

SONSTIGE VERWENDUNG VON PFLANZEN FÜR DIE SUBSISTENZ

MEDIZINALPFLANZEN

»However, given the obvious adaptive importance that self-medication implies, it is expected to occur in response to a variety of illnesses throughout the animal kingdom. Parasite infection and other diseases can have a strong effect on the behaviour and reproductive fitness of an individual, making the need to counteract such pressure of extreme importance to survival. Anti-parasitic behaviour is one such adaptive response, with examples ranging from arthropods to primates, and is undoubtedly the product of a long evolutionary process [...].«
(Huffman 2003, 371).

Im Ergebnisteil der Arbeit und im Katalog wurden die bekannten medizinischen Eigenschaften des Schönninger Artenspektrums dargelegt. Wie die Arbeiten von M. A. Huffman (2003) zeigen, ist von verschiedenen Tierarten eine Nutzung von Pflanzen außerhalb von Ernährungszwecken nachgewiesen. Parasitenbefall und Magen-Darm-Beschwerden sind die am offensichtlichsten zu beobachtenden Auslöser zur Nutzung von Medizinalpflanzen im Tierreich (Huffman 2003). Die Gesunderhaltung des Organismus ist zur Reproduktion und somit zur Erhaltung der Art unbedingt erforderlich. Daher gehört Medizin nach der Definition in dieser Arbeit ebenfalls zur Subsistenz des Menschen. Eine Annäherung, ob der *Homo heidelbergensis* sich über die Wirkungen verschiedener Pflanzenart bewusst war, kann nur über die Beobachtung bei Tieren und ursprünglich lebenden Völkern erfolgen.

Medizin bei Mensch und Tier

Noch heute stammen ca. 25 % der genutzten Drogen aus Pflanzenextrakten oder Hauptwirkstoffen von Pflanzen (Johns 1996). Die Wirkstoffe einer Pflanze wirken in jedem Organismus ähnlich. Daher können dieselben Arten von Menschen und Tieren zu denselben therapeutischen Zwecken genutzt werden. Es ist auch ethnologisch überliefert, dass Menschen sich bei Tieren abschauen, welche Pflanzen diese beispielsweise bei Magenschmerzen konsumieren (Huffman 2003; Moerman 1991; 1996; 2009). Der Grat zwischen Gift und Medikament ist dabei schmal und abhängig von Wachstumsbedingungen der Pflanze und Zubereitungsart durch den Menschen. Das Wort »Droge«, das noch vor wenigen Jahrzehnten die Bedeutung »medizinisch wirksamer Stoff« hatte und heute fast ausschließlich für psychotrope Substanzen, die Rauschwirkungen und Bewusstseinsveränderungen bewirken, verwendet wird, demonstriert diesen Grat. An Apotheken und Medikamente denkt dabei kaum noch jemand. Je nach Dosierung und Inhaltsstoffen der Pflanze können also verschiedene Effekte eintreten. Die Abgrenzung zum Begriff Nahrung ist fließend. Viele Nahrungspflanzen beinhalten Vitamine und Mineralien, die den Körper gesund halten oder bei Krankheiten helfen. Pflanzen bilden verschiedene Stoffe, beispielsweise Nikotin oder Salicylsäure, um Fressfeinde abzuwehren. Diese können sich in der richtigen Dosierung positiv auf den menschlichen Organismus auswirken. Durch Zufälle und Beobachtungen werden unseren Vorfahren sicherlich einige Anwendungen von Pflanzen klar geworden sein.

Die Neigung unseres Gehirns, eine berauschende Wirkung als positiv zu empfinden, hat sicherlich seinen Teil dazu beigetragen, Neues auszuprobieren. Der Film »Animals are Beautiful People« (Deutscher Titel: Die lustige Welt der Tiere) aus dem Jahr 1974 zeigt eindrücklich, wie auch Tiere sich an vergorenen Früchten gütlich tun und die berauschende Wirkung genießen. Ein ähnlich positives Empfinden dürfte sich einstellen, wenn eine Pflanze konsumiert wird und daraufhin Schmerzen verschwinden. Der Geschmack ist behilflich bei der Unterscheidung von Inhaltsstoffen. Süß wird von Menschen generell als angenehm eingestuft und weist auf Zucker, Kohlenhydrate und einige Aminosäuren in der Nahrung hin, also nährstofftechnisch erstrebenswerte Stoffe. Bitter im Gegenzug wird häufig als unangenehmer Geschmack angesehen und weist auf Alkaloide hin, also auf giftige bzw. wirksame Stoffe (Johns 1996, 14-15). Oxalsäurehaltige Pflanzen schmecken sauer, Tannin äußert sich wiederum herb bis bitter. Medizinisch wirksame Inhaltsstoffe sind also praktisch herauszuschmecken. Bringt der Mensch erst einmal eine positive Erfahrung damit in Verbindung, kann dieser Geschmack ebenfalls als positiv angesehen werden. Wie die Tiere gelernt haben, einmal im Jahr die Marula-Bäume (*Sclerocarya birrea*) aufzusuchen und die Rauschwirkung zu nutzen, können sie über den Geschmack auch lernen, welche Pflanzen bei welchen Beschwerden helfen.

Von Schimpansen, anderen Affen und auch Elefanten, Pinselohr- oder Stachelschweinen ist bekannt, dass sie Blätter konsumieren, die keinerlei nutzbare Nährstoffe aufweisen. Zum Teil können bestimmte Pflanzenarten mit bestimmten Parasiten in Zusammenhang gebracht werden (Huffman 2003; Huffman/Wrangham 1996; Huffman u. a. 1997; Rodriguez/Wrangham 1993). Die Pflanze *Vernonia amygdalina*, die von wilden Schimpansen im Mahale-Mountains-Nationalpark in Tansania bei Parasitenbefall konsumiert wird, schmeckt bitter. Die Affen testen den Gehalt an Bitterstoffen, bevor sie die Pflanzen konsumieren, und können somit eine Verbindung zur Wirkungsweise herstellen: Bitter hilft gegen Parasiten (Koshimizu u. a. 1994).

Einige Volksnamen für Pflanzen verraten auch ihren Bezug zu den Tieren: Schafe fressen Schafgarbenkraut (*Achillea* sp.), wenn sie krank sind; Eber helfen sich mit Eberwurz (*Carlina* sp.) gegen Vergiftungen. Die Liste von Tieren, die sich mit Pflanzen gegen Schmarotzer, Vergiftungen und Entzündungen helfen, ist noch wesentlich länger und beschränkt sich nicht nur auf Säugetiere (Lingen 1978, 151). Tieren ist also die Wirkung der Pflanzen gegen Parasiten und Schmerzen offensichtlich bekannt.

Wirkstoffe in Pflanzen

Alkaloide sind stickstoffhaltige Verbindungen, die von Pflanzen in Speicherorganen gesammelt werden. Der Mensch nutzt diese Stoffe als Stimulanzien, Drogen, Gifte und Betäubungsmittel. Zu den Alkaloiden zählen beispielsweise Nicotin, Morphin, Ephedrin, Codein oder Papaverin. Sie kommen in Mikroorganismen, Pflanzen und Tieren vor (Bickel-Sandkötter 2001, 98-103).

Phenole braucht der Mensch als Vorstufe zum Bau aromatischer Aminosäuren und muss sie über die Nahrung aufnehmen (Bickel-Sandkötter 2001, 80). Zu den einfachen Phenolen zählt Salicin und Salicortin, die in der Weidenrinde mit bis zu 10 % und in der Pappelrinde mit bis zu 18 % vorkommen. Aus dem Wirkstoff entwickelte die Bayer AG das Medikament Aspirin. Auch Cumarin, das besonders in Apiaceae, Rubiaceae und einigen Gräsern vorkommt, ist ein einfaches Phenol. Polyphenole sind Lignin (Holzstoff) und Gerbstoffe (u. a. Tannin).

Gerbstoffe gehen mit dem Eiweiß in tierischen Häuten eine unlösliche Verbindung ein, wodurch erst das eigentlich nutzbare Leder entsteht. Sie kommen in den Abschlussorganen von Pflanzen vor (Rinde, z. B. der Eiche), in Wurzeln, Blättern und Fruchtschalen (z. B. Rosskastanie, Waschnuss) und dienen der Pflanze als Schutz vor Fäulnis. Auf den menschlichen Organismus wirken Gerbstoffe adstringierend und können

durch diese Eigenschaft reizmildernd und entzündungshemmend sein. Sie werden in der heutigen Medizin als Präparat bei Wunden, Verbrennungen, Frostschäden der Haut, Hämorrhoiden und Entzündungen der Mundhöhle verwendet. Innerlich wirken sie gegen Durchfall und Magenschleimhautentzündungen. Mit Alkaloiden gehen sie eine unlösliche Verbindung ein, so dass sie bei einer Vergiftung mit diesen Stoffen als Sofortmaßnahme einsetzbar sind (Holm u. a. 2005, 200-202). Flavonoide sind die größte Gruppe der Phenole und kommen in allen Pflanzenteilen der Samenpflanzen vor. Die Vitamine E und K zählen zu den Phenolen (Bickel-Sandkötter 2001, 92).

Saponine sind hydrophil und lipophil und können dadurch Zellmembranen schädigen. Sobald sie in die Blutbahn gelangen, sind sie giftig (hämolytische Aktivität), in wässriger Lösung hingegen bilden sie einen fettlösenden, die Wasserspannung durchbrechenden Schaum (Seife). Der Stoff ist vor allem in einkeimblättrigen (monokotylen) Pflanzen enthalten (Bickel-Sandkötter 2001, 76). Saponine wirken entzündungshemmend, antimykotisch und können als Diureticum eingesetzt werden (Holm u. a. 2005, 129-130).

Aufbereitung von Pflanzen zu medizinischen Zwecken

Alle Pflanzenteile können frisch verwendet werden. Die Wirkstoffaufnahme erfolgt dabei in Form von Umschlägen, kalten oder warmen Auszügen oder direkt über die Nahrung. Frische Pflanzen enthalten den höchsten Gehalt an Vitaminen, Ferment und anderen Inhaltsstoffen (Lingen 1978, 152). Zur Aufbewahrung müssen die Pflanzen nach der Ernte so schnell wie möglich getrocknet werden, damit sie nicht anfangen, sich zu zersetzen. Am besten geschieht dies nicht im direkten Sonnenlicht, da die Strahlung den Abbau der Wirkstoffe beschleunigt. Auslegen auf dem Boden im Schatten ist ausreichend. Im Sommer sind wenige Tage notwendig, bis Blätter und Stängel getrocknet sind. Bündel können gebunden und diese aufgehängt werden. Kleine Wurzeln können auch einfach an der Luft getrocknet werden, größere müssen mit künstlicher Wärme gedörnt werden (Bernardine 1983).

Die Verwendung als Tee, also aufgebrühten Blättern oder Stängeln, ist die nächstliegende Nutzungsart außer der Aufnahme durch Nahrung. Blätter müssen nicht lange gekocht werden, um ihre Wirkstoffe zu entfalten, Wurzeln und verholzte Pflanzenteile hingegen schon einige Minuten. Auch ein Kaltwasserauszug kommt infrage. Dafür werden Blätter in kaltem Wasser für einige Stunden liegen gelassen. Die Wirkstoffe gehen dann in die Flüssigkeit über und können getrunken oder als Wickel angewandt werden (Lingen 1978, 152-157).

Ethnobotanik und Medizin

Die Nutzung verschiedener Medizinalpflanzen ist ethnologisch vielfach belegt. Allein von den nordamerikanischen Indianerstämmen sind mehr als 2500 Arten überliefert, die medizinisch genutzt werden. Die Anteile mehrjähriger Taxa sind dabei wesentlich höher als einjähriger. Von den untersuchten Arten werden 29 % sowohl als Nahrung als auch als Medizin verwendet, 45 % ausschließlich als Medizin und 19 % ausschließlich als Nahrung (Moerman 1996). Dabei zeigt sich, dass einige Pflanzenfamilien einen hohen Anteil nutzbarer Arten aufweisen. Dazu zählen in jedem Fall die Familien der Asteraceae, Apiaceae, Caprifoliaceae, Ericaceae, Fabaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Pinaceae oder Salicaceae (Moerman 1991; 1996). Einige artenarme Familien bilden sogar ausschließlich medizinisch nutzbare Arten. Zu den häufigsten Einsatzgebieten im ethnologischen Vergleich zählen Magen-Darm-Beschwerden, Hautkrankheiten und Probleme im gynäkologischen Bereich bzw. in den Harnwegen (Moerman 1991).

Nicht alle mündlichen oder schriftlichen Überlieferungen können für bare Münze genommen werden. Beispielsweise wird in der ethnologischen Literatur selten überliefert, welches Pflanzenteil genutzt wird. Ob es sich primär um eine Nahrungs- oder Medizinalpflanze handelt, kann aber einen bedeutenden Unterschied ausmachen (Moerman 1996). Schöne Beispiele hierfür liefert auch der Tübinger Botaniker und Mediziner Leonhart Fuchs (1501-1566), der als einer der Väter der modernen Botanik gilt. In seinem Kräuterbuch von 1543, in dem er seine botanischen Beobachtungen für Medizinstudenten und Laien erläutert, schreibt er über den Rizinus, dass 30 »Zeckenkörner« (gemeint sind Samen) zur Zubereitung eines Abführmittels verwendet werden sollen (Fuchs 2001, 908). Solch eine Dosis ist jedoch giftig. Dasselbe gilt für den Seidelbast, für den er 15 Körner empfiehlt, die sich ebenfalls tödlich auswirken können (Dobat 2001, 93). Nicht nur zur Zeit des Mittelalters, sondern auch in der modernen Volksmedizin erhalten sich viele Halbwahrheiten, Irrglauben und Mythen in der Literatur. Im Mittelalter war man der festen Überzeugung, Baldrian würde gegen die Pest helfen. Außerdem solle er verhexte Pferde und Kühe entzaubern können. Das Schlucken der ersten drei Blüten des Schlehdorn sollte das Jahr über vor Fieber bewahren (Scherf 2006). Literatur, die keinerlei phytomedizinische Überprüfung der Inhaltsstoffe von Pflanzen aufweisen kann, sollte daher immer kritisch betrachtet werden.

Natürlich spielt auch der Placeboeffekt eine Rolle. Selbst Pflanzen ohne oder mit geringen Wirkstoffen können erfolgreich eingesetzt werden, wenn ein Medizinmann, Schamane oder eine ähnliche Autoritätsperson dem Kranken eine Heilung glaubwürdig macht. Im Altpaläolithikum bleibt die kulturelle Welt der Menschen jedoch weitestgehend verborgen.

Hinweise auf Medizinalpflanzen im Paläolithikum

Verschiedene Neandertaler-Individuen, beispielsweise aus Shanidar (Erbil Governorate/IRQ), zeigen verheilte Verletzungen, Wunden und degenerative Gelenkerkrankungen. Es ist davon auszugehen, dass diese Erkrankungen bzw. Verletzungen die Individuen schwächten, und sie von Gruppenmitgliedern unterstützt werden mussten (Trinkaus 1978; Trinkaus/Zimmerman 1982). Schmerzmittel, blutstillende oder wundheilende Wirkstoffe dürften in diesen Fällen gern gesehen gewesen sein. Wie oben bereits beschrieben, gibt es zahlreiche Überschneidungen zwischen Nahrungs- und Medizinalpflanzen (Johns 1996, 10):

»The distinctions between foods, beverages, condiments, medicines, stimulants, psychoactive agents, and toxins are not clear-cut. Often the difference between medicine and toxin is simply a matter of concentration of the ingested chemicals or the circumstances under which they are ingested. Substances like vitamins are nutrients that have therapeutic roles as well, but they can be toxic in excess quantities. As medicine and food are linked, so do the origins of human medicine appear to be closely entwined with the evolution of human dietary behavior.«

Der Zahnstein von fünf Neandertalern aus der Höhle El Sidrón (Asturien/E, ca. 49 000 B.P.) wurde untersucht. Es zeigen sich Ablagerungen von stärkereicher Nahrung sowie Reste von bitter schmeckenden Inhaltsstoffen (Dihydroazulene, Chamazulene und Cumarin). Für letztere gibt es keinen nährstofftechnischen Nutzen, daher kommt eine Verwendung von Schafgarbe und Kamille, die diese Stoffe beinhalten, als Medizin infrage (K. Hardy u. a. 2012; 2013). Beides sind bekannte Heilpflanzen, die u. a. beruhigend, entzündungshemmend und schmerzstillend wirken (Plants For A Future 1996-2010). Dies wäre der bisher einzige Beleg für die Nutzung von Medizinalpflanzen aus dem Mittelpaläolithikum. Daneben gibt es noch Hinweise aus dem Grab des Neandertalers von Shanidar IV im Nordirak. Hier fanden sich überdurchschnittlich viele Blütenpollen, u. a. von Schafgarbe (*Achillea*), Kreuzkraut (*Senecio*), Tausendgüldenkraut (*Centaurea solstitialis*), Kornblume (*Centaurea cyanus*), Meerträubchen (*Ephedra altissima*) und Malvengewächsen (Solecki

1975). Alle diese Arten zeichnen sich durch farbenfrohe Blüten aus, wobei Kreuzkraut und Meerträubchen eher unscheinbar wirken. Allen gemein ist jedoch ihre heutige Nutzung als Heilpflanze von z. T. großer Bedeutung. Ob die Blumen wegen ihrer Schönheit oder ihrer Wirkung beigegeben wurden, lässt sich daher, ohne mehr über den kulturellen Hintergrund zu wissen, nicht feststellen. Ein Indiz für die Nutzung von Medizinalpflanzen liegt dennoch vor.

Selbst in der jüngeren Urgeschichte bleibt ein Nachweis von Heilpflanzen und deren Anwendung schwierig. Beispielsweise führte die Gletschermumie aus den Ötztaler Alpen Stücke des Birkenporlings mit (Egg/Spindler 2009). Dieser Baumpilz kann gegen Darmparasiten eingesetzt werden, wirkt antibiotisch und blutstillend. Es ist jedoch nicht sicher, zu welchem Zweck »Ötzi« diesen mitführte.

Mit den ersten Schriftquellen finden sich gesicherte Informationen, dass den Menschen zahlreiche Wirkungen von Pflanzen bekannt waren. Von Sumerern und Assyrern sind ab dem 3. Jahrtausend v. Chr. schriftliche Nennungen von Medizinalpflanzen bekannt. Im Codex Hammurabi, dem Gesetzbuch Hammurabis, König von Babylonien in der Mitte des 2. Jahrtausends v. Chr., sind die ersten ausführlichen Beschreibungen enthalten. Die Ägypter betrieben regelrechte Expeditionsreisen und schrieben Rezepte nieder (Lingen 1978, 138-139). Die Tradition, Heilpflanzen zur Gesunderhaltung des Organismus einzusetzen, ist also keine neuzeitliche Erscheinung.

Für den *Homo heidelbergensis* ist davon auszugehen, dass er seine Umwelt durch praktisches Ausprobieren kannte und in der Lage war, seinen Organismus gesund zu halten. Die Sprache und somit die mündliche Überlieferung von Wissen war dieser Menschenform dabei sicherlich hilfreich. Anwendungen, die ihren Effekt über einfache Nahrungsaufnahme entfalten konnten, werden den Menschen bekannt gewesen sein, so wie dies heutzutage auch bei Tieren der Fall ist und in der Historie verschiedenen Völkern. Pharmakologische Kenntnisse sind dafür nicht erforderlich, vielmehr wird der heuristische Vorgang des »trial and error« zum Ziel geführt haben. Inwiefern man aber über Möglichkeiten zur Wundbehandlung etc., also äußerlichen Anwendungen, und der Verarbeitung von Heilpflanzen ausgehen kann, bleibt beim derzeitigen Stand der Forschung im Dunkeln und wird für die Paläolithforschung wahrscheinlich immer im Bereich der Spekulation bleiben.

PFLANZEN ALS ROHMATERIAL FÜR TRAGEBEHÄLTNISSE, MATTEN, KLEIDUNG UND ANDERE OBJEKTE

Methoden zur Verarbeitung von Pflanzenfasern

Pflanzenfasern und Flechtwerk haben ein vielfältiges Einsatzgebiet. Alle Pflanzen, die nicht brechen, wenn man sie dreht, eignen sich zum Flechten. Im Ergebnisteil (vgl. S. 78) sind die potentiell nutzbaren Arten beschrieben. Einzelne Fasern können aus Hopfen, Brennessel oder den Stängeln der Himbeere gewonnen werden. Sie können für Seile, Schnüre oder Kleidungsbestandteile dienen. Die Blätter von Sauergräsern, Binsen etc. (vgl. S. 82) sind robust und flexibel. Sie können zu Matten, Körben, Taschen, Kleidung, Fischernetzen und vielen anderen Alltagsgegenständen (z. B. Sieben) verarbeitet werden. Zweige der Weide und Hasel eignen sich für stabilere Konstruktionen und könnten als Überdachung oder einer anderen Form von Schutzvorrichtungen genutzt worden sein.



Abb. 79 Zwei in sich verflochtene Triebe des Hopfens (*Humulus lupulus*). – (Foto G. Bigga).

Blätter und Äste zum Flechten

Rankende Pflanzen führen unbewusst einfache Flechttechniken durch, indem sich zwei Sprosse umeinander wickeln (z. B. die Winden). Dieses Phänomen (Abb. 79) können auch unsere Vorfahren beobachtet haben.

Für einfache, mehrfaserig gedrehte Schnüre reicht diese Beobachtung bereits aus. Besitzen die Pflanzen zudem noch Widerhaken, ein Phänomen, das bei kletternden Arten häufig auftritt (z. B. auch beim Hopfen), ist es nicht einmal erforderlich, die Enden zu verknoten. A. Reichert (2000, 258) erwähnt, dass mit der richtigen Flecht- bzw. Zwirntechnik keine weiteren Hilfsmittel erforderlich sind (Abb. 80). Ein Paradebeispiel für die Nutzung von Pflanzen und die Bedeutung von Geflochtenem ist der Fund der Gletschermumie aus dem Ötztal. »Ötzi« trug eine Matte aus geflochtenen Pflanzenfasern, eine Dolchscheide aus gezwirntem Bast, Schuhe aus Lindenbast und Leder, gefüttert mit Gräsern gegen die Kälte, und Pflanzen für verschiedene Zwecke (Zunder, Medizin) bei sich (Egg/Spindler 2009; Reichert 2000).

Ein relativ einfacher Vorgang ist das Verflechten von langen Blättern. Schimpansen sind in der Lage, aus Blättern und Zweigen ein Schlafnest zu fertigen, das sie jeden Abend oben in den Bäumen befestigen (Lawick-Goodall 1968). Die noch einfachere Stufe wäre, die Blätter unverarbeitet als Unterlage (»bedding«) zu verwenden. Das Flechten von Körben und Taschen ist hingegen komplizierter. Hierbei werden mehrere horizontal und vertikal angeordnete Blätter miteinander verwoben (randparalleles Flechten). Dabei ist die eine Ausrichtung statisch und die andere dynamisch. Die Ausgangsbasis können auch sternförmig angeordnete Blätter oder Zweige sein, in die einzelne Reihen weiterer Blätter oder Zweige eingeflochten werden (Kröger 2001, 270-342).

Ähnlich funktionieren auch alle anderen Flechttechniken. Vorausschauendes Denken ist hierbei erforderlich. Die Idee des Endproduktes muss dem Macher bekannt sein, da diese Form zu abstrakt ist, um sie spontan zu »erfinden«. Eine Annäherung kann dabei über das Flechten von einfachen Matten, z. B. als Arbeitsunterlage oder zum Schlafen, erfolgt sein. Hierbei wird die natürliche Form nicht verändert, sondern lediglich die von den langen Blättern der Seggen (*Carex* sp.), Rohrkolben (*Typha* sp.) oder des Schilfs (*Phragmites* sp.), die alle in Schöningen vertreten sind, natürlich vorgegebene Form modifiziert. Aus einer Matte lässt sich praktisch schon eine Tasche fertigen, indem man diese an zwei Seiten an Schnüren befestigt. Der nächste Schritt, der Matte eine Form zu geben, führt zu Beuteln oder Körben.

Lange Blätter können auch als Schutz vor Sonne, anderen Umwelteinflüssen, Verletzungen oder Blicken dienen. Getrocknet und mit Schnur verknotet können sie als mattenartige Umhänge dienen, wie sie auch »Ötzi« bei sich trug. Neben der Funktion, den eigenen Körper zu schützen, können diese auch als Tarnung bei der Jagd gedient haben (Abb. 81).



Abb. 80 Oben: gedrehte Faserbündel, einfaches Zwirnen (1-2). – Unten: Zwirnbinder mit Lindenbast (1-2). – (Fotos A. Reichert).



Abb. 81 Zwirngebundener Umhang. – (Foto A. Reichert).

Fasern aus Stängeln

Hanf und Flachs waren im Mittelalter die am häufigsten genutzten Stängelfasern. In Schöningen treten alternativ auf: Binsen (Verlandungsfolge 4), Simsen, Brennessel (Verlandungsfolgen 1-2), Hopfen (Verlandungsfolge 1), Himbeere (Verlandungsfolgen 1-2 und 4) und Rohrkolben (Verlandungsfolgen 1 und 4). Fasern von Brennessel und Rohrkolben sind so ergiebig, dass sie industriell genutzt werden, u. a. zur Herstellung von Kleidung und als Dämmmaterial (Naporo GmbH 2012; Reichert 2007). Von den anderen Arten ist nur eine Nutzung in Notzeiten, beispielsweise während Kriegszeiten, bekannt (Wiesner 1900). Die meisten Fasern sind erst nach einer mehrstufigen Verarbeitung nutzbar, bei der die Fasern (Baststränge) vom umgebenden Gewebe getrennt werden (Wiesner 1900, 3). Zuerst muss der Zellverband zerstört werden, indem man die Pflanze anwittern lässt. Dies kann entweder im Wasser erfolgen, oder die Stängel werden an Land ausgelegt. Der Vorgang ist nicht unbedingt erforderlich, macht jedoch die weitere Verarbeitung einfacher und die gewonnenen Fasern sind feiner. Zudem werden hier auch Nesselzellen zerstört, was den weiteren Bearbeitungsvorgang bei Brennesseln angenehmer macht. Im Anschluss werden die Stängel zerklopft. Als Werkzeug wird hierfür lediglich ein Stein, Knochen, Geweih oder Ähnliches benötigt. Dadurch lösen sich die einzelnen Fasern voneinander (Ottich 2006, 18-24) und können zu Seilen oder Schnüren gedreht werden.

Fasern aus der Rinde verholzter Pflanzen

Die einfachste Form der Rindennutzung ist es, die Rinde in schmale Streifen zu schneiden und als Flechtmaterial oder auch Seil zu verwenden. Wie auch bei Stängeln muss bei der Rinde zur Gewinnung der Bastfasern der umgebende Zellverband entfernt werden. Die Rinde darf nicht zu spät im Jahr geerntet werden, da sie sonst spröde wird und bricht. Geeignete Baumarten dafür sind Linde, Fichte, Weide, Eiche, Espe, Pappel oder Ahorn (Gottesfeld 1992; Ottich 2006, 27). In saftigem Zustand hingegen lassen sich lange Bahnen abziehen. Hierfür wird mit beilartigen Werkzeugen die Rinde vom Baum gelöst. Das Einlegen in Wasser macht es einfacher, den Bast (Faseranteil) von der eigentlichen Rinde zu trennen. Die Dauer wird mit sechs bis acht Wochen angegeben. Die hier gewonnenen Baststreifen lassen sich zu Kleidung, Matten, Netzen, Sieben oder, wie im Fall von »Ötzi«, als Bestandteil von Schuhen verwenden (Ottich 2006, 25; Reichert 2011, 11). Der Bast kann aber auch direkt vom Baum gezogen werden. Der Vorteil von Rindenbast im Vergleich zu anderen Fasern ist seine Widerstandsfähigkeit gegenüber Fäulnis (Ottich 2006, 39-40).

Pflanzenfasern und Blätter im archäologischen und ethnologischen Kontext

»Bedding«-Strukturen

Es ist davon auszugehen, dass Gräser, Blätter und andere geeignete Pflanzenteile als Unterlage von Schlaf- oder Arbeitsplätzen dienten. Die Fundstelle Sibudu (KwaZulu-Nata/ZA) zeigt die bisher älteste Nutzung von Pflanzen als »bedding« innerhalb einer Höhle (Wadley u. a. 2011). Die Fundschicht wird auf ungefähr 77 000 Jahre vor heute datiert. Die Blätter und Stängelfragmente in der Höhle stammen von monokotylen Pflanzen wie Seggen, Gräsern und Binsen und sind teilweise verkohlt. Makroreste von Cyperaceae und Binsen innerhalb der Höhle sprechen dafür, dass die Pflanzen intentionell dorthin gebracht wurden, da sie nur an Gewässerrändern vorkommen. Zwischen den verschiedenen Schichten finden sich Reste

menschlicher Aktivitäten. Die Autoren gehen davon aus, dass die Höhle regelmäßig mit neuen Blättern ausgelegt wurde. Das Abbrennen alter Blätter schützt vor Schädlingen, dies wurde hier wohl mehrmals betrieben. Der älteste archäologische Horizont beinhaltet auch eine Schicht dikotyler Blätter, die über den verkohlten Monokotylen lagen. Sie stammen von einem Baum (*Cryptocarya woodii*), der als traditionelles Heilmittel und zur Insektenabwehr verwendet wird. Strathalan Cave B (Nordostkap/ZA), mit einer Datierung zwischen 22 000 und 29 000 vor heute und einem mittelpaläolithischen Inventar, zeigt ebenfalls »bedding«-Strukturen bestehend aus Gräsern. Zusätzlich kommen hier geknotete Pflanzenstängel vor, deren Verwendungszweck unsicher ist. Die Ausgräber gehen davon aus, dass die Pflanzen auf diese Weise leichter zu transportieren waren (Opperman 1996; Opperman/Heydenrych 1990). J. A. Tyldesley und P. G. Bahn (1983) weisen auf Pflanzennutzung als »beddings« in den altpaläolithischen Fundstellen Tautavel und der Azilien-zeitlichen Fundstelle Mas d'Azil (départ. Ariège/F) sowie der jungpaläolithischen Höhlenfundstelle von Franchthi (Peloponnes/GR) hin.

In der Esquilleu-Höhle (Camaleño, Kantabrien/E), deren Artefaktinventar in ein spätes Moustérien gestellt wird, fanden sich Phytolithen von monokotylen Pflanzen, Gehölzen und Rinde. In »Unit C« können die Phytolithen von Gräsern mit der Aktivität der Menschen in Zusammenhang gebracht werden. Es ist der fundreichste Horizont und weist auf eine intensive Nutzung hin. Die Akkumulation von Phytolithen wird hier auf »bedding«-Strukturen und Verfeuern von Pflanzenmaterial zurückgeführt, wobei Schichten mit unverkohlt und verkohlt Material vorkommen. Die Ablagerungen befinden sich in der Mitte der Höhle und stehen mit einer Feuerstelle in Zusammenhang (Cabanès u. a. 2010).

In der jungpaläolithischen Fundstelle Ohalo II (Israel) schließlich gibt es eindeutige »bedding«-Strukturen aus dem Gras *Puccinellia* (Salzschwaden). Sie befinden sich innerhalb der Hüttenstruktur um eine zentral gelegene Feuerstelle herum. Verschiedene Aktivitäten wurden hier durchgeführt, darunter das Mahlen von Körnern mit einem Mahlstein und das Schlagen von Steinwerkzeugen (Weiss u. a. 2008).

Betrachtet man, wie unbequem und lehmig ein Höhlenboden ist, ist es nur wahrscheinlich, dass der Mensch Blätter oder auch Felle auslegte, um sich selbst und seine Nahrung vor Verunreinigung zu schützen. Dasselbe gilt für Lagerplätze, die sich auf feuchten oder sandigen Böden befinden. Die Seeufervegetation bietet hierbei reichlich leicht zu erntende, lange Blätter, die ohne Weiterverarbeitung als Unterlage dienen können.

Verarbeitete Pflanzenfasern

Faserreste aus paläolithischem Kontext sind aufgrund des fragilen Charakters kaum auffindbar. Aus dem Abris du Maras (départ. Ardèche/F), datierend in das Mittelpaläolithikum (MIS 4), kommen Steinartefakte, an denen gedrehte Pflanzenfasern anhafteten. Die Bearbeiter konnten die Fasern keiner Pflanze zuweisen, glauben jedoch, dass es sich hierbei um von Menschen verarbeitete (gedrehte) Fasern handelt (B. L. Hardy u. a. 2013). Die ältesten überzeugenden Belege stammen aus dem Jungpaläolithikum. In der Dzudzuana-Höhle (Imeretien/GE) in Georgien gelang es, Flachsfasern aus Sedimentproben zu extrahieren. Die Fasern sind teilweise gedreht und scheinen gefärbt worden zu sein. Gelbe, rote, blaue, violette, schwarze, braune und grüne Farben sind vertreten. Die Art und Weise, wie die Fasern in sich gedreht sind, kann nicht auf natürlichem Weg geschehen, sondern muss durch den Menschen erfolgt sein. Die höchste Konzentration kommt in Schicht C (23 000-19 000 B.P.) vor, aber auch in den älteren Schichten sind modifizierte Pflanzenfasern erhalten. Die Bearbeiter interpretieren die Funde als Reste von Textilverarbeitung, wofür auch die ebenfalls im Sediment gefundenen Sporen von *Chaetomium* sprächen, einem Pilz, der auf Kleidung und anderen Textilien wächst. Unter den Artefakten befindet sich zudem eine Nadel. Den Pollenanalysen nach sind Kiefer und Lein in der Zeit von 36 000-31 000 B.P. dominierend (Kvavadze u. a. 2009).

In Pavlov I und Dolní Věstonice II in Südmähren wurden Abdrücke von geflochtenen Pflanzenfasern auf verschiedenen gebrannten und ungebrannten Tonfragmenten gefunden (Adovasio u. a. 1996; 1999). Die Bearbeiter unterscheiden zum einen Korbwaren und Textilien und zum anderen Seile und ähnliche Produkte. Insgesamt liegen 29 Abdrücke von Korbwaren bzw. Textilien und 20 Abdrücke von Seilen vor. Aus Pavlov I gibt es auch Beispiele geknoteter Seile, die als Netze interpretiert werden. Sie haben eine kleine Maschenweite und wurden eventuell bei der Jagd auf kleine Tiere eingesetzt. Die Art der Pflanzen konnte nicht bestimmt werden. Zur Verfügung standen nach J. M. Adovasio u. a. (1996) beispielsweise die dünnen Zweige der Erle (*Alnus* sp.) und Eibe (*Taxus* sp.) sowie die Fasern der Seidenpflanze (*Asclepias* sp.) und Brennnessel (*Urtica* sp.). Mit einem Alter zwischen 24870 und 29200 B.P. handelt es sich hierbei um die ältesten Funde dieser Art. Die Technik wird von den Bearbeitern keinesfalls als »primary essays in the craft« bezeichnet. Die Flechtwaren sind regelmäßig gearbeitet und wirken bereits standardisiert. Verschiedene Flechtmethoden konnten dabei unterschieden werden (Adovasio u. a. 1999). Etwas jüngere Funde verkohlter Seile oder Netze stammen aus Mezhirich (Cherkasy Obl./UA) und Kosouty (Soroca/MD) in Moldawien (Adovasio u. a. 1996).

In Lascaux (Montignac, dép. Dordogne/F) konnten zwischen Tonfragmenten die Abdrücke und Faserreste eines Seiles sichergestellt werden. Es befand sich in einer Rinne der archäologischen Schicht 2 im »Diverticule des Félines«. Es ist gegen den Uhrzeigersinn gedreht und besteht aus drei bis vier Einzelsträngen, wobei auf einer Länge von 2 cm drei Drehungen erkennbar sind. Insgesamt ist es mit einer Länge von 30 cm erhalten und misst 7-8 mm im Durchmesser. Das Material ist nicht sicher bestimmbar. Es handelt sich dabei um etwas raue Pflanzenfasern, wahrscheinlich Holz- oder Bastfasern, die nicht verkohlt, jedoch humifiziert sind (Delluc/Delluc 1979, 180-183).

Ohalo II (Israel) ist mit rund 19000 B.P. eine der ältesten Fundstellen von Flechtwaren in Vorderasien. Die doppelsträngigen, gedrehten Seile unterscheiden sich von natürlichen Drehungen bei Pflanzen (z. B. Chenopodiaceae). Bei allen natürlich auftretenden Drehungen handelt es sich um dikotyledone Pflanzen, während die Fasern, aus denen die Seile bestehen, von Monokotyledonen stammen. Infrage kommen verschiedene Arten von *Typha*, *Juncus*, *Cyperus*, *Scirpus*, *Sparganium erectum* und *Phoenix dactylifera*. Es liegen nur kleine Bruchstücke vor, die sich auf einen kleinen Bereich eines Fußbodens beschränken. Innerhalb dieser Struktur finden sich auch mit allen Skeletteilen erhaltene Fische. Dieser Befund erweckt den Anschein, dass die Fische entweder mit dem Seil zusammengebunden waren oder aber in einem geflochtenen Behältnis aufbewahrt wurden. Da es sich um sehr kleine Fische handelt, könnte man auch davon ausgehen, dass es sich hier um ein Netz handelte, mit dem die Fische gefangen wurden (Nadel u. a. 1994).

In jüngeren Epochen häufen sich die Funde von geflochtenen Fasern, entweder als direkter Überrest oder in Form von Abdrücken in Ton und Keramik, wie beispielsweise in der irakischen Fundstelle Jarmo (Sulaimaniyah/IRQ; Adovasio 1974). Aus dem Mesolithikum stammen die ersten Reusen (Feldtkeller/Schlichtherle 1998, 22), Weidenreste in Form von Netzen und Seilen kommen aus Friesack (Lkr. Havelland; Kernchen/Gramsch 1989, 23-27). Neolithische Seeuferfundstellen am nördlichen Alpenrand bargen gewebte Textilien und Netze (karbonisiert), Seile und Flechtarbeiten. Das mittelalterliche Haithabu (Lkr. Schleswig-Flensburg) und das eisenzeitliche Hochdorf (Lkr. Ludwigsburg) sind weitere berühmte Beispiele für Pflanzenprodukte in Form von Fasern. In Haithabu war der Bast von Eiche oder Linde besonders zur Herstellung von Tauwerk von Bedeutung. Von Weide, Eiche, Ulme und anderen Baumarten wurde der Bast verwendet, von Kiefer und Fichte die Wurzeln als Seilwerk. Birkenpech diente zum Abdichten von Körben aus Gräsern und Binsen (Körper-Grohne 1991, 17-18). 9000 Jahre alte Reste eines Fischernetzes stammen aus einem Moor in Finnland (Ottich 2006, 49). Neolithische Wasserschöpfgefäße aus Lindenrinde entdeckte man in einem Brunnen bei Erkelenz-Kückhoven (Lkr. Heinsberg) (Weiner 1997). Ein Korb aus Lindenbast wurde in Sutz-Lattrigen (Kt. Bern/CH) am Bieler See gefunden, ein Hut aus Flechtwerk in Seekirch-Achwiesen (Lkr.

Biberach) am Federsee. Er datiert ins 3. Jahrtausend v. Chr. In den jüngeren Epochen entdeckt man generell häufig Faserreste in sämtlichen Seeufersiedlungen oder auch unter den Funden, die beim Tauen der Gletscher zutage treten (Egg/Spindler 2009; Good 2001; Reichert 2000; 2007).

Zahlreiche weitere Beispiele stammen aus prähistorischen Fundstellen Nord- und Südamerikas (z. B. Adovasio 1974; Frison u. a. 1986; Meltzer u. a. 1994). Gerade in Nordamerika ist die große Bedeutung der Fasernutzung für das alltägliche Leben von verschiedenen historischen Stämmen, darunter den Wet'suwet'en, Gitksan (Gottesfeld 1992), den Chippewa (Densmore 1974) oder den Indianern des Großen Beckens (Läng 1981, 282), hervorragend dokumentiert. Genutzt werden zum einen Bastfasern von verholzten Pflanzen, zum anderen Fasern aus den Stängeln von krautigen Pflanzen. Häufig werden neben dem Drehen und Flechten andere Arbeiten erledigt, wie Kinder hüten, oder aber man geht dieser Arbeit sogar beim Laufen nach (Hardy 2008). In Südamerika gibt es Belege für gezwirnte Pflanzenfasern aus der chilenischen Fundstelle Monte Verde (Los Lagos/CL), datierend auf ca. 14 000 B.P. (Price/Feinman 1993). Die genannten Beispiele erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, zeigen aber die ältesten und beeindruckendsten Fundstellen mit Erhaltung von Pflanzenfasern.

Nutzbarkeit von Pflanzenfasern für den *Homo heidelbergensis*

Die Beispiele zeigen, dass zahlreiche Belege für Produkte aus Pflanzenfasern von jüngeren Fundstellen vorliegen. Aufgrund der schlechten Erhaltungsfähigkeit dieser fragilen Pflanzenteile sind Belege aus dem Paläolithikum selten.

Das Verarbeiten von Blättern oder einfach zu gewinnenden Pflanzenfasern liegt im Bereich der kognitiven Fähigkeiten des *Homo heidelbergensis*. Für einfaches Zwirnen oder Zwirnbinden ist nicht einmal Werkzeug erforderlich, sondern lediglich halbwegs ausgeprägte feinmotorische Fähigkeiten und ein wenig vorausschauendes Denken. Auch wenn die Gewinnung von Stängelfasern oder Rindenbast noch nicht so hochentwickelt war wie in späteren Zeiten, konnte man trotzdem zu einem brauchbaren Produkt kommen. Ein Einsatz als Arbeits- oder Schlafunterlage, Isoliermaterial, eventuell Kleidung und das Fertigen von Seilen für verschiedene Anwendungsmöglichkeiten können angenommen werden. Nur bleibt aufgrund der Erhaltung verschlossen, in welchem Umfang die Menschen diese Ressource nutzten. Natürlich kommen nicht nur Pflanzenmaterialien zum Flechten in Betracht. Auch Haar, Sehnen von Tieren, getrockneter Darm, Lederstreifen und Ähnliches können verwendet worden sein. Doch auch hier ist die Erhaltungsfähigkeit eingeschränkt.

Die Methode des Knotens ist unabhängig von der des Flechtens. Die Fähigkeit zu Knoten wird dem Menschen von einigen Autoren bereits sehr früh, vor 2,5 Millionen bis 250 000 Jahren vor heute, zugesprochen. Als indirekter Hinweis hierauf können durchlochete Perlen, Netzgewichte und andere Funde gelten, die das Durchführen einer Schnur und somit auch von Knoten bedingen (Warner/Bednarik 1996). K. Hardy (2008) betrachtet die Fähigkeit, Schnüre herzustellen, als so fundamentalen Teil des alltäglichen Lebens, dass sie die »Prehistoric String Theory« entwickelte: Praktisch alle rezenten Jäger- und Sammlergesellschaften nutzen die Techniken des Webens, Flechtens oder Knotens. Das Herstellen von Schnüren ermöglicht erst die Nutzung von Kompositgeräten unter Zuhilfenahme von Klebstoffen. Fischen, Jagen, Aufbewahrungs- und Transportmöglichkeiten von Gegenständen wurden hierdurch revolutioniert. Betrachtet man die vielfältigen Anwendungsgebiete von Seilen, könnte man behaupten, dass die Nutzung von Fasern, in diesem Fall Pflanzenfasern, von substantieller Bedeutung für die Menschen aller paläolithischen Epochen und darüber hinaus war und ist.

SONSTIGE NUTZUNGSMÖGLICHKEITEN VON PFLANZEN: KLEBSTOFFE

Im Ergebnisteil der Arbeit (vgl. S. 82) sind alle Einsatzgebiete von Pflanzen berücksichtigt. Der Diskussionsteil (vgl. S. 107) beschränkt sich auf die für die Subsistenz des Menschen erforderlichen Punkte. Daher fallen die Nutzung von Pflanzen als Farbe, Gerbstoff, Parasitenabwehr, Zahnreinigung und Seife heraus, da sie nicht als unbedingt erforderlich angesehen werden. Die Nutzbarkeit und Bedeutung von Zundermaterial wurde bereits weiter oben (vgl. S. 195) diskutiert. Zumindest kurz erwähnt werden sollen schließlich die Klebstoffe. Diese stehen eng im Zusammenhang mit Flechtmaterial. Bitumenhaltige und harzige Materialien können zum Abdichten von Behältnissen verwendet werden. Eine Kombination von Kleber und Seil kann Kompositgeräte wie beispielsweise die Klemmschäfte zusammenhalten.

Wie im Ergebnisteil bereits erwähnt, können verschiedene Ausgangsmaterialien als Klebstoff dienen. Das Harz einiger Baumarten härtet an der Luft aus. Hiermit können geflochtene Körbe oder Rindenbehälter bestrichen und so wasserdicht gemacht werden. Die Harze von Kiefer und Fichte eignen sich dazu wegen der enthaltenen ätherischen Öle nur bedingt, da sie den Geschmack von Wasser oder Nahrungsmittel beeinflussen. Dies könnte natürlich auch als erwünschter Effekt angesehen werden. Außerdem bleiben sie im trockenen Zustand klebrig. Das ist im Gegensatz zu Harzen der *Prunus*-Arten ein Nachteil. Als Kleber, um zwei Komponenten aneinanderzuhaften, eignet sich letzteres nach vollständiger Aushärtung jedoch weniger. Die Beeren der Mistel wurden als Beispiel genannt, wie sich Kleber zur Jagd auf kleine Tiere einsetzen lässt (vgl. Katalog 2). Beide Materialien sind einfach zu gewinnen und ohne weitere Verarbeitung verwendbar. Durch thermische Behandlung können aus organischen Materialien, auch aus humifizierten Stoffen, Teer oder Pech gewonnen werden. Die kontrollierte Nutzung von Feuer ist dafür allerdings erforderlich. Das Erhitzen muss unter Sauerstoffabschluss erfolgen, da das Material ansonsten verkohlen würde. Hierfür wird gerne die Doppeltopfmethode verwendet, für die jedoch das Vorhandensein von Keramik erforderlich ist (Fuchs 2012). Zudem sollte die Temperatur nicht zu hoch sein, da das Pech oder der Teer dann spröde wird. Da es bis heute keine Hinweise auf Pechherstellung im Paläolithikum gibt, wohl jedoch das Endprodukt, beschäftigte sich G. Osipowicz (2005) mit Methoden, wie man ohne Keramik und ohne Spuren zu hinterlassen Schäftungsmaterial bzw. Kleber herstellen kann. Er baute einen überirdischen Ofen aus kleinen Geröllsteinen, abgedichtet mit lehmiger Erde, Sand und Gras. Der Boden wurde ebenfalls mit Lehm ausgekleidet und dann mit Birkenrindenstückchen gefüllt. Die trichterförmig zulaufende Öffnung wurde schließlich mit einem Stein abgedeckt und mit Lehm und Sand versiegelt. Das Feuer rundherum brannte für ungefähr drei Stunden. Während der Abkühlungsphase musste der Ofen mit Wasser besprenkelt werden, um das Einreißen der Wände zu verhindern. Das Resultat war ein sehr hartes, mit Birkenresten und Kohle verunreinigtes Pech von minderer Qualität. Der Vorteil ist, dass es ohne Behältnisse transportiert werden kann und durch Erhitzen wieder einsatzfähig wird. Vom Ofen blieben nur die Kieselsteine übrig, die vom Archäologen wahrscheinlich als Reste einer Feuerstelle gedeutet würden.

Aus drei deutschen Fundstellen (Königsau [Salzlandkreis], Neumark-Nord und Inden-Altdorf [Kr. Düren]) gibt es Hinweise auf Pech- oder Teergewinnung zumindest seit dem Mittelpaläolithikum. Zwei Birkenpechstücke aus Königsau (Grünberg u. a. 1999) und Eichenpech an einem Steinartefakt aus Neumark-Nord deuten darauf hin. Es ist jedoch anzumerken, dass die Untersuchungen von Neumark-Nord ergaben, dass es sich weniger um Haftungsmaterial als vielmehr um Reste der Verarbeitung von Eichenrinde handelt (Koller/Baumer 2010). Aus der Fundstelle Inden-Altdorf, datierend in das Eem-Interglazial, gibt es an zahlreichen Steinartefakten Reste von Birkenpech. Sie werden als Haftreste von Kompositgeräten interpretiert (Pawlik/Thissen 2011).

In jüngeren Epochen gibt es zahlreiche Belege dafür, dass auch in vorkeramischer Zeit Birkenpech hergestellt werden konnte. Als Beispiel sei hier die mesolithische Fundstelle Star Carr genannt (North Yorkshire/GB;

Aveling/Heron 1998). Als älteste Fundstelle mit Teer an Steinartefakten ist die Fundstelle Campitello Quarry (prov. Arezzo/I), datierend ins späte Mittelpleistozän (um 200 000 vor heute), zu nennen. Per Infrarotspektrometrie konnte Birkenrinde als Ausgangsmaterial bestimmt werden (Mazza u. a. 2006). Wenn man diesen Funden glaubt, wäre dies der Beleg, dass bereits im Altpaläolithikum die Technik der Teerherstellung und die Schäftung von Steinartefakten bekannt waren.

Die Fundstelle Kathu Pan 1 (Nordkap/ZA) weist Klingen auf, die zu Spitzen ausgearbeitet wurden. Form und Gebrauchsspuren sprechen für eine Nutzung als Speerspitzen (Wilkins/Chazan 2012; Wilkins u. a. 2012). Um diese im Holzschaft zu befestigen, wäre wiederum ein Klebstoff von Vorteil. Für solche Kompositgeräte wären eine große Voraussicht und das Planen von verschiedenen Schritten notwendig. Die erforderliche Denkstruktur ist noch komplexer als die, die für die Herstellung von Speeren erforderlich ist.

Bleiben die oben genannten Beispiele die einzigen Funde aus dieser Zeit, ist der Gebrauch von Bitumen oder ähnlichen Klebstoffen als kritisch anzusehen, da es aus dieser Zeit nicht einmal einen sicheren Beleg für den gezielten Umgang mit Feuer gibt (vgl. S. 135). Eine Nutzung von Baumharzen als Haftungsmaterial erscheint, wenn auch weniger gut geeignet, doch mit weniger Aufwand verbunden und daher wahrscheinlicher. Die klebrigen Harze dürften dem geschulten Auge des Wildbeuters nicht entgangen sein. Auch an einen Einsatz als Versiegelung von Flechtwaren ist zu denken, so dass darin Flüssigkeiten oder Nahrung transportiert werden konnte.