

Dirk H.R. Spennemann und Sarah M. Colley

**Einflüsse von Feuer auf faunale Reste:
Beobachtungen einer Simulation realer Gegebenheiten***

Verbrannte oder angebrannte Knochen treten fast regelhaft in archäologischen Fundzusammenhängen auf. Die Ursache für diese Brandspuren ist jedoch nicht immer eindeutig: wurden die Knochen während des Garprozesses angebrannt, als Brennmaterial verwendet, bewußt als Abfall ins Feuer geworfen oder brannten sie zufällig an, weil sie in Nähe der Flammen lagen? Darüber hinaus sind Unterschiede im Erhaltungszustand von Knochen zu erwarten, die mit oder ohne Weichteile (Fleisch) verbrannt wurden und die in altem, ausgetrocknetem Zustand mit dem Feuer in Berührung kamen. Unterschiede sollten sich auch ergeben zwischen Säugetier-, Vogel- und Fischknochen.

Mehrere Studien wurden bislang verfaßt zu den Einflüssen von Feuer auf menschliche Knochen, vor allem aus Interesse an der Untersuchung von Leichenbränden (siehe Zusammenschau bei J. Wahl 1982). Shipman und Mitarbeiter (1984) unternahmen eine detaillierte Versuchsreihe zur Verbrennung von Tierknochen unter Laborbedingungen.

Die nachfolgend zusammengefaßte Studie war darauf ausgelegt, reale (Feld-)Bedingungen zu simulieren bzw. zu beobachten. Um unterschiedliche Bedingungen zu untersuchen, wurden zwei Experimente durchgeführt, eines, um die zufällige Verbrennung von Funden in einer Abfallgrube zu simulieren (1), und das andere, um die zufällige Verbrennung von Knochen in einer Feuerstelle oder einem Erdofen zu untersuchen (2).

Hierbei ergaben sich die folgenden Beobachtungen:

Die Tatsache, daß die Knochenoberfläche (matt oder stumpf/rauh) durch eine Temperatur um 550° C nicht verändert wurde, hat Auswirkungen für die Anwendbarkeit von use-wear Studien an Knochengeräten. Höhere Temperaturen können jedoch verstärkte Hitzerisse zur Folge haben, die die Gebrauchsspuren verwischen bzw. zerstören (sich auch Shipman et al. 1980, Peschel & Spennemann 1985).

Darauf aufbauend konnte festgestellt werden, daß die an einem Tierknochen vorhandenen Schlachtpuren auch nach der Verbrennung noch deutlich erkennbar waren und auch gut zu unter-

scheiden waren von den Absplissen und Brüchen in Folge der Hitzeeinwirkungen während der Verbrennung und mechanischen Einwirkungen während und nach der Verbrennung.

Das Feuer verwischte nicht die Bruchkanten. Die klaren, glatten Brüche, typisch für alte, ausgetrocknete Knochen, waren nicht verändert und konnten eindeutig unterschieden werden von den gezackten Brüchen als Folge der Hitzeeinwirkung und von den Splitterbrüchen, die charakteristisch für frische Knochen sind.

Entgegen der herkömmlichen Ansicht, daß parabolische Hitzerisse nur an frischen oder mit Fleisch bedeckten Knochen und bei hoher Temperatur auftreten (siehe z.B. Wahl 1981: 272 Tabelle 1), ergab sich, daß solche Brüche auch an (mehrere Generationen) alten, ausgetrockneten Knochen entstehen können. Parabolische Hitzerisse sind somit nicht verwendbar als Unterscheidungsmerkmal für Primär- oder Sekundärverbrennung.

Knochen können sekundär eingefärbt werden. Ist diese Bemerkung zwar angesichts der allseits bekannten Einfärbung von Knochen durch umgebendes Erdreich vordergründig ein Gemeinplatz, so zeigte sich aber, daß auch verspritzte heiße Kochflüssigkeiten (aus einem leckenden Blätterpaket) die Knochen permanent einfärben kann. Im Gegensatz zur oberflächlichen Einfärbung durch die umgebende Erde, die im Bruch als solche erkennbar ist, ist hier die Verfärbung vollständig. Im beobachteten Falle handelte es sich um eine fettige, gelbe Flüssigkeit. Die zuvor abgebrochenen anpassenden Fragmente waren derart anders gefärbt, daß unter normalen Umständen kein Anpaßversuch unternommen worden wäre.

Die geborgenen Hühnerknochen und die meisten der Fischknochen waren extrem brüchig. Trotz extremer Vorsicht bei der Vermessung brachen häufig weitere Fragmente ab. Dies bedeutet, daß in einem solchen Falle eine Fundbergung mittels Sieben zur systematischen Zerkleinerung des Fundgutes bis hin zur Unkenntlichkeit führt.

Bedingt durch die chemische Umwandlung in ungelöschten Kalk sind Muscheln, die bei hohen Temperaturen verbrannt werden, sehr brüchig und zerfallen bei der Bergung. Diese würden unter normalen Fundbergungsmethoden (Sieben, Kellenplanum, Flotation) nicht geborgen werden. Muscheln, die bei geringen Temperaturen gebrannt wurden, zeigten Hitzerisse, die nur unter dem Vergrößerungsglas erkennbar waren. Dies bedeutet, daß (unter Normalbedingungen) nur die Muscheln als verbrannt ausgesondert werden würden, die bei mittleren Temperaturen (ca. 300 bis 700^oC) gebrannt wurden.

Wichtig für die Interpretation verbrannter Knochen in Fundkomplexen waren die feststellbaren großen Temperaturunterschiede in ein und derselben, zudem noch kleinen Erdofengrube (Durchmesser etwa 1,5 m, Tiefe etwa 0,4 m).

Die Auswertbarkeit der Färbung verbrannter Knochen hängt zudem deutlich von der Form, Dichte und Lage des Knochens innerhalb der Feuerstelle sowie von der Zeitdauer ab, die der Knochen der Hitze ausgesetzt war.

Auch wenn diese beiden Experimente mehr anekdotischen Charakter haben, so haben sie doch vielfältige Ergebnisse gebracht. Sie haben vor allem gezeigt, daß Laborexperimente, so sehr sie auch die Versuchsbedingungen kontrollieren können, nicht notwendigerweise die Vielfältigkeit und den Facettenreichtum der Realität widerspiegeln. Dies soll jedoch andererseits nicht bedeuten, daß Laborexperimente ihrer Existenzberechtigung enthoben sind.

Vom taphonomischen Gesichtspunkt her wird oft behauptet, daß eine Verbrennung Knochen erhalten hilft. Unsere Experimente haben zeigen können, daß dies nur eingeschränkt der Fall ist und daß ein Großteil der Knochen und damit letztendlich auch der nachweisbaren Tierarten vollkommen verbrennt und somit der archäologischen Erfassung entgeht. Daß dieses zu gravierenden Verzerrungen im Fundbild führen kann, bedarf keiner weiteren Ausführung.

Anmerkungen

- *) Dieser Beitrag ist eine gekürzte, deutschsprachige Fassung eines Vortrages, der auf der V. Tagung des International Council of Archaeozoologists in Bordeaux im August 1986 gehalten wurde. Die Experimente wurden im Rahmen des Tongan Dark Ages Research Programmes während des Feldaufenthaltes 1985/86 in Ha'ateiho, Tongatapu, Königreich Tonga durchgeführt. Der vollständige englischsprachige Bericht kann bei uns angefordert werden. Für die Finanzierung der Feldsaison 1985/86 ist der Gerda-Henkel-Stiftung herzlich zu danken. Dieser Bericht ist TDARP Report 12.
- 1) Ausgewählte Knochen (s.u.) wurden in eine Abfallgrube gelegt und mit Brennmaterial (Holz, trockene Vegetation, Papier) bedeckt. Eine grobe Temperaturkontrolle wurde durch eine Glasmurmelt gewährt. Das Feuer brannte insgesamt eine Stunde, davon 5 min mit voller Heftigkeit. Am nächsten Morgen war immer noch Glut vorhanden. Als die Asche abgekühlt war, wurden die Ascheschichten durch ein Sieb mit 1 mm Maschenweite gesiebt. Das Feuer muß eine Temperatur von um 550°C erreicht haben, da die Glasmurmelt zu schmelzen begonnen hatte.
Die für das Experiment verwendeten Knochen waren: Mensch (*Homo sapiens*): Fragment eines Humerus-Schaftes; Herkunft: Oberflächenfund; Zustand: ausgetrocknet und durch eisenoxydreiche Erde eingefärbt. - Schaf/Ziege (*Ovis sp./Capra sp.*): Femur; Herkunft: Oberflächenfund am Strand; Zustand: ausgetrocknet, von der Sonne gebleicht, Epiphysen unverwachsen und fehlen. - Huhn (*Gallus gallus*): Femora (re. & li.), ulna, radius, metacarpalia; Herkunft: Gefrierhuhn; Zustand: Essensreste, gekocht, Fleisch abgenagt, Epiphysen unverschlossen aber vorhanden. - Fisch (*Emperor fish, Leithrinus sp.*): mehrere Cranialknochen, Wirbel und Gräten; Herkunft: Tongatapu, Fischmarkt; Zustand: teilweise entfleischtes Skelett. - Muscheln (*Tridacna sp.*): Schalen; Herkunft: Oberflächenfund am Strand; Zustand: gebleicht.
- 2) Während der allsonntäglichen Vorbereitungen für einen Erdofen ('umu) wurden mehrere Knochen und Muscheln (s.u.) zwischen das Brennmaterial gepackt, auf welches Steine gelegt worden waren. Für grobe Temperaturkontrolle wurden eine Glasmurmelt und ein Stück Fensterglas an zwei Stellen in der Erdofengrube plziert. Als Brennmaterial dienten Holz und Kokosnussbast. Nachdem das Feuer lange genug gebrannt hatte und die Steine glühend waren, wurden die Steine in der Grube ausgebreitet, die in Blätter gewickelten Speisen in die Grube gelgt und mit Blättern, Säcken und Erde abgedeckt. Als die Speisen gar waren, wurde die Abdeckung abgenommen und die Speisepakete herausgenommen. Erst als die Steine und die Asche kalt waren, wurde die Grubenfüllung auf Funde durchgesehen. Größere Knochen wurden mit der Hand ausgelesen, der Rest durch ein Sieb mit 1 mm Maschenweite gesiebt. Das Feuer mußte an einer Stelle eine Temperatur über 650°C erreicht haben, da die Glasmurmelt geschmolzen war. Die Stelle, an der das Stück Fenster-

glas niedergelegt worden war, hatte eine Temperatur von etwa 500°C erreicht, da das Glas nur schwach angeschmolzen war. Die für das Experiment verwendeten Knochen waren: Rind (*Bos sp.*): Radius; Herkunft: 10 Jahre alte Abfallgrube; Zustand: proximales Ende, alter fleischloser Knochen, starke Hiebsspuren. - Huhn (*Gallus gallus*): Humerus, femur, tibiotarsus, fibula, ulna, radius, carpo-metatarsus; Herkunft: Gefrierhuhn; Zustand: Essensreste, gekocht, Fleisch abgenagt, Epiphysen unverschlossen aber vorhanden. - Fisch (*Surgeon fish, Acanthurus sp.*); Herkunft: Tongatapu, Fischmarkt; Zustand: vollständig, gefroren und aufgetaut. - Muscheln (*venus Muschel, Gafrarium tumidum*): 3 vollständige Muscheln; Herkunft: Tongatapu, Fischmarkt; Zustand: gefroren und aufgetaut. 3 linke Schalen; Herkunft: Tongatapu, Fischmarkt; Zustand: gekocht, um Fleisch zu entfernen (rechte Schalen als Kontrolle aufbewahrt). (See)Schnecken (*Gastropodia, Turbo chrysostomus & Polinices sp.*): 2 Opercula und eine vollständige; Herkunft: Oberflächenfund am Strand; Zustand: leer, von Sonne gebleicht.

Bibliographie

- J.P. Coy, 1975: Iron Age Cookery. In: A.T. Clason (ed.), *Archaeozoologica. Studies*. Amsterdam. S. 424-430.
- E.M. Grant, 1982: *Guide to Fishes*, 5th Edition. Brisbane.
- C. Peschel & D.H.R. Spennemann, 1985: Zu zwei Knochengeräten aus einer mittelbronzezeitlichen Siedlung bei Nidderau-Heldenbergen, Main-Kinzig-Kreis. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 15(2), 1985, 157-161.
- C. Peschel & D.H.R. Spennemann, 1986: Anthropologische und archäozoologische Untersuchungen an Leichenbränden aus den mittel- und spätlatenezeitlichen Gräbern von Ülversheim, Kr. Mainz-Bingen. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 16(2) 1986.
- B. Shipman, G. Foster & M. Schoeninger, 1984: Burnt Bones and Teeth: an Experimental Study of Color, Morphology, Crystal Structure and Shrinkage. *Jornal of Archaeologica. Science*, 11, 1984, 107-325.
- D.H.R. Spennemann & S.M. Colley, in Vorb.: Pits fillig up: Evidence from the Ha'ateiho pi experiment. Forthcoming.
- J. Wahl, 1981: Beobachtungen zur Verbrennung menschlicher Leichname. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 11, 1981, 210-214.
- J. Wahl, 1982: Leichenbranduntersuchungen. Ein Überblick über die Bearbeitungs- und Aussagemöglichkeiten von Brandgräbern. *Prähistorische Zeitschrift*, 57, 1982, 1-121.

Dirk H.R. Spennemann und Sarah M. Colley
Department of Prehistory, Research School of Pacific Studies
Australian National University, GPO Box 4, Canberra A.C.T. 2601

■