Gegenstände beinhalten also neben den Informationen, wie man sie herstellte und wozu man sie verwendete auch jene, ob und wie eine Selektion des Rohmaterials stattgefunden hat, ob man die Knochen bestimmter Tiere bevorzugte, und welche Teile des Knochens man verwendete. Eine sinnvolle archäologische Aufarbeitung von Knochenartefakten ist daher nur in enger Zusammenarbeit mit einem Archäozoologen durchzuführen, der in der Lage ist, auch den stark überarbeiteten und oft hochpolierten Knochen seine Geheimnisse zu entlocken. Knochen sind sicher kein einfach zu handhabendes Material. Besonders deutlich zeigt sich dies, wenn Knochen, deren natürliche Form einem Artefakt sehr nahe kommt, spontan als Geräte hingenommen werden. Recht häufig kommt dies z. B. bei den Griffelbeinen von Pferden vor (z. B. KIMMIG 1992, Taf. 27, 1–8).

Die oben geschilderte Aufnahmemethodik wurde u. a. an dem über 800 Artefakte umfassenden Material aus dem Michelsberger Erdwerk von Heilbronn-Klingenberg angewendet. Das gesamte Knochenmaterial – über 30 000 Knochen – wurde zuvor in der Osteologie des Landesdenkmalamtes Baden-Württemberg untersucht. Bei der Selektion der Artefakte zeigte sich schnell ein Problem, dem ohne fundierte anatomische Kenntnisse kaum beizukommen ist. Aus Heilbronn-Klingenberg liegen insgesamt über 75 Geräte vor, die keinerlei intentionelle Bearbeitungsspuren erkennen lassen. Ihr Artefaktcharakter wird lediglich durch zum Teil nur feinste Gebrauchspolituren oder Verrundungen deutlich. Diese Spuren sind oft ohne eine genaue Skeletteilbestimmung kaum zu identifizieren. Eine gezielte Materialselektion hat nicht stattgefunden; offenbar verwendete man bei Bedarf einen gerade herumliegenden Knochensplitter und warf ihn nach kurzzeitigem Gebrauch wieder weg. Auffälligerweise sind aus anderen Fundstellen bisher kaum ähnliche »Spontangeräte« bekannt geworden. Es stellt sich daher die Frage, ob ihr Vorkommen eventuell siedlungs- oder kulturspezifisch ist oder ob sie von den jeweiligen Bearbeitern nicht erkannt worden sind. Erst die Untersuchung zahlreicherer Fundkomplexe wird in dieser Frage weiterhelfen.

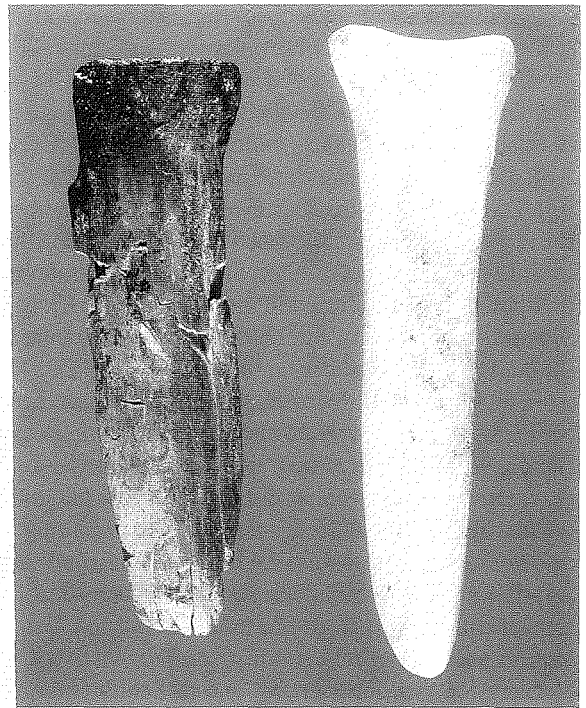


Abb. 1: Beitel aus der Ufersiedlung Hornstaad-Hörnle Ia am westlichen Bodensee (a) und dem Erdwerk von Heilbronn-Klingenberg (b). Die Ufersiedlung wird von saurem Hangwasser durchsickert, das Erdwerk liegt im kalkreichen Lößgebiet.

Ganz im Gegensatz zu den Spontangeräten spielte die Selektion des Rohmaterials für die Fertigung bestimmter Gerätetypen in Klingenberg durchaus eine Rolle. Wichtigstes Jagdtier war der Rothirsch (KOKABI 1990, 152, Abb. 10). Seine Knochen – besonders die Metapodien – waren für die Geräteherstellung ein begehrter Rohstoff. Bei der Untersuchung der Knochenartefakte hat sich gezeigt, daß die Metapodien und die daraus gefertigten Gerätschaften offenbar so sehr geschätzt wurden, daß man aus diesen Knochen nur zwei spezielle Gerätetypen angefertigt. Insgesamt liegen aus der Abschnittsbefestigung rund 180 Geräte vor, die aus Rothirschmetapodien angefertigt sind. Von diesen verarbeitete man allein 118 in einem strikt standardisierten Verfahren. Um die Rohform eines Gerätes zu erhalten, ritzte man den Knochen mit Hilfe eines Silexgerätes entlang der Verwachsungsnaht zwischen III. und IV. Strahl auf und halbierte die dabei entstandenen Hälften meistens noch einmal in Längsrichtung. Anschließend wurden die Halbfabrikate, wie häufig zu beobachtende Schleifspuren zeigen, auf Sandsteinplatten zugeschliffen. Von den verarbeiteten Knochen wurde auffälligerweise fast ausschließlich der proximale Teil verwendet, während nahezu keine Geräte vorliegen, die man aus den distalen Teilen der Hirschmetapodien fertigte. Bei dem häufigeren Gerätetyp, der aus diesen sorgfältig vorbereiteten Rohstücken zugeschliffen wurde, handelt es sich um ein Werkzeug mit meist kegelförmiger Spitze, das im Mittel 20 cm lang ist. Die Spitze ist in der Regel sehr gut erhalten, ausgesprochen spitz und hochpoliert. Der Schaft

des Gerätes weist regelmäßig eine intensive Gebrauchspolitur auf. Der Nackenbereich wird meistens durch das proximale Gelenkende gebildet, das aber stets deutlich von der natürlichen Form abweicht. Häufig sind Stauchungen zu erkennen, die eindeutig belegen, daß dieser Bereich als Aufschlag diente. Nach den Überlegungen SEMENOVs belegen diese Merkmale, daß diese Geräte nicht geschäftet waren sondern in der bloßen Hand geführt wurden. Die gut erhaltenen Spitzen deuten darauf hin, daß mit ihnen ein weiches Material durchstoßen worden ist. Es erscheint demnach angebracht, solche Geräte zunächst als Vorstecher zu bezeichnen, die mit Hilfe eines Schlegels getrieben worden sind. Ihre Verwendung beim Anbringen von Nählöchern in derberem Leder erscheint naheliegend.

Der zweite aus Rothirschmetapodien gefertigte Gerätetyp entspricht dem ersten in seinen Gebrauchsmerkmalen vollkommen, doch weist er anstatt einer Spitze eine Schneide auf. Schlagspuren auf der Gelenkfläche, die Politur des Schaftes und die Schneide lassen den Schluß zu, daß es sich hier nur um einen Beitel handeln kann, mit dem sicher Holz bearbeitet worden ist.

Neben der Spezialisierung auf Rothirschmetapodien konnte noch eine weitere strenge Materialselektion zur Produktion eines Werkzeuges ermittelt werden. Sie betrifft die Metapodien von Schaf und Ziege, aus denen nur ein ganz bestimmter Gerätetyp hergestellt worden ist. Es handelt sich hier um kleinere Geräte mit Spitze, die – wie auch die Vorstecher – eine feine, polierte Spitze und einen ebenfalls polierten Schaft aufweisen. Der Nackenbereich besteht meistens aus der distalen Gelenkrolle, die zwar gelegentlich leicht gebrauchspoliert, aber sonst unbeeinträchtigt erscheint. Bei diesen Werkzeugen handelt es sich sicher um Ahlen, die zwischen Zeigefinger und Daumen gehalten wurden, wobei der Gelenkbereich mehr oder weniger locker in der Handfläche ruhte. Bemerkenswerterweise stellte man diese Ahlen in zwei grundsätzlich voneinander abweichenden Herstellungstechniken her, die jeweils Geräte mit unterschiedlicher Massivität hervorbrachten. Die erste Technik bestand darin, den Schaft nahe der proximalen Gelenkfläche aufzuschlagen, um dann die Bruchfläche auf Sandstein zu einer Spitze zuzuschleifen. Die andere Methode erforderte es, den Knochen entlang der natürlichen Verwachsungsnaht zwischen III. und IV. Strahl aufzutrennen. Sicher war dies die materialschonendere Methode, da der Knochen beim Aufschlagen leicht unkontrolliert brechen kann. Die nach der zuerst beschriebenen Technik gefertigten Ahlen besitzen einen massiven Schaft, während die durch Auftrennen entstandenen Exemplare schmäler und zerbrechlicher erscheinen. Die schon besprochenen Beitel zeichneten sich durch ihre Schneide, die Politur ihres Schaftes und den Aufschlag aus. Unter den »querschneidigen« Geräten, die bisher in der Literatur als »Meißel« zusammengefaßt werden, finden sich aber einige, die aufgrund ihrer Gebrauchsmerkmale sicher nicht als Beitel gedient haben können.

Die Politur eines Geräteschaftes ist das beste Indiz dafür, daß ein Gerät in ungeschäftetem Zustand verwendet worden ist. Zwar stehen entsprechende Versuche noch aus,



Abb. 2: Kronenbereich eines rezenten Rothirschgeweihs mit deutlich verrundeten und vernarbten Enden.

doch zeigt sich nicht zuletzt auch in anatomischen Vergleichssammlungen, daß die Oberfläche eines Knochens, der häufig zur Hand genommen wird, schnell einen charakteristischen Glanz aufweist. Dieser dürfte vor allem durch die Reibung, nicht zuletzt aber auch durch den Kontakt mit dem Handschweiß entstehen. Weist ein Knochengerät in seinem Schaftbereich keine Spuren einer Gebrauchspolitur auf, könnte dies ein Hinweis auf eine vergangene Schäftung oder Umwicklung sein. Soweit bekannt, pflegte man die Knochengegenstände mit Hilfe einer Umschnürung an ihrem Schaft zu befestigen. Da solche Wicklungen in der Jungsteinzeit gern mit einer zusätzlichen Verleimung versehen worden sind, ist es häufig möglich, Schäftungen indirekt, nämlich anhand von Leimresten, zu ermitteln. Dies ist dem wohl gängigsten Klebstoff der Jungsteinzeit zu verdanken: durch die Trockendestillation von Birkenrinde gewann man den sog. Birkenteer, der unter günstigsten Lagerungsbedingungen als schwarz-braune, manchmal leicht glänzende Masse den Artefakten anhaftet. Aus verschiedenen Ufersiedlungen sind solche Schäftungsreste mit Birkenteeranhaftungen bekannt, die so die Interpretation der geschäfteten Gegenstände erheblich erleichtern. Aus Fundstellen an Biele- und Zürichsee (Schweiz) stammen Knochenklingen, die auf einen Knieholm geschnürt aufgefunden wurden



Abb. 3: Jungsteinzeitlicher »Punch« aus Rothirschgeweih, Heilbronn-Klingenberg.

(MÜLLER-BECK 1965; WINIGER 1981). Gerade diese Art der Umschnürung gibt Aufschluß über einen weiteren Schritt der Gebrauchsspureninterpretation. Während die Beitel im Schaftbereich in der Regel eine Politur aufweisen, kann eine solche bei einer festgezurrten Dechselklinge im Wicklungsbereich nicht auftreten. Außerdem sind keine Stauchungen des Nackenbereiches zu erwarten. Wie sich gezeigt hat, weisen entsprechende Klagen häufig plangeschliffene Unterseiten auf. Dieses Phänomen erklärt sich ebenfalls zwanglos, erleichtert doch die Abflachung die Befestigung auf der ebenfalls flach gearbeiteten »Schiene« des Holmes. Auch bei diesem Befund zeigt sich, daß sich aufzunehmende Merkmale schlüssig zu einem Bild der Verwendung eines Gerätes kombinieren lassen. Wiederum aus der Schweiz, genauer aus Lüscherz am Bielersee, liegt seit einigen Jahren ein ganzes Ensemble endneolithischer Funde vor, die nach gängiger Terminologie als »Ahlen« zu bezeichnen wären, bei denen aber die erhaltenen Schäftungsreste eine eindeutige Interpretation zulassen (WINIGER 1992). Es handelt sich hier um zugespitzte Knochenaspäne, deren Basis in vielen Fällen abgesehen ist, um so eine sichere Fixierung am ebenfalls angeschrägten Schaft zu ermöglichen. Bei einigen Exemplaren entstand auf diese Weise gleichzeitig ein Widerhaken. Das Bindematerial ist vollständig vergangen,

doch ist das Negativ der Wicklung jeweils im aufgetragenen Birkenteer gut zu erkennen. Es fällt angesichts des guten Erhaltungsgrades dieser Funde nicht schwer, diese Knochengegenstände schlüssig als Pfeilspitzen zu interpretieren. Angesichts der Umwicklung dieser Funde wird deutlich, daß auch hier eine Gebrauchspolitur des Schaftes nicht zu erwarten ist. Weist ein optisch vergleichbarer Fund am Schaft eine deutliche Politur auf, so muß angezweifelt werden, ob es sich hier um eine Pfeilspitze handeln kann. Das Argument, eine solche Politur könne durch den Reibungskontakt innerhalb eines Pfeilköchers entstanden sein (WINIGER 1992, 88 f.), ist jedenfalls nicht stichhaltig – könnte doch allenfalls die Spitze, nicht aber der umwickelte Bereich, auf diese Weise beeinträchtigt werden.

Ähnlich wie bei den Knochengewehren verhält es sich bei den Geweihartefakten, wobei man hier jedoch bei der Aufnahme der Gebrauchsmarkmale häufig auf Probleme stößt. Dies ist dadurch zu erklären, daß die Oberfläche von Geweihgeräten in den seltensten Fällen überarbeitet worden ist, und sich Gebrauchspolituren auf der natürlichen, rauhen Oberflächenstruktur, der Perlung, des Geweihs nur sehr selten gebildet haben.

Daß auch der Oberbegriff »Geweihhacke« bei genauer Untersuchung der Funde oft nicht zu halten ist, konnte bereits gezeigt werden (SCHLENKER 1994, 46 ff.). Tatsächlich verbergen sich unter diesen Geweihgeräten mit Schaftloch Hämmer, Äxte, Feldhacken und andere Werkzeugtypen. Problematisch ist die Ansprache bei Funden, die im Grunde nur aus abgetrennten Sprossen oder Enden des Geweihs bestehen. Das Abtrennen erfolgte meistens durch das Ankerben der Kompakta mit Hilfe eines Silexmessers oder Beiles, seltener ist der Nachweis, daß dieser Arbeitsschritt mit Hilfe eines sandbehafteten Riemens durchgeführt worden ist (KOKABI 1994, 19 f.). Die Spitzenbereiche dieser Sprossen und Enden weisen häufig eine feine Narbung, gelegentlich aber auch Abflachungen oder gar schneidenähnliche Abschlüsse auf, die zunächst kaum an dem Artefaktcharakter dieser Stücke zweifeln lassen. Wirft man aber einen Blick auf Jagdtrophäen oder Hirschschädel in Sammlungen, muß man feststellen, daß alle diese Merkmale häufig auch durch das Tier selbst hervorgerufen worden sein können (Abb. 2). Angesichts dieser Tatsache ist der Nachweis einer Verwendung durch den Menschen nur dann zu erbringen, wenn im Bereich der Schnittfläche Stauchungen zu erkennen sind, die auf eine mögliche Verwendung als »Punch« – also als Gerät der Druckübertragung bei der Silexbearbeitung – schließen lassen (HAHN 1992, 297 f.). Ist dieses Merkmal nicht vorhanden, kann es sich bei diesen Funden auch um einfache Abfallstücke aus der Geweihverarbeitung handeln (Abb. 3).

Insgesamt wird deutlich, daß eine Gebrauchsspurenaufnahme an Knochenartefakten zur Ermittlung ihrer wahrscheinlichen Funktion an gut erhaltenen Artefakten sehr wohl durchführbar ist. Sicher werden bei vielen Funden Zweifel an ihrer wirklichen Verwendung bleiben, doch dürfte es selbst bei diesen möglich sein, ihren Anwendungsbereich zumindest einzugrenzen. Das Arbeitsgebiet,

das sich nach diesen Überlegungen ergibt, ist vielfältig; stehen doch besonders Funktionsanalysen für die Knochen- und Geweihartefakte der lithischen Epochen bis heute aus. Selbst in den jüngeren Kulturphasen, bis hin zur frühen Neuzeit, werden sich bei genauer Betrachtung immer wieder Fragestellungen ergeben, deren Lösung unser historisches Gesamtbild nach und nach deutlich erweitern wird.

Anschrift des Verfassers:  
Herr Dr. B. Schlenker  
Osteologie  
Landesdenkmalamt Baden-Württemberg  
Mainaustr. 29  
D 78464 Konstanz

## Literatur

- BÖCKNER, G. (1980): Geweihzähne neolithischer Silexabbauanlagen am Beispiel Loewenburg-Neumühlefeld III – ein Beitrag zur Methodik. In: G. WEISGERBER (Hrsg.), 5000 Jahre Feuersteinbergbau. Bochum.
- CAMPS-FABRER, H. (Hrsg.; 1990): Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique. Cahier III. Poinçons, pointes, poignards, aiguilles. Aix-en-Provence.
- CAMPS-FABRER, H. (Hrsg.; 1992): FICHES TYPOLOGIQUES DE L'INDUSTRIE OSSEUSE PRÉHISTORIQUE. CAHIER V. BATONS PERCES, BAGUETTES. AIX-EN-PROVENCE.
- Hahn, J. (1991): Erkennen und Bestimmen von Stein- und Knochenartefakten. *Archaeologica Venatoria* 19, Tübingen.
- KIMMIG, W. (1992): Die »Wasserburg Buchau« eine spätbronzezeitliche Siedlung. Materialhefte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 16, Stuttgart.
- KOKABI, M. (1990): Ergebnisse der osteologischen Untersuchungen an den Knochenfunden von Hornstaad im Vergleich zu anderen Feuchtbodenfundkomplexen Südwestdeutschlands. *Berichte der Römisch-Germanischen Kommission* 71, 145 ff.
- KOKABI, M. (1994): Skelettreste als Rohmaterial – Material, Methode, Technik. In: »Knochenarbeit«. Artefakte aus tierischen Rohstoffen im Wandel der Zeit. *Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg* 27, Stuttgart.
- KOKABI, M. & B. SCHLENKER (1995): , Von der Eiszeitkunst zum mittelalterlichen Kamm. *Archäologie in Deutschland* 1, 18–21 ff.
- MÜLLER-BECK, H.-J. (1965): Holzgeräte und Holzbearbeitung. *Acta Bernensia* II. Seeberg, Burgäschisee-Städ. Bern.
- SCHIBLER, J. (1981): Typologische Untersuchungen der cortailodzeitlichen Knochenartefakte. Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann 17, Bern.
- SCHLENKER, B. (1994): Knochen- und Geweihgerät in der Jungsteinzeit. In: »Knochenarbeit«. Artefakte aus tierischen Rohstoffen im Wandel der Zeit. *Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg* 27, 41–56, Stuttgart.
- SEMENOV, S. A. (1970): *Prehistoric technology*. Bath.
- WINIGER, J. (1981): Feldmeilen-Vorderfeld. Der Übergang von der Pfyn zur Horgener Kultur. *Antiqua* 8, Frauenfeld.
- WINIGER, J. (1992): Beinerne Doppelspitzen aus dem Bielersee. *Jahrbuch der schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte* 75, 65–99.