

# Die Restaurierung der Hölzer aus dem römischen Weihebezirk von Osterburken

Wolfgang Frey



■ 1 Römischer Weihebezirk in Osterburken: Bohlenweg mit darüber liegenden Weihesteinen.

Beim Bau einer Straßenbrücke im Stadtkern von Osterburken (Neckar-Odenwald-Kreis) wurde 1982 zufällig ein römischer Inschriftstein entdeckt – Anlaß zu einer der wichtigsten Notgrabungen in den 80er Jahren. Dieser Stein gehörte zu vier Reihen weiterer Inschriftsteine eines Benefiziarier-Weihebezirks aus dem 2. Jh. n. Chr. In der Umgebung der Steine fanden sich viele, gut erhaltene Baureste aus Holz. Es handelt sich dabei im wesentlichen um die hölzernen Fundamente einer Tempelanlage und eines Fachwerkhäuses. Zwischen den beiden Gebäude-resten fanden sich auf einem Grabungsareal von 11 x 17 m, das 1983 noch nach Südosten erweitert wurde, außerdem Ausschalungshölzer von Abwassergräben, Bretterlagen verschiedener Bohlenwege, hölzerne Einzäunungen und zahlreiche bearbeitete Holzstücke, die als Baureste anzusprechen sind (Abb. 1). Insgesamt wurde ein Volumen von etwa 11 m<sup>3</sup> Feuchtholz geborgen, darunter Eichenbalken von bis zu 8 m Länge und 0,35 m Stärke. Die größten Stücke waren grob behauene Wurzelstöcke, die – unter einem

Schwellbalken des Fachwerkhäuses – sein Absacken im Morast verhindern sollten. Immer wieder hat die Kirnau, die durch Osterburken fließt, den Talgrund überschwemmt. So bildete sich seit römischer Zeit bis heute eine drei bis vier Meter dicke Schwemmschicht, in der das Gelände mitsamt den Bauten des römischen Weihebezirks allmählich versunken war. Die Ablagerungen blieben wasserführend und waren das ideale Medium für die Erhaltung des darin eingeschlossenen organischen Materials. Auch während der Ausgrabung mußte ständig Wasser abgepumpt werden, das aus den tieferen Bodenschichten sprudelte.

## Die Konservierung von Feuchtholz

Hölzerne Objekte, die sich in feuchtem bis nassem Boden erhalten haben, können nicht einfach an der Luft getrocknet werden. Man muß ihnen vor dem Trocknungsvorgang eine spezielle Behandlung zukommen lassen. Frisches Baumholz besteht aus Zellen, die von einem harten Stützgerüst, dem Lignin, umge-

ben sind. Ein System von Kapillaren versorgt die Zellen mit Wasser und den nötigen Nährstoffen. Im trockenen oder erdfeuchten Boden werden Hölzer durch die dort vorhandenen Organismen vollständig abgebaut. Liegen die Hölzer jedoch im Wasser oder in stark wässrigem, sumpfigem Boden, so findet nur ein Teilabbau statt. Das Zellplasma wird allmählich durch Wasser ersetzt und das Lignin aufgeweicht. Äußerlich sieht das Holzstück bis auf eine mögliche Dunkelfärbung oft völlig intakt aus. Wird es aber getrocknet, dann verdunstet das Wasser aus den Zellen durch feinste Öffnungen. Im Zellinneren entsteht ein Unterdruck, weil die Poren zu eng sind, um einen Druckausgleich zuzulassen. Die weiche Stützsubstanz um die Zelle gibt nach, und die Zelle fällt zusammen. Das Material zieht sich zusammen und bedingt starke Verformungen und Risse in den Objekten. Das Schadensbild reicht von Schrumpfungen quer zur Faser über Ablösungen ganzer Teile bis hin zur völligen Zerstörung des Objekts. Wie kann man aber verhindern, daß die Zellen kollabieren? Einerseits kann man das Wasser so schonend aus der Zelle entfernen, daß sich kein Druckunterschied zwischen innen und außen aufbaut; andererseits kann man aber auch versuchen, eine wasserträgliche Substanz eindringen zu lassen, die beim

Trocknen fest wird und die Zellwand stützt. Im folgenden sollen die wichtigsten Konservierungsverfahren kurz vorgestellt werden.

Das Gefriertrocknungs-Verfahren ist eine Technik, die aus der Lebensmittelindustrie kommt (Anwendung z. B. bei der Herstellung von löslichem Kaffee). Das Objekt wird tiefgefroren und im Vakuum getrocknet. Dabei geht das Wasser vom eisförmigen Zustand sofort in den gasförmigen über. Ein Zusammenfallen der Zellen wird verhindert, da sich im Vakuum kein Druckunterschied aufbauen kann. Bis jetzt konnten aber nur kleinere Holzobjekte mit diesem Verfahren behandelt werden.

Bei den folgenden Methoden wird eine Stützsubstanz in die Zellen eingelagert. Hier kann man auf ein größeres Repertoire an Verfahrensweisen zurückgreifen, für die auch schon eine langjährige Erfahrung besteht. Es wurde bereits erfolgreich mit wasserlöslichen Stoffen gearbeitet. Auch wasserträgliche Kunstharze, die in den Zellen zum Aushärten gebracht werden, kamen zum Einsatz.

Der bekannteste dieser Einlagerungsstoffe ist wohl das Polyethylenglykol, kurz PEG genannt. Es wurde zum ersten Mal als Konservierungsstoff für das 1961 aus dem Stockholmer Hafen



■ 2 Holzkonservierung in der Garage des LDA in Karlsruhe; rechts großes Becken, im Hintergrund kleines Becken.

geborgene schwedische Kriegsschiff „Wasa“ aus dem 17. Jh. verwendet. PEG ist ein zweiwertiger Alkohol, der in Molekülketten verschiedener Länge vorliegt und sehr gut wasserlöslich ist. Je nach Größe der Moleküle ist er flüssig bis wachsig. Die großen Schiffsteile der „Wasa“ besprühte man mit einer PEG-Lösung, während die kleineren komplett in die Lösung eingelegt wurden. Nach dreißig Jahren Restaurierung ist das Schiff un längst fertig restauriert worden.

Aus der Textilindustrie stammen was serverträgliche Kunststoffe, mit denen gute Konservierungsergebnisse erzielt wurden. Sie gelangen über das Tränkungs wasser in die Zellen, wo sie nach dem Aushärten die Zellwände versteifen. Das Holz wird nach dem Trocknen sehr hell, aber auch leicht wie Balsaholz. Der Nachteil ist, daß die Kunststoffe, was ihre Verarbeitung betrifft, gesundheitlich nicht unbedenklich sind. Weiter ist nur noch ein Fabrikat erhältlich, und auch dieses wurde eine Zeitlang nicht mehr hergestellt.

Seit einiger Zeit setzt sich Haushaltszucker als Konservierungsmittel für Feuchthölzer durch. Er ist sehr gut wasserlöslich, dringt gut ins Holz ein und kristallisiert beim Trocknen in der Zelle aus. Das Holz hat anschließend eine natürliche Farbe, behält sein Gewicht und schrumpft kaum oder überhaupt nicht. Dieses Verfahren ist keineswegs neu, ist aber in Westeuropa in Vergessenheit geraten, weil man hier einen besseren Zugang zu den Produkten der chemischen Industrie hatte. In Osteuropa, wo die Geldmittel rar waren, mußte man sich nach billigeren Stoffen umsehen und hat deshalb schon länger mit Zucker gearbeitet.

## Die Einrichtung der Holz konservierungsanlage in Karlsruhe

Wegen der Bedeutung des Osterburkener Befundes für die Erforschung der römischen Holzbautechnik war es von Anfang an klar, daß nahezu alle Holz funde erhaltenswürdig sind. Ihre Konservierung sollte in Karlsruhe bei der Archäologischen Denkmalpflege durchgeführt werden. Nun war das Referat gerade in ein neues Haus eingezogen, in dem auch eine neu konzipierte Werkstatt untergebracht ist. Wohl war vorgesehen, daß man etwaige Feuchtholz funde in der Werkstatt behandeln könnte. Mit soviel Material auf einmal hatte aber niemand gerechnet. Wir überlegten uns, welcher Raum überhaupt Platz für die Aufstellung großer Tränkungs-



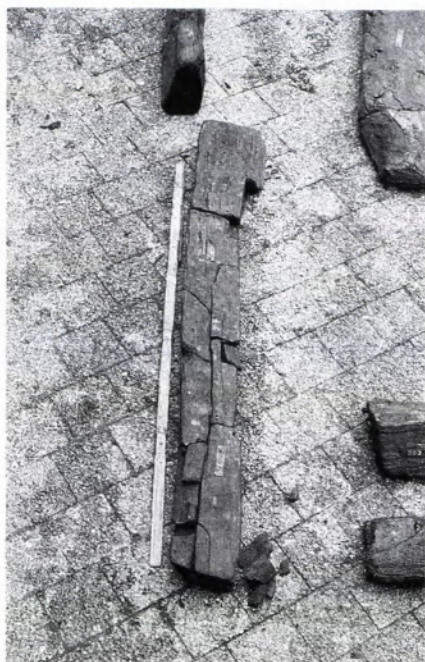
becken bot und fanden als einzige Alternative die für den Dienstwagen vorgesehene Garage.

Freundlicherweise erklärte sich das Badische Landesmuseum Karlsruhe bereit, Räume für die Zwischenlagerung der Hölzer zur Verfügung zu stellen, die nicht sofort restauriert werden konnten.

Wir schätzten, daß jeweils etwa ein Viertel oder ein Drittel des Materials je Tränkungs gang in unsere Konservierungswannen passen würde. Der Rest mußte bis zur Behandlung im Wasser gelagert werden. Dazu bestellten wir zwei Kinderplanschbecken mit je 9000 Liter Fassungsvermögen, die unsere Hölzer bequem aufnehmen (Abb. 3). Die Becken wurden bis zur vollständigen Bedeckung des Fundgutes mit Wasser aufgefüllt, in das wir zur Verhinderung von Algenbefall ein Desinfektionsmittel gaben.

Bei der Konservierung entschieden wir uns für eine Kalttränkung mit PEG. Das schien uns Mitte der 80er Jahre die Methode zu sein, die am einfachsten und schnellsten realisierbar war. Heute hätten wir uns wahrscheinlich für die Zuckertränkung entschieden. Damals war dieses Verfahren hier jedoch noch nicht bekannt. Beeinflußt wurde unsere Entscheidung auch durch die Tatsache, daß

■ 3 Kinderplanschbecken als Zwischenlager im Depotraum; links fertig konservierte Hölzer, in Regalen sortiert.



■ 4 Gereinigte und konservierte Teile eines Holzbretts, für die Dokumentation zusammengelegt.

man am Württembergischen Landesmuseum in Stuttgart schon lange Jahre mit PEG arbeitete, und uns freundlicherweise die dortigen Erfahrungen mitteilte. Im wesentlichen haben wir uns an dieser Anlage orientiert.

Als Tränkungsbehälter bestellten wir zwei große, glasfaserverstärkte Kunststoffwannen (Abb. 2). Die kleinere Wanne mit einem Fassungsvermögen von 2500 Litern kam aus der Serienproduktion und war vergleichsweise preisgünstig. Die größere mit 3,5 m Länge und 3500 Litern Inhalt, die die langen Schwellbalken aufnehmen sollte, mußte extra angefertigt werden, da sie bei den verlangten Maßen besondere Verstärkungen brauchte. Weiter besorgten wir einen Werkstattkran mit einer Tragkraft von maximal 500 kg. Das erschien damals als günstigste Lösung, um die schweren Balken in die Wannen zu heben. Für die Durchmischung des Tränkungsmediums installierten wir eine Schraubenspindelpumpe. Das Gerät wurde zwar von der Herstellerfirma als für unsere Zwecke geeignet bezeichnet; wir halten inzwischen aber eine einfache Wasserpumpe für landwirtschaftliche Zwecke für geeigneter.

## Die Bergung der Hölzer

Allen Hölzern war eines gemeinsam: sie durften nicht austrocknen. Deshalb wurden sie gleich nach der Bergung in Baufolie eingepackt, die auch zum Schutz vor Beschädigung beim Transport diente. Mit einem Folienschweißgerät wurden die Hüllen schließlich luftdicht verschlossen. Während die kleineren Teile nach ihrer Dokumentation einfach geborgen werden konnten, mußten bei den Balken andere Maßnahmen ergriffen werden. Zuerst zerteilten wir die langen Schwellbalken in Stücke, die in unsere Tränkungswanne paßten. Da der größere Teil des römischen Fachwerkhäuses unter einer modernen Straße liegt und nicht ausgegraben werden konnte, mußten die Balken auf jeden Fall abgesägt werden. Zudem wurden an den Trennstellen gleich die Proben für die dendrochronologischen Untersuchungen entnommen.

Problematischer gestaltete sich die Bergung der langen Grabenauskleidungen und Zäune: sie bestehen aus Brettern, die mit Eisennägeln auf Laten befestigt sind. Auch diese Elemente haben wir geteilt, die Partien jeweils in der Befundanordnung auf Schalbretter gelegt und in Folie luftdicht verschweißt. Ein aufgenagelter Rand aus Dachlatten verhinderte ein

Verrutschen auf der Unterlage. Alle getrennten Teile sollen, nachdem sie konserviert sind, wieder zusammengesetzt werden.

## Die Dokumentation

Vor der Einlagerung der Objekte in die verschiedenen Becken (für die Zwischenlagerung wie auch für die Konservierung) wurden die Teile von anhaftender Erde gereinigt und vermessen (Abb. 4). Für die Markierung verwendeten wir Buchstabenprägebänder, in das mit einer Prägemaschine die Fundnummer eingedrückt wurde. Diese Schildchen haben wir mit Messingnägeln befestigt, weil das PEG Eisenstifte sehr schnell auflöst. Von ausgewählten Stücken entnahmen wir Proben für die Alters- und Holzartenbestimmung, die an der Universität Hohenheim durchgeführt wurde. Die Proben sollen später wieder eingesetzt werden.

Von den Bauteilen, die wir als Teilkomplexe auf Schalbrettern gesichert hatten, fertigten wir Zustandszeichnungen an, um sie später wieder richtig zusammensetzen zu können. Für die bautechnische Auswertung wurden außerdem noch sämtliche Fundstücke auf Videoband festgehalten (Abb. 5).

Ferner legten wir für die Stücke in den Becken eine Inventarliste an, die wir jeweils bei Umlagerung der Funde auf den neuesten Stand bringen. In einer weiteren Liste werden alle Angaben über Tränkungsmedium und die Konservierungsvorgänge notiert.

## Konservierungsverlauf und Probleme

Die zu behandelnden Hölzer werden in Wasser eingelegt, dann wird solange PEG zugegeben, bis etwa 80% Konzentration erreicht sind. Das erfolgt zweckmäßigerweise so, daß man immer wieder verdunstetes Wasser durch Tränkungsmedium ersetzt. Man verwendet eine Mischung aus nieder- und hochmolekularem Alkohol, wobei der hygroskopische, niedermolekulare Alkohol tief in den Holzkern eindringt und als Regulator für den Wasserhaushalt sorgt, während der härtere, höhermolekulare der Festigung der meist weicheren Außenschichten dient. Nach Beendigung der Tränkung werden die Hölzer schonend getrocknet, wobei aber eine vollständige Trocknung nicht erreicht wird und zum Zweck der Regulierung des Feuchtigkeitshaushalts im Holz auch nicht erwünscht ist.

Die Tränkung begannen wir mit einer zehnpromzentigen PEG-Wassermischung. War genügend Wasser aus den Becken verdunstet, wurde mit reinem PEG nachgefüllt. Unsere Garage ist aber klein und schlecht durchlüftet, so daß die Verdunstung nur langsam vorstatten ging. Deshalb ließen wir einen Heizkörper installieren. So konnte während der Heizperiode im Winter eine deutliche Beschleunigung der Wasserverdunstung erreicht werden, was sich entsprechend auf die ganze Konservierungszeit auswirkte. Trotzdem dauerte die Konservierung aber noch doppelt so lange wie die erwarteten drei Jahre, nämlich sechs Jahre für den ersten Durchgang!

Ein weiteres Problem tauchte bei den Kinderplanschbecken auf. Nach acht Jahren stellten wir bei der Leerung eines Beckens zu unserer Überraschung fest, daß die in die Blechzarge des Beckens eingehängte Folie sehr schnell gealtert und hart und brüchig geworden war. Es war nur noch eine Frage der Zeit, wann die Folie aufgebrochen und das Wasser ausgelaufen wäre. Das eine verbliebene Becken bekam daraufhin von einer Spezialfirma eine neue, dauerhafte Auskleidung.

### Aufbewahrung der fertig konservierten Hölzer

Die fertigen Hölzer werden aus den Becken entnommen, überschüssiges Tränkungsmittel abgewaschen (Abb. 6). Im Depot des Badischen Landesmuseums wurden für die Lagerung der kleineren Hölzer Regale aufgestellt, die, um ein allzu rasches Austrocknen zu verhindern, mit Malfolie abgedeckt wurden (Abb. 3).



■ 5 Dokumentation der Konservierung der Bauhölzer mit Videofilm.

So lagern die Objekte luftig, bei gleichbleibenden klimatischen Verhältnissen. In den Fächern sind sie nach Fundnummern sortiert, so daß ein Bearbeiter leicht das gesuchte Stück finden kann. Eine weitere restauratorische Bearbeitung wird sich dann evtl. anschließen, wenn, wie geplant, bestimmte Stücke im Osterburkener Museum ausgestellt werden.

### Wird Feuchtholz in Zukunft nur noch mit Zucker konserviert?

Bei einer weiteren Notgrabung im Weihebezirk von Osterburken im Jahr 1986 kamen nochmals kleinere Holzobjekte zutage. Sie wurden zusammen mit anderen Fundstücken – jetzt aber mit Zuckerlösung – konserviert. Bereits nach etwa halbjähriger Behandlung waren sie fertig konserviert und trocken. Die Stabilität der Funde ist ausgezeichnet, und ihr Aussehen ist sehr natürlich. Es stellt sich die Frage, ob nicht der verbliebene Rest der Hölzer aus dem Weihebezirk mit Zucker getränkt werden soll. Bis jetzt ist aber noch nicht bekanntgeworden, daß Balken dieser Größe auf diese Weise konserviert worden sind. Auch haben wir noch genügend PEG für den dritten und letzten Behandlungsgang, mit dem dann alle Osterburkener Hölzer fertig behandelt sind. Die Entscheidung über das weitere Vorgehen muß allerdings erst in drei Jahren gefällt werden, wenn der jetzt laufende zweite Durchgang mit PEG beendet sein wird. Nach den bisherigen positiven Erfahrungen kann die Konservierung mit Rübenzucker aber auch bei uns das Verfahren der Zukunft sein.

### Literatur:

- E. Schallmayer u. a., Der römische Weihebezirk von Osterburken. Bd. I u. II. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 40 u. 49 (Stuttgart 1990; 1994).
- E. Schallmayer, Ein Kultzentrum der Römer in Osterburken. In: Der Keltenfürst von Hochdorf, Methoden und Ergebnisse der Landesarchäologie (Stuttgart 1985) 377 ff.
- B. Urbon, Eine Einrichtung für die Konservierung feuchter Hölzer mit Polyglykol. Arbeitsblätter für Restauratoren, 2, 1971, Gruppe 8, 50 ff.
- D. Ankner, Zur Konservierung vorgeschichtlicher Feuchtholzfunde. Arbeitsblätter für Restauratoren, 1, 1972, Gruppe 8, 58 ff.
- Anna M. Rosenqvist, Versuche zur Konservierung von Naßhölzern durch Gefriertrocknung. Arbeitsblätter für Restauratoren, 2, 1973, Gruppe 8, 69 ff.
- H. Ebert, Zur Feuchtholzkonservierung. Arbeitsblätter für Restauratoren, 1, 1977, Gruppe 8, 78 ff.



■ 6 Fertig restaurierte Teile von Zaunpfosten aus dem Weihebezirk.

- P. Hoffmann, Zur Restaurierung mittelalterlicher Daubengefäße mit Polyetylen glykol. Arbeitsblätter für Restauratoren, 2, 1984, Gruppe 8, 98 ff.
- Hans-Otto Nielsen, Die Konservierung des Wikingerschiffes und der Naßholzfunde aus dem Hafen von Haitabu. Arbeitsblätter für Restauratoren, 1, 1985, Gruppe 8, 128 ff.
- M. Dumkow und H. Preuß, Konservierung von Naßholz mit Rübenzucker. Arbeitsblätter für Restauratoren, 1, 1990, Gruppe 8, 186 ff.
- Lars-Ake Kvarning, Bergung und Restaurierung der „Wasa“. Spektrum der Wissenschaft, Dezember 1993, 76 ff.

**Wolfgang Frey**  
LDA - Archäologische  
Denkmalpflege  
Amalienstraße 36  
76133 Karlsruhe