



VIER MATERIALIEN – EINE HERAUSFORDERUNG

Die kontrollierte Trocknung eines mesolithischen Kompositobjektes aus Krzyż

Oftmals sind die materiellen Hinterlassenschaften menschlicher Geschichte der wichtigste Anhaltspunkt für die Rekonstruktion der älteren, kulturellen Entwicklungsstufen unserer Vorfahren. Doch nicht alle Epochen weisen die gleiche Dichte an materiellem Erbe auf, welches es für die Erforschung bedarf.

Während die überwiegend sauren Sandböden des mitteleuropäischen Tieflandes schlechte Bedingungen, insbesondere für vergängliches organisches Material bieten, stellt der Paläokanal, in dessen Gebiet der mesolithische Fundplatz bei Krzyż Wielkopolski im Westen Polens entdeckt wurde, eine bemerkenswerte Ausnahme dar. Permanente Nässe und Sauerstoffabschluss bieten hier ideale Bedingungen für den Erhalt organischen Materials.

Im Zuge mehrphasiger, gezielter Grabungen wurde in Krzyż Wielkopolski im Jahr 2013 ein Kompositobjekt geborgen, welches einige Besonderheiten aufweist. Es handelt sich um eine Knochenspitze, geschäftet in Holz, verstärkt durch Fadenbindungen und mit einer schwarzen Substanz großflächig verklebt. Eine Radiokohlenstoffdatierung weist dem Objekt ein Alter von etwa Zehntausend Jahren nach.

Vier Materialien mit unterschiedlichen Anforderungen

Die Problematik, die sich an diesem Objekt auftut und die der, für die wissenschaftliche Auswertung erforderlichen, Handhabbarkeit im Wege steht, ist die Tatsache, dass unterschiedliche organische Materialien vorliegen, die deutlich unterschiedliche Anforderungen an eine schonende Trocknung stellen. So handelt es sich etwa bei Holz um ein pflanzliches Gewebe, welches während seiner Alterung und dem Abbau seiner Substanz vor allem kollabierende Zellstrukturen aufweist, die durch den Entzug der Feuchtig-

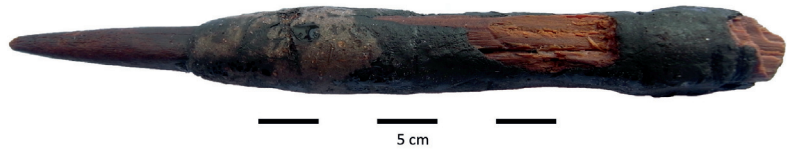


Abb.2: Knochenspitze - Eingangszustand

keit ihre Stabilität verlieren. Im Gegensatz dazu liegt die größte Gefährdung für biogene Verbundmaterialien, wie Knochen, in der ungleichmäßigen Trocknung der Tiefenschichten, die zu großen Spannungen und daraus resultierenden Rissen, Verzug und Schrumpfung im Material führen kann. Während die Trocknung von Knochen und Holz gut erforscht, dokumentiert und reproduzierbar ist, weist der Forschungsstand in Bezug auf Pech und insbesondere komplexer Kompositobjekte mit mehr als zwei dieser Komponenten deutliche Lücken auf.

Die größte Schwierigkeit liegt in der Einschätzung des Verhaltens des Birkenpechs während einer Trocknung. Dies

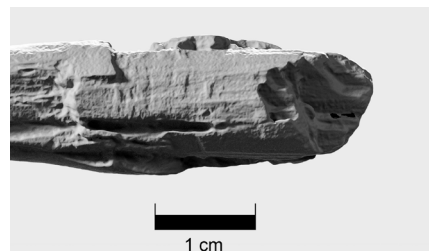


Abb.3: 3D-Scan Detailaufnahme - Fadenbindung

begründet sich aus der großen Heterogenität des Materials. Dessen vielfältige Zusammensetzung erschwert die Beurteilung und damit den Umgang mit möglichen Risikopotentialen. Insgesamt besteht aber die Gefahr, dass das Pech mit massiver Versprödung und Bruch auf den Feuchtigkeitsentzug reagiert.

Diese Aussichten werden erweitert um die unvermeidliche Volumenveränderung, der die Knochenspitze während der Überführung in einen trockenen Zustand

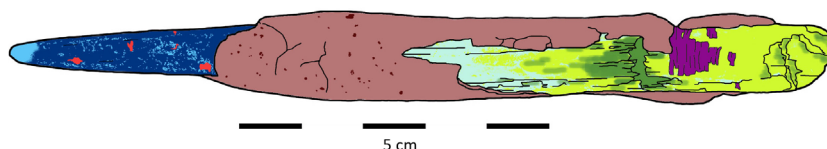
unterworfen sein wird. Da die Materialien in engem Kontakt zueinander stehen, müssen unterschiedliche Schrumpfungsgrade als mechanische Belastung für die einzelnen Komponenten miteinbezogen werden.

Kleinste Veränderungen sichtbar machen

Um die beschriebenen Prozesse innerhalb des Objektes fundiert einschätzen und auswerten zu können, werden die Maßnahmen von einem 3D-Monitorings begleitet. Dabei werden 3D-Scans angefertigt, um virtuelle Kopien der Zwischenzustände zu speichern und mittels CloudCompare miteinander zu vergleichen. Nach einer erfolgreichen Trocknung kann auf diese Weise eine valide Aussage über die Auswirkungen der Maßnahme auf das Objekt getroffen werden.

Methodischer Ansatz

Eine umfassende visuelle und instrumentelle Dokumentation der Knochenspitze bildet darüber hinaus die Grundlage für die Einschätzung und damit die Planung der weiteren Vorgehensweise. Im Laufe der Konzeptentwicklung werden alle wissenschaftlich relevanten Methoden für eine Stabilisierung des Objektes in Betracht gezogen und eruiert. Naturwissenschaftliche Analysen und spezifische Probereihen sollen anschließend zur Entwicklung eines Vorgehens führen, welches optimal auf die Anforderungen der Knochenspitze zugeschnitten ist. Untersuchungen zum Verhalten der verschiedenen Materialien während des Trocknungsprozesses und deren Auswertungen sind Kernstück des Projektes und können gegebenenfalls einmal einen Anhaltspunkt für den Umgang mit ähnlichen Kompositobjekten liefern.



Farbe	Merkmal	Farbe	Merkmal	Farbe	Merkmal
Pech	Schwarze Substanz	Holz	Abgebaute Holzsubstanz	Knochen	Knochenoberfläche
	Gelbe Bestandteile		Faserige Struktur		Helle Verfärbung
Fadenbindung			Dunkle Verfärbung	Externe Bestandteile	
	Pflanzenfaserreste		Schwammartige Struktur	Zellstoff	

Abb.1: Material und Zustandskartierung

C.G. Björdal et al., "Microbial Decay of Waterlogged Archaeological Wood Found in Sweden Applicable to Archaeology and Conservation", in: International Biodeterioration & Biodegradation, 43:1 (1999), 63-73.

M. Christensen et al., "New Materials Used for the Consolidation of Archaeological Wood", in: Journal of Cultural Heritage, 13:3 (2012), 183-90.

D. Grattan, "A practical comparative study of several treatments for waterlogged wood", in: Studies in Conservation, 27:3 (1982), 124-136.

C. Pearson, "Conservation of marine archaeological objects", Butterworths London, Boston 1987.