

---

# Einführung in die Archäobotanik der Körbe – das Fach und die wissenschaftlichen Methoden • Introduction to the Archaeobotany of Baskets – the Discipline and the Scientific Approaches

Mila Andonova

Die Archäobotanik ist die Disziplin, die Pflanzenreste aus archäologischen Zusammenhängen untersucht. Es handelt sich dabei um eine Querschnittsdisziplin, die botanische Kenntnisse und archäologische Hinterlassenschaften miteinander verbindet und auf die Interpretation archäologischer Zusammenhänge mit Hilfe von Pflanzenresten abzielt. Spezifische Kombinationen aus Umweltbedingungen und taphonomischen Faktoren sind erforderlich, damit archäobotanische Überreste erhalten bleiben (Reitz/Shakley 2012). Günstig sind extreme Trockenheit (Pflanzen bleiben ausgetrocknet konserviert), Moore und Feuchtgebiete (Konservierung im Wasser unter Luftabschluss), Verkohlung (als Folge von Hitze einwirkung) oder Mineralisierung (Umwandlung von organischem Gewebe in anorganische Stoffe, zum Beispiel in einigen Höhlen). Das Pflanzenmaterial wird durch die Verkohlung hervorragend konserviert (mit Ausnahme der Fälle, in denen die Verbrennung unter sehr hoher Temperatur

Archaeobotany is the discipline studying plant remains from archaeological contexts. This is a cross-discipline, combining botanical knowledge with the archaeological record and aiming at the interpretation of archaeological contexts, aided by the plant remains. Nevertheless, the archaeobotanical remains do require a specific combination of environmental conditions and taphonomic factors, in order to be preserved (Reitz/Shakley 2012). Favorable scenarios could be the areas of extreme drought (where plants are preserved desiccated), wetland and bogs (waterlogged preservation), charring (a consequence of combustion), or mineralisation (transformation of organic tissues into inorganics, for example in some caves). However, the carbonisation of plant material actually preserves them excellently (excluding cases where the combustion occurred under very high temperature). Namely, the charring aspect led to the naming of one of the archaeobotanical sub-disciplines – Anthracology (Greek:

stattfind). Dieser Erhaltungszustand war sogar namensgebend für eine der archäobotanischen Teildisziplinen – die Anthrakologie (griechisch: άνθρακας [*anthrakas*] = Holzkohle). Andere Unterdisziplinen der Archäobotanik sind die Karpologie (Samenstudien), Palynologie (Pollenstudien) und die Phytolithen-Analyse (Untersuchung von Kieselsäurepartikeln). Alle diese Disziplinen erfordern eine spezielle Qualifikation und eine spezifische Ausbildung der Wissenschaftler\*innen.

### **Korbwaren aus archäologischem Kontext**

Als Objekte, die aus Pflanzenmaterial hergestellt werden, sind auch antike Körbe Gegenstand archäobotanischer Studien. In der Vergangenheit waren Körbe Objekte des täglichen Lebens; deshalb sollten sie unter den anderen Pflanzenresten (wie Holz und Samen), die bei archäologischen Ausgrabungen gefunden werden, vertreten sein. Dennoch bleiben sie aufgrund ihrer vergänglichen Materie unter den archäobotanischen Fundgruppen fast ‚unsichtbar‘, außer in den Fällen, in denen günstige Bedingungen ihre Erhaltung ermöglicht haben. Der Grund dafür ist auf mehrere ihrer Besonderheiten zurückzuführen: Das Korbgeflecht wird normalerweise überwiegend aus Elementen geringer Größe hergestellt, die als „Kettfäden“ (die vertikalen) und „Schussfäden“ (die horizontalen) bezeichnet werden. Auch wenn es größere Pflanzenteile geben könnte, die etwa für Ränder, Griffe, Rippen oder manchmal Böden verwendet werden, besteht die Hauptstruktur eines Korbes vornehmlich aus vielen kleinen Pflanzenteilen. Es handelt sich um junge Zweige oder größere Äste, die längs gespalten wurden, um ein dünnes und elastisches Produkt zu schaffen. Daher ist die nur geringe Größe der einzelnen Bestandteile eines Korbes eine der Herausforderungen für deren Erhaltung.

άνθρακας [*anthrakas*] – charcoal). Other sub-disciplines of Archaeobotany are Carpology (seed studies), Palynology (pollen grains studies), Phytolith analysis (study of opalised epidermis). All those disciplines require highly specialised scientists, who undergo specific training in order obtain their expertise.

### **Archaeological basketry**

As objects made of plant material, ancient baskets are also subject to archaeological studies. Back in the past, baskets were common household and rural objects; this is why they should be present amongst the other plant remains (such as wood and seeds) discovered during archaeological excavations. Nevertheless, owing to their perishable matter, they remain almost “invisible” amongst the archaeological assemblages, except for the cases where favorable conditions secured their preservation. The reason for this is due to several of their specifics: the main body structure of baskets is usually produced with numerous low-sized elements, called warps (the vertical ones) and wefts (the horizontal ones). Even if there could be larger pieces of plant material, used for the more substantial elements, such as rims, handles, ribs, or sometimes bases, the main structure of a basket is made of many small plant pieces. These are young twigs or larger branches, which are split along their length in order to create thin and elastic elements. Hence, the small size of the basketry elements is one of the difficulties regarding their preservation. Another one is the way the raw plant material is processed – often (but not always) the plants meant to be used for baskets are split, twisted, their bark is peeled off, or they are seasoned, then moistured again prior to the actual basket-making (Bichard 2008). These activities contribute to the exposure of the plant mate-

Eine andere ist die Art und Weise, wie das rohe Pflanzenmaterial verarbeitet wurde – oft (aber nicht immer) werden die Pflanzen, die für die Korbmacherei Verwendung finden, gespalten, verdreht, von ihrer Rinde befreit oder aber getrocknet und dann vor der eigentlichen Verarbeitung erneut befeuchtet (Bichard 2008). Diese Aktivitäten tragen dazu bei, dass das Pflanzenmaterial gegenüber Umwelteinflüssen und taphonomischen Prozessen anfälliger ist. Aus diesen und anderen Gründen ist die Bergung von Korbresten ein seltenes Ereignis in der europäischen Archäologie.

### Beprobung

Es gibt jedoch Ausnahmen, und eine davon sind die neolithischen Pfahlbausiedlungen entlang des Bodenseeuferes, wo – wie auch an anderen Seen und in Feuchtgebieten des Alpenvorlandes – zahlreiche Korb- und Textilobjekte im Wasser unter Luftabschluss konserviert blieben und während verschiedener

rial to environmental factors and the taphonomic processes. For those and other reasons, the recovery of basketry remains is a rare phenomenon in European archaeology.

### Sampling process

However, there are exceptions, one of these being the Neolithic pile dwelling settlements along the shores of Lake Constance, where – as in other lakes and wetlands of the Alpine foreland – numerous basketry and textile objects have been preserved under waterlogged anoxic conditions and then discovered during different campaigns throughout the last four decades. The sheer number of basketry items, which exceeds 300 for the area of Lake Constance, illustrates these unusually favorable conditions of preservation. Despite these positive figures, the actual recovery of basketry fragments requires “first aid” conservation treatment in order to safely transport those objects to the facilities where

<sup>1</sup> Ein Korbgeflechtfragment, das vor der Probenahme fotografiert wird (links), und das Mikroskop mit geringer Leistung, das die Probenahme unterstützt (rechts). In der Mitte sind die kleinen Laborbehälter zur Aufbewahrung der Proben zu sehen. • A coiled basketry object, being photographed prior to sampling (on the left) and the low-powered microscope aiding the sampling (on the right). The small-sized laboratory containers for storing the samples are visible in the middle.





2 Probenahme von Korbrückständen vom Bodensee, durchgeführt im archäologischen Fundarchiv Rastatt. Im Hintergrund Aufbewahrungskisten mit Hunderten von Korb-/Textilienresten aus der Region. • Sampling basketry remains from Lake Constance, performed in the Archive in Rastatt. In the background storage boxes containing hundreds of basketry/textile specimens from the region.

Forschungsaktivitäten in den letzten vier Jahrzehnten ans Tageslicht kamen. Zur Veranschaulichung ihrer ungewöhnlich guten Erhaltung könnte die bloße Anzahl der bislang entdeckten Korbflechtwaren angegeben werden, die für das Gebiet des Bodensees die Summe von 300 übersteigt. Dabei erfordert die tatsächliche Bergung der Korbgeflechtfragmente eine konservatorische Erstversorgung, um diese Objekte sicher zu den Einrichtungen zu transportieren, in denen sie dann gelagert werden. Oftmals besteht eine Lücke zwischen dem Zeitpunkt, zu dem die Pflanzenreste geborgen und konserviert wurden, und dem Zeitpunkt, zu dem die archäobotanische Analyse durchgeführt wird. Da diese Überreste so empfindlich und zudem sehr klein sind (Dicke 0,5 bis 3 mm), erfordern sie eine fachkundige Probenahme unter äußerster Sorgfalt, um weitere Verzerrungen zu vermeiden und einen sicheren Weitertransport ins Labor zu gewährleisten (Abb. 1). Im Ideal-

they will be stored. Often there is a time gap between the moment when the plant remains are recovered and conserved, and the actual start of archaeobotanical analysis. Being that sensitive and small in size (thickness from 0.5 to 3 mm), these remains require skilled sampling with utmost care to prevent further distortion and safe transportation to the laboratory facilities where they will be examined (fig. 1). Some basic laboratory equipment is a precondition when taking samples destructively (removing a small fragment from the object for the purposes of the archaeobotanical analysis). Usually this is a low-powered microscope (stereoscope) (fig. 2). The sampling itself is being performed with precise tools which are suitable for handling small and fragile objects, such as pointed soft tweezers, needles and a thin brush (fig. 3).

#### Coiled baskets and their elements

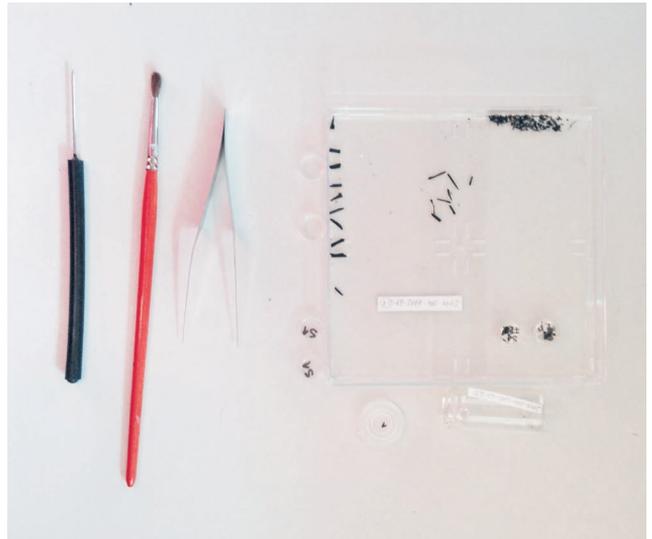
Depending on the type of basketry technique identified prior to the sam-

fall steht für die Entnahme des hierfür benötigten kleinen Fragments, die stets auch eine Zerstörung am Objekt bedeutet, eine grundlegende Laborausstattung zur Verfügung, in der Regel bestehend aus einem Mikroskop mit geringer Leistung (Stereoskop) (Abb. 2). Die Probenahme selbst wird mit präzisen Werkzeugen durchgeführt, die für die Handhabung so kleiner und zerbrechlicher Objekte geeignet sind, wie zum Beispiel mit einer spitzen weichen Pinzette, Nadeln und einer dünnen Bürste (Abb. 3).

### Gewickelte Körbe und ihre Bestandteile

Je nach Art der zuvor identifizierten Korbflechttechnik werden die Beprobungen auf verschiedene Elemente der Korbstruktur ausgerichtet. Auf diese Weise kann ein repräsentativeres Bild darüber gewonnen werden, welche Pflanzenarten für die verschiedenen Bestandteile ausgewählt wurden. In einigen Fällen und in Zusammenhang mit einigen Korbmachertechniken besteht die gesamte Gefäßoberfläche aus einer einzigen Pflanzenart, während in anderen Fällen für die verschiedenen Elemente eines Korbes unterschiedliche Pflanzenarten ausgewählt wurden.

Eine der häufigsten Korbflechttechniken, die im archäologischen Material der Pfahlbausiedlungen des Bodensees registriert wird, ist die Wickeltechnik (Abb. 4). Sie wird durchgeführt, indem eine Wulst flach spiralförmig (eine Spiralwulst neben der anderen) ausgerichtet wird und ein Binder um jeweils zwei benachbarte Wülste geflochten wird, um sie zusammenzuhalten und eine abgeschlossene Oberfläche des Gefäßkörpers zu schaffen. Daher werden die beiden Elemente (Spiralwulst und Binder) zusammen beprobt, um zu prüfen, ob sich die zu identifizierenden Pflanzenarten unterscheiden. Häufig besteht die Spiralwulst aus einem Bündel kleinerer



plung process, the range of samples should include the different elements of the basketry structure. This way, a more representative picture could be provided regarding which plant species were chosen to make the different elements. In some cases and for some basket-making techniques one plant species was chosen for the creation of the whole vessel, while in other cases different plant species were selected for the respective elements of a basket.

One of the most common basketry techniques registered amongst the material from the pile dwelling settlements of Lake Constance is the coiled technique (fig. 4). It is performed when a horizontal coil is directed spirally (one coil above another) and a binder is being wrapped around each two neighboring coils in order to keep them together and to create a neat surface of the vessel's body. Hence the two elements (coil and binder) are sampled together to check if the plant species are identical or different. Often the coil is shaped by a bundle of smaller elements – usually stems and/or leaves, thin wood splints or younger wooden rods. The plant parts

3 Laborwerkzeuge (links) zur Beprobung der Korbproben (rechts). • Laboratory tools (on the left) for sampling basketry samples (on the right).



4 Schliffbild einer von einem Spiralwulstkorb vom Bodensee entnommenen Probe, erzeugt mit einem digitalen Mikroskop. Sowohl die Wicklung als auch die Binder sind sichtbar. • Micrograph of a coiled basketry specimen from Lake Constance, made by a digital microscope. Both the coil and the binders are visible.

Elemente, meist Halme und/oder Blätter, dünne Holzspäne oder jüngere Ruten. Die für die Flechtung ausgewählten Pflanzenteile müssen eine bestimmte Länge (um häufige Anpassungen zu vermeiden) und eine mittlere Flexibilität aufweisen, damit sie leicht zu biegen sind. Am wichtigsten ist jedoch ihre ausreichende Dicke, die es dem Binder erlaubt, sie sicher zu umwickeln und so eine stabile Struktur zu bilden. Die gewünschte Dicke der Spiralwulst steht in enger Beziehung zum Binder – zum Beispiel würde eine sehr dünne Spiralwulst einen sehr breiten Binder nicht tragen, da er sie zusammendrücken würde und der Gefäßkörper instabil wäre. Zudem sollte der Binder, der um jede Wulst gewickelt wird, ein Pflanzenteil sein, das eine hohe Flexibilität aufweist, da es stark gebogen und abgknickt wird. Der Binder sollte vorzugsweise aus einem einzigen Teil gebildet sein, denn wenn die Spiralwulst zum Beispiel aus mehreren Stängeln besteht, sollten diese durch den Binder zuverlässig zusammengehalten werden.

### Die Laboranalyse

Die Analyse archäologischer Korbgeflechte nutzt Techniken aus der Anthrakologie. Jedes Fragment wird separat analysiert und auf verschiedenen Ebe-

chosen for the coils are required to have a certain length (to avoid frequent adjustment) and medium flexibility, since they are to be mildly bent. Most important however is their sufficient thickness, which will allow the binder to wrap safely around them, resulting in a stable structure. The desired thickness of the coil is tightly connected to that of the binder – for example a very thin coil would not support a very wide binder, because it will be compressed, and would not secure the creation of the vessel's body. On the other hand, the binder – wrapping around each coil – should consist of a highly flexible part of plant, because it is going to be fully bent, creating an acute angle. The binder should preferably be made from a single part, because if the coil can contain several stems for example, these are meant to be tightened together by the binder, while the binder itself should be suited for this.

### The laboratory analysis

The analysis of archaeological basketry borrows techniques from anthracology. Each fragment is analysed separately and is examined from different planes: transversal (cross section), tangential (longitudinally) and if necessary – radial (perpendicular to the tangential; Pearsall 2015). Concerning this, the plants chosen for basketry are either monocotyledonous or dicotyledonous (woody plants). For example, some of the contemporary examples for monocotyledonous basketry plants in Europe are rushes (*Juncus* sp.), sedges (*Cyperus* sp.), grasses (*Poaceae*), cattails (*Typha* sp.). All these plant species respond to certain prerequisites for making basketry – sufficient stems' and leaves' length and flexibility – especially when freshly harvested, but even when seasoned and re-moistured prior to basket-making, they still remain elastic. Some of these rea-

nen betrachtet: transversal (Querschnitt), tangential (Längsschnitt) und, falls notwendig, radial (senkrecht zur Tangente; Pearsall 2015). Die für die Korbflechterei ausgewählten Pflanzen sind entweder einkeimblättrig oder zwei-keimblättrig (Gehölze). Einige der zeitgenössischen Beispiele für einkeimblättrige Korbbütler in Europa sind etwa Binsen (*Juncus* sp.), Seggen (*Cyperus* sp.), Gräser (*Poaceae*) oder Rohrkolben (*Typha* sp.). Alle diese Pflanzenarten erfüllen bestimmte Voraussetzungen für die Korbflechterei – ausreichende Länge und Flexibilität der Stängel und Blätter – vor allem, wenn sie frisch geerntet werden. Aber selbst, wenn sie vor ihrer Verarbeitung gelagert und wieder befeuchtet werden, bleiben sie noch elastisch. Für die Mehrzahl der Wicklungen unter den auf diese Weise hergestellten Korbflechtobjekten aus der Jungsteinzeit des Bodensees wurden daher einkeimblättrige Arten ausgewählt.

Die Analyse der einkeimblättrigen Pflanzen erfolgt nur in der transversalen und der tangentialen Ebene. In der Transversalebene kann die allgemeine Erhaltung des Fragments bewertet und das Vorhandensein beziehungsweise Fehlen einer diagnostischen Anatomie festgestellt werden. Anatomisch gesehen umfasst das, was im transversalen Schnitt einer einkeimblättrigen Pflanze sichtbar ist, den Querschnitt des epidermalen Gewebes (die äußerste Schicht) und das Grundgewebe/Mesophyll (die Füllung des gesamten inneren Bereichs der Pflanze, direkt unter der Epidermis). Das Grundgewebe ist mit Material gefüllt, das bei den Wasserpflanzen eine schwammige Substanz bildet, welche die Pflanze über dem Wasserspiegel hält. Im Inneren des Mesophylls befinden sich ebenfalls Organe wie zum Beispiel Gefäßbündel (Evert 2006). Die Kombination aus Vorhandensein/Fehlen, Form, Größe und Dich-



5 Epidermales Gewebe einer einkeimblättrigen Spezies, die Aufnahme wurde mit einem Auflichtmikroskop mit Auflichtfilter erzeugt. Sichtbar sind stomatale, lange und kurze Zellen innerhalb eines Fragments aus einer Spiralwulst eines Spiralwulstkorbes. • Epidermal tissue of a monocotyledonous species, the photograph was taken by a reflected light microscope with bright filter. It shows stomatal, long and short cells inside the fragment from a coil of a coiled basket.

sons definitely were influential, when monocotyledonous species were chosen for shaping the majority of the coils amongst the coiled basketry objects from Neolithic Lake Constance.

The analysis of the monocots is reduced to two planes (excludes radial). In the transversal, the general preservation of the fragment may be evaluated and the presence/absence of diagnostic anatomy could be recorded. Anatomically, what is visible in a monocot's transversal section includes the cross section of the epidermal tissue (the outermost layer), the ground tissue/mesophyll (the fill of the entire inner area of the plant, just below the epidermis). The ground tissue is filled with material, which in the aquatic plants forms spongy tissue that forms spaces of air channels in the leaves, supporting the plant above water level. Also within the mesophyll organs are extant, such as vascular bundles (Evert 2006). The combination of presence/absence, shape, size, density of these anatomical features is considered for diagnostics

te dieser anatomischen Merkmale gilt als diagnostisch und hilft bei der Identifizierung der Pflanzenart. Dennoch reicht die transversale Ebene zur Bestimmung nicht aus, daher muss die longitudinale Ebene analysiert werden. Im Fall von einkeimblättrigen Pflanzen besteht sie vollständig aus dem epidermalen Gewebe (Evert 2006). Die Epidermis der einkeimblättrigen Pflanzen wird charakterisiert durch parallele Äderung und eine Oberfläche, die von langen und kurzen Epidermiszellen im Wechsel bedeckt ist. In verschiedenen Bereichen gibt es Linien von Stomatazellen, die für die Atmung und die Zirkulation von Sauerstoff verantwortlich sind und die Luft aus der Atmosphäre in Richtung der Pflanzengewebe leiten (Abb. 5).

### Schlussfolgerung

Die Analyse aller oben genannten anatomischen Merkmale führt zur Identifizierung der in der Vergangenheit für die Korberstellung genutzten Pflanzen. Die meisten von ihnen werden noch heute verwendet und die heutigen Korbmacher bewahren noch immer das traditionelle Wissen über ihre Ernte, Verarbeitung und die unterschiedlichen Flechttechniken.

and aids the identification of the plant species. Nevertheless, the transversal plane is not sufficient for identification, hence the longitudinal one needs to be analysed also. In the case of monocots, it fully consists of the epidermal tissue (Evert 2006). The epidermis of monocots is characteristic with its parallel venation and surface covered by an alternation of long and short epidermal cells. In several areas, there are lines of stomatal cells, which are responsible for the respiration and circulation of oxygen, through their aperture, which is inducing the air from the atmosphere towards the plant tissues (fig. 5).

### Conclusion

The analysis of all of the above-mentioned anatomical features leads to the identification of the basketry plants processed in the past. Most of them are still used nowadays and contemporary basket-makers still preserve the traditional knowledge on their harvest, processing and actual braiding techniques.