

Von der *cura aquarum* bis zur EU - Wasserrahmenrichtlinie

–

Fünf Jahre DWhG

herausgegeben im Auftrag der



von Christoph Ohlig

Siegburg 2007

Schriften der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft
(DWhG) e. V.

Band 11

1. Halbband: ISBN 978-3-8334-8433-9

2. Halbband: ISBN 978-3-8334-8434-6

Alle Rechte liegen bei der DWhG / © Copyright DWhG

Homepage der DWhG: <http://www.dwhg-ev.de>

Herstellung und Verlag: Books on Demand GmbH, Norderstedt, Deutschland

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten
sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar

INHALTSVERZEICHNIS

1. HALBBAND

	Zu diesem Band	III
Wolfram Such	Fünf Jahre Deutsche Wasserhistorische Gesellschaft (DWhG) – über 40 Jahre wasserhistorische Tradition	1
Ariel M. Bagg	„Wer wird den Kanal graben?“ – Kanalbauten und Wasserwirtschaft im alten Vorderen Orient	29
Henning Fahlbusch	Wasser – Älteste Zeugnisse seiner Bewirtschaftung im Vorderen Orient	39
Werner Eck	Roms Wassermanagement im Osten. Staatliche Steuerung des öffentlichen Lebens in den römischen Provinzen?	47
Burkhard Vogt	Zur antiken Wasserwirtschaft Südarabiens	59
Sibylle Bauer	Spundwände der Mainzer Römerbrücke und ihr Nachleben – Aussagemöglichkeiten wiederverwendeter Bauhölzer	79
Jens Dolata	Tonrohre und Ziegelstempel: baugeschichtliches Fundmaterial zur Wasserversorgung im römischen Mainz	87
Werner Eck	Der Rhein als Lebensader der Städte des römischen Germaniens	109
Klaus Ewe, Rolf Peter Hennes und Christian-Ludwig v. Kaphengst	Ziegel aus vier Jahrtausenden - Das Zieglmuseum in der Alten Ziegelei Rosbach in Mainz-Bretzenheim	127
Christoph Ohlig	Die Wasserleitung zur Colonia Ulpia Traiana (Xanten) – Beobachtungen, Thesen, Projektplanung	139
Hans Bandler	Water Retention in Prehistory on a Dry Continent – Australia	209
A. Hafied A. Gany	Empirical Perspective and Implication of the Four Basic Elements of Ancient Agricultural Calendar of Java, Indonesia	231
K. N. Sharma	Worship of Water as a Gross Basic Element in Indian Tradition	251
Autorenverzeichnis		V
Verzeichnis der bisher erschienenen Bände der Schriften der DWhG		VII

2. HALBBAND

	Zu diesem Band	III
Albrecht Hoffmann	Wassertürme in Mitteleuropas Städten der Renaissancezeit	261
Frank Tönsmann	Die Geschichte der Lahn als Wasserstraße	273
Heike Kurzius-Schick	Der Pisé-Bau zu Weilburg	291
Albrecht Hoffmann	Theologen als Wasserbaufachleute im Zeitalter der Aufklärung	297
Sven Lüthje	Schiffsmühlen – Frühe Kraftwerke in fließender Welle	311
Otto Puffahrt	Beginnender Buhnenbau an der Mittelelbe – Anfänge der Stromregulierung zwischen Schnackenburg und Bleckede	327
Wilhelm Ruckdeschel	Der Lochbach in Augsburg – Ein wichtiger Energieträger	359
Benno Bjarsch, Konrad Thürmer, Mathias Deutsch	Langzeitauswertung der täglichen Wasserstände und Abflüsse an den Unstrutpegeln Sachsenburg und Oldisleben seit dem Beginn der Wasserstandsmessungen 1817 bis 2005	377
Hans-Joachim Uhlemann	Die Entwicklung des Binnenwasserstraßennetzes der USA	399
Andreas Hüser	Wasserversorgung im Gängeviertel – Neue Ausgrabungsergebnisse aus der Hamburger Neustadt	443
Christian Damp	Wiederschiffbarmachung von Flüssen und Kanälen mit veränderten Nutzungsbedingungen am Beispiel des Friedrich-Wilhelm-Kanals	469
Paul Dostal, Katrin Bürger, Jochen Seidel	Das Neckarhochwasser von 1824 – Historische Hochwasseranalyse als Mittel für ein verbessertes Hochwasserrisiko-management	493
Werner Konold	Über den Wert der Natürlichkeit und der Kultürlichkeit von Fließgewässern	505
Karlheinz Hintermeier	Verbesserung der Gewässerstruktur – Notwendigkeit und Gefährdung für Gewässer in der Kulturlandschaft	519
Autorenverzeichnis		V
Verzeichnis der bisher erschienenen Bände der Schriften der DWhG		VII

Spundwände der Mainzer Römerbrücke und ihr Nachleben - Aussagemöglichkeiten wiederverwendeter Bauhölzer

Sibylle Bauer

Erste dendrochronologische Analysen an einer römischen Uferverbauung in Mainz wiesen auf eine Bauzeit im ersten Drittel des ersten Jahrhunderts. Die Analyse der Bauteile brachte zutage, dass das gesamte Baumaterial wiederverwendet und ursprünglich für andere Baumaßnahmen – u.a. für die Römerbrücke – eingesetzt worden war. Zahlreiche Holzproben datieren die Römerbrücke neu, die Bauzeit der Uferbefestigung selbst kann dendrochronologisch nicht fixiert werden. Über die Konstruktion hinaus gibt die Uferbefestigung einen konkreten Anhaltspunkt für Sedimentationsraten des Rheins in römischer Zeit, wurde sie doch in rund 70 Jahren 1,5 m hoch zugeschüttet¹.

Elemente der Uferbefestigung

2003 entdeckte die Mainzer Bodendenkmalpflege in einer Baugrube der Innenstadt eine über 30 m lange, auf den ersten Blick saftfrisch verzimmerte Uferbefestigung aus Bohlenwand und Pfostenreihe (Abb. 1). Sie bestand aus acht rund 3,5 m langen, stumpf aneinandergesetzten Bohlenwand-Segmenten, die von einer wasserseitig eingeschlagenen Pfostenreihe gestützt und mit landseitig verspannten Balken fixiert waren.

Die Tannen- und Eichen-Bohlen der Wandteile hatten die römischen Zimmerleute aus einem einheitlichen, ausgesuchten Holzmaterial hergestellt und zu sorgfältig besäumten



¹ Dem vorliegenden Beitrag liegt ein erweitertes Manuskript zugrunde, das in M.Fansa/D.Vorlauf, Holz-Kultur – Von der Urzeit bis in die Zukunft. Wiss. Begleitband zur Sonderausstellung im Landesmuseum Oldenburg 2007, 272 ff. erstmalig erschienen ist.

Abb. 1: Mainz, Holzstrasse 24 – 30. Teile von zwei Bohlenwandabschnitten der Uferbefestigung, die ausschließlich aus zweitverwendeten Bauhölzern bestanden.

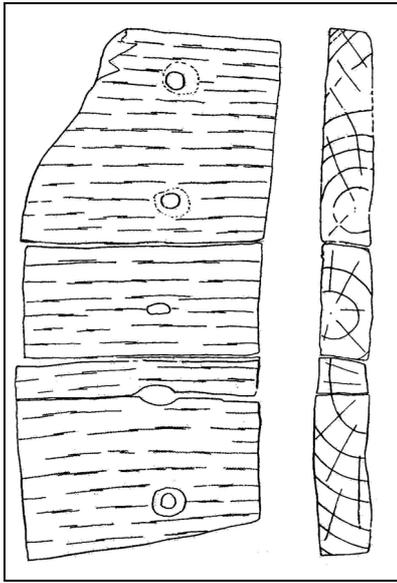


Abb. 2: Mainz, Holzstrasse 24 – 30. Über die Endstücke der drei fest verbundenen Bohlen verläuft die jetzt funktionslose horizontale Lochreihe mit ovalen Abriebspuren, im Querschnitt Kern- und herzgetrennte Bohlen.

Kern- und herzgetrennten Bohlen verarbeitet (Abb. 2). In die schmalen, gehobelten Längsseiten waren in dichter Folge – manchmal nur im Abstand von 15 cm – bis zu 10 cm tiefe, 10 cm weite und maximal 2 cm breite, taschenähnliche Zapflöcher eingearbeitet. In diesen Taschen steckten brettähnliche Flachdübel oder Zapfen, mit denen die nebeneinanderliegenden Bohlen zusammengesteckt worden waren. Die Flachdübel waren mit Holznägeln gegen Verrutschen gesichert (Abb. 3). Die reißverschlussähnlich miteinander verbundenen Bohlen waren an einzelnen Stellen mit organischem Material weiter abgedichtet: die fertige Bohlenwand sollte so dicht wie möglich sein.

Später eingeschlagene Eisenklammern verstärkten den Verband zusätzlich (Abb. 4).

Ein weiteres Relikt der ursprünglichen Verbauung waren vertikale Lochreihen, die in regelmäßigen Abständen an den kompakt zusammengefügten Bohlenwände zu beobachten waren. Die Lochreihen trugen auf einer Seite ovale Abriebspuren (Abb. 2, 5).

Die hier offensichtlich wirksamen Kräfte könnten bedeuten, dass in den Löchern eine stark beanspruchte Schlaufe aus flexiblem Material befestigt und um einen Pfosten gelegt war.



Abb. 3: Mainz, Holzstrasse 24 – 30. Auf der Bohle zeichnen sich die Holznägel ab, mit denen die Flachdübel fixiert wurden.



Abb. 4: Mainz, Holzstrasse 24 – 30. Die Spundbohlen waren ursprünglich sorgfältig aneinander angepasst, mit brettchenförmigen Flachdübeln aneinandergesetzt und mit Eisenkrampen zusätzlich verklammert.

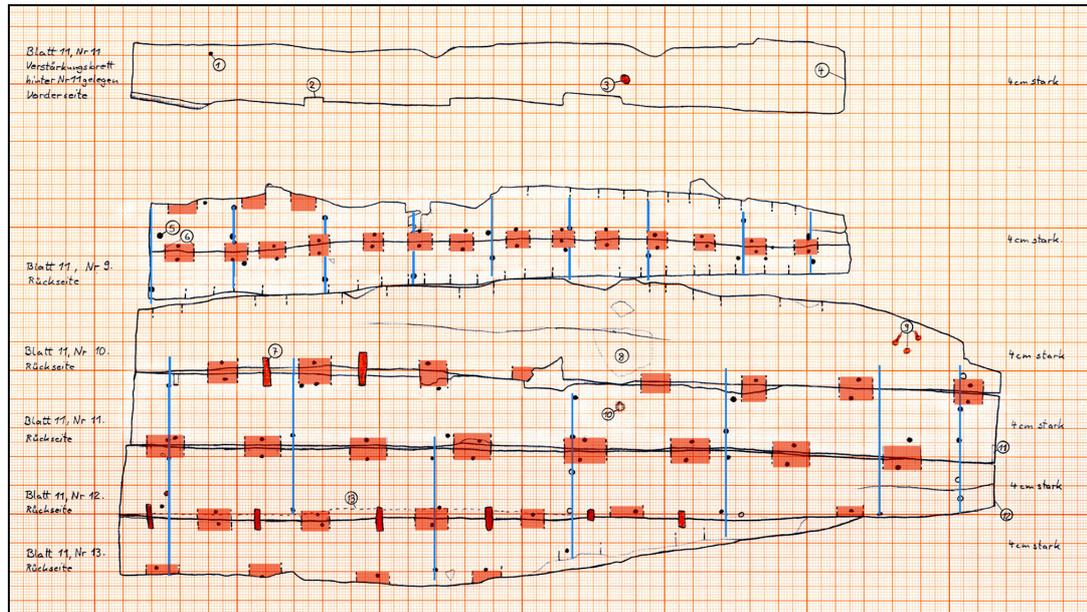


Abb. 5: Mainz, Holzstrasse 24 - 30. Spundbohlen aus der Uferrandbefestigung im Maßstab 1:10 (jetzt). Orange gekennzeichnet sind die Taschen mit den Brettähnlichen Flachdübeln, blaue Linien kennzeichnen vertikale Lochreihen, mit deren Hilfe die Spundwände möglicherweise mit Pfosten beweglich verbunden waren.

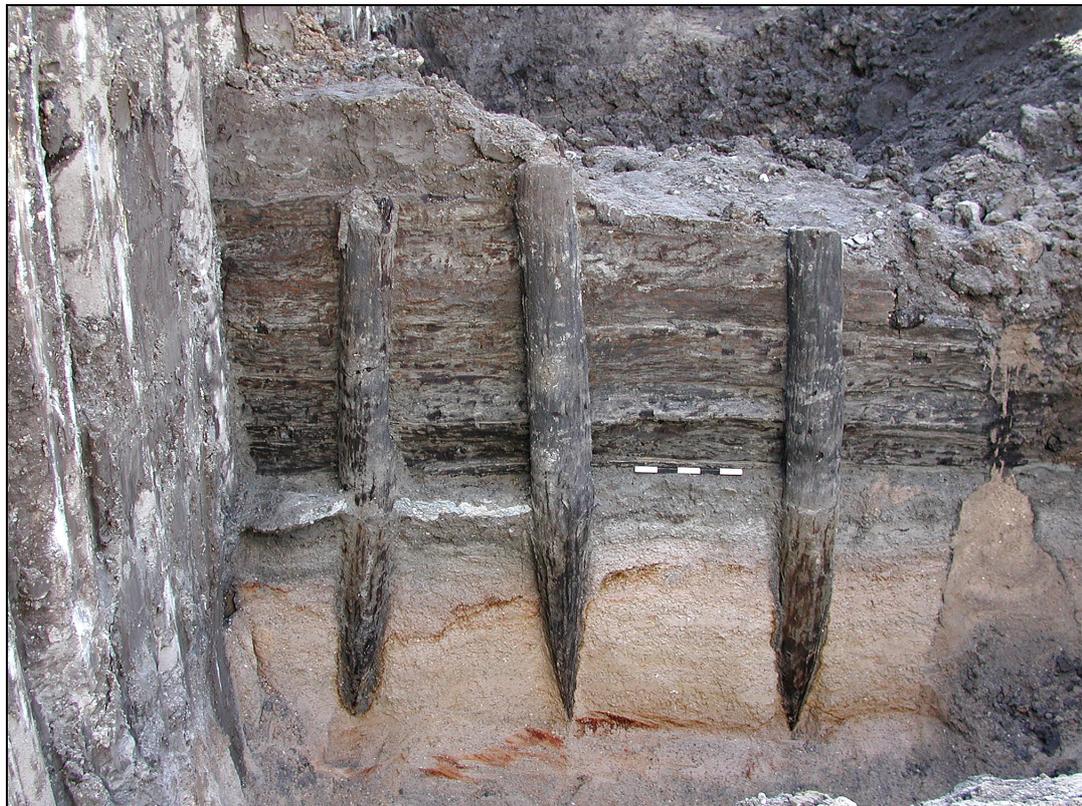


Abb. 6: Mainz, Holzstrasse 24 – 30. Zugespitzte, in den Rheinkies geschlagene Pfosten vor der Bohlenwand.

Reihen solcher Schlaufen ermöglichen eine bewegliche Verbindung zwischen einer Wand und einer Pfostenreihe, d.h. mithilfe dieser Schlaufenverbindungen könnte man eine Wand kontrolliert und zielgenau auch unter Wasser verbauen.

In der ergrabenen Uferbefestigung war das aufwändige Verbundsystem nur noch teilweise intakt: die ursprünglich längeren Bohlenwände waren abgesägt, die Wände teilweise auseinandergerissen, die Verzapfungen teilweise durchtrennt und die Bohlen abweichend von der ursprünglichen Abfolge lose aufeinandergesetzt (Abb. 5). Die ursprüngliche Absicht, die größtmögliche Dichtigkeit der Konstruktion, spielte hier keine Rolle mehr.

Vor der Uferwand waren 2,7 bis 2,8 m lange Eichen-Pfosten zugespitzt in den Kies eingeschlagen (Abb. 6), sie hielten die Bohlenwand an Ort und Stelle. Die Pfosten waren aus Eichenholz, sie hatten einen halb- bis drittelkreisförmigen Querschnitt mit einem Durchmesser von ursprünglich 25 bis 30 cm. Es fiel auf, dass die Jahrringe im Pfostenquerschnitt nicht, wie zu erwarten, konzentrisch verlaufen: fast regelhaft erscheint auf den Querschnitten eine Seite wie abgefräst, die Jahrringe brechen nach und nach ab (Abb. 7).

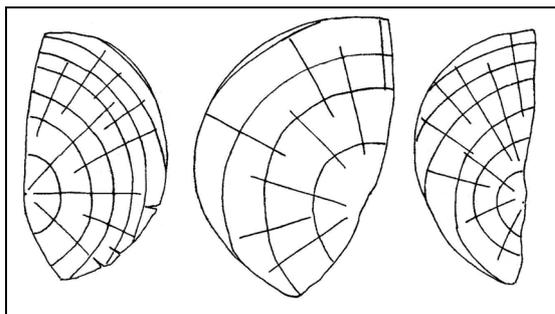


Abb. 7: Mainz, Holzstrasse 24 – 30. Die Querschnitte aus der Pfostenreihe vor der Bohlenwand zeigen nicht die erwarteten konzentrischen Jahrringe, vielmehr erscheinen die Jahrringe häufig auf einer Seite wie abgefräst, obwohl die äußere Form gleichmäßig abgerundet erscheint. Dm der Pfosten: um 25 cm.

Wie kommen solche Querschnitte zustande? Eine systematische natürliche Erosion war nicht nachweisbar, damit müssen solche Querschnitte artifiziell sein. Vielleicht wurden hier ursprünglich stammrunde Eichen auf einer Drehbank abgedreht, um einen gleichmäßigen Säulenschaft zu erhalten. Es könnte sich damit um Holzsäulen handeln, die erst für eine Zweitverwendung aufgespalten, als Pfosten abgelängt, zugespitzt und für die Uferbefestigung in den Kies geschlagen wurden. Auch das Pfostenmaterial ist nach diesen Bearbeitungsspuren wiederverwendet.

Hinter den Wandsegmenten waren Eichen-Balken mit quadratischem Querschnitt verspannt, die die Wand an die Pfostenreihe drückten. Auch diese trugen Spuren einer früheren Verbauung: auf den gegenüberliegenden Längsseiten befanden sich Winkelnute, die in der ergrabenen Verbauung keine Funktion mehr hatten (Abb. 8). In diese Winkelnute konnte man beispielsweise Stangen für eine Absperrung oder Versteifung einklinken. Aus einer noch unpublizierten Fundstelle am Mainzer Südbahnhof sind ähnliche Bauteile, leider ebenfalls sekundär verbaut, bekannt.

Dendrochronologische Ergebnisse

Aus den drei Bauholzkategorien Bohlen, Pfosten und Spannbalken wurden 44 Proben dendrochronologisch bearbeitet, davon konnten 34 Proben synchronisiert und datiert werden, dabei fällt der jüngste Jahrring aus dem gesamten Komplex auf das Jahr 9 n.Chr. (Abb. 9).

Das Holzmaterial der verschiedenen Kategorien unterscheidet sich deutlich nach Alter und Herkunft der Bäume: von wenigen Ausnahmen abgesehen stammt das Pfostenholz von Bäumen, die deutlich älter als das Bohlenholz waren, die Jahrringfolgen begannen rund 60 Jahre früher, um 130 v.Chr. zu wachsen. Die Jahrringe waren durchgängig sehr weitringig, d.h. die Bäume stammen von Standorten, die sehr gut mit Wasser und Nährstoffen versorgt waren. Splintholz, das ein Zeitfenster für die Fällung eröffnen kann, oder Waldkanten, die



Abb. 8: Mainz, Holzstrasse 24 – 30. Spannbalken mit Winkelnuten auf den gegenüberliegenden Längsseiten.

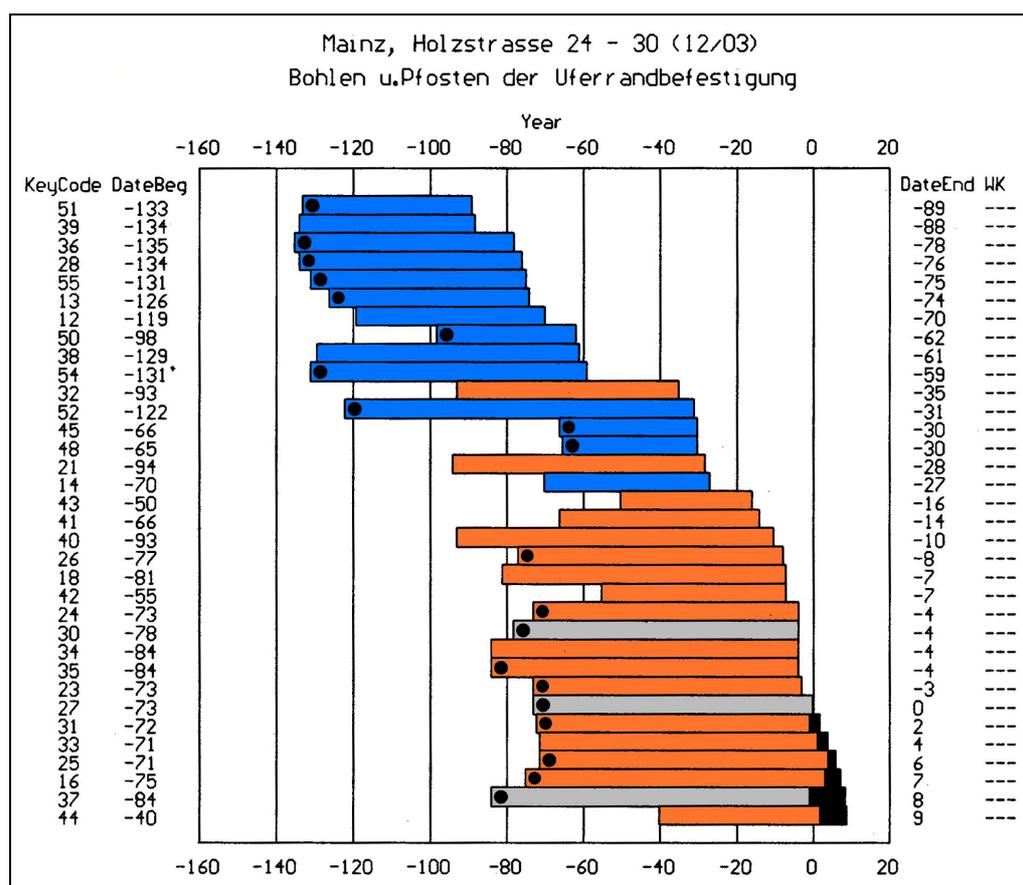


Abb. 9: Mainz, Holzstrasse 24 - 30. Die Jahrringfolgen der Pfosten (blau), der Bohlen (orange) und der Spannbalken (grau) in ihrem zeitlichen Verhältnis zueinander aufgetragen zeigen die dendrologischen Unterschiede in den Materialgruppen. An den durchschnittlich jüngeren Bohlen blieb zum Teil Splintholz (schwarzes Ende der Balken) erhalten. Nach der Splintholzstatistik von Hollstein wurden die Bäume zwischen 16 und 28 n. Chr. gefällt.

das Fällungsjahr direkt bezeichnen, sind in dieser Kategorie nicht erhalten.

Das Holz der Bohlen und Spannbalken begann im allgemeinen erst um 75 v.Chr. zu wachsen. Die Jahrringfolgen sind gleichmäßig engringiger und deutlich homogener als das Pfostenmaterial. Das an einigen Proben noch erhaltenen Splintholz, die heller gefärbten, äußeren Zuwachsschichten bei Eichenholz, eröffnen ein konkretes Zeitfenster für die Fällung der Bäume: sie wurden zwischen 16 und 26 n.Chr. geschlagen.

Die datierten Bauhölzer in demselben Befund zeigen exemplarisch, mit welchen Zeitverschiebungen man bei einer Kernholzdatierung, d.h. einer dendrochronologisch datierten Holzprobe ohne Splint und Waldkante, rechnen muss: der jüngste Jahrring der ältesten Probe fällt in das Jahr 89 v.Chr. (Abb. 9). Dieser Pfosten wurde mit Bauhölzern aus der Zeit um 25 n.Chr. verbaut, somit fehlen an dem ältesten Bauholz rund 115 Jahrringe.

Hinter den Bohlen steckt die Mainzer Römerbrücke

Parallelen zu den in Mainz gefundenen Bohlen fanden sich an der Trierer Römerbrücke und der Saône-Brücke bei Châlon noch an Ort und Stelle, wurden aber auch von anderen Steinbrücken bekannt. Hier dienten Bohlen mit denselben Verzapfungen als Spundbohlen im Brückenbau. Spundbohlen sind notwendig für den Bau von Pfahlrost- und Steinpfeilerbrücken. Für diese technisch aufwändigen Brückenkonstruktionen mit Steinpfeilern benötigte man Spundwände, um die Pfeilerbaustellen im Flussbett trocken zu halten. Die einfacheren, aber auch weniger dauerhaften, gerammten Pfahljochbrücken, wie man sie in Koblenz, aber auch an vielen anderen Orten, nachgewiesen hat, brauchten keine Spundwände. Für die Konstruktion dieser Brücken reichte ein Rammfloß, von dem aus die Pfähle in den Untergrund gerammt wurden.

Aus dem konstruktiv zwingenden Zusammenhang zwischen Spundbohlen und Pfahlrostbrücken folgt, dass in Mainz schon in spät-iberischer Zeit, d.h. wohl spätestens um 30

n.Chr., eine Brücke mit Steinpfeilern gestanden haben muss. Dies unterstreicht ein seit längerem bekannter einzelner Brückenpfeiler mit einer Winterwaldkante des Winters 27/28 n.Chr.

Als Pfahlrostkonstruktion ist die Mainzer Rheinbrücke schon seit dem 19. Jahrhundert bekannt und dokumentiert. Bereits 1858, später nochmals zwischen 1880 und 1882, waren die Pfahlroste, auf denen die römischen Baumeister die Steinpfeiler der Mainzer Rheinbrücke fundamentierte hatten, untersucht und teilweise auf trockenem Boden nachgestellt worden (Abb. 10).

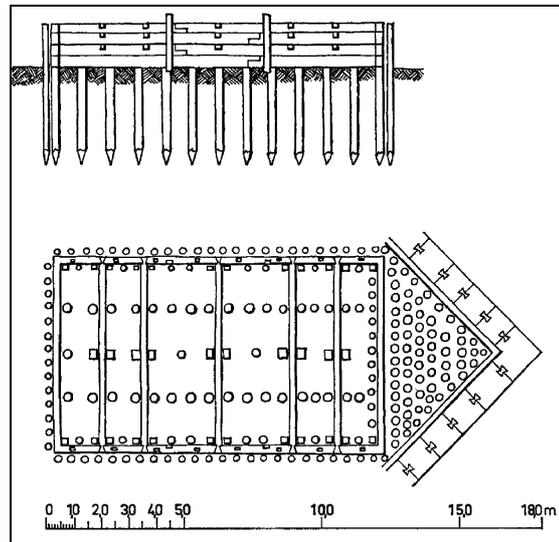
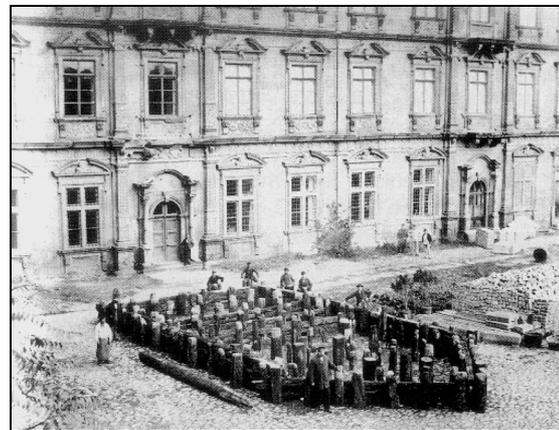


Abb. 10: Mainz, Römerbrücke. Pfahlrost eines Steinpfeilers, zwischen 1880 und 1882 aus dem Rhein geborgen und im Innenhof des Landesmuseums nachgestellt und gezeichnet (Foto und Plan).

Mindestens 21 Pfeiler zählt man zu dieser Brücke. Die Holz-Fundamente der Steinpfeiler waren jeweils etwa 18 m lang und 7 m breit, sie bestanden aus zahlreichen Pfosten und einer Rahmenspundung. Auch die Spundbohlen der Pfeilerbaugruben wurden seinerzeit bereits beobachtet und beschrieben. Aus historischen Überlegungen heraus hat man diesen Bau bis heute in früh-vespasianische Zeit, d.h. um 70 n.Chr., datiert.

Die bislang nur vereinzelte Waldkante des Jahres 27/28 n.Chr., die jetzt ergrabenen, zeitgleichen Spundbohlen und ihr konstruktiver Zusammenhang mit Pfahlrostbrücken beweisen, dass in Mainz schon in spät-tiberischer Zeit, d.h. um 30 n.Chr. eine Brücke mit Steinpfeilern gestanden haben muss.

Über den Umweg einer Uferbefestigung wird die Mainzer Brücke jetzt unerwartet zur frühesten Pfahlrostbrücke am Rhein und seinen Nebenflüssen und in einen neuen stadtschichtlichen Zusammenhang gestellt. Der Brückenbau selbst ist eingebettet in einen umfassenden Siedlungsausbau von Mainz/Mogontiacum in spät-tiberischer Zeit, in dessen Verlauf die gesamte Infrastruktur der Militärsiedlung mit Straßennetz, Kanalisation und öffentlichen Gebäuden nachhaltig entwickelt wird.

Auch die abgedrehten Säulenschäfte, aus denen man später die Pfosten hergestellt hat, wurden in der Zeit um 30 n.Chr. abgebaut. Möglicherweise hat man hier Reste der augustäischen Holzbauphase von Mainz vor sich, die 30 Jahre später in Stein ersetzt wurde. Dasselbe gilt für die Spannbalken, denen abgesehen von der ursprünglichen Verspannung oder Versteifung mit Stangen momentan keine konkrete Funktion zugewiesen werden kann.

Im Bauholz wird ein dynamischer, umfassender Siedlungsausbau um 30 n.Chr. greifbar, der wohl mit einer neuen Konzeption für Mainz als Standort zweier Legionen verbunden war. Dieser konnte in den letzten Jahren in zahlreichen Grabungen der Mainzer Bodendenkmalpflege erfasst und auch dendroarchäologisch untermauert werden.

Rückschlüsse

Abgesehen von der überraschenden Frühdatierung der Rheinbrücke zeigen die durchgängig wiederverwendeten Bauhölzer, dass schon in römischer Zeit nachhaltiges Wirtschaften und der sparsame Umgang mit wertvollen Ressourcen ein Thema war: in einer Art ‚Bauhof‘ hat man die weiter brauchbaren Materialien zwischengelagert und bei Bedarf wiederverwendet. Für wenig repräsentative, zweckdienliche Anlagen, wie eine Uferverbauung, kam auf diese Weise ausschließlich Altmaterial zum Einsatz. Diese Haltung gegenüber dem naturräumlichen Potential hat gravierende Folgen für die Datierung der untersuchten Anlage selbst: die Bauzeit der Uferrandverbauung kann dendrochronologisch nicht ermittelt werden. Man ist angewiesen auf die archäologisch-antiquarische Datierung der Schichtenfolge hinter und über dem Bauwerk. Nach Auskunft der Ausgräber dürfte dies nicht lange nach dem eigentlichen Brückenbau passiert sein.

Bereits rund 70 Jahre später war die Uferverbauung dank der Schuttfracht des Rheins einplanier: Schichten des beginnenden 2. Jahrhunderts liefen glatt über die Krone der Bohlenwand hinweg (Abb. 11). Angesichts der erhaltenen Höhe der Bohlenwand von rund 1,50 m ergeben sich damit Sedimentationsraten von durchschnittlich 2 cm/Jahr. So ist der Befund an der Holzstrasse neben all seinen Rückschlüssen für die Mainzer Stadtgeschichte auch ein Mosaiksteinchen für die römische Umweltgeschichte.

Hier zeigt sich exemplarisch, dass ein Holzbaubefund nur dann richtig interpretiert werden kann, wenn er gut gegraben, archäologisch-antiquarisch sorgfältig erfasst und mit dendrochronologischen Reihenuntersuchungen dicht beprobt wird. So können sinnvolle und historisch wegweisende Ergebnisse geliefert werden. Die Datierung einzelner Hölzer ohne Rücksicht auf ihren konstruktiven Kontext und dann noch ohne Splint und Waldkante bringt außer einer allgemeinen Epochenzuweisung Marke ‚römisch‘ wenig und sollte in der Archäologie der Vergangenheit angehören.



Abb. 11: Mainz, Holzstrasse 24 – 30. Im Profil quer zur Uferbefestigung sieht man die Sedimentationsschichten des Rheins, die im Laufe der Zeit an die Bohlenwand angeschüttet wurden. Bereits Anfang des 2. Jahrhunderts n.Chr. laufen die archäologischen Schichten über die Krone der Bohlenwand glatt hinweg. Zu diesem Zeitpunkt war die Uferbefestigung vollständig eingeebnet.

Literatur

Bonner Jahrbücher 181, 1981, S. 287 – 354 (verschiedene Autoren zur Koblenzer Pfahljochbrücke).

H. **Cüppers**, *Die Trierer Römerbrücken*. Trierer Grabungen u. Forsch. 5 (1969) 153ff.

L. **Bonnamour**, *Les ponts romains de Chalon-sur-Saône*, Gallia 57, 2000, S. 273-306.

F. **Dumont**/F. **Scherf**/F. **Schütz** (Hrsg.), *Mainz – Die Geschichte der Stadt*, Mainz 1998.

E. **Hollstein**, *Mitteleuropäische Eichenchronologie*, Trierer Grabungen und Forsch. 11 (1980) Abb. 21, S. 87ff, 135 ff.

S. **Martin-Kilcher**/M. **Witteyer**, *Fischsaucenhandel und Rheinufertopographie in Mogontiacum*. Mainzer Archäologische Zeitschrift Bd. 5/6, 1998/99, 45 ff.