

## Die gravettienzeitlichen Knochen- und Geweihartefakte aus dem Hohle Fels und benachbarten Fundstellen im Achtal, Schwäbische Alb

Martina Barth

Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters  
Abt. Ältere Urgeschichte und Quartärökologie  
Schloss Hohentübingen • 72070 Tübingen

**Zusammenfassung:** Der vorliegende Beitrag basiert auf den Ergebnissen der bisherigen Auswertungen der Knochen- und Geweihartefakte aus den Gravettien-Schichten des Hohle Fels bei Schelklingen, Schwäbische Alb. Diese werden innerhalb des Auswertungsprojekts „Das Paläolithikum der Schwäbischen Alb“ im Rahmen einer Doktorarbeit von der Verfasserin untersucht. Wegen der Zusammensetzungen von Steinartefakten zwischen mehreren Höhlenfundstellen im Achtal durch Anne Scheer werden auch die Knochen- und Geweihartefakte des Geißenklösterle und der Brillenhöhle in die Arbeit mit aufgenommen. Dabei sollen Aspekte der Technologie, der Nutzung der Höhlen, der Beziehungen zwischen den Höhlen im Achtal und der überregionalen Beziehungen entlang der Donau untersucht werden.

Die Inventare der drei gravettienzeitlichen Schichten des Hohle Fels werden von Werkzeugen dominiert, wobei Geschosspitzen aus Mammutrippen der häufigste Werkzeugtyp sind. Kleinere Spitzen, Glätter und keil- und meißelartige Stücke sind ebenfalls gut belegt. Pfrieme, Lochstäbe und Geweihhacken kommen nur vereinzelt vor und sind z. T. auf einzelne Schichten beschränkt.

Die Artefakte sind hauptsächlich aus Knochen gefertigt. Nur einige wenige besondere Werkzeuge, wie Lochstäbe, Geweihhacken, zwei unbestimmbare Werkzeuge und vereinzelt andere Werkzeugtypen, sind aus Geweih. Dies steht im Gegensatz zum hohen Anteil an Geweih bei den Abfällen, besonders im AH IIcf. Doch keiner dieser Abfälle stammt von der Herstellung der Geweihwerkzeuge, die noch vorhanden sind. Das bedeutet, dass zwar im geringen Maße Artefakte aus Geweih hergestellt, diese aber danach mitgenommen wurden. Der generell geringe Anteil an Abfällen, sowohl bei Knochen als auch bei Geweih, und das Fehlen von Halbfabrikaten sprechen eher für eine geringe Produktion vor Ort.

Als Skeletteil wurden hauptsächlich Rippen vom Mammut verwendet, die zur Herstellung von Geschosspitzen und Glättern dienten. Rippen von Tieren in Bär-/Pferdegröße sind im Vergleich seltener. Susanne Münzels Untersuchungen der Fauna des Hohle Fels und des Geißenklösterle ergaben, dass vom Mammut hauptsächlich diejenigen Skeletteile in die Höhlen eingebracht wurden, die zur Herstellung von organischen Artefakten dienten, obwohl sich dies an Hand von Abfällen und Halbfabrikaten nur im geringen Maße für den Hohle Fels belegen lässt. Des weiteren wurden noch Geweih vom Rentier, Metatarsi vom Rentier, die zur Produktion von Pfriemen gebraucht wurden, und Röhren- bzw. Langknochen von Tieren in Bär-/Pferdegröße verarbeitet.

Im Hohle Fels lassen sich die Spaltung von Knochen (besonders von Rippen) und die Rillen-, Span- und Kerbtechnik zur Herstellung von Rohlingen direkt und indirekt nachweisen. Diese Rohlinge wurden durch anschließendes Schnitzen mit Steinwerkzeugen in ihre eigentliche Form gebracht. Einige Werkzeuge wurden danach geglättet. Dass Knochen auch zerschlagen wurden, belegen Abfälle aus allen drei Schichten in Form von Abschlagen mit eindeutigen Bulben. Gebrochene Stücke wurden auch repariert, wie einige Geschosspitzen belegen.

Insgesamt konnten bisher 28 Komplexe mit 68 beteiligten Artefakten und 45 Verbindungen zusammengesetzt werden. Es gibt nur sehr wenige Zusammensetzungen zwischen den Schichten, und die Distanzen sind sehr kurz. Dies spricht für einen geringen Transport während der Ablagerung. Somit können die einzelnen Gravettien-Horizonte als relativ geschlossen gelten. Die vielen gebrochenen Knochenwerkzeuge, die wenigen Geweihartefakte und die dafür vergleichsweise zahlreichen Abfälle aus Geweih im AH IIcf scheinen die Abfallzonen-Hypothese zu bestätigen.

Die Inventare aus den Gravettien-Schichten des Geißenklösterle und der Brillenhöhle sind um einiges kleiner als jenes aus dem Hohle Fels. In beiden dominieren aber wieder die Geschosspitzen aus Mammutrippen. Im Geißenklösterle konnte darüber hinaus die Bearbeitung von Feuerstein mit organischen

Artefakten durch Retuscheure, ein Schlaginstrument und Zwischenstücke belegt werden. Die Produktion von organischen Artefakten scheint im Geißenklösterle eine größere Rolle gespielt zu haben, wie Halbfabrikate von Geschosspitzen und Pflriemen belegen. Auch hier sind Pflrieme aus Rentiermetatarsi hergestellt worden. Die Herstellung von Knochen- und Geweihartefakten lässt sich in der Brillenhöhle nicht nachweisen, da Abfälle und Halbfabrikate so gut wie fehlen. Dies könnte aber grabungsbedingte Gründe haben, und da es in Schicht VII eine ganze Reihe gespaltener Rippen gibt, die zur Produktion von Glättern und Geschosspitzen gedient haben könnten, lässt sich eine Produktion vor Ort nicht ganz ausschließen. Es konnten weder im Geißenklösterle noch in der Brillenhöhle andere Herstellungstechniken als im Hohle Fels beobachtet werden. Lediglich die Kerbtechnik ließ sich nicht nachweisen. In beiden Fundstellen wurden gebrochene Werkzeuge z. T. auch repariert.

Es lassen sich bei den Knochen- und Geweihartefakten der Gravettien-Schichten in den drei Fundstellen keine nennenswerten Unterschiede in der Technologie der Knochen- und Geweihbearbeitung und in der Nutzung der Höhlen feststellen. Die Jagd spielte eine große Rolle. Die Produktion war weniger wichtig.

**Schlagwörter:** Jungpaläolithikum, Gravettien, Schwäbische Alb, Organische Technologie, Herstellungsketten, Knochenbearbeitung

### ***Gavettian Bone and Antler Artifacts from Hohle Fels and Neighboring Sites of the Ach Valley, Swabian Jura***

**Abstract:** *This article is based on preliminary analyses of the bone and antler artefacts from the Gravettian layers of Hohle Fels Cave near Schelklingen, Swabian Jura. The assemblages from the three Gravettian horizons are dominated by mammoth rib projectile points. Smaller points, polishers and wedge-/chisel-like pieces are also frequent. Awls, batons and antler adzes occur only isolated and are partly limited to one layer.*

*The artefacts are mainly made of bone. Only a few special tools are made of antler. In general, there are only little bone and antler refuse and no unfinished objects compared with the amount of tools in the assemblage. This may indicate little production of bone and antler artefacts on site.*

*Mammoth ribs were the dominant raw material for tools. They were used to manufacture projectile points and polishers. Ribs and long bones in bear-/horse animal size, reindeer antler and reindeer metatarsals were also processed.*

*Examples for the splitting of bones and both the groove and splinter technique and the notching technique have been found in the assemblage. The blanks were carved into shape by stone artefacts and some were also partly smoothed. Some bone flakes with clear bulbs show that bone was also struck like stone artefacts. Several bone and antler artefacts were repaired after breakage.*

*The refits indicate only little transportation of the artefacts during deposition and thus relatively undisturbed individual Gravettian layers. Many broken bone tools, a few antler tools and, compared with this a high amount of antler refuse in AH IIcf, seem to prove the dumping zone hypothesis.*

*The Gravettian assemblages of Geißenklösterle and Brillenhöhle are also dominated by mammoth rib points. In Geißenklösterle, the whole chaîne opératoire for projectile points and awls can be found. Missing refuse and pre-forms in layer VII of Brillenhöhle hint at no on site production, but this may be due to the excavation method. All manufacturing techniques found in Hohle Fels were verified in Geißenklösterle and Brillenhöhle, except for the notching technique. In both sites broken tools were repaired.*

*There are no major differences in the technology of working bone and antler and the use of the caves between Hohle Fels, Geißenklösterle, and Brillenhöhle. Animal hunt played an important role. The production of bone and antler tools was not very important and can be directly proved only for Geißenklösterle.*

**Keywords:** *Upper Paleolithic, Gravettian, Swabian Jura, Organic technology, Production sequences, Bone modification*

## **Einleitung**

Die Höhlen des Aichtals stehen schon seit dem 19. Jahrhundert im Zentrum des Interesses vieler Forscher. So führt auch das Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters der Universität Tübingen schon seit drei Jahrzehnten, erst unter der Leitung von Joachim Hahn und seit 1997 von Nicholas J. Conard und Hans-Peter Uerpmann, immer wieder Grabungen vor allem im Hohle Fels durch. Diese Fundstellen erbrachten zahlreiche Funde, darunter auch sensationelle Stücke wie z. B. die aurignacienzeitlichen Elfenbeinfiguren aus dem Hohle Fels und dem Geißenklösterle

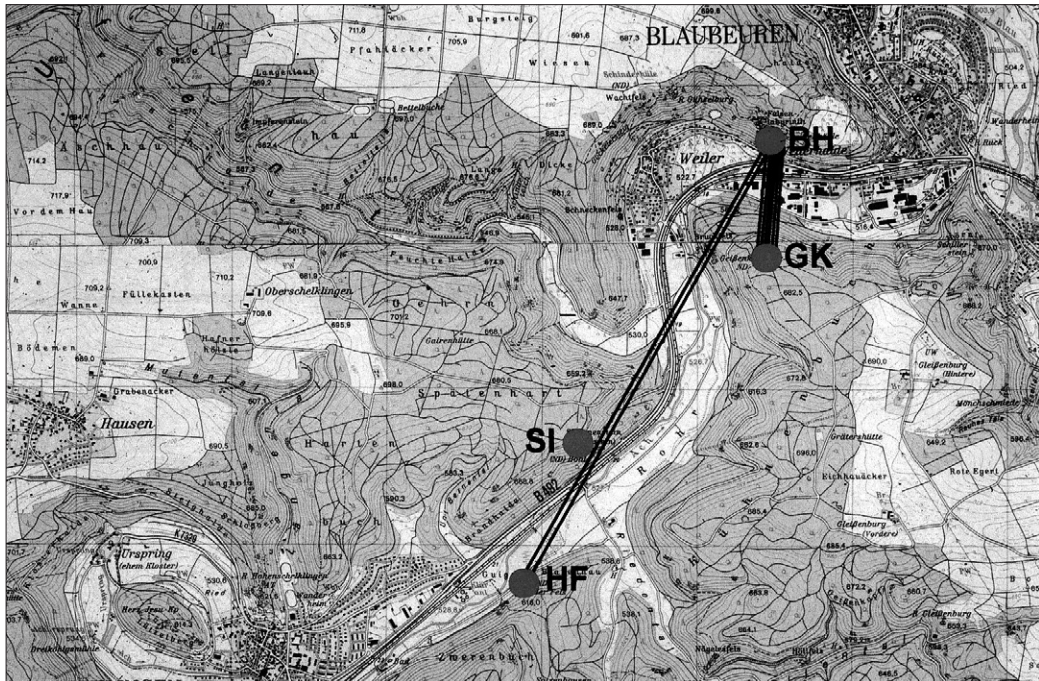


Abb. 1: Achtal. Zusammensetzungen von Silexartefakten zwischen Höhlen im Achtal, Schwäbische Alb.

und die erst vor kurzem veröffentlichte Elfenbeinflöte aus dem Geißenklösterle. Neben den jährlichen Grabungen im Hohle Fels werden zur Zeit die großen Fundmengen aus dem Hohle Fels und dem Geißenklösterle von einem internationalen Team innerhalb des Auswertungsprojekts „Das Paläolithikum der Schwäbischen Alb“ ausgewertet. Dabei sind die gravettienzeitlichen organischen Artefakte des Hohle Fels Gegenstand einer Dissertation der Verfasserin, in der ausschließlich Werkzeuge aus Knochen und Geweih berücksichtigt werden, da die Elfenbeinfunde aus allen Schichten des Hohle Fels bereits von Bettina Hiller (2002, 2003) bearbeitet wurden.

Bei früheren Auswertungsarbeiten gelang es Anne Scheer (1986, 1990), Silexartefakte aus der Brillenhöhle und dem Hohle Fels sowie aus der Brillenhöhle und dem Geißenklösterle (Abb. 1), alles Höhlenfundstellen im Achtal, zusammenzusetzen. Diese Zusammensetzungen belegen eine gewisse Gleichzeitigkeit in der Besiedlung der Achtalhöhlen durch mehrere Menschengruppen während des Gravettien (Scheer 2001, 458). Deswegen werden auch die Knochen- und Geweihartefakte aus den Gravettien-schichten des Geißenklösterle und der Brillenhöhle in die Arbeit mit einbezogen und die Ergebnisse mit jenen aus dem Hohle Fels verglichen. Dabei werden Aspekte zur Technologie der Knochen- und Geweihbearbeitung, zur Nutzung der Höhlen und zu den Beziehungen zwischen den Höhlen im Achtal untersucht.

## Die Knochen- und Geweihartefakte aus den Gravettenschichten des Hohle Fels

Werkzeuge dominieren das Inventar der Knochen- und Geweihartefakte aus den drei Gravettienhauptschichten (AH I Ib, I Ic, I If) im Hohle Fels (Tab. 1). Dagegen gibt es nur wenige Abfälle, und Rohformen sind selten. Der Anteil an Abfällen nimmt vom AH I Ib bis zum AH I If zu.

Das Inventar enthält mehrere Werkzeugtypen. Darunter sind Fragmente von Geschosspitzen der häufigste Werkzeugtyp (Abb. 2; Tab. 2). Nur im AH I If ist der Werkzeugtyp ‚Sonstiges‘<sup>1</sup> noch häufiger. Dabei handelt es sich allerdings um zwei Zusammensetzungskomplexe aus zwölf bzw. zwei Fragmenten. Somit haben wir letztlich nur zwei Werkzeuge in der Kategorie ‚Sonstiges‘ im AH I If. Wenn man die Zusammensetzungen bei den Geschosspitzen berücksichtigt, sind im AH I If acht verschiedene Geschosspitzen vorhanden und somit zahlreicher. Bei dem ersten Zusammensetzungskomplex aus der Kategorie ‚Sonstiges‘ handelt es sich um ein langgestrecktes, flaches Dreieck aus Rengewei (Abb. 3) mit kleinen Ritzungen an den Kanten, bei dem zweiten um ein kleines halbmondförmiges Stück ebenfalls aus Rengewei. Die Funktion beider Artefakte ist bisher noch unbekannt, wobei das erste evtl. mit der Bearbeitung von Fasern, Körben und Textilien in Zusammenhang stehen könnte (Conard et al. 2001, 21).

Lochstäbe (Abb. 4.3) sind auf den AH I Ib, die beiden Geweihhacken (Abb. 4.1) auf den AH I Ic beschränkt. Bei den Spitzen (Abb. 4.2) handelt es sich um sehr spitz zugerichtete, grazile Fragmente, die auf Grund ihrer Zierlichkeit nicht zu den Geschosspitzen gezählt wurden, die im Vergleich viel robuster sind; doch weisen die meisten Bruchkanten, die typischen Aufprallbeschädigungen gleichen, auf eine Nutzung als Projektil hin.

### Faunistisches Rohmaterial

Die häufigsten Jagdtiere sind im Hohle Fels während des Gravettien Pferd, Mammut und durch Knochenfragmente repräsentierte unbestimmte Tiere in Mammut-/Nashorngröße<sup>2</sup> sowie schließlich Rentier (Münzel et al. 2001, 321). Diese Tiere wurden nicht nur zur Nahrungsgewinnung gejagt, sondern auch als Rohmaterial für die Herstellung von Werkzeugen genutzt. Weiterhin jagten die Menschen, die den Hohle Fels besiedelten, auch Hase, Fuchs, Wolf, Höhlenbär, Nashorn, Rotwild und Steinbock (Münzel et al. 2001, 322), die – abgesehen von Wolf und Nashorn – in kleinen Mengen für die Produktion von Knochenartefakten verwendet wurden.

Das Inventar der Gravettienhauptschichten enthält überwiegend Artefakte aus Knochen (Tab. 3). Geweih ist in den AH I Ib und I Ic, besonders bei den Werkzeugen, weniger gebräuchlich. Erst im AH I If haben wir ein relativ ausgeglichenes Verhältnis zwischen Werkzeugen aus Knochen und Geweih, wobei 14 Geweihartefaktfragmente die beiden

1 Die Kategorie ‚Sonstiges‘ enthält alle vollständigen Werkzeuge, deren Funktion noch unbekannt ist. Alle bearbeiteten Knochen- und Geweihstücke, die aufgrund ihrer Fragmentierung nicht näher bestimmt werden können, werden der Kategorie ‚unbestimmte Werkzeuge‘ zugewiesen.

2 Diese Größenkategorie bezieht sich auf die Faunenanalyse von Susanne Münzel. Alle Knochenfragmente, die nicht eindeutig bestimmt werden können, werden einer Größenkategorie zugewiesen.



oben erwähnten Zusammensetzungskomplexe bilden. Abgesehen von den Lochstäben, die durchweg aus Geweih gefertigt wurden, sind alle Werkzeugtypen in den drei Gravettenschichten hauptsächlich bzw. ausschließlich aus Knochen. Nur vereinzelte Geschosspitzen, keil-/meißelartige Stücke und unbestimmte Werkzeuge sind aus Geweih. Es hat den Anschein, dass die Menschen vom Hohle Fels Geweih nur für besondere Werkzeuge oder für Werkzeuge verwendeten, die nicht in großen Stückzahlen gebraucht wurden.

Die Geschosspitzen sind aus Mammutrippen gefertigt, die auch zur Herstellung von Glättern und keil-/meißelartigen Stücken verwendet wurden. Es gibt nur jeweils einen Glätter in den AH I Ib und I Ic, der aus Rippen von Tieren in Bär-/Pferdegröße gemacht wurde. Susanne Münzels Analyse der Faunen aus dem Hohle Fels und dem Geißenklösterle zeigt, dass hauptsächlich diejenigen Skeletteile vom Mammut in die Höhle gebracht wurden, die auch zur Herstellung von Werkzeugen dienen (Münzel 2001b, 452). Diese Skeletteile sind überwiegend Elfenbein und Rippen. Die Rippen wurden zu Geschosspitzen und Glättern verarbeitet. Die Herstellung dieser Geräte vor Ort kann nur indirekt belegt werden, da direkte Beweise in Form von Halbfabrikaten und Abfällen, die sicher zugeordnet werden können, bisher fehlen. Nach Knecht (1991, 235) sind Geschosspitzen aus Mammutrippen zeitlich und regional auf Gravettienfundstellen in Südwestdeutschland beschränkt. In den Aurignacienschichten des Geißenklösterle sind die typischen Spitzen mit gespaltener Basis aus Geweih gearbeitet und die langen Spitzen aus Elfenbein (Münzel 2001b, 452). Offensichtlich bevorzugten die Menschen im Achtal während des Aurignacien Elfenbein und Geweih für diesen Werkzeugtyp. Münzel (2004, 79) vermutet, dass dieser Wechsel im Rohmaterial von Elfenbein im Aurignacien zu Mammutrippen im Gravettien eher an einer Veränderung in der Waffentechnologie als an einer Verknappung von Elfenbein oder Rippen liegt. Es ist aber durchaus auch möglich, dass sich die Wertschätzung dieser Materialien änderte.

### Abfälle

Auffällig ist dagegen der relativ hohe Anteil an Geweihabfällen in den AH I Ic und I If. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Spanfragmente und Abfälle, die eventuell von der Geschosspitzenherstellung herrühren könnten. Keiner der Abfälle im AH I If stammt von der Herstellung der beiden oben erwähnten Zusammensetzungen. Das bedeutet, dass zwar in geringen Mengen Werkzeuge aus Geweih im Hohle Fels hergestellt, aber diese danach aus dem heute ausgegrabenen Bereich entfernt wurden.

Es wurden insgesamt unter den Knochenartefakten nur 19 Abfälle gefunden. Auch diese nehmen vom AH I Ib bis zum AH I If zu. Alle drei Gravettenschichten enthalten Spanfragmente und Abschlüge. Im AH I Ic weist ein Rentiermetatarsus Spuren der Rillentechnik auf. Da sowohl im Hohle Fels als auch im Geißenklösterle die Pfrieme ausschließlich aus Teilen von Rentiermetatarsi gefertigt sind und es vor allem im Geißenklösterle mehrere Abfälle mit Rillen gibt, ist es sehr wahrscheinlich, dass es sich sowohl im Hohle Fels als auch im Geißenklösterle um die Abfallstücke der Pfriemherstellung handelt.

Bei den Spanfragmenten handelt es sich hauptsächlich um Fragmente von Mammutrippen und von Rentiermetatarsi, die mit der Herstellung von Geschosspitzen bzw. von Pfriemen in Zusammenhang stehen könnten. Auch bei den Knochenartefakten gibt es auf Grund von bisher fehlenden Halbfabrikaten und der relativ kleinen Menge von Abfällen nur sehr wenige Hinweise auf eine Produktion vor Ort. Es scheint, als ob der



**Abb. 2:** Hohle Fels. Geschosspitzen aus Mammutrippen aus den Gravettischichten; rechts: Geschosspitze mit grob nachgeschärfter Spitzenpartie. Foto: H. Jensen.



**Abb. 3:** Hohle Fels. Geweihartefakt aus der Gravettischicht AH IIcf. Foto: H. Jensen.

Die gravettienzeitlichen Knochen- und Geweihartefakte aus dem Hohle Fels 85  
und benachbarten Fundstellen im Achtal, Schwäbische Alb

Bestimmung/AH	I <b>b</b> n (%)	I <b>c</b> n (%)	I <b>cf</b> n (%)	Summe n (%)
Abfall	5 (15,2 %)	14 (24,1 %)	25 (31,6 %)	44 (25,9 %)
Rohformen	-	3 (5,2 %)	4 (5,1 %)	7 (4,1 %)
Werkzeuge	27 (81,8 %)	36 (62,1 %)	40 (50,6 %)	103 (60,6 %)
Unbestimmbar	1 (3 %)	5 (8,6 %)	10 (12,7 %)	16 (9,4 %)
<b>Summe</b>	<b>33 (19,5 %)</b>	<b>58 (34,1 %)</b>	<b>79 (46,8 %)</b>	<b>170 (100 %)</b>

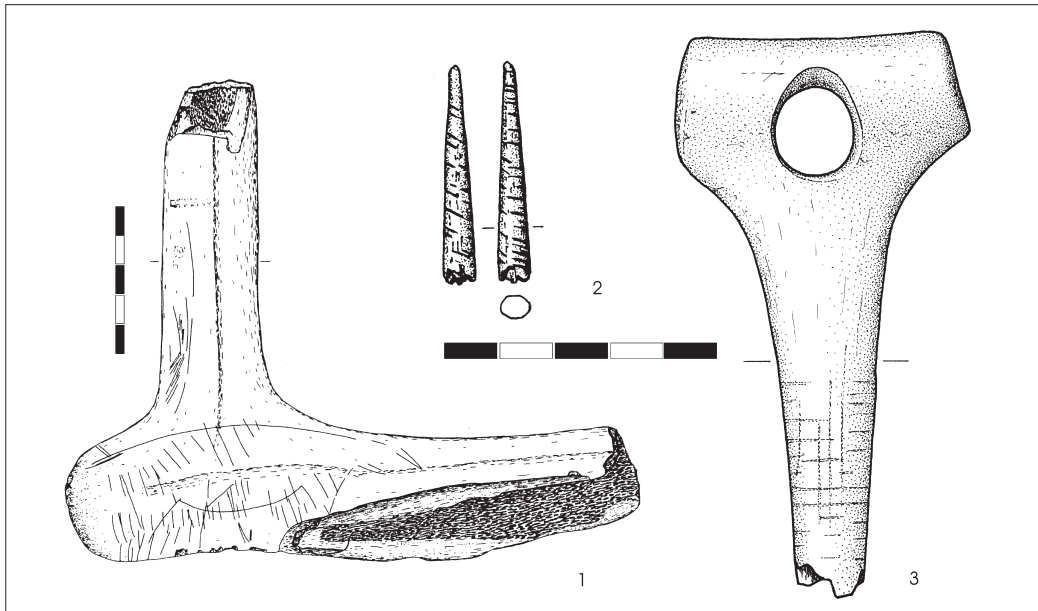
**Tabelle 1:** Hohle Fels. Bestimmung der Knochen- und Geweihartefakte aus den Gravettenschichten (AH = Archäologischer Horizont).

Bestimmung/AH	I <b>b</b> n (%)	I <b>c</b> n (%)	I <b>cf</b> n (%)	Summe n (%)
Geschosspitzen	12 (44,5 %)	17 (47,2 %)	10 (25 %)	39 (37,9 %)
Glätter	3 (11,1 %)	3 (8,3 %)	2 (5 %)	8 (7,8 %)
Geweihäxte	-	2 (5,6 %)	-	2 (1,9 %)
Keil-/meißelartige St.	4 (14,8 %)	1 (2,8 %)	3 (7,5 %)	8 (7,8 %)
Lochstäbe	2 (7,4 %)	-	-	2 (1,9 %)
Pfrieme	1 (3,7 %)	1 (2,8 %)	1 (2,5 %)	3 (2,9 %)
Spitzen	1 (3,7 %)	4 (11,1 %)	3 (7,5 %)	8 (7,8 %)
Sonstiges1	-	1 (2,8 %)	14 (35 %)	15 (14,6 %)
unbestimmbar	4 (14,8 %)	7 (19,4 %)	7 (17,5 %)	18 (17,5 %)
<b>Summe</b>	<b>27 (26,2 %)</b>	<b>36 (35 %)</b>	<b>40 (38,8 %)</b>	<b>103 (100 %)</b>

**Tabelle 2:** Hohle Fels. Werkzeugtypen der Knochen- und Geweihartefakte in den Gravettenschichten (AH = Archäologischer Horizont).

AH	Bestimmung/ Rohmaterial	Knochen n (%)	Geweih n (%)	Unbestimmt n (%)	Summe n (%)
I <b>b</b>	Werkzeuge	21 (21,4 %)	5 (8,1 %)	1 (10 %)	27 (15,9 %)
	Abfälle	4 (4,1 %)	1 (1,6 %)	-	5 (2,9 %)
	Rohformen	-	-	-	-
	Unbestimmbar	1 (1 %)	-	-	1 (0,6 %)
I <b>c</b>	Werkzeuge	30 (30,7 %)	6 (9,7 %)	-	36 (21,2 %)
	Abfälle	5 (5,1 %)	9 (14,5 %)	-	14 (8,2 %)
	Rohformen	-	3 (4,8 %)	-	3 (1,8 %)
	Unbestimmbar	-	1 (1,6 %)	4 (40 %)	5 (2,9 %)
I <b>cf</b>	Werkzeuge	21 (21,4 %)	17 (27,4 %)	2 (20 %)	40 (23,5 %)
	Abfall	10 (10,2 %)	15 (24,2 %)	-	25 (14,7 %)
	Rohformen	2 (2 %)	-	-	2 (1,2 %)
	Unbestimmbar	4 (4,1 %)	5 (8,1 %)	3 (30 %)	12 (7,1 %)
	<b>Summe</b>	<b>98 (57,6 %)</b>	<b>62 (36,5 %)</b>	<b>10 (5,9 %)</b>	<b>170 (100%)</b>

**Tabelle 3:** Hohle Fels. Anzahl der Artefakte aus Knochen bzw. Geweih in den Gravettenschichten (AH = Archäologischer Horizont).



**Abb. 4:** Hohle Fels. Knochen und Geweihartefakte. 1 verzierte Geweihaxt (AH IIc); 2 kleine Knochenspitze mit transversalen Schnitten (AH IIcf); 3 Lochstab aus Geweih (AH IIb). Nach Scheer 1994 (1), Conard & Uerpman 1999 (2) und Conard & Bolus 2003 (3).

Großteil der Werkzeuge – sowohl aus Knochen als auch aus Geweih – in die Höhle eingebracht, dort verwendet und, nachdem die Stücke nicht mehr funktionstüchtig waren, verworfen bzw. verloren wurde. Ein ähnliches Verhalten konnte bei Artefakten aus Elfenbein beobachtet werden (Hiller 2002, 125).

### Technologie

In den Gravettischichten des Hohle Fels sind einige Hinweise auf das Zerlegen der Knochen zur Herstellung von Geräten vorhanden. Zahlreiche Mammutrippen zeigen im Corpusbereich Spuren von Schlägen, die das Spalten des Knochens erleichterten. Dabei wurden sowohl die Rippen so gespalten, dass zwei flache Hälften entstanden, als auch der Randbereich mit der massiveren Kompakta abgetrennt. Die weitere Verarbeitung der Rohlinge ist im Hohle Fels nicht weiter durch Halbfabrikate belegt. Die fertigen Produkte sind zu sehr überarbeitet, um genaue Zwischenschritte definieren zu können. Aus den flachen Fragmenten ist die Herstellung von Glättern, aber auch – je nach Dicke der Kompakta – von Geschosspitzen möglich. Die Glätter (Abb. 5) zeigen besonders an den Kanten eine deutliche Überarbeitung. Die Kompaktaoberfläche und die Kanten wurden durch Schnitzen geglättet. Ein Ende wurde eher breit und rund, das andere Ende spitzbogig durch Schnitzen überformt. Die Spongiosa wurde wahrscheinlich erst durch den Gebrauch geglättet, da es im Hohle Fels auch Exemplare gibt, die noch eine raue, relativ ungeglättete Spongiosa aufweisen. Es lassen sich keine Aussagen zur Politur machen, da die meisten Stücke aus Erhaltungsgründen gehärtet wurden. Einige Glätter tragen auf der Kompaktaoberfläche parallele Schnitte transversal oder schräg zur Längsachse.



Geschosspitzen konnten sowohl aus den Randbereichen der Mammutrippen als auch aus den flachen Fragmenten hergestellt werden, wobei die flachen Rippenfragmente noch in schmalere Rohlinge gespalten werden mussten. Die fertigen Geschosspitzen sind im Querschnitt rund bis rechteckig und tragen eindeutige Schnitzspuren. Das basale Ende ist, soweit vorhanden, rund gearbeitet und meist etwas massiver als das terminale Ende, das zwar eine schlankere, aber trotzdem stumpfe Spitze aufweist. Nur die als Spitzen bezeichneten Stücke haben ein sehr spitzes Ende. Experimente mit anderen stumpfen Knochenspitzen haben gezeigt, dass auch diese trotz ihres stumpfen Endes Tierhaut durchdringen können. Die Effektivität eines Speers als Jagdwaffe wird durch die kinetische Energie und die Morphologie des gesamten Speeres bestimmt (Knecht 1991, 390). Die Dicke der Projektile ist von der Größe der Mammutrippe abhängig. Neun Geschosspitzen und zwei Spitzen tragen auf einer Seite parallele Schnitte quer oder schräg zur Längsachse. Diese Schnitte sind oft auf flach gearbeiteten Abschnitten der Projektile angebracht. Ob dies reine Verzierung darstellt oder aber auch eine Funktion hatte, lässt sich bisher nicht sagen. Die Schnitte stehen aber wahrscheinlich nicht mit der Art der Schäftung in Zusammenhang, da diese nicht nur auf Basalenden beschränkt sind, sondern sich erhaltungsbedingt (nur wenige Basalenden sind erhalten) hauptsächlich auf den medialen Bereichen der Spitzen befinden. Diese Einschnitte und die Erzeugung von flachen Abschnitten können auch auf einfach abgeschrägten und seitlich abgeschrägten Spitzen des Périgordien in Frankreich beobachtet werden (Knecht 1991, 389).



Abb. 5: Hohle Fels. Glätter aus den Gravettenschichten. Foto: H. Jensen.

Einige Geschosspitzen aus den Gravettischichten des Hohle Fels wurden nach einem Bruch repariert. Die Spitze eines Projektils aus dem AH IIc ist gebrochen und wurde wieder nachbearbeitet (Abb. 2). Beide Bruchkanten wurden grob überglättet und durch weitere Nutzung verrundet. Eine weitere Geschosspitze aus dem AH IIc ist basal gebrochen. Die starke Verrundung des basalen Endes legt eine weitere Nutzung trotz Bruchs nahe.

Für die Herstellung von Pfriemen (Abb. 6) wurde ein Span mit einem Teil des Gelenks aus Rentiermetatarsi mittels zweier paralleler Rillen herausgetrennt. Die Kanten wurden rundherum geglättet und eine Spitze wurde geschnitzt. Das Gelenkende diente als Griff. Ein Abfallfragment der Pfriemherstellung mit Resten der Rillentechnik stammt aus dem AH IIc (s.o.)

Für die Zerlegung von Geweih gibt es keine direkten Hinweise. Unter den Geweihartefakten aus dem AH IIc befinden sich Beispiele für die Abtrennung von Fragmenten mit einer Ringkerbe. Somit kann davon ausgegangen werden, dass diese Methode auch zum Segmentieren ganzer Geweihe benutzt wurde. Weiterhin gibt es im AH IIc flache, schmale Spanfragmente, die an den Kanten eindeutige Spuren der Spantechnik aufweisen. Wozu diese Späne weiterverarbeitet wurden, ist unklar, da sich im Inventar keine Werkzeuge befinden, die aus solch flachen und schmalen Geweihspänen hergestellt wurden.

Somit haben wir direkte und indirekte Belege für das Spalten der Knochen, die Rillen-, Span- und Kerbtechnik und die Formgebung durch Schnitzen und Glätten mit Silexartefakten bzw. Schleifmittel. Dass Knochen auch zerschlagen wurden, belegt in allen drei Schichten je ein Abfall in Form eines Abschlages mit eindeutigem Bulbus.



**Abb. 6:** Hohle Fels. Pfriem aus dem AH IIb. Foto: H. Jensen.

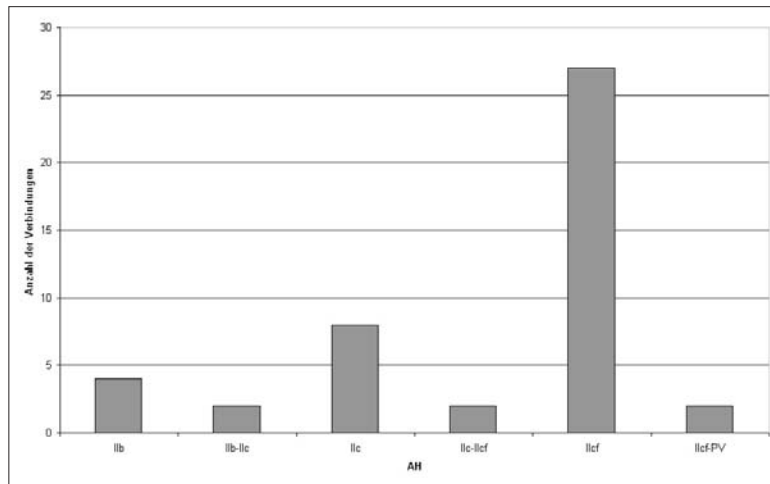


Abb. 7: Hohle Fels. Anzahl der Verbindungen in den Gravettienstichten (AH = Archäologischer Horizont).

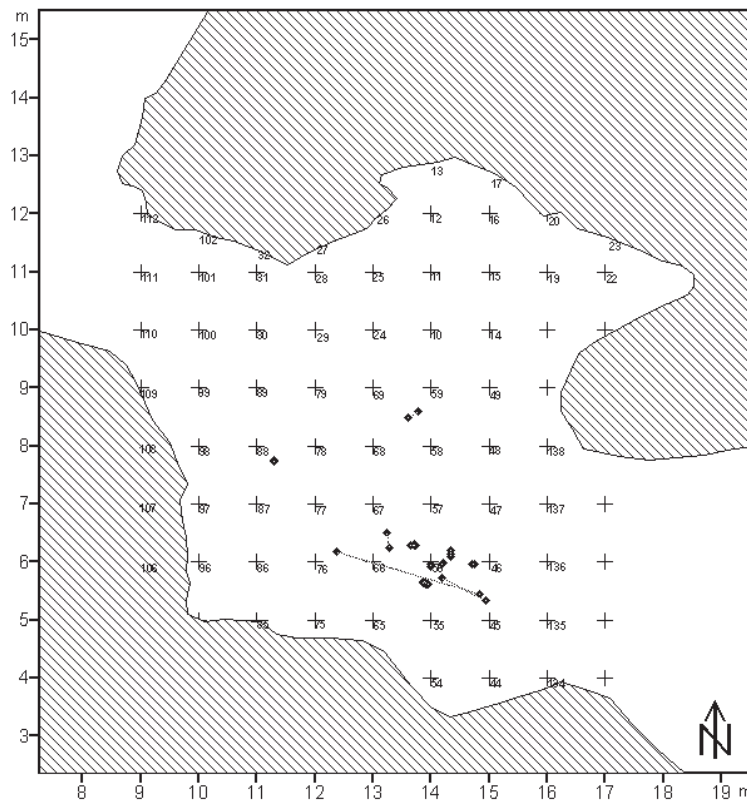
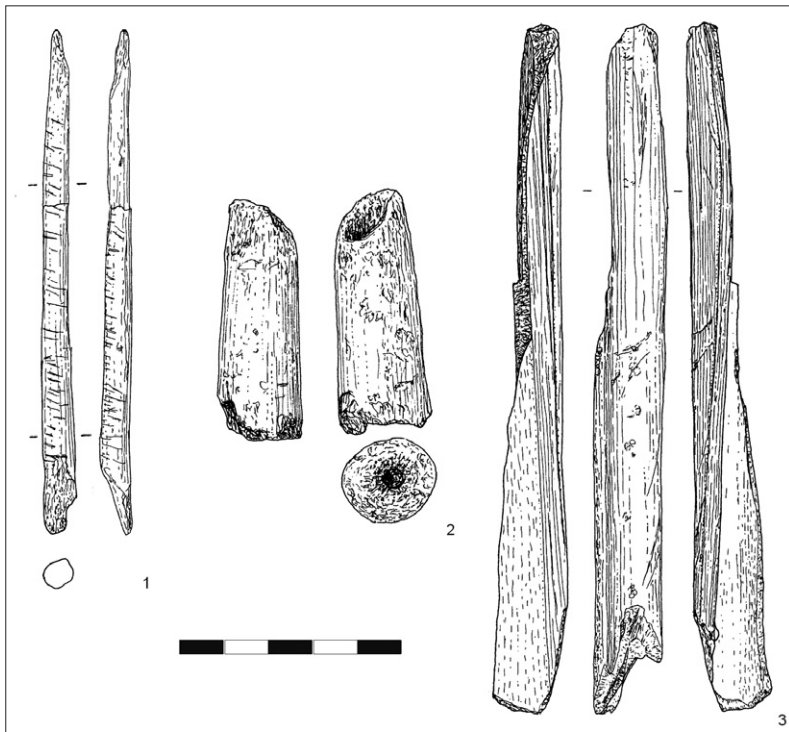


Abb. 8: Hohle Fels. Distanzen zwischen den zusammengesetzten Artefakten im AH Ilcf. Kartierung: M. Barth.

### Zusammensetzungen

Insgesamt gibt es im Gravettien des Hohle Fels bisher 28 Zusammensetzungskomplexe, an denen 68 Artefakte mit 45 Verbindungen beteiligt sind. Es handelt sich ausschließlich um Aneinanderpassungen. Auf den AH IIb entfallen drei, auf den AH IIc acht und auf den AH IIcf mit elf die meisten Zusammensetzungskomplexe. Zwischen den AH IIb und IIc und zwischen den AH IIc und IIcf konnten jeweils zwei Komplexe zusammengefügt werden. Weiterhin passten jeweils zwei Fragmente aus dem IIcf und Profilverstürzen aneinander. Die Anzahl der Verbindungen verteilt sich wie in Abbildung 7 dargestellt. Es zeigt sich deutlich, dass nur sehr wenige Anpassungen zu den darüber liegenden bzw. darauf folgenden Horizonten gefunden wurden. Dies weist auf einen geringen postsedimentären Transport der organischen Artefakte hin. Die einzelnen Gravettienhorizonte können somit als relativ geschlossen gelten.

Bei 25 Zusammensetzungskomplexen handelt es sich jeweils um eine Verbindung zwischen zwei Fragmenten, bei zwei Komplexen aus den AH IIb und IIcf liegen jeweils zwei und bei einem Komplex aus dem AH IIcf insgesamt 16 Verbindungen vor. Die meisten Zusammenpassungen befinden sich innerhalb eines Quadrates oder innerhalb benachbarter Quadrate. Nur eine Zusammensetzung geht über drei Quadrate (Abb. 8). Auch dies spricht wieder für einen geringen Transport der organischen Artefakte während der Ablagerung.



**Abb.9:** Geißenklösterle. Knochen- und Geweihartefakte. 1 Geschosspitze aus Mammutrippe mit transversalen Schnitten und einer grob nachgeschärften Spitze (AH Ib); 2 Geweihstangensegment (AH Ia); 3 Knochen mit Spuren der Spantechnik (AH II). Nach Scheer 1989 (1) und Hahn et al. 1985 (2-3).



Im AH IIc haben wir viele gebrochene Knochenwerkzeuge und wenige Geweihwerkzeuge, dafür aber vergleichsweise viele Abfälle aus Geweih, die aber nichts mit der Produktion der vorhandenen Geräte zu tun haben. Dies scheint die Abfallzonen-Hypothese (Schiegl et al. 2003; Floss & Kieselbach in diesem Band) zu bestätigen, doch sprechen die geringen Distanzen der Zusammensetzungen bei den Knochen- und Geweihartefakten wiederum gegen die Hypothese. Um diese Frage letztendlich entscheiden zu können, müssen noch abschließende Analysen der organischen Artefakte und der Silexartefakte abgewartet werden.

## **Die Knochen- und Geweihartefakte aus dem Geißenklösterle und der Brillenhöhle**

Beide Gravettieninventare aus dem Geißenklösterle und der Brillenhöhle sind um einiges kleiner als das des Hohle Fels. Im Geißenklösterle konnten in den archäologischen Horizonten Ir, Is, It, Ia, Ib und Ic 107 Knochen- und Geweihartefakte geborgen werden. Aus Schicht VII der Brillenhöhle stammen insgesamt nur 68 bearbeitete Stücke. Dies könnte sowohl erhaltungsbedingte als auch grabungsbedingte Gründe haben. Wie im Hohle Fels jagten die Menschen, die im Geißenklösterle und in der Brillenhöhle lebten, Pferd, Mammut und Rentier (Münzel 2001b, 449).

Im Geißenklösterle können 69 Artefakte sicher als Werkzeuge angesprochen werden. Darunter dominieren Geschosspitzen mit 29 Stücken (Abb. 9.1) und Spitzen mit 16 Exemplaren. Zwei Retuscheurfragmente und drei Zwischenstücke weisen auf die Bearbeitung von Silex im Geißenklösterle hin. Es kommen doppelt so viele Pfrieme wie im Hohle Fels vor, die – wie durch die große Anzahl von Abfällen belegt – vor Ort hergestellt wurden. Keil- und meißelartige Stücke und Glätter sind dagegen weitaus seltener belegt. Bei einem Nadelspitzenfragment aus dem AH Ib handelt es sich wohl um ein intrusives Element aus den Magdalénienschichten. Außerdem ist noch ein Geweihfragment (Abb. 9.2), das als eine Art Zwischenfutter interpretiert werden kann, vorhanden. Die Werkzeuge sind hauptsächlich aus Knochen gearbeitet, neun Werkzeuge sind aus Rengeweih. Darunter sind jeweils eine Geschosspitze, eine Spitze, ein keil-/meißelartiges Stück, drei Zwischenstücke und drei unbestimmte Werkzeuge, dazu auch das als Zwischenfutter interpretierbare Fragment. Die Geschosspitzen aus dem Geißenklösterle sind auch wieder überwiegend aus Mammutrippen gefertigt, doch wurden sehr viel zahlreichere als im Hohle Fels aus Rippen von Tieren in Bär-/Pferdegröße ( $n = 7$ ) hergestellt. Nur eine Geschosspitze ist aus Rengeweih. Bei den Spitzen konnte dagegen keine sicher als Mammutrippe bestimmt werden. Sechs Spitzen sind aus Rippen von Tieren in Bär-/Pferdegröße, drei Spitzen aus unbestimmbaren Lang- oder Röhrenknochen von Tieren in Steinbock-/Ren-/Rothirschgröße, eine Spitze ist aus Rengeweih und weitere sechs konnten nicht näher bestimmt werden.

Der Anteil von Abfällen ist mit 27 % des Gesamtinventars so hoch wie im Hohle Fels (s. o.). Dabei handelt es sich überwiegend um Abfälle der Pfriemherstellung aus Rentiermetatarsi. Des weiteren kommen noch Fragmente mit Spuren der Spantechnik (Abb. 9.3) und durch Schnitzen stufig verjüngte Stücke vor, die einigen Abfällen aus dem Hohle Fels ähnlich sehen und eventuell mit der Produktion von Geschosspitzen in Zusammenhang stehen (s.o.). Es gibt noch weniger Abfälle aus Rengeweih als im Hohle Fels. Bei den Knochenabfällen handelt es sich hauptsächlich um Rentiermetatarsi. Es kommen aber

auch Rippen von Tieren in Mammut-/Nashorngröße, Bär-/Pferdegröße und Steinbock-/Ren-/Rothirschgröße vor.

Im Gegensatz zum Hohle Fels finden sich im Geißenklösterle alle Stufen der chaîne opératoire der Geschosspitzen: Rippen mit Schlagmarken, gespaltene Rippenfragmente (Abb. 10), Halbfabrikate (Abb. 11) und Abfälle (Münzel 2001b, 452). Mehrere Geschosspitzen (Abb. 9.1) und kleine Spitzen tragen transversale Schnitte wie einige Exemplare vom Hohle Fels. Es konnten sieben Halbfabrikate von Geschosspitzen, eines von einer Spitze und eines von einem Pfriem bestimmt werden. Zwei Halbfabrikate sind bisher nicht näher ansprechbar. Ein flach gespaltenes, unbearbeitetes Rippenfragment könnte für die Herstellung von Geschosspitzen, aber auch eines Glätters vorgesehen gewesen sein. Somit haben wir im Geißenklösterle mit den Halbfabrikaten und den Abfällen im Gegensatz zum Hohle Fels direkte Belege für die Herstellung von Knochenartefakten. Das Recycling der Artefakte ist durch das Nachschärfen einer Geschosspitze belegt (Abb. 9.1).



**Abb. 10:** Geißenklösterle. Gespaltene Mammutrippen aus den Gravettenschichten. Foto: H. Jensen.



**Abb. 11:** Geißenklösterle. Geschosspitzen aus Mammutrippen mit einem Halbfabrikat (rechts). Foto: H. Jensen.

In den Gravettien-schichten des Geißenklösterle konnten insgesamt 14 Komplexe aus 29 beteiligten Artefakten mit 16 Verbindungen zusammengefügt werden. Aus dem AH Is stammen zwei, aus dem AH It vier und aus dem AH Ia wieder zwei Zusammensetzungs-komplexe. Zwischen den AH Is und It konnten drei Komplexe, zwischen den AH It und Ia sowie AH Ia und Ic jeweils ein Komplex zusammengepasst werden. Dabei handelt es sich wieder um Aneinanderpassungen. Zwölf Verbindungen kamen innerhalb einzelner AH und vier zwischen den AH zustande. Zwei Verbindungen über vier Quadratmeter deuten auf Verlagerungen, aber die meisten Zusammensetzungen befinden sich innerhalb eines Quadratmeters oder zwischen benachbarten Quadratmetern.

Das Inventar der Brillenhöhle besteht zu 91% aus Werkzeugen ( $n = 62$ ). Es gibt nur drei Abfälle und drei nicht weiter bestimmbare bearbeitete Knochen- und Geweihartefakte. Außerdem sind noch zwölf flach gespaltene Rippenfragmente vorhanden, die von Riek (1973) als Glätter angesprochen wurden. Jedoch weisen diese neben Schlagmarken vom Spalten der Rippen keine weiteren Bearbeitungs- und Abnutzungsspuren auf wie bei den Glättern des Hohle Fels und des Geißenklösterle. Daher werden diese Stücke hier als Rohformen für Glätter oder Geschossspitzen interpretiert. Auf Grund der spärlichen Abfälle ist eine Produktion von Werkzeugen aus Knochen und Geweih vor Ort nicht belegbar, aber auch nicht auszuschließen. Es ist anzunehmen, dass viele kleinere bearbeitete Knochen- und Geweihfragmente und darunter auch Abfälle während der Grabungen nicht geborgen bzw. nicht als solche erkannt wurden.

Geschossspitzen sind mit 42 Exemplaren unter den Werkzeugen erneut am häufigsten. Davon sind auch einige wieder transversal eingeschnitten. Im Inventar befinden sich noch je zwei Glätter, Pfrieme und so genannte Ambosse, drei Spitzen und ein so genannter Stößel. Keil-/meißelartige Stücke sind mit sechs Exemplaren relativ häufig. Einer der beiden Pfrieme ist sehr kurz und trägt stark abgesetzte Abriebfacetten mit transversalen Riefen an der Spitze, die auf eine starke Nutzung und wiederholtes Nachschärfen der Spitzenpartie hinweisen.

Für die Knochen- und Geweihartefakte aus Schicht VII der Brillenhöhle liegen nur vereinzelte Faunenbestimmungen vor (Münzel 1976). Die Geschossspitzen sind hauptsächlich aus Mammutrippen hergestellt, doch kommen auch einige Exemplare aus unbestimmten Langknochen und Rengeweih vor. Nur sechs der Werkzeuge, Geschossspitzen und kleine Spitzen, sind aus Rengeweih gefertigt. Zusammensetzungen liegen nicht vor.

Es konnten weder im Geißenklösterle noch in der Brillenhöhle andere Herstellungstechniken als im Hohle Fels beobachtet werden. Die Spantechnik ist im Geißenklösterle gut belegt. Falls in der Brillenhöhle Knochen- und Geweihartefakte hergestellt wurden, dann ist die Rillentechnik durch die Pfrieme nur indirekt belegt. Die im Hohle Fels beobachtete Kerbtechnik kommt in den Gravettieninventaren der beiden anderen Höhlenfundstellen nicht vor. Die Formgebung der Artefakte erfolgte durch Schnitzen und Glätten. In beiden Fundstellen wurden Werkzeuge recycelt.

## Schlussfolgerungen

Es gibt keine großen Unterschiede in der Bearbeitung von Knochen und Geweih und in der Nutzung der Höhlen Hohle Fels, Geißenklösterle und Brillenhöhle während des Gravettien. In allen drei Gravettieninventaren dominieren Artefakte aus Knochen. Darunter sind Geschossspitzen aus Mammutrippen am häufigsten, was auf eine intensive Jagdtätigkeit hinweist. Im Hohle Fels konnte nur eine geringe Produktion von Geräten aus Knochen und Geweih nachgewiesen werden. Im AH IIc deuten Abfälle aus Geweih auf eine begrenzte Herstellung von Geweihartefakten, die danach aus dem Bereich der Grabung entfernt wurden. In Schicht VII der Brillenhöhle gibt es keine Belege für die Herstellung von organischen Artefakten. Die Gravettien-schichten im Geißenklösterle erbrachten dagegen die vollständige chaîne opératoire von Geschossspitzen und Pfriemen. Die Produktion von Geschossspitzen, Glättern und Pfriemen war sehr standardisiert (Münzel 2001b, 452) und stark an das Rohmaterial gebunden. Alle Werkzeugtypen



sind sorgfältig herausgearbeitet und deuten auf einen längeren Aufenthalt, in dessen Rahmen die Hersteller genügend Zeit für ihre Arbeit hatten. Faunenanalysen zeigen, dass vor allem Knochen- und Geweichteile der drei wichtigsten Jagdtiere, Mammut, Pferd und Rentier, die für die Produktion von Werkzeugen verwendet wurden, selektiv in die Höhlen eingebracht wurden.

Es ist höchst wahrscheinlich, dass das Achtal von mehreren, eng miteinander verbundenen Gruppen besiedelt war, die die Höhlen im Winter und im Frühjahr zu jährlichen Zusammenkünften nutzten (Münzel 2001a, 321; Münzel et al. 2001, 324; Scheer 2001, 458).

Elfenbeinanhänger aus den Höhlen der Schwäbischen Alb zeigen Verbindungen nach Südostdeutschland und zu Regionen im östlichen Mitteleuropa, die vergleichbare funktionale, technologische und kulturelle Traditionen belegen (Scheer 1985, 284). Somit konzentrieren sich zukünftige Auswertungsarbeiten auch auf gravettienzeitliche Knochen- und Geweihartefaktinventare aus Fundstellen entlang des Donauentwässerungssystems, um die Beziehungen zwischen diesen Plätzen genauer zu untersuchen.

## Danksagung

Ich danke Prof. Nicholas J. Conard Ph.D. und Prof. Dr. Dr. Hans-Peter Uerpmann, die mir die Inventare vom Hohle Fels und Geißenklösterle zur Verfügung stellten. Ebenso danke ich Dr. Erwin Keefer und Dr. Tim Kerig vom Württembergischen Landesmuseum Stuttgart für ihre Hilfe und für den Zugang zum Material aus der Brillenhöhle. Dank gebührt auch Dr. Petra Kieselbach und Dr. Susanne Münzel für viele hilfreiche Diskussionen und Ratschläge sowie Kurt Langguth und Maria Malina für ihre technische Unterstützung. Vielen Dank auch an Anna Budweg, Katrin Hieke und Iris Trautmann für das Korrekturlesen. Schließlich möchte ich mich für die großzügige finanzielle Unterstützung meiner Arbeit durch das Landesdenkmalamt Baden-Württemberg, den Alb-Donau-Kreis, die Deutsche Forschungsgemeinschaft, die Heidelberger Cement AG, die Gesellschaft für Urgeschichte (Blaubeuren) und die Schelklinger Museumsgesellschaft bedanken.

## Literatur

- Conard, N. J. & Bolus, M. 2003: Radiocarbon dating the appearance of modern humans and timing of cultural innovations in Europe: new results and new challenges. *Journal of Human Evolution* 44, 2003, 331-371.
- Conard, N. J. & Uerpmann, H.-P. 1999: Die Ausgrabungen 1997 und 1998 im Hohle Fels bei Schelklingen und ihre Bedeutung für die Entwicklung des Jungpaläolithikums in Südwestdeutschland. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 1998, 1999, 47-52.
- Conard, N. J., Langguth, K. & Uerpmann, H.-P. 2001: Die Ausgrabungen im Gravettien des Hohle Fels bei Schelklingen, Alb-Donau-Kreis. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 2000, 2001, 18-22.
- Hahn, J., Scheer, A. & Wagner, E. 1985: Katalogtexte zu: J. Hahn, A. Scheer & N. Symens, Höhlen als Unterschlupf für Mensch und Tier. In: *Landesdenkmalamt Baden-Württemberg (Hrsg.), Der Keltenfürst von Hochdorf. Methoden und Ergebnisse der Landesarchäologie*, Stuttgart 1985, 226-245.
- Hiller, B. 2002: Die Nutzung von Elfenbein im Paläolithikum des Hohle Fels bei Schelklingen. Unpublizierte Magisterarbeit Universität Tübingen, 2002.
- Hiller, B. 2003: Die Nutzung von Elfenbein im Jungpaläolithikum des Hohle Fels bei Schelklingen. *Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte* 12, 2003, 7-23.

- Knecht, H. 1991: Technological Innovation and Design during the Early Upper Paleolithic: A Study of Organic Projectile Technologies. Dissertation New York University, New York, 1991.
- Münzel, S. 1976: Die Knochen- und Geweihspitzenfragmente aus der Brillenhöhle, Schicht VII. Unpublizierte Vordiplomarbeit Universität Tübingen, 1976.
- Münzel, S. 2001a: Seasonal hunting of mammoth in the Ach-Valley of the Swabian Jura. In: G. Cavarretta, P. Gioia, M. Mussi & M. R. Palombo (Hrsg.), *The World of Elephants*. Proceedings of the 1st International Congress, Rome 16-20. Oct., 2001, 318-322.
- Münzel, S. 2001b: The production of Upper Palaeolithic mammoth bone artifacts from southwestern Germany. In: G. Cavarretta, P. Gioia, M. Mussi & M. R. Palombo (Hrsg.), *The World of Elephants*. Proceedings of the 1st International Congress, Rome 16-20. Oct., 2001, 448-454.
- Münzel, S. 2004: Subsistence patterns in the Gravettian of the Ach Valley, a former tributary of the Danube in the Swabian Jura. In: J. A. Svoboda & L. Sedlátková, L. (Hrsg.), *The Gravettian Along the Danube*. Proceedings of the Mikulov Conference, 20.-21. November 2002. *Dolní Věstonice Studies* 11, Brno 2004, 71-85.
- Münzel, S., Langguth, K., Conard, N. J. & Uerpmann, H.-P. 2001: Höhlenbärenjagd auf der Schwäbischen Alb vor 30.000 Jahren. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 31, 2001, 317-328.
- Riek, G. 1973: Das Paläolithikum der Brillenhöhle bei Blaubeuren (Schwäbische Alb), Teil I. *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 4/I. Stuttgart 1973.
- Scheer, A. 1985: Elfenbeinanhänger des Gravettien in Süddeutschland. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 15, 1985, 269-285.
- Scheer, A. 1986: Ein Nachweis absoluter Gleichzeitigkeit von paläolithischen Stationen? *Archäologisches Korrespondenzblatt* 16, 1986, 383-391.
- Scheer, A. 1989: Schmuck und neue Funde aus dem Gravettien des Geißenklösterle bei Blaubeuren, Alb-Donau-Kreis. *Archäologische Ausgrabungen Baden-Württemberg* 1988, 1989, 23-28.
- Scheer, A. 1990: Von der Schichtinterpretation bis zum Besiedlungsmuster – Zusammensetzungen als absoluter Nachweis. In: E. Cziesla et al.(Hrsg.), *The Big Puzzle*. Internat. Symposium on Refitting Stone Artefacts, Monrepos 1987. Bonn 1990, 623-659.
- Scheer, A. 1994: Das verzierte Geweihgerät des Gravettien. In: A. Scheer (Hrsg.), *Höhlenarchäologie im Urdonautal bei Blaubeuren*. Urgeschichtliches Museum, Blaubeuren, 1994, 91-96.
- Scheer, A. 2001: The utilisation of mammoth remains as raw material and its importance for the Gravettian people of the German Danube. In: G. Cavarretta, P. Gioia, M. Mussi & M. R. Palombo (Hrsg.), *The World of Elephants*. Proceedings of the 1st International Congress, Rome 16-20. Oct., 2001, 455-459.
- Schiegl, S., Goldberg, P., Pfretzschner, H.-U. & Conard, N. J. 2003: Paleolithic Burnt Bone Horizons from the Swabian Jura: Distinguishing between in situ Fire Places and Dumping Areas. *Geoarchaeology* 18/5, 2003, 541-565.