

**Zeitschrift:** Jahrbuch Archäologie Schweiz = Annuaire d'Archéologie Suisse =  
Annuario d'Archeologia Svizzera = Annual review of Swiss Archaeology

**Herausgeber:** Archäologie Schweiz

**Band:** 94 (2011)

**Artikel:** Einige Neubestimmungen aus der Magdalénien-Fundstelle Hollenberg-  
Höhle 3 bei Arlesheim (Basel-Landschaft) und daraus folgende  
Überlegungen zur Nutzung der Höhle

**Autor:** Müller, Werner / Leesch, Denise / [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-179208>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 11.01.2026

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

## WERNER MÜLLER UND DENISE LEESCH

# EINIGE NEUBESTIMMUNGEN AUS DER MAGDALÉNIEN-FUNDSTELLE HOLLENBERG-HÖHLE 3 BEI ARLESHEIM (BASEL-LANDSCHAFT) UND DARAUS FOLGENDE ÜBERLEGUNGEN ZUR NUTZUNG DER HÖHLE\*

*Keywords: Magdalénien, Jungpaläolithikum, abgeschnittene Zähne, Jahreszeitbestimmung*

### Zusammenfassung

Die Hollenberg-Höhle 3 wurde im Rahmen eines Nationalfonds-Projektes einer Neubearbeitung unterzogen. Dabei wurden einige abgeschnittene Schneidezähne vom Rentier, Rothirsch und Murmeltier sowie einige bearbeitete Knochen- und Geweihstücke identifiziert. Des Weiteren wurden die Faunareste auf Hinweise zur Saison untersucht und eine Begehung während des Winterhalbjahres wahrscheinlich gemacht. Die Zusammensetzung und

Menge des relativ kleinen Fundinventars wird dahingehend interpretiert, dass es sich um die Hinterlassenschaften von wenigen, unspezialisierten Aufenthalten handelt. Es wird ferner die Überlegung angestellt, dass der Unterschied zu grossen Fundstellen kein prinzipieller ist, sondern die Anzahl der Begehungen widerspiegelt.

### Résumé

La grotte de Hollenberg-Höhle 3 a fait l'objet d'un réexamen dans le cadre d'un projet soutenu par le Fonds national suisse. Au cours de cette étude plusieurs incisives sciées de renne, de cerf, et de marmotte, ainsi que divers autres objets travaillés en matière dure animale ont été identifiés. Un nouvel examen des restes osseux a en outre livré des indices qui permettent de situer la fré-

quentation de la grotte au cours du semestre d'hiver. La composition et la quantité de ce petit ensemble archéologique sont interprétées comme résultant d'un nombre limité d'occupations non spécialisées; il est postulé que la différence par rapport à des sites de grande taille ne correspond pas à une différence de principe mais qu'elle reflète le nombre des réoccupations.

### Riassunto

La grotta Hollenberg-Höhle 3 è stata riesaminata nel quadro di un progetto del Fondo nazionale svizzero. Sono stati riconosciuti degli incisivi recisi di renna, cervo nobile e marmotta, nonché frammenti lavorati in osso e corno. Lo studio dei resti faunistici ha evidenziato indizi che suggeriscono una frequentazione della grotta durante il semestre invernale. La composizione e la mole

dell'insieme di reperti relativamente ridotto è stato interpretato come i residui di pochi soggiorni a carattere non specializzato. Infine, si postula che le differenze riscontrate rispetto ai siti maggiori non siano di carattere fondamentale, ma piuttosto legate al numero di frequentazioni.

### Summary

The cave site Hollenberg-Höhle 3 was re-investigated as part of a project funded by the Swiss National Science Foundation. In the course of this study, several cut incisors of reindeer, red deer, and marmot could be identified, as well as several worked bone and antler fragments. In addition, the faunal remains yielded indica-

tions of a winter occupation. The composition of this rather small assemblage is interpreted as being the remains of a few, unspecialized occupations. It is proposed that the difference to larger sites is not a fundamental one but reflects the number of recurrent visits of the site.

\* Publiziert mit Unterstützung des Kantons Basel-Landschaft.

Im Rahmen eines vom Schweizerischen Nationalfonds geförderten Projektes zur Mobilität der Jäger im Spätglazial werden derzeit verschiedene Magdalénien-Fundstellen, hauptsächlich aus der Nordwestschweiz, einer Neubearbeitung unterzogen<sup>1</sup>. Einer der dabei speziell untersuchten Aspekte ist die Eingrenzung der jahreszeitlichen Begehung der einzelnen Fundstellen. Zu diesem Zweck wurden auch die Faunareste der Hollenberg-Höhle 3 noch einmal eingehend auf Hinweise zu dieser Fragestellung überprüft. Im Verlauf der Untersuchung wurden mehrere bearbeitete Knochen- und Zahnfragmente gefunden, die bisher nicht als solche erkannt worden waren und deshalb in vorliegender Mitteilung vorgestellt werden sollen, zusammen mit aktualisierten Angaben zur Häufigkeit der vorhandenen Tierarten und einigen Überlegungen zur Nutzung der Höhle.

Die archäologische Auswertung der Fundstelle wurde 1982 in einer Monographie detailliert vorgelegt (Sedlmeier 1982), weshalb hier nur wenige zusammenfassende Angaben zum Fundplatz und zur Forschungsgeschichte gemacht werden müssen<sup>2</sup>. Die Höhle liegt etwa 6 km südöstlich der Stadt Basel in einem kleinen Seitental der Birs nahe des Dorfes Arlesheim, auf 449 m ü.M. Die Grabungen, bei denen der Höhleninnenraum vollständig ausgeräumt wurde, erfolgten in den Jahren 1950 und 1952 (Bay 1953). Die Funde stammen aus einer durchschnittlich 30 cm mächtigen Schicht, die zum Teil mittels Pickel und Schaufel ausgegraben wurde. Ein Teil des Grabungsschutts wurde 1977 von J. Sedlmeier geschlämmt und lieferte zahlreiche Kleinfunde. Von den insgesamt 201 vorhandenen Feuersteinartefakten sind 157 Stück über 1 cm lang; nur 44 haben eine grösste Abmessung zwischen 3 mm und 10 mm, letztere Objekte hauptsächlich aus den Schlämmrückständen von 1977 stammend. Im Vergleich zu systematisch geschlämmten Sedimenten aus neueren Grabungen sind die Absplisse unter 1 cm also stark untervertreten. Aber auch grössere Abschlüge sind stark untervertreten im Vergleich zu den Klingen und Lamellen, denn sie machen nur knapp 15% aller Artefakte über 1 cm aus. Dieses ungewöhnliche Verhältnis zwischen Klingen/Lamellen und sonstigen Abschlägen ist zweifellos auf das Auslesen von «schönen» Stücken und von Geräten zurückzuführen, wie dies bei vielen andern älteren Ausgrabungen ebenfalls der Fall war<sup>3</sup>. Gleiches darf für die Faunareste und das übrige Fundmaterial angenommen werden. Dementsprechend lassen die überlieferte Grabungs-Dokumentation sowie das vorhandene Fundmaterial keinen Zweifel daran, dass es sich um ein unvollständiges und stark selektiertes Inventar handelt<sup>4</sup>.

Unter den geborgenen Steinartefakten befinden sich 20 Rückenmesser, 17 Kratzer, 11 Stichel, 7 Bohrer (inklusive Doppel- und Kombinationsgeräte) und ein einziger Kern (Tab. 6). Bei den Werkzeugen handelt es sich fast ausschliesslich um vollständige Objekte, was ebenfalls auf eine Auslese während der Ausgrabung hindeutet (Albrecht et al. 1994). Zwei fast vollständig erhaltene Geschosspitzen lassen einen ähnlichen Schluss zu. Schmuckelemente sind zahlreich vorhanden, umfassen allerdings auch kleine Objekte: Vier Rondelle, davon eine aus Kohle/Gagat, drei aus Knochen und ein Halbfabrikat aus einem noch unbe-

stimmten Material (wahrscheinlich ebenfalls fossile Kohle), daneben ein fast 14 cm langer Span aus Kohle/Gagat, ein Fragment eines Anhängers sowie zwei Stücke mit Bearbeitungsspuren aus dem gleichen Material, 34 fossile Molluskschalen und drei durchbohrte Eckzähne vom Fuchs<sup>5</sup>. Diese Stücke sind bereits in der Monographie von J. Sedlmeier (1982) abgebildet, weshalb hier auf eine erneute Darstellung verzichtet werden kann.

Bei der erneuten Durchsicht der Funde wurden neun weitere Objekte mit Bearbeitungsspuren identifiziert, wovon sechs als Schmuckobjekte und drei als Fragmente von Geschosspitzen im weiteren Sinne zu deuten sind (Tab. 1). Sieben Fragmente stammen aus den Siebrückständen der Schlammaktion von 1977 und zwei aus der Grabung von 1950/52, wovon eines sich im Nachlass von R. Bay befand, der 1993 an die Kantonsarchäologie übergeben wurde. Es handelt sich um 4 abgeschnittene Schneidezähne (einer vom Rentier, zwei vom Hirsch und einer vom Murmeltier), eine Röhrenperle aus Knochen und ein verziertes Plättchen aus Geweih, bei dem es sich um einen Anhänger handeln könnte. Ausserdem wurde ein Artefakt als abgebrochener Haken einer Widerhakenspitze identifiziert. Zwei kleine verbrannte Gehörstücke mit Bearbeitungsspuren sind möglicherweise Fragmente von Geschosspitzen oder Herstellungsabfälle.

## Bearbeitete Objekte aus Zahn, Knochen und Geweih

### Abgeschnittene Schneidezähne

Beim abgeschnittenen Rentierzahn handelt es sich um einen zweiten oder dritten unteren Schneidezahn, der aus den Schlammrückständen der Sedimentprobe Nr. 421 entnommen wurde. Die Schnittfläche sowie der gesamte Zahn sind stark verrundet, so dass die Schnittspuren nicht mehr individuell erkennbar sind (Abb. 1). Die Abschrägung zeigt jedoch, dass die Wurzel von labial eingeschnitten und anschliessend gebrochen wurde. Die starke Politur ist wahrscheinlich auf das lange Tragen des Objektes zurückzuführen. Abgeschnittene Rentierschneidezähne sind ein regelmässiger Bestandteil der Magdalénien-Kultur und wurden seit ihrer ersten, detaillierten Beschreibung durch F. Poplin (1972) in vielen Fundstellen nachgewiesen. Besonders zahlreich dokumentiert sind sie in Gönnersdorf (D) und im Petersfels (D; Poplin 1983a,b). In der Schweiz wurden sie in der Rislisberghöhle (Stampfli 1983), in der Freudentalhöhle (Poplin 1983a, 61) und in den Freilandfundstellen Neuchâtel-Monruz und Hauterive NE-Champréveyres (Leesch 1997; Bullinger/Müller 2006b) gefunden. Nach der von F. Poplin rekonstruierten Entnahmetechnik, die als Kerb- und Bruchtechnik bezeichnet wird, wurden die Zähne im Wurzelbereich von aussen (labial) mehr oder weniger tief angeschnitten und dann durch Druck von aussen abgebrochen. Mit etwas Zahnfleisch als Verbindung, wurden sie zusammenhängend entnommen und wahrscheinlich als

Neubestimmungen aus der Hollenberg-Höhle 3	
Objekt	Anzahl
Abgeschnittener Schneidezahn vom Rentier	1
Abgeschnittener Schneidezahn vom Hirsch	2
Abgeschnittener Schneidezahn vom Murmeltier	1
Röhrenperle aus Knochen	1
Verziertes Stück aus Geweih	1
Widerhaken einer Geschosspitze	1
Geweihestücke mit Bearbeitungsspuren	2

Tab. 1. Neufunde aus der Hollenberg-Höhle 3.

Reihe von 8 «weissen Perlen» getragen oder auf die Kleidung aufgenäht (Poplin 1983b).

Die zwei abgeschnittenen Schneidezähne vom Hirsch stammen aus den Sedimentproben Nr. 360 und Nr. 414. Es handelt sich dabei um die benachbarten ersten und zweiten linken unteren Zähne ( $I_1$  sin. und  $I_2$  sin.). Sehr wahrscheinlich gehören sie zum selben Tier. Beide Objekte weisen die charakteristischen Spuren der Anwendung der Kerb- und Bruchtechnik auf. Wie schon oben bei den Rentierinzisiven beschrieben, sind auch die Zähne des Hirsches von labial aus durch einige Schnitte leicht eingekerbt und anschliessend gebrochen (Abb. 2). Die Schnittspuren sind beim  $I_2$  noch gut zu erkennen. Abgeschnittene Schneidezähne vom Hirsch wurden bis jetzt nur selten dokumentiert, was auf das geringe Vorkommen des Hirsches im Spätglazial in Nord- und Mitteleuropa zurückzuführen sein dürfte. Eine fast vollständige, zusammenhängende Reihe von 7 Zähnen wurde in der Freilandstation Neuchâtel-Monruz gefunden (Bullinger/Müller 2006b). Zwar ist der Hirsch in dieser Station nicht als Jagdfauna belegt, doch ist er in einem der Magdalénien-Horizonte aus der benachbarten Fundstelle von Hauterive NE-Champprévevres als solche nachgewiesen (Leesch et al. 2004).

Ein weiterer abgeschnittener Schneidezahn stammt vom Murmeltier (Abb. 3,a,b). Das Stück fand sich im Nachlass von R. Bay. Es handelt sich um einen unteren linken Schneidezahn, der noch in einem Fragment der Mandibel steckt. Da der Schnitt im Bereich der Alveole angelegt wurde weist auch die Mandibel hier einen Einschnitt auf (Abb. 3, Pfeil). Des Weiteren liegt die knapp 1 cm lange Spitze eines unteren rechten Schneidezahns vor, die aus der Sedimentprobe Nr. 283 entnommen wurde (Abb. 3,c). Das Fragment könnte zum selben Individuum wie der abgeschnittene Zahn gehören. Es sind keine anderen Reste des Murmeltiers vorhanden. Die Entnahmetechnik ist wiederum die bereits beschriebene Kerb- und Bruchtechnik, wobei auch hier die Zähne von labial meist nur leicht eingeschnitten werden. An der so erzeugten Sollbruchstelle werden die Zähne, im vorliegenden Falle mit einem Stück Mandibel, gebrochen, um dann wahrscheinlich als zusammenhängendes Stück getragen oder aufgenäht zu werden. Abgeschnittene Murmeltierschneidezähne waren bis vor wenigen Jahren fast nicht bekannt, da die Einschnitte sehr schwach sein können und leicht zu übersehen sind. Nachdem einige Fundkomplexe

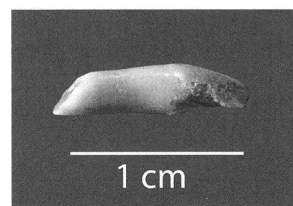


Abb. 1. Abgeschnittener Schneidezahn vom Ren (*Rangifer tarandus*), mit Schnitt/Bruchfläche (links) stark verrundet. Foto Kantonsarchäologie Basel-Landschaft, S. Bugmann.

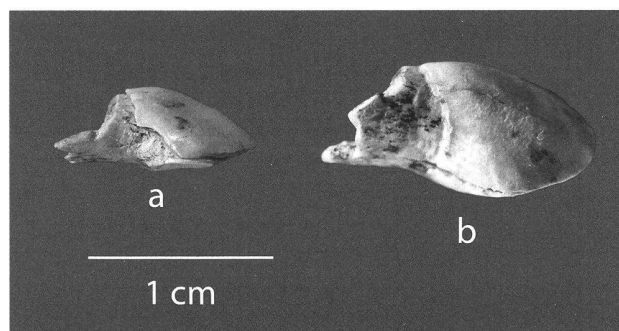


Abb. 2. Abgeschnittene Schneidezähne vom Rothirsch (*Cervus elaphus*). a  $I_2$  links; b  $I_1$  links. Foto Kantonsarchäologie Basel-Landschaft, S. Bugmann.

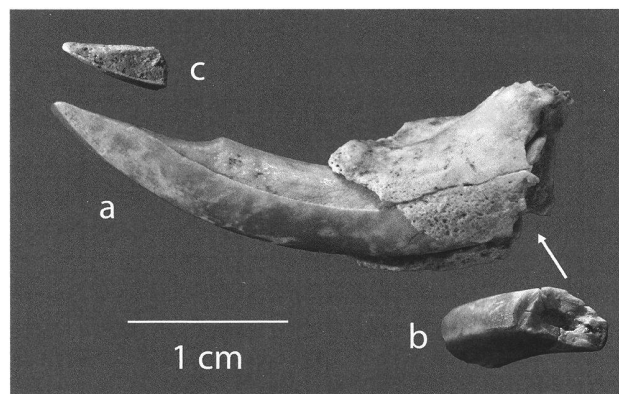


Abb. 3. Murmeltier (*Marmota marmota*). a Abgeschnittener linker Schneidezahn mit Mandibelbruchstück; b Aufsicht auf Schnitt/Bruchfläche des Schneidezahns; c abgebrochene Spitze eines rechten Schneidezahns. Foto Kantonsarchäologie Basel-Landschaft, S. Bugmann.



speziell nach solchen Spuren untersucht wurden, zeigte sich, dass diese Kategorie der Schmuckobjekte doch weiter verbreitet war. Zurzeit sind derartige Stücke aus den Fundstellen von Solutré (Saône-et-Loire, F; 1 Expl., Bémilli/Bayle 2009), grotte de la Chênélaz (Ain, F; 4 Expl.), grotte des Romains (Ain, F; 2 Expl.), Monruz (10 Expl.), Champprévères (3 Expl.), Thayngen SH-Kesslerloch (6 Expl.) und Petersfels (1 Expl.) bekannt (Bullinger/Müller 2005). Ob analoge Objekte auch in anderen Bereichen des damaligen Verbreitungsgebiets des Murmeltiers (z. B. Alpensüdrand oder östliches Alpenvorland) vorkommen, wird zurzeit in einem gesonderten Projekt überprüft.

### Abgeschnittener Röhrenknochen

Bei einem abgeschnittenen Röhrenknochen von ca. 4 mm Durchmesser, eventuell ein Mittelfussknochen eines Hasen, handelt es sich wahrscheinlich um das Fragment einer Röhrenperle (Abb. 4). Das Stück hat eine erhaltene Länge von 19,4 mm. An einem Ende ist der Knochen abgebrochen, am anderen zeigt er einen kleinen, transversalen Einschnitt, der den Hinweis auf die Herstellung liefert. Denn auch die Röhrenperlen werden mittels der Kerb- und Bruchtechnik gefertigt, wie an vollständigeren Exemplaren und Abfallstücken, z. B. aus der Fundstelle Monruz (Bullinger/Müller 2006b) ersichtlich wird. Aufgrund der Länge ist zu schliessen, dass es sich beim vorliegenden Exemplar um eine fertige, aber beschädigte Knochenperle handeln dürfte. Solche Röhrenperlen werden aufgrund ihrer Ähnlichkeit mit Schalen von Dentalien manchmal als Imitationen von solchen interpretiert. Sie sind in anderen Magdalénien-Fundstellen ebenfalls vorhanden, so ausser in Monruz zum Beispiel sowie im Petersfels.

### Verziertes Geweihobjekt

Aus den Schlämmrückständen der Sedimentprobe Nr. 283 stammt ein kleines, flaches Objekt, das markante Kerben aufweist und deshalb wahrscheinlich in die Gruppe der Schmuckobjekte gehört (Abb. 5). Die mikromorphologischen Merkmale erlauben eine Identifizierung als Geweih<sup>6</sup>. Die grösste Ausdehnung des flachen, halbrunden Objektes beträgt 10 mm; die Dicke beträgt im Durchschnitt nur 3 mm. Auf der Oberseite sind fünf leicht divergierende Kerben angelegt, die wohl als Verzierung zu deuten sind. Auf der Unterseite ist eine verrundete, transversal angelegte Rinne zu erkennen, die als Vorrichtung zum Aufhängen des Stückes gedient haben könnte. Die Oberseite ist fast vollständig durch Feuereinwirkung geschwärzt, die Unterseite ist hingegen gräulich. Es ist nicht auszuschliessen, dass die Schwarzfärbung absichtlich erzeugt wurde um damit vorzutäuschen, dass es sich um Gagat handelt. Da nur noch drei weitere, sehr kleine, bearbeitete Geweihstücke Brandspuren aufweisen, erscheint es unwahrscheinlich, dass die festgestellten Brandspuren zufällig entstanden sind. Die Interpretation dieses Fragments ist natürlich dadurch erschwert,

dass nicht klar ist, welchen Anteil des ursprünglichen Stückes es ausmacht. Eventuell könnten die strahlig angeordneten Kerben die Rillen auf manchen Muschelschalen imitieren.

### Widerhaken einer Geschosspitze(?)

Aus der Sedimentprobe Nr. 392 stammt ein ca. 5,5 mm langes und 3 mm breites Fragment, das wahrscheinlich als abgebrochener Widerhaken einer Harpune zu deuten ist (Abb. 6). Die noch gut sichtbaren Bearbeitungsfacetten tragen parallellaufende Schnittspuren. Auf einer Seite sind Spuren von rotem Farbstoff erhalten. Der Widerhaken könnte entweder bei der Herstellung der Geschosspitze abgebrochen sein, oder, was wahrscheinlicher ist, bei der Verwendung als Projektil. Möglicherweise handelt es sich also um einen Widerhaken, der in einem erlegten Tier steckte und so in die Höhle eingebracht wurde. Drei ähnliche Stücke wurden in Monruz gefunden, wo sie in einer Feuerstelle lagen (Bullinger/Müller 2006a, 139–140, Taf. 27,20); auch aus dem Petersfels sind solche abgebrochene Haken bekannt (Albrecht et al. 1994, Abb. 21,4.5).

### Verbrannte Geweihfragmente mit Schnittspuren

Drei kleine, etwa 1 cm lange, verbrannte Geweihfragmente wurden aus der geschlammten Sedimentprobe Nr. 336 ausgelesen. Zwei davon tragen deutliche Bearbeitungsspuren (Abb. 7), das dritte zeigt keine Spuren. Alle drei Objekte sind vom Feuer geschwärzt. Beim einen Stück verlaufen die Schnittspuren transversal zur Längsachse an seinem Ende, beim anderen sind tiefe Einschnitte schräg zur Längsachse angebracht. Es könnte sich hierbei um Fragmente einer Geschosspitze aus Geweih oder um Herstellungsabfälle handeln.

### Datierung

Vier AMS C14-Daten wurden 2009 anhand von verschiedenen Rentierknochen gewonnen<sup>7</sup>. Sie datieren die Besiedlung der Höhle zwischen 12 800 und 13 000 BP, was ein kalibriertes Alter von ca. 15 500 cal BP ergibt (Tab. 2). Dieses Resultat bestätigt die typologisch-technologische Einordnung des Inventars ins späte Magdalénien. Das Inventar der Steinwerkzeuge ist von Rückenmessern dominiert und enthält keine späten Formen wie konvexe, geknickte<sup>8</sup> oder gekerbte Rückenspitzen. Aufgrund formenkundlicher Vergleiche sowie der begleitenden Fauna (ohne alte Faunenelemente; Weniger 1982) ist das Inventar der für die Schweiz definierten Fundvergesellschaftung D a (Leesch 1993) zuzuweisen, und dürfte demnach etwa zeitgleich mit Freilandfundstellen wie Monruz und Champprévères sein.

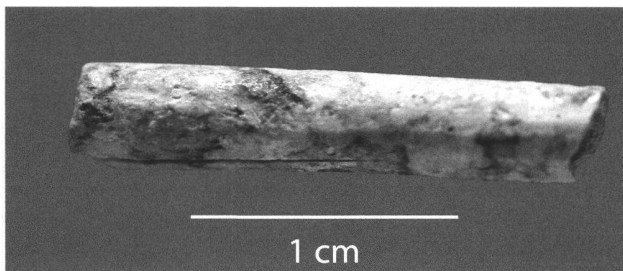


Abb. 4. Wahrscheinliche Röhrenperle. Linkes Ende mit Schnitt/Bruchfläche, rechtes Ende nur Bruchfläche. Foto Kantonsarchäologie Basel-Landschaft, S. Bugmann.

Labor Nr.	Knochen	$\delta^{13}\text{C}$ (0/00)	$^{14}\text{C}$ Datum BP	cal BC (2 Sigma)
Erl-13569	<i>Rangifer tarandus</i>	-18.9	12846 $\pm$ 63	13501-12987
Erl-13570	<i>Rangifer tarandus</i>	-18.3	12798 $\pm$ 70	13468-12926
Erl-13571	<i>Rangifer tarandus</i>	-19.2	13114 $\pm$ 71	13921-13236
Erl-13572	<i>Rangifer tarandus</i>	-18.6	13077 $\pm$ 71	13865-13199

Tab. 2. C14-Daten von Rentierknochen aus der Hollenberg-Höhle 3.



Abb. 5. Verziertes Plättchen aus Geweih. Foto Kantonsarchäologie Basel-Landschaft, S. Bugmann.

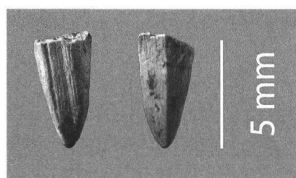


Abb. 6. Wahrscheinlicher abgebrochener Widerhaken einer Geschosspitze. Foto Kantonsarchäologie Basel-Landschaft, S. Bugmann.

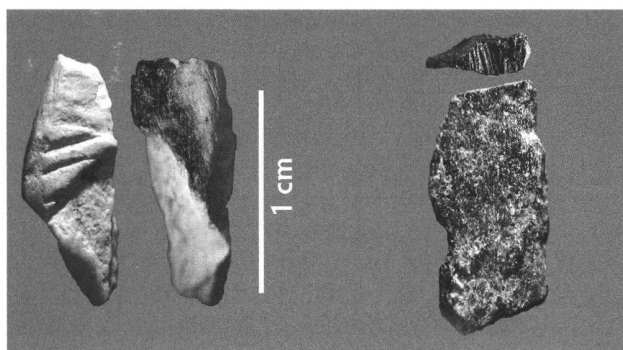


Abb. 7. Geweihfragmente mit Bearbeitungs- und Brandspuren, von einer Geschosspitze oder Herstellungsabfälle. Foto Kantonsarchäologie Basel-Landschaft, S. Bugmann.

## Neubewertung der Faunarestes

Die Faunarestes der Hollenberg-Höhle 3 wurden vor dreissig Jahren ausgewertet und in der Monographie der Fundstelle publiziert (Kaufmann 1982). Jene Bearbeitung stellte nicht archäozoologische Aspekte in den Vordergrund, sondern eine «ökologisch-faunistische» Fragestellung (ibid., 63) und schloss die Bestimmung zahlreicher Kleinsäugerfunde mit ein, obgleich die Zugehörigkeit eines Teils der berücksichtigten Reste zur Magdalénien-Fundschicht bezweifelt werden muss. Da dort nur wenige Angaben zu den Skeletteilhäufigkeiten und Mindestindividuenzahlen der grösseren Säugetiere und Vögel gemacht wurden, oder es sich vermutlich nur um Schätzungen handelt, sollen die vorgelegten Daten hier ausführlicher besprochen werden, um eine bessere Vorstellung der eingebrachten Jagdbeute zu gewinnen. Eine erneute Untersuchung der Fischreste war hingegen nicht nötig, da jene schon 1982 unter Einbeziehung archäozoologischer Fragestellungen beurteilt wurden (Torke 1982).

In der vorliegenden Neubearbeitung wurden deshalb alle Reste auf bestimmbare Stücke von Vögeln und Säugetieren bis Hasengrösse durchsucht. Die zahlreich vorhandenen Skelettelemente des Zwergpfeifhasen (*Ochotona* sp.), des Späteiszeitlichen Grossziesels (*Citellus superciliosus*) und des Hamsters (*Cricetus cricetus*) wurden nicht in die quantitative Untersuchung mit einbezogen, wenngleich nicht auszuschliessen ist, dass ein Teil davon ebenfalls zur Jagdfauna zu rechnen ist. Die sich aufdrängende Frage, welche Reste vom Menschen in die Höhle eingetragen wurden und welche von anderen Carnivoren oder Greifvögeln, wird weiter unten besprochen. Insgesamt konnten so etwa 660 Fragmente bestimmt werden. Die nicht-bestimmten Elemente wurden nicht separat ausgezählt. Dies erscheint gerechtfertigt, da aufgrund der groben Grabungsmethode und des selektiven Aufsammelns das Inventar unvollständig und für weiterführende statistische Auswertungen ohnehin nicht nutzbar ist.

## Geweih

Als potenzieller Rohmateriallieferant für Geschosspitzen nehmen die Geweihe eine besondere Stellung ein und werden deshalb separat von den anderen Skelettelementen behandelt. In der Hollenberg-Höhle 3 sind an schädelechten Stangen vom Rentier fünf linke und eine rechte vorhanden (Tab. 3). Ebenso sind 2 Fragmente (vermutlich zusammengehörig) einer schädelechten Geweihbasis vorhanden, bei dem allerdings die Seitenbestimmung nicht möglich ist. Die Masse der Geweihe, am Rosenstock gemessen, sind in Tabelle 4 aufgeführt. Nach den Messwerten zu urteilen handelt es sich durchweg um Stangen von männlichen Tieren. An Abwurfstangen sind zwei linke und ein rechtes Exemplar sicher bestimmt, dazu zwei Stücke ohne Seitenzuweisung. Diese Basen sind allerdings zu stark beschädigt, als dass daran sinnvoll Messungen durchgeführt werden könnten. Der reine Augenschein lässt die Vermutung aufkommen, dass auch die geborgenen Abwurfstangen von männlichen Tieren stammen. Unter den restlichen Faunaresten befinden sich noch zahlreiche kleinere Geweihfragmente, die wohl zum überwiegenden Teil Bruchstücke der 12 oben genannten Stangen sind, jedoch kein Stück, welches erkennbar von einer Basis stammt.

## Knochen

In Tabelle 5 sind die Fundzahlen der vier am häufigsten vertretenen Tierarten dargestellt. Dabei wird zunächst deutlich, dass mit 281 Fragmenten die grösste Anzahl Reste vom Hasen (*Lepus* sp.) stammen; hier stehen 38 Zähne und 9 Schädelfragmente 234 postkranialen Elementen gegenüber. Die Unterscheidung von Schnee- und Feldhase gelingt am sichersten anhand der Längen- und Breitenmasse der Schneidezähne (Morel/Müller 1997). Hierfür standen 8 obere und 5 untere Schneidezähne zur Verfügung, welche sich alle eindeutig dem Schneehasen (*Lepus timidus*) zuweisen liessen. Dementsprechend erscheint es berechtigt, alle Hasenreste im Folgenden in der Kategorie Schneehasen gemeinsam zu behandeln.

Die zweithäufigsten Reste stammen vom Schneehuhn (*Lagopus* sp.) mit 205 Stücken, wobei hier die Zehenglieder mit 121 Elementen zahlenmässig am stärksten vertreten sind. Des Weiteren ist die Anzahl der distalen Flügel- und Füsselemente (Carpometacarpus und Tarsometatarsus) auffällig hoch, was einen Hinweis auf die Herkunft dieser Knochen gibt und weiter unten diskutiert wird. Die beiden in Frage kommenden Schneehuhnarten lassen sich metrisch am besten am Tarsometatarsus unterscheiden (Boessneck/van den Driesch 1973). Von den insgesamt 13 ausreichend erhaltenen Tarsometatarsi sind 11 dem Moorschneehuhn (*Lagopus lagopus*) und 2 dem Alpenschneehuhn (*Lagopus mutus*) eindeutig zuzuordnen; die Reste der Schneehühner werden aber im Folgenden gemeinsam besprochen.

Vom Rentier (*Rangifer tarandus*) sind 77 Reste vorhanden, wobei die Geweihreste hier nicht mitgezählt sind. Zu bemerken ist, dass nur zwei kleine Zahnfragmente von zwei

Rentiergeweihe aus der Hollenberg-Höhle 3				
	rechts	links	unbestimmt	Total
Schädelechte Geweihe	1	5	1	7
Abwurfstangen	1	2	2	5
				12

Tab. 3. Geweihe vom Rentier: Anzahl nach Seite der schädelechten Geweihe und der Abwurfstangen.

Schädelechte Geweihe			
Fundnummer	Seite	Länge x Breite an der Rose in mm	Umfang an der Rose in mm
6.19.50	rechts	36x39	115
6.19.52	links	39x44	135
6.19.51	links	36x46	130
6.19.206	links	33x38, teilweise mit Kitt rekonstruiert	115
6.19.49	links	beschädigt, nicht messbar	
6.19.60	links	beschädigt, nicht messbar	
6.19.48	?	2 Bruchstücke (cf. zusammengehörig) nicht messbar	

Tab. 4. Masse der Geweihstangen.

Backenzähnen vorliegen und alle anderen Rentierknochen postkraniale Elemente darstellen. Vom Fuchs (*Alopex/Vulpes*) sind 50 Reste, darunter 18 Zähne, vorhanden. Aufgrund des Grössenvergleichs ist sowohl Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) als auch Eisfuchs (*Alopex lagopus*) nachgewiesen, doch sollen hier alle Fuchsreste gemeinsam besprochen werden. Nur durch Einzelfunde nachgewiesen sind einige weitere Tierarten wie das Pferd (*Equus ferus*), von dem nur ein Bruchstück eines dritten Milchschnidezahns vorhanden ist (der Zahn befand sich im Nachlass von R. Bay). Ebenso ist der Rothirsch (*Cervus elaphus*) nur mit 2 Fragmenten zweier benachbarter Schneidezähne vertreten, die, wie oben beschrieben, aufgrund der Schnittpuren zu den Schmuckstücken zu rechnen sind. Gleiches gilt für zwei Zahn- und Mandibel-Fragmente vom Murmeltier (*Marmota marmota*), welche aufgrund der Schnittpuren ebenso zu den Schmuckobjekten zu zählen sind. Da sonst keine Skelettreste vom Rothirsch und Murmeltier vorhanden sind, ist davon auszugehen, dass beide Arten nicht zur Jagdfauna zu rechnen sind und dass die bearbeiteten Zähne in dieser Form in die Fundstelle eingebracht wurden. Des Weiteren liegt eine einzelne Rippe eines Braunbären (*Ursus arctos*) vor, welche aus der Grabung von 1952 stammt. Ein kleines Fragment einer Ulna, welches als Schnee-Eule (*Nyctea scandiaca*) bestimmt werden konnte, trägt eindeutige Schnittpuren (Abb. 8). Ein weiteres Einzelfragment einer Vogelart wurde dem Krabbentaucher (*Alca alle*) zugewiesen<sup>9</sup>; das Stück, ein Coracoid, weist keine Schnittpuren auf (Abb. 9). Das Verbreitungsgebiet dieses pelagischen Meeresvogels aus der Familie der Alken ist auf den atlantischen Teil der Hocharktis beschränkt. Bisher ist er in der Schweiz weder paläontologisch noch durch rezente ornithologische Beobachtungen nachgewiesen (Glutz von Blotzheim 1982). Der nächstgelegene Fundpunkt ist die mittelpaläolithische Fund-

Skelettelement	Rangifer tarandus			Lepus sp.			Alopex/Vulpes			Lagopus sp.		
	sin.	indet.	dext.	sin.	indet.	dext.	sin.	indet.	dext.	sin.	indet.	dext.
Cranium					6						1	
Petrosum		1			3							
D. max. can.							1		1			
D. max. inc. 1							1					
D. max. praemol. 1								1				
D. max. praemol. 3								1				
D. max. praemol. 4									1			
D. max. inc.				5	1	2			1			
D. max. praemol.	2											
Mandibula				2		1	1		1			
D. mand. inc.				3	3	2	1					
D. mand. mol. 1							1		1			
D. mand. mol. 2							1		1			
D. mand. mol. 3									1			
D. mand. praemol. 1							1					
D. mand. praemol. 2							1		1			
D. mand. praemol. 3							1					
D. mand. praemol. 4							1					
D. «jugales»indet.sup-inf					19							
D. parure		1										
Apparatus hyoideus		2										
Vertebrae cervicales		1			2							
Vertebrae caudales									1			
Vertebrae indet.		1			22							
Costae		4			11							
Coracoid										2		6
Scapula				1		5	1					
Humerus				1		3		1	1		1	1
Radius						3	2		1			
Ulna		1	1	2		1						
Os carpi ulnare				2	1							
Os carpi intermedium	1	1										
Os carpi accessorium				1		1						
Os carpale IV	1			1								
Os metacarpale I				1					1			
Os metacarpale II				4		7	2					
Os metacarpale III				7		3						
Os metacarpale IV				3		3						
Os metacarpale V				3		2						
Os metacarpale indet.					5							
Phalanx proximalis (manus)										2	4	4
Phalanx media (manus)											1	
Phalanx distalis (manus)											1	
Os coxae				1	3							
Femur		3			3					1		1
Patella			1		4							
Tibia									1			
Talus	1											
Calcaneus	2		1									
Os tarsale IV						1						
Os metatarsale II									2			
Os metatarsale III						1						
Os metatarsale IV							1		1			
Os metatarsale V						1	1					
Os metatarsale princip.	2	1	1		3							
Os metatarsale vestig.		2										
Phalanx 1-3-Aves(pedis)											111	
Phalanx distalis-Aves(pedis)											10	
Metapodium princip.		3			16			3				
Metapodium vestig.		1										
Phalanx prox.		13			39			3				
Phalanx media		16			36			5				
Phalanx distalis		2			28			2				
Phalanx vestig.		2										
Sesamoideum		6		3			1					
Carpometacarpus										11	1	10
Tibiotarsus										2	1	4
Tarsometatarsus										11	2	17
<b>Summe</b>	<b>9</b>	<b>61</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>205</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>29</b>	<b>133</b>	<b>43</b>
Tierart-Gesamt		74			281			50			205	
<b>Mindestindividuenzahl (NMI)</b>		<b>2</b>			<b>7</b>			<b>2</b>			<b>17</b>	

Tab. 5. Anzahl der Reste und Mindestindividuenzahlen von den vier häufigsten Tierarten der Hollenberg-Höhle 3.



stelle Baume de Gigny im französischen Département Jura (Le Tensorer 1993, 143; Mourer-Chauviré 1989). Im europäischen Binnenland sind derzeit weniger als 10 archäologische Fundstellen mit Resten des Krabbentauchers bekannt (Stewart 2002; Tyrberg 1998, aktualisierte Online-Version 2008). Allgemein wird davon ausgegangen, dass diese Vögel nur durch Stürme ins Binnenland verschlagen werden. Da ihnen dort die sonst üblichen Planktonkrebse als Nahrung fehlen, sind sie schnell erschöpft und leichte Beute für Greifvögel oder andere Raubtiere.

## Mindestindividuenzahl

Die vorhandenen Knochenreste belegen unterschiedlich viele Mindestindividuen für die einzelnen Tierarten (Tab. 5). Beim Rentier ist von mindestens 2 Tieren auszugehen, und zwar aufgrund von 2 linken Fersenbeinen (Calcaneus) und 2 linken Mittelfusssknochen (Os metatarsale III et IV). Berücksichtigt man die schädelechten Geweihe, ergibt sich aufgrund der linken Stangen eine Mindestindividuenzahl von 5 Tieren. Die schädelechten Geweihstangen (insbesondere von grossen Männchen) sollten jedoch nicht unbedingt für die Rekonstruktion der Mindestindividuen herangezogen werden, da auch sie, genau wie Abwurfstangen, als Rohmaterial über längere Distanzen mitgeführt und demnach als Rohstoff in die Fundstelle eingetragen worden sein konnten. Ein möglicher weiterer Hinweis darauf, dass die schädelechten Geweihstangen nicht als Teile von hier erlegten Rentieren mit in die Fundstelle eingebracht worden sind, könnte das fast vollständige Fehlen von Rentierzähnen sein. Gleichwohl darf aufgrund der geringen Mindestindividuenzahl von 2 Tieren und der ungenauen Grabungsmethode diesem Hinweis nicht zu viel Gewicht beigemessen werden. Beim Hasen belegen die Mittelfusssknochen (7 rechte Os metacarpale III und 7 rechte Os metacarpale II) mindestens 7 Individuen. Vom Fuchs sind mindestens 2 Individuen nachgewiesen, und zwar durch 2 linke Speichen (Radius), und zweimal 2 Mittelfusssknochen (2 linke Os metacarpale II und 2 rechte Os metatarsale II). Vom Schneehuhn sind mindestens 17 Individuen belegt durch 17 rechte Mittelfusssknochen (Tarsometatarsus).

## Jagdbeute von Mensch und Tier

Weder auf den Abwurfstangen der Rengeweihe noch auf den schädelechten Stangen sind Bearbeitungsspuren vorhanden, obwohl in der Publikation von 1953 ausdrücklich ein Geweih mit deutlichen Arbeitsspuren erwähnt wird (Bay 1953, 171), allerdings ohne Abbildung. Somit lässt sich nicht mehr klären, ob dieses Stück heute nicht mehr auffindbar ist oder ob es sich um eine Fehlbestimmung handelte. Für die Annahme, dass die Stangen vom Menschen in die Fundstelle eingebracht worden sind, sprechen folgende Argumente: zum einen handelt es sich um Stangen von männlichen Tieren und zum anderen liegen sowohl Abwurfstangen als auch schädelechte Stangen vor<sup>10</sup>. Eindeutige

Schnittspuren auf Knochenfragmenten des Rentieres finden sich nur auf einem ersten Zehenglied. Auf den Fragmenten der Hasenknochen fehlen sie, ebenso auf denen der Füchse. Auf einem kleinen Röhrenknochenfragment, welches wahrscheinlich ein Femur eines Schneehuhns ist, sind hingegen mehrere, deutliche Silexeinschnitte vorhanden. Des Weiteren trägt das einzige Fragment einer Schnee-Eule, ein proximales Gelenkende einer Ulna, eindeutige Schnittspuren (Abb. 8).

Die Abwesenheit von Schnittspuren auf den Knochen des Hasen, des Schneehuhns und des Fuchses wirft die Frage auf, welche Reste vom Menschen in die Fundstelle eingetragen wurden und welche von Raubtieren oder Greifvögeln. Dazu sollen die Zahlen aus der Hollenberg-Höhle 3 mit denjenigen aus Freilandfundstellen wie Champréveyres und Monruz verglichen werden, bei denen die anthropogene Herkunft der Reste unbestritten ist. In Champréveyres weisen 13% aller Hasenreste Schnittspuren auf, in Monruz sind es 3,3%. Geht man von einer vergleichbaren Behandlung der Hasen in den drei Stationen aus, so sollten im Material der Hollenberg-Höhle 3 mehr als 35 respektive 9 Fragmente Schnittspuren aufweisen. Das vollständige Fehlen derartiger Zerlegungsspuren scheint demnach durchaus aussagekräftig und spricht dafür, dass die Hasen, zumindest zum grössten Teil, nicht vom Menschen eingetragen wurden. Für die Schneehuhnreste lässt sich ein weiteres Argument für einen Eintrag von Beutegreifern anführen: Mourer-Chauviré (1983) konnte zeigen, dass bei menschlichem Eintrag von Schneehühnern die fleischreichen Elemente wie Humerus und Femur überwiegen, bei einem Eintrag durch Greifvögel (z.B. durch die Schnee-Eule) dagegen die distalen Flügel und Fusselemente. Diese Untersuchungsmethode wurde schon für die Fundstelle Kartstein (D; Baales 1989) und für Ettingen BL-Büttenloch (Schibler/Sedlmeier 1993) erfolgreich angewandt. Die Häufigkeitsverteilung der Skelettelemente bei den Resten der Hollenberg-Höhle 3 mit 19 proximalen gegenüber 185 distalen Elementen (8 Reste vom Coracoid, 2 vom Humerus, keine von Radius und Ulna, 2 vom Femur und 7 vom Tibiotarsus, gegenüber 22 Resten vom Carpometacarpus und 30 vom Tarsometatarsus, plus 121 Phalangen des Fusses und 12 des Flügels) sind ein eindeutiger Hinweis dafür, dass meisten Schneehühner nicht vom Menschen, sondern von tierischen Jägern eingetragen wurden. Bei den Fuchsresten ist davon auszugehen, dass die Rotfuchsreste eine spätere Einmischung darstellen, da die Tierart für die hier interessierende Region und Zeitstellung bisher nicht nachgewiesen ist. Die Eisfuchsreste dürften tatsächlich aus der Magdalénien-Fundschicht stammen, jedoch kann die Frage nicht eindeutig beantwortet werden, ob sie vom Menschen eingetragen wurden. Unter den Fischresten befinden sich Skelettelemente von mindestens 6 Individuen der Quappe (*Lota lota*), 3 Individuen der Äsche (*Thymallus thymallus*), einem Individuum eines Salmoniden (Lachs oder Forelle) sowie einem Individuum einer Mühlkoppe (*Cottus gobio*; Torke 1982). Nach Torke (1982) sind Fische unter 100 g Gewicht auf den Eintrag durch Eulen zurückzuführen, was im vorliegenden Material für die Mühlkoppe und ein Individuum der Quappe zutrifft. Die

grösseren Fische sollen dagegen eher auf einen Eintrag vom Menschen hinweisen. Ob eine solche Annahme berechtigt ist, lässt sich schwer beantworten.

## Jahreszeitliche Bestimmung

Inwieweit die schädelechten Geweihstangen der männlichen Rentiere als Hinweis für die jahreszeitliche Begehung der Hollenberg-Höhle 3 herangezogen werden können, hängt davon ab, ob davon ausgegangen wird, dass sie zu den Tieren gehören, von denen die Zahn- und Knochenreste stammen. Nach dieser Annahme müsste die Höhle zwischen Spätherbst und Anfang Winter (September-November) genutzt worden sein. Wird allerdings davon ausgegangen, dass die vorgefundenen Stangen als Rohstoffreserve mitgeführt wurden, stellt sich die Frage, wie lange derartige Geweihe mitgetragen wurden. Dies ist allerdings schwer zu beantworten. Es könnte argumentiert werden, dass der Rohstoff Geweih, der für die Herstellung von Geschosspitzen unerlässlich war, aber nur während der Herbstmonate in der Natur vorkam, während des Restjahres mitgeführt oder zumindest lokal gespeichert wurde. Damit wäre die Nutzbarkeit der Geweihstangen der grossen männlichen Tiere für die Bestimmung der Begehung eines Fundplatzes stark eingeschränkt. Vorstellbar ist aber auch, dass die Jäger das ganze Jahr über brauchbare Abwurfstangen im Streifgebiet mit ausreichender Wahrscheinlichkeit (und ausreichender Qualität) fanden und deshalb weder die schädelechten Geweihe noch die Abwurfstangen im Herbst sammeln und mitführen oder lagern mussten. Der aus den Geweihen abgeleitete Hinweis auf eine Begehung im Spätherbst/Anfang Winter ist demnach nicht eindeutig zu interpretieren.

Das Bruchstück eines Milchschnidezahns vom Pferd (Abb. 10) stammt von einem Fohlen. Die Abwesenheit von Abkauspuren zeigt, dass das Tier jünger als 9 Monate gewesen sein muss. Andererseits deutet die Menge an angelagertem Zement auf ein Alter von mindestens 5 Monaten. Bei einer angenommenen Geburt im Mai müsste das Tier also zwischen den Monaten Oktober und Februar erlegt worden sein, was ein direkter Hinweis auf eine Nutzung der Höhle im Spätherbst oder Winter wäre.

Ein indirekter Hinweis auf eine Begehung der Höhle während der warmen Jahreszeit ist möglicherweise das Vorhandensein der beiden Winterschläfer Murmeltier und Ziesel. Allerdings sind die Reste vom Murmeltier als Schmuckobjekte in die Fundstelle gelangt und somit ist diese Art nicht als Jagdfauna nachgewiesen. Die zahlreichen Reste des Ziesels sind sicher während der warmen Jahreshälfte eingetragen worden, doch trägt kein Stück Schnittspuren oder andere Anzeichen menschlicher Einwirkung, so dass unklar bleibt, ob sie vom Menschen oder von tierischen Jägern eingetragen wurden.

Potenziell können Vogelknochen einen eindeutigen direkten Beweis für die Begehung während der Legephase, also die erste Hälfte der warmen Jahreshälfte, liefern. Ein spezielles Knochengewebe in der Markhöhle der meisten Knochen,

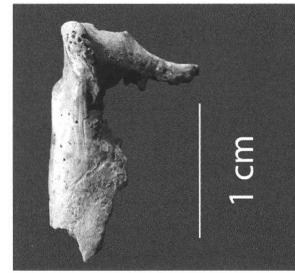


Abb. 8. Proximales Gelenkende einer rechten Ulna einer Schnee-Eule (*Nyctea scandiaca*) mit Schnittspuren. Foto Kantonsarchäologie Basel-Landschaft, S. Bugmann.

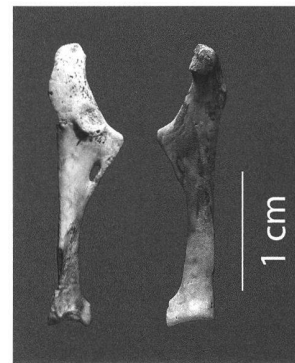


Abb. 9. Linkes Coracoid vom Krabbentaucher (*Alle alle*). Foto W. Müller.



Abb. 10. Oberer, äusserer, linker Milchschnidezahn (Id³ sin.) vom Wildpferd (*Equus ferus*). Foto Kantonsarchäologie Basel-Landschaft, S. Bugmann.

als medullärer Knochen (medullary bone) bekannt, wird bei Weibchen während der Legezeit als Kalziumreserve für die Bildung der Eischalen angelegt. Wenige Wochen nach der letzten Eiablage verschwindet es wieder vollständig (z. B. Taylor 1970). Knochen ohne solches Gewebe stammen somit entweder von Männchen oder von Weibchen ausserhalb der Legeperiode. Das in der Hollenberg-Höhle vorhandene Fragment der Schnee-Eule weist kein medulläres Knochengewebe auf. Das Coracoid des Krabbentauchers ist vollstän-



dig, so dass ohne einen zerstörenden Eingriff keine Aussage über die Saison möglich ist. Von den Knochen der Schneehühner ist etwa die Hälfte (ohne Phalangen) fragmentiert, so dass die Markhöhle sichtbar ist. Keines der Fragmente weist *medullary bone* auf. Allerdings wurde schon oben festgestellt, dass der grösste Teil der Schneehühner nicht vom Menschen eingetragen wurde und daher ohnehin nicht als Hinweis auf die Jahreszeit der menschlichen Begehung der Höhle verwendbar darstellt.

Der Erhaltungszustand der Fischreste liess eine Jahreszeitenbestimmung nicht zu (Torke 1982, 82). Ausserdem bleibt unsicher, welche Fische von Menschen und welche eventuell von Greifvögeln eingebracht wurden. Sollten die Fische vom Menschen hierher gebracht worden sein, spräche dies eher für eine Begehung während der eisfreien Zeit, denn es ist davon auszugehen, dass die Birs und alle kleineren Bäche während der Wintermonate zugefroren waren.

## Zur Interpretation der Fundstelle

Folgende Beobachtungen haben dazu verleitet, der Hollenberg-Höhle einen besonderen Status zuzusprechen: die schwere Zugänglichkeit der Höhle, die ungünstige Ausrichtung der Öffnung nach Norden, die allgemeine Unwirtlichkeit des Höhleninneren, das zahlenmässig relativ bescheidene Inventar an Feuersteinartefakten bei gleichzeitigem Vorhandensein von zahlreichen Schmuckschnecken und sonstigen Anhängern, das Vorhandensein von 12 unbearbeiteten Geweihstangen, und schliesslich das Fehlen eines gesicherten Nachweises einer Feuerstelle. Speziell wegen der unbearbeiteten Geweihe und weil die Funde in kleinen Konzentrationen («Nester») lagen, wurde sie als Speicher- oder Horthöhle gedeutet, in der besonders wertvolle Materialien versteckt oder aufbewahrt wurden (Bay 1953, 178). Aufgrund des ungewöhnlichen Gesamtbefunds und der Fundzusammensetzung ist auch eine funktionelle Sonderstellung der Höhle in Erwägung zu ziehen, bei welcher die Fundstelle in einem jagspezifischen Zusammenhang stehen könnte, so zum Beispiel die Nutzung der Höhle als kurzfristig, aber dennoch intensiv genutzter Aufenthaltsort, an dem vielleicht saisonal spezialisierte Jagd auf Schneehühner und Schneehasen durchgeführt wurde (Sedlmeier 1982, 59f.). Ob diese Deutungsversuche beim jetzigen Forschungsstand, und im Vergleich mit modern ausgegrabenen Fundstellen, aufrechterhalten werden können, soll nun kurz diskutiert werden.

Die heute schwere Zugänglichkeit der Höhle inmitten einer steil abfallenden Felswand und das heute von uns als unwirtlich empfundene Höhleninnere sind unzureichende Argumente, um die Eignung der Höhle als Aufenthaltsort in Frage zu stellen. Wie eine umfassende Untersuchung an jungpaläolithischen und mesolithischen Höhlen in Südwestdeutschland gezeigt hat, variieren Höhlen, die als Aufenthaltsort genutzt wurden, stark in Grösse, topographischer Lage, Ausrichtung, Nähe zu Wasser usw., und «kalte» (N, NE, W) Ausrichtungen des Höhleneingangs sind keineswegs selten (Eriksen 1991, 116–134). Jagdstrategische As-

pekte und solche, die das Nutzungspotential der Umgebung angehen, waren sehr wahrscheinlich wichtigere Faktoren, die bei der Auswahl des Wohnplatzes bestimmend waren. Ferner gilt es zu bedenken, dass die damalige Höhe des Höhleneingangs in der Felswand sowie das Vorhandensein einer Öffnung in der Höhlendecke nicht ausreichend geklärt sind.

Ob sich die in der Höhle durchgeführten Tätigkeiten wesentlich von denjenigen in Freilandstationen oder in anderen Höhlen unterscheiden, ist eine Frage, die wegen der angewandten Grabungsmethode nur schwer zu beantworten ist. Trotzdem können aufgrund der vorhandenen Funde mehrere Aktivitäten wahrscheinlich gemacht werden<sup>11</sup>. Die Angaben auf denen die Interpretation dieser Tätigkeiten basieren sind in Tabelle 6 dargestellt und sollen im Folgenden besprochen werden.

Zu den Tieren, die vor oder während der Begehung der Höhle gejagt und von welchen Teile mit in die Höhle gebracht wurden, gehören sehr wahrscheinlich mindestens zwei Rentiere (weniger wahrscheinlich fünf), ein junges Pferd, sowie vielleicht einige wenige Schneehasen und Schneehühner. Der grösste Teil der Schneehühner ist jedoch als Jagdbeute der Schnee-Eule oder anderer Greifvögel zu deuten. Ob der Braunbär zur Jagdfauna gehört, bleibt unsicher. Gleiches gilt für die Fische, von denen die grössten vielleicht vom Menschen, die kleineren hingegen ebenso gut von Greifvögeln eingebracht worden sein können. Da kein einziger Fischwirbel Brandspuren trägt, ist nicht zu beweisen, dass ihr Vorhandensein auf menschliche Aktivität zurückzuführen ist.

Aufgrund der vorhandenen Knochen und der sich darauf befindenden Schnittspuren darf der Verzehr von tierischer Nahrung in der Höhle angenommen werden. Die meisten Knochen der grossen Tiere, wie Ren und Pferd, sind jedoch ausserhalb der Höhle geblieben, oder sie wurden während der Begehung aus dem Höhleninnenraum ausgeräumt. Zwei bis drei Jagdereignisse auf grosse Tiere dürfen als gesichert gelten. Daneben sind einige Jagd / Fischerei-Ereignisse auf kleinere Tierarten wie Schneehasen oder Schneehühner sowie andere Vögel und Fische durchaus denkbar. Diese Zusammensetzung könnte demnach auf zwei bis drei Aufenthalte hinweisen, wenn man annimmt, dass bei jedem Jagdereignis nur einzelne Tiere erlegt wurden (Müller et al. 2006), und dass das Pferd und die Rentiere nicht von derselben Begehung stammen.

Die Frage nach dem Vorhandensein einer Feuerstelle ist nicht eindeutig zu klären. Während der Ausgrabung wurde keine Feuerstelle dokumentiert und weder unter den Silexartefakten noch unter den Knochen befinden sich Stücke mit Brandspuren (abgesehen vom geschwärzten Schmuckobjekt und den vermeintlichen Fragmenten einer Geschosspitze). Unter den wenigen ortsfremden Gesteinen befinden sich allerdings fünf heute noch vorhandene Gerölle, die auf eine Verwendung in einer Feuerstellenkonstruktion hinweisen<sup>12</sup>. Verbrannte Feuersteinartefakte sind keine vorhanden, jedoch ist der Anteil an durch Brand geschädigten Siles in den Magdalénien-Fundstellen immer äusserst gering. Nur selten machen solche Stücke mehr als 5% aller Artefak-

te aus (Löhr 1979, 26-34; Kind 1987, 71; Leesch et al. 2010). Im Fall der Hollenberg-Höhle 3 wären demnach maximal 7 Artefakte grösser als 1 cm mit Feuereinwirkung zu erwarten<sup>13</sup>. Wenn man ausserdem bedenkt, dass Klingen und Lamellen im Inventar durch das selektive Aufsammeln stark übervertreten sind, erstaunt die Abwesenheit von verbrannten Abschlügen und Absplissen keineswegs und verbietet den Schluss, dass in der Höhle keine Feuerstelle errichtet worden war. Die fünf Gerölle deuten eher darauf hin, dass eine solche in der Höhle tatsächlich vorhanden war. Es ist ausserdem wahrscheinlich, dass nicht alle ortsfremden Steine aufbewahrt wurden, denn zur Zeit der Grabung war das systematische Aufsammeln von unbearbeiteten Steinen selten; vielmehr bewahrte man einzelne Exemplare als Anschauungsexemplare auf, wie dies auch noch 1971, bei der Ausgrabung der Freilandstation Moosbühl der Fall war (Barr 1969/1970; Bullinger et al. 1997). Dennoch zeigt der ausdrückliche Verweis des Ausgräbers (Bay 1953, 172), dass «nicht ein Stück der sonst in Magdalénien-Siedlungen häufigen angebrannten Herdplatten und Hitzesteine, auf denen gekocht und gebraten worden ist» gefunden wurde, dass ortsfremde Gesteine selten waren und dass möglicherweise nur eine Feuerstelle existierte, die nur einige wenige Male benutzt wurde.

Aufgrund des Vorhandenseins von mindestens 20 Rückenmessern, des gleichzeitigen Vorhandenseins von Abschlagprodukten, die das Zerlegen mehrerer Kerne an Ort und Stelle belegen, sowie relativ zahlreichen Kratzern, Sticheln und Bohrern, kann auf eine gewisse Diversität an Aktivitäten geschlossen werden. Die Herstellung von Lamellen vor Ort ist anschaulich durch einen Lamellenkern belegt. Diese Grundformproduktion dürfte in Verbindung mit der Herstellung von neuen Rückenmessern gestanden haben, welche für beschädigte Stücke ausgetauscht wurden. Die vorhandenen, unterschiedlichen Rohmaterialien sowie charakteristischen Abschlüge (z.B. primäre und sekundäre Kernkantenklingen, Kortexabschlüge und Kernfussklingen) erlauben es, auf das Zerlegen von mindestens fünf Kernen in der Höhle zu schliessen. Mehrere Zusammensetzungen belegen solche Arbeiten ebenfalls (Sedlmeier 1982). Dass ein Teil der vorhandenen Werkzeuge als fertige Produkte in die Höhle eingebracht wurde, ist anzunehmen. Dies entspricht allerdings durchaus dem üblichen Verhalten, das in vielen andern Stationen nachgewiesen ist, und steht in engem Zusammenhang mit der grossen Mobilität der damaligen Menschengruppen. Stichelabschlüge, die vom Herstellen oder Nachschärfen von Stichelschneiden zeugen, sind nur in einem Exemplar vorhanden. Die Seltenheit solcher Artefakte in der Hollenberg-Höhle 3 ist jedoch wahrscheinlich auf die Grabungsmethode zurückzuführen und darf nicht dahingehend interpretiert werden, dass keine Arbeiten mit Sticheln ausgeführt wurden. Gleichwohl gilt zu bemerken, dass keine der vorhandenen Geweihstangen Bearbeitungsspuren trägt.

Das Vorhandensein von Limonit und Hämatit, davon einige mit Bearbeitungsspuren, ist ein Hinweis auf Aktivitäten, die mit der Verwendung von Farbstoff zu verbinden sind. Ausserdem weisen einige Feuersteinartefakte starke Abriebspu-

Hollenberg-Höhle 3		
Grabung	Ausgrabungsjahr / Schuttuntersuchung	1950 / 1977
Steinartefakte	Silexartefakte > 1cm	157
	Kerne vorhanden/Kerne abgebaut	1/5
	Rückenmesser	20
	Stichel (inkl. Doppel- und Kombinationsgeräte)	11
	Bohrer (inkl. Doppel- und Kombinationsgeräte)	7
	Kratzer (inkl. Doppel- und Kombinationsgeräte)	17
	Stichelabschlüge	1
Geweithe und Geweihartefakte	Geschossspitzen	2-3
	Widerhakenspitze	1 wahrscheinlich
	Abwurfstangen	5
	Schädelechte Stangen	7
Schmuck	Tierzähne : Ren, Hirsch, Murmeltier, Fuchs	7
	Röhrenperle aus Knochen	1
	Molluskenschalen	34
	Rondelle	4
	Varia	2
	Fossile Kohle, Abfallprodukte/Halbfabrikat	vorhanden
Farbstoff	Limonit, Hämatit	vorhanden
Nutzung von Feuer	Feuerstelle	?
	Steinplatten mit Feuerspuren	?
	Gerölle mit Feuerspuren	3?
	Silices mit Feuerspuren	0
	Verbrannte Knochen/Geweih	(4)
Jagdfauna Mindestindividuenzahl	Rentier	2 (-5)
	Pferd	1
	Schneehuhn	1 (-17)
	Schnee-Eule	1
	Schneehase	(7)
	Braunbär	(1)
	Eisfuchs	(2)
	Fische > 100 g, Rutte, Aesche, Salmo	8
Jahreszeit	Direkte Hinweise	Herbst/Anfang Winter
	Indirekte Hinweise	(Herbst/Winter)

Tab. 6. Zusammenfassende Daten zur Interpretation der Fundstelle. Zahlen in Klammern s. Text.

ren auf, die auf eine Tätigkeit in Zusammenhang mit der Verarbeitung von mineralischen Stoffen hindeutet (Sedlmeier 1982). Die Herstellung von Farbpulver scheint deshalb wahrscheinlich. Rote Farbstoffe sind in den meisten Magdalénien-Fundstellen nachgewiesen und dürfen als regelmässiger Bestandteil der materiellen Kultur des Jungpaläolithikums angesehen werden. Über deren genaue Verwendung herrscht jedoch noch Unklarheit. Häufig wird vermutet, sie seien zur Haut- und Fellbearbeitung verwendet worden. Dass dies eine in der Hollenberg-Höhle ausgeübte Tätigkeit war, scheint zunächst dadurch widerlegt zu werden, dass nur vollständige Kratzer und keine gebrochenen Exemplare vorhanden sind. Allerdings ist das Fehlen von abgebrochenen Kratzerkappen charakteristisch für ein selektives Aufsammeln der Funde, wie dies durch das nachträgliche Schlämmen des alten Grabungsschutts vom Petersfels eindrücklich nachgewiesen wurde (Albrecht et al. 1994).

Weder Nadelherstellungsabfälle noch Nadeln oder Nadelfragmente belegen Tätigkeiten, die in Verbindung mit Näharbeiten durchgeführt wurden, was bei der angewandten Grabungsmethode jedoch nicht erstaunt. Einige der feinen Bohrer dienten vielleicht dazu, Nadelöhre zu bohren. Allerdings könnten sie auch zum Durchlochen der Schmuckobjekte benutzt worden sein. Die Herstellung von Schmuck ist besonders durch einige Gagatstücke belegt, die als Halbfabrikate oder Abfallstücke zu deuten sind, so zum Beispiel der 14 cm lange Gagatstab, das unvollständig durchbohrte Rondell/Perle sowie das von R. Bay als Frauenfigur interpretierte Gagatstück. Die relativ grosse Anzahl an nicht durchlochenden Schmuckschnecken – nur 6 von 20 Glycymeris-Schalen sind durchlocht – kann hingegen dazu verleiten, die Molluskenschalen als Reserve anzusehen und nicht als am Ort zufällig verloren gegangene Objekte. In anderen Fundstellen kommen jedoch ebenfalls nicht perforierte Molluskenschalen vor; das Aufbewahren von derartigen Schmuckelementen auf Vorrat war also ein übliches Verhalten (Rähle 1987; Eriksen 2002). Ausserdem zeigen einige nicht durchlochte Schalen aus der Hollenberg-Höhle Abnutzungsspuren auf der Oberseite, die darauf hinweisen, dass auch Stücke ohne Loch in irgendeiner Art und Weise getragen worden sind. Da jedoch noch keine umfassende quantitative Untersuchung über das Verhältnis von durchlochenden zu nicht durchlochenden Molluskenschalen an einer grösseren Anzahl von Fundstellen durchgeführt wurde, lässt sich dieses Ungleichgewicht in der Hollenberg-Höhle 3 zur Zeit nicht endgültig deuten.

Auch die unbearbeiteten Geweihe können als Reserve angesehen werden. Einzelne unbearbeitete Stangen sind jedoch auch in Freilandstationen vorhanden und das Mittragen eines Geweihvorrats als Rohmaterial darf als normale Verhaltensweise bezeichnet werden. Gerade die Geweihe der männlichen Tiere mussten über das ganze Jahr zur Verfügung stehen, um bei Bedarf die lebensnotwendigen Geschossspitzen herstellen zu können. Gleichwohl ist die Anzahl der vorhandenen Stangen auffällig, aber nicht überzeugend zu erklären.

Das Verhältnis zwischen den Feuersteinartefakten und der Mindestanzahl der in der Hollenberg-Höhle 3 vorhandenen grossen Tiere (2 Rentiere und 1 junges Pferd) zeigt keine offensichtlichen Unterschiede zu anderen kleinen Fundensembles aus Freilandfundstellen. Das Inventar ist in etwa vergleichbar mit demjenigen aus der 1930 ausgegrabenen Freilandstation Rheinfelden AG-Eremitage (Sedlmeier 1989). Die Hollenberg-Höhle 3 hat jedoch einen grösseren Anteil an Kratzern geliefert. Dabei ist zu bemerken, dass die saisonalen Hinweise für Rheinfelden-Eremitage auf eine Begehung in der «warmen» Jahreszeit hindeuten und jene von der Hollenberg-Höhle 3 eher auf die «kalte» Jahreszeit. Die relativ grosse Anzahl von Kratzern in der Hollenberg-Höhle könnte deshalb damit zusammenhängen, dass im Herbst/Winter der Bedarf an Fellen grösser und deren Qualität besser war, weshalb die Haut-/Fell-Bearbeitung intensiver betrieben wurde als im Sommerhalbjahr.

Als zusammenfassende Abwägung einer möglichen funktionellen Sonderstellung der Hollenberg-Höhle 3 können beim derzeitigen Forschungsstand folgende Aussagen gemacht werden: Das überlieferte Fundinventar scheint für einen einzigen oder bestenfalls wenige, kurze Aufenthalte zu sprechen. Die Hinweise auf die Jahreszeit der Begehung(en) deuten auf eine Nutzung der Höhle im Herbst/Anfang Winter. Als Jagdaktivität ist das Erlegen von zwei Rentieren und einem Fohlen belegt. Eine Schnee-Eule gehört ebenfalls zu der Fauna, die während des Aufenthaltes gejagt wurde. Daneben könnten auch einige wenige Hasen und Schneehühner gejagt worden sein, eine spezialisierte Schneehühnerjagd ist allerdings auszuschliessen. Die am Ort ausgeführten Tätigkeiten stehen in Zusammenhang mit der Jagd und den damit verbundenen Aktivitäten, wie der Instandsetzung der Jagdwaffen und der Hautbearbeitung. Die vorhandenen Steinwerkzeuge stellen ein unspezialisiertes Inventar dar, wie es in den meisten Magdalénien-Fundstellen vorkommt. Nicht auszuschliessen ist, dass Rentiergeweihe für einen späteren Gebrauch in der Höhle deponiert wurden, jedoch wegen nicht-Wiederbegehung der Höhle dort ungenutzt liegen blieben. Hauptmotivation für die Benutzung der Höhle war, gleich wie bei den meisten Höhlen und Abris, deren natürliche Schutzfunktion und Lage nahe eines Jagdplatzes von Ren und Wildpferd.

Wie sich die Hollenberg-Höhle 3 in das damalige regionale Siedlungsmuster eingefügt hatte, soll hier nicht näher diskutiert werden, da die Ausarbeitung eines solchen Gesamtmodells Ziel des eingehend erwähnten Nationalfonds-Projektes und dieses noch nicht abgeschlossen ist. Jedoch ist bereits klar, dass die Hollenberg-Höhle 3 zu den «kleinen» Fundstellen gehört, die nur sehr wenige Male aufgesucht wurden und deren Benutzung in Zusammenhang mit dem Erlegen von wenigen grösseren Tieren wie Rentieren und Pferden steht<sup>14</sup>. Es kann nicht von einem spezialisierten Aufenthalt gesprochen werden, an dem nur wenige Teilnehmer beteiligt gewesen wären, denn dafür sind die ausgeführten Tätigkeiten zu divers. Vielmehr deutet alles darauf hin, dass der Unterschied zu grösseren Fundstellen wie Monruz oder Kesslerloch kein prinzipieller ist, sondern im Wesentlichen in der Anzahl der Begehungen zu suchen ist.

Werner Müller  
Denise Leesch  
Laboratoire d'archéozoologie,  
Université de Neuchâtel  
Avenue de Bellevaux 51, CP 158  
2009 Neuchâtel  
werner.mueller@unine.ch  
denise.leesch@unine.ch  
und  
Institut für Prähistorische  
und Naturwissenschaftliche Archäologie  
Universität Basel  
Spalenring 145  
4055 Basel

## Anmerkungen

Für wertvolle Hinweise und Kommentare zu einer früheren Fassung dieses Beitrags danken wir den Gutachtern, Sabine Deschler-Erb und Jérôme Bullinger, sowie Jörg Schibler und Jürg Sedlmeier. Für das zur Verfügung Stellen des Materials sowie der C14-Daten danken wir Reto Marti, Kantonsarchäologie von Basel-Landschaft. Alle Fotos wurden freundlicherweise von Sabine Bugmann, Kantonsarchäologie Basel-Landschaft, aufgenommen. Das Projekt wurde finanziert vom Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, wofür recht herzlich gedankt sei.

- 1 Titel des Projektes: «Dynamics of land use pattern of lateglacial hunter populations throughout the seasonal cycle: the mobility of Magdalenian groups of the Swiss Plateau and Jura mountains». Projekt Nr. 124457.
- 2 Ausserdem wird in naher Zukunft eine Überarbeitung des Fundmaterials, inklusive der Bestimmung der Herkunft des Silexrohmaterials, vorgelegt werden (J. Sedlmeier, in Vorb.).
- 3 Gleiches gilt zum Beispiel für die Höhle Birseck Ermitage, die zwischen 1910 und 1914 ausgegraben wurde und wo die aufgesammelten/aufbewahrten unmodifizierten Abschläge sogar nur 5% aller Objekte ausmachen (Leesch, pers. Beob.).
- 4 zur Problematik von nicht geschlammten Inventaren aus jungpaläolithischen Fundstellen s. Albrecht et al. 1994.
- 5 Zwei davon sind nicht mehr vorhanden (Sedlmeier 1982, 52).
- 6 Für die Bestimmung danken wir Sabine Deschler-Erb, IPNA Basel.
- 7 Die Datierungen wurden von J. Sedlmeier veranlasst und von der Kantonsarchäologie Basel-Landschaft finanziert. Für die Möglichkeit, die neuen Daten hier zu veröffentlichen, sei beiden recht herzlich ge-

dankt. Die Messungen erfolgten im AMS C14-Labor der Universität Erlangen.

- 8 s. dagegen Sedlmeier 1982, 45, Taf. 12, 24.
- 9 Für die Ausleihe von Vergleichsmaterial sei Christine Lefèvre (MNHN, Paris) und Loïc Costeur (Naturhistorisches Museum Basel) herzlich gedankt. Für wertvolle Hinweise danken wir zusätzlich Christine Lefèvre, Véronique Laroulandie (Université de Bordeaux 1) und Trine Johansen (UC Davis, USA).
- 10 Bei nicht durch menschliche Aktivitäten zustande gekommenen Anhäufungen von Rentiergeweihstangen in Höhlen oder Abris, die mehrere hundert Exemplare ausmachen können, handelt es sich in den meisten Fundstellen fast ausschliesslich um Abwurfstangen von weiblichen oder von jungen Tieren, wie dies zum Beispiel in der Höhle Trou des Blaireaux (Belgien; Charles 1998, 15–18; Cattelain/Voeltzel 2000), la Roche Plate in Saint-Mihel (Frankreich; Stocker et al. 2006), oder in der Oeger Höhle (Deutschland; Baales et al. 2010, 55) der Fall ist.
- 11 zur Methode der Bestimmung der Aktivitäten und deren Lokalisierung in jungpaläolithischen Fundstellen, s. Leesch 1997, 109–124.
- 12 zum Aufbau und zur Funktionsweise der Feuerstellen im Magdalénien, s. Plumettaz 2007.
- 13 In der Magdalénien-Freilandstation Rheinfelden AG-Ermitage, die 1930 ausgegraben wurde, weisen nur 1,7% der Feuersteinartefakte grösser als 1 cm Brandspuren auf (Leesch, pers. Beob.), obwohl Feuerstellen dort eindeutig nachgewiesen sind.
- 14 zur Problematik von Siedlungsmodellen im Raum Südwestdeutschland/Nordwestschweiz s. Weniger 1982; Hahn 1995; Eriksen 1991; Pasda 1998.

## Bibliografie

- Albrecht, G./Berke, H./Burkert, W. et al. (1994) Die Funde vom Petersfels in der Städtischen Sammlung Engen im Hegau. Fundberichte aus Baden-Württemberg 19, 1, 1–62.
- Baales, M. (1989) Das Schneehuhn – ein begehrtes Jagdtier im Spätpleistozän? Archäologische Informationen 12, 2, 195–202.
- Baales, M./Blank, R./Cichy, E. (2010) Von der Steinzeit bis zur Römischen Kaiserzeit. Eine Zeitreise durch die Besiedlungsgeschichte im Raum Hagen. In: M. Baales/R. Blank/J. Orschiedt (Hrsg.) Archäologie in Hagen. Eine Landschaftslandschaft wird erforscht, 45–88. Essen.
- Barr, J.H. (1969/70) Die Spätmagdalénien-Freilandstation Moosbühl. Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums 49/50, 199–205.
- Bay, R. (1953) Die Magdalénienstation am Hollenberg bei Arlesheim (Kanton Baselland). Tätigkeitsbericht der naturforschenden Gesellschaft Baselland 19 (1950/1952), 164–178.
- Bémilli, C./Bayle G. (2009) Aurignacian animal exploitation at Solutré (Saône-et-Loire, France). In: L. Fontana/F. X. Chauvière/A. Bridault (eds.) In search of total animal exploitation: case studies from the Upper Palaeolithic and Mesolithic. Proceedings of the XV<sup>th</sup> UISPP Congress, Session C61, vol. 42, Lisbon, 4–9 September 2006. BAR International Series 2040, 21–31. Oxford.
- Boessneck, J./van den Driesch, A. (1973) Die jungpleistozänen Tierknochenfunde aus der Brillenhöhle. In: G. Riek (Hrsg.) Das Paläolithikum der Brillenhöhle bei Blaubeuren (Schwäbische Alb), Teil II. Stuttgart.
- Bullinger, J./Lämml, M./Leuzinger-Piccand, C. (1997) Le site magdalénien de plein air de Moosbühl: nouveaux éléments de datation et essai d'interprétation des données spatiales. ASSPA 80, 7–26.
- Bullinger, J./Leesch, D./Plumettaz, N. (2006) Le site magdalénien de Monruz. 1, Premiers éléments pour l'analyse d'un habitat de plein air. Archéologie neuchâteloise 33, Neuchâtel.
- Bullinger, J./Müller, W. (2005) Nouvelles découvertes d'incisives de marmotte sciées dans des sites magdaléniens de l'arc jurassien. In: V. Dujardin (éd.) Industrie osseuse et parures du Solutréen au Magdalénien en Europe. Table ronde sur le Paléolithique supérieur récent, Angoulême (Charente), 28–30 mars 2003. Mémoire de la Société préhistorique française 39, 347–351. Paris.
- (2006a) L'industrie osseuse. In: Bullinger et al. 2006, 139–147.
- (2006b) Les dents animales et autres matières osseuses. In: Bullinger et al. 2006, 149–154.
- Cattelain, P./Voeltzel, B. (2000) Le Trou des Blaireaux à Vaucelles (Doische, Namur): réinterprétation des niveaux paléolithiques suite à l'analyse archéozoologique des vestiges. Notae Praehistoricae 20, 93s.
- Charles, R. (1998) Late Magdalenian chronology and faunal exploitation in the north-western Ardennes. BAR International series 737. Oxford.
- Eriksen, B.V. (1991) Change and continuity in a prehistoric hunter-gatherer society: a study of cultural adaptation in late glacial-early postglacial southwestern Germany. Tübingen.
- (2002) Fossil mollusks and exotic raw materials in Late Glacial and early Postglacial find contexts. A complement to lithic studies. In: L. Fisher/B.V. Eriksen (eds.) Lithic raw material economy in Late Glacial and early Postglacial western Europe. BAR International series 1093, 27–52. Oxford.
- Glutz von Blotzheim, U.N. (1982) Handbuch der Vögel Mitteleuropas. 8, Charadriiformes (3. Teil, 2). Wiesbaden.
- Hahn, J. (1995) Mobilität, Technologie und Ökonomie späteszeitlicher Jäger und Sammler. Fundberichte Baden-Württemberg 20, 13–158.
- Kaufmann, B. (1982) Die Skelettreste der Vögel und Säugetiere. In: Sedlmeier 1982, 63–80.
- Kind, C.-J. (1987) Das Felsställe. Eine jungpaläolithisch-frühmesolithische Abri-Station bei Ehingen-Mühlen, Alb-Donau-Kreis. Die Grabungen 1975–1980. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 23. Stuttgart.
- Leesch, D. (1993) Cadre chronologique et faciès industriels. In: J. M. Le Tensorer (dir. scient.) SPM – La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Âge. I, Paléolithique et Mésolithique, 153–164. Bâle.
- (1997) Hauterive-Champréveyres 10. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Cadre chronologique et culturel, mobilier et structures, analyse spatiale (secteur 1). Archéologie neuchâteloise 19, Neuchâtel.
- Leesch, D./Bullinger, J./Cattin, M.-I. et al. (2010) Hearths and hearth-related activities in Magdalenian open-air sites: the case studies of Champréveyres and Monruz (Switzerland) and their relevance to an understanding of Upper Paleolithic site structure. In: M. Poltowicz-Bobak/D. Bobak (eds.) The Magdalenian in Central Europe: new finds and concepts. Collectio archaeologica resoviensis XV, 53–69. Rzeszów.
- Leesch, D./Cattin, M. I./Müller, W. (2004) Hauterive-Champréveyres et Neuchâtel-Monruz. Témoins d'implantations magdaléniennes et aziliennes sur la rive nord du lac de Neuchâtel. Archéologie neuchâteloise 31, Neuchâtel.
- Le Tensorer, J.-M. (1993) Das Moustérien: erste Besiedlungsperiode der Schweiz. In: J. M. Le Tensorer (wiss. Leitung) SPM – Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter. I, Paléolithique et Mésolithique, 129–150. Basel.
- Löhr, H. (1979) Der Magdalénien-Fundplatz Alsdorf, Kreis Aachen-Land. Ein Beitrag zur funktionalen Variabilität jungpaläolithischer Stationen. Unveröffentlichte Dissertation, Tübingen.
- Morel, P./Müller, W. (1997) Hauterive-Champréveyres. 11, Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel: étude archéologique (secteur 1). Archéologie neuchâteloise 23, Neuchâtel.
- Mourer-Chauviré (1983) Les oiseaux dans les habitats paléolithiques: gibier des hommes ou proies des rapaces? In: C. Grigson/J. Clutton-Brock (eds.) Animals and Archaeology. II, Shell middens, fishes and birds. BAR S183, 111–124. Oxford.
- (1989) Les oiseaux. In: M. Campy/J. Chaline/M. Vuilleme (dir.) La Baume de Gigny. XXVII<sup>e</sup> Suppl. à Gallia Préhistoire, 121–130. Paris.



- Müller, W./Leesch, D./Bullinger, J. et al. (2006) Chasse, habitats et rythme des déplacements: réflexions à partir des campements magdaléniens de Champréveyres et Monruz (Neuchâtel, Suisse). *Bulletin de la Société préhistorique française* 103, 4, 741-752.
- Pasda, C. (1998) Wildbeute im archäologischen Kontext. Das Paläolithikum in Südbaden. *Archäologie im Südwesten* 2. Bad Bellingen.
- Plumettaz, N. (2007) Le site magdalénien de Monruz. 2. Etude des foyers à partir de l'analyse des pierres et de leurs remontages. *Archéologie neuchâteloise* 38, Neuchâtel.
- Poplin, F. (1972) Abgeschnittene Rentierschneidezähne von Gönnersdorf. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 2, 3, 235-238.
- (1983a) Incisives de Renne sciées du Magdalénien d'Europe occidentale. In: *La faune et l'homme préhistorique. Dix études en hommage à Jean Bouchud, réunies par F. Poplin. Mémoires de la Société Préhistorique Française* 16, 55-67. Paris.
- (1983b) Les dents travaillées de Renne et autres animaux du Petersfels. In: G. Albrecht/H. Berke/F. Poplin (éds.) *Recherches scientifiques sur les inventaires magdaléniens du Petersfels, fouilles 1974-1976. Tübinger Monographien zur Urgeschichte* 8, 133-153. Tübingen.
- Rähle, W. (1987) Schmuck aus Molluskenschalen von dem Abri Felsställe bei Mühlen, Stadt Ehingen, Alb-Donau-Kreis. In: *Kind* 1987, 383-385.
- Schibler, J./Sedlmeier, J. (1993) Die Schneehühner- und Schneehasenknochen aus dem Abri Bütenloch (Ettingen BL). Ein Beitrag zur Kenntnis der Jagdbeutenutzung im Spätmagdalénien. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 23, 1, 15-35.
- Sedlmeier, J. (1982) Die Hollenberg-Höhle 3. Eine Magdalénien-Fundstelle bei Arlesheim, Kanton Basel-Landschaft. *Basler Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte* 8. Derendingen-Solothurn.
- (1989) Jungpaläolithikum und Spätpaläolithikum in der Nordwestschweiz. Ein Beitrag zur regionalen Erforschung des Paläolithikums auf Grund ausgewählter Fundinventare aus Grabungen der Jahre zwischen 1910 und 1956. Unveröffentlichte Dissertation, Universität Bern.
- (in Vorb.) Neue Forschungen zum Jungpaläolithikum im Kanton Basel-Landschaft.
- Stampfli, H.R. (1983) Rislisberghöhle. Archäologie und Ökologie einer Fundstelle aus dem Spätmagdalénien bei Oensingen im Solothurner Jura. *Academia helvetica* 4. Bern.
- Stewart, J.R. (2002) Sea-birds from coastal and non-coastal, archaeological and «natural» Pleistocene deposits or not all unexpected deposition is of human origin. *Acta zoologica cracoviensia* 45 (special issue), 167-178.
- Stocker, C./Cordy, J.-M./Patou-Mathis, M. et al. (2006) Le gisement magdalénien de la Roche Plate à Saint-Mihiel (Meuse, France). *Bulletin de la Société Préhistorique Luxembourgeoise* 25, 2003, 23-41.
- Taylor, T.G. (1970) How an eggshell is made. *Scientific American* 222, 88-95.
- Torke, W. (1982) Die Fischreste aus der Hollenberg-Höhle 3 und aus weiteren vorgeschichtlichen Fundstellen des nordwest-schweizerischen Juras. In: *Sedlmeier* 1982, 81-89.
- Tyrberg, T. (1998) Pleistocene birds of the Palearctic: a catalogue. Publications of the Nuttall Ornithological Club No. 27, Cambridge, Mass. (Aktualisierte online Version 2008 <http://web.telia.com/~u11502098/pleistocene.pdf>)
- Weniger, G.-C. (1982) Wildbeute und ihre Umwelt. Ein Beitrag zum Magdalénien Südwestdeutschlands aus ökologischer und ethnoarchäologischer Sicht. Tübingen.