

Tünde Kaszab-Olschewski & Ingrid Tamerl (Hrsg.)

Wald- und Holznutzung in der römischen Antike

Festgabe für Jutta Meurers-Balke
zum 65. Geburtstag

Wald- und Holznutzung
in der römischen Antike

Tünde Kaszab-Olschewski & Ingrid Tamerl (Hrsg.)

Deutsche Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte e.V.
(Herausgeber)

Archäologische Berichte 27

Verlag

Deutsche Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte (DGUF)

Tünde Kaszab-Olschewski & Ingrid Tamerl (Hrsg.)

Wald- und Holznutzung
in der römischen Antike

Festgabe für Jutta Meurers-Balke
zum 65. Geburtstag

Kerpen-Loogh 2017

ISBN: 978-3-945663-11-0

ISSN: 2566-5340

Archäologische Berichte, Band 27

Wald und Holznutzung in der römischen Antike.
Festgabe für Jutta Meurers-Balke zum 65. Geburtstag.
Tünde Kaszab-Olschewski & Ingrid Tamerl (Hrsg.)

Bibliografische Information der deutschen Nationalbibliothek

Die deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der deutschen Nationalbibliografie. Detaillierte bibliografische Daten sind über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.



Gefördert mit Mitteln des Ministeriums für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen.

Propylaeum
FACHINFORMATIONSDIENST
ALTERTUMSWISSENSCHAFTEN

Die Online-Ausgabe dieses Werkes ist bei Propylaeum, Universitätsbibliothek Heidelberg (<http://www.propylaeum.de>) dauerhaft frei verfügbar (Open Access).

eISBN: 978-3-946654-69-8 (PDF)

DOI: <https://doi.org/10.11588/propylaeum.274.360>

URN: <urn:nbn:de:bsz:16-propylaeum-ebook-274-4>



Dieses Werk ist unter der Creative Commons-Lizenz 4.0(CC BY) veröffentlicht.

Redaktion/Lektorat:	Tünde Kaszab-Olschewski & Ingrid Tamerl
Satz & Layout:	Werner Schön
Umschlaggestaltung:	Werner Schön, Kerpen-Loogh
Druck & Vertrieb:	K•N•O / K•N•V, D-70565 Stuttgart-Vaihingen

Für DGUF-Mitglieder:	DGUF Verlag, An der Lay 4, D-54578 Kerpen-Loogh verlag@dguf.de
----------------------	---

Verlag Deutsche Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte (DGUF)

Vorwort

Holz war seit prähistorischen Zeiten ein wichtiger, ja unentbehrlicher Rohstoff mit vielfältige Arten der Verwendung. Dies gilt natürlich auch für die Römerzeit, deren Schwerpunkt ja die Beiträge dieses Bandes bildet. Allerdings wird der aktuelle Stand der Forschungen zum Holz seiner wirklichen Bedeutung in der antiken Lebenswelt immer noch nicht gerecht. Dies ist leicht erklärlich – Holz hat es sich nur in den wenigsten Fällen im Boden erhalten und wurde in den schriftlichen Quellen wegen seiner Selbstverständlichkeit im täglichen Leben nur nebenbei genannt. Erst mit der Zunahme von Grabungen in den letzten Jahren kam es auch zur Aufdeckung von Holzgegenständen in Feuchtböden. Und die Ergebnisse waren teilweise beeindruckend – ich denke nur an die Monographie zum Holz im römischen Köln von Ursula Tegtmeier.

Wie gesagt, Holz war in der Antike überall vertreten: Zunächst einmal wurde es zum Heizen genutzt. Im Haus in Küchenherden und Backöfen und als Fackel auch zur Beleuchtung. Dann im technischen Bereich als unentbehrlicher Energieträger, vor allem auch in Form von Holzkohle. Es müssen riesige Mengen an Holz gewesen sein, die zum Brennen von Gefäß- und Baukeramik, zur Gewinnung und Verarbeitung von Eisen und anderen Metallen, in Holzkohle umgewandelt wurden. Dennoch wird man Arbeiten zu römischen Kohlenmeilern fast vergeblich suchen.

Mehr Aufmerksamkeit wurde in den letzten Jahren der Rolle von Holz im Hausbau gewidmet: Von Wohn- und Gewerbebauten bis hin zum militärischen Bereich in Lagern, Kastellen, Limites und Wachtürmen. Aber auch Forschungen zum Schiffbau nahmen zu, ebenso, wie zu Hafengebäuden und hölzernen Substruktionen von Römerstraßen, zu Wasserleitungen und zu Mühlen. Vielfältig auch die Verwendung von Holz im Wagenbau, bei Möbeln, bei Geräten und Waffen. Und dann kommt noch der wichtige Bereich der Dendrochronologie dazu, in den letzten Jahren zunehmend auch als eine wichtige Quelle der archäologischen Klimaforschung genutzt! Doch genug mit der Aufzählung – ein Vorwort sollte keine Enzyklopädie darstellen!

Schon ab dem Neolithikum hat sich der Mensch bei der Gewinnung von Holz nicht einfach in natürlich wachsenden Wäldern bedient, sondern diese – zunächst unbewusst und dann immer mehr auch intentionell, umgestaltet. Es muss, und dazu gibt es einige Hinweise, schon in der Antike eine ausgeprägte Forstwirtschaft gegeben haben, von der wir freilich noch viel zu wenig wissen.

Bei diesem Stand der Dinge ist jede zusammenfassende Arbeit oder Tagung zum Holz in vergangenen Epochen, die unsere Kenntnis mehren und den Blick für die Probleme schärfen, grundsätzlich zu begrüßen. Besonders wenn sie, wie im vorliegenden Fall, eine Kollegin aus Anlass ihrer *honestissima* ehren, die sich in der Archäobotanik, zu der eben auch die Beschäftigung mit dem Holz in allen Facetten gehört, solche Verdienste erworben hat, wie Jutta Meurers-Balke. Gerne erinnere ich mich an gemeinsame Veranstaltungen an der Universität zu Köln, bei denen zumindest ich viel lernen konnte.

Mainburg, den 30. März 2017

Thomas Fischer



TeilnehmerInnen der internationalen und multidisziplinären Tagung „Wald- und Holznutzung in der römischen Antike“. In der Bildmitte Jutta Meurers-Balke. Die Tagung fand am 17. und 18.10.2014 auf dem Rheinbacher Campus der Landwirtschaftlichen Fakultät der Rheinischen-Friedrich-Wilhelms Universität Bonn statt. (Foto vom 18.10.2014).

Vorwort der Herausgeberinnen

Tollkühnheit? Idealismus? Warum organisieren zwei freiberuflich arbeitende Archäologinnen eine Tagung zu einem eher ungewöhnlichen Thema und sorgen anschließend für die Veröffentlichung der Vorträge? Die Beantwortung der Fragen ist zugegebenermaßen nicht naheliegend. Fest steht dennoch, wir haben es getan und das Resultat hält der Leser in den Händen. Aber der Reihe nach!

Nachdem wir – die Herausgeberinnen – uns mehrfach auf Keramiksymposien getroffen hatten, beklagten wir anlässlich eines solchen im Herbst 2013, dass sich der regelmäßige, materialbezogene wissenschaftliche Austausch bezüglich der römischen Antike schwerpunktmäßig auf archäologische „Massenfunde“ wie Tonwaren, Glas- und Bronzegegenstände und gelegentlich auf skulptierte Steine konzentriert. Dies ist zwar sinnvoll, aber organische Materialien wie Holz, Leder, Textilien oder Bein finden – mit Ausnahme von Textilfunden – selten als Tagungsthema eine Berücksichtigung. Um etwas an diesem Umstand zu ändern, schien es, müssen wir selbst tätig werden, auch wenn es unklar ist, ob ein Bedarf an Beiträgen mit Inhalten, die werkstoffbasiert und gleichzeitig auch thematisch begrenzt sind, besteht.

Da Holz in der archäologischen Überlieferung uns gleichermaßen fasziniert und je nach Herausgeberin mal gelegentlich, mal ständig einen Forschungsgegenstand bildet, entstand die Idee, ein Forum für einen offenen, fächerübergreifenden Austausch zu schaffen. Allerdings drohte die Realisierung des Vorhabens wegen unklarer Finanzierung und fehlendem Tagungsort in die Ferne zu rücken.

Doch Ende 2013 wurde bekannt, dass die Verabschiedung von Frau Dr. Jutta Meurers-Balke, der langjährigen Leiterin des Labors für Archäobotanik an der Universität zu Köln, Institut für Ur- und Frühgeschichte, in die Pension bevorstand.

Das Interesse der Archäologin, Botanikerin und Dozentin Jutta Meurers-Balke gilt „der Geschichte der Vegetation [...] die Wechselwirkungen von Mensch und Umwelt im Hinblick auf die von Landnutzung und Landbewirtschaftung verursachten Veränderungen“ – so Astrid Stobbe und Ursula Tegtmeier in der ihr und Aris Joop Kalis gewidmeten Festschrift¹.

Jutta Meurers-Balkes täglicher Arbeitsbereich als Laborleiterin bildete die Analyse und Interpretation von Pollen, Sporen, Früchten und Samen sowie von Holz und Holzkohle². Sie förderte und forderte die interdisziplinäre Zusammenarbeit und setzte sich für die gegenseitige Akzeptanz zwischen den archäologischen und naturwissenschaftlichen Fächern ein. Sie arbeitete auch selbst in vielen Forschungsprojekten mit Vertretern der diversen archäologischen Disziplinen zusammen. Seit Jahrzehnten hat sie einen Löwenanteil daran, dass archäobotanische Untersuchungen ein selbstverständlicher Bestandteil einer jeden archäologischen Auswertung sind. Sie war auch maßgeblich daran beteiligt, dass das Rheinland ein „Kerngebiet der Archäobotanik“ wurde³. Ihre Kompetenz und ihr fachlicher Rat kam so der gesamten Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen zugute.

Um ihre wissenschaftliche Leistung zu würdigen, hatten wir entschieden, eine Tagung zu ihren Ehren zu veranstalten. Wir waren dabei bemüht, so zu vorgehen, dass die Geehrte selbst dies erst auf dem Kongress erfuhr.

So nahmen wir Anfang 2014 die Organisation in Angriff und im Oktober des gleichen Jahres fand auf dem Rheinbacher Campus der Landwirtschaftlichen Fakultät der Rheinischen-Friedrich-Wilhelms Universität Bonn die internationale und multidisziplinäre Tagung mit dem Titel „Wald- und Holznutzung in der römischen Antike“ statt. Mit über 50 Teilnehmern aus vier Ländern (Deutschland, Niederlande, Schweiz und Österreich; **Abb. 1**) konnte ein weit gespannter Bogen vom Niederrhein über Kleinasien bis Ägypten geschlagen werden. Der chronologische Rahmen wurde für einen Beitrag bis in die prähistorische Zeit ausgedehnt. Aufgrund der sich bereits vor aber auch während der Veranstaltung abzeichnenden positiven Resonanz haben wir beschlossen, die Vorträge zu publizieren, um Jutta Meurers-Balke zu Ehren ein bleibendes Werk zu schaffen.

So liegen hier von den in Rheinbach präsentierten 19 Referaten und zwei Postern (siehe Programm) 15 in schriftlicher Form vor. Aus unterschiedlichen Gründen konnten nicht alle Beiträge gedruckt werden, was wir bedauern. Dafür freut uns umso mehr, dass im vorliegenden Band nicht nur die Geehrte selbst als Autorin vertreten ist, sondern auch, dass hier die Wiedergabe der Festrede von Aris Joop Kalis erfolgen kann, die er anlässlich der feierlichen Verabschiedung von Jutta Meurers-Balke am 13. Februar 2015 an der Universität zu Köln gehalten hat.

Bei der Realisierung der Tagung und der Publikation hatten wir Förderer an unserer Seite: Unser Dank gebührt gleichermaßen Herrn Dr. Norbert Kühn (damals Fachbereichsleiter für Regionale Kulturarbeit im LVR-Dezernat Kultur und Landschaftliche Kulturpflege) für die finanzielle Unterstützung der Tagung sowie Herrn Dr. Thomas Otten (damals Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes NRW) für den Zuschuss zur Drucklegung aus Mitteln der Denkmalförderung.

Miteingeschlossen in unseren Dank für die Unterstützung des Projektes sind Herr Prof. Dr. Thomas Fischer und Herr Prof. Dr. Dietrich Boschung (beide Universität zu Köln, Archäologisches Institut).

Dank aussprechen möchten wir Herrn Prof. Dr. Ralf Pude und Frau Martina von Schoeler (beide von der Universität Bonn, Landwirtschaftliche Fakultät), für die Möglichkeit das „Forum“ am Campus Klein-Altendorf in Rheinbach als Tagungsstätte zu nutzen, sowie Herrn Dr. Thorsten Kraska für die Führung auf dem Campusgelände, ebenso wie die Bürgermeister von Rheinbach, Herrn Stefan Raetz und Herrn Claus Wehage für die Begrüßung vor Ort.

Während der Veranstaltung sorgten Frau Dr. Isabel Leogrande und Frau Stud. Phil. Funda Askin (beide Universität zu Köln) für einen reibungslosen Ablauf im Tagungsbüro. Bei der Erstellung der Publikation halfen bei Lektorat, Layout und Redaktion Frau Dr. Christa Thürridel-Bauchhenß, Frau Dr. Claudia Merten sowie Herr Dr. Gerald Volker Grimm. Allen sind wir außerordentlich dankbar!

Wir sind der Deutschen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, allen voran Herrn Prof. Dr. Frank Siegmund, Frau Dr. Birgit Gehlen und Herrn Dr. Werner Schön für die Aufnahme in die Reihe der Archäologischen Berichte und für die freundliche Unterstützung bei der Drucklegung verbunden.

Eine traurige Pflicht müssen wir an dieser Stelle noch erfüllen: Eine niederländische Wissenschaftlerin, die hier als Mitautorin mitwirkte, Frau Pauline van Rijn (1941-2015), erlebte das Erscheinen des Bandes leider nicht mehr. Wir danken ihr posthum und verneigen wir uns vor ihr. Dank je wel!

Zum Schluss wünschen wir den Leserinnen und Lesern des Bandes viele neue und gewinnbringende Erkenntnisse und Frau Jutta Meurers-Balke noch viele Forscherjahre im (Un-)Ruhestand!

Tünde Kaszab-Olschewski
Köln, Rheinland, Januar 2017

Ingrid Tamerl
Schönwies, Tirol, Januar 2017

¹ A. Stobbe/U. Tegtmeier, Joop (A. J.) Kalis und Jutta Meurers-Balke: eine außergewöhnliche und erfolgreiche Zusammenarbeit. In: A. Stobbe/U. Tegtmeier (Hrsg.), *Verzweigungen. Eine Würdigung für A.J. Kalis und J. Meurers-Balke*, Frankfurter Archäologische Schriften 18 (Bonn 2012) 1.

² A. Zimmermann/U. Tegtmeier, Jutta Meurers-Balke und das Kölner Labor für Archäobotanik. In: A. Stobbe/U. Tegtmeier (Hrsg.), *Verzweigungen. Eine Würdigung für A.J. Kalis und J. Meurers-Balke*, Frankfurter Archäologische Schriften 18 (Bonn 2012) 13.

³ H. Koschik, Vorwort. In: H. Koschik (Hrsg.), *Pflanzenspuren. Archäobotanik im Rheinland: Agrarlandschaft und Nutzpflanzen im Wandel der Zeiten. Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland 10* (Köln, Bonn 1999) 7.

I n h a l t

<i>Tünde Kaszab-Olschewski</i> Einführung in das Tagungsthema	11-12
<i>Joop Kalis</i> Archäobotanik: „What´s in a Name?“ – Festvortrag am 13. Februar 2015 zu Ehren von Jutta Meurers-Balke – 45 Jahre in der archäologischen Forschung	13-18
<i>Julia P. Chorus</i> Building timber auxiliary forts in the Lower Rhine Delta in the Netherlands (AD 40–140)	19-36
<i>Monica K. Dütting & Pauline van Rijn (†)</i> Wickerwork Fish Traps from the Roman period in The Netherlands	37-59
<i>Silke Lange</i> Neue Erkenntnisse in der Holzforschung im Leidsche Rijn (Niederlande) am Beispiel der Grabung ‚Zandweg – LR 31‘	61-70
<i>Michael Herchenbach & Jutta Meurers-Balke</i> Stadt, Land, Fluss ... und Baum – Archäobotanische Betrachtungen zur Romanisierung des Niederrheingebietes	71-87
<i>Ursula Tegtmeier</i> Relikte verkohlter Hölzer aus dem römischen Köln	89-103
<i>Klaus Grewe</i> Die Verwendung von Holz beim Bau römischer Wasserleitungen	105-115
<i>Tobias Runkel</i> Eine Holzrohrleitung in Oberaden. Neue Aspekte zur Wasserversorgung und Räumung des römischen Legionslagers	117-132
<i>Alexander Reis</i> Aspekte der Wald- und Holznutzung in Obergermanien am Beispiel des Mainlimes	133-143
<i>Peter Herz</i> Holz als wirtschaftlicher Grundstoff während der römischen Kaiserzeit	145-149
<i>Julia Weidemüller & Franz Herzig</i> Das Jahrringarchiv im Holz. Aschheims Brunnen und ihre Geschichte im ersten Jahrtausend n. Chr.	151-162
<i>Simone Benguerel</i> Holzbaubefunde in Eschenz/ <i>Tasgetium</i>	163-176

<i>Michael Grabner/Sebastian Nemestothy/Hans Reschreiter</i> Erkenntnisse über Wald- und Holznutzung im prähistorischen Hallstatt	177-186
<i>Ingrid Tamerl</i> <i>cupae et cuparii</i> – Überlegungen zum Holzfass und zum Fassbinderhandwerk in der römischen Antike	187-202
<i>Hannes Lehar</i> Römische Heizsysteme und ihr Verbrauch – Wie viel Wald frisst die Heizung einer römischen Stadt?	203-214
<i>Hilke Thür</i> Holz im Haus des C. Flavius Furius Aptus und im Hanghaus 2 in Ephesos	215-229
Programm der internationalen und multidisziplinären Tagung vom 17. und 18.10.2014 „Wald- und Holznutzung in der römischen Antike“ auf dem Rheinbacher Campus der Landwirtschaftlichen Fakultät der Rheinischen-Friedrich-Wilhelms Universität Bonn	231-232

Einführung in das Tagungsthema

Tünde Kaszab-Olschewski

Auch wenn eine Annäherung an das Thema „Wald und Holz“ lediglich auf dem profanen Weg erfolgen sollte, gilt es festzuhalten, dass der Wald während der Antike – wie auch heute – ein bedeutender Wirtschaftsfaktor war. Gegenwärtig wird er darüber hinaus nicht nur als ein wertvolles Naturgut definiert, sondern er ist im doppelten Sinne ein Betätigungsfeld der Archäologie. Denn der Wald ist ein Hort der Bodendenkmäler und damit ein erhaltenswertes Bodenarchiv, wodurch er gleichzeitig auch ein Arbeitsort der Altertumsforscher ist¹.

Der antike Forst, als Hauptentnahmekunde des Holzes, stellt einen Untersuchungsgegenstand für mehrere – für das Tagungsthema relevante – Disziplinen wie Archäologie, alte Geschichte, Epigraphik oder Archäobotanik dar. Im deutschsprachigen Forschungsraum weisen Analysen zu dem Thema eine verhältnismäßig lange Tradition auf. So entstammen die „Waldgeschichte des Altertums“ von August Seidensticker aus dem Jahr 1866 und „Die Waldwirtschaft der Römer“ von Julius Trubrig aus dem Jahr 1888². Die damalige empirische Vorgehensweise, basierend auf der Sammlung literarischer Quellen wurde Jahrzehnte später durch mehr artefaktbasierte, exakte Wissenschaftszweige wie Archäobotanik, Dendrochronologie oder ¹⁴C-Datierung abgelöst, die heute aus dem Forschungsalltag nicht mehr wegzudenken sind. Für die Archäologie der römischen Provinzen in Deutschland wichtige Daten und Auswertungen stammen aus mehreren Instituten, beispielsweise aus Köln (Universität zu Köln), Trier (RLM) oder Thierhaupten (BLfD).

Der Einsatz des Holzes in der Römerzeit – ob als Bauholz, oder als Nutzholz und zwar vom Alltagsgegenstand bis hin zum Kunstwerk oder aber als Brennholz – macht es zu einem steten Begleiter der siedlungsarchäologischen, wirtschafts- oder militärhistorischen Entwicklungen. Jedoch ist die Anzahl der bis in unsere Tage erhaltenen römischen Holzartefakte recht spärlich. Allerdings können die Forscher bei besonders günstigen Umweltbedingungen fündig werden. So beschäftigt sich auch die Mehrheit der Beiträge im vorliegenden Band mit Holzgegenständen (siehe u. a. Beiträge H. THÜR, J. CHORUS, S. BENGUE-

REL und S. LANGE). Aber auch die Objekte aus Weidenruten bilden eine Quelle, die sich ständig erweitert (siehe Beitrag M. DÜTTING und P. VAN RIJN). Des Weiteren können durch die Analyse von Holzkohlefragmenten objektbezogene Informationen gewonnen werden (siehe Beitrag U. TEGTMEIER).

Darüber hinaus liegen verhältnismäßig zahlreich Hinweise auf Holznutzung u. a. in Form von Realien oder aber als Gegenstand szenischer Darstellungen auf Grabreliefs vor, und ebenso liefern schriftliche Quellen Belege für den selben Inhalt (siehe Beitrag I. TAMERL und P. HERZ).

Holz ist auch ferner das verbindende Medium zwischen geistes- und naturwissenschaftlichen Forschungen, denn es liefert mit der Dendrochronologie sowie mit der Radiokarbonmethode verlässliche Datierungen (siehe Beiträge J. WEIDEMÜLLER und F. HERZIG sowie M. GRABNER, S. NEMESTOTHY und H. RESCHREITER).

Mit dem Tagungsort Rheinbach hätten sich die Tagungsteilnehmer vor 2000 Jahren auf dem Boden des Imperium Romanum in der Provinz Germania inferior, genauer auf dem Territorium der Colonia Claudia Ara Agrippinensium, kurz CCAA (Köln) aufgehalten. Die ersten, auch für das Tagungsthema relevanten Zeugnisse der Römer sind in der späteren Provinz gleich mit einem Desaster in einem Wald, und zwar dem saltus teutoburgiensis verbunden. Der Name Teutoburger Wald wird schriftlich von Tacitus³ überliefert und er schreibt auch an anderen Stellen über die Wälder Germaniens. Dies ist als Gegenstand einer althistorisch-archäobotanischen Analyse gewürdigt wurde (siehe Beitrag M. HERCHENBACH und J. MEURERS-BALKE).

Unterschiedliche Spuren der Holznutzung lassen sich – bei richtigem Hinsehen – selbst der aus Stein und Beton errichteten römischen Wasserleitung nach Köln entlocken (siehe Beitrag K. GREWE). Reste einer wohl gänzlich aus Holz bestehenden Wasserleitung werden dagegen aus Oberaden präsentiert (siehe Beitrag T. RUNKEL).

Konkrete Indizien auf Wald- und Holznutzung im Bereich der CCAA belegen z. B. in Stein gemeißelte Inschriften. So ist ein anonymes Holzhändler, ein negotiator lignarius, aus dem zweiten nachchristlichen Jahrhundert bezeugt und

auf einem Fundplatz bei Weilerswist, kann durch einen Waldaufseher, saltuarius, namens Vegetus ein Hof mit Wald- und Holzwirtschaft postuliert werden⁴. Weitere saltuarii begegnen indes an anderen Orten in den Nordwestprovinzen (siehe Beitrag A. REIS).

Durch ihre Arbeit kann eine extensive Waldnutzung als ein wohl typisch römisches Phänomen postuliert werden. Ohne die scheinbare „Endlosressource“ Holz wäre aber der Romanisierungsprozess nicht, oder nicht so erfolgreich abgelaufen. Dies alles bedeutet aber Hunger auf Holz und zwar in unglaublichen Mengen. Die ungefähre Bezifferung des Verbrauchs rückt deutlich wahrnehmbar in den Blickwinkel der Forschung (siehe Beitrag H. LEHAR).

Überraschend war die Rolle der Tanne während der Antike, die in mehreren Beiträgen angesprochen wurde. Es wäre lohnenswert auch dieses Thema weiter zu vertiefen, aber in dieser Publikation kann nur ein knapper Überblick geboten werden, der zu weiteren Forschungen motivieren soll – was auch das Anliegen der Tagung war. Durch die Vorträge wurde ein Weg durch Europa genommen, der aus Niedergermanien Richtung Süden bis in die Provinz Asia bzw. Ägypten führte. Hierbei bleibt es zu hoffen, dass am Ende keiner der Auffassung sein wird: „Die waren auf dem Holzweg“!

Tünde Kaszab-Olschewski
kaszab@gmx.de

¹ K. Sippel/U. Stiehl, Archäologie im Wald. Erkennen und Schützen von Bodendenkmälern (Kassel 2005). – H. Koschik (Hrsg.), Archäologische Denkmäler in den Wäldern des Rheinlandes. Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland 5 (Köln 1995).

² U. Emig, Auf dem Holzweg. Bevölkerungsdichte und natürliche Ressourcen: Überlegungen zum Holzbedarf im römischen Rheinland. *Ancient Society* 42, 2012, 159–218, mit einem Überblick der Forschungsgeschichte.

³ Publius Cornelius Tacitus, *Annalen*. Lateinisch und deutsch. Hrsg. übersetzt und erläutert von E. Heller. Sammlung Tusculum³ (Düsseldorf/Zürich 1997) I,60.

⁴ P. Rothenhöfer, Die Wirtschaftsstrukturen im südlichen Niedergermanien. Untersuchungen zur Entwicklung eines Wirtschaftsraumes an der Peripherie des Imperium Romanum. *Kölner Studien zur Archäologie der römischen Provinzen* 7 (Raden/Westf. 2005) 71, 223.

Archäobotanik: „What's in a Name?“

Festvortrag am 13. Februar 2015 zu Ehren von Jutta Meurers-Balke –
45 Jahre in der archäologischen Forschung

Joop Kalis

Liebe Jutta,
meine sehr geehrten Damen und Herren,

wie Sie dem Titel entnehmen können, möchte ich an dieser Stelle etwas über archäobotanische Forschung erzählen, und zwar bezogen auf „unser“ Fach, und überdies bezogen auf den „Namen“ des Faches. Das scheint mir in diesem Festvortrag für eine Vertreterin dieses „unseres“ Faches gerechtfertigt, die vieles an dieser Forschungsrichtung – und auch aktiv an den Verwirrungen zu der Namensgebung – beigetragen hat.

Zunächst gab es die Archäologie – eine Wissenschaft, die anhand der materiellen Hinterlassenschaften wie Keramik, Feuerstein, Metallgegenstände, Gebäudereste und vielem mehr das Leben unser Vorfahren zu rekonstruieren versuchte. Ich weiß, unter so vielen anwesenden Archäologen ist es ketzerisch, dies so kurz zu fassen, trotzdem verwende ich hier diese Kurzbeschreibung. Anfänglich waren die Herausforderungen auch gewaltig genug, und im ersten Jahrhundert ihrer Existenz konnte sich die archäologische Forschung auch kaum mit anderen Themen beschäftigen, wie etwa Ernährung oder Umwelt.

Sogar als Mitte des 19. Jahrhunderts durch extrem niedrige Wasserstände der schweizerischen und süddeutschen Seen die Pfahlbauten sichtbar und auch fachgemäß untersucht wurden, änderte sich das nur teilweise. Der Züricher Botanikprofessor Oswald Heer war der erste, der das botanische Material einer archäologischen Ausgrabung gründlich untersucht hat; und damit gilt er zu Recht als Gründer der archäobotanischen Forschung. Es wäre allerdings falsch, hier die Geburt unseres Faches zu sehen, denn aus dieser wichtigen Arbeit entstand nichts weiter. Um das zu verstehen, muss man sich die Geschichtsvorstellungen des 19. Jahrhunderts vor Augen führen: Das wichtigste Geschichtsbuch war damals die Bibel, die von einer Schöpfung der heutigen Welt einige Jahrtausende vor Christi Geburt erzählte. Die Pflanzen, die der Botaniker Heer identifiziert hatte, waren die gleichen, die man hier erwarten würde; nur beim Getreide fand er eine Art, die

ihm nicht bekannt war – aber es waren damals natürlich auch andere Menschen gewesen. Seine Ergebnisse passten in das Weltbild, dass alles seit der Schöpfung so war wie heute. Es gab keinen Grund, hier weiter zu forschen – und das wurde dann auch nicht getan. Auch wenn Oswald Heer und Charles Darwin miteinander korrespondierten, war dem strenggläubigen Heer Darwins Evolutionstheorie sehr suspekt. Die botanische Pfahlbauforschung hatte zwar eine frühe Geburt, es folgte aber leider ein Wiegentod.

Die eigentliche Geburt unseres Faches muss man in den 1920er und 1930er Jahren suchen, und zwar in der Botanik und nicht in der Archäologie. In der archäologischen Forschung war das Interesse an botanischen Funden und nach Fragen zu Umwelt und Ernährung minimal. Ein Vergleich mit meinem älteren Sohn als Kind drängt sich mir auf: Wie die meisten Jungen seines Alters interessierte er sich unbändig für Autos und kannte mit vier Jahren alle Marken und Typen, die zur damaligen Zeit die Straßen befuhren – er konnte sie im Detail beschreiben und zeichnen. Ich fragte ihn, ob er auch wisse, wie sie sich fortbewegen können. Erstaunt blickte er mich an: „Ist doch klar, die haben alle einen Motor.“ Wie ein Motor funktioniert, weiß er bis heute nicht, aber die Autotypen seiner Jugend kennt er immer noch. Übertragen auf die damalige Archäologie: Die früheren Menschen haben gelebt, also werden sie auch täglich gegessen haben.

In der Botanik war nach den großen Hungersnöten am Ende des 19. Jahrhunderts in Osteuropa und der katastrophalen Hungersnot 1917 in Deutschland und Österreich das wissenschaftliche Interesse an Kultur- und Nutzpflanzen enorm gewachsen, und es entstand sogar eine spezielle Forschungsrichtung innerhalb der Botanik: die Ethnobotanik. Mittlerweile war die Evolutionstheorie allgemein akzeptiert, und man wollte mehr über die Entwicklungsgeschichte der Kulturpflanzen wissen.

Um die Entwicklungsgeschichte von Pflanzen untersuchen zu können, braucht man aber „alte“ Pflanzenreste. Im Falle der Kulturpflanzen findet

man diese am ehesten in Verbindung mit Menschen, und es ist nicht zufällig, dass dabei die ersten Kontakte zwischen Botanik und Archäologie entstanden. Als wichtige Persönlichkeiten sind hier die Botanikprofessoren Fritz Netolitzky und Elisabeth Schiemann zu nennen. Netolitzky arbeitete mit Material, das er von Ausgrabungen in Ägypten bekam; Elisabeth Schiemann arbeitete dagegen auch bereits mit Material, das sie von deutschen Archäologen erbettelt hatte. Endgültig etabliert hat sich die Verbindung Archäologie – Botanik durch eine Schülerin von Frau Schiemann: Maria Hopf.

Maria Hopf wurde als Ethnobotanikerin in den 1950er Jahren am Römisch-Germanischen Zentralmuseum in Mainz angestellt; mit ihrer Anstellung in einer archäologischen Forschungseinrichtung war sie damit auf einen Schlag in der ersten Reihe weltweiter Archäologie-Forschung. Zurück zur Namensgebung: Mit Maria Hopf arbeitete eine Ethnobotanikerin mit von Archäologen geliefertem Material, sie betrieb Ethnobotanik in der Vergangenheit – also Paläo-Ethnobotanik. Den Begriff hat indes nicht sie, sondern ein damals jüngerer Kollege, Ulrich Willerding, in Deutschland eingeführt.

Auch unser großer heimischer Forscher Karl-Heinz Knörzer verstand sich selbst als Paläoethnobotaniker. Als frisch ernannter Studienrat in Neuss kam er während eines Sonntagsspazierganges mit seiner Familie an den damals laufenden großen Ausgrabungen des römischen Lagers *Novaesium* vorbei. Zu seinem Erstaunen fanden sich in den Abraumhaufen der Ausgrabung massenhaft verkohlte Pflanzenreste. Er nahm sie mit nach Hause, und sie ließen sich ohne Schwierigkeiten bestimmen; zu seiner Überraschung handelte sich um andere Kulturpflanzen, als er erwartet hatte. Die Paläoethnobotanik war 1960 nun auch im Rheinland angekommen.

Nach der Römerzeit wollte Knörzer dann auch andere Perioden untersuchen und so entstanden Kontakte zu dem Archäologen Rudolph Kuper, der ihm das Mittelneolithikum näherbrachte. Von Haus aus war Karl-Heinz Knörzer Vegetationskundler mit Interesse an der Kulturlandschaft, deswegen auch sein Interesse an den Kulturpflanzen, doch in erster Linie war er Vegetationskundler. Als mit der Gründung des Forschungsprojektes zur neolithischen Siedlungsarchäologie Ausgrabungen auf der Aldenhovener Platte in den rheinischen Lössbörden begannen, trafen sich mit Karl-Heinz Knörzer und Jens Lüning zwei sehr unterschiedliche Wissenschaftler, beide aber mit großem Interesse an der Landwirtschaft mit

all ihren Aspekten: vom Gerätespektrum bis zur Unkrautbekämpfung, von der Ernte bis zur Getreideverarbeitung und allen Zwischenschritten. In enger Zusammenarbeit zwischen Botanik und Archäologie versuchten sie, den bäuerlichen Alltag im Frühneolithikum zu rekonstruieren.

In dieser Zeit kamen Jutta und ich in das Fach. In welches Fach? Was Karl-Heinz Knörzer mit Pflanzenmaterial aus den Ausgrabungen machte, hatte in unseren Augen nur noch wenig mit Ethnobotanik zu tun. Dazu kam, dass Ethnobotanik kaum noch an deutschen Universitäten gelehrt wurde, sehr wohl aber an amerikanischen, dort allerdings gezielt auf Pflanzendrogen gerichtet, vor allem auf solche mit psychedelischen Wirkungen. Rudolph Kuper und Jens Lüning gedanklich mit Psychodelika zu assoziieren war schon schwierig, bei dem super-korrekten Karl-Heinz Knörzer war es nun gar nicht möglich. Das, was er machte, war – nach unserer Einschätzung – eigentlich Paläobotanik. Die Schwierigkeit war, dass dieses Wort bereits fast anderthalb Jahrhunderte lang für die botanische Forschung an Material belegt war, das viel, viel älter war: „paläobotanisch“ untersuchtes Material stammte meist aus dem Karbon, dem Steinkohlenzeitalter.

Da unser Material in Verbindung zur Archäologie gewonnen wurde, sollte sie – nämlich die Archäologie – auch im Namen aufgenommen werden. So entstand der sprachlich zwar falsche, aber für jeden Eingeweihten klare Begriff Archäobotanik, in dem die Archäologie zwar der Botanik untergeordnet war, aber immerhin. Wir beide, Jutta und ich, nannten unsere Labore nun Labor für Archäobotanik. Jutta musste dafür das Labor für Vegetationsgeschichte und Pollenanalyse umbenennen, denn bereits ihre pollenanalytischen Untersuchungen in Schleswig-Holstein hatten viel weniger mit Vegetationsgeschichte als mit menschlicher Siedlungsgeschichte zu tun.

Dass die Botanik in diesem Begriff die zentrale Stellung haben sollte, hatte nicht nur mit einer mangelnden Bescheidenheit der Kollegen (uns selbst mit eingeschlossen) zu tun, sondern auch mit Entwicklungen innerhalb der Archäologie, namentlich in der angelsächsischen Welt. Anders als in Deutschland war in England (und auch in meiner Heimat, den Niederlanden) die Archäologie zweigeteilt in die „klassische“ Archäologie als Teil der Geisteswissenschaften und in die Prähistorie, welche traditionell bei den Naturwissenschaften untergebracht war. Dementsprechend waren auch die Wissenschaftstraditionen anders. Ein Beispiel aus den Niederlanden: Der erste Professor in der Prähistorie war Theologe,

so wie es sich gehört; sein Nachfolger war aber bereits Zoologe, also ein Naturwissenschaftler. Keine der Professoren die im 20. Jahrhundert die niederländischen Lehrstühle in Prähistorie innehatten, waren Archäologen: Es waren Zoologen, Botaniker, ein Erdölpalynologe (Harm T. Waterbolk) und einige Geographen. Es ist deswegen kein Zufall, dass das menschliche Handeln rein biologisch betrachtet wurde: der prähistorische Mensch als Teil des Ökosystems. Richtschnur war das sog. Gesetz von Beijerinck (ein Botaniker, dessen Samenatlas bis heute in der Archäobotanik benutzt wird): „*Alle Lebewesen sind überall, es ist die Umwelt, die selektiert.*“ Auf die Prähistorie übertragen hieß das: Menschen waren in Prinzip überall, das menschliche Handeln wurde aber von der Umwelt vorgegeben. Das leuchtete uns Naturwissenschaftlern zunächst natürlich ein, und die Prähistoriker ließen sich überzeugen. Das war schlechterdings Unsinn; es hat uns aber eine Weile beschäftigt, bevor wir das entsprechend korrigiert haben.

Da menschliches Handeln von der Umwelt bestimmt wird, so sollte es sich an den großen klimagesteuerten Ereignissen orientieren. Anders ausgedrückt – man brauchte im Studium der Vegetationsgeschichte gar nicht groß den Menschen zu beachten, mit Ausnahme vielleicht in den letzten Jahrhunderten, vielleicht noch im letzten Jahrtausend. Ich habe hiermit eine Wissenschaftsauffassung aus den 1960er Jahren beschrieben – aber leider hält sich diese hartnäckig, und man kann sie bis zum heutigen Tag in allen großen peer-reviewed Quartär-Zeitschriften wiederfinden. Nicht explizit – das wäre heute wissenschaftspolitisch inkorrekt –, aber implizit und unsichtbar, denn in den komplizierten Rechenmodellen wird der menschliche Einfluss einfach weggelassen.

Es ist schon eine Weile her, als wir beide auf diese Inkonsequenz in der vegetationsgeschichtlichen Forschung gestoßen sind – genau gesagt auf einer gemeinsamen Fahrt zu einer Tagung in Österreich.

Wir beschlossen, darüber einen gemeinsamen Aufsatz zu schreiben. „*Men as a disturbing factor in pollen diagrams*“, wie eine schweizerische Kollegin es einmal auf den Punkt gebracht hat. Um 3700 v. Chr. waren große Teile Nordwesteuropas fast vollständig mit Haselgebüsch bedeckt; Folgen eines Klimaereignisses meinte die Forschung allgemein, menschliches Eingreifen in die Natur meinten Jutta und ich. Wir sind mittlerweile über 60 gemeinsame Veröffentlichungen weiter, doch dieser Aufsatz ist noch immer nicht fertig. Vielleicht sollten wir es dabei belassen; aber mitt-

lerweile haben wir unerwartet und mit völlig anderen Argumenten eine Mitstreiterin in der Geoarchäologin Renate Gerlach gefunden. Also schauen wir einmal!

In unserer gemeinsamen Forschung haben wir uns sehr weit vom Umweltdeterminismus der 1960er Jahre entfernt. Wir sind prähistorischen Landnutzungssystemen auf die Spur gekommen, die eine natürliche Vegetationsentwicklung über Jahrhunderte unmöglich machten – und das bereits vor 5000 Jahren. Mittlerweile wird deutlich, dass dieses Landnutzungssystem während einiger Jahrhunderte von Skandinavien bis zu den Alpen praktiziert wurde, ungeachtet der naturräumlichen Ausstattung der einzelnen Landschaften.

Weitere Argumente gegen Umweltdeterminismus zeigen Forschungsergebnisse aus der Arbeitsgruppe von Jutta. Es handelt sich dabei um die in verschiedenen Siedlungen in Nordrhein-Westfalen gefundenen Getreidearten aus der selben Zeit, nämlich der Römerzeit bzw. der Römischen Kaiserzeit. Die Getreidespektren unterscheiden sich deutlich, je nachdem, ob die Fundstellen links oder rechts des Rheins liegen. In beiden Gebieten lagen die gleichen Umweltbedingungen hinsichtlich Böden und Klima vor; auch der Austausch von Kenntnissen und Produkten war gegeben, denn beide Menschengruppen, Römer und Germanen, kannten sich; die Menschen hatten links und rechts des Rheins jedoch unterschiedliche Auffassungen, wie man seine Äcker bestellt. Also, kein Umweltdeterminismus!

Was hat das alles mit dem „Namen des Faches“ zu tun? Nun, wenn die holozäne Vegetationsgeschichte teilweise oder völlig vom menschlichen Handeln geprägt wurde, und wenn völlig vergleichbare Naturräume von verschiedenen Menschengruppen unterschiedlich genutzt wurden, liegt die Erklärung nicht eher bei der Archäologie? Und sollte es daher nicht eher botanische Archäologie heißen, oder sprachlich korrekter: Phytoarchäologie?

Ist es nun Phytoarchäologie, was wir betreiben? Ich nehme als Beispiel ein Gemälde, das einen Weg zeigt (Wladimirka von Isaak Levitan, 1892, heute Galerie Tretjakow in Moskau, **Abb. 1**). Es ist ein sehr bedeutendes Kunstwerk, aber das ist hier nicht mein Thema. Das Gemälde zeigt einen Weg – das wirft Fragen auf:

Warum gibt es dort einen Weg, wo führt er hin, welche Menschen benutzen ihn? Wo sind wir überhaupt? Was wir sehen, ist eindeutig eine vom Menschen geprägte Landschaft, aber viele Menschen sind nicht da, die uns Auskunft geben



Abb. 1 Wladimirka von Isak Levitan, 1892, heute Galerie Tretjakow in Moskau

könnten. Eigentlich ein „klassisches“ archäologisches Thema! Was können wir als Botaniker zur Lösung der gestellten Fragen beitragen?

Wir können zuerst untersuchen, was dort wächst: links ist Weideland, rechts ein Getreideacker, von seiner Farbe her könnte man auf Roggen schließen, aber das ließe sich archäobotanisch untersuchen. Wälder gibt es offensichtlich keine, nur Gebüsch und Sekundärwald. Offenbar handelt es sich um eine sehr intensiv genutzte Landschaft. Des Weiteren zeigt die Vegetation sehr viel über die Art und Intensität der Nutzung. Jutta zeigt gern als Beispiel für Rekonstruktionsmöglichkeiten eine Zeichnung von Albrecht Dürer (Das große Rasenstück, 1503, heute Albertina in Wien, **Abb. 2**). Eine solche Detailgenauigkeit können wir mit unseren heutigen Methoden durchaus erreichen.

Zurück zum Gemälde – Schauen wir uns die Vegetation entlang der Straße an: ein botanisches Eldorado. Bereits auf den ersten undeutlichen Blick wird deutlich, dass es keine chemischen Unkrautbekämpfungsmittel gab. Auch Reifenspurten fehlen. Eine Datierung ins 20. Jahrhundert ist damit praktisch ausgeschlossen. Nehmen wir die Straßengräben: Für uns sind dies ergiebige Fundquellen angesammelter Abfälle – von Menschen

mitgenommen und hier weggeworfen, zum Beispiel Reste von den Lebensmitteln, die man sich für unterwegs eingepackt hat. Die Reste davon können etwas darüber aussagen, wo die Reisenden herkamen. So hat Karl-Heinz Knörzner beispielsweise Kichererbsen im römischen Lager von Neuss gefunden; Kichererbsen können hier nicht wachsen, sie zeigen somit, dass die Soldaten kurz vorher noch in Ländern waren, wo sie wachsen, zum Beispiel in Spanien. Auch das Kreuzifix rechts von der Straße könnte man sich botanisch genauer ansehen: Aus welchem Holz ist es geschnitzt? Vielleicht ist es mit Blüten geschmückt?

Viele Kollegen wären jetzt zufrieden mit den Ergebnissen – reichlich Material für eine Publikation. Nicht aber Jutta. Und wie sich das Fach unter ihren Händen verändert hat, denn: Welche Frage der Archäologen ist hier eigentlich gelöst? Wir wissen doch noch gar nicht, wo wir sind, wofür die Straße dient und warum hier überhaupt Menschen waren. Sogar das Kreuz: seine Konstruktion zu kennen, sagt noch nicht viel über die Funktion aus.

Nehmen wir den Acker: Äcker gibt es überall zwischen Atlantik und Ural, Roggen (das dürfte der bläulichen Farbe wegen auf dem Feld stehen) auch. Es wäre schon eine große Hilfe, den Boden



Abb. 2 Das große Rasenstück von Albrecht Dürer 1503, heute Albertina in Wien

darunter zu kennen. Ich weiß, es ist ein Steppenboden, ein Chernozem. Wir sind also in Osteuropa. Aber schon sind wir außerhalb der reinen Botanik angekommen. Auch der Weg selbst interessiert uns: Wurde er nur von Menschen benutzt oder auch von Zug- und Lasttieren? Schon haben wir eine zoologische Frage, aber eine, die vielleicht auch über eine mikromorphologische Erforschung des Bodens zu lösen wäre. Ist es eine alte Kulturlandschaft oder ist sie erst frisch von Menschen erschlossen geworden? Die Morphologie der Landschaft kann uns dazu viel sagen,

doch damit sind wir schon in die Geomorphologie geraten.

Ohne alle diese Faktoren zu kennen, wird man kaum erfahren, was da auf dem Gemälde passiert. Umgekehrt aber, wir Botaniker können die archäologischen Fragen nicht lösen. Das ist primäre Aufgabe der Archäologie, wir können jedoch den Weg beschreiben und auf diese Weise das Spektrum der Denkansätze erheblich einengen. Aber, die Botanik, welche zunehmend eine so große Rolle in der archäologischen Forschung einnimmt, muss (und will) sich zunehmend mit

anderen Bio- und Geowissenschaften verbinden. Sie wird darin wohl eine zentrale Rolle behalten müssen, weil Menschen und Tiere Pflanzen essen, Böden unter Vegetation entstehen, geomorphologische Prozesse mit der Vegetation zusammenhängen. Aus diesen Gründen und wie sich unser Fach unter anderem durch 45 Jahre Wirken von Jutta und ihren Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen verändert hat, kann man es heute weder Vegetationsgeschichte noch Archäobotanik, noch botanische Archäologie, noch Phytoarchäologie nennen. Botanik ist wichtig, botanische Kompetenz ist eine unabdingbare Voraussetzung. Denn auch die altmodische Paläoethnobotanik wird weiterhin Teil unsere Aufgaben bleiben, man schaue sich nur die letzten beiden Bücher der Jubilarin an.

Die Engländer mit ihrer anderen Wissenschaftstradition haben das bereits vor Jahren so gesehen, und als dort 1984 ein Fachverein für unsere Disziplin gegründet wurde, bekam sie die Namen „Association for Environmental Archaeology“. Man könnte das in Deutsch mit Umweltarchäologie übersetzen. Leider hat das deutsche Wort Umwelt hier eine andere Bedeutung bekommen als das wertneutrale englische Wort „environment“. Was sich in meiner Gemeinde in den Niederlanden Umweltdienst nennt, ist die Müllabfuhr. Eine Lösung des Problems habe ich hier und heute auch nicht. Das muss auch nicht sein – ich habe an einer niederländischen Universität studiert; da wurde mir beigebracht, dass es vor allem darum geht, die richtigen Fragen zu stellen. Um die Antworten können sich dann die Anderen kümmern.

Jutta, ich bin an das Ende meiner kleinen Reise durch unser Fach angekommen, ein Fach, dem wir uns nun schon über 35 Jahre gemeinsam gewidmet haben. Es war eine Reise über einen Weg, der uns in viele verschiedene Naturräume – wörtlich und gedanklich – geführt hat; eine Reise, wo wir sogar einige Gipfel erreichen konnten. Der Weg geht weiter, er macht hier heute für Dich nur eine Kurve. Die Kurve musst Du nehmen, aber dann wünsche ich mir – und viele der hier Anwesenden mit mir –, den Weg der Archäobotanik gemeinsam mit Dir weiter beschreiten zu dürfen.

K. J. Strank/J. Meurers-Balke (Hrsg.), Obst, Gemüse und Kräuter Karls des Großen (Mainz 2008) und J. Meurers-Balke/T. Kaszab-Olschewski (Hrsg.), Grenzenlose Gaumenfreuden - Römische Küche in einer germanischen Provinz (Mainz 2010).

Building timber auxiliary forts in the Lower Rhine Delta in the Netherlands (AD 40–140)

Julia P. Chorus

Zusammenfassung – Nach detaillierten Analysen der Ausgrabungen von neun hölzernen römischen Kastellen am Rhein Delta (Niedergermanischen Limes) in Vechten, Utrecht, De Meern, Woerden, Bodegraven, Zwammerdam, Alphen aan den Rijn, Leiden-Roomburg und Valkenburg (Süd-Holland) sowie von einem Kleinkastell in Valkenburg-Marktveeld können nahezu 40 Bauphasen unterschieden werden. Sie sind die Grundlage für den hier präsentierten Vergleich. Die frühkaiserzeitlichen Kastelle wurden alle aus Holz gebaut. Die später häufig anzutreffende kombinierte Holz- und Steinbauweise ist erst ab etwa 160 n. Chr. feststellbar. Frühe Kastelle wurden aus Bauhölzern errichtet, die den umliegenden Wäldern entstammen. Dagegen ist von etwa 70 n. Chr. an das meiste Holz aus Nutzwäldern entnommen, dadurch wurden im Laufe der Zeit andere Baumarten bevorzugt genutzt.

Es gibt viele Unterschiede zwischen diesen Kastellen in den West-Niederlanden und denen im weiteren Verlauf der Rheingrenze. Layout, Baustil und Bautechniken zeigen markante Variationen. Dies könnte eine Beziehung zwischen den Soldaten, die die Kastelle bauten, ihrer Herkunft und ihren Bautraditionen aufzeigen, die sich aus der Kenntnis eisenzeitlicher Bautechniken in Holz erschließen lässt. Einige Kastelle wurden in einer Tradition gebaut die man von den Elbgermanen, der Przeworsk Kultur und möglicherweise auch von den Batavern kennt. Andere Kastelle zeigen wiederum Ähnlichkeiten zum *murus gallicus* aus Gallien.

Schlüsselwörter – Römerzeit, Kastelle, Rheinmündung, Dendrologie, Fälljahr, Feuchtboden

Title – Building timber auxiliary forts in the Lower Rhine Delta in the Netherlands (A.D. 40–140)

Summary – After studying the excavations of the nine Roman timber auxiliary forts in the Rhine delta at Vechten, Utrecht, De Meern, Woerden, Bodegraven, Zwammerdam, Alphen aan den Rijn, Leiden-Roomburg and Valkenburg (South Holland) and the fortlet at Valkenburg-Marktveeld, almost 40 building phases are distinguished. Subsequently these are the base of this comparative study.

The early forts in the research area were all built of timber. After several rebuilding phases only from AD 160 onward many of them were rebuilt in stone and wood. First, the forts had been constructed with wood supply from nearby forests, while after AD 70 most wood derived from managed woodlands. Later on the taxa of preferred trees also changed.

Many differences occur between these forts in the West-Netherlands, and also abroad. Layout, building style and techniques show a striking variation. This might point to a similar relation between the soldiers who built the forts, their origin and their building traditions as appears from research at Iron Age building techniques in timber. Some forts have been built in a tradition known from Elbgermanen and Przeworsk culture and possibly also the Batavians. Other forts show similarities with the *murus gallicus* from the (recruitment) area of the Gauls.

Key words – Early and Middle Roman period, auxiliary forts, Rhine Delta, Dendrology, Wetlands

1. Introduction

During the course of the first century AD the Roman army's building campaigns at the south bank of the Lower Rhine River must have caused a grand metamorphosis of the river area. Remains of nine timber auxiliary forts and a fortlet have been found in the West-Netherlands, in the Rhine delta (**fig. 1**). An auxiliary fort was built on the river front between Vechten, near Utrecht, and the North Sea coast every 12–15 kilometres, and later on even closer. These forts were constructed of timber and turf and had dimensions of 1–1,5 hectare (ha). They were small in comparison to contemporary forts in other parts of the Roman Empire's frontier zone. Yet, with ramparts of some five meters in height and even higher towers, these forts must have made an enormous impression on the local population.

There are also indications of a Roman military presence further upstream, though few traces of this can be found in the area today. The Rhine

has destroyed most of the evidence, except for dredge finds and some structures in Arnhem-Meinerswijk¹.

What information about the forts in the Rhine delta do we have? The timber remains in the wetland area provide a lot of information. But the way in which the remains have been documented varies. Sometimes the location is known and small scale excavations give us some insights into the building phases. Other forts have been studied and analysed more extensively. In some cases, the research took place over a century ago, while at other sites parts of forts were excavated only recently.

Despite these differences in levels of research and publication, I have been able to reconstruct almost 40 building phases of the nine forts at Vechten, Utrecht, De Meern, Woerden, Bodegraven, Zwammerdam, Alphen aan den Rijn, Leiden-Roomburg and Valkenburg (South Holland-ZH) and the fortlet at Valkenburg-Marktveeld (**fig. 1**). The reconstruction is based

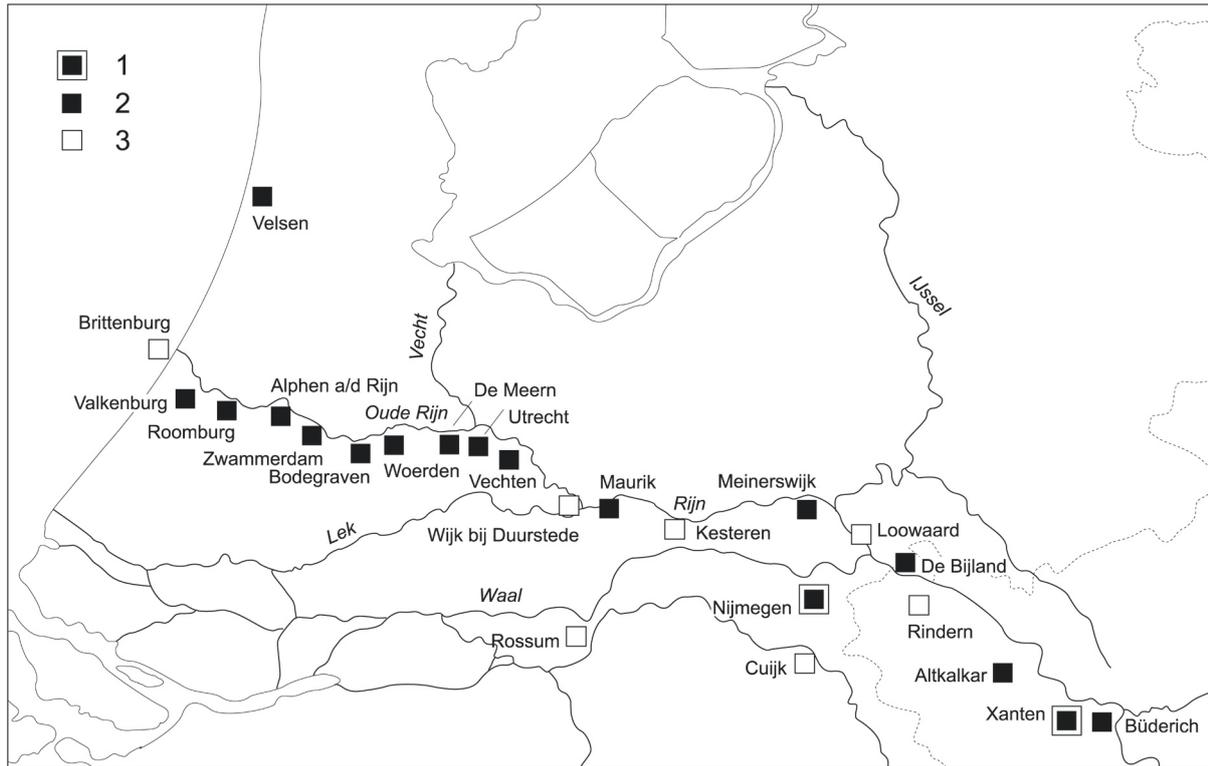


Fig. 1 Research area: fortifications in the Lower Rhine area in the Early and Middle Roman period.
1: fortress; 2: auxiliary fort; 3: probable auxiliary fort.

on information from excavation reports, articles and other publications, photographs and field drawings of old and new excavations. These last two mentioned items were very important sources for this research. They are fascinating to study and show many details.

In this paper, I will make a comparison between the forts and discuss their similarities and differences and how these might be explained. Most of the auxiliary forts in the research area were founded in the early 40's AD. Only in the last quarter of the second century AD, around 160, the greater part was rebuilt in stone. That is much later than in other regions of the Roman Empire, such as Britannia, the most of Germania Inferior and in areas to the east.

Wood was available in the surrounding area and was used for building the forts². I will deal with the use and supply of wood for the Roman army in the Rhine delta, a focus of my colleague Pauline van Rijn's research, in connection with the building campaigns of the forts. Van Rijn is, amongst others, a member of the research group of "A Sustainable Frontier? The establishment of the Roman frontier in the Rhine delta" at

the Radboud University of Nijmegen (see acknowledgements)³.

Excavations in the wet environment of the research area have provided an extraordinary quantity of wood records of the forts, and also of roads, watchtowers and river quays. These data have provided insights into the Roman supply systems over time and have made it possible to reconstruct the different types of wetland woodlands from which supply took place. The results show a use of different taxa through time, the use of import wood and indications of local woodland management.

Before discussing the use and origin of the timber and the comparison of the forts, I will start with a short overview of the archaeological-historical context in which the forts of the lower Rhine delta were built.

2. Early fortifications along the Rhine in the Netherlands

The river area between Vechten and the North Sea (**fig. 1**) offers exceptional information for

this research. Due to the high-water levels in this wetland area artefacts, especially organic material, are very well preserved. The structures along the Lower Rhine are also well preserved in subsurface, as hardly any post-Roman river erosion occurred. This is in contrast to the central and eastern part of the Dutch river area⁴.

The first signs of Roman occupation in the Rhine-Meuse delta relate to the military campaigns of Augustus by Agrippa. A large military base at the Hunerberg in Nijmegen had already been built probably between 19–16 B.C.⁵. The camp had been evacuated only in or shortly after 16, or at the latest in 12 B.C. Auxiliary troops had their fort nearby, at the Kops Plateau. In the first decennia of the first century some small camps arose in that area⁶. Meanwhile, the first forts appeared along the Rhine at Vechten⁷ (**fig. 1**) and, somewhat later, around AD 10–20, most probably also at Arnhem-Meinerswijk and – some kilometres to the west – Driel⁸. North of the river Rhine a fort with a harbour was built in the Oer-IJ region, at Velsen, and was connected with the forts on the Rhine through the river Vecht⁹.

2.1. Then, the 40's

In the early 40's a systematic expansion of the number of forts on the left bank of the Rhine took place. Some nine new auxiliary forts were built of which at least four are dated between AD 40–45. Until recently, it was generally accepted that only Valkenburg was built in AD 39/40 during the reign of Caligula¹⁰. Other forts were supposed to have been erected only in or shortly after AD 47, the year Claudius ordered general Corbulo to withdraw his troops to the Rhine river's left bank¹¹. However, recent excavations have fundamentally changed this theory as founding dates around AD 40 have been established for Alphen aan den Rijn¹², De Meern¹³ and presumably also for Woerden¹⁴.

It is probable that two forts east of Vechten were also part of this building campaign¹⁵. These forts from the early 40s were probably built as part of Caligula's expeditions in AD 39/40 against the tribes of the Chauki and Chatti¹⁶ and as part of the preparations to cross the North Sea and conquer Britannia¹⁷. Caligula's successor, Claudius, would have continued Caligula's planned building campaign for this reason. It was Claudius who eventually conquered Britannia in AD 43. The implication is that the chain of forts at the Lower Rhine arose during the reign of Caligula instead of that of Claudius.

The forts that probably do relate to Claudius, and possibly to his governor Corbulo and the events around the year 47, are those at Utrecht (Dom Square), Zwammerdam and Leiden-Roomburg¹⁸. Yet this year does not appear to be a 'sacred' date. Founding dates before 47 are well imaginable. After recent research of old excavations at Utrecht that were conducted in 1949 and 1956, for example, it was pointed out that there was pottery that could be dated from AD 40 onwards¹⁹. Of course, one needs more than pottery to date a site, like coins and dendrochronological dates. Still, this tells us that the year 47 is of less importance than had been assumed earlier.

The first signs of Roman occupation at Bodegraven were supposed to be dated in the 60's AD. This was established by two dendrochronological dates of a gateway's posts in the summer of AD 61 (the felling date). The remains of the fort at Bodegraven could well be of a somewhat later date than the ones mentioned before, but not as late as AD 61. This date actually appears not to relate to the oldest building phase of the fort²⁰. The wood samples belong to a rebuilding phase or to the repair of the gateway. Finds of pottery support a date earlier than AD 61, possibly in the early 40s²¹. When these four forts were built, the nearest neighbour distance between the nine forts was reduced from 15 to circa five kilometres.

The remains of the forts in the research area show several phases of repair and rebuilding, each time using timber and turf. These activities appear not always to have taken place at the same time. The only simultaneous rebuilding campaign of almost all forts in the region started around AD 70, after they had been burnt down during the Batavian revolt in AD 69/70. Meanwhile, several new forts were built to the east of Vechten, probably at Rijswijk/Wijk bij Duurstede, Maurik, Kesteren and Randwijk, some kilometres to the east of Kesteren²² (**fig. 1**).

During the first stage the system of forts and watchtowers probably aimed to protect against Germanic invasions, as mentioned above, and to create a safe corridor for transport as preparation for the invasion of Britannia in AD 43. Only later on, probably by the end of the first century, was this corridor turned into a frontier zone. An overland road or path must have connected the forts at that time. The first evidence of a road, however, only dates to AD 99/100. Most likely there was an earlier road linking the forts in the area, traces of which have not yet been found.



Fig. 2 Detail of a barrack: floor and foundation of one of the barrack walls at Alphen aan den Rijn, dated ca. AD 41/42.

From 160 onwards most of the forts were partly transformed into stone buildings. In the first stage the defences and the *principia* were built in stone; later on some other main buildings were also raised in stone. Other buildings, like barracks, were still erected of wood. The occupation of most forts along the Rhine and their associated settlements, the *vici*, must have ended in the last quarter of the third century AD²³.

3. Research on wood

During the period of circa 250 years in which wood was needed to build the forts, tons of wood were collected in the building campaigns. As stated above, between circa AD 40 and 150 the forts were built in timber. After that, during the stone phase of the next 100 years, wood was still necessary for some timber buildings and for the foundations of stone buildings. Wood was used not only for forts but also for roads, watchtowers, river quays and *vici*²⁴.

Pauline van Rijn did important research on the use and origin of timber in the forts of the Lower Rhine delta between circa AD 40–150. Some of

her research questions are: Where did the wood come from? Did it come from local woodlands or was it imported, from natural woodlands or production forests? She investigated more than 6.000 wood records. The earliest wood data were collected from excavations in the 1930s and 1940s at the Roman fort at Valkenburg, mostly consisting of identification of the wood taxa and sometimes information on the dimensions of the timber. From the 1980s onwards large quantities of construction timber in the field have been archived with new methods: this concerned “a systematically recording of first the dimensions of the wood, secondly the method of conversion of the tree trunk into timber for construction, thirdly tool marks, fourthly the form and sharpening of posts and poles”²⁵. The excavations of the Roman fort at Alphen aan den Rijn in 2001–2002 provided important wood data. Besides lots of timber from barracks (fig. 2), including the floors, posts and beams of gateways, angle towers and foundations of two phases of ramparts have also been investigated²⁶.

Besides this circa 500 dendrochronological analyses have been performed on oak as well as on ash and elm. These data are important for the chronology of course, but, as van Rijn states, they

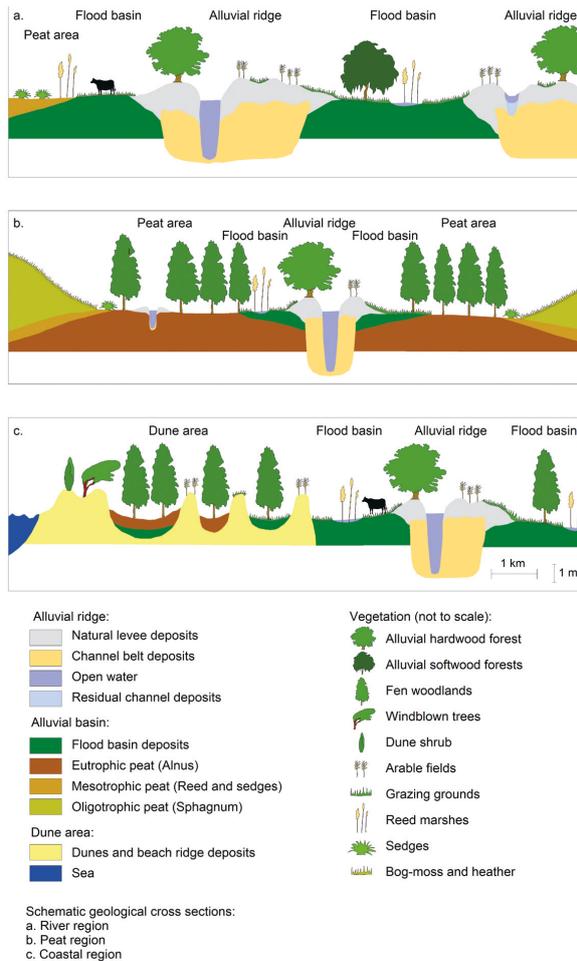


Fig. 3 Cross-sections through the three types of landscape in which the Roman defence system of the Lower Rhine was built, a. river region, b. peat region, c. coastal region.

also “can often provide the ages of the trees at the time of felling, in cases where the total number of rings are known or can be estimated.” Van Rijn continues: “This gives supplementary information on the character of the woodlands where the wood was felled”²⁷. Van Rijn has been able to answer the question about whether the woodland had been exploited or regularly managed at an earlier date.

4. Landscape

Before discussing the wood data, it is useful to give an overview of the landscape and the possible sources of wood²⁸. The river Rhine runs from east to west through the central part of the Netherlands. In the east of the country the river is flanked by Pleistocene cover sand areas. The forts of this research are situated in the middle and

west parts of the Netherlands. During the Roman occupation, this area could be characterised as a wet area with – from the east to the west – river deposits, an extended peat area and coastal deposits in the west (fig. 3).

The river area in the east, between Vechten and Woerden (fig. 1), consisted of meandering rivers and a wide zone of levees. These were built up of fertile river sediment, crevasses and basin clay sediment. Research on pollen sometimes shows indications of mixed woodland fringes and alder woodland. West of the fort of Woerden the Rhine entered the peat area. On both sides the river was bordered by low narrow natural levees. Behind these levees the fen peat stretched out with a mixed wetland-woodlands environment on the flood plains.

Mesotrophic peat with reed and sedge swamps was to be found deeper inland and farther away from the river's influence. It was followed by an extensive area of oligotrophic treeless sphagnum peat. The peat was drained by small streams that formed tributaries of the Rhine.

At the fort of Leiden-Roomburg the Rhine reached the coastal area, a zone of low sandy ridges of marine sediments, separated by depressions filled with peat. Pollen studies show that the dunes had a natural vegetation of mostly dune shrubs with sea buckthorn, juniper and alder carr in the peaty depressions.

In the Rhine estuary fresh water and sea water collided. At storm tide the sea would cause destructive flooding. Limitations on woodland growth would have been the consequence of regular flooding by salt water around the estuary, long-time human habitation and exploitation of the ridges for agriculture and wood gathering.

5. Use and origin of the wood

Combining these data with the research on the landscape it appears that this spectrum of used wood species shows similarities with that of riverine woodland on levees²⁹. Van Rijn assumes that construction wood from the local woodland on the levees was used for the layout of the military defence system, perhaps complemented with alder wood from the flood basins and fen woodlands. The wood that has been used in construction is partly “gnarly and crooked”. That would, according to van Rijn, not be the case had the wood been imported³⁰.

Van Rijn's research shows that a wide spectrum of species was used for the construction

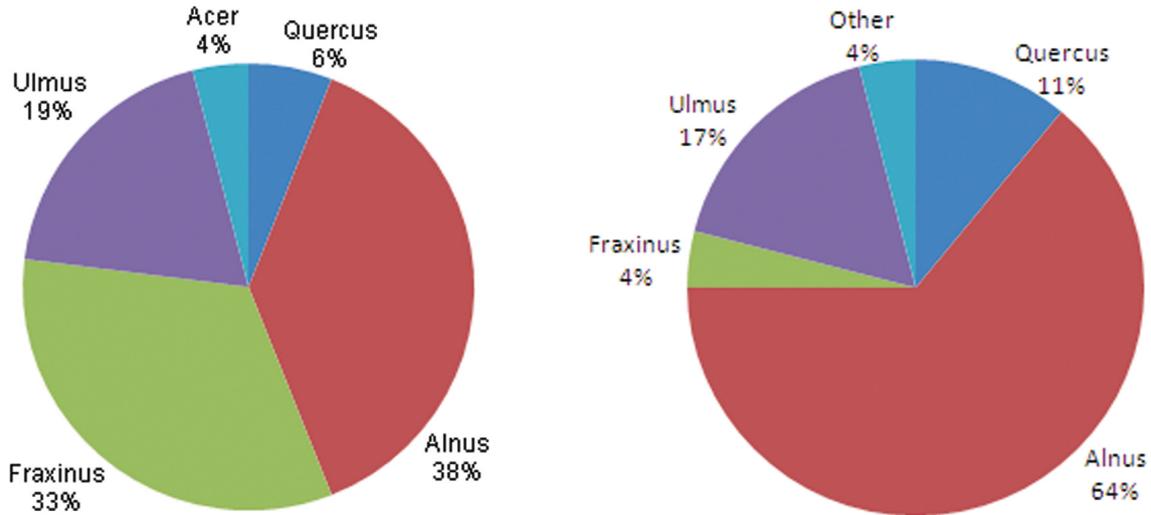


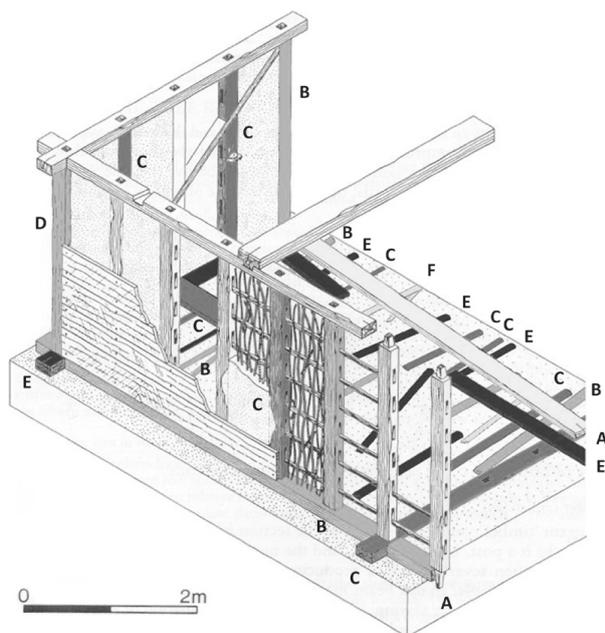
Fig. 4a-b Relative amounts of wood taxa used for timber by the Roman army in the western Lower Rhine delta between AD 40 and 140, the forts in the early Roman period (N=1227) (left) and middle Roman period (N=767) (right).

of the forts and the quays that accompanied them, between AD 40 and 70³¹. Alder (*Alnus*), ash (*Fraxinus excelsior*) and elm (*Ulmus*) appear to be the most common species. Oak (*Quercus*) and field maple (*Acer campestre*) were less common (fig. 4a). Other species were used for wickerwork, wicker mats and faggots³².

Van Rijn can conclude that all taxa were used randomly in the structures (fig. 5): “No distinction was made with regard to either the function of the structure or the various construction elements within a structure. Beams, uprights, posts or

planks showed a similar distribution to that of the total structures. Selection was based in the first place on availability and, in the cases where large trunk diameters were needed, on the size of the available tree trunks. Alder and elm seem to have offered the best material for timber of larger dimensions”³³.

After AD 70 the wood spectrum changed remarkably. Van Rijn showed that a strong increase in the use of alder occurred, while ash, elm and field maple had almost disappeared (fig. 4b). She concludes that the riverine woodland on the



- A: *Acer campestre*: field maple
- B: *Fraxinus excelsior*: ash
- C: *Alnus*: alder
- D: *Quercus*: oak
- E: *Ulmus*: elm
- F: *Sambucus*: elder

Fig. 5 Random use of wood taxa in a barrack.

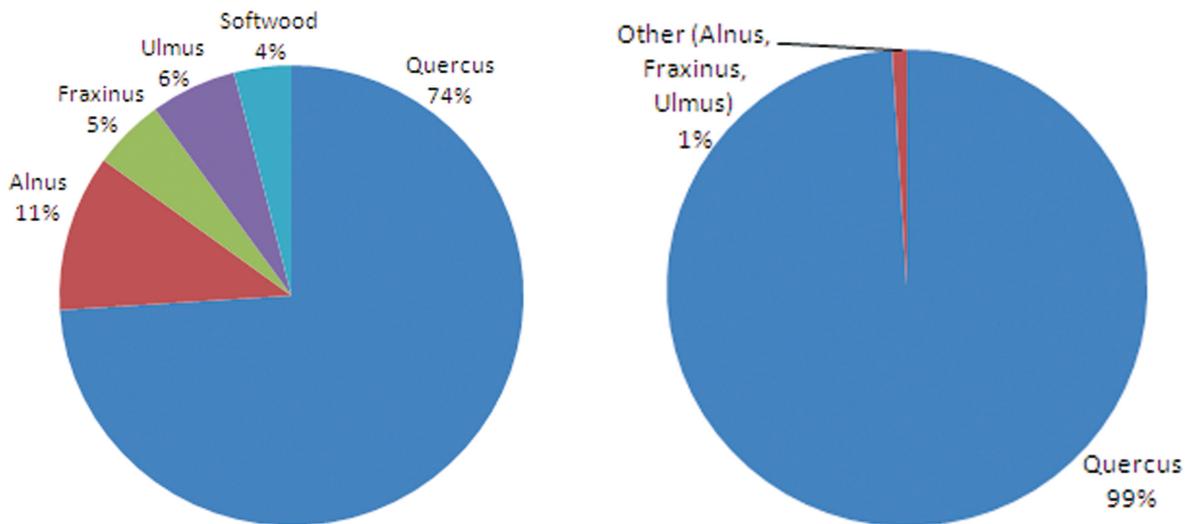


Fig. 6a-b Relative amounts of wood taxa used for timber by the Roman army in the western Lower Rhine delta between AD 40 and 140, the roads from AD 99/100 (N=168) (left) and AD 123/125 (N=491) (right).

levees had become scarce. Detailed investigation pointed out that from the late first century onwards the construction wood of alder was made out of trees which had more or less the same diameters, and consisted of straight stems without side branches³⁴. Van Rijn assumes that this alder wood came from managed, coppiced alder woodlands. “These woodlands were probably located on the low-lying parts of the levees, in the flood basins and the fen woodlands. The flood plains and low levees with their heavy clay sediments near the river would have provided excellent growing conditions”³⁵. Coppiced woodland provides more suitable construction wood per hectare than natural woodland³⁶. Assuming that production woodland occurred in the Rhine delta as early as the last quarter of the first century, as van Rijn states, it means that the landscape was already adapted to the increased demand for construction wood.

At the same time the use of oak strongly increased. The selection of oak seems to have been limited to the construction and maintenance of roads and the river infrastructure, especially the building campaigns of AD 99–100 and AD 123–125³⁷. Van Rijn remarks that “after deducting the share of oak used for these two building campaigns, the most obvious shift in the spectrum is the importance of alder, used for timber and round wood in all sites and contexts” (cf. fig. 4b with 6a-b)³⁸.

As Kooistra concluded “analysis of wood data has demonstrated that wood for the construction of the forts, but also for later building activities,

was acquired from the woodland in the limes zone”³⁹. The woodland on the levees and alluvial ridges delivered most of the wood that was used for building the forts around AD 40. According to van Rijn only the high levees in the central peat region still carried substantial areas of natural mixed woodlands before AD 70. The natural woodlands on the levees in the eastern river region and western coastal region were most probably already largely deforested, as these areas were relatively densely populated during the Roman period⁴⁰. That leads to the assumption that the part of the Roman army that was stationed in the eastern region mainly exploited the flood basins and the fens downstream along the river Vecht (fig. 1).

Decades later, the greater part of the wood came from the wetland woodland in the flood basins and the fen woodlands. To cope with the disappearance of these resources, the Roman army probably found a permanent solution through the development of alder copses on the edge of the levees and in the flood basins. These copses could provide both timber and firewood⁴¹. Production woodland must have started in the late first century.

6. Wood supply and local population

Besides the research on use and origin of the timber for building the forts in the Lower Rhine area, another aim of van Rijn’s research was to investigate to what extent the local population

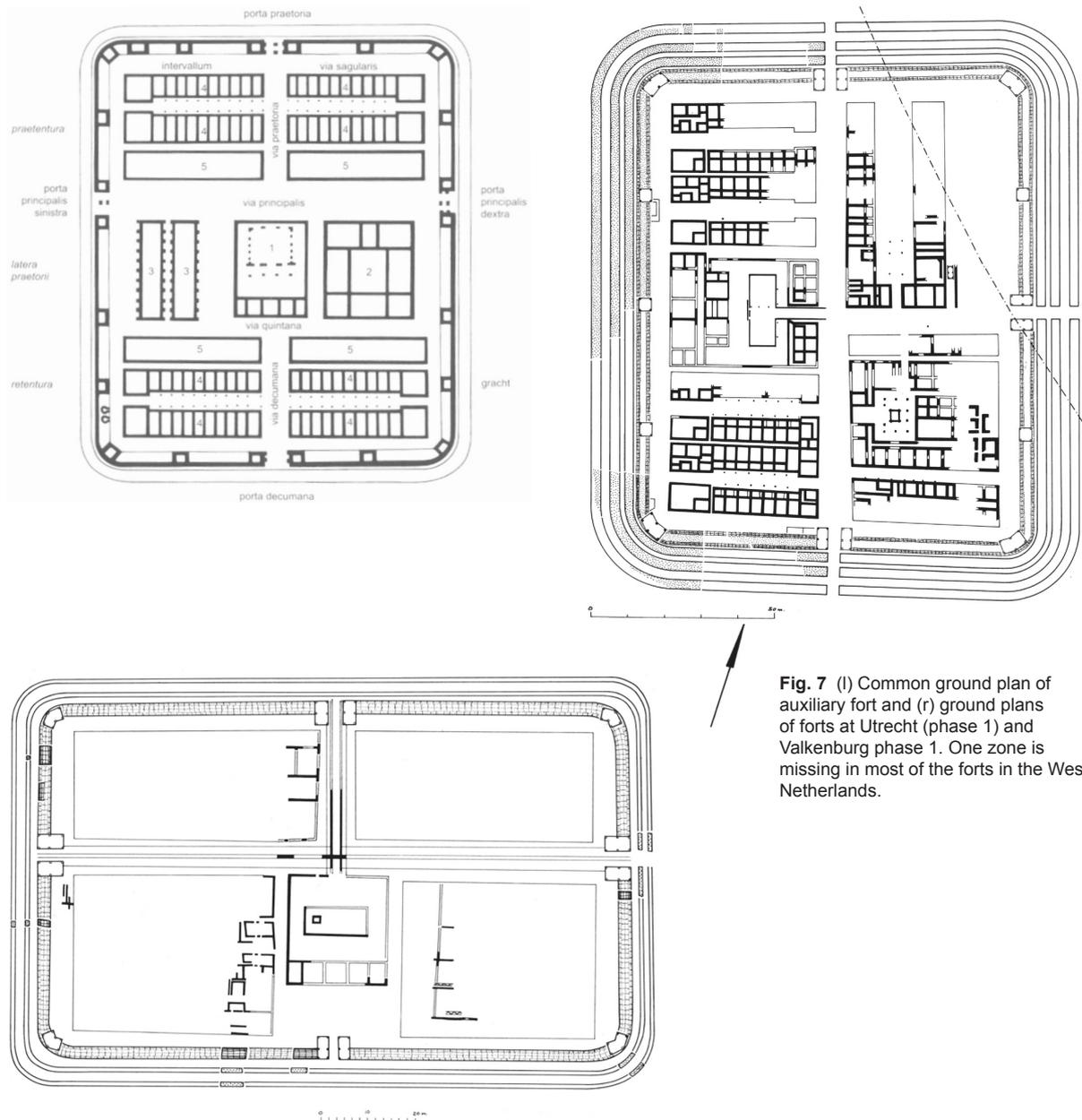


Fig. 7 (l) Common ground plan of auxiliary fort and (r) ground plans of forts at Utrecht (phase 1) and Valkenburg phase 1. One zone is missing in most of the forts in the West-Netherlands.

was involved in supplying the Roman army. For that part of the research the carrying capacity of the landscape with regard to wood had to be investigated⁴². Estimations of the yields of the Roman woodlands are made⁴³ and insight is gained into the required amounts of construction and fire wood for the Roman army and their associates⁴⁴. Also the quantities needed for farms and barns and fuel in the rural settlements have been calculated and integrated into the calculations⁴⁵.

The research concluded that the rural population in the area was probably much more involved in provisioning the Roman army between AD 40 and 140 than had previously been

assumed. This holds especially true for wood and cereals⁴⁶. The authors state that “the provisioning with timber and fuel seems to have been much more a solely military matter that was carried out by the soldiers themselves. Such activities would have posed too much of a logistical problem for the rural population, certainly at periods of heightened activities, for example the transport of large quantities of wood from alder wetlands to the places of construction”⁴⁷. The assumption is that the employment of the rural population in establishing wood supplies might have started with the development of alder copses in the middle Roman period, as discussed above.

It is interesting to look at the possible influences of these changes in the wood procuring process and in the wood supply. Did the alternation of the available wood spectrum influence the construction of the forts?

7. Building the forts: one building programme?

In addition to the insights into use and origin that timber remains give, these remains also provide information about building techniques and building styles. One might expect that the forts, being built in a small area and in a rather short period of time, would have looked more or less alike. The analysis of the nine forts and the fortlet in the research area showed many similarities but even more differences between them.

Similarities include their rectangular shape, their small size and their position in the landscape, which was extremely close to the river and at a crossing of the Rhine and a river branch⁴⁸. The internal division in only two parts instead of three, the *praetentura* and the *latera praetorii*, is very characteristic of the forts in the West-Netherlands (fig. 7)⁴⁹. Much more common, especially in a later stage, is a division into three parts like almost all other forts show (e.g., in the Rhine and Danube region and in Britannia)⁵⁰.

Other similarities are the location of the roads through the fort, the *via principalis* and the *via praetoria*, the location of the *principia* (the headquarters) in the middle of the rear zone, and the width of the ramparts (circa three metres, or 10 Roman feet – *pes monetalis* – wide). The measurements of the gateways and interval towers largely correspond. Despite these and some other similarities many differences occur. In this paper, I will discuss some of them and the possible explanation for these differences.

Comparing the structures of the forts, the first striking difference is the variety of design and building techniques of the ramparts (fig. 2). The various types of ramparts in the research area can be categorized into three groups: ramparts with timber corduroy as foundation for a rampart body of sods, with a timber framework to keep the sods together, type A; ramparts with a rampart body like type A behind a timber front revetment, type B; ramparts with a timber revetment both at the front and rear side, filled up in between with sand and clay, a box rampart, type C (fig. 8)⁵¹.

The ramparts within these types have been built in a different way. The foundations varied substantially. For instance, the box rampart: of

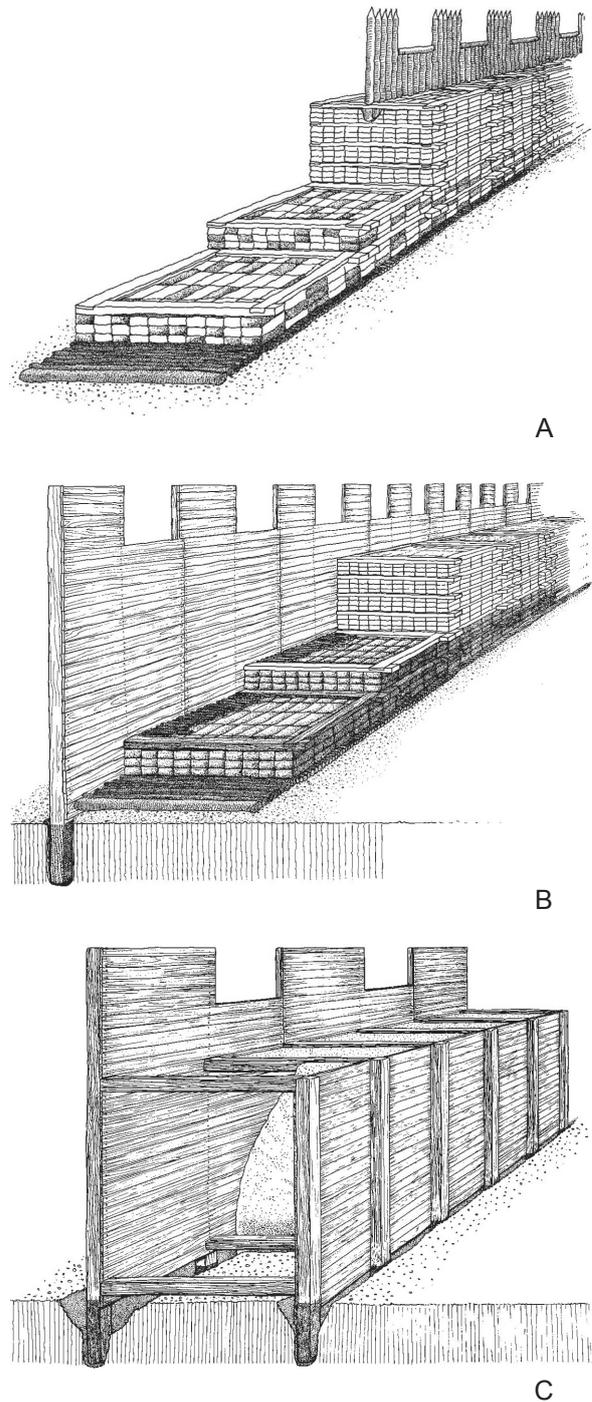


Fig. 8 Three types of ramparts in the forts in the research area: A turf rampart; B turf rampart with front revetment; C box rampart.

the one in Vechten two trenches were visible with postholes and sometimes with timber remains still inside. The same technique was applied in Zwammerdam and possibly also in Leiden-Roomburg. In Bodegraven the rampart was built with beams and posts with mortice-and-tenon joints at the front and rear side. Heavy posts were

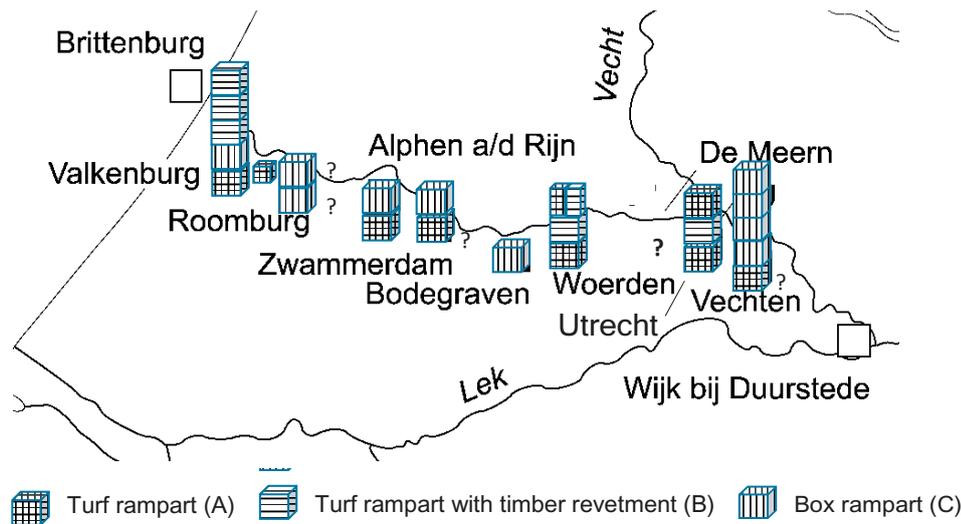


Fig. 9 Distribution of rampart types A (turf), B (turf and front revetment) and C (box rampart) in the forts in the research area.

found in postholes at the rampart's front side and the rear side, belonging to the second phase of the fort in Alphen aan den Rijn. The second rampart in Valkenburg showed a front revetment with heavy oak beams and posts with the mortice-and-tenon technique. At the rear side the posts were put either in postholes or in a trench⁵².

These ramparts display varying building techniques within a short period of only 100 years and in a small area. In **fig. 9** the distribution of the various types is demonstrated. It is striking that the type of rampart seems randomly chosen. There is no logical sequence of ramparts to discover. It's also remarkable that in the first 30 years of Roman presence at Valkenburg the ramparts were often rebuilt and always in a different way.

What could be the reason behind the diversity of ramparts? One might think of environmental conditions: perhaps the close position of the forts to the river caused problems with water and all those experiments were necessary in order to find the right rampart. But why wasn't only one type of rampart the best defence and why didn't the soldiers stick to that type for the whole of the area? Even after the Batavian Revolt, when all forts were rebuilt, there were still several types of rampart construction in use. The differences between the three landscape regions (see above), the river area, the peat area and the coastal area, could have influenced the choice for a certain type of rampart.

Another possible reason is the availability of wood. Did the builders need more timber for one type of rampart than for another? This is not plausible: when calculating the necessary amount of wood per type, similar quantities are needed. The types of trees, however, do differ (**tab. 1**).

However, there seems no logic as regards the use of timber, geographically nor chronologically.

Besides ramparts other parts of the defences, like angle towers and gates, show differences in plan or foundation methods. Also foundations and walls of buildings inside the defences of the forts show varying building techniques. On one hand, in buildings like the barracks, headquarters and granaries, timber uprights in foundation trenches occur. On the other hand, we see uprights in individual postholes or into sleeper beams, which were let into the ground: the mortice-and-tenon joint. These jointing techniques have predecessors in the Iron Age and further back in time⁵³. The foundation of posts in postholes and the raised floors of the Roman *horrea* are known from Iron Age granaries. These often had smaller dimensions but also raised floors. Another difference between buildings in forts is pointed out by the remains of wattle-and-daub walls. Most such walls show a vertical pattern although sometimes a horizontal way of wattle appears⁵⁴. Horizontal wattling was also applied to walls of Iron Age and Roman farmhouses.

Comparing the forts in the Rhine delta with timber forts abroad, further eastward in Germania Inferior, in Germania Superior and Raetia and – to the west – in Britannia, a very similar picture appears. The variety of rampart types is not only limited to the West-Netherlands research area. Also abroad there are places in which in each new building phase different types succeed each other. That also applies to other parts of the defences and to the internal buildings of the forts.

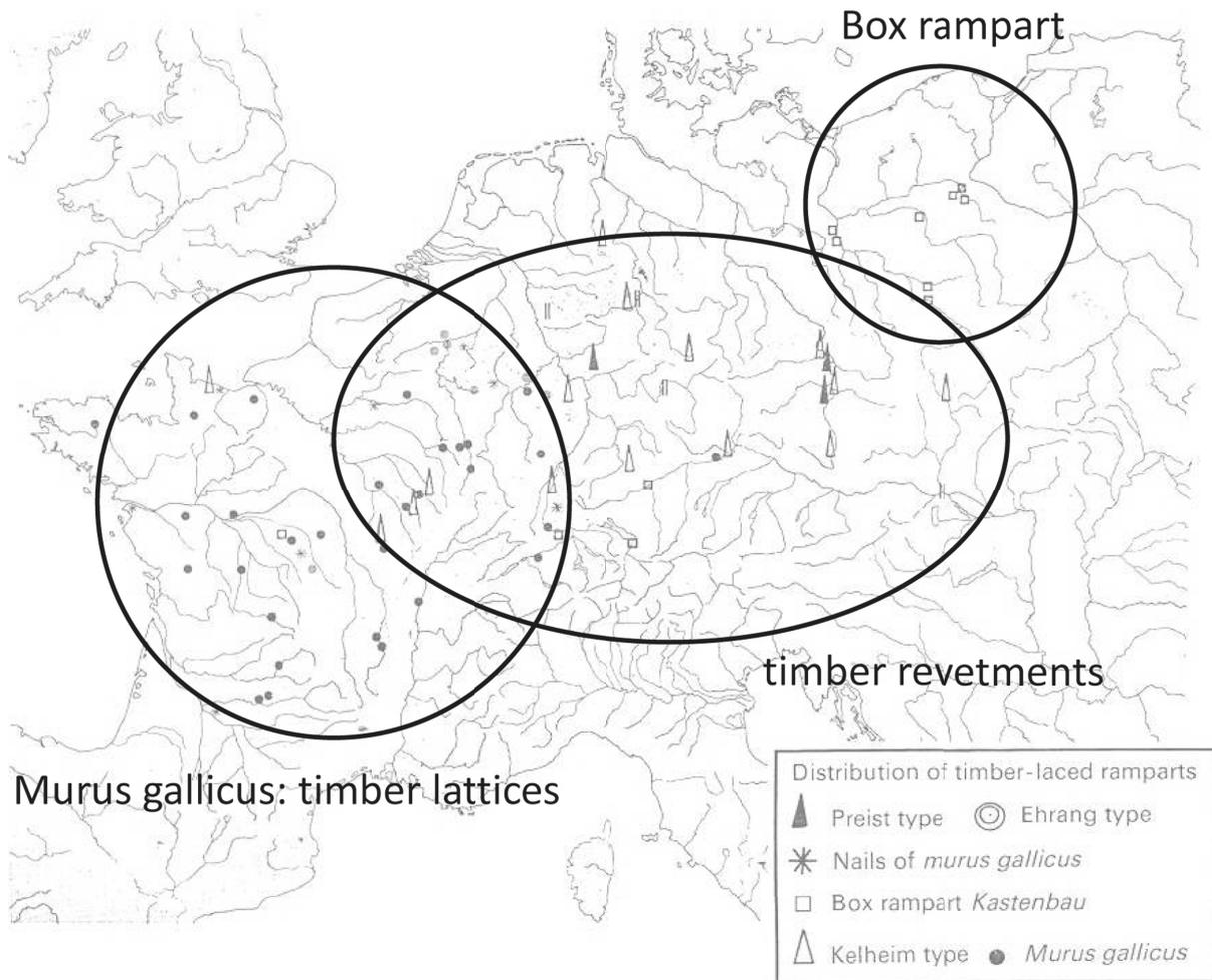


Fig. 10 Distribution of ramparts in continental Europe between 100 and 20 BC.

8. Conclusions: all about building traditions

In my opinion each kind of rampart indicates a different occupation within the forts. Assuming that in the pre-Flavian period the auxiliaries were led by their own regional leaders⁵⁵ and that the auxiliaries built their own forts at the time⁵⁶, every new garrison with its own commander built or adapted the forts according to their own practices. The same applies to the ramparts. In the following decades the auxiliaries subsequently developed into mixed troops, not descending from one certain tribe, but replenished by soldiers from various different backgrounds⁵⁷. The question about how decisions were made during the building process is an interesting discussion, but too comprehensive to go into detail here⁵⁸.

Apparently, the rules about 'how to build a fort' weren't very strict. There was a certain freedom in building the forts, shown for instance by the enormous diversity of fort plans⁵⁹. I think that

this freedom also relates to the way of building, to both style and technique. The diversity of building techniques must above all be due to the differences in ethnicity of the soldiers and therefore the differences in building traditions⁶⁰. If auxiliary troops could build according to their own tradition within certain limits, where did the knowledge come from?

The diversity of rampart types of the Roman forts shows, in my opinion, a link with ramparts of Late Iron Age fortifications, the *oppida*, and possibly also with walled enclosures in other regions of the time⁶¹. As the distribution map (fig. 10) of the different types of ramparts in the late Iron Age shows, the concentrations of rampart types are evident. These concentrations represent different cultural traditions that must reflect the traditions in the Roman fort building.

The various rampart constructions from the late Iron Age seem to have been decisive for the specific rampart constructions in the Roman

Fort with information on wood	Date	Type of rampart	Wood species
Utrecht 1	c 47	A	fraxinus/alnus (corduroy)
Woerden 2	c 50	B	fraxinus/alnus/quercus
Bodegraven	c 45/50?	C	ulmus/alnus/quercus/ salix (beams); alnus/quercus/ salix (posts)
Alphen aan den Rijn 1	c 41	A	fraxinus/alnus ulmus/corylus a (corduroy)
Valkenburg 1	c 40	A	Populus (corduroy)/ulmus (framework)
Valkenburg 2	c 47	C	Ulmus (beams), ulmus (posts)
Valkenburg 3	c 50/60?	B	Quercus (beams revetment)
Alphen aan den Rijn 2	c 70	C	Alnus, ulmus, fraxinus (posts)
Valkenburg 4	c 70	B	Ulmus (corduroy), revetment?
Valkenburg 5	c 100	B	Quercus (beams revetment)

Tab. 1 Use of wood in ramparts in the research area.

forts in the Rhine delta. The knowledge of how to build a rampart was combined with Roman elements like the units of measurement (Roman foot) and the use of Roman building equipment and instruments like the *groma*. It seems that the forts, the soldiers, their recruitment area and their building tradition are related. On the one hand one could point out Gaul as a recruitment area with the *murus gallicus*, leaving traces in the forts in Utrecht and Valkenburg (phase 1 and perhaps 3) and probably in the earliest forts in Woerden, Alphen aan den Rijn and Valkenburg-Marktvelde.

On the other hand, Germany, the Czech Republic and Slovakia and box ramparts up north in the direction of Poland could be seen as recruitment areas. Around the middle of the first century BC the grandparents of current auxiliaries migrated from Central Europe towards the Rhine and Danube. The auxiliaries had inherited their culture traditions, including the building traditions. Examples are Elbgermanen and Przeworsk culture people⁶². In that area vertical ramparts were built.

Maybe the Batavians with their former homelands from this region, where the Chatti lived, are part of this cluster. Possible traces of these recruits with their building traditions can be found in the forts in Vechten, Bodegraven and in second phases in Alphen aan den Rijn and Valkenburg.

It is interesting to study how those traditions are related to the wood procuring process and to wood supply, and to look at the consequences of the changes in the wood procuring process and those in the wood supply. In order to answer these questions the next step should be an even closer look at the constructions of the military buildings of the forts, the wood species and the changes over time. Then it might be possible to find out whether the alternation of the available wood spectrum influenced the forts' construction, the building style and technique, as applied by the auxiliaries.

Soldiers from many different regions built their forts with wood from the local environment, on the one hand according to a larger programme, but on the other hand according to what they were used to and the building traditions of their ancestors.

Footnotes

* This article is the result of close cooperation with P. van Rijn. I would like to thank her for the fruitful and enthusiastic discussions we had. Unfortunately, she was not able to finish her contribution to this article. I would also like to thank M. K. Dütting for her valuable comments on earlier versions of this article and S. Anderson for correcting the English.

¹ Willems 1986, 329–356; Bechert/Willems 1995, 65, 77–8.

- ² Van Rijn 2011; Kooistra et al. 2013; Van Dinter et al. 2014.
- ³ The research (Oogst van Malta programme) was funded by the Netherlands Organization for Scientific Research. The project team consists of, besides the author, C. Cavallo (University of Amsterdam), M. van Dinter (ADC Archeoprojecten), M. K. Dütting (at that time Hazenberg Archeologie Leiden), M. Erdrich (at that time Radboud University Nijmegen), E. P. Graafstal (City of Utrecht), L. I. Kooistra (Biax Consult), M. Polak (Radboud University Nijmegen) and P. van Rijn (Biax Consult).
- ⁴ Bechert/Willems 1995; Van Dinter 2013, 12.3.
- ⁵ Kemmers 2006, 61–62, 65; Niemeijer 2013, 71; Polak/Kooistra 2013, 393.
- ⁶ The fort at Trajanusplein is dated between AD 10–20 (Bechert/Willems 1995, 66–67), and must have functioned as an operation base or as a providing camp during the campaigns of Germanicus in Germania between AD 14 and 16. Some later, smaller camps appeared in the neighbourhood of Trajanusplein and Kops Plateau (Willems et al. 2005, 55–73; Willems/Van Enckevort 2009).
- ⁷ The first signs of a military presence at Vechten are dated to the beginning of first century (Polak/Wynia 1991; Zandstra/Polak 2012), doubted by some scholars, like De Weerd (2003, 190) who suggests the 2nd decade for the founding of Vechten, as part of Germanicus' expeditions.
- ⁸ Willems 1986a; Polak/Kooistra 2013, 426.
- ⁹ Velsen is dated circa AD 15/16 (Morel 1988; Bosman 1997; Bechert/Willems 1995, 9; Bosman/De Weerd 2004).
- ¹⁰ Coins, pottery and historic sources point out that the fort at Valkenburg (ZH) was founded circa AD 40 (De Weerd 1977, 271; De Weerd 2003, 191). Although there were many very well preserved timber remains of the five building phases, no dendrochronological data are available. All wood samples taken at the excavations in the Second World War were used as fuel during the Hunger Winter of 1944 (De Hingh/Vos 2005, 113).
- ¹¹ Tacitus, *Annales* 11,19.
- ¹² Polak/Kloosterman/Niemeijer 2004, 54; 61; 250. The date is based on dendrochronological research and coins (Kemmers 2004, Kemmers 2006b).
- ¹³ At De Meern no dendrochronological data are available. Coins indicate a date in circa AD 41 (Kemmers 2006c).
- ¹⁴ The same goes for Woerden. Coins show a date around 45 (Kemmers 2008, 269–288).
- ¹⁵ Duiven and Herwen/De Bijlaard (Bechert/Willems 1995, 65, 77–78; Willems 1986b, 295).
- ¹⁶ Barrett 1989; Winterling 2005.
- ¹⁷ Polak/van Doesburg/van Kempen 2004, 249–250; Polak 2009, 949.
- ¹⁸ The basis for this date consists of finds, especially terra sigillata, and burning layers (Utrecht: Ozinga et al. 1989, 41; Zwammerdam, Haalebos 1977, 47–55). The dating evidence of Leiden-Roomburg consists of pottery (Brandenburgh/De Bruin 2016; Polak/van Doesburg/van Kempen 2004).
- ¹⁹ Niemeijer 2014, 93–100; Van Diepen, in prep.
- ²⁰ Chorus, in prep. a.
- ²¹ Niemeijer 2004, 24–37; Van der Kooij et al. 2005, 283–284, 291; Van der Kooij/Sprey/Postma 2014; Polak/Niemeijer/Van der Linden 2012, mention the possibility of the presence of Roman troops in Bodegraven around AD 50, based on research by J. K. Haalebos on terra sigillata (Haalebos 1980).
- ²² Willems 1986, 329–356; Bechert/Willems 1995, 65, 77–80.
- ²³ Bechert/Willems 1995, 27, but re-use of some forts until the early fifth century is mentioned. The date of abandonment is being analysed by Heeren, in prep.
- ²⁴ See S. Lange in this volume for wood research on roads, watchtowers, river quays, and also (among others) Lange 2007, 102–113; Lange 2010, 181–190.
- ²⁵ Van Rijn 2011, 31.
- ²⁶ Polak/van Doesburg/van Kempen 2004, Chorus, in prep. a.
- ²⁷ Van Rijn 2011, 32.
- ²⁸ Van Rijn 2011, 33. See for a detailed palaeogeographical map and description of the research area: Van Dinter 2013; Kooistra et al. 2013; Van Dinter 2014.
- ²⁹ Kooistra et al. 2013, 11.
- ³⁰ Kooistra et al. 2013, 11.
- ³¹ Van Rijn 2011, 33; Kooistra et al. 2013, 11.
- ³² See also Dütting/Van Rijn in this volume.
- ³³ Van Rijn 2011, 33.
- ³⁴ Kooistra et al. 2013, 12.
- ³⁵ Van Rijn 2011, 38.
- ³⁶ Kooistra et al. 2013, 12.
- ³⁷ Van Rijn 2011, 35; Kooistra et al., 2013, 12. Van Rijn also states: "Research into the numbers and pattern of year rings has demonstrated that part of the construction wood came from woodland that had been harvested for wood before. Wood with several hundreds of year rings also occurs, and some of it has been investigated dendrochronologically. This has revealed that these oaks have come from natural woodland located in what is now the western part of the Netherlands (Visser 2009; Visser/Jansma 2009)".
- ³⁸ Van Rijn 2011, 35.
- ³⁹ Kooistra et al. 2013, 18–19.
- ⁴⁰ Kooistra et al. 2013, 7.
- ⁴¹ Van Dinter et al. 2014, 16.
- ⁴² Kooistra et al. 2013, 7. These questions were also asked about the data of food, collected during several excavations in the same research area. Kooistra et al. 2013; Van Dinter et al. 2014.
- ⁴³ See Van Dinter et al. 2014 for the results of these calculations.
- ⁴⁴ Kooistra et al. 2013, 7.
- ⁴⁵ Van Dinter et al. 2014, 20–21.
- ⁴⁶ Van Dinter et al. 2014, 31–32.
- ⁴⁷ Van Dinter et al. 2014, 32.
- ⁴⁸ Van Dinter 2013.
- ⁴⁹ The only exception is the fort at Vechten (near Utrecht), Chorus, in prep. a.

- ⁵⁰ Among others Johnson 1987, 264.
- ⁵¹ Chorus 2008; Chorus 2017; Chorus, in prep. a.
- ⁵² Field drawings and Braat 1939; Van Giffen 1950; Reddé et al. 2006 (Vechten); Van der Kooij et al. 2005; Van der Kooij/Sprey/Postma 2014 (Bodegraven); Haalebos 1977 (Zwammerdam); Haalebos et al. 2000; Polak/van Doesburg/van Kempen 2004 (Alphen aan den Rijn); Polak/Kloosterman/Niemeijer 2004; Brandenburgh/De Bruin 2016 (Leiden-Roomburg); Van Giffen 1948, 1955 (Valkenburg).
- ⁵³ Audouze/Büchschütz 1992, Huijts 1992.
- ⁵⁴ Glasbergen/Groenman-van Waateringe 1974, 19.
- ⁵⁵ Among others Alföldy 1968, 111–116.
- ⁵⁶ Sommer 1984, Campbell 2009, 37; 59–60, Marcu 2011.
- ⁵⁷ Alföldy 1968; Holder 1980; Haynes 1999; Le Bohec 2005.
- ⁵⁸ Chorus, in prep. a.
- ⁵⁹ Johnson 1987, 319.
- ⁶⁰ See for details Chorus 2008; Chorus 2017.
- ⁶¹ Chorus 2008, Chorus 2017.
- ⁶² M. Erdrich, personal communication.

Figure and Table Credits

- Fig. 1 After Polak 2009, fig. 1.
- Fig. 2 Polak et al. 2004, Afb. 35.
- Fig. 3 After Kooistra et al. 2013, fig. 3.
- Fig. 4a-b After Kooistra et al. 2013, fig. 4a-b.
- Fig. 5 After Van Rijn 2011, fig. 4, drawing barrack construction by R. Reijnen, Radboud University, after Goodburn 1991.
- Fig. 6a-b After Kooistra et al. 2013, fig. 4c-d.
- Fig. 7 After Johnson 1987, Abb. 19, adapted by Polak et al. 2004b, Afb. 9. Drawings R. Reijnen, Radboud University Nijmegen with author, Chorus in prep. a).
- Fig. 8 Drawings R. Reijnen, Radboud University Nijmegen with author, Chorus in prep. a).
- Fig. 9 Underlying map after Polak 2009, fig. 1.
- Fig. 10 After Audouze and Büchschütz 1992, fig. 50.
- Tab. 1 Author.

Antique Sources

Tacitus, *Annalen*
Publius Cornelius Tacitus, *Annales* (ab excessu divi Augusti).

References

- Alföldy 1968
G. Alföldy, *Die Hilfstruppen der römischen Provinz Germania inferior*. Epigraphische Studien 6 (Düsseldorf 1968).
- Audouze/Büchschütz 1992
F. Audouze/O. Büchschütz, *Towns, villages and countryside of Celtic Europe* (London 1992).
- Barrett 1993
A. A. Barrett, *Caligula. The corruption of power* (London 1993).
- Bechert/Willems 1995
T. Bechert/W. J. H. Willems, *De Romeinse Rijksgrens tussen Moezel en Noordzeekust*, (Utrecht 1995).
- M. Bergmans et al. 2008
M. Bergmans/T. Derks/R. Doreleijers/K. van der Veer/S. Willemsen (red.), *SOJA-Bundel 2007* (Groningen 2008).
- Blom/Vos 2008
E. Blom/W. K. Vos (red.), *Woerden-Hochoort. De opgravingen 2002–2004 in het Romeinse castellum Laurium, de vicus en van het schip de 'Woerden 7', ADC Monografie 2. ADC Rapport 910* (Amersfoort 2008).
- Bogaers/Haalebos 1983
J. E. Bogaers/J. K. Haalebos, *Op zoek naar een castellum in Woerden*, *Spiegel Historiae* 18, 6, 1983, 302–309.
- Bogaers/Haalebos 1987
J. E. Bogaers/J. K. Haalebos, *Opgravingen in Alphen aan den Rijn in 1985 en 1986*. *Westerheem* 32, 1987, 296–302.
- Bosman 1997
A. V. A. J. Bosman, *Het culturele vondstmateriaal van de vroeg-romeinse versterking Velsen I*. PhD thesis, University of Amsterdam (Amsterdam 1997).
- Bosman/De Weerd 2004
A. V. A. J. Bosman/M. D. de Weerd, *Velsen: The 1997 Excavations in the Early Roman Base and a Reappraisal of the Post-Kalkriese Velsen/Vechten Dating Evidence*. In: Vermeulen/Sas/Dhaeze (eds.) 2004, 31–62.
- Braat 1939
W. C. Braat, *Opgravingen te Vechten 1931–32 en 1936–37*. *Oudheidkundige Mededeelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden, Nieuwe Reeks* 20, 1939, 47–65.

- Brandenburgh/de Bruin 2016
C. R. Brandenburgh/ J. de Bruin, *Met de voeten in het water. Archeologisch onderzoek aan de oostzijde van castellum Matilo te Leiden. Erfgoed Leiden en omstreken* (Leiden 2016).
- Bult/Hallewas 1986
E. J. Bult/D. P. Hallewas (red.), *Graven bij Valkenburg, I. Het archeologisch onderzoek in 1985* (Delft 1986).
- Bult/Hallewas 1990
E. J. Bult/D. P. Hallewas (red.), *Graven bij Valkenburg, III. Het archeologisch onderzoek in 1987 en 1988* (Delft 1990).
- Campbell 1994
D. B. Campbell, *The Roman army 31 BC–AD 337: a sourcebook* (London, New York 1994).
- Campbell 2009
D. B. Campbell, *Roman auxiliary forts 27 BC–AD 378* (Oxford 2009).
- Chorus 2008
J. P. Chorus, *Romeinse forten in de Rijndelta. Over stammetjes en standers*. In: M. Bergmans et al. 2008, 7–16.
- Chorus 2014
J. P. Chorus, *Binnenbebouwing van het Romeinse castellum in Utrecht. Uitwerking van de opgravingen in de Pandhof van de Dom (1956 en 1964)*. *Basisrapportage Archeologie* 93 (Utrecht 2014).
- Chorus 2017
J. P. Chorus, *Auxiliaries and their forts: expression of identity?* In N. Hodgson/P. Bidwell/J. Schachtman (eds.), *Proceedings of the XXI International Congress of Roman Frontier Studies (Limes Congress) held at Newcastle upon Tyne in August 2009*. *Archaeopress Roman Archaeology* 25 (Oxford 2017), 229–235.
- Chorus, in prep. a
J. P. Chorus, *Romeinse houten forten op de West-Nederlandse Rijnsoever in de eerste en vroege tweede eeuw/Timber forts along the Lower Rhine in the West Netherlands in the first and early second centuries AD*. PhD thesis, Radboud University Nijmegen (in prep.).
- Chorus, in prep. b
J. P. Chorus, *Binnenbebouwing van het Romeinse castellum in Utrecht, De Meern. Uitwerking van de opgravingen op de Hoge Woerd in 1973 en 1982–1983*. *Basisrapportage Archeologie* 94 (in prep.).
- Chorus, in prep. c
J. P. Chorus, *Domplein 1949. Opgravingen van A. E. Van Giffen in het Romeinse castellum in Utrecht*. *Basisrapportage Archeologie* (in prep.).
- van Diepen, in prep.
van Diepen, *Het Romeinse en post-Romeinse aardewerk*. In: Chorus in prep. C.
- van Dinter 2013
M. van Dinter, *The Roman Limes in the Netherlands: how a delta landscape determined the location of the military structures*. *Netherlands Journal of Geosciences* 92, 1, 2013, 11–32.
- van Dinter et al. 2014
M. van Dinter/L. I. Kooistra/M. K. Dütting/P. van Rijn/C. Cavallo, *Could the local population of the Lower Rhine delta supply the Roman army? Part 2: Modelling the carrying capacity using archaeological, palaeo-ecological and geomorphological data*. *Journal of Archaeology in the Low Countries* 5, 1, 2014, 5–50.
- van Giffen 1948
A. E. van Giffen, *De Romeinse castella in den dorpsheuvel te Valkenburg aan den Rijn (Z.H.) (Praetorium Agrippinae) I. De opgravingen in 1941*. *Jaarverslag van de Vereniging voor Terpenonderzoek* 25–28 (Groningen 1948) 1–316.
- van Giffen 1950
A. E. van Giffen, *Inheemse en Romeinse terpen, Opgravingen in de dorpswierde te Ezinge en de Romeinse terpen van Utrecht, Valkenburg Z.H. en Vechten*. *Jaarverslag van de Vereniging voor Terpenonderzoek* 29–32 (Groningen 1950) 1–58.
- van Giffen 1955
A. E. van Giffen, *De Romeinse castella in de dorpsheuvel te Valkenburg aan de Rijn (Z.H.) II*. *Jaarverslag van de Vereniging voor Terpenonderzoek* 33–37 (Groningen 1955) 1–209.
- van Giffen/Vollgraff/van Hoorn 1934–1938
A. E. van Giffen/C. W. Vollgraff/G. van Hoorn, *Opgravingen op het Domplein te Utrecht*. *Wetenschappelijke verslagen I–IV* (Haarlem 1934–1938).
- Glasbergen 1972
W. Glasbergen, *De Romeinse castella te Valkenburg Z.H. De opgravingen in de dorpsheuvel in 1962*. *Cingula 1* (Groningen 1972).
- Glasbergen/Groenman-van Waateringe 1974
W. Glasbergen/W. Groenman-van Waateringe, *The pre-Flavian garrisons of Valkenburg Z.H. Fabriculae and bipartite barracks*. *Cingula 2* (Amsterdam, London 1974).

- Goldsworthy/Haynes 1999
A. Goldsworthy/I. Haynes (eds.), *The Roman army as a community*. *Journal of Roman Archaeology*, Suppl. Series 34 (Portsmouth 1999).
- Goodburn 1991
D. Goodburn, *A Roman timber framed building tradition*. *Archaeological Journal* 148, 1991, 182–204.
- Haalebos 1977
J. K. Haalebos, *Zwammerdam - Nigrum Pullum. Ein Auxiliarkastell am Niedergermanischen Limes. Cingula 3* (Amsterdam 1977).
- Haalebos 1980
J. K. Haalebos, *Versierde terra sigillata uit Bodegraven*. *Westerheem* 29, 1980, 36–45.
- Haalebos et al. 2000
J. K. Haalebos/P. F. J. Franzen/J. R. Mulder/E. van der Linden/R. W. Reijnen/F. G. A. Corten/R. C. G. M. Lauwerier/P. van Rijn/K. Hänninen, *Alphen aan den Rijn - Albaniana 1998–1999. Opgravingen in de Julianastraat, de Castellumstraat, op het Eiland en onder het St. Jorisplein. Libelli Noviomagenses 6* (Nijmegen 2000).
- Haalebos/Lanzing 2000
J. K. Haalebos/J. J. Lanzing, *Woerden-Laurium. Aanvullend archeologisch onderzoek aan de Groenendaal te Woerden. ADC-Rapport 25* (Bunschoten, Nijmegen 2000).
- Haalebos/Vos 1999
J. K. Haalebos/W. K. Vos, *Aanvullend Archeologisch Onderzoek in Woerden. Woerden AAO vindplaats 'hoek Molenstraat/Kazernestraat'. ADC Rapport 5* (Bunschoten, Nijmegen 1999).
- Habraken/Van Mousch 2004
J. Habraken/R. van Mousch, *Bodegraven Oud Bodegraafseweg/Overtocht. Inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven. BAAC-rapport 03.184/04.016 ('s-Hertogenbosch 2004)*.
- Haynes 1999
I. Haynes, *Military service and cultural identity in the auxilia*. In: Goldsworthy/Haynes (eds.) 1999, 165–174.
- Heeren, in prep.
S. Heeren, *The theory of Limesfall and the material culture of the late third century* (in prep.).
- de Hingh/Vos 2005
A. E. de Hingh/W. K. Vos, *Romeinen in Valkenburg (Z.H.), de opgravingsgeschiedenis en het archeologische onderzoek van Praetorium Agrippinae* (Leiden 2005).
- Holder 1980
P. A. Holder, *The auxilia from Augustus to Trajan*. *British Archaeological Reports* 129 (Oxford 1980).
- Huijts 1992
C. Huijts, *De voorhistorische boerderijbouw in Drenthe. Reconstructiemodellen van 1300 vóór tot 1300 na Chr.* (Arnhem 1992).
- Johnson 1987
A. Johnson, *Römische Kastelle des 1. und 2. Jahrhunderts n. Chr. in Britannien und in den germanischen Provinzen des Römerreiches. Kulturgeschichte der antiken Welt* 37 (Mainz 1987).
- Kemmers 2004
F. Kemmers, *Caligula on the Lower Rhine: coin finds from the Roman fort of Albaniana (The Netherlands)*. *Revue Belge de Numismatique et de Sigillographie*, Bruxelles, 2004, 15–49.
- Kemmers 2006a
F. Kemmers, *Coins for a legion. An analysis of the coin finds from the Augustan legionary fortress and Flavian canabae legionis at Nijmegen*. *Studien zu Fundmünzen der Antike* 21 (Mainz 2006).
- Kemmers 2006b
F. Kemmers, *Coins, countermarks and Caligula. The connection between the auxiliary forts in the Lower Rhine delta and the invasion of Britain*. *Bulletin of the Hadrianic Society*, 2006, 5–11.
- Kemmers 2006c
F. Kemmers, *De Romeinse muntvondsten van het terrein De Hoge Woerd in De Meern (gemeente Utrecht)*. *Intern rapport Bouwhistorisch en Archeologisch Centrum gemeente Utrecht* (Utrecht 2006).
- Kemmers 2008
F. Kemmers, *Munten*. In: Blom/Vos 2008, 269–288.
- Kemmers 2009
F. Kemmers, *De Romeinse muntvondsten van het terrein De Hoge Woerd in De Meern (gemeente Utrecht)*. *Jaarboek voor Munt- en Penningkunde* 95, 2009, 1–64.
- Van der Kooij et al. 2005
D. van der Kooij/S. Sprey/M. Dijkstra/H. Postma, *Romeinen in Bodegraven. AWN-opgravingen in de periode van 1995 tot 2002*. *Westerheem* 54, 2005, 275–306.
- Van der Kooij/Sprey/Postma 2014
D. van der Kooij/S. Sprey/H. Postma, *Romeins Bodegraven. AWN-opgravingen in Bodegraven 1995, 1996 en 2002*. *AWN-afdeling Rijnstreek. Renus reeks* 2014, 6.

- Kooistra et al. 2013
L. I. Kooistra/M. van Dinter/ M. K. Dütting/P. van Rijn/C. Cavallo, Could the local population of the Lower Rhine delta supply the Roman army? Part 1: The archaeological and historical framework. *Journal of Archaeology in the Low Countries* 4, 2, 2013, 5–23.
- Lange 2007
S. Lange, Houtgebruik, de hoekpalen en de staken. In: J. van der Kamp (ed.), *Vroege Wacht. LR31 Zandweg: Archeologisch onderzoek van twee eerste-eeuwse houten wachttorens in Leidsche Rijn. Basisrapportage archeologie* 16 (Utrecht 2007) 102–113.
- Lange 2010
S. Lange, Houtspecialistisch onderzoek aan Romeins bouwhout. In: M. C. M. Langeveld/A. Luksen-Ijtsma (eds.), *Wegens Wateroverlast. LR39. De Balije II. rivierdynamiek, wachttorens en infrastructuur in de Romeinse tijd in een rivierbocht. Basisrapportage Archeologie* 11 (Utrecht 2010) 181–190.
- Le Bohec 2005
Y. Le Bohec, *L'Armée Romaine sous le haut-empire* (Paris 2005).
- Marcu 2011
F. Marcu, Who built the Roman forts? *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums* 58, 2011, 1–32.
- Morel 1988
J.-P. A. W. Morel, *De vroeg-Romeinse versterking in Velsen 1. Fort en haven. PhD thesis, Universiteit van Amsterdam (Amsterdam 1988).*
- Niemeijer 2004
R. Niemeijer, Determinatie van het Romeinse aardewerk. In: *Habraken/Van Mousch* 2004, 24–37.
- Niemeijer 2013
R. Niemeijer, Die westlichen Wehranlagen des augusteischen Lagers auf dem Hunerberg in Nijmegen. *Die Ausgrabungen der Radboud Universiteit 1987-1997. Kölner Jahrbuch* 46, 2013, 35–74.
- Niemeijer 2014
R. Niemeijer, Het Romeinse aardewerk. In: *Chorus* 2014, 93–100.
- Ozinga et al. 1989
L. R. P. Ozinga/T. J. Hoekstra/M. D. de Weerd/S. L. Wynia (eds.), *Het Romeinse castellum te Utrecht. De opgravingen in 1936, 1938, 1943/44 en 1949 uitgevoerd onder leiding van A. E. van Giffen met medewerking van H. Brunsting, aangevuld met latere waarnemingen (Utrecht 1989).*
- Polak 2009
M. Polak, The Roman military presence in the Rhine delta in the period c. AD 40-140. In: A. Morillo/N. Hanel/E. Martín (eds.), *Limes XX. 20th International Congress of Roman Frontier Studies, Léon (España)* 2006. *Anejos de Gladius* 13, 2 (Madrid 2009) 945–953.
- Polak/Wynia 1991
M. Polak/S. L. Wynia, The Roman forts at Vechten. A survey of the excavations 1829–1989. *Oudheidkundige Mededelingen uit het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 71, 1991, 125–156.
- Polak/van Doesburg/van Kempen 2004
M. Polak/J. van Doesburg/P. A. M. M. van Kempen, Op zoek naar het castellum Matilo en het St. Margarethaklooster te Leiden-Roomburg. *Het archeologisch onderzoek in 1999–2000. Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 109 (Amersfoort 2004).
- Polak/Kloosterman/Niemeijer 2004
M. Polak/R. P. J. Kloosterman/R. A. J. Niemeijer (eds.), *Alphen aan den Rijn - Albaniana 2001–2002. Opgravingen tussen de Castellumstraat, het Omloopkanaal en de Oude Rijn. Libelli Noviomagenses* 7 (Nijmegen 2004).
- Polak/Niemeijer/van der Linden 2012
M. Polak/R. A. J. Niemeijer/E. van der Linden, Alphen aan den Rijn-Albaniana and the dating of the Roman forts in the Rhine delta. In: D. Bird (ed.), *Dating and interpreting the past in the Western Roman Empire: Essays in honour of Brenda Dickinson (Oxford 2012)*, 267–294.
- Polak/Kooistra 2013
M. Polak/L. I. Kooistra, A sustainable frontier? The establishment of the Roman frontier in the Rhine delta. Part 1: From the end of the Iron Age to the death of Tiberius (c. 50 BC–AD 37). *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums* 60, 2013 (published 2015), 355–458.
- Reddé et al. 2006
M. Reddé/R. Brulet/R. Fellmann/J. K. Haalebos/S. von Schnurbein (eds.), *Les fortifications militaires. L'architecture de la Gaule romaine* 1 (Bordeaux/Paris 2006).
- van Rijn 2011
P. van Rijn, Wood supply for the Roman army and reconstruction of the woodlands from c. AD 40–140 in the Lower Rhine Delta of the Netherlands. In: P. Scherrer (ed.), *Lignum. Holz in der Antike. Keryx* 1. Akten des öffentlichen interdisziplinären Symposium im Rahmen des überfakultären Doktoratsprogramms "Antike Kulturen des Mittelmeerraums" der Karl-Franzens-Universität in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Alte Geschichte der Universität

Regensburg und dem Institut für Holzforschung der Universität für Bodenkultur Wien. 2009 Graz (Graz 2011) 29–40.

Sommer 1984

C. S. Sommer, The military vici in Roman Britain: Aspects of their origins, their location and layout, administration, function and end. *British Archaeological Reports* 129 (Oxford 1984).

Vermeulen/Sas/Dhaeze 2004

F. Vermeulen/K. Sas/W. Dhaeze (eds.), *Archaeology in confrontation: Aspects of Roman military presence in the Northwest. Studies in honour of Hugo Thoen. Archaeological reports Ghent University 2* (Gent 2004).

Visser 2009

R. M. Visser, De Romeinse houtvoorziening in de Germaanse provincies. *Westerheem* 58, 1, 2009, 2–12.

Visser/Jansma 2009

R. M. Visser/E. Jansma, Dendrochronologische analyse van het hout van de limesweg in Leidsche Rijn. In: J. S. van der Kamp (ed.), *Werk aan de weg. LR 31 Zandweg. Archeologisch onderzoek aan een verspoelde sectie van de weg. Basisrapportage archeologie* 21 (Utrecht 2009) 77–86.

Vos et al. 2003

W. K. Vos/E. Blom/A. Veenhof/T. Hazenberg, De Romeinse limes tijdens Caligula. Gedachten over de aanvang van het castellum Laurium en onderzoeksresultaten van de opgravingen uit 2002 aan het Kerkplein in Woerden. *Westerheem* 52, 2003, 50–63.

de Weerd 1977

M. D. de Weerd, The date of Valkenburg I reconsidered. The reduction of a multiple choice question. In: B.L. van Beek/R.W. Brandt/W. Groenman-van Waateringe (red.), *Ex Horreo. IPP 1951–1976. Cingula 4* (Amsterdam 1977) 255–289.

de Weerd 2003

M. D. de Weerd, Archäologische Beobachtungen anhand der Fundmünzen aus Kalkriese und aus den tiberischen Lagern Vechten und Velsen. In: Th. Grünewald/S. Seibel (Hrsg.), *Kontinuität und Diskontinuität. Germania inferior am Beginn und am Ende der römischen Herrschaft. RGA Ergänzungsband 35* (Berlin 2003) 181–199.

Willems 1986a

W. J. H. Willems, *Romans and Batavians. A regional study in the Dutch eastern river area* (Heerhugowaard 1986).

Willems 1986b

W. J. H. Willems, *New Discoveries along the Limes in the Dutch Eastern River Area*. In: C. Unz (Hrsg.), *Studien zu den Militärgrenzen Roms, III*. 13. *Internationaler Limeskongress, Aalen. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 20 (Stuttgart 1986) 291–299.

Willems et al. 2005

W. J. H. Willems /H. van Enckevort/J. K. Haalebos/J. R. A. M. Thijssen (red.), *Nijmegen. Geschiedenis van de oudste stad van Nederland 1, Prehistorie en Oudheid* (Wormer 2005).

Willems/van Enckevort 2009

W. J. H. Willems./H. van Enckevort (eds.), *Ulpia Noviomagus. Roman Nijmegen. The Batavian capital at the imperial frontier. Journal of Roman Archaeology. Suppl. Series 73*. (Portsmouth 2009).

Winterling 2011

A. Winterling, *Caligula: a Biography* (Berkeley 2011).

Zandstra/Polak 2012

M. J. M. Zandstra/M. Polak (red.), *De Romeinse versterkingen in Vechten-Fectio: Het archeologisch onderzoek in 1946–1947. Auxiliaria 11* (Nijmegen 2012).

Julia P. Chorus (M.A.)

Johan Winnubstlaan 29

3533 EA Utrecht

The Netherlands

juliachorus@zonnet.nl

Wickerwork Fish Traps from the Roman period in the Netherlands*

Monica K. Dütting & Pauline van Rijn (†)

Titel – Korbreusen der Römerzeit in den Niederlanden

Zusammenfassung – Aufgrund der Feuchtbodenerhaltung konnten niederländische Archäologen hervorragend erhaltene römerzeitliche Korbreusen bergen und untersuchen. Die Mehrzahl wurde in situ dokumentiert und in Vorberichten publiziert. An dieser Stelle wird erstmals ein vergleichender Überblick von 24 eisen- bis römerzeitlichen Reusen von acht Fundorten gegeben. Außerdem wird erörtert inwieweit vorrömische Traditionen bei der Herstellung und Nutzung von Reusen fortwirken könnten.

Untersucht werden im Vergleich zu Reusen aus ganz Europa die verwendeten Hölzer (Taxon, Alter), die Konstruktion, die Methoden zur Befestigung am Boden, deren Lagerung und Verwendung ebenso wie die bejagten Fischarten und ausgegrabene Fischreste aus den betreffenden Fundorten, die Rückschlüsse auf andere Methoden des Fischfangs geben.

Bis auf die an prähistorische Fallen erinnernde Reuse von Ellewoutsdijk (Typus 1), die wohl zum Fangen größerer Fische diente, gehören alle demselben zylindrischen bis glockenförmigen Typus 2 mit festem innerem Trichter und einer verschließbaren Öffnung zum Entnehmen des Fangs an.

Auf diesen liegt der Fokus der Untersuchung: Sie lassen sich aufgrund der inneren Trichteröffnung und der Außenmaße drei Subtypen zuweisen. Besondere Konstruktionen wie angespitzte Streben und die Kombination mit Netzen werden ebenso erörtert wie die Frage, ob etwa kontinuierliche Holzernten einen gezielten Anbau von Weiden anzeigen. Mit einer Ausnahme wurden die verwendeten Hölzer im Frühling geschnitten.

Schlüsselwörter – Eisenzeit, Römerzeit, Nordsee, Fischfang, Reusen, Gerätetypologie, Weide

Summary – Due to waterlogged conditions, the Netherlands have provided archaeologists with excellently preserved wickerwork fish traps from the Roman period. Most of them have been discovered in situ and are published in basic reports. For the first time the authors provide an overview about the 24 Iron Age to Roman times fish traps from eight findspots and discuss them in respect to pre-Roman traditions.

The study focusses on the type of used wood (taxon, age), the technical construction, methods of mounting and the use of the traps, as well as the targeted fish species and excavated fish remains from relevant sites, that provide clues to other methods of catching fish.

With one exception (Ellewoutsdijk), all traps belong to the same type 2, a closely woven basket, cylindrical or bell-shaped, with a fixed internal tunnel or throat and a lockable opening to remove the catch. The trap from Ellewoutsdijk (type 1) brings to mind prehistoric traps, with an open wickerwork structure and is likely to have served catching larger fish.

The main emphasis lies on type 2 and its three subtypes. Special constructions as pointed stakes and the combination with nets are considered as well as the question of wood management. With one exception all wood has been harvested in springtime.

Key words – Iron Age, Roman Period, Fish Traps, Typology, wood management

1. Introduction

Due to waterlogged conditions, the Netherlands have provided archaeologists with excellently preserved organic materials from the past, materials which include bone and wood. In this paper the authors focus on wickerwork fish traps from the Roman period, that have been excavated during the last 30 years. Although many of these traps have been studied and published before as part of site reports, most of these publications are in Dutch. An overview of all known Roman fish traps was until now lacking. This paper provides this overview in relation to traps from the Iron Age. Discussed are the type of used wood (taxon, age), the technical construction and use of the traps, as well as the targeted fish species and excavated fish remains from the relevant sites.

2. The Roman presence in the Netherlands

The first Romans arrived in the Netherlands during the Augustan campaigns. Around 19 BC they set up a legionary camp in the east, at present-day Nijmegen¹. After this three early forts (*castella*) were built, at Vechten, Velsen and Arnhem-Meinerswijk². From the early forties AD onwards, a string of timber auxiliary forts and watchtowers were set up along the river Rhine, from the North Sea into what is now Germany³. These forts were occupied, in most cases, well into the third century, although their exact date of abandonment is currently under discussion⁴.

Vici formed around the military forts, most from around AD 70 onwards, and are thought to have housed mainly people dependent on the soldiers' presence, such as relatives, craftspeople, innkeepers and so on. The river Rhine eventually became the *limes*, the northern border of the Roman empire. The *Classis Germanica*, headquartered at Köln-Alteburg (near Cologne, Germany),

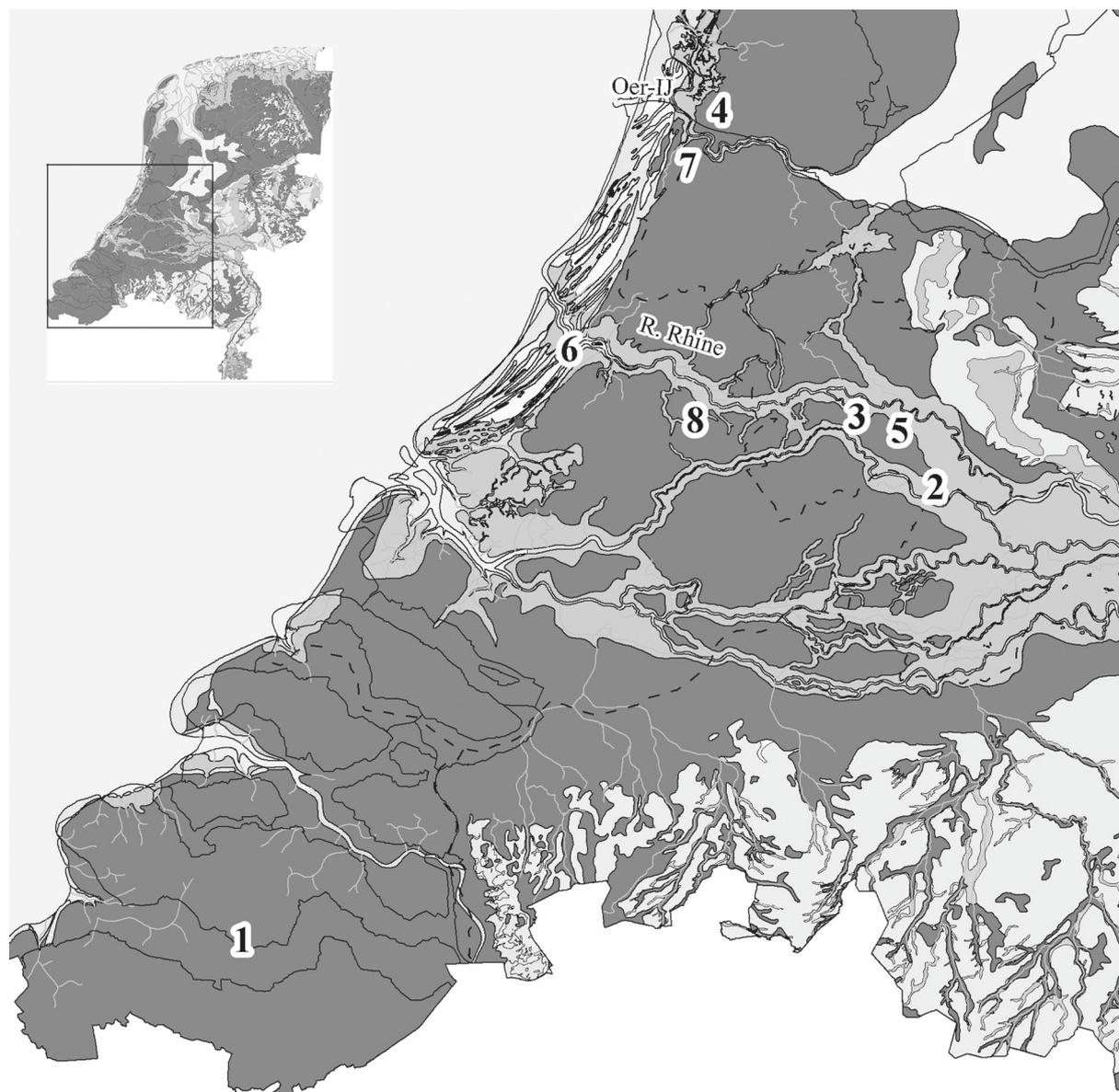


Fig. 1 The palaeo-geographic situation of the Netherlands AD 100 and the sites mentioned in the text: 1= Ellewoutsdijk, 2= Houten-Castellum, 3= De Meern and Leidsche Rijn area, 4= Uitgeest, 5= Utrecht, 6= Valkenburg (ZH), 7= Velsen, 8= Zwammerdam.

patrolled both the Rhine and North Sea coasts. The *Classis Germanica* is thought to have had small fleet stations in other areas south of the river Rhine as well, such as Naaldwijk, from the mid-second century onwards. Other forts and military centres were later set up in the coastal area of the Netherlands such as Ockenburg⁵ and Aardenburg⁶. Only two urban centres from the Roman period are known in the Netherlands: *Ulpia Noviomagus* (today Nijmegen) and *Forum Hadriani* (today Voorburg-Arentsburg)⁷.

Most of the local population south of the river Rhine continued to live as before, in farmsteads comprising one or two houses that are thought to have housed an extended family⁸. Their lives must have thoroughly changed, being now an integral part of the Roman Empire. In the archaeological record, we find indications for an intensified agriculture and surplus production⁹. From the third century onwards, a gradual decline of the Roman supremacy in the area set in, with the final fall of the provincial centre Cologne in the early fifth century.

3. Fish and fishing in the past in the Netherlands

Fishing can be attested to by the presence of fish bones on archaeological sites, although such bone assemblages may only point to a consumers' site with the fishing being carried out elsewhere, and possibly by others. The presence of fishing gear such as traps and hooks on sites, however, can be taken as direct evidence of fishing activities carried out by individuals or groups with a direct link to the site. For the Netherlands, fishing and fish consumption have been attested to by finds from archaeological sites from the Palaeolithic onwards¹⁰.

Several well preserved fish traps have been found on archaeological sites dating from the Mesolithic onwards¹¹. No less than 20 fish traps from the Roman period have been found in the Netherlands. All belong to the same type of wickerwork trap, with one exception from the site of Ellewoutsdijk (see below). The traps were found in 8 different archaeological sites and areas which will be described briefly in the next paragraph in alphabetical order (see **fig. 1**).

3.1. Sites with fish traps from the Roman period

1. Ellewoutsdijk

Ellewoutsdijk, in today's province of Zeeland, is the site of a small indigenous settlement, dating from the early first to the early second century AD. This site consisted of a few farmsteads situated in the peat area near the coast. Its inhabitants practised mixed farming and fishing, and had some contacts with the Romans, based on archaeological finds¹². Freshwater streams from the peat area, as well as brackish water in tidal creeks, provided possibilities for fishing, while the coastline with tidal flats and salt marshes was only a few kilometres away. Next to a tidal creek remains of a wooden fish trap were excavated.

2. Houten-Castellum

In contrast to the site name Houten-Castellum, the excavation revealed the remains of an indigenous farmstead dating to the Roman period. As the research of this site is still in progress, the provisional date for this occupation level is AD 70–150. One trap dating from this period was found in a silted up residual channel. Houten is situated in the central river area where a continuous process of river activity led to the relocation of rivers and tributaries, the build up and erosion of levees

and alluvial ridges, and the formation and ensuing silting up of channels. The Houten area would have been a strictly freshwater region.

3. Leidsche Rijn area and Roman fort De Meern

This area, west of Utrecht's city centre, has been extensively developed during the last decade. This has led to much small and large scale archaeological research and finds, resulting in a thoroughly investigated microregion in the vicinity of the Roman fort of De Meern. Apart from the fort, watchtowers, roads, waterworks and quays that have been revealed, indigenous farms have been found which show clear ties to the Roman military. The researches have, over the years, resulted in the findings of no less than 9 fish traps. De Meern is located in the Dutch River Area. This area consisted of active rivers, that were flanked by higher levees and older alluvial ridges, formed by levees from former rivers and their residual channels. The fort of De Meern is thought to have been built near the split of the river Rhine and a diverging branch, the river Heldammer. All the excavated fish traps were found in silted up channels belonging to the so-called Heldammer channel belt (ref. nrs. 9, 10, 13, 18, 19, 20, 21, 22 and 23). The aquatic environment would have been strictly freshwater. For details on the dating of the respective sites within this area (**tab. 1**).

4. Uitgeest-2, terp 100

This indigenous settlement in the coastal area consisted of a low artificial mound (*terp*) on the salt marshes (Dutch: *kwelder*), near the Oer-IJ estuary where a northern branch of the river Rhine flowed into the North Sea. A simple dwelling (with a temporal use, perhaps herding sheep on the barrier plains in the summer) was probably constructed on the mound, and is dated to the late Iron Age or early Roman period. During excavations of the *terp* a fishtrap came to light¹³ (ref. nr. 4).

5. Utrecht

Utrecht is located a few kilometres upstream from Leidsche Rijn/De Meern. Utrecht is situated in the Dutch River Area: active rivers, flanked by higher levees and older alluvial ridges that were formed by levees from former rivers and their residual channels. The fort of Utrecht was located in the centre of the present-day city, near the river Rhine. Near the fort, the river Vecht branched off towards the north. It was built during the forties AD and functioned well into the third century. The trap 'Achter Clarenburg' (ref. nr. 12) was

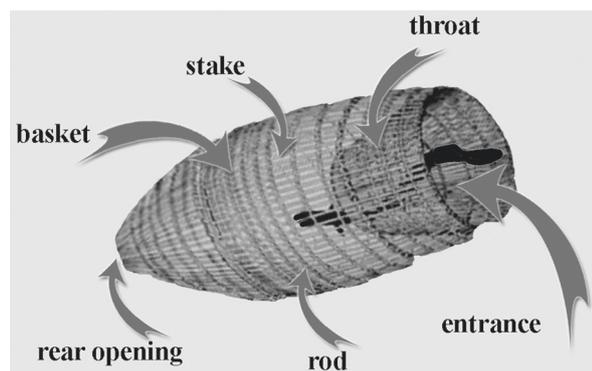


Fig. 2 Schematic drawing of a fish trap.

found in a silted part of the riverbed and has been radiocarbon dated to AD 70 ± 35¹⁴.

6. Valkenburg (Zuid-Holland)

Valkenburg was situated in the coastal area in the western Netherlands, near the estuary where the river Rhine flowed into the North Sea. The aquatic environment here would have been slightly brackish as salty sea water mixed with fresh water in the estuary. In the area surrounding the estuary a marine clay deposit had been deposited on top of peat or older clay deposits. The Valkenburg area formed part of a freshwater tidal district¹⁵. Roman Valkenburg lay on the river Rhine's left bank, approximately 10 kilometres from the mouth of the river. Here, southern tributaries (elsewhere called Marktveld-gully and the Woerd-gully) joined the river Rhine. The fort was in use from the forties AD onwards well into the third century. During this period a *vicus*, Roman roads, a cemetery, quays and a watchtower also formed part of the area. The three traps (ref. nrs. 14, 15 and 16), probable date between AD 120–160, all come from the Marktveld-gully, as well as two fish-tanks that were also reported by van Rijn¹⁶.

7. Velsen

The military base of Velsen-1 was built from ca. AD 14–16 and served as a fort and harbour for over 15 years. After this it was abandoned and a second fort built (Velsen-2) nearby. The fort of Velsen-1 was situated in the Oer-IJ estuary, where a northerly branch of the Rhine discharged into the North Sea and interrupted dune ridges and barrier plains. In the estuary fresh water mixed with salty sea water. Due to the tidal influence, the water in the harbour will have been somewhat brackish. The four traps (ref. nrs. 5, 6, 7, and 8) were found in the harbour.

8. Zwammerdam

The location of the Roman fort of *Nigrum Pullum* was situated on the Rhine's southern levees. The fort of Zwammerdam was built during the forties AD and continued to be in use until well into the third century. In this wet area, the levees formed a narrow corridor of accessible terrain through extensive wetlands with active peat development. Although there was tidal influence in the river Rhine, this did not extend beyond the Leiden area further to the west¹⁷. The aquatic environment, therefore, would have been strictly freshwater. Near the location of the fort of Zwammerdam, at least one fish trap was seen during civil engineering works but it could not be saved or researched¹⁸.

The preservation of the traps mentioned was possible due to waterlogged conditions. The clay and sand layers resulting from the silting up of channels and rivers formed excellent circumstances to preserve the perishable wood. In cases where groundwater tables fluctuated, channels were (partly) reactivated or circumstances in the soil changed, traps were damaged, dried out and/or deteriorated because of exposure to oxygen. In most cases this has resulted in partial preservation of the trap (**tab. 2**).

3.2. Fish traps from the Roman period

Most of these fish traps have been published before as part of site reports, in most cases by wood specialists¹⁹.

With one exception (Ellewoutsdijk, see below), all traps belong to the same type (**fig. 2**): a closely woven basket, cylindrical or bell-shaped, with a fixed internal tunnel or throat and an opening to remove the catch. The opening would have been closed with a plug made of wood, textile or grass. In one case (ref. nr. 5) mention is made of a small mat or flap closing over the opening. This flap was woven from willow bark and Spruijt²⁰ assumes that it sufficed to close the opening.

The trap from Ellewoutsdijk (ref. nr. 24) brings to mind prehistoric traps, with an open wickerwork structure. The remains of a wooden hoop were found in association with an iron fish hook and willow (*Salix*) rods or stakes. The hoop was made of split *Taxus* wood. The remaining part was about 2 metres long and about 0.028–0.032 m in width. At irregular intervals seven square holes were cut out in which small pins of *Taxus* wood were fixed. Another piece of *Taxus* wood with square holes in it was found nearby. The wil-

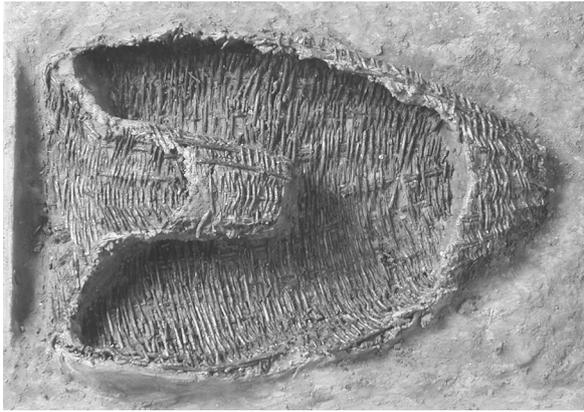


Fig. 3 Fish trap from Leidsche Rijn-Hoge Weide (LR 42), ref. nr. 10. Date: first half of first century AD.

low stakes, with a diameter of 0,01–0,025 m, were found inside the trap and could well have been part of the trap²¹. These could have formed open wickerwork in which the hoops were attached to keep the basket's rounded structure. Another possibility is that the hoops were connected to some sort of netting, made from plant fibre. Until now no such netting has been found on Dutch archaeological sites. Ellewoutsdijk remains the exception for the Roman period. All other fish traps are of the basket-like type which form the focus of this article.

3.4. Research methods

Between ten and fifteen samples were taken from most traps to gather information on taxon, age, cutting season, use of complete or split rods, and whether rods were peeled or not. The position of rods and twigs was noted, and the weaving method described. Most traps were found flattened and deformed, and with oval rods. Sizes and diameters, therefore, are to be considered as reconstructions more than absolute values.

For the anatomical microscopic identification of wood remains, the wood was prepared by taking microscopically thin slices of the transversal, radial and tangential plane in relation to the longitudinal axis of a tree. A transmittent-light microscope with magnifications between 10–100 x and Schweingruber's identification keys²² were used, sometimes together with reference slides from BIAX Consult to identify the wood taxa.

3.5. General construction techniques

The general construction of the basket-like traps is as follows: The weaver starts by making the throat. The throat is made by placing stakes (the passive elements) at a regular interval. In most cases with these traps an interval of approximately 0,02–0,04 m is common. The stakes are mostly used in pairs, occasionally in groups of three. Rods are then inserted and woven around the stakes. In most cases the technique used in these Roman fish traps is the so-called English randing, rods inserted one at a time²³. In some cases French randing is used, where two or more rods are inserted and worked up simultaneously²⁴.

In three cases (ref. nrs. 18, 19 and 21) the weaving on the stakes started only after several centimeters. In these cases, the tips of the stakes were sharpened and protruded into the basket, preventing the fish from swimming out²⁵.



Fig. 4 Fishtrap from Leidsche Rijn Gemeentewerf, ref. nr. 18. Date: end of second or beginning of third century AD.

Although the throats are very tightly woven, Spruijt²⁶ indicates that in the case of Velsen 1986-1 (ref. nr. 5), the beginning of the throat is of an open nature. This would enable slightly bigger fish to push through the small opening and enter the basket. Spruijt also mentions that the weaving of this throat is different from that of the basket. The rods have been twisted every time before weaving into the next stake. The twisting both enforces the rods and makes them more flexible, thus enabling the rods to bend more easily without fear of breakage.

While weaving the throat, extra stakes are inserted to enlarge the diameter of the throat and trap. After several tens of centimetres, the stakes are bent backwards and the weaving of the basket begins. In one case at this point (ref. nr. 5) some form of reinforcement is woven into the basket, in the form of twined strands of willow bark.

During the weaving of the basket, more stakes are inserted, and a bell shape is formed. After reaching the maximum desired diameter of the basket's belly, the weaver gradually diminishes its size by weaving the stakes in between the rods of the basket. The outcome is a closely woven basket.

The basket ends in a small opening at the rear, where a rim is formed by fixing stakes and rods behind each other, and then the last remaining bit cut out. This rear opening is used to take the fish out, and can be plugged by moss, textile, wood, etc. In a few cases these plugs have been found; Spruijt indicates the use of a woven bark mat to close the opening (ref. nr. 5; some form of plug may also have been inserted on top of this). In one case (ref. nr. 6) moss was found.

In two cases, Velsen ref. nr. 7 and Valkenburg ref. nr. 7, the trap has an attached handle made of twisted rods²⁷. The handle makes it easier to place the trap and haul it up again by the fisherman. The trap of Zwammerdam (ref. nr. 17) could only be observed in the field. No further information on this trap is available than that it was of the same closely woven type as other Roman fish traps²⁸.

3.6. Dimensions of the traps

Due to partial preservation of most traps, it has not always been possible to take all the traps' desired measurements. In some cases, it was possible to measure or reconstruct some of the original sizes. The general findings are discussed below; for details please see **tab. 2**.

Length of the traps: the majority of the traps (n=11) vary in length between ca. 0.80 m and 1.03 m. In at least two cases (ref. nrs. 4 and 10) the length of the traps is significantly smaller: respectively 0.50 and 0.55 m. The connected sites are Uitgeest-2, terp 100 and Leidsche Rijn-Hoge Weide. These are both local farmsteads that date from the early Roman period.

Width of trap: the width varies considerably, from 0.35 to 0.67 m, but it is not always clear from the site and specialists' reports if the width is the reconstructed (original) width, or measured while the traps were flattened due to the weight of the soil under which they lay buried for over 1.500 years.

There seems to be no real connection between the length of trap and its width. This apparent lack of significance for width and length may be attributed to the few data from those traps that were

preserved well enough to enable (reconstructed) width and length measurements.

Length of throat: in cases where the throat was more or less completely preserved, lengths vary from ca. 0.26 m (n=1: Utrecht-Achter Clarenburg, ref. nr. 12) to a 0.45–0.49 m (n=4; ref. nrs. 14, 15, 16 and 18). In the case of Utrecht-Achter Clarenburg the total length of the trap is ca. 0.95 m, while the traps from Valkenburg-Marktveld (ref. nrs. 14, 15, 16) vary from 0.80 to 1.03 m, matching the length of the trap from Leidsche Rijn (ref. nr. 18; length 0.85–0.90 m). Utrecht-Clarenburg therefore seems to be an exception to the throats' lengths found in general.

Rear opening: the diameter of the rear opening when preserved (n=5) varies from 0.02–0.04 m with the exception of Utrecht-Achter Clarenburg (ref. nr. 12) where the rear opening measures ca. 0.075 m. If the rear opening is used to take the fish out, this could be an indication for the size (and to some point species) of fish targeted by the fisherman. There seems to be no direct connection between total length of the trap and the width of the rear opening.

3.7. Wood taxa, age and diameter and indications for wood management

All traps, except one, are made from willow (*Salix*) with occasional use of one or more rods of dogwood (*Cornus sanguinea*) in the case of Leidsche Rijn-Gemeentewerf (ref. nr. 20). One trap (ref. nr. 16), however, is completely made from *Cornus*. This trap was one of the three found in Valkenburg. *Cornus sanguinea* and *Cornus mas* cannot be distinguished anatomically. *Cornus sanguinea* is indigenous in the western part of the Netherlands, whereas the most northern limit of the natural habitat of *Cornus mas* is found in the southeastern part of the country. Seeds of *Cornus sanguinea* were found in the macroscopic soil samples taken from the Marktveld-gully²⁹.

The different species of *Salix* cannot be distinguished with the microscope but possible candidates are *Salix pupurea*, *Salix trianda*, *Salix fragilis*, *Salix viminalis* and *Salix alba*. These would be well suited to the environment and are in fact still in use in the Netherlands for fine basketry.

In all cases the stakes and rods were unpeeled, with the exception of the *Cornus* trap from Valkenburg (ref. nr. 16). This had shaven rods.

Rods in the traps were both split and unsplit, with a preference for unsplit. In one case (Uitgeest-2, ref. nr. 4) mention is made of simultane-

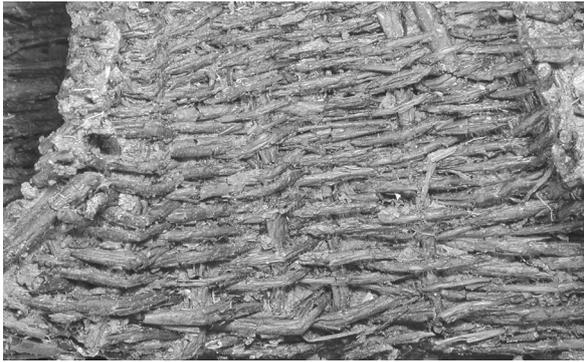


Fig. 5 Detail of the closed weaving (trap ref. nr. 19).

ous use of split and unsplit rods. In the *Cornus* trap from Valkenburg (ref. nr. 16), exclusive use is made of split rods.

Diameters of rods and stakes: when weaving a basket, it is usual that the stakes (the passive elements) are more robust than the rods that have to be flexible enough to be bent and inserted. In the case of these traps, however, little difference is found between the thicknesses of stakes and rods. This might explain the use of pairs of stakes in the weaving to enhance robustness in

the trap's length. Diameters lie mostly between 0.03–0.08 m, with two exceptions: Leidsche Rijn-Gemeentewerf (ref. nr. 21), where thicker (0.09 m) stakes were sometimes used alone, and Leidsche Rijn Gemeente-werf (fig. 5; ref. nr. 19), where Van Rijn reports an overall use of thicker elements for the basket of the trap (up to 0.09 m) in contrast to a lighter throat. The same was observed by Lange for the trap from Leidsche Rijn Waterland, ref. nr. 13³⁰. The differential use may stem from the fact that thicker elements would be less suitable for stakes in the throat as they were likely to break when bent backwards. A more robust basket would ensure that the living content would be unable to break through and worm its way out.

The age at cutting of the willow rods differs: one year's growth but also two- and three-year-old rods are used. In four cases the season of cutting was early spring, in one case late spring/early summer. Only in the case of Valkenburg (ref. nr. 14) were the rods cut in late autumn or winter. In case of the *Cornus* trap (ref. nr. 16) it was not possible to assess the age, due to splitting. In the trap from Leidsche Rijn Gemeentewerf, where *Cornus* was used incidentally (ref. nr. 20), the *Cornus* rods were two-years-old (tab. 3).

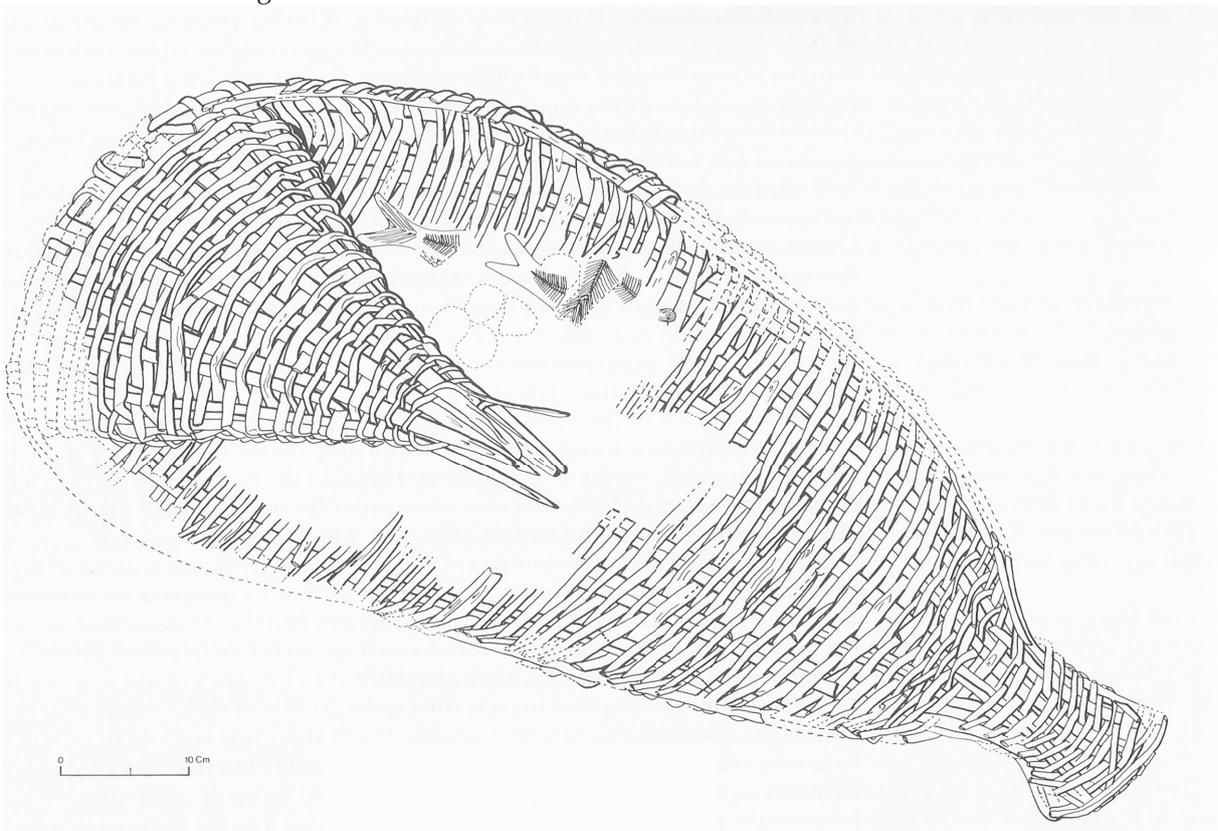


Fig. 6 Fish trap from Valkenburg (ref. nr. 15), showing the finds of fish remains inside the trap.



Fig. 7 Knot from *Salix*, found in Leidsche Rijn Parkzichtlaan-Zuid (LR62), trap ref. nr. 22; a similar one was found in Valkenburg.

3.8. Wood management?

It is tempting to conclude on the basis of the average diameter size, and the (almost sole) preference for *Salix*, that the wood used for these traps comes from managed woodlands. Out, Vermeeren & Hänninen³¹ have recently shown that such a conclusion cannot be drawn lightly. It requires thorough studies and measurements of the wood finds. The researchers conclude in the case of the Neolithic fish traps from Emmeloord that diameter selection in hazel and willow may take place but that small diameter sizes need not exclusively come from managed trees, as these type of thin, long branches (one- to two-year-old rods) are also found on (damaged) natural trees. For most of the traps in this article, that were unearthed over a thirty year period, the registered measurements do not provide enough information to draw any conclusion on the point of managed woodland. Lange³² studied wood from another Roman site in the Leidsche Rijn area (LR 45), dating to the second half of the second century AD. From the age and diameter of the rods, as well as from finds of roots and stems that show signs of repetitive cutting (harvesting), she concludes that active management of *Salix* took place in this area.

3.9. Fishing with wickerwork fish traps

Fishing with a trap is a passive form of fishing. It does not require the constant presence of the fisherman, in contrast to angling or the use of cast nets³³. Traps can either be placed individually or form part of a system whereby fish on their way

up- or downstream meet with fences that they cannot pass. With fences or screens on both sides of a stream, fish are forced into a narrow path that can end in some sort of trap³⁴. In the case of the traps under discussion here, it is questionable if such a trap-system was in use. In one case the site report does mention the nearness of what may possibly have been a wooden screen or fish fence near the trap (Utrecht-Achter Clarenburg, ref. nr. 12)³⁵.

A freshly woven trap will float in water. This floating is prevented by putting heavy items into a trap so it will sink and stay in the desired spot. In 12 out of 19 traps (**tab. 2**) there were finds of natural stones, Roman tiles and bricks, a ceramic net-sinker and a cow's bone, all used to weigh the traps down and make sure the opening would be in the right position.

The traps are placed with the opening on or near the bottom of the river or stream. How the opening is placed exactly, depends on the behavior of the species targeted. A good fisherman will also make adjustments based on the water's temperature, tide, and other factors. The traps are usually tied with a rope to a stake or nearby tree. In some cases marks are attached to these ropes or stakes. Sailing ships, row boats and canoes appeared on these waters and these marks would have indicated both ownership and warned crews to stay clear of the traps.

In five cases the presence of nearby poles is mentioned in the site reports (Velsen-1, ref. nr. 7, Leidsche Rijn Gemeentewerf, ref. nrs. 18, 19 and 20. and Leidsche Rijn Parkzichtlaan-Zuid, ref. nr. 22), although a direct association to the traps cannot be made. It is possible that the traps could be set at the desired depth and angle by changing the position of such wooden poles³⁶. Trap ref. nr. 22 also had an associated knot of willow bark (**fig. 7**), whereas the trap with the handle from Valkenburg-Marktveeld (ref. nr. 14) had a thick rope fastened through the handle, thus implying that these traps were indeed tied to a nearby stake or tree.

The form of the trap lures the fish in, but at the same time prevents it from swimming out. This effect is obtained by attaching a rapidly narrowing throat to the trap; in the case of the traps discussed here, the throat forms an integral part of the woven structure. The fish will swim up the throat towards the trap's end, which is only centimetres wide. Most fish will swim through this opening and become trapped inside the basket. The basket is tightly woven, and fish cannot escape. The tips of the stakes that form the start of

the throat and protrude into the basket are sometimes flattened and sharpened. The fish that try to swim back through the small opening will wound themselves on these pointed stakes, and so be prevented from escaping. The catch is gathered in the rear part of the basket.

The fish in the traps will stay fresh for one or more days. A regular check of the traps is required, however, preferably daily or every other day. The trap is hauled up and the catch removed from an opening at the rear of the trap. The fisherman can decide to leave the trap in the same place or put it somewhere else. Once out of the water, a wickerwork trap will soon dry out, so it is better to leave it in the water, even when not in use. A wickerwork trap could be used for one or two seasons. After this it would have had to be replaced by a new one.

4. Which fish were targeted?

There are several points to consider when it comes to understanding which species of fish were targeted with these traps: form, width of entrance and rear opening, and habitat demands.

The form of the described wickerwork traps, a basket with a throat, is suitable for fish looking for a safe space to rest and targets species that like to hide between branches, reeds or in mud, and/or in the dark. This applies to many species, and gives little indication. The width of the openings, however, is more telling. With the exception of the trap from Utrecht-Achter Clarenburg (ref. nr. 12), the rear opening is only 0.02–0.04 m wide. The throat opening could be observed in only six traps, and then is 0.02–0.04 m wide; there is a slightly larger opening of 0.05 m in the case of Leidsche Rijn Hoge Weide (ref. nr. 10) and a much wider opening in the case of Utrecht-Achter Clarenburg (0.07–0.10 m).

A width of around 0.04 m will allow several species to pass, but flatfish are less likely to enter. Cyprinids, salmonids and clupeids, such as shad will be able to pass, up to a length of 0.20–0.25 m, based on the observed body depth of 19–25 % for most of these species³⁷. One exception is bream (*Abramis brama*). Bream has a fairly steep and high back, so only small specimens of this species would have been able to pass through these openings. Eels are very slender and even very large specimens up to 1 m would be able to pass³⁸. Another species that has no historical record of consumption in the Netherlands, but was (and

sometimes still is) highly favoured in other European countries is the river lamprey (*Lampetra fluviatilis*). Until well into the nineteenth century this eel-like species migrated in large quantities in Dutch rivers, but was mainly used as bait for sea fishing (especially for cod and haddock)³⁹. Lampreys have a cartilaginous skeleton that usually does not preserved; only its tiny teeth are sometimes found and so attest their presence. No lampreys have yet been identified in the archaeological record for the Netherlands.

The most important habitat demands in the case of fish are the occurrence of specific water plants, substrate, salinity, flow velocity, oxygen, water temperature, water acidity, depth, water quality and food availability. It is apparent that many of these criteria are unknown from the archaeological record. Specialists' research, such as archaeobotany, diatom and geophysical research can provide data on landscape and plants, aquatic environment, substratum and salinity. In the estuaries and zones with tidal influence, salinity will have been higher, but several freshwater species are tolerant for increased salinity, at least for a short time span⁴⁰. Flow velocity is more difficult to establish. Most of the Dutch area falls within the so-called bream zone, with a gentle gradient, low flow velocity, average to high oxygen and a soft, silty substrate. Eastern and southern parts of the Netherlands also showed characteristics of the so-called barbel zone with a higher flow velocity and a substrate consisting of gravel and silt⁴¹. Therefore, the occurrence of most freshwater species expected for these zones, differs only gradually throughout the Dutch waters.

Apart from three traps (ref. nrs. 4, 9 and 13), all traps are supposed to have been more or less *in situ*. No doubt this was due to the material that was used to weigh them down. Only the traps from Utrecht (ref. nr. 12) and Zwammerdam (ref. nr. 17) were situated in the Rhine itself. Most other traps were found in channels with the exceptions of Velsen and the nearby site of Uitgeest, situated in the Oer-IJ estuary. Zwammerdam, Utrecht, the Leidsche Rijn area, and Houten would be strictly fresh water areas, whereas both Velsen and Uitgeest, and Valkenburg would be close enough to the sea for tidal influences and salt water dispersal, resulting in partly brackish conditions. The channels were usually not very wide and flow velocity was probably limited. In the case of Valkenburg (ZH) tidal flow may have been considerable, but data on this are lacking. Seasonally, river activity will have been higher, resulting in a different flow

velocity in the channels. For Ellewoutsdijk, it is unclear if the trap was *in situ*; its location next to a channel suggests it was not.

A final though lesser point to take into consideration is the space in the basket's rear section. This section houses the trapped fish. The length of most traps is ca. 0.80–0.90 m with the throat protruding for 0.40–0.50 m into the basket. This would leave the fish a space of around 0.40 m to dwell in, with a maximum diameter of around 0.45–0.55 m. This would not house very large specimens, with the exception of eels.

When considering the smaller sized trap openings, the basket's tight weave, and the rather small space in the basket's rear, it is clear that smaller, more slender fish were targeted. It has been argued before⁴² that these traps have similarities to the much later Dutch eeltrap called 'aalkubbe'. It should be kept in mind that apart from eel (*Anguilla anguilla*), these traps would also attract many other species.

The larger opening of the Utrecht-Achter Clarenburg trap may indicate that here larger fish were targeted. This may also explain the wooden screen found nearby, although other explanations for such a screen are possible. Interestingly, it is also one of two traps (the other being Zwammerdam, ref. nr. 17) found in the Rhine itself, where migratory fish would have been more likely to pass than in the channels branching off the main waterway.

The channels and gullies would have been good places to position fish traps, as most would harbour a variety of edible species in quantity to allow for a regular portion of fish, although perhaps more for local consumption than as an industrial activity. During migration season (which differs per species), it would be possible to intensify fishing (with weirs, traps, nets, etc.) and harvest larger quantities. This would mean temporarily high activity, perhaps on a larger organisational scale as well, to catch, process and preserve the fish for future consumption.

4.1. Fish remains found inside the traps, and at the sites

The contents of the excavated traps have in most cases been researched by hand or sieved. Only in the cases of Velsen and Valkenburg have fish remains been found, although it is not definitely clear if these represent specimens that entered and remained trapped while the trap itself was no longer used or if their presence is the result

of thanatocoenose. Another possibility is that the traps were left in the water while the waterways were silting up, so later refuse slowly gathered around, and partially inside, the already decaying baskets. In the case of Valkenburg, however, the fish remains were obtained by sieving the contents of the fairly complete traps. As can be seen in **fig. 6**, the head and tails of white bream⁴³ were found inside the trap (ref. nr. 15). The original interpretation of these fish remains is that they represent bait in order to attract eels⁴⁴.

In Valkenburg, the fish bones were retrieved by sieving the complete contents of these traps over 1 and 2 mm mesh. The re-study of the fish-bones⁴⁵ has confirmed the former identification of *Blicca bjoerkna* for the contents of trap ref. nr. 15, as well as remains from bream (*Abramis brama*) and cyprinids (Cyprinidae) of which no further identification to species is possible. The length of these fish was, if possible, reconstructed at 0.10–0.15 m in the case of the white bream, and at 0.10–0.20 m for the bream and most other cyprinids.

The other trap from this part of the channel (ref. nr. 14) contained two more or less complete individuals from the family Clupeidae, identified as shad (*Alosa* sp.), and some bones from the three-spined stickleback (*Gasterosteus aculeatus*). The shad had a length of ca. 0.18–0.20 m. The three-spined sticklebacks were 0.03–0.05 m long, and would normally have been able to escape from the trap. Their presence can be explained as part of a predator's stomach contents, or as a result from deposition after the trap went out of use.

At the Valkenburg site thousands of fish bones have been excavated from the Marktveld-gully and from settlement contexts. After the excavations, only part of these finds have been identified⁴⁶. A study of these fish remains is currently being undertaken⁴⁷. At least 39 species have been identified so far, many of which could have been at home in the direct aquatic environment. But there are also marine species, including large gadids (Gadidae), that may indicate coastal fishing with lines or nets. Eel bones form only a very small portion of the total number of fish bones, despite intensive and fine mess sieving.

In the case of Velsen, fish remains were identified belonging to cyprinids like bream (*Abramis brama*) and white bream (*Blicca bjoerkna*), although no numbers or elements have been published, and the setting makes it possible that these remains do not form part of the trap's content but are rather the result of later depositing processes. Part of the fish remains excavated from the silted-up harbour

were studied⁴⁸ and these show fresh water species such as cyprinids, eel, catfish (*Silurus glanis*), pike (*Esox lucius*), perch (*Perca fluviatilis*) and ruffe (*Gymnocephalus cernuus*), and anadrome species as sturgeon (*Acipenser sp.*) and salmonids and clupeids. The presence of some marine species (such as sharks and mullets) may, again, indicate sea fishing. The fish traps from Velsen could have been used to target (small) cyprinids, eels, perches, ruffes, clupeids, salmonids and mullets.⁴⁹

Although the fish traps from the Leidsche Rijn area themselves did not contain any fish remains, the excavations at the indigenous farmstead of Leidse Rijn Hoge Weide (LR 42)⁵⁰ yielded fish traps (ref. nrs. 9 and 10) and fish bones (fig. 3). These reveal consumption of pike, perch, catfish and several cyprinids, all of which could have been caught in local waters. Sieving on these locations was done with a 4 mm mesh size, so no conclusions can be drawn on size-distribution, or the absence of small species.

Information on fish consumption by the military in this area comes from the study of food remains found at the site of Leidse Rijn Zandweg (LR 31)⁵¹. A Roman military watchtower functioned here during the second half of the first century. Among the identified species are cyprinids such as bream, white bream, and roach (*Rutilus rutilus*), as well as eel and pike. The majority of the fish were small to middle-sized, with bream up to a maximum of 0.35 m; several small pike up to 0.20 m; and eels within a range of 0.29–0.52 m in length. Also, remains from much larger pike specimens were present at the site, which may have been caught by line fishing.

Only two fish bones were retrieved from the Ellewoutsdijk site: flatfish and bream. These bones did not allow for size reconstruction.

5. Earlier traps from Iron Age sites in the Netherlands

Until recently no traps that could be dated to the Iron Age were known from the Netherlands. But re-assessment of earlier information and recent excavations have had implications for earlier theories on these fish traps.

The first one is the previously discussed trap of Uitgeest-2, terp 100, earlier assumed as dating from the early Roman period⁵². Re-evaluation of the original excavation information now shows that the wickerwork trap was found under the *terp*, but is assumed to have been *ex situ* from its original location, and to have ended up in the silt-

ed-up area under the *terp* by accident⁵³. Therefore, it is suggested that the date of this trap should be earlier, at least to the Iron Age.

In the excavation of Utrecht-Amerikalaan, a 0.51 x 0.64 m large part of a wickerwork trap (ref. nr. 3) was found in a silted-up gully. Radiocarbon dating provides a date of 420–200 calBC, consistent with the geomorphological information. This trap was constructed from *Salix* rods, unsplit and unpeeled, with a diameter of ca. 0.03 m. Because the trap was too fragile to preserve, the research of the trap was conducted immediately after lifting, on site together with a professional basket weaver. The original length of the trap is assumed to have been ca. 0.90 m, and the width ca. 0.30 m. The edge of the trap's mouth, or entrance, had been strengthened by inserting a willow rod of ca. 0.01 m thickness while weaving. The throat had a (reconstructed) length of ca. 0.25 m. The technique used was English randing, resulting in a closely woven basket. Stakes had been used in pairs and threes⁵⁴.

Three traps have been found in silted up residual channels in the excavation at Houten-Castellum. Two traps (ref. nrs. 1 and 2) came from sediment layers dating to the Middle Iron Age, in connection with a rural settlement. One came from the Late Iron Age/Roman period (ref. nr. 11) in connection with an indigenous farmstead. All three used a technique akin to that of the fish traps under discussion, namely closed weaving⁵⁵.

6. Traps from the Roman period in Europe

Traps have been excavated and reported from other European sites, dating from the Iron Age and Roman period. In Germany, a score of fish traps was excavated from a silted up lake near Oberdorla. The lake formed part of an indigenous cult site where worship continued from prehistory into the Middle Ages. In total 39 traps date to the Roman period. These differ in form and weaving technique. Traps in the form of a trumpet, but also the basket-like traps similar to those from the Netherlands, are present. Both closed and open structured weaving are present⁵⁶. The basket type is around 0.80–0.90 m long, and ca. 0.40 m wide, while the throat has a length of 0.30–0.40 m and a width at the end of ca. 0.20 m. Barthel describes two forms of rear opening: a simple hole that was closed by shoving a ring over it, and another where the opening was closed with a woven cover. This woven cover was attached to the opening's rim by rods and acted as a lid. This detail is

reminiscent of the Velsen trap (ref. nr. 5).

In 2010 a large wickerwork fish trap was excavated in an ancient channel of the Emscher River near Dortmund (Germany). This had a length of over 2.30 m and is believed to date to the 4th century AD⁵⁷. This trap has an open structure and is more akin to the larger prehistoric traps, or perhaps the Ellewoutsdijk trap, than the basket-like traps.

Another find comes from France, Chalon-sur-Saône⁵⁸, where a fish trap was found in a fossil meander, dating to the third century AD. The nearly complete remains were 1.30–1.34 m long, and ca. 0.53 m in width. The throat's length is 0.44 m; at the end the throat's opening is 0.175 m wide. The rear's opening is 0.12–0.13 m wide. The materials used were willow, dogwood and clematis. Monthel reports that this trap resembles the one from Melz-sur-Seine (Seine-et-Marne) dating from the Iron Age, La Tène II period. This trap measures 1.02 metres in length, has a diameter of 0.27 m and a rear diameter of around 0.08 m⁵⁹. Both traps look more like the prehistoric ones from the Netherlands.

All these traps were found in fossilized or silted up channels, a situation similar to that of the Dutch traps. It may, therefore, be very likely that the exceptionally high number of excavated fish traps from the Netherlands is not only due to a natural landscape with many rivers and good preservation conditions. The intensive re-use and restructuring of the Dutch landscape during the last decades may also be responsible. This re-use and restructuring has resulted in a higher number of excavations. In similar ancient natural landscapes, fish traps are found elsewhere in Europe as well.

7. Discussion

From the data from the Netherlands, at least two types of fish traps, dating to the Roman period, can be distinguished.

Type 1: Hoops with attached wickerwork and open woven structure (ref. nr. 24). It is not clear whether the throat was attached or loose and if the trap was placed individually or in a larger structure of weirs and traps.

Type 2: Basket-like type with attached throat and closed structure. Type 2 may be subdivided on the basis of length, and diameter of throat and rear opening.

- Subtype 2a: length ca. 0.50–0.65 m; throat and rear opening 0.02–0.04 m, throat length at least

0.25 m (n=5: ref. nrs. 3, 4, 5, 6, 10).

- Subtype 2b: length ca. 0.80–1 m; throat and rear opening 0.02–0.04 m throat length 0.45–0.49 m (n= 9: ref. nrs. 7, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21⁶⁰).

- Subtype 2c: length ca. 0,80–1 m; throat and rear opening 0.07–0.10 m, throat length 0.26 m (n= 1: ref. nr. 12).

One explanation for the different trap dimensions may be that different subtypes were used for targeting different sizes and species of fish. For the Netherlands there seems to be no relation between location and subtypes 2a–b; 2c, although only represented by one specimen, may be tentatively linked to main waterways, and targeting larger, migratory species. Time may be a factor, as for now, subtype 2a seems to be restricted to the earlier period, middle Iron Age to the first half of the first century AD, although co-occurring with type 2b at Velsen (ref. nr. 7).

Until recently no fish traps dating to the Iron Age were known from the Netherlands. This, in combination with the markedly different form and weaving technique of the Roman traps compared to those from the Bronze Age or earlier, led to the speculation that type 2, a closely woven basket, was a new introduction. Due to the presence in sites with either a direct Roman military character (forts, watchtowers) or indigenous farms with early and close links to the Romans, it was suggested that these traps may even have been a Roman military introduction⁶¹. The geographical placement of Ellewoutsdijk, in the periphery of Roman attention and influence, with its different, more prehistoric-like type of trap, added to this idea. The information from the sites of Uitgeest-2, Utrecht-Amerikalaan and Houten, all dating to the Iron Age, questions the validity of this earlier conclusion. The closed woven trap was already in use when the first Romans arrived in the Netherlands, and therefore is the product of an indigenous technology. This is consistent with the observations from the indigenous Germanic site of Oberdorla where the same technique was used, in a period before intensive Roman contact.

English randing and French randing have been used as techniques, but if this was due to the weaver's preference and training, or if there is some functional or other explanation for this, needs further investigation. Within the available dataset, no relation can be found between the type of randing and the nature or date of the settlement.

In terms of wood choice, *Salix* is the most commonly used wood, with occasional use of other taxa such as dogwood and taxus. Out suggests⁶²

that the availability of *Cornus*, or lack of other material, was reason for its use on several prehistoric sites; the same may be true for the Roman period as well as for the *Taxus* used in type 1. Wood management and coppicing seems probable by the recurrent diameter and growth years of the rods, and attested to by the other wood finds. If *Salix* was indeed managed during the Roman period, as suggested by Lange⁶³, it would make sense that this material was widely used. However, apart from suitability and availability, other functional, technological or personal aspects (such as the weaver's preference), may have led to a different choice of material, which may also explain the use of clematis in the traps from France.

The cutting season can be identified, in all but one case (ref. nr. 14), as (early) spring. This would be reasonable. If waters were still frozen it may have been easier to cut and transport the rods. Early spring also makes sense from a wood management point of view, as this would be before the start of the sap flow. Another possibility might be late autumn when the growth process slows down and cutting would not mean a risk for the tree. For the fisherman, to work and set traps in spring, would be sensible as well. Not only would waters no longer be frozen, but fish would be much more active due to rising water temperatures.

By the time of the Roman arrival, basketry clearly was a well-established tradition. This is shown not only by a constant choice of and preference for well-suited materials, but also in the technical knowledge and performance shown in the individual traps. These were made by skilled workers with a long tradition of weaving. At least 150 rods were probably needed in order to make one trap. As fish traps were not the only wickerwork that was being made, the question arises as to whether every farm or community owned and managed their own coppices. If so, an interesting point is in how far the Roman occupation of the area influenced ownership, maintenance and exploitation of these woodlands.

When traps no longer functioned, due to decay, damage or wear, they were probably left where they were. The only useful items for the Dutch area may have been the stones inside, but with the Roman army, and a continuous shipment of goods by boats, stones were never in short supply. As we have seen in the case of Velsen, even heavy bones were used and re-used as weights.

Several fish species could be caught with traps: cyprinids, salmonids, eels, perches, clupeids and several others, all available from the local waters.

They would have a restricted size up to ca. 0.25 m due to the width of the trap's entrance; much larger eels would also fit due to their elongated body shape. The trap from Utrecht (ref. nr.12), as well as the one from Ellewoutsdijk (ref. nr. 24), may have targeted larger specimens and/or other larger species.

Although the focus in this article is on fishing with traps, it is clear from archaeological finds that several types of fishing methods were used throughout the Roman period, such as angling and the use of cast nets⁶⁴. The main Dutch rivers served as an inland and seawards migration route for many fish species on their way to their spawning grounds, such as sturgeon, salmonids, clupeids, eels and lampreys. On these occasions the use of weirs, in combination with nets or traps would guarantee a high catch. This fishing method was already in use in prehistory, both in the Dutch delta as elsewhere in Europe⁶⁵. The wooden screen near the Utrecht trap (ref. nr. 12) may be an indication that it was practised in the Utrecht area as well. However, once the Romans took hold of the Dutch riverine area, and the Rhine river became an important transport corridor, it is questionable whether this fishing method was allowed by the authorities. Not only could the weirs hamper ships *en route*, but the placing and maintenance of the weirs, and retrieving the catch, would mean constant ongoing activities of boats and fishermen. In an area that had only recently been brought under control, where the Rhine meant not only provisions, but also a corridor of control to the other side of the *limes* and its recurrent threat of piracy and invasion, the Roman authorities may not have wanted to take any safety risks.

This leads to the question: did the Roman presence cause a perhaps temporary abandonment of this fishing method and denial of fishing rights on the Rhine and other main waterways by the local population? If so, this may have led to intensified fishing elsewhere, for instance in local channels, targeting different species or smaller specimens, thus leading to an increased use of type 2 wickerwork fish traps.

8. Conclusion

This article discusses 24 wickerwork traps from the Netherlands, dating from the middle Iron Age to well into the middle Roman period – a time span of around 700 years. By bringing together and re-assessing all available research information on

this subject, new insights have been gained. For the weaving of the traps, *Salix* is the most commonly used wood, with occasional use of other taxa such as dogwood and *Taxus*. By the time of the Roman arrival, basketry clearly was a well-established tradition, and there are indications that local communities managed *Salix* woodlands to provide for suitable material. The cutting season would preferably be spring, when little damage was inflicted on the trees. The traps were made and set after the ice melted, as fish would get more active due to rising water temperatures and thus be easier to catch.

At least two different types of trap were co-existent: type 1 with wooden hoops and attached open wickerwork, and type 2: a closely woven, basket-like type. The last type forms the majority of the traps, and was earlier thought to be a Roman, possibly military, introduction, and perhaps specifically targeting eel. However, evidence from sites dating to the Iron Age, shows that the closed woven trap was already in use before the Roman occupation. This type-2 trap may be subdivided on the basis of length, and diameter of throat and rear opening. A possible explanation for the different dimensions may be that the traps were used to target different and/or sizes of fish. Time may also be a factor, and it will be interesting to see if the future research on the Houten traps confirms this observation. And although the Roman military were not responsible for the introduction of a new type of fish trap, their presence may well have led to an increased use of these traps, as a result of exercising control over the main waterways.

Footnotes

- 1 The authors would like to thank Prof. Dr. W. van Neer (Royal Belgian Institute of Natural Sciences) and Dr. L. I. Kooistra (BIAX Consult) for their valuable comments on earlier versions of this article. The authors would also like to express their sincere gratitude to Ms. Shelley Anderson for correcting the English of this article. The contribution of Monica K. Dütting presents research results of the Interuniversity Attraction Poles Programme – Belgian Science Policy.
- van Enckevort 2004.
- 2 Polak/Kooistra 2013.
- 3 Bechert/Willems 1995.
- 4 van Heeren, in prep.
- 5 Waasdorp 2012.
- 6 van Dierendonck/Vos 2013.
- 7 Driessen/Besselsen 2014.
- 8 Kooistra et al. 2013.
- 9 Groot et al. 2009; Groot/Kooistra 2009.
- 10 Brinkhuizen 1983; Brinkhuizen 1989; Brinkhuizen 2001; de Vries 2004; van Amerongen, in press.; Roessingh/Lohof 2011.
- 11 See Brinkhuizen 1983; Louwe Kooijmans/ Hänninen/ Vermeeren 2001; Bulten/van der Heijden/Hamburg 2002.
- 12 Sier 2001; Sier 2003.
- 13 van Gijn 1984.
- 14 van Regteren Altena/Sarfatij 1973.
- 15 Kooistra et al. 2013.
- 16 van Rijn 1993, 153–157.
- 17 Kooistra et al. 2013.
- 18 Beunder 1990.
- 19 Lange 2005; Lange 2012b; van Rijn 1993; van Rijn 2001; van Rijn 2013.
- 20 Spruijt, unpublished.
- 21 van Rijn 2001.
- 22 Schweingruber 1982, 1990.
- 23 Wendrich 1991, 80.
- 24 Wendrich 1991, 82.
- 25 van Rijn 2013.
- 26 Spruijt, unpublished.
- 27 Both: van Rijn 1993.
- 28 Beunder, personal communication.
- 29 van Rijn 1993, 149.
- 30 Lange 2000, reported by van Rijn 2013.
- 31 Out/Vermeeren/Hänninen 2013.
- 32 Lange 2005.
- 33 Dütting/Hoss 2014.
- 34 See Gabriel et al. 2005 for various examples worldwide.
- 35 van Iterson Scholten, unpublished.
- 36 van Rijn 2013, 136.
- 37 For details: www.fishbase.org: morphometrics of the different species [Access: 15.11.2016].
- 38 see footnote 37 morphometrics *Anguilla anguilla*: body depth ca. 6 % [Access: 15.11.2016].
- 39 van Emmerik/De Nie 2006, 184–187.
- 40 van Emmerik/De Nie 2006, 19.
- 41 De Nie 1996, 16–25.
- 42 van Rijn 2013.
- 43 Original identification by F. Laarman as white bream (*Blicca bjoerkna*).
- 44 van Rijn 1983, 151.
- 45 Dütting, in prep.
- 46 e. g. Gehasse, unpublished.
- 47 Dütting/Wouters, in prep.
- 48 Beerenhout/Dütting, unpublished; Brinkhuizen 1989.

- 49 Brinkhuizen 1989, 276.
50 Dielemans 2013.
51 Esser/Beerenhout/Kuijper 2004.
52 Ref. nr. 4: van Rijn 1993, 151,
53 van Gijn 1984.
54 Lange 2012b.
55 Weaving technique: Dr. L. I. Kooistra personal comment; site: van Renswoude/van Kampen, in press.
56 Barthel 1977.
57 See http://www.focus.de/kultur/diverses/archaeologie-1600-jahre-alte-fischreue-gefunden_aid_527359.html [Access: 15.11.2016].
58 Monthel/Blanc/Gury 2000.
59 Tomasson 1992, cited in Monthel/Blanc/Gury 2000.
60 n=9 is the maximum; not all measurements are available.
61 van Rijn 2013.
62 Out 2008.
63 Lange 2005.
64 Dütting 2016; Dütting/Hoss 2014.
65 Cleyet-Merle 1991.

Figure and Table Credits

- Fig. 1 Map after Vos/de Vries 2013 [Access: 21.04.2015].
Fig. 2 M. Tahir.
Fig. 3-5 Photo: H. Lagers, afdeling Erfgoed, Municipality of Utrecht.
Fig. 6 Copyright drawing Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
Fig. 7 Photo courtesy of S. Lange.
Tab. 1-3 Author.

References

- van Amerongen, in press
Y. F. van Amerongen, Fish in Bronze Age West Frisia: A Proxy for the Reconstruction of Environment and Activity. Setting the Bronze Age Table. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie, Kiel series (in press).
Barthel 1977
H.-J. Barthel, Die germanische Binnenfischerei im Gebiet des See-und Moorheiligtums von Oberdorla, Alt-Thüringen. Jahresschrift des Museums für Ur- und Frühgeschichte Thüringens 14 (Weimar 1977) 148-185.
Bechert/Willems 1995
T. Bechert/W. J. H. Willems, De Romeinse Rijksgrens tussen Moezel en Noordzeekust, (Utrecht 1995).

Beerenhout/Dütting, unpublished
B. Beerenhout/M. K. Dütting, Onderzoek aan vismateriaal uit het Romeinse havenbekken van Velsen-1. Minor thesis, University of Amsterdam 1987 (unpublished).

Beunder 1990
P. C. Beunder, Castella en havens, kapellen en hoven van Albaniana tot Laurum (Bodegraven. 1990).

Bosman 1997
A. V. A. J. Bosman, Het culturele vondstmateriaal van de vroeg-Romeinse versterking Velsen-1. PhD thesis University of Amsterdam (Amsterdam 1997).

Brinkhuizen 1983
D. C. Brinkhuizen, Some notes on recent and pre- and protohistoric fishing gear from Northwestern Europe. *Palaeohistoria* 25 (Groningen 1983) 8-53.

Brinkhuizen 1989
D. C. Brinkhuizen, Ichthyo-archeologisch onderzoek: methoden en toepassing aan de hand van Romeins vismateriaal uit Velsen (Nederland). PhD thesis University of Groningen (Groningen 1989).

Brinkhuizen 2001
D. C. Brinkhuizen, *Vissers op een oeverwal: Archeozoölogisch onderzoek van de visresten van twee prehistorische vindplaatsen (laat-Neolithicum en Vroege Bronstijd) te Barendrecht*. Internal report Groningen/ Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam (BOOR) (Rotterdam 2001).

Bulten/van der Heijden/Hamburg 2002
E. E. B. Bulten/F. J. G. van der Heijden/T. Hamburg (Hrsg.), *Prehistorische visweren en fuiken bij Emmeloord*. ADC Rapport 140 (Bunschoten 2002).

Cleyet-Merle 1991
J.-J. Cleyet-Merle, *La préhistoire de la pêche* (Paris 1991).

Dielemans 2013
L. Dielemans, *Wacht aan het water VLEN3-00: archeologisch onderzoek naar sporen en vondstassemblages uit de Romeinse tijd in Vleuterweide*. Basisrapportage Archeologie 52 (Utrecht 2013).

Dielemans/van der Kamp 2012
L. Dielemans/J. S. van der Kamp, *IJzertijdbewoning en de limesweg in Kanaleneiland (Utrecht)*. Basisrapportage Archeologie 74 (Utrecht 2012).

van Dierendonck/Vos 2013
R. M. van Dierendonck/W. K. Vos, *De Romeinse agglomeratie Aardenburg: Onderzoek naar de ontwikkeling, structuur en datering van de Romeinse*

castella en hun omgeving, opgegraven in de periode 1955-heden, Middelburg (Leiden 2013).

Driessen/Besselsen 2014

M. Driessen/E. Besselsen, Voorburg-Arentsburg. Een Romeinse havenstad tussen Rijn en Maas. *Themata* 7 (Amsterdam 2014).

Dütting 2016

M. K. Dütting, Fishing gear and related finds from the Roman period in The Netherlands; an overview. *Environmental Archaeology* 21, 4, 2016, 389–401.

Dütting/Hoss 2014

M. K. Dütting/S. Hoss, Lead net-sinkers as an indicator of fishing activities. *Journal of Roman Archaeology* 27, 2014, 429–442.

Dütting, in prep.

M. K. Dütting/W. Wouters, Fish remains from the Roman site of Valkenburg (ZH), the Netherlands (in prep.).

van Emmerik/de Nie 2006

W. A. M. van Emmerik/H. W. de Nie, De zoetwatervissen van Nederland. *Ecologische bekeken* (Bilthoven 2006).

van Enckevort 2004

H. van Enckevort, The Roman military complex in Nijmegen (NL). In: F. Vermeulen/K. Sas/W. Dhaeze, *Archaeology in confrontation. Aspects of Roman military presence in the Northwest. Studies in honour of Prof. Em. Hugo Thoen. Archaeological Reports Gent University 2* (Ghent 2004).

Esser/Beerenhout/Kuijper 2004

E. Esser/B. Beerenhout/W. J. Kuijper, De Wacht aan tafel. Onderzoek aan dierlijke resten uit Romeinse wachttorens (locatie Zandweg L31). *Archeoplan Eco Ossicle* 85 (Delft 2004).

Gabriel et al. 2005

O. Gabriel/K. Lange/E. Dahm/T. Wendt, Von Brandt's Fish Catching Methods of the World ⁴(Oxford 2005).

Gehasse, unpublished

E. F. Gehasse, Valkenburg: het botmateriaal uit de Marktveld-Geul 1985-1988. Thesis University of Amsterdam (unpublished).

van Gijn 1984

A. van Gijn, *Uitgeest* 2. In: P. J. Woltering, *Archeologische Kroniek van Holland over 1983, I*, Noord-Holland, Holland 16, 217–218.

Groot et al. 2009

M. Groot/S. Heeren/L. I. Kooistra/W. K. Vos, Surplus production for the market? The agrarian economy in the non-villa landscapes of Lower Germany. *Journal of*

Roman Archaeology 20, 2009, 231–252.

Groot/Kooistra 2009

M. Groot/L. I. Kooistra, Land use and agrarian economy in the Roman Dutch River Area. *Internet Archaeology* 27, 2009.

Heeren, in prep.

S. Heeren, The theory of Limesfall and the material culture of the late 3rd century (in prep.).

van Iterson Scholten, unpublished

F. R. van Iterson Scholten, Internal report 16 juni 1971. IPP, University of Amsterdam (unpublished).

Kooistra et al. 2013

L. I. Kooistra/M. van Dinter/ M. K. Dütting/P. van Rijn/C. Cavallo, Could the local population of the Lower Rhine delta supply the Roman army? Part 1: The archaeological and historical framework. *Journal of Archaeology in the Low Countries* 4, 2, 2013, 5–23.

Lange 1998

S. Lange, Project Waterland, gemeente Vleuten-De Meern, Vondstnummer 022. Beschrijving van het restant van een Romeinse palingfuik, gevonden tijdens de opgraving in Vleuten-De Meern, Romeinse weg, werkput 2. Rapport, Bureau voor Eco-Archeologie (Heiloo 1998).

Lange 2000

S. Lange, Rapportage houtonderzoek Waterland. Vlechtwerken, takkenbossen en bewerkingafval. Rapport Bureau voor Eco-Archeologie (Heiloo 2000).

Lange 2005

S. Lange, Het houtspecialistische onderzoek aan Romeins bouw- en constructiehout van twee beschoeiingen van de Romeinse weg in Vleuten – De Meern, project code LR 45. Rapport Bureau voor Eco-Archeologie (Heiloo 2005).

Lange 2012a

S. Lange, Houtspecialistisch onderzoek. In: A. C. Aarts, Scherven, schepen, schoeiingen: LR62: Archeologisch onderzoek in een fossiele rivierbedding bij het *castellum* van De Meern. Basisrapportage Archeologie 43, Team Erfgoed Gemeente Utrecht (Utrecht 2012) 161–184.

Lange 2012b

S. Lange, De houtvondsten. In: L. Dielemans/J. S. van der Kamp, IJzertijdbewoning en de *limesweg* in Kanaleneiland (Utrecht). Basisrapportage Archeologie 74, Team Erfgoed Gemeente Utrecht (Utrecht 2012) 81–95.

Louwe Kooijmans/Hänninen/Vermeeren 2001

L. P. Louwe Kooijmans/K. Hänninen/C. E. Vermeeren, Artefacten van hout. In: L. P. Louwe Kooijmans (Hrsg.), *Hardinxveld-Giessendam De*

- Bruin. Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500–4450 v. Chr.). Rapportage Archeologische Monumentenzorg 88 (Amersfoort 2001) 435–477.
- Monthel/Blanc/Gury 2000
G. Monthel/ N. Blanc/F. Gury, Les vanneries gallo-romaines du Petit-Creusot à Chalon-sur-Saône (Saône-et-Loire). Gallia 57, 2000, 159–180.
- de Nie 1996
H. W. de Nie, Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen (Doetinchem 1996).
- Out 2008
W. A. Out, Selective use of *Cornus sanguinea* L. (red dogwood) for Neolithic fish traps in the Netherlands. Environmental Archaeology Volume 13, 1, 2008, 1–10.
- Out/Vermeeren/Hänninen 2013
W. A. Out/C. Vermeeren/K. Hänninen, Branch age and diameter: useful criteria for recognising woodland management in the present and past? Journal of Archaeological Science 40, 2013, 4083–4097.
- Polak/Kooistra 2013
M. Polak/L. I. Kooistra, A sustainable frontier? The establishment of the Roman frontier in the Rhine delta. Part 1: From the end of the Iron Age to the death of Tiberius (c. 50 BC–AD 37). Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 60, 2013, 355–458.
- van Regteren Altena/Sarfatij 1973
H. H. van Regteren Altena/H. Sarfatij, De verdwenen Rijnloop: Waarnemingen in de bouwput van V & D Achter Clarenburg. Oud-Utrecht 46, 1973, 68–70 (I), 77–80 (II).
- Van Renswoude/van Kampen, in prep.
J. van Renswoude/J. C. G. van Kampen (Hrsg.), De opgraving Houten-Castellum (in prep.).
- van Rijn 1993
P. van Rijn, Wooden Artefacts. In: R. M. van Dierendonck/D. P. Hallewas/K. E. Waugh (red.), The Valkenburg Excavations 1985–1988. Introduction and Detail Studies. Nederlandse Oudheden 15 (Amersfoort 1993) 146–216.
- van Rijn 2001
P. van Rijn, Hout. In: M. M. Sier (Hrsg.), Borsele, een opgraving in het veen; bewoningssporen uit de Romeinse tijd. ADC rapport 76 (Bunschoten 2001) 51–61.
- van Rijn 2013
P. van Rijn, Fuiken. In: L. Dielemans, Wacht aan het water. VLEN3-00: archeologisch onderzoek naar sporen en vondstconcentraties uit de Romeinse tijd. Basisrapportage Archeologie 52. Team Erfgoed Gemeente Utrecht (Utrecht 2013).
- Roessingh/Lohof 2011
W. Roessingh/E. Lohof (Hrsg.), Bronstijdboeren op de kwelders Archeologisch onderzoek in Enkhuizen – Kadijken. ADC Monografie 11 (Amersfoort 2011).
- Schweingruber 1982
F.-H. Schweingruber, Mikroskopische Holz Anatomie (Birmensdorf 1982).
- Schweingruber 1990
F.-H. Schweingruber, Mikroskopische Holz Anatomie. Formenspektren mitteleuropäischer Stamm- und Zweighölzer zur Bestimmung von rezentem und subfossilem Material. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft ³(Birmensdorf 1990).
- Sier 2001
M. M. Sier (Hrsg.), Borsele, een opgraving in het veen; bewoningssporen uit de Romeinse tijd. ADC rapport 76 (Bunschoten 2001).
- Sier 2003
M. M. Sier (Hrsg.), Ellewoutsdijk in de Romeinse tijd. ADC Rapport 200 (Bunschoten 2003).
- Spruijt, unpublished
A. H. Spruijt, De visruik van Velsen I, versie 21 maart 1990. Internal report IPP University of Amsterdam 1990 (unpublished).
- Tomasson 1992
R. Tomasson, Sur la rive d'un ancien méandre de la vieille Seine, une nasse de pêche en milieu celtique à Melz-sur-Seine (Seine-et-Marne). In: D. Vuailat, Le Berry et le Limousin à l'âge du Fer: artisanat du bois et des matières organiques. Actes du XIIIe colloque de l'AFEAF (Guéret 1989) 69–98.
- de Vries 2004
L. S. de Vries, Luilekkerland aan de kust. De faunaresten van de neolithische nederzetting bij Rijswijk-Ypenburg. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 106 (Amersfoort 2004).
- Waasdorp 2012
J. A. Waasdorp (Hrsg.), Den Haag Ockenburgh: Een fortificatie als onderdeel van de Romeinse kustverdediging. Haagse Oudheidkundige Publicaties 13 (Den Haag 2012).
- Wendrich 1991
W. Wendrich, Who is afraid of basketry. A guide to recording basketry and cordage for archaeologists and ethnographers. Centre for Non-Western Studies Publications no. 6 (Leiden 1991).

Monica K. Dütting & Pauline van Rijn (†)

Internet Sources

Vos/de Vries 2013

P. Vos/S. de Vries, 2^e generatie palaeogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0) (Utrecht 2013).
www.archeologieinnederland.nl [Access: 21.04.2015].

*Monica K. Dütting
Fish Remains and other stories
Rigastraat 13
1506 NC Zaandam
The Netherlands
fishremains@gmail.com
mkdutting@gmail.com*

Table 1: reference number used in the article, site/information, date, references

ref.nr.	Site	Site type	Date	Nr traps	Reference 1	Reference 2	Reference 3
1, 2	Houten-Castellum	rural site	early Middle Iron Age to early Late Iron Age	2	van Renswoude/van Kampen <i>in prep.</i>		
3	Utrecht-Amerikalaan	silted up channel, in area with Iron Age occupation	trap dated 420-200 cal BC (Middle Iron Age or early Late Iron Age)	1	Lange 2012b		
4	Uitgeest-2 (Uitgeesterbroek), terp 100	rural farm, in zone with Roman military contact; Late Iron Age/Roman period	1st C AD but trap found under <i>terp</i> . More probable date: Iron Age	1	van Gijn 1984	Spruijt 1990	van Rijn 1993
5, 6, 7, 8	Velsen-1	Roman fortress and harbour works	c. 15-30 AD	4	Spruijt 1990	van Rijn 1993	Bosman 1997
9, 10	Leidsche Rijn: Hoge Weide (LR 42)	rural farm with early Roman military connections	First half 1st C AD	2	van Rijn 2013		
11	Houten-Castellum	rural farm with Roman military connections	70-150 AD	1	van Renswoude/van Kampen <i>in prep.</i>		
12	Utrecht-Achter Clarenburg	in silted up riverbed of river Rhine, 400m west of Roman fort of Utrecht-Domplein and 250 m west of associated military vicus	70 AD \pm 35 (14C: 1880 \pm 35 BP)	1	van Iterson Scholten 1971	van Regteren Altena/Sarfaij 1973	van Rijn 2013
13	Leidsche Rijn: Waterland (VTN-98)	silted up channel, near Roman road and military watchtower	c. 100 AD	1	van Rijn 2013	Lange 2000	
14, 15, 16	Valkenburg-Markveld	in silted up side channel of river Rhine. Area with castellum, vicus, watchtower, Roman road and cemetery	traps dating ca AD 120-160	3	van Rijn 1993		
17	Zwammerdam	in silted up bed of river Rhine near Roman fort of Zwammerdam	Roman	1	Beunder 1990	van Rijn 2013	
18, 19, 20, 21	Leidsche Rijn: Gemeentewerf	near Roman military watchtower; in silted up layers of a channel of the Heldammer channel belt	end 2nd - start 3d C AD	4	van Rijn 2013		
22, 23	Leidsche Rijn Parkzichtlaan - Zuid (LR62)	in a fossil river bed near the Roman fort of De Meern	before end of 1st C AD (phase 2 of excavation)	2	Lange 2012a		
24	Ellewoutsdijk	next to a tidal creek, close to an indigenous settlement	early 1st - early 2nd C AD	1	Sier 2001	van Rijn 2001	Sier 2003

Table 2: Traps' dimensions, special details and filling.

ref.nr.	site-related ref.nr.	Site	length of trap	max Ø of trap	length of throat	Ø of throat	Ø of end of throat	Ø of rear opening	Special details on trap	Filling
19	163	Leidsche Rijn Gemeentewerf	100 cm preserved; original length around 103 cm.	max 35 cm	over 28 cm; but weaving starts at around 22 cm; leaving stakes protruding 7 cm into the basket.	min 11 cm narrowing towards end of throat		missing		none
20	477	Leidsche Rijn Gemeentewerf	ca 80 cm	max 42 cm				missing	maybe in association with pole of Alnus lying nearby.	stones, bricks and bone
21	800	Leidsche Rijn Gemeentewerf (Wachtoren DO)	93 cm preserved; reconstructed length ca 98 cm	max 54 cm	over 31 cm; pointed end of stakes protruding into basket	43 cm at entrance		missing		tiles and tephrite
22	404	LR62-Parkezichtlaan - Zuid	no info	no info	no info	no info		missing	In association with a knot made of a willow branch, probably to attach the trap. Nearby poles of Alnus, Ulmus and Salix were found; unclear if there is a connection.	weights; no further specification
23	848	LR62-Parkezichtlaan - Zuid	89 cm max	max 67 cm (flattened)	no info	no info		no info	no info	no info
24		Eilewoutsdijk	unknown	unknown	not relevant	not relevant	not relevant	not relevant	wooden hoop made of split <i>Taxus</i> wood. Remaining part was about 2 m long and about 2.8 – 3.2 cm in width. At irregular intervals seven square holes were cut out in which small penns of <i>Taxus</i> wood were fixed. Another piece of <i>Taxus</i> wood with square holes in it was found nearby.	iron fish hook and willow (<i>Salix</i>) rods or stakes

Table 2: Traps' dimensions, special details and filling.

ref. nr.	site-related ref. nr.	Site	length of trap	max Ø of trap	length of throat	Ø of throat	Ø of end of throat	Ø of rear opening	Special details on trap	Filling
1		Houlen-Castellum	under study	under study	under study	under study	under study	under study		under study
2		Houlen-Castellum	under study	under study	under study	under study	under study	under study		under study
3		Utrecht-Amerikalaan	reconstructed circa 90 cm	reconstructed width circa 30 cm	reconstructed circa 25 cm	not present		not present	thick rod of Ø1 cm used for entrance/rim mouth, at 3m distance from trap were 6 pointed poles, maybe some kind of platform from which to operate trap, or to which it could have been tied.	no info
4		Uligeest-2, terp 100	50 cm (probably while flattened)	35 cm	unpublished	unpublished		unpublished		
5	1988-1	Velsen-I	65 cm	44 cm				3-4 cm	twined bark used to reinforce basket at point where width was diminished. Flap of woven bark at rear opening, used to close it.	17 stones, in total weighing 3,4 kg; oxidated iron (unspecified object)
6	1988-1	Velsen-I								metatarsus <i>Bos taurus</i> with traces of gnawing, so not fresh and not used as bait; also 19 stones weighing 4,7 kg
7	1988-2	Velsen-I	90 cm	45 cm					moss closing off rear opening. Trap possibly in connection with long stake to attach it to.	stones and parts of hand quern
8	unknown	Velsen-I	unknown	unknown	unknown	unknown		unknown	unknown	unknown
9	nr 388	Leidsche Rijn: Hoge Weide (LR 42)	remaining length 48 cm	max width 25 cm	unknown	unknown		unknown	no	unknown
10	nr 387	Leidsche Rijn: Hoge Weide (LR 42)	length of basket 51 cm; reconstructed length (plus 4 cm for upper rim) is 55cm.	unknown	over 25 cm	28,5 cm;	5 cm	missing		stones and Roman bricks inside basket.
11		Houlen-Castellum	under study	under study	under study	under study		under study		
12		Utrecht-Achter Clarenburg	ca 95 cm		ca 26 cm	ca 28 cm at entrance	circa 7-10 cm	ca 7,5 cm	in same part of river remains of a wooden screen was excavated; fish fence?	stones and a triangular ceramic net-sinker with a central hole
13	22	Leidsche Rijn: Waterland (VTN-98)	12 cm preserved; reconstructed length ca 80 cm	reconstructed width ca 40-50 cm		ca 17 cm			wooden pins stakes (diameter 3 cm) have been inserted; probably later phenomena as they would have weakened the basket's weaving	
14	041.0951 (catno. 1)	Valkenburg-Marktveid	max 80 cm (flattened)	unknown	45 cm (flattened)	25 cm (reconstructed);		ca 4 cm	handle made of twisted rods was fixed to outer casting; long thick rope was fastened through this handle	natural rock
15	041.1059 (catno. 2)	Valkenburg-Marktveid	max 103 cm (flattened)		ca 49 cm (flattened)	ca 25 cm (reconstructed)		2-3 cm		pieces of natural rock, fragment of Roman roof tile
16	074.0376 (catno. 3)	Valkenburg-Marktveid	max 80 cm (flattened)		49 cm (flattened)	ca 28 cm (reconstructed)		3-4 cm		pieces of natural rock and brick
17		Zwammerdam	unknown	unknown		unknown				
18	162	Leidsche Rijn: Gemeentewerf (Stroomweg Veldhuizer/Waachtloven DO, VLEN-00; Werkput 13)	between 85-90 cm	max 64 cm	ca 47 cm, including protruding pointed stakes (pointing inward) that are 7 cm long	ca 42 cm		missing	next to trap was large Ahnus post (diameter ca 13 cm) that may have been used to fix this trap, as well as trap ref. nr 19 (site ref. nr 163)	in basket were fragments of stones and bricks.

Table 3b: Taxa, weaving and details on stakes and rods.

ref.nr.	Site-related ref.nr.	Site	Taxa	Age	Cutting season	Treatment	Stakes and rods	Type of randing	Diameters of stakes and rods	Observations
15	041.1059 (cat.no. 2)	Valkenburg-Markveld	Salix	longitudinally-split rods of three years' growth used for max diameter of basket. One year's growth for rear throat opening		split and unsplit, unpeeled	stakes used in pairs	English randing		
16	074.0376 (cat.no. 3)	Valkenburg-Markveld	Cornus	split and shaven rods of several years' growth				English randing	stakes used in pairs	
17		Zwanmerdam	Salix	unknown	unknown	unknown	unknown	unknown	unknown	
18	162	Leidsche Rijn: Gemeentewerf (Stroomweg Veldhuizen/Wachttorens DO, VLEN-00; werkput 13)	Salix	third year of growth	early spring	unpeeled	Basket : diameter stakes between 0.7-0.9 cm; diameters rods from 0.3-0.9 cm (most between 0.8 and 0.9 mm) Throat: between stakes 0.6-0.7 cm; rods 0.3-0.4 cm	English randing		throat started with 7 to 9 stakes but expanded rapidly.
19	163	Leidsche Rijn Gemeentewerf	Salix	second year of growth	spring	unpeeled	stakes used in pairs; at widest point 5 cm distance.	French randing	Stakes basket diameters 60.7-0.9 cm; rods from 0.3-0.7 cm. In basket 24 rods to 10 cm.	Stakes were usually thicker than material used for rods, and material for basket thicker than that used for throat.
20	477	Leidsche Rijn Gemeentewerf	Salix and Cornus sanguinea	Salix not possible to determine; Cornus-rods cut in second year of growth.		Salix: unsplit, unpeeled. Cornus split in two or three.	stakes used in pairs, some alone. Stakes about 7.5-8 cm apart.	French randing	no diameter given; 17 rods on 10 cm.	
21	800	Leidsche Rijn Gemeentewerf (Wachttorens DO)	Salix	second year of growth	end of spring or start of summer	unsplit, unpeeled	stakes used alone or in pairs; French randing. Stakes at 3 cm distance.	French randing	diameters rods between 0.4-0.9 cm	
22	404	LR62-Parkzichtlaan - Zuid	Salix	one year's growth		unsplit, unpeeled	stakes used in pairs. Distance between stakes 2-3 cm.	English randing	diameter rods 0.5 cm; as well as split branches: thickness 0.2 cm and width 2 cm.	
23	848	LR62-Parkzichtlaan - Zuid	Salix			unsplit, unpeeled	stakes used in pairs	English randing	no info	
24		Ellewoutsdijk	Taxus and Salix						diameter Salix stakes of 1-2.5 cm	

Table 3a: Taxa, weaving and details on stakes and rods.

ref. nr.	Site-ref. nr.	Site	Taxa	Age	Cutting season	Treatment	Stakes and rods	Type of randing	Diameters of stakes and rods	Observations
1		Houten-Castellum	under study	under study	under study	under study	under study	under study	under study	
2		Houten-Castellum	under study	under study	under study	under study	under study	under study	under study	
3		Ulrecht-Amelikaalaan	Salix	one year's growth		unsplit, unpeeled	stakes used in pairs and in threes alternately	English randing	0.3 cm	1 cm thick rod used for edge of mouth of trap
4		Ultheest-2, terp 100	unclear, possibly Salix			split and unsplit	no info	unknown	thicker rods than from Velsen-1, ref. nr. 5.	
5	1986-1	Velsen-1	Salix			probably unsplit and unpeeled	short average = 90 cm; long average = 120 cm; longest rod = 150 cm	unknown	average 0.4-0.6 cm	made with thin, sometimes forked branches, leading to finer weave
6	1988-1	Velsen-1	Salix					unknown	average 0.35 mm, max Ø 0.5-0.6 cm	
7	1988-2	Velsen-1	Salix					unknown	unknown	
8	unknown	Velsen-1	unknown	unknown	unknown	unknown	unknown	unknown	unknown	
9	nr 388	Leidsche Rijn: Hoge Weide (LR 42)	Salix		early spring of second year of growth	unsplit, unpeeled	stakes used in pairs.	English randing	stakes 0.3-0.5 cm; rods 0.3-0.4 cm; 23-26 rods on 10 cm in basket	English randing.
10	nr 387	Leidsche Rijn: Hoge Weide (LR 42)	Salix		early spring of second year of growth	unsplit, unpeeled	stakes used in pairs. Distance between stakes ca 3 cm.	English randing	Diameter stakes 0.3-0.6 cm; diameter rods of basket 0.3 cm; rods in throat 0.2 cm.	Trap's material slightly more robust than others; but rods of throat thinner than those used for basket. C. 16 rods to 10 cm.
11		Houten-Castellum	under study	under study	under study	under study	under study	under study	under study	
12		Ulrecht-Achter Clarenburg	Salix				stakes used in bundles of 2 and 3; Distance between stakes varying from 1.8-3 cm in basket and from 2.5-3.6 cm at throat-entrance.	French randing	Ø stakes 3.9 cm (unclear if not misspelt; probably 3.9 mm is meant)	
13	22	Leidsche Rijn: Waterland (VTN-98)	Salix	one year's growth	unknown		stakes used in bundles of 3. Distance between stakes ca 7 cm.	English randing	Rods 0.4-0.8 cm	
14	04.1.0951 (cat.no. 1)	Valkenburg-Markveld	Salix	one year's growth	cut in late autumn or winter	unsplit, unpeeled	stakes used in pairs	English randing		

Neue Erkenntnisse in der Holzforschung im Leidsche Rijn (Niederlande) am Beispiel der Grabung ‚Zandweg – LR 31‘

Silke Lange

Zusammenfassung – In den niederländischen *Wetlands* werden bei Grabungen in der Limesregion regelmäßig große Mengen an Holzobjekten entdeckt, was einerseits den optimalen Erhaltungsbedingungen für archäologisches Nassholz und andererseits dem Bauboom beispielsweise in dem Gebiet westlich von Utrecht zu verdanken ist. Die Grabungskampagnen im Leidsche Rijn förderten auch eine Vielzahl an römischen Holzbauten zutage: Abschnitte der Limesstraße, Ufer- und Wegbefestigungen, einen Knüppelweg, eine Hafenanlage und Anlegestelle, eine Moorbrücke, mindestens drei hölzerne Wachttürme sowie wenigstens sechs Schiffe.

Jedoch werden wesentlich mehr Nassholzfunde entdeckt, als konserviert werden kann, was die Ausgräber vor große Herausforderungen stellt. Deshalb ist es umso wichtiger, konkrete Ausgrabungsstrategien und -methoden sowie spezifische Untersuchungsfragen und Forschungsziele zu entwickeln, welche hier anhand der Grabung ‚Zandweg – LR 31‘ erläutert werden: Nach einer genauen Dokumentation am Auffindungsort erfolgt sofort nach Entnahme die Reinigung und individuelle Analyse der gut erhaltenen, aber empfindlichen Hölzer, die unter Sauerstoffeinwirkung rasch zerfallen. Diese Methode ist zwar aufwändig und zeitintensiv, dennoch liefert sie aufschlussreiche Erkenntnisse. So sind neben der dendrochronologischen Alters- und Holzartenbestimmung vielfältige Aussagen zur Waldnutzung, zur Herkunft, Qualität und Quantität des Bauholzes, ferner auch zum Handwerk oder zu verwendeten Werkzeugen möglich. Weitere Forschungsaspekte betreffen die logistische Organisation von Bauvorhaben (Arbeitsabläufe, Transporte, Importe) und die zeitliche Einordnung verschiedener Baumaßnahmen mit Holznutzung.

Schlüsselwörter – Roman Periode, Niederlande, Limes, Hölzerne Wachtürme, Schiffe, Holzbauten, Dendrochronologie, Holzartbestimmung

1. Einführung

Aufgrund der günstigen Erhaltungsbedingungen für Nassholz in den niederländischen *Wetlands* werden bei Grabungen in der Limesregion regelmäßig Befunde mit Resten hölzerner Strukturen bzw. Objekte aus Holz entdeckt. Eine sauerstoffarme Umgebung, beispielsweise unter Wasser, im Moor oder verborgen unter Tonsedimenten, sorgt für einen optimalen Erhaltungszustand des wassergesättigten Holzes in archäologischen Kontexten. Die freigelegten Hölzer sehen oft aus, als wären sie erst vor kurzem bearbeitet worden. Wie gut das Holz erhalten ist, zeigen die äußeren optischen Merkmale der Funde: So sind auf der Holzoberfläche der Pfosten, Balken und Bretter vielfach die Bearbeitungsspuren von Axt oder Dechsel zu erkennen. Zahlreiche Rundhölzer weisen sogar noch Rinde auf. Die Holzfunde, vor allem weiche Holzarten wie Erle oder Weide, aber auch das Splintholz der Eiche, sind jedoch sehr empfindlich. Sobald die Hölzer freigelegt wurden, setzt der Zersetzungsprozess unter Einfluss von Sauerstoff, Sonne und Wind beschleunigt ein. Konkrete Ausgrabungsstrategien und spezifische Untersuchungsfragen sind dann auch entscheidend, um den Möglichkeiten der Holzforschung gerecht zu werden, bevor der Zerfall des Holzes einsetzt und detaillierte Beobachtungen nicht mehr durchgeführt werden können. Man muss dabei außerdem berücksichtigen, dass bei den Grabungen in den *Wetlands* große Mengen an Nassholz freigelegt und geborgen werden, viel mehr als jemals konserviert werden kann.

2. Die Fundorte

Seit 1998 finden archäologische Grabungen im Gebiet westlich von Utrecht statt, dem sogenannten Leidsche Rijn (**Abb. 1**). In dem ehemals ländlichen Gebiet, das sich inzwischen als neues Stadtviertel von Utrecht entwickelt hat, sind großflächige Bauprojekte durchgeführt worden. Von Anfang an lag das Augenmerk auf dem Schutz der archäologischen Relikte, sei es *in situ* (im Boden belassen) oder *ex situ* (durch Grabung sicher zu stellen). Es war bereits im Vorfeld bekannt, dass sich im Gebiet archäologische Fundstellen aus der römischen Zeit befanden, denn um 50 n. Chr. wurde das römische Militärlager *Traiectum* im heutigen Utrecht errichtet. Außerdem befand sich im Leidsche Rijn, am Rande des Dorfes De Meern, das Kastell Hoge Woerd. So es war dann auch nicht verwunderlich, dass man bei der ersten, offiziellen Grabung im Rahmen der Baumaßnahmen im Frühjahr 1998 sofort auf römische Befunde stieß. Eine doppelte Reihe von Pfosten konnte erkannt und als römische Wegbefestigung interpretiert werden. Die hervorragend erhaltenen Holzbefunde markierten den Anfang einer langjährigen Zusammenarbeit zwischen Grabungsleiter, Grabungsteam und *Wetland*-Spezialisten. Die Grabungskampagnen im Leidsche Rijn haben eine Vielzahl an römischen Holzbauten ans Tageslicht gebracht. Es handelt sich unter anderem um Abschnitte der Limesstraße, um Ufer- und Wegbefestigungen, um eine Hafenanlage und Anlegestelle, um mindestens drei hölzerne Wachttürme¹ und einem aus Stein, eine

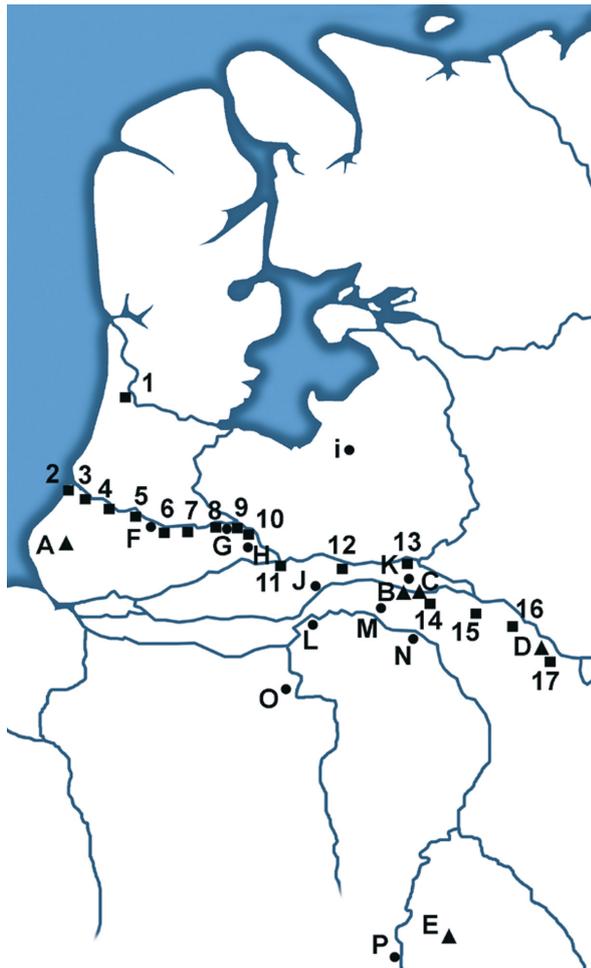


Abb. 1 Karte des Limesverlaufs in den Niederlanden.
Leidsche Rijn = G; Utrecht / Traiectum = Nr. 9.

Moorbrücke, einen Knüppelweg und – nicht zu vergessen – mindestens sechs (!) Schiffsfunde (Abb. 2).

3. Behandlung der Holzfunde vor Ort

Die archäologische Erforschung beginnt mit der Freilegung der Holzstrukturen im Grabungsschnitt. Zusammen mit dem Holzspezialisten werden die Strukturen dokumentiert und beschrieben, wobei neben der Position von Pfostensetzungen auch die der einzelnen Pfosten festgehalten wird. Anschließend werden die Holzfunde Stück für Stück geborgen. Bei den Grabungen im Leidsche Rijn waren sie, soweit möglich, unmittelbar nach der Bergung gereinigt, dokumentiert und auf Bearbeitungs- und Gebrauchsspuren hin untersucht worden. Das Reinigen der einzelnen Holzfunde stellt eine zeitaufwendige und mühselige Aufgabe dar.

Um die feinen Bearbeitungs- und Benutzungsspuren auf den Oberflächen nicht zu beschädigen oder gar zu tilgen, werden keine harten Bürsten oder Schwämme benutzt. Man sieht es den ungereinigten Hölzern schließlich nicht an, welche Besonderheiten sie unter Ton oder anderem Sediment verbergen. Aber die aufwändige Methode, alle Bauhölzer zu reinigen und individuell zu analysieren, zahlt sich aus. Die gerade auf den ersten Blick unscheinbaren Holzfunde können nämlich überraschende Eigenschaften besitzen. So fand sich auf einer Bohle von einer Kaimauer aus dem Anfang des 2. Jahrhunderts n. Chr. (Fälldatum 99/100 n. Chr.) unter der Tonschicht die Inschrift *CASSI*, wahrscheinlich Teil eines Namens, angebracht mit einem Stechbeitel in horizontaler Richtung². Die Funktion dieser Inschrift ist zurzeit noch nicht geklärt. Sie wurde sicherlich auf dem gesägten Brett angebracht, bevor es in die Kaimauer verbaut wurde. Nach dem Fluten des Hafenbeckens wird sie nicht mehr sichtbar gewesen sein. Hinweise auf eine Zweitverwendung der Planke oder auf Holzwurmbefall, waren nicht vorhanden. Möglicherweise hatte die Inschrift eine Funktion für den Handel, für die Sägerei oder auf dem Bauplatz selbst. Dies ist nicht die einzige auf Bauholz überlieferte Inschrift die im Leidsche Rijn ans Tageslicht gekommen ist (siehe unten).

Abgesehen von Inschriften oder Markierungen kann auch aufgrund der gut erhaltenen Bearbeitungsspuren die Verwendung bestimmter Werkzeuge rekonstruiert werden. Zu diesen Bearbeitungsspuren zählen zum einen Sägespuren, ferner Abdrücke von Beil-, Axt- oder Dechselklingen sowie auch Abdrücke von Seilen oder Ketten im Holz.

4. Forschungsziele und Methoden

Am Anfang der Untersuchungen im Leidsche Rijn standen hauptsächlich Fragen in Bezug auf die verwendeten Holzarten und die dendrochronologischen Datierungsmöglichkeiten der Holzbefunde im Vordergrund. Im Laufe der Zeit wurden die Forschungsbereiche erweitert, bedingt durch die praktischen Erfahrungen und Wahrnehmungen während der Grabungsarbeiten und dank des guten Erhaltungszustandes der Hölzer. Außer auf die Herkunft, die Waldnutzung und die Qualität des Bauholzes, richtete sich das Augenmerk immer mehr auf das Handwerk, die holztechnologischen Kenntnisse und die organisatorische Umsetzung der Bauvorhaben. Das betraf vor

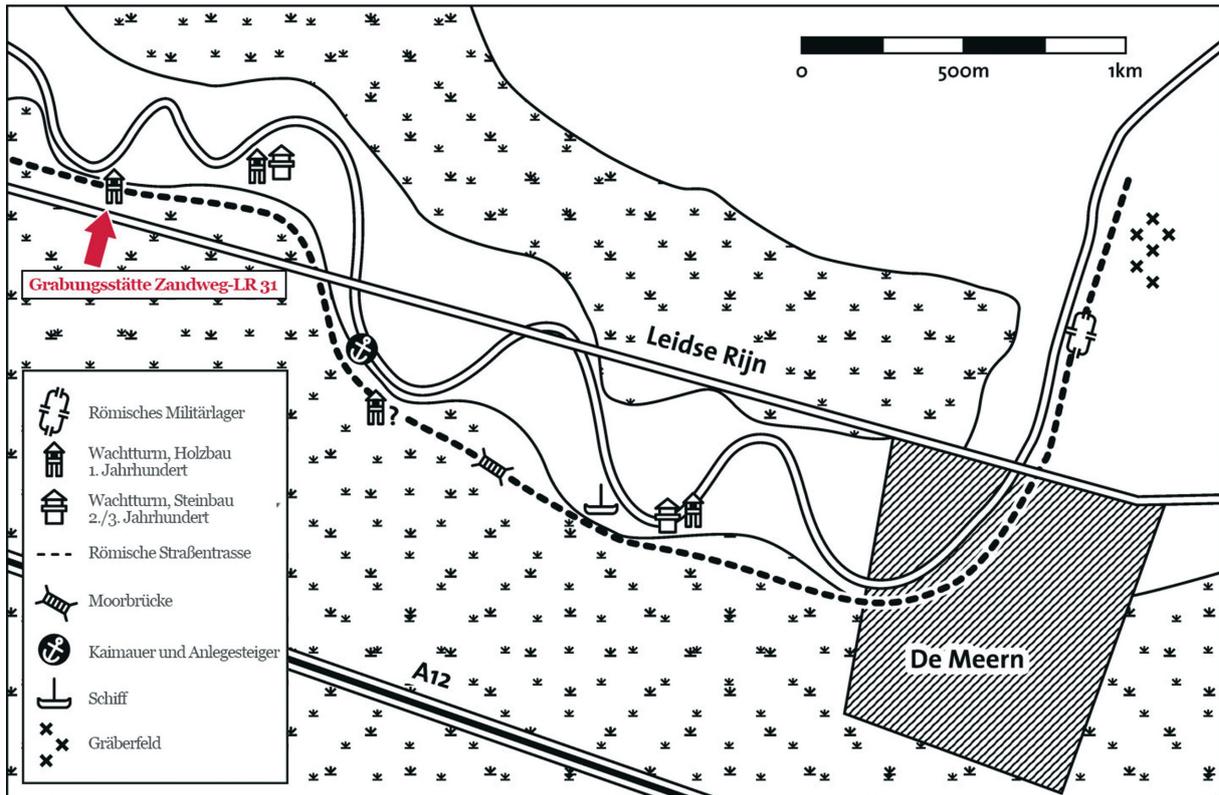


Abb. 2 Übersicht der Fundorte im Leidsche Rijn.

allein die Auswahl des Baumes, das Fällen und den Transport zur Verarbeitungsstelle sowie den erneuten Transport zum Bauplatz oder aber die Lagerung für künftige Baumaßnahmen bis hin zur Verteilung des Bauholzes und der Baumaßnahme. Die Holzforschung bietet Einsichten zu allen genannten Aspekten durch Beantwortung der folgenden Fragen:

- Welche Holzarten wurden für welchen Zweck verwendet und welche Auswirkung hatte die intensive Nutzung der Waldbestände auf die Landschaft?

- Welchen Umfang hatte der Holzbedarf im Rahmen der Errichtung der Militärkastele bzw. der infrastrukturellen Bauvorhaben³?

- Wie sind die verschiedenen Baumaßnahmen mit Holznutzung zeitlich einzuordnen?

- Verschafft die Holzuntersuchung Hinweise zu den logistischen Prozessen und der Organisation der verschiedenen Bauvorhaben, beispielsweise zur Abholzung und Lagerung, zum Import von Bauholz über Land- und Wasserwege, zur Verteilung des Bauholzes?

- Wie war der (holz)technologische Kenntnisstand der Straßenbauer und der Ingenieure? Welche Werkzeuge wurden verwendet, welche (zeit-

lichen) Baukonstruktionen wurden errichtet?

- Entspricht das Bild der Holznutzung in den verschiedenen Perioden dem der anderen Fundstellen in der Limesregion?

In den letzten Jahren entstand ein detailliertes Bild der Holznutzung in der niederrheinischen Limesregion zwischen der ersten Hälfte des ersten bis in die Mitte des dritten Jahrhunderts n. Chr. Dieser Beitrag bezieht sich hauptsächlich auf die Ergebnisse der Untersuchungen von Bearbeitungs- und Gebrauchspuren auf Bauholz. Zum Thema „Bevorratung der römischen Truppen mit Bauholz“ sei auf die Arbeiten von P. van Rijn verwiesen. Sie hat sich darüber hinaus intensiv mit dem Forschungsthema Landschaft und Waldnutzung befasst⁴.

5. Infrastrukturelle Werke

Im Laufe der zweiten Hälfte des ersten Jahrhunderts entwickelte sich ein effizientes Netzwerk zwischen den verschiedenen Kastellen. Sie waren anfänglich vor allem durch die großen Flüsse – den Rhein mit seinen vielen Nebenarmen, die Maas und die Waal –, später mit Straßen und



Abb. 3 Entrindeter Eichenstamm.

Wegen verbunden. Zwei große Bauvorhaben, bei denen die Limesstraße entlang des südlichen Rheinufer mit Pfostensetzungen befestigt wurde, sind dendrochronologisch belegt in den Jahren 99/100 und 124/125 n. Chr.⁵. Während der Grabungen im Leidsche Rijn sind Straßenabschnitte aus beiden Perioden festgestellt und untersucht worden⁶. Die Wegstrecke verlief hauptsächlich auf den sandigen Ufersedimenten des Heldammer Stromrückens, einem Seitenarm des Rheins, an dem das Kastell De Meern – Hoge Woerd und einige Wachttürme lagen. Um Flusskurven abzuschneiden, verliefen Straßenabschnitte teilweise auch quer durch Niederungen und Moorgebiete – mit Sicherheit eine Herausforderung für die römischen Straßenbaumeister. Doch auch hier fanden sich Lösungen in Form von Moorbrücken und (Damm-) Aufschüttungen⁷. Das technische Know-how der römischen Bauingenieure spiegelt sich in den bautechnischen Lösungen, die sie bei dem Versuch, diese Landschaften passierbar zu machen, einsetzten. Das Können der Zimmerleute zeigt sich in der Verarbeitung der Bauhölzer. Prinzipiell lässt sich die Holznutzung als effizient und professionell beschreiben. Arbeitstechnisch wurde nur das durchgeführt, was unbedingt als nötig erachtet wurde. Dies ist am deutlichsten an den Pfosten der Weg- und Uferbefestigungen zu erkennen. Rundhölzer von Erle (*Alnus*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Eiche (*Quercus*) und Ulme (*Ulmus*) wurden oft mit Rinde belassen, lediglich zugespitzt und in den Boden getrieben. Andere Pfostensetzungen dagegen bestanden zwar aus Rundhölzern der genannten Holzarten, waren aber vollständig entrindet (Abb. 3)⁸. Der Grund

dafür ist wahrscheinlich, dass man zur Lagerung von Bauholz die Rinde vom Stamm entfernte, um Insektenfraß und Pilzbefall zu verhindern. Die Bearbeitungsspuren der entrindeten Pfosten mit langen Facetten stammen vermutlich von einem Zugmesser.

Die Wegpfosten aus den Jahren 124/125 n. Chr. waren stets vierseitig zugespitzt und sind optisch kaum von Hölzern aus einem modernen Baumarkt zu unterscheiden. Diese vierseitige Form hat möglicherweise auch mit der Verwendung von Pfahlschuhen zu tun. Im Leidsche Rijn sind zwar vierseitig zugespitzte Pfosten und Pfähle belegt, jedoch keine Pfahlschuhe⁹. Diese waren unter anderem in Velsen (15–30 n. Chr.)¹⁰ und vermutlich auch in Alphen aan de Rijn (Anfang drittes Jahrhundert n. Chr.) gefunden worden¹¹. Haben wir es hier vielleicht mit vorgefertigtem Material zu tun und wurden die Pfähle standardmäßig auf diese Weise bearbeitet? Das vierseitige Zuspitzen beschränkte sich nicht nur auf Eichenpfosten. Auch Bauholz anderer Holzarten, vor allem Erle, wurde auf diese Weise zugespitzt (Abb. 4a-b).

Am Fundort ‚Zandweg – LR 31‘ wurden diverse Abschnitte der Limesstraße entlang eines Seitenarms des Oude Rijn ausgegraben. Die älteste Anlage bestand aus einer einfachen Kiesel-schicht, die später durch einen aufgeschütteten Damm (*agger*) mit Pfostensetzung ersetzt wurde. Die Strecke wurde vom ersten Jahrhundert bis zur Mitte des dritten Jahrhunderts als (militärische) Transportroute genutzt. Die Nähe des Flusses hatte strategische Vorteile, brachte aber auch Risiken mit sich. Mehrmals riss der Fluss



Abb. 4a Vierseitig zugespitzter Eichenpfosten.



Abb. 4b Vierseitig zugespitzter Erlenpfosten.

eine Bresche in den Straßendamm. Schließlich entschlossen sich die Römer zur Verlegung der Straße um 90 Meter. Auch von dieser Baumaßnahme sind hölzerne Reste belegt. Erst Mitte des dritten Jahrhunderts, nachdem der Seitenarm verlandet war, wurde die Straße aufgegeben. Für die Pfostensetzung des Straßendamms wurden im ersten nachchristlichen Jahrhundert beinahe ausschließlich Rundhölzer von der Erle verwendet, die Umleitung des Weges erfolgte dann ausschließlich in Eiche. Erle ist eine Holzart, die nicht lange haltbar, jedoch unter Wasser sehr beständig ist. Außerdem wuchs Erle reichlich in den Erlen-Bruchwäldern entlang des Oude Rijn's. Das Abholzen dieser Wälder hatte neben dem Zweck des Holzbedarfs zugleich den Vorteil, dass das Umfeld des Bauplatzes strategisch freigeräumt wurde. Die Wurzelstöcke blieben jedoch erhalten. Nach dem Fällen der Stämme haben sich diese Bestände dann auch innerhalb weniger Jahre weitgehend regenerieren können. In dieser Hinsicht sind die Jahrringanalysen interessant, ausgeführt an Erlenholz von Uferbefestigungen in der Nähe der Moorbrücke von 125 n. Chr. Bei der Jahrringanalyse wurden die Anzahl und der Abstand zwischen den Jahrringen gemessen und statistisch ausgewertet. Insgesamt sind ungefähr 360 Erlenproben auf diese Weise analysiert worden, und es konnte eine relative Datierungskurve erstellt werden. Die Ergebnisse zeigen, dass die Pfosten der ältesten Befestigung ein sehr unterschiedliches Wachstumsmuster aufweisen. Zudem besteht kein Zusammenhang zwischen dem Durchmesser und dem Alter der Erlenstämme der ältesten Pfostensetzungen. Die jüngeren Strukturen aus Erlenholz dagegen umfassen junge, relativ schnell gewachsene Erlen, die sich in Durchmesser und im Alter kaum voneinander unterscheiden. Insgesamt sind auf Grund der statistischen Auswertung vier Gruppen ermittelt worden. Diese stimmen wahrscheinlich überein mit verschiedenen Ausbauphasen im Abstand von etwa sieben und elf Jahren. Es ist anzunehmen, dass eine Erklärung für die Gruppierung in der römischen

Holznutzung zu suchen ist. Offenbar wurde der Holzbedarf an Bauholz für Reparaturarbeiten aus demselben Baumbestand gedeckt, wobei ein großflächiger Kahlschlag für einheitliche Wachstumsbedingungen gesorgt haben wird¹².

Das Eichenholz für die Umleitung des Weges, die dem Bauvorhaben von 124/125 n. Chr. vorausging, war auffallend krumm, oftmals auch kaum astfrei. Um die Krümmung einzelner Stämme zu mindern, sind einige der als Pfosten verwendeten Rundhölzer behauen worden. Neben dem Wegabschnitt lagen Stämme und Zweige, die als Restabfall eine sumpfige Stelle verfüllt haben. Das so liegende Holz wurde als Bauweg zwischen Fluss und Anlage interpretiert¹³. Der Weg

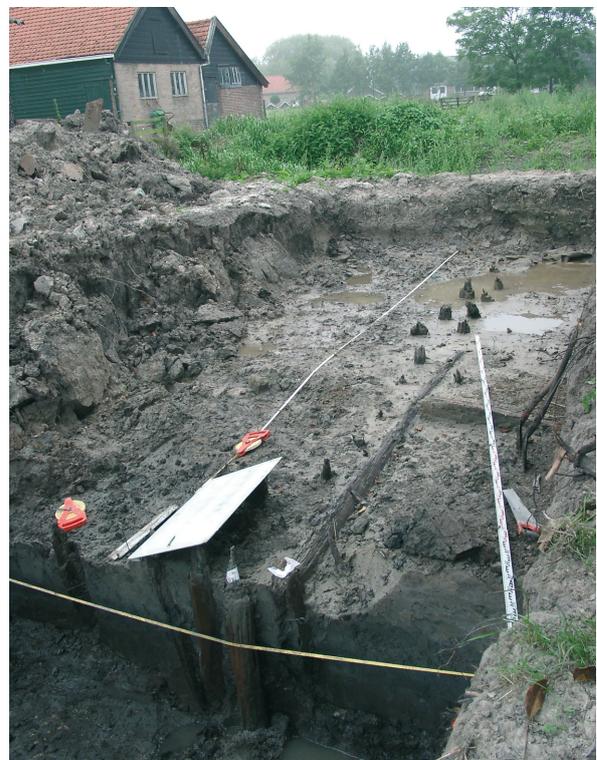


Abb. 5 Die Pfostenreihe der Wegumleitung mit Spundwand im Grabungsabschnitt.

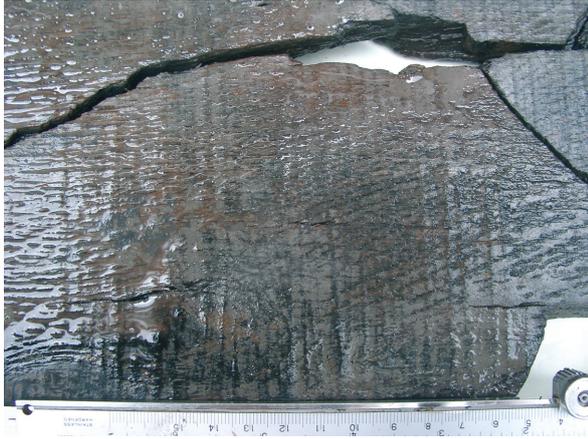


Abb. 6 Eichenplanke von der Spundwand mit Sägespuren.

selbst wurde an beiden Seiten durch eine doppelte Pfostenreihe mit Spundwand befestigt.

Die Stärken der Eichenpfosten variierten zwischen 0,11 und 0,18 m. Die Spundwand bestand hauptsächlich aus zweitverwendeten Planken, zum Teil waren dies Schiffsplanken. Eine der als wiederverwendetes Schiffsholz interpretierten Planken war mindestens 7,40 m lang und ungefähr 0,24 m breit. Die Planke wies einige in der Befestigung nicht mehr benötigte Zapfenlöcher auf und war gesägt. Zudem waren auf der gesamten Oberfläche quer zur Faserrichtung Sägespuren zu erkennen.

Zunächst war es unklar, ob die innere und die äußere Pfostenreihe derselben Bauphase zugeordnet werden können. Hierbei half die Beobachtung weiter, dass die Pfostenspitzen mit der Dechsel zugerichtet waren. Die Klinge der Dechsel wird beschädigt gewesen sein, was die deutlichen Grate und Rillen auf den Abschlagflächen erklärt.



Abb. 7a Eichenpfosten mit deutlich sichtbarer Schartenspur auf den Schlagflächen (Fundnummer: LR 31-V255).

Übereinstimmende Schartenmuster fanden sich sowohl auf Hölzern der inneren als auch der äußeren Pfostenreihe. Das heißt, dass zumindest ein Teil der Pfosten mit derselben Dechsel bearbeitet wurde, die wohl auch vom selben Zimmermann benutzt wurde.

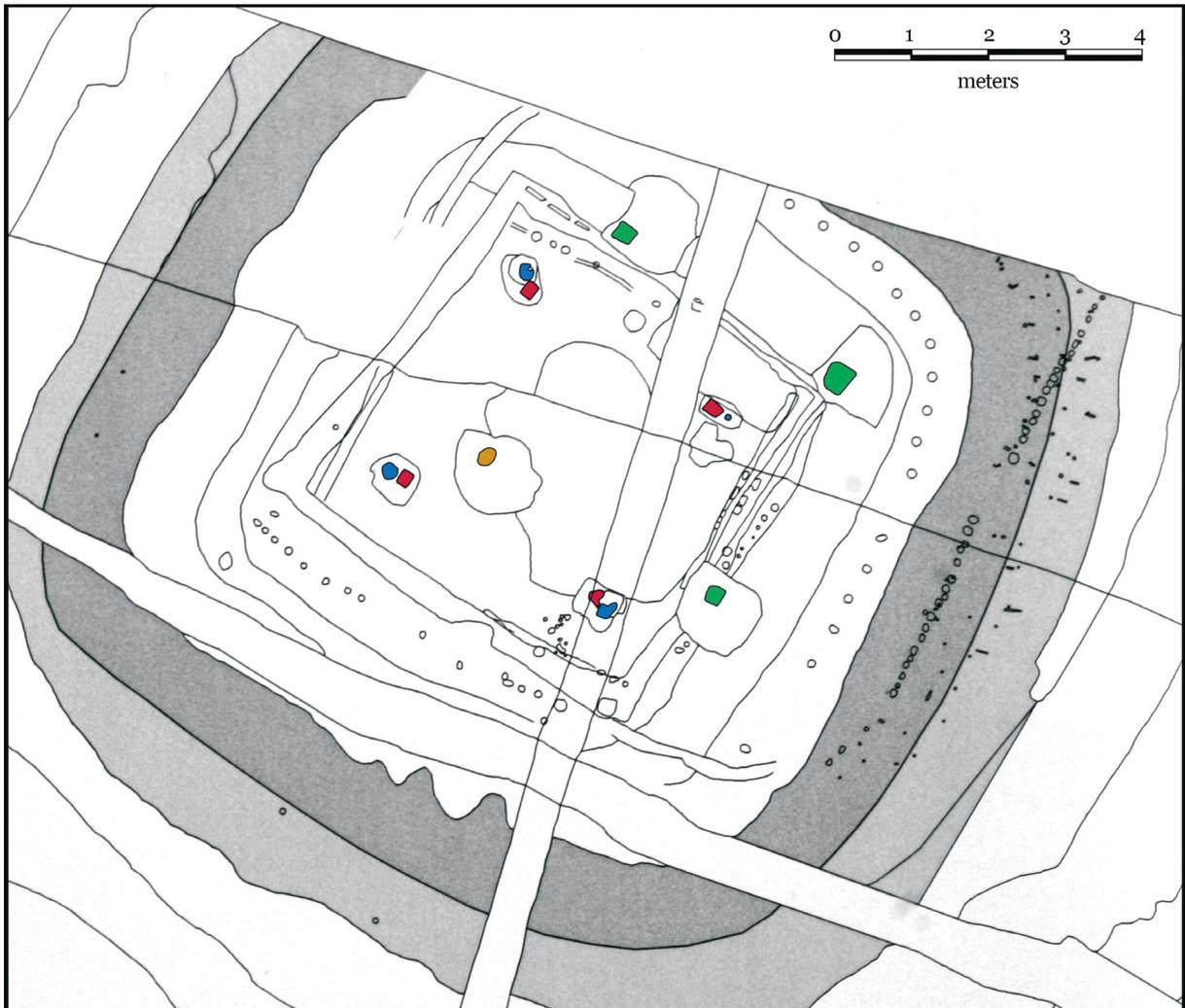
6. Der Holzturm am Zandweg

In Flussnähe wurden auf einer natürlichen Anhöhe die Reste eines Wachturms (Abb. 8) gefunden, der zwei Bauphasen aufwies. Die ältere Bauphase bestand aus einem viereckigen Turm, wobei von einem der vier Eckpfosten nur der Abdruck im Sediment erhalten geblieben war, die übrigen drei Pfosten aus Erlenholz konnten jedoch geborgen werden¹⁴. Der Abstand zwischen den Pfosten betrug etwa 2,7 m; an der Außenseite maß das Gebäude drei Meter, also zehn römische Fuß.

Ursprünglich lag die Einbringungstiefe der Pfosten bei ungefähr einem Meter unter dem römischen Laufhorizont. Von den Pfosten selbst war der untere Teil auf eine Länge zwischen 0,85 und 1 m erhalten geblieben. Die Eckpfosten waren mit dem Breitbeil oder der Breitaxt zugerichtet und wiesen zudem flach behauene Standflächen auf. Der nordwestliche und der nordöstliche Eckpfosten hatten einen Durchmesser von 0,23 x 0,21 m, der südwestliche Pfosten war etwas stärker mit einem Durchmesser von 0,24 x 0,215 m. Auffällig war eine dreieckige Markierung auf der Unterseite des südwestlichen Pfostens. Das Dreieck befand sich auf einer Ecke, war 0,025 m breit und 0,04 m hoch. Möglicherweise stand diese Markierung in Zusammenhang mit der Aufstellung des Pfostens.



Abb. 7b Eichenpfosten mit deutlich sichtbarer Schartenspur auf den Schlagflächen (Fundnummer: LR 31-V243).



Erste Bauphase, erste Hälfte 1. Jahrhundert **Zweite Bauphase, Herbst/Winter 61/62 nach Chr.** (nach Van der Kamp 2007)

■ Eckpfosten aus Erlenholz ■ Eckpfosten aus Eichenholz
■ kein Holzbefund erhalten ■ kein Holzbefund erhalten

Abb. 8 Grundriss des Wachturms 1. und 2. Phase.

Chronologisch wurde der Wachturm in die erste Hälfte des ersten Jahrhunderts n. Chr. eingeordnet¹⁵.

Anscheinend wurde es in Laufe der Zeit notwendig, die Eckpfosten mit kleineren, zum Teil gespaltenen und zugespitzten Pfosten zu stützen. Zumindest einer dieser Pfähle der Reparaturphase war aus Erle, von den anderen war kein Holz erhalten geblieben. Die Pfostensetzung des zweiten Turms lag etwas verschoben in nordöstlicher Richtung und bestand aus Eiche. Drei Eckpfosten konnten geborgen werden. Es handelt sich um Eichenstämme mit unterschiedlichen Durchmessern. Vom nordwestlichen Eckpfosten mit Waldkante ist das Fällungsjahr dendrochronologisch

gesichert. Demnach wurde die Eiche im Herbst 61 bzw. im Winter 62 n. Chr. gefällt¹⁶. Bei der Reinigung des nordöstlichen Eichenstammes, von dem der untere Teil bis zu einem Meter erhalten geblieben war, wurde eine Ritzung im Splintholz entdeckt. In großen, etwas unbeholfenen Buchstaben stand in der Stammrichtung *IT A* geschrieben (**Abb. 9**). Die schrägen Kerben des Buchstabens *A* sind mit dem Beil oder der Axt eingehackt worden, danach wurden diese Kerben weiter ausgeschnitten, wahrscheinlich mit einem Messer. Vor dem *I* befand sich ein weiterer Buchstabe. Leider war das Splintholz zu beschädigt, so dass dieser Buchstabe nicht mehr identifiziert werden konnte. Aufgrund der scharfkantigen Ränder und der



Abb. 9 Der nordöstliche Eckpfosten des Wachturms mit der Inschrift I T A.

Tiefe der Ritzung wird diese kurze Zeit nach der Entrindung des Stammes ausgeführt worden sein¹⁷. Die Anbringung der Inschrift quer zum Holz und am unteren Ende des Pfahls, das sich nach der Pfostensetzung im Boden befunden hat, lässt vermuten, dass die Schriftzeichen während der Bauphase angebracht wurden, wahrscheinlich im Zeitraum zwischen der Fällung und dem eigentlichen Bauvorhaben. Graafstal interpretiert diese Buchstaben als Teil einer Bauinschrift mit dem Hinweis auf die römische Einheit, von der der Turm errichtet wurde, beispielsweise als *co-hors [Aqu]ita[norum]* oder *[Lus]ita[norum]*, oder aber als Zusatz *[equ]ita[ta]*¹⁸.

7. Bearbeitung von saftfrischem Holz

Nach Aussage der glatten Bearbeitungsspuren von Dechsel oder Beil sind die Rundhölzer grün, das heißt saftfrisch, zugerichtet worden. Dies trifft sowohl auf die Erlenpfosten der ältesten Bauphase als auch auf die Eichenpfosten der jüngeren Strukturen zu. Der Unterschied zwischen Dechsel und Beil liegt in der Schäftung der Klinge im Holm. Bei der Dechsel, auch Querbeil oder Flachbeil genannt, ist die Klinge quer zum Stiel geschäftet. Mit der Dechsel werden Oberflächen geglättet, aber eben auch Spitzen zugeschlagen. Die Schlagrichtung verrät, mit welchem Werkzeug gearbeitet wurde. Eine Dechsel trifft das Holz von ‚oben‘, ein Beil oder eine Axt wird hingegen seitlich geführt. Übrigens ist dies auch gut an den Scharten zu erkennen, die bei der Dechsel im rechten Winkel zum Abdruck stehen, beim Beil oder der Axt jedoch schräg, etwa im 30-Grad-Winkel.

Die Holzbefunde belegen das fachmännische Zuspitzen der Pfostenenden. Möglicherweise war das Zurichten eine Arbeit, deren Schritte aufeinander folgten. Denkbar wäre ein Arbeitsablauf, bei dem die Hölzer auf dem Boden gelegen haben, so dass erst eine Seite mit der Dechsel behauen werden konnte, um dann den Pfosten 90 Grad zu drehen und die nächste Seite zu bearbeiten. Im Ganzen wurde der Pfosten dann vielleicht dreimal gedreht, und es entstand so ein vierseitig zugespitztes Bauholz. Beim Arbeiten mit Axt oder Beil wurde ein Stück Holz quer unter den Pfosten gelegt, um ihn etwas zu erhöhen und um das Beil bei einem Fehlschlag nicht in die Erde zu rammen. Das zu bearbeitende Holz kann auch vertikal mit dem Beil oder der Axt beschlagen werden, dies ist jedoch nicht möglich beim Arbeiten mit der Dechsel.

Ausschließlich auf stärkeren Eichenpfosten wurden auch Bearbeitungsspuren vom Breitbeil erkannt (Abb. 10). Ein vollständiger Abdruck des Beils ist nicht dokumentiert, doch wird die Beilklinge mit Schneide mindestens 0,13 m breit gewesen sein¹⁹.

8. Fazit

Am Beispiel der Grabungsstätte ‚Zandweg - LR 31‘ zeigt sich, welche ein vielschichtiges Informationspotential die Holzfunde und -befunde aus der niederrheinischen Limesregion besitzen. Aufgrund der hervorragenden Erhaltungsumstände werden detaillierte Untersuchungen am Holz ermöglicht. Einer der Forschungsaspekte



Abb. 10a Bearbeitungsspuren von Breitbeil oder Breitaxt auf einer Pfosten Spitze aus Eiche.

ist die Dokumentation und Analyse von Bearbeitungs- und Gebrauchsspuren. Voraussetzung ist die sorgfältige Bearbeitung der Holzfunde, wobei die Reinigung der einzelnen Stücke eine wichtige Rolle spielt. Die Analyse der Kerben oder Scharfen auf den Abschlagflächen, verursacht durch Beschädigungen der Klinge, kann einen Beitrag zur Periodisierung von Holzstrukturen innerhalb des Befundes liefern. Gerade im Detail finden sich Antworten auf Fragen über den chronologischen Ablauf der Bautätigkeiten, die Einrichtung des Werkplatzes und andere logistische Prozesse innerhalb der Holznutzung. Die Ergebnisse im Leidsche Rijn, als Fallbeispiel, bieten in dieser Hinsicht neue Perspektiven für die Holzforschung.

Anmerkungen

* Mein Dank geht an Frau Petra Kampe (Celle), die so freundlich war den Artikel zu korrigieren.

¹ Ein Turm war zweiphasig und besaß gut erhaltene Holzreste; von den anderen Türmen war jeweils nur ein Eckpfosten erhalten.

² Lange 2000b.

³ Dieses Thema wurde ausführlich bearbeitet durch P. van Rijn. Vgl. Kooistra et al. 2013 und van Dinter et al. 2014.

⁴ van Rijn 2011; van Rijn, unpublished.

⁵ Luksen-Ijtsma 2010.

⁶ Die Grabungsarbeiten 2002 sind ausgeführt worden von Archäologen der Gemeinde Utrecht, Sectie Cultuurhistorie, unter Leitung von Jeroen van der Kamp.



Abb. 10b Bearbeitungsspuren von Breitbeil oder Breitaxt auf einer Pfostenspitze aus Eiche.

⁷ Lange 2000a.

⁸ Lange 2007.

⁹ Lange 2000a.

¹⁰ Bosman 1997.

¹¹ Van Rijn interpretiert Eisenreste auf Pfostenspitzen aus Erlenholz als mögliche Reste von Pfahlschuhen: Van Rijn 1999.

¹² Lange 2000c.

¹³ Van der Kamp 2007, 120.

¹⁴ Lange 2007, 102f.

¹⁵ Van der Kamp 2007, 47.

¹⁶ Jansma 2005.

¹⁷ Siehe Van der Kamp 2007, 108.

¹⁸ Graafstal 2007, 108.

¹⁹ Lange 2009, 72.

Abbildungsnachweis

Abb. 1: A. Kossen.

Abb. 4, 5, 6, 7, 9 und 10: Verfasserin.

Abb. 2, 3 und 8: Gemeente Utrecht, Sectie Cultuurhistorie.

Literatur

Bosman 1997

A. V. A. J. Bosman, Het culturele vondstmateriaal van de vroeg-Romeinse versterking Velsen 1, Dissertation Universität von Amsterdam (Amsterdam 1997).

van Dinter et al. 2014

M. van Dinter/L. I. Kooistra/M. K. Dütting/P. van Rijn/C. Cavallo, Could the local population of the Lower Rhine delta supply the Roman army? Part 2: Modelling the carrying capacity using archaeological, palaeo-ecological and geomorphological data. *Journal of Archaeology in the Low Countries* 5, 1, 2014, 5–50.

Graafstal 2007

E. P. Graafstal, Functioneren en bezetting van wachttorens. In: Van der Kamp 2007, 31–33.

Kooistra et al. 2013

L. I. Kooistra/M. van Dinter/ M. K. Dütting/P. van Rijn/C. Cavallo, Could the local population of the Lower Rhine delta supply the Roman army? Part 1: The archaeological and historical framework. *Journal of Archaeology in the Low Countries* 4, 2, 2013, 5–23.

Lange 2000a

S. Lange, Waterland. Houtonderzoek aan een moerasbrug uit 125 AD. Rapportage Bureau voor Eco-Archeologie 9 (Heiloo 2000).

Lange 2000b

S. Lange, Waterland. Houtonderzoek aan een kademuur uit 100 AD en een laadsteiger of overslagplaats uit 92/93 AD. Rapportage Bureau voor Eco-Archeologie 10 (Heiloo 2000).

Lange 2000c

S. Lange, Waterland. Jaarringanalyse aan oeverstructuren van elzenhout in de buurt van een moerasbrug uit 125 AD. Rapportage Bureau voor Eco-Archeologie 14 (Heiloo 2000).

Lange 2009

S. Lange, Houtgebruik van de wegomlegging structuren H3, H4, H5, H6, H8, H9. In: Van der Kamp 2009, 63-77.

Luksen-Ijtsma 2010

A. Luksen-Ijtsma, De limesweg in West-Nederland. Inventarisatie, analyse en synthese van archeologisch onderzoek naar de Romeinse weg tussen Vechten en Katwijk. Basisrapportage Archeologie 40 (Utrecht 2010).

Van der Kamp 2007

J. van der Kamp, Vroege wacht. LR31 Zandweg: archeologisch onderzoek van twee eerste eeuwse houten wachttorens in Leidsche Rijn Utrecht. Basisrapportage Archeologie 16 (Utrecht 2007).

Van der Kamp 2009

J. van der Kamp, Werk aan de weg. LR 31 Zandweg: Archeologisch onderzoek aan een verspoelde sectie van de limesweg. Basisrapportage Archeologie 21 (Utrecht 2009).

Van Rijn 1999

P. van Rijn, Houtonderzoek van de opgravingen Alphen aan den Rijn 1998. Locaties Julianastraat, Castellumstraat, 'HetEiland' en het CBK terrein. BIAxiaal 80 (Zaandam 1999)

Van Rijn 2011

P. van Rijn, Wood supply for the Roman army and reconstruction of the woodlands from c. AD 40-140 in the Lower Rhine Delta of the Netherlands. In: P. Scherrer (Hrsg.), Lignum. Holz in der Antike. Keryx 1. Akten des öffentlichen interdisziplinären Symposiums im Rahmen des überfakultären Doktoratsprogramms "Antike Kulturen des Mittelmeerraums der Karl-Franzens-Universität in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Alte Geschichte der Universität Regensburg und dem Institut für Holzforschung der Universität für Bodenkultur Wien, 2009 Graz (Graz 2011) 29-40.

Van Rijn, unpublished

P. van Rijn, The timber supply for the Roman army in the western Lower Rhine from AD 40 until 140, PhD thesis Radboud University Nijmegen (unpublished).

*Drs. Silke Lange
BIAx Consult
Symon Spiersweg 7 D2,
1506 RZ Zaandam
Niederlande
lange@biax.nl*

Stadt, Land, Fluss ... und Baum – Archäobotanische Betrachtungen zur Romanisierung des Niederrheingebietes

Michael Herchenbach & Jutta Meurers-Balke

Zusammenfassung – Auf Basis von archäologischen und literarischen Quellen wird die Landschafts- und Vegetationsgeschichte des Niederrheingebietes in der ausgehenden Eisen- und Römerzeit näher untersucht. Archäobotanische und geschichtswissenschaftliche Herangehensweisen ermöglichen eine differenzierte, kritische Betrachtung: Naturwissenschaftliche Forschungsergebnisse können bei der Deutung historischer Quellen helfen; die genaue Kenntnis antiker Textquellen unterstützt die plausible Auswertung archäobotanischer Forschungsergebnisse.

Im Diskurs wird u. a. klar, dass die Beschreibung der Landschaft am Niederrhein in den antiken (historiographischen) Schriftquellen wenig mit der Realität zu tun hat. Als die Römer an den Niederrhein kamen, fanden sie hier bereits eine landwirtschaftlich nahezu vollständig erschlossene Landschaft vor. Die von manchen Schriftstellern beschriebenen „Urwälder“ gab es vor Ort nicht mehr; die niederrheinischen Wälder waren zu Beginn der römischen Okkupation Wirtschaftswälder. Der Wald dient den römischen Literaten als Topos, um z. B. verlorene Schlachten zu begründen. Tatsächlich stellt das „Fehlen“ naturnaher Wälder vor Ort sogar ein Problem beim Ausbau der Provinz dar: Da das Niederrheingebiet den römischen Bedarf an gutem Bau- und Werkholz nicht decken konnte, mussten Qualitätshölzer wie Eiche und Tanne hunderte Kilometer über den Rhein aus dem Süden bis nach Köln und Xanten geflößt werden. Belege für eine lokale geregelte Forstwirtschaft im Niederrheingebiet fehlen bislang. Auch das als Werkholz so geschätzte harte Buchsbaumholz musste von außerhalb importiert werden. Römerzeitliche Nachweise von Buchsbaum im Niederrheingebiet weisen auf eine Nutzung des Gehölzes als zierende Gartenpflanze hin.

Die meisten der im Laufe der Romanisierung erstmals im Niederrheingebiet nachgewiesenen Pflanzen sind Obst- und Nussbäume. Ihre Kultur ist vielfach an die Kenntnis spezieller Gartenbautechniken gebunden. Einige der römischen „Neulinge“ – darunter z. B. die Kornelkirsche und die Edelkastanie – konnten sich jedoch unabhängig von menschlicher Pflege vor Ort halten und wurden daher botanisch lange Zeit als „heimische“ Gewächse angesehen.

Schlüsselwörter – Archäobotanik, Geschichtswissenschaft, Landschaftsgeschichte, Nutzholz, Obst- und Nussbäume, Ziergehölze

1. Die Landschaft am Niederrhein in der Eisen- und Römerzeit

Die uns heute vertraute Landschaft ist weitgehend das Produkt von land- und forstwirtschaftlicher Planung. Am Niederrhein finden sich auf den fruchtbaren Böden der Lössbörden aktuell vor allem Ackerfluren. Die sandigen und lehmigen Böden des Tieflandes werden vorwiegend als Grünland genutzt, während die angrenzenden Mittelgebirge (Eifel, Bergisches Land) eher forstwirtschaftlich, beispielsweise mit Fichtenanpflanzungen, in Nutzung sind. Mehr als die momentane Pflanzendecke vermittelt das Konzept der ‚potentiellen natürlichen Vegetation‘ einen Eindruck vom biotischen Potential der Landschaften. Die entsprechende Kartierung für das Niederrheingebiet¹ zeigt, dass auf den frischen Böden, wo ein wenig Feuchtigkeit fühlbar ist, außerhalb der Auen flächendeckend Buchen- und Hainbuchenwälder zu erwarten wären, wenn der menschliche Einfluss jetzt aufhörte². Will man das Konzept der ‚potentiellen natürlichen Vegetation‘ auf vergangene Zeiten übertragen, so muss die nacheiszeitliche Einwanderungsgeschichte der Pflanzen berücksichtigt werden³. Für die hier im Fokus stehende Zeitscheibe ist zu bedenken, dass Buchen und Hainbuchen in der Römerzeit nicht in dem Maße die Waldbestände prägten, wie dies heute der Fall ist. Gleichwohl wäre das Niederrheinge-

biet auch in der Römerzeit potentiell großflächig mit Wäldern bedeckt gewesen – und zwar mit linden- und eichenreichen Beständen, in denen bereits Buchen, aber wohl nur vereinzelt Hainbuchen, Standorte gehabt hätten.

Das Bild einer bewaldeten Landschaft vermitteln auch die zur Verfügung stehenden antiken schriftlichen Quellen. Konkrete Landschaftsbeschreibungen für das Niederrheingebiet fehlen freilich; dennoch sind Notizen erhalten, die sich auf die nordwestlichen Randgebiete der ‚römischen Welt‘ beziehen.

Am bekanntesten sind wohl die Beschreibungen des Tacitus (etwa 55 bis etwa 120 n. Chr.). In seiner *Germania* schreibt er in Kapitel 5,1: „Das Land ist, wenn es auch in seinem Aussehen beträchtliche Unterschiede aufweist, insgesamt aber doch entweder durch seine Wälder grauenerregend oder durch seine Sümpfe gräßlich, feuchter, wo es nach Gallien, windiger, wo es nach Noricum und Pannonien hin schaut. Getreide bringt es hervor, Obstbäume jedoch erträgt es nicht, an Vieh ist es reich, aber dieses ist sehr oft kleinwüchsig.“ Tacitus bezieht sich hierbei auf das rechtsrheinische Gebiet, das von Gallien durch den Rhein getrennt wird⁴.

Dagegen beschreibt über 100 Jahre zuvor Caesar (100–44 v. Chr.) im *Gallischen Krieg* die Auseinandersetzungen mit den Eburonen, die im linksrheinischen Gebiet zwischen Maas und Rhein

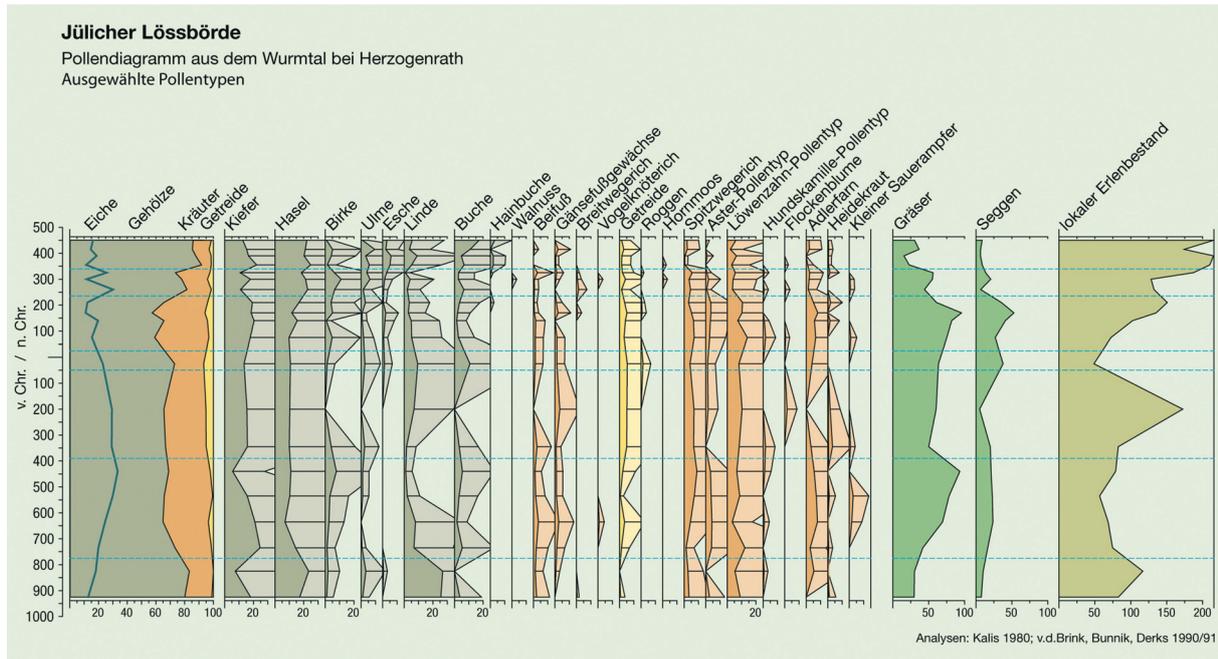


Abb. 1 Pollendiagramm aus dem Wurmatal bei Herzogenrath.

siedelten⁵. „[...] ein ebenso großer Zufall aber war es, daß Ambiorix [ein Eburonen-Häuptling] selbst dem Tod entging [...]. Doch auch dies war nur möglich, weil sein Haus mitten im Wald lag wie die meisten Gehöfte der Gallier, die ihre Häuser zum Schutz vor der Hitze zumeist in die Nähe von Wäldern und Flüssen bauen; so hielten seine Begleiter und Freunde auf dem engen Waldpfad den stürmischen Angriff unserer Reiter kurze Zeit auf [...] und der dichte Wald deckte seine Flucht. So spielte bei Gefährdung und Rettung des Ambiorix das Glück eine große Rolle“⁶.

Begründete schon Caesar sein Unvermögen, den Eburonen-Häuptling zu stellen, mit den naturräumlichen Gegebenheiten, so bedienen sich nachfolgende Schriftsteller im Kontext mit kriegerischen Fehlschlägen in Germanien ebenso des Topos ‚Wald‘. Beispielsweise Cassius Dio (etwa 164 bis nach 229 n. Chr.) nennt für die einschneidende Niederlage der Römer auf germanischem Boden – die Varus-Schlacht – als Entschuldigungsgrund für den erfolglosen Feldherrn die Schwierigkeiten mit der Natur zum Nachteil der Römer⁷: „[...] die Bäume standen dicht und überhoch gewachsen [...] der Boden, um die Wurzeln und unten um die Baumstämme herum schlüpfrig geworden, machte jeden Schritt für sie zu einer Gefahr, und abbrechende und herabstürzende Baumkronen schufen ein großes Durcheinander. [...] Die Barbaren, die ja alle Schleichwege kannten und un-

vermutet selbst aus den dichtesten Wäldern hervorkamen, [kreisten die Römer] von allen Seiten zugleich ein“⁸. Auch Velleius Paterculus (20/19 v. bis nach 30 n. Chr.) begründet in seinem Werk *Römische Geschichte* die Niederlage des unter allen römischen Truppen „tapfersten Heeres“ einerseits mit dem Versagen des Varus, andererseits wurde das Heer „von Wäldern, Sümpfen und Hinterhalten eingeschlossen und von einem Feinde bis zur völligen Vernichtung niedergemetzelt“⁹.

Ortsunkundige Römer dürften sich die Gegenden im Nordwesten Galliens und die Germania, also auch die Gebiete am Niederrhein und an der Lippe, anhand der zugänglichen Berichte als riesiges, nahezu geschlossenes Waldland vorgestellt haben¹⁰. Die Schriftquellen entwerfen klar das Bild eines Landes, das „in weiten Teilen völlig unwegsam, undurchdringlich und zivilisationsfeindlich sei“¹¹. Diese Vorstellungen entsprechen freilich nicht den tatsächlichen Lebensumständen im Niederrheingebiet um Christi Geburt, sondern sind weitgehend als Propaganda anzusehen. Ziehen wir die archäologischen Quellen zu Rate, so zeigt sich das Land nämlich überhaupt nicht als zivilisationsfeindlich. Schon in der Eisenzeit, also bereits bei Ankunft der Römer, waren insbesondere die fruchtbaren Lössböden flächendeckend aufgesiedelt¹²; in der Römerzeit wurden sie dann mit einem gleichmäßigen Netz von *villae rusticae* überzogen¹³. Auf den fruchtbaren Lössböden

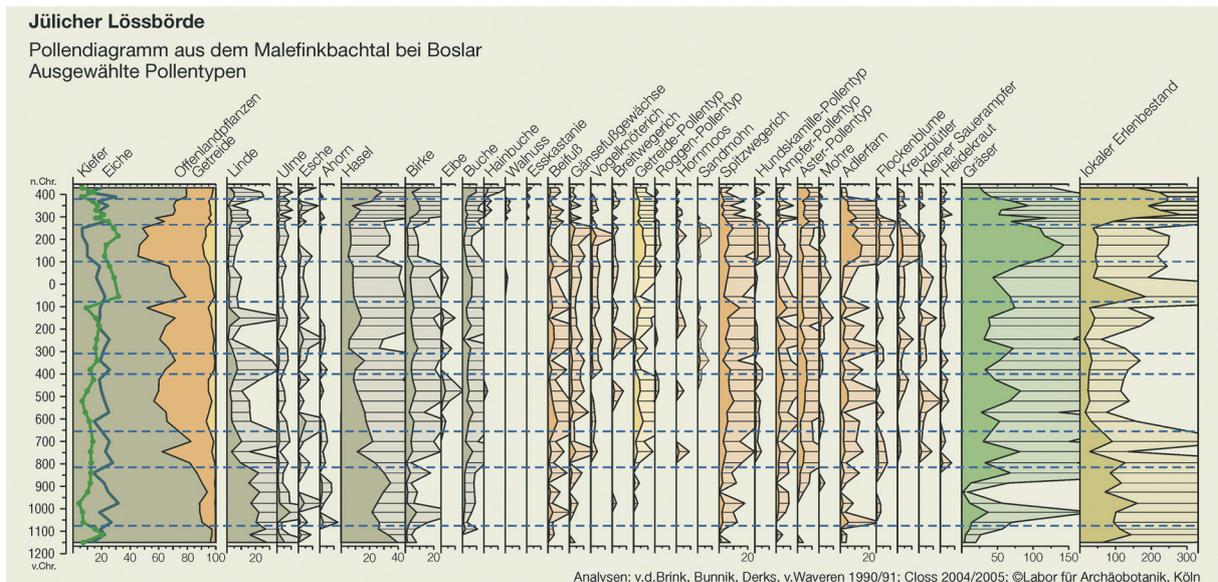


Abb. 2 Pollendiagramm aus dem Malefinkbachtal bei Boslar.

war Ackerbau, insbesondere der Getreideanbau, die vorrangige Nutzung¹⁴. Doch auch die sandig-lehmigen Böden des Tieflandes waren landwirtschaftlich erschlossen; hier dominierte Viehwirtschaft mit Grünlandnutzung¹⁵.

Einen Eindruck von der eisenzeitlichen und römischen Vegetation vermitteln Pollendiagramme. Das Verhältnis Wald zu Offenland lässt sich an den Anteilen von Gehölzpollen zu Pollen krautiger Pflanzen und Getreide abschätzen¹⁶. Anteile von durchschnittlich 20–40 % der sog. NBP (= Nicht-Baum-Pollen), wobei die Gräser als wichtige Grünlandpflanzen wegen ihrer lokalen Überrepräsentation nicht in die Berechnungsgrundlage eingeflossen sind, weisen auf weitgehend offene, agrarwirtschaftlich intensiv genutzte Landschaften hin (Abb. 1 und 2). Zwar ist die Niederrheinische Bucht nicht gehölzfrei – großflächige zusammenhängende Waldgebiete hat es indes wohl nicht gegeben (Abb. 3 und 4). Auch die Mittelgebirge waren in die landwirtschaftliche Nutzung einbezogen; so steigen beispielsweise in Pollendiagrammen aus der Eifel die Pollen von „anthropogenen Indikatoren“ schon in der Eisenzeit so markant an¹⁷, dass mit weitflächigen Weidegebieten gerechnet werden muss. Wie im Tiefland, so breiten sich hier naturnahe Wälder ebenfalls erst wieder während der Völkerwanderungszeit aus.

Bislang sind 25 heimische und 16 angepflanzte Gehölze (Tab. 1a–b) für das Niederrheingebiet aus römischer Zeit durch Holz und Holzkohlen, Früchte und Samen und/oder Pollenkörner nach-

gewiesen. Für die meisten Pollenkörner und Hölzer gehen die Bestimmungsmöglichkeiten nur bis zum Gattungsniveau, beispielsweise Eiche (*Quercus*) oder Ulme (*Ulmus*). Eine Nennung der Art ist dann möglich, wenn nur eine einzige Art in der heimischen Flora in Frage kommt, so beim Haselstrauch (*Corylus avellana*) oder bei der Rotbuche (*Fagus sylvatica*). Früchte und Samen erlauben bisweilen eine exakte Artansprache; so unterscheiden sich die Früchte der Winterlinde (*Tilia cordata*) aufgrund morphologischer Merkmale von denen der Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*). Für einen besseren Überblick wurden in der Tabelle 1 in der Regel nur die entsprechenden Gehölzgattungen angeführt. Aufgrund ihrer Steinkerne können für die erstmals in der Römerzeit im Niederrheingebiet nachgewiesenen Gehölze der Gattung *Prunus* mehrere Arten (Kirsche, Heferschlehe, Pflaume, Zwetschge, Pfirsich, Mandel) unterschieden werden (Tab. 1b).

2. Bäume als Bau- und Werkholzlieferanten

Viele der heimischen Gehölze werden als Bau- und Werkhölzer schon seit ihrer Wiedereinwanderung nach der letzten Eiszeit geschätzt¹⁸. So ist Eichenholz seit dem Neolithikum das bevorzugte Holz im Hausbau, wurde jedoch gleichfalls aufgrund seiner Härte, Festigkeit und leichten Spaltbarkeit als Werkholz gern genutzt. Antike Schriftsteller bestätigen die vielfältige Nutzung der Eiche nicht nur als Bauholz, sondern auch als



Abb. 3 Das Elsachtal in der Eisenzeit.

Rohstoff für Schiffe, Zäune, Pflüge, Werkzeugstiele, Türschwellen, Riegel, Bänke, Wagen, Gefäße und Lanzenschäfte¹⁹. Sein hoher Heizwert macht Eichenholz zu einem viel verwendeten Brennholz – so errichteten die Römer im Rheinland ihre Scheiterhaufen zur Verbrennung der Toten, neben Scheiten aus Buchenholz, aus Eichenholz²⁰.

Die Eiche wurde freilich nicht nur hinsichtlich ihres qualitativollen Holzes geschätzt. Die Früchte der Eiche, die Eicheln, wurden geschält vor allem in der Bronze- und Eisenzeit als Nahrungsmittel von Menschen verzehrt²¹; noch bis in unsere Zeit dienen Eicheln zur Schweinemast (heute noch bekannt ist insbesondere der Jamón Ibérico de Bellota, der iberische Eichelschinken). Bäuerliche Wirtschaftswälder sind in der Regel reich an den vielseitig nützlichen Eichenbäumen, doch gerade in solchen eichenreichen, meist zur Waldweide genutzten Hudewäldern sind kaum geradschäftige, hoch aufgewachsene Gehölze vorhanden. Das war sicherlich auch im Niederrheingebiet zur Römerzeit der Fall.

Um geeignetes Holz für Baumaßnahmen in Köln oder Xanten zur Verfügung zu haben, muss-

te man auf Lieferungen aus dicht bestandenen naturnahen Wäldern zurückgreifen. Geradschäftige Eichen gab es offenbar noch im Main-Gebiet, von wo aus die Stämme rheinabwärts geflößt worden waren²²; sogar bis an die Rheinmündung gelangte Eichenholz aus deutschen Mittelgebirgen an Mosel, Rhein und Main²³. Eine schriftliche Quelle zum Holzreichtum der Mittelgebirge östlich des Rheins liegt bei Plinius (23/24–79 n. Chr.) vor: „In derselben nördlichen Gegend übertrifft die ungeheure Größe der Eichen im hercynischen Wald, seit Jahrhunderten unberührt und zugleich mit der Welt entstanden, durch ihre fast unsterbliche Beschaffenheit (alle) Wunder“²⁴. Die Hochwertigkeit des aus dem Maingebiet in der Region Odenwald/Spessart stammenden Bauholzes spiegelt sich in mehreren Inschriften aus Limeskastellen am Main wider: So nennen Weihesteine²⁵ aus Obernburg für Jupiter Holzbeschaffungen (*agens in lignariis*) durch abkommandierte Soldaten der in Mainz stationierten 22. Legion mit dem Ehrennamen *Antoniniana Primigenia Pia Fidelis* aus der Zeit der Konsuln Albinus und Aemilianus (206 n. Chr.) und aus der Zeit der Konsuln Aper und



Abb. 4 Das Elsbachtal in der Römischen Kaiserzeit.

Maximus (207 n. Chr.); im Kastell von Trennfurt fand sich ein Weihstein für Jupiter, Silvanus und Diana aus dem Konsulat der zwei Asper (212 n. Chr.) sowie ein weiterer dem Jupiter gewidmeter Stein in Stockstadt aus der Zeit der Konsuln Messalla und Sabinus (214 n. Chr.). Allerdings sind diese Weihungen später als die dendrochronologisch nachgewiesenen Ausbauphasen von Köln und Xanten²⁶; bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang jedoch die zeitliche Nähe der umfangreichen Reparaturmaßnahmen in *Forum Hadriani* (Voorburg-Arentsburg (NL)) mit Eichenhölzern, die aus den Mittelgebirgen importiert wurden²⁷.

Als Bau- und Werkholz wurde von den Römern gleichfalls Tannenholz sehr geschätzt. So waren in der *Colonia Claudia Ara Agrippinensium*, der CCAA (Köln), nicht nur Schreibtafeln, Fassdauben und -spunde oder Spanschachtelböden aus Tannenholz gefertigt²⁸, sondern auch die vielen Schalbretter, mit der die Baugrube für die um 90 n. Chr. errichtete römische Stadtmauer verkleidet war²⁹. Die die Bretter stützenden senkrechten Balken waren hingegen aus Fichtenholz, aus dem

wiederum nur wenige Objekte gefertigt waren³⁰. Die höhere Wertschätzung von Tannenholz gegenüber dem der Fichte bringt auch Plinius zum Ausdruck, wenn er erklärt „ihr Holz [Tanne] aber eignet sich vorzüglich für Balken und für sehr viele Bedürfnisse des täglichen Lebens [...]“. Hingegen eignet sich das Holz, das an der Tanne sehr schön ist, bei der Fichte nur zu spaltbaren Schindeln, für Fässer und zu wenigem anderen Schnitzwerk³¹.

Im Niederrheingebiet kommen von Natur aus weder Tannen noch Fichten vor. Sie mussten von ihren natürlichen Standorten, deren nächste in den Vogesen, im Schwarzwald, im Bayerischen Wald und im Alpenvorland liegen³², herantransportiert werden. Aus Köln liegt das Fragment einer Grabinschrift aus dem 2. Jahrhundert vor, das einen Holzhändler, *negotiator lignarius*, nennt³³. Eine naheliegende Transportmöglichkeit ist jene auf dem Wasser; insbesondere bei dem in erheblichen Mengen verwendeten Bauholz wird man am ehesten wieder das Flößen in Erwägung ziehen müssen³⁴. Als Transportweg für die in Köln verarbeiteten Bauhölzer diente vorzugsweise der

Rhein als Wasserstraße, der von den Alpen mit Anbindung an Schwarzwald und Vogesen bis in das Niederrheingebiet fließt. Für Tannenholz aus den Vogesen – das nach Plinius zu den am höchsten geschätzten im Römischen Reich zählt³⁵ – ist auch die Mosel in Betracht zu ziehen; so wurden für die Spundwände der Mitte des 2. Jahrhunderts erbauten Steinpfeiler der Moselbrücke in *Augusta Treverorum* (Trier), für den um 300 n. Chr. entstandenen hölzernen Unterbau des Amphitheaters, für das im Zuge der Bauarbeiten errichtete Gerüst der im 4. Jahrhundert n. Chr. erbauten *Aula Palatina* und den zur gleichen Zeit begonnenen Dom bzw. Kaiserpalast unter anderem Tannenhölzer verwendet³⁶. Schon wegen der fehlenden durchgehenden Wasserverbindung ist der (außerhalb des Imperium Romanum gelegene) Bayerische Wald als Herkunftsgebiet für die in Köln verbauten Tannen- und Fichtenhölzer auszuschließen.

Zusammen mit den geflößten Tannenholzstämmen dürften auch Tannennadeln ihren Weg von Süddeutschland ins Niederrheingebiet gefunden haben. Nadeln oder Nadelfragmente der Tanne wurden in römischen Ablagerungen in Köln³⁷ und Xanten³⁸ entdeckt. Bezeichnenderweise liegen archäobotanische Nachweise von römischerzeitlichen Tannennadeln bislang ausschließlich aus der Rheinaue vor, was sich gut mit dem Transport von Tannenstämmen auf dem Rhein in Verbindung bringen lässt.

Anders ist es mit dem Nachweis der Fichte. Als Baumaterial wird sie ebenso wie das Tannenholz aus dem süddeutschen Raum geflößt worden sein, wodurch auch einzelne Fichtennadeln über die Rheinschiene transportiert worden sein können. K.-H. Knörzer erwähnt in seinen Arbeitsunterlagen eine Fichtennadel aus einer Probe aus einem Spülicht bei Xanten-Wardt³⁹; aus Köln stammt sogar ein Fichtenzapfen⁴⁰. Zahlreiche Belege von Fichtennadeln stammen hingegen aus zwei Brunnen von *villae rusticae* in der Lössbörde: In Weisweiler (WW 87/65) waren es 144⁴¹ und in Frimmersdorf (FR 00/30) 49 Fichtennadeln⁴². Will man in diesen beiden Fällen nicht an eine Einfuhr der Nadeln denken – in Betracht zu ziehen wären Transportverpackungen –, so wird man das lokale Vorkommen von Fichten erwägen müssen (s. u.).

Noch einem weiteren Nadelgehölz soll hier Aufmerksamkeit geschenkt werden: der Kiefer. Mit der Erwärmung nach der letzten Eiszeit breiteten sich in Mitteleuropa zunächst großflächig Kiefern- und Birkenwälder aus. Die Einwanderung und Etablierung anspruchsvoller Gehölze der Laubmischwälder – Hasel, Eiche, Ulme, Lin-

de, Esche, Ahorn – verdrängten die Kiefer auf Sonderstandorte wie Hochmoore und ärmste Sandböden. Im Niederrheingebiet hatte die Kiefer – wie die pollenanalytischen Befunde zeigen – seit dem mittleren Atlantikum (um etwa 5000 v. Chr.) keine Rolle mehr im Waldbild gespielt; ihre niedrigen Pollenwerte können als Fernflugeintrag betrachtet werden. In einigen Pollendiagrammen der Lössböden (**Abb. 2**) lässt sich am Ende der vorrömischen Eisenzeit ein deutlicher Anstieg der Kiefernkurve beobachten, was für ein lokales Vorkommen des Baumes spricht. Offenbar hat die seit Jahrtausenden betriebene Landwirtschaft Standorte geschaffen, auf denen sich die lichtbedürftige Kiefer etablieren konnte. Die eisenzeitliche Extensivwirtschaft hatte zu verstärkter Erosion vor allem an den Hängen von Bach- und Flusstälern geführt, wodurch die Lössdecken abgetragen und die Sande und Kiese der unterliegenden Terrassen freigelegt worden waren. Diese armen Rohböden konnten noch immer viehwirtschaftlich genutzt werden – vor allem als Weidegründe für Schafe und Ziegen. Mit der Aufgabe der viehwirtschaftlichen Nutzung verbuschten die Hänge zunehmend, wobei sich nun die anspruchslose Kiefer als Pioniergehölz offenbar durchsetzte.

Es bietet sich an, die Aufgabe von Wirtschaftsflächen mit den kriegerischen Auseinandersetzungen ab Mitte des ersten vorchristlichen Jahrhunderts in Zusammenhang zu bringen, von denen Caesar in seinem Gallischen Krieg ausführlich berichtet. Die im Gebiet zwischen Rhein und Maas ansässigen Eburonen hatten dabei den Römern im Winter 54 v. Chr. eine empfindliche Niederlage zugefügt, bei der Tausende römische Soldaten zu Tode kamen⁴³. Diese Katastrophe veranlasste Caesar zu einem Rachefeldzug. Sein Ziel war es, „Stamm und Gemeinwesen der Eburonen für die unerhörte Untat mit Stumpf und Stiel“ auszurotten⁴⁴. Sicherlich haben die Vergeltungsmaßnahmen Caesars nicht zur völligen Vernichtung der Eburonen geführt⁴⁵, dennoch dürfte es zu einem erheblichen Rückgang der bäuerlichen Bevölkerung gekommen sein. Im Zuge dieser Bevölkerungsdezimierung wurden sicherlich vor allem marginale Wirtschaftsflächen in den Lössböden aufgegeben. Dies sind die Standorte, an denen sich Kiefern ansiedeln und zu (blühenden) Bäumen entwickeln konnten.

Die Landnutzung zwischen Caesars Dezimierungen der ansässigen Landbevölkerung und dem Ausbau der römischen Landwirtschaft kann aufgrund der wenigen bisher vorliegenden archäologischen Quellen noch nicht klar umrissen

werden; gleichwohl waren die Lössböden nicht menschenleer. Ein Versiegen der Landwirtschaft hätte zu einer großflächigen Verbuschung und Bewaldung auch der guten Böden geführt; im Pollendiagramm verlaufen die Kurven der Laubgehölze Eiche, Linde, Ulme, Buche, Hasel relativ unverändert, und eine durchgehende Getreidekurve belegt Ackerbau in dieser Zeit. Die römische Landwirtschaft, die dann von den *villae rusticae* aus betrieben wurde, basierte in den Lössböden in erster Linie auf dem Anbau von Getreide; die armen Sand- und Kiesböden an den Hängen waren offenbar nicht in die Nutzung einbezogen, so dass sich die Kiefer hier weiterhin halten konnte.

Kiefernholz wurde im römischen Rheinland durchaus genutzt: Belege dafür stammen von Fassdauben, aus Brandbestattungen und Baubefunden und von spätantiken Sargbrettern⁴⁶. Der Fund eines Kiefernzapfens in der späteisenzeitlichen Siedlung Porz-Lind und drei Kiefern Samen aus einem römischen Brunnen von Weisweiler (WW 87/65)⁴⁷ sprechen ebenso wie die Pollennachweise für das Vorkommen der Kiefer in den heimischen Gehölzbeständen.

Auch die schriftlichen Quellen nennen *pinus* oder πεύκη / πίτος als wichtiges Nutzholz. Während es sich bei der Kiefer in der Germania inferior um die Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) handelt, kommen im Mittelmeergebiet eher andere Kiefernarten als Nutzgehölze in Frage: Schwarzkiefer (*Pinus nigra*), Aleppo-Kiefer (*Pinus halepensis*), Strandkiefer (*Pinus pinaster*) und Pinie (*Pinus pinea*). Kiefernholz war hier vor allem im Schiffsbau, aber auch als Bauholz auf dem Lande beliebt⁴⁸.

Plinius versteht unter *pinus* offensichtlich primär die Pinie (*Pinus pinea*); dies wird insbesondere dann deutlich, wenn er von den Zapfen oder Samen, *nux pinea* oder *nuclei*, schreibt⁴⁹. Da zum Verzehr bestimmte, geschälte Pinienkerne leicht ranzig werden, sind für Transport und Lagerung eher die noch geschlossenen Zapfen geeignet. Ein archäologischer Beleg für die Lagerung ist ein Dolium in der *villa rustica* des Marcus Cellius Africanus bei Pompeji, in dem ca. 60 Pinienzapfen eingelagert waren⁵⁰. *Pinus pinea* ist ein mediterraner Vertreter der Kiefer, die dort vorwiegend in stark ozeanisch geprägten, warmen Küstenregionen verbreitet ist⁵¹. Pinienzapfen gelangten als Importgut auch an den Rhein. Hier wurden sie vor allem in rituellem Kontext gefunden, so in einem Bleisarkophag in Lommersum bei Euskirchen⁵², im Fortuna-Tempel in Nijmegen⁵³, in Trier⁵⁴ und in Opfergruben des Isis-Mater-Magna-Heiligtums in Mainz⁵⁵. In diesen Zusammenhang ist

auch der Grabstein eines in der Thraker-Kohorte in Bonn stationierten Soldaten zu stellen, auf dem sich eine Abbildung von Pinienzapfen befindet. Offensichtlich war dem Steinmetz die Pinie als Gehölz nicht vertraut, denn er stattete einen ‚Pinienzweig‘ mit rundlich-ovalen, spitz zulaufenden Laubblättern⁵⁶ anstatt mit den sonst in Reliefdarstellungen üblichen länglich, sich fächerförmig öffnenden Büscheln von Piniennadeln aus⁵⁷.

Außer Pinienzapfen wurden auch weitere Früchte mediterraner Gehölze in die römisch kontrollierten Gebiete importiert. Gerade die Funde aus den frühromischen Lagern wie Oberaden⁵⁸ und Neuss⁵⁹ vermögen diesbezüglich Informationen zu geben, da mit fruchttragenden, aus dem Mittelmeergebiet stammenden Kulturobstgehölzen im Zeithorizont um Christi Geburt in dieser Gegend noch nicht zu rechnen ist. So erreichten Mandeln, Walnüsse, Oliven, Feigen, Weinbeeren, Pflaumen und Pfirsiche als Importgüter schon in augusteischer Zeit die Legionslager.

3. Obstgehölze als römischer Import

Das Fehlen von Obstgehölzen am Rhein im ersten vorchristlichen Jahrhundert ist für die in mediterranen Landschaften aufgewachsenen Römer durchaus bemerkenswert. So lässt Varro (116–27 v. Chr.) in seinem 37 v. Chr. verfassten Werk Über Landwirtschaft den Gnaeus Tremelius Scrofa seiner Verwunderung Ausdruck geben: „Ist Italien nicht so mit Bäumen vollgepflanzt, dass es als Ganzes wie ein Obstgarten aussieht? [...] In dem Gallien jenseits der Alpen habe ich [Cn. Tremelius Scrofa], als ich ein Heer an den Rhein führte, im Landesinnern einige Gegenden gestreift, wo weder eine Weinrebe noch ein Ölbaum noch Obstbäume wuchsen“⁶⁰. Auch später, nachdem sich hier im Rheinland die römische Landwirtschaft inklusive des Obstanbaus etabliert hatte, blieben einige sog. Südfrüchte (wie Oliven, Granatäpfel, Datteln sowie Feigen und Mandeln) weiterhin Importgüter, da sie unter hiesigen Bedingungen keine oder zumindest keine nennenswerten Ernten erwarten lassen. Als Nutz- und Werkhölzer waren diese Obstgehölze – mit Ausnahme des festen, dauerhaften Olivenholzes – selbst im Mittelmeergebiet nur bedingt geschätzt.

Mit dem Ausbau der römischen Landwirtschaft wurde der Obstbau auch in Niedergermanien gefördert, wobei neue gärtnerische Techniken, wie das Pfropfen auf Wildunterlagen, erforderlich waren. Für Äpfel und Birnen steht der heimische kleinfrüchtige Holzapfel zur Verfügung, Edelrei-

ser von Kirschen können auf Vogelkirschen aufgebracht werden. Noch heute gelten Apfel, Birne und Kirsche vielen als typisch mitteleuropäische Obstsorten, ebenso die Mispel, die von Carolus Linnaeus⁶¹ sogar mit dem Art-Epitheton „germanisch“ (*Mespilus germanica* L.) versehen wurde. Tatsächlich sind sie römische „Neulinge“, die schnell und wohl regelhaft in den *pomaria* der *villae rusticae* kultiviert wurden.

Ob auch Pflaumen, von denen mehrere Sorten (Haferpflaume, Ovalpflaume, Rundpflaume) nachgewiesen sind, und Zwetschgen in den Obstgärten der Gutshöfe gezogen wurden, muss bislang offenbleiben. Die archäobotanischen Belege für *Prunus insititia* und *Prunus domestica* stammen bis auf wenige Ausnahmen aus den Städten Köln und Xanten⁶². Für die Vermehrung von Pflaumen und Zwetschgen erwähnen die antiken Autoren grundsätzlich die Möglichkeit des Pfropfens⁶³, die nach Vorstellung von Plinius zur „Erschaffung“ einer Vielfalt absonderlicher Pflaumen-Sorten geführt haben soll. Ebenso wichtig war jedoch auch die vegetative Vermehrung durch Absenker oder Luftableger⁶⁴, die letztlich mit der Fähigkeit der Pflanze, Wurzelsprosse zu bilden, in Zusammenhang steht. Noch bis in unsere Zeit war die Vermehrung über Wurzelsprosse gerade bei „naturverbundenen, mit gärtnerischer Praxis vertrauten Leuten“ üblich; sie gewährleistete langfristig eine sortenreine Vermehrung⁶⁵.

Nicht auszuschließen ist hingegen auch der Import von Pflaumen und Zwetschgen, eingelegt beispielsweise in eine Mischung aus Essig und Mostkonzentrat⁶⁶ oder als Dörrobst⁶⁷. Bekannt waren vor allem die getrockneten Damaszener-Pflaumen (*pruna Damascena*) aus Syrien, deren Qualität u. a. Plinius⁶⁸ und Athenaios⁶⁹ hervorheben. Da sich nicht alle Pflaumen gut zum Dörren eignen⁷⁰, dürfte es sich hierbei eher um Zwetschgen gehandelt haben⁷¹; nicht zuletzt wird auch der deutsche Name „Zwetschgen“ mit den *pruna Damascena* in Verbindung gebracht⁷².

Einen Beleg für die Kultivierung von Obst am Ort könnten entsprechende Pollenkörner erbringen. Leider lassen sich die Pollenkörner von Zwetschgen, Pflaumen, Süßkirschen, Pfirsichen, Mandeln und auch von Schlehen pollenmorphologisch nicht immer eindeutig den jeweiligen Arten zuordnen; sie wurden bislang weitgehend dem *Prunus spinosa*-Pollentyp zugerechnet⁷³. Ebenso lassen sich die Pollenkörner von Äpfeln und Birnen nicht unterscheiden; zum Pollentyp *Malus* vel *Pyrus* gehören außer den Kulturobstarten auch die Wildformen von Apfel und Birne⁷⁴. Vergleichbare Schwierigkeiten treten bei Holz-

bestimmungen auf: So umfasst der Pomoideae-Holztyp nicht nur die heimischen Arten wie Weißdorn, Holzapfel und Eberesche, sondern auch die kultivierten Kernobstgewächse Apfel, Birne, Mispel und Speierling; im *Prunus*-Holztyp sind außer der heimischen Schlehe, Vogel- und Traubenkirsche auch die kultivierten Steinobstgewächse Kirsche, Pflaume, Zwetschge, Pfirsich und Mandel enthalten.

Während für die eindeutig durch ihre Steinkerne identifizierten Pflaumen und Zwetschgen sowohl ein Import als auch die Kultivierung in den mikroklimatisch begünstigten Städten in Betracht gezogen werden muss, ist bei Äpfeln, Birnen und Kirschen durchaus auch von der Produktion in ländlichen Obstgärten auszugehen, da ihre Kerne, Spelzreste, Steinzellen oder Steinkerne an vielen Fundstellen in Stadt und Land nachgewiesen werden konnten⁷⁵. Überzeugend sind die Belege für die lokale Kultivierung von Kornelkirsche und Walnuss – vor allem nach Ausweis der im Niederrheingebiet verhältnismäßig häufig gefundenen Pollenkörner von *Cornus mas* und *Juglans regia* sowie ihrer Steinkerne bzw. Nüsse. Beide erstmals in der Römerzeit hier archäobotanisch nachgewiesenen Arten können problemlos aus den Samen heranwachsen, weshalb die Kornelkirsche im Rheinland und in Südlomburg lange als heimisches Gehölz galt⁷⁶.

Mit den Römern kam auch die Edelkastanie (*Castanea sativa*) in das Gebiet nördlich der Alpen⁷⁷. In Südwestdeutschland hat sie sich so fest eingebürgert⁷⁸, dass sie hier vielerorts sogar als „einheimisch“ klassifiziert wird. Auch am Niederrhein kann sich der Baum natürlich verjüngen und dauerhaft in Eichenwäldern etablieren; er gilt hier stellenweise ebenfalls als „eingebürgert“⁷⁹ und sogar als „einheimisch“⁸⁰. Das Holz der Edelkastanie wurde von den Römern hoch geschätzt – so im Weinbau, da sich der Baum in der Niederwaldwirtschaft, wie auch die antiken Schriftsteller⁸¹ bezeugen, perfekt zur Herstellung von dauerhaften Rebstützen eignet. Bemerkenswert ist, dass die als „einheimisch“ kartierten Vorkommen von *Castanea sativa*⁸² in heutige Weinbaugebiete fallen, in denen zum großen Teil schon in der Römerzeit Wein angebaut wurde.

Im römischen Niederrheingebiet ist die Edelkastanie durch vereinzelte Pollenfunde belegt. Sie müssen nicht zwingend auf Anpflanzungen am Ort zurückzuführen sein, denn es ist hierbei auch an einen Eintrag von Pollenkörnern zu denken, der als extraregionale Komponente „per Luftfracht“ von weit her in die Ablagerungen eingeweht wurde. Indes würde die in der Römerzeit

übliche Bewirtschaftung der Edelkastanie als Niederwald mit durchschnittlichen Umtriebszeiten (d. h. von Neuanlage bis Holzeinschlag) von fünf bis sieben Jahren⁸³ das Gehölz gar nicht erst zur Blüte (und zum Fruchtansatz) gelangen lassen. Wurde die Kastanie im Niederwaldbetrieb zur Erzeugung von Stöcken und Pfählen kultiviert, so scheidet für das Niederrheingebiet die typische Nutzung im Zusammenhang mit dem Weinbau wohl aus. Zwar enthalten römerzeitliche Spektren vereinzelt Pollenkörner von Weinrebe (*Vitis vinifera*), Weintraubenkerne und sogar verkohlte Weinbeeren, doch gibt es bisher keinen eindeutigen Beleg für Weinkelerei, wie sie beispielsweise an der Mosel durch Kelteranlagen und schriftliche Quellen belegt ist⁸⁴.

Abgesehen von den wenigen Pollenkörnern von *Castanea sativa* fanden sich in den archäologischen Befunden am Niederrhein bisher keine weiteren Reste der Edelkastanie. Das Fehlen von Früchten könnte auf die oben erwähnte Niederwaldwirtschaft zurückzuführen sein. Freilich kultivierten die Römer die Edelkastanie auch in Italien in der Regel nicht wegen ihrer Nussfrüchte: „Eine stachelige Hülle [...] umgibt sie als Schutz, und es ist seltsam, daß gerade dasjenige am wenigsten Wert hat, was die so große Sorgfalt der Natur verborgen hat“⁸⁵. Gelegentlich findet man in der Literatur Hinweise auf „Holzfunde aus dem römischen Mainz“. Diese gehen auf Johannes Hoops zurück, der jedoch ausdrücklich von „Kastanien“, also den Früchten, schreibt⁸⁶.

Der früheste Fund einer Edelkastanienfrucht am Niederrhein stammt aus einem Grab in Krefeld-Gellep, das in das 6. Jahrhundert n. Chr. datiert wird⁸⁷. Mehrere Pollenkörner fanden sich in einem mit pflanzlichem Material verfüllten Schacht in Rheinbach aus der Mitte des 7. Jahrhunderts n. Chr., wobei das Pflanzenspektrum ansonsten recht arm an Obstresten war⁸⁸. Da die Edelkastanie ein Alter von 500–600 Jahren erreichen kann, ist es durchaus denkbar, dass die Kastanie in Gellep ebenso wie die Pollenkörner in Rheinbach von Pflanzen stammen, die bereits zur Römerzeit hier angepflanzt worden waren. In diesem Zusammenhang ist die Kartierung des heutigen Vorkommens von *Castanea sativa* bemerkenswert – als „einheimisch“⁸⁹ und als „eingebürgert“⁹⁰ sind am Niederrhein nämlich vornehmlich Bestände vermerkt, die zumeist in der näheren Umgebung römischer Siedlungen liegen. Ein Zusammenhang, den Ende des 19. Jahrhunderts auch schon der Botaniker Ferdinand Gottfried v. Herder unterstrich: Hinsichtlich der Vorkommen der Edelkastanie „möchten wir aber doch an allen

den Orten, wo römische Cultur einige Jahrhunderte lang existieren und Spuren zurücklassen konnte [...] uns für ursprüngliche Anpflanzung und spätere Verwilderung erklären“⁹¹.

Wegen ihrer Früchte wurde die Edelkastanie – auch in unserem Gebiet – laut schriftlicher Quellen spätestens um 800 kultiviert; Kastanienbäume (*castanearii*) finden sich nämlich im 70. Kapitel des *Capitulare de villis*, in dem die Pflanzen aufgelistet sind, die Kaiser Karl der Große auf seinen Landgütern angepflanzt zu haben wünschte⁹². Die *castanearii* stehen hier bezeichnenderweise unter den Obst- und Nussbäumen. Ebenso findet sich der Schriftzug *castenarius* auf dem Klosterplan von St. Gallen, der vermutlich dem Abt Gozbert (816–836 n. Chr.) gewidmet ist⁹³.

Relativ sicher können wir zudem von einer Kultur der Mispel am Niederrhein ausgehen, da in spätantiken Proben aus Köln und Xanten ihre Pollen nachgewiesen sind; zudem liegen vier unverkohlte Samen aus einem Kölner Brunnen des 2. Jahrhunderts vor⁹⁴. Obwohl ihre archäobotanischen Belege aus der Römerzeit eher selten sind, wurde das ursprünglich wohl aus Südosteuropa (oder Südwestasien) stammende Obstgehölz nachweislich durch die Römer in die nordwestlichen Provinzen eingeführt⁹⁵. Weitflächig verbreitet war ihre Kultur dann im Mittelalter und in der frühen Neuzeit; von den 28 Fundstellen mit Mispelsamen im Niederrheingebiet⁹⁶ fallen 22 in das Spätmittelalter und die frühe Neuzeit. Die sich auch im niederrheinischen archäobotanischen Befund widerspiegelnde Bedeutung der Mispel in diesem Zeithorizont war sicherlich mit ein Grund, weshalb der Schweizer Botaniker Caspar Bauhin sie 1623 als *Mespilus Germanica* bezeichnete und sie für eine in Deutschland typische Art hielt⁹⁷.

Vermutlich hat man sogar Maulbeerbäume am Niederrhein gepflanzt. Auffällig ist, dass Pollennachweise bisher nur aus städtischem Umfeld wie Köln⁹⁸ und Xanten⁹⁹ bekannt sind; möglicherweise gelang es den Römern nur hier, den wärmebedürftigen und frostempfindlichen Baum zu kultivieren. Der Fund von Steinkernen von *Morus nigra* in einem Brunnen im Tagebau Weisweiler (WW 87/65)¹⁰⁰ ließe sich auch durch ‚Import‘ der getrockneten oder eingelegten Früchte aus der *Colonia Claudia Ara Agrippinensium* oder von noch weiter her erklären.

4. Bäume als Ziergehölze

Die Erweiterung des Gehölzspektrums am Niederrhein in römischer Zeit durch diverse Obst-

bäume verwundert kaum, schließlich liegt der Nutzen ihrer Kultivierung, nämlich als Nahrungsmittel-Lieferant, auf der Hand. Anders ist es beispielsweise beim Buchsbaum, dessen lokales Vorkommen am Niederrhein durch Blättchen, Samen und Pollenkörner belegt ist¹⁰¹. Aus den schriftlichen Quellen wissen wir, dass Buchsholz aufgrund seiner Härte und Dauerhaftigkeit ein hoch geschätztes Werkholz ist¹⁰². Auch im Niederrheingebiet fanden sich u. a. Kämmе, kleine Dosen (Pyxiden), Schöpfkellen, Griffe und Möbelteile, die aus Buchsbaumholz gearbeitet sind. In Köln belegt typischer Werkstatabfall, dass am Ort Handwerker zweireihige hölzerne Kämmе aus Buchsholz fertigten¹⁰³.

Das im römischen Köln als Werkholz verwendete Holz stammt sicherlich nicht aus dem Niederrheingebiet. *Buxus sempervirens* ist ein extrem langsam wachsendes Holz, das in unseren Breiten selten Stammstärken für die Herstellung größerer Stücke – wie die zweireihigen Kämmе – erreicht. Der Buchs wächst in unseren Breiten eher buschartig; nur Solitär bäume bilden manchmal mächtigere Stämme aus¹⁰⁴. Heute wachsen die sich natürlich verjüngenden Buchsbaumbestände an steilen Südhanglagen der Mosel, die gleichfalls einen strauchartigen Habitus vorweisen. Zwar sind sie als „einheimisch“ kartiert¹⁰⁵, doch dürften sie auf verwilderte römische Pflanzungen zurückgehen. Auch im Niederrheingebiet gibt es keinerlei Hinweise auf ein Vorkommen des Buchsbaumes vor der Römerzeit. Selbst wenn bereits Caesar ein Buchsbaumpflänzchen bei seinen Eburonenfeldzügen gesetzt hätte, würde der Stamm dieses Pflänzchens in der 2. Hälfte des 1. Jahrhunderts kaum eine Stärke erreicht haben, die dem Kammhersteller in Köln als Rohstoff hätte dienen können; erst in der Spätantike hätte man wohl auf den „heimischen“ Rohstoff zurückgreifen können. Ein Import des Holzes war folglich unumgänglich. In welcher Form Buchsbaumholz verhandelt wurde, zeigt die Ladung eines Ende des 1. Jahrhunderts v. Chr. gesunkenen Schiffes bei Comacchio an der Adria¹⁰⁶: Die bis zu knapp 500 Jahre alten Stämme¹⁰⁷ wiesen Durchmesser von 0,15–0,20 m auf und wurden in einer Länge von etwa 1,50 m verschifft.

Wenn nicht wegen seines Holzes – warum hat man im Niederrheingebiet den Buchs gepflanzt? Schon Plinius nennt zwei primäre Nutzungsaspekte: „Der Buchsbaum ist vor allem wegen seines Holzes angesehen [...], der Baum selbst aber für Gartenanlagen [...]. Insbesondere gibt es eine Sorte, die] sich mehr ausbreitet, dichte Wände bildet, immergrün ist und sich beschneiden lässt“¹⁰⁸.

Die Verwendung als Ziergehölz war sicherlich der Grund, ihn am Niederrhein zu pflanzen. Man hat den Buchs hier sogar beschnitten, wie es Plinius erwähnt; dies zeigen eindrücklich die etwa 40 Blattreste aus einem Brunnen in Weisweiler (WW 87/65), die bei genauerer Betrachtung häufig gerade durchgehende, nicht ausgefrante Kanten aufweisen – so, wie ein Schnitt sie verursacht¹⁰⁹.

Die Funktion eines Ziergehölzes, das sich zum (Form-)Schnitt eignet, mag im Niederrheingebiet noch ein anderer Baum erfüllt haben, dessen Nachweise zunächst Rätsel aufgaben: die Fichte. Von der Fichte, deren Holz wohl mitunter wie das der Tanne aus Süddeutschland in das Niederrheingebiet geflößt wurde (s. o.), wurden weit abseits der Rheinaue in zwei Brunnen (FR 00/30 und WW 87/65) 49 bzw. 144 Nadeln gefunden¹¹⁰; dagegen waren Pollenkörner der *Picea abies* in den genannten Befunden in nur so geringer Anzahl präsent, dass blühende Fichten am Ort offensichtlich nicht vorhanden waren. Das Fehlen von Blütenstaub und das Aufkommen größerer Mengen von Fichtennadeln könnten ihre Erklärung in einem regelmäßigen Schnitt des immergrünen Nadelbaumes haben, wodurch der Blütenansatz stark eingeschränkt oder sogar verhindert wurde¹¹¹. Die Nutzung der Fichte als Ziergehölz lässt sich auch Plinius entnehmen: „Die Fichte liebt die Berge und die Kälte [...]; doch hat man sie bereits auch in die Häuser aufgenommen, da sie sich leicht zuschneiden lässt“¹¹².

5. Auswertung

Das Niederrheingebiet, das im Fokus unserer Überlegungen steht, war bereits vor dem Einmarsch römischer Truppen ein relativ dicht besiedeltes und landwirtschaftlich erschlossenes Gebiet. Ganz im Gegensatz zu den vielfach als propagandistisch zu sehenden Beschreibungen antiker Autoren waren geschlossene dichte naturnahe Wälder vor allem in der Lössbörde kaum noch vorhanden, wie die archäologischen und insbesondere die pollenanalytischen Untersuchungen eindrücklich belegen. Dennoch war das Gebiet nicht gehölzfrei; allerdings waren die vorhandenen Wirtschaftswälder nicht geeignet, entsprechendes Bauholz für die umfangreichen Bauprojekte zu liefern, die im Zuge des Ausbaus der römischen Infrastruktur durchgeführt wurden. Geeignetes Bauholz wurde aus Waldgebieten außerhalb der Germania inferior importiert, was dendroarchäologische Untersuchungen für die Eiche belegen. In diesem Zusammenhang

sind ebenso schriftliche Quellen zu sehen, die auf Odenwald und Spessart als mögliche Herkunftsgebiete verweisen. Auch das hochgeschätzte und in großem Stil verbaute Tannenholz musste aus den natürlichen Wuchsgebieten (Schwarzwald, Vogesen, Voralpengebiet) an den Niederrhein geflößt werden. Für eine geregelte Forstwirtschaft zur Produktion dieser bevorzugten Bauhölzer liegen am Niederrhein keine Belege vor.

Völlig neu für das Niederrheingebiet ist die sich mit den Römern vor Ort etablierende Gartenkultur – eine Kultur, die mit Blick auf die Gehölze auf das Wissen um deren Veredlung und Pflege durch spezialisierte Gärtner angewiesen ist. Die archäobotanischen Befunde geben Hinweise auf eine Reihe von Obst- und Nussgehölzen, die am Ort angebaut wurden wie Apfel, Birne, Kirsche und Walnuss. Verschiedene andere Obstsorten, deren Präsenz im Niederrheingebiet belegt ist, mögen nur vereinzelt in den mikroklimatisch begünstigten Großsiedlungen kultiviert worden sein (Mispel, Maulbeere). In einigen Fällen ist zudem ein Import der Früchte (Mandel, Feige, Zwetschge) in Betracht zu ziehen. Dagegen wurde die Edelkastanie, die heutzutage vor allem wegen ihrer Früchte, den Maronen, geschätzt ist, wohl hauptsächlich wegen ihres Holzes angepflanzt; aus den schriftlichen Quellen geht hervor, dass sie vor allem in Niederwaldwirtschaft gehalten wurde.

Ob die in der Römerzeit kultivierten Obstgehölze auch kontinuierlich bis in das Mittelalter in Nutzung waren, ist noch nicht abschließend geklärt. Einige der neu hinzugekommenen Arten wie Kornelkirsche, Walnuss und Edelkastanie sind ohne menschliches Zutun in der Lage, sich am Niederrhein natürlich zu verzüngen, weshalb sie von Botanikern lange Zeit mitunter sogar als „einheimisch“ klassifiziert wurden.

Außer den Nutzgehölzen gibt es Hinweise für die Pflanzung von Ziergehölzen wie Buchsbaum und Fichte. Eine forstwirtschaftliche Anpflanzung dieser Gehölze am römerzeitlichen Niederrhein zur Holzgewinnung kann wohl ausgeschlossen werden.

Die gemeinsame Betrachtung von archäologischen und archäobotanischen Befunden sowie antiken Schriftquellen ermöglicht es, die Bedeutung der Gehölze im Niederrheingebiet für die Römer überhaupt erst angemessen zu erfassen. Obwohl die Schriftquellen eigentlich für eine Leserschaft im Mittelmeergebiet gedacht waren, scheinen sich die darin zu findenden Informationen als typisch ‚römisch‘ auch auf die Provinz, in diesem Fall Niedergermanien, übertragen zu las-

	Pollen	Holz / HK	Früchte / Samen
Ahorn	•	•	•
Birke	•	•	•
Buche	•	•	•
Eberesche	+	+	•
Eiche	•	•	•
Eibe	•	•	•
Erle	•	•	•
Esche	•	•	
Faulbaum	•	•	
Hainbuche	•	•	•
Hartriegel	•	+	•
Hasel	•	•	•
Holunder	•	•	•
Hundsrose	+		•
Kiefer	•	•	•
Linde	•	•	•
Pappel	•	•	•
Pfaffenhütchen	•	•	
Schlehe	+	•	•
Stechpalme		•	
Traubenkirsche	•	+	
Ulme	•	•	•
Weide	•	•	•
Weißdorn	•	+	
Wacholder		•	•

Tab. 1a In der Römerzeit im Niederrheingebiet nachgewiesene heimische Gehölze.

	Pollen	Holz / HK	Früchte / Samen / Blätter
Apfelbaum	+	+	•
Birnbaum	+	+	•
Buchsbaum	•	•	•
Esskastanie	•		
Fichte	•	•	•
Haferschlehe	+	+	•
Kornelkirsche	•	+	•
Kirschbaum	+	+	•
Liguster (?)			•
Maulbeerbaum	•		•
Mispel	•	+	•
Pfirsich	+	+	•
Pflaume	+	+	•
Speierling	+	+	•
Walnuss	•	•	•
Zwetschge	+	+	•
Feige (importiert?)			•
Mandel (importiert?)	+	+	•
Tanne (Holz importiert)	•	•	•
Wein (importiert?)	•		•

Tab. 1b In der Römerzeit im Niederrheingebiet nachgewiesene neue Gehölze.

• Nachweise der betreffenden Pflanze
+ Pollen- bzw. Holztyp umfassen mehrere Gattungen/Arten

sen. Verschiedene in den antiken Texten beschriebene Verfahren und Techniken spiegeln sich im archäobotanischen Befund wider und sind damit ein Indiz für eine stark römisch geprägte Agrarkultur. Hierbei spielen nicht nur Nutzgehölze, sondern auch Ziergehölze eine Rolle. Anbau und Pflege von Zier- und Obstgehölzen erweisen sich ebenso wie der Import pflanzlicher Güter als wichtiges Merkmal für die ‚Romanisierung‘ der Provinz Germania inferior.

Anmerkungen

- 1 Trautmann 1972.
- 2 Tüxen 1963.
- 3 Kalis/Meurers-Balke 1993.
- 4 Tacitus, Germania 1,1.
- 5 Caesar, De bello Gallico 5,24,4.
- 6 Caesar, De bello Gallico 6,30,2–4.
- 7 Nenninger 2001, 133 ff.
- 8 Cassius Dio, 56, 20,1–4.
- 9 Velleius Paterculus, Historia Romana 2,119,2.
- 10 Nenninger 2001, 87 ff.
- 11 Nenninger 2001, 173.
- 12 Simons 1989, 177 ff.
- 13 Wendt/Zimmermann 2009, 54 ff.
- 14 Zerl 2015.
- 15 Kalis et al. 2008.
- 16 Rösch 1994, 447 ff.
- 17 Kubitz 2000, 61 Abb. 16.
- 18 Kalis/Tegtmeier 1999.
- 19 Blümner 1879, 261 ff.
- 20 Tegtmeier 2011.
- 21 Grünwald 2012.
- 22 Schmidt 2005; Kienzle/Schmitz 2005.
- 23 Domínguez-Delmás et al. 2014.
- 24 Plinius, Naturalis Historia 16,6.
- 25 Die Steine sind mit entsprechenden bibliographischen Hinweisen in der Epigraphik-Datenbank Clauss/Slaby abrufbar: http://db.edcs.eu/epigr/edcs_id.php?s_sprache=de&p_edcs_id=EDCS-10900381; http://db.edcs.eu/epigr/edcs_id.php?s_sprache=de&p_edcs_id=EDCS-11000657; http://db.edcs.eu/epigr/edcs_id.php?s_sprache=de&p_edcs_id=EDCS-11000652 und http://db.edcs.eu/epigr/edcs_id.php?s_sprache=de&p_edcs_id=EDCS-12700286 [Zugriff: 16.05.2015].
- 26 Schmidt 2005; Schmidt 2010.
- 27 Domínguez-Delmás et al. 2014.
- 28 Tegtmeier 2016.
- 29 Schmidt 2010.
- 30 Tegtmeier 2016.
- 31 Plinius, Naturalis Historia 16,42.
- 32 Küster 1994.
- 33 Galsterer/Galsterer 2010, 357 Nr. 428; http://db.edcs.eu/epigr/edcs_id.php?s_sprache=de&p_edcs_id=EDCS-00500097 [Zugriff: 16.05.2015].
- 34 Flöße aus Tannenholz (*rates abiegnae*): Vitruv, De architectura 2, 9, 14.
- 35 Plinius, Naturalis Historia 16,197.
- 36 Hollstein 1980, 142ff.; 153 ff.; 155 ff.
- 37 Meurers-Balke/Kalis/Urz 2005 und Meurers-Balke/Kalis/Urz, unpubliziert (Rheinrinne, Kurt-Hackenberg-Platz).
- 38 Knörzer 2007, 15 f.
- 39 K.-H. Knörzer hat bei der Zusammenstellung der von ihm bearbeiteten Pflanzenreste (Knörzer 2007) die Fichtennadel von Xanten-Wardt nicht aufgelistet. Im Zuge der Aufarbeitung der botanischen Funde von Xanten wurden seine originalen Bestimmungslisten, die im Labor für Archäobotanik in Köln aufbewahrt werden, neu erfasst, wobei auch die Bestimmung einer Nadel von *Picea abies* in Probe „Wardt 624c“ entdeckt wurde.
- 40 Tegtmeier 2016, 206, 225.
- 41 Knörzer 1989.
- 42 Unpubliziert.
- 43 Caesar, De bello Gallico 5,26–37.
- 44 Caesar, De bello Gallico 6,34,8.
- 45 Eck 2004, 41 ff.
- 46 Kalis/Tegtmeier 1999, 156.
- 47 Knörzer 2007, 16 f.
- 48 Theophrast, Historia plantarum 5,7,4–5.
- 49 Plinius, Naturalis Historia 15,35.
- 50 Borgongino 2006, 132 Nr. 419.
- 51 Bussotti 1996.
- 52 Knörzer 2007, 16.
- 53 Hänninen/Vermeeren 1997.
- 54 Hopf/Blankenhorn 1986, 101.
- 55 Zach 2002.
- 56 Meurers-Balke/Kaszab-Olschewski 2010, 108.
- 57 So z. B. gut zu erkennen auf einem Marmorrelief (2. Jahrhundert n. Chr.) im Besitz des Archäologischen Nationalmuseums von Neapel (Inv.-Nr. 6684, Sammlung Farnese).
- 58 Kučan 1992.

- 59 Knörzer 1970.
- 60 Varro, Res rusticae 1,2,6; 1,7,8.
- 61 Linnaeus 1753, 1, 478.
- 62 Knörzer 2007, 206 ff.
- 63 Vergil, Georgica 2,34; 4,145; Plinius, Naturalis Historia 15, 41–42.
- 64 Cato, De agri cultura 133,1–3; vgl. Plinius, Naturalis Historia 17, 96–98.
- 65 Körber-Grohne 1996, 221.
- 66 Columella, De re rustica 12,10,3.
- 67 Palladius, Opus agriculturae, 12,7,15–16.
- 68 Plinius, Naturalis Historia 15,43.
- 69 Athenaios, Deipnosophistai 2,33, p. 49d–e.
- 70 Hegi 1923, 1112.
- 71 Körber-Grohne 1996, 153.
- 72 Marzell 1977, 1113.
- 73 Im Rahmen der Zusammenstellung der im Kölner Labor für Archäobotanik in Arbeit befindlichen holozänen Pollenflora von Nordrhein-Westfalen überarbeitet A. J. Kalis zurzeit die Familie der Rosaceae (Rosengewächse). Dabei zeichnet sich eine Differenzierung des *Prunus insititia*- und des *Prunus avium*-Pollentyps ab.
- 74 Kalis et al. 2002.
- 75 Knörzer 2007.
- 76 Hegi 1926, 1550.
- 77 Conedera et al. 2004.
- 78 Oberdorfer 2001, 316.
- 79 [http://floraweb.de/pflanzenarten/artenhome.xsql?suchnr=1323& \[Zugriff: 11.05.2015\]](http://floraweb.de/pflanzenarten/artenhome.xsql?suchnr=1323& [Zugriff: 11.05.2015]).
- 80 Haeupler/Schönfelder 1989, Karte 141.
- 81 Plinius, Naturalis Historia 17,147–150; Columella, De re rustica 4,33,1–5.
- 82 [http://floraweb.de/webkarten/karte.html?taxnr=1323 \[Zugriff: 11.05.2015\]](http://floraweb.de/webkarten/karte.html?taxnr=1323 [Zugriff: 11.05.2015]).
- 83 Plinius, Naturalis Historia 17,150; Columella, De re rustica 4,33,1.
- 84 Meurers-Balke et al. 2010, 15–30.
- 85 Plinius, Naturalis Historia 15,92.
- 86 Hoops 1905, 552. Sogar die Datierung könnte angezweifelt werden, denn diese Kastanien fanden sich nach einer noch früheren Erwähnung (v. Herder 1891, 206) ohne weitere Hinweise auf den Fundkontext in der „Sammlung römischer Alterthümer im Museum zu Mainz“.
- 87 Hopf 1963.
- 88 Meurers-Balke/Kalis/Gerlach 2013, 328.
- 89 [http://floraweb.de/pflanzenarten/floraweb.de/pflanzenarten/artenhome.xsql?suc, \[Zugriff: 11.05.2015\]](http://floraweb.de/pflanzenarten/floraweb.de/pflanzenarten/artenhome.xsql?suc, [Zugriff: 11.05.2015]).
- 90 Haeupler/Schönfelder 1989, Karte 141.
- 91 v. Herder 1891, 206.
- 92 Strank/Meurers-Balke 2008.
- 93 Horn/Born 1979, 9 ff.
- 94 Knörzer 2007, 201.
- 95 Pollmann/Jacomet 2012.
- 96 Knörzer 2007, 201.
- 97 Bauhinus 1623, 453.
- 98 Unpubliziert.
- 99 Knörzer/Meurers-Balke/Tegtmeier 1995.
- 100 Knörzer 1989.
- 101 Meurers-Balke/Herchenbach 2015.
- 102 Plinius, Naturalis Historia 16,70,204,212.
- 103 Tegtmeier 2012, 70; Tegtmeier 2016.
- 104 Seehaus 1920.
- 105 Haeupler/Schönfelder 1989, Karte 937.
- 106 Berti 1990.
- 107 Kuniholm et al. 1995.
- 108 Plinius, Naturalis Historia 16,70.
- 109 Meurers-Balke/Herchenbach 2015.
- 110 Unpubliziert bzw. Knörzer 1989.
- 111 Meurers-Balke/Herchenbach 2015.
- 112 Plinius, Naturalis Historia 16,40.

Abbildungsnachweis

- Abb. 1; 2 Labor für Archäobotanik, Universität zu Köln.
Abb. 3 Becker 2005, 123.
Abb. 4 Becker 2005, 127.

Tabellennachweis

- Tab. 1a-1b: Verfasser.

Antike Quellen und ihre Übersetzungen

- Athenaios, *Deipnosophistai*
Athenaios, Das Gelehrtenmahl. Eingeleitet und Übersetzt von C. Friedrich, kommentiert von T. Noters. 1–5. Bibliothek der griechischen Literatur 47, 48, 51, 53, 54 (Stuttgart 1998–2000).
- Caesar, *De bello Gallico*
Caius Iulius Caesar, Der gallische Krieg. Lateinisch-deutsch. Hrsg., übersetzt und erläutert von O. Schönberger, 4., überarbeitete Aufl., Sammlung Tusculum (Berlin 2013).
- Cassius Dio
Lucius Claudius Cassius Dio Cocceianus, Römische Geschichte. Bearb. von R. u. K. Johne. In: J. Hermann (Hrsg.), Griechische und lateinische Quellen zur Frühgeschichte Mitteleuropas bis zur Mitte des 1. Jahrtausends u.Z. Dritter Teil: Von Tacitus bis Ausonius (2. bis 4. Jh. u. Z.). Schriften und Quellen der Alten Welt 37,3 (Berlin 1991) 266–335.
- Cato, *De agri cultura*
Marcus Porcius Cato, Vom Landbau. Fragmente. Alle erhaltenen Schriften. Lateinisch-deutsch. Hrsg. von O. Schönberger. Sammlung Tusculum (München 1980).
- Columella, *De re rustica*
Lucius Iunius Moderatus Columella, Zwölf Bücher über die Landwirtschaft. Buch eines Unbekannten über Baumzucht. Lateinisch-deutsch. Hrsg. und übersetzt von W. Richter. Namen- und Wortregister von R. Heine. 1–3. Sammlung Tusculum (München 1981–1983).
- Palladius, *Opus agriculturae*
Palladius, Das Bauernjahr. Lateinisch-deutsch. Hrsg. und übersetzt von K. Brodersen. Sammlung Tusculum (Berlin/Boston 2016).
- Plinius, *Naturalis Historia*
C. Plinius Secundus d. Ä., Naturkunde. Lateinisch-deutsch. Bücher XIV/XV. Hrsg. und übersetzt von R. König in Zusammenarbeit mit G. Winkler. Sammlung Tusculum (München 1981).
- C. Plinius Secundus d. Ä., Naturkunde. Lateinisch-deutsch. Buch XVI. Hrsg. und übersetzt von R. König in Zusammenarbeit mit J. Hopp. Sammlung Tusculum (München/Zürich 1991).
- C. Plinius Secundus d. Ä., Naturkunde. Lateinisch-deutsch. Buch XVII. Hrsg. und übersetzt von R. König in Zusammenarbeit mit J. Hopp. Sammlung Tusculum (München/Zürich 1994).
- Tacitus, *Germania*
Cornelius Tacitus, *Agricola*. *Germania*. Lateinisch und deutsch. Hrsg., übersetzt und erläutert von A. Städele.

Sammlung Tusculum² (Düsseldorf/Zürich 2001).

- Theophrast, *Historia plantarum*
Théophraste, *Recherches sur les plants*. Tome III: Livres V et VI. Texte établi et traduit par S. Amigues. Collection des Universités de France (Paris 1993).
- Varro, *Res rusticae*
Marcus Terentius Varro, Gespräche über die Landwirtschaft. Hrsg., übersetzt und erläutert von D. Flach. Texte zur Forschung 65–67 (Darmstadt 1996–2002).
- Velleius Paterculus, *Historia Romana*
Velleius Paterculus, Römische Geschichte. Bearb. von G. Audring/H. Labuske. In: J. Hermann (Hrsg.), Griechische und lateinische Quellen zur Frühgeschichte Mitteleuropas bis zur Mitte des 1. Jahrtausends u. Z. Erster Teil: Von Homer bis Plutarch (8. Jh. v. u. Z. bis 1. Jh. u. Z.). Schriften und Quellen der Alten Welt 37,1 (Berlin 1988) 264–289.
- Vergil, *Georgica*
Vergil, *Landleben*. Ed. J. u. M. Götte übersetzt und erläutert. 6., vollständig durchgesehene und verbesserte Aufl. Sammlung Tusculum (Zürich 1995).
- Vitruv, *De architectura*
M. P. Vitruv, *De architectura*. Zehn Bücher über Architektur. Übersetzt und mit Anmerkungen versehen von C. Fensterbusch (Darmstadt 1964).
- ## L i t e r a t u r
- Bauhinus 1623
C. Bauhinus, *Pinax Theatri Botanici* (Basel 1623).
- Becker 2005
W.-D. Becker, *Das Elsbachtal*. Die Landschaftsgeschichte vom Endneolithikum bis ins Hochmittelalter, mit Beiträgen von F. P. M. Bunnik, C. R. Janssen, A. J. Kalis und J. Meurers-Balke. Rheinische Ausgrabungen 56 (Mainz 2005).
- Berti 1990
F. Berti (Hrsg.), *Fortuna Maris*. *La Nave Romana di Comacchio* (Bologna 1990).
- Blümner 1879
H. Blümner, *Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste bei Griechen und Römern 2* (Leipzig 1879).
- Borgongino 2006
M. Borgongino, *Archeobotanica*. *Reperti vegetali da Pompei e dal territorio vesuviano*. Studi della Soprintendenza Archeologica di Pompei 16 (Roma 2006).

Bussotti 1996

F. Bussotti, *Pinus pinea*. In: A. Roloff/H. Weisgerber/U. M. Lang/B. Stimm (Hrsg.), *Enzyklopädie der Holzgewächse*. 5. Erg.Lfg. 08/96 (Weinheim 1996).

Conedera et al. 2004

M. Conedera/P. Krebs/W. Tinner/M. Pradella/D. Torriani, The cultivation of *Castanea sativa* (Mill.) in Europe, from its origin to its diffusion on a continental scale. *Vegetation History and Archaeobotany* 13, 2004, 161–179.

Domínguez-Delmás et al. 2014

M. Domínguez-Delmás/M. Driessen/I. García-González/N. van Helmond/R. Visser/E. Jansma, Long-distance oak supply in mid-2nd century AD revealed: the case of a Roman harbor (Voorburg-Arentsburg) in the Netherlands. *Journal of Archaeological Science* 41, 2014, 642–654.

Eck 2004

W. Eck, Köln in römischer Zeit. Geschichte einer Stadt im Rahmen des Imperium Romanum. *Geschichte der Stadt Köln* 1 (Köln 2004).

Galsterer/Galsterer 2010

B. Galsterer/H. Galsterer, Die römischen Steininschriften aus Köln. IKöln². Unter Mitwirkung von St. Breuer, B. Goffin, M. Herchenbach, St. Meusel, S. Schmall u. St. Schrupf. *Kölner Forschungen* 10 (Mainz 2010).

Grünewald 2012

Ch. Grünewald, Der Westfale und seine Eicheln. In: A. Stobbe/U. Tegtmeier (Hrsg.), *Verzweigungen. Eine Würdigung für A. J. Kalis und J. Meurers-Balke*. *Frankfurter Archäologische Schriften* 18 (Bonn 2012), 139–146.

Hänninen/Vermeeren 1997

K. Hänninen/C. Vermeeren, Exotische offers, botanisch onderzoek aan kuilen uit de Romeinse Fortuna-tempel op het Maasplein te Nijmegen. *BIAxiaal* 51 (Amsterdam 1997).

Haeupler/Schönfelder 1989

H. Haeupler/P. Schönfelder (Hrsg.), *Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland*. 2. durchges. Aufl. (Stuttgart 1989).

Hegi 1923

G. Hegi, *Illustrierte Flora von Mittel-Europa mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*. Bd. IV,2 (München [1923]).

Hegi 1926

G. Hegi, *Illustrierte Flora von Mittel-Europa mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*. V,2 (München [1926]).

v. Herder 1891

F. G. v. Herder, Rezension zu: Fr. Th. Köppen, *Geographische Verbreitung der Holzgewächse des europäischen Russlands und des Kaukasus*. Theil II. Beihefte zum *Botanischen Centralblatt* (Cassel 1891), 130–140; 204–215.

Hollstein 1980

E. Hollstein, *Mitteuropäische Eichenchronologie*. *Trierer dendrochronologische Forschungen zur Archäologie und Kunstgeschichte*. *Trierer Grabungen und Forschungen* 11 (Mainz 1980).

Hoops 1905

J. Hoops, *Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum* (Straßburg 1905).

Hopf 1963

M. Hopf, Untersuchungen aus dem Botanischen Labor am RGZM. I. Walnüsse und Esskastanie in Holzschalen als Beigaben im Fränkischen Grab von Gellep (Krefeld). *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 10, 1963, 200–203.

Hopf/Blankenhorn 1986

M. Hopf/B. Blankenhorn, Kultur- und Nutzpflanzen aus vor- und frühgeschichtlichen Grabungen Süddeutschlands. *Berichte der Bayerischen Bodendenkmalpflege* 24/25, 1983/1984 (1986), 76–156.

Horn/Born 1979

W. Horn/E. Born, *The Plan of St. Gall. A Study of the Architecture & Economy of, & Life in a Paradigmatic Carolingian Monastery*. 1. *California Studies in the History of Art* 19 (Berkeley, Los Angeles, London 1979).

Kalis/Meurers-Balke 1993

A. J. Kalis/J. Meurers-Balke, Rezent-geobotanische Überlegungen zur natürlichen Waldvegetation im Subboreal. In: A. J. Kalis/J. Meurers-Balke (Hrsg.), *7000 Jahre bäuerliche Landschaft. Entstehung, Erforschung, Erhaltung*. *Zwanzig Aufsätze zu Ehren von Karl-Heinz Knörzer*. *Archaeo-Physika* 13 (Köln 1993), 49–61.

Kalis/Tegtmeier 1999

A. J. Kalis/U. Tegtmeier, Gehölze als Nutzpflanzen. In: K.-H. Knörzer/R. Gerlach/J. Meurers-Balke/A. J. Kalis/U. Tegtmeier/W. D. Becker/A. Jürgens, *PflanzenSpuren. Archäobotanik im Rheinland: Agrarlandschaft und Nutzpflanzen im Wandel der Zeiten*. *Materialien zur Bodendenkmalpflege* 10 (Köln 1999), 129–167.

Kalis et al. 2002

A. J. Kalis/J. Meurers-Balke/I. Closs/A. Schweizer, Die hochmittelalterliche Pollenflora von Köln. *Kölner Jahrbuch* 34, 2001 (2002), 909–929.

- Kalis et al. 2008
A. J. Kalis/S. Karg/J. Meurers-Balke/H. Teunissen-van Oorschot, Mensch und Vegetation am Unteren Niederrhein während der Eisen- und Römerzeit. In: M. Müller/H.-J. Schalles/N. Zieling (Hrsg.), Colonia Ulpia Traiana. Xanten und sein Umland in römischer Zeit (Mainz 2008), 31–46.
- Kienzle/Schmitz 2005
P. Kienzle/D. Schmitz, Flößerei in römischer Zeit auf dem Rhein bei Xanten. Archäologie im Rheinland 2004 (2005), 125–127.
- Knörzer 1970
K.-H. Knörzer, Novaesium IV. Römerzeitliche Pflanzenfunde aus Neuss. Limesforschungen 10 (Berlin 1970).
- Knörzer 1989
K.-H. Knörzer, Pflanzenreste und Vegetation. In: W. Gaitzsch/K.-H. Knörzer/F. Köhler/M. Kokabi/J. Meurers-Balke/M. Neyses/H. Radermacher, Archäologische und naturwissenschaftliche Beiträge zu einem römischen Brunnensediment aus der rheinischen Lößbörde. Bonner Jahrbücher 189, 1989, 252–269.
- Knörzer 2007
K.-H. Knörzer, Geschichte der synanthropen Flora im Niederrheingebiet. Pflanzenfunde aus archäologischen Ausgrabungen. Rheinische Ausgrabungen 61 (Mainz 2007).
- Knörzer/Meurers-Balke/Tegtmeier 1995
K.-H. Knörzer/J. Meurers-Balke/U. Tegtmeier, Archäobotanische Untersuchungen zu einem Brunnen in der CUT, Insula 39. Xantener Berichte 6 (Köln 1995), 111–118.
- Körber-Grohne 1996
U. Körber-Grohne, Pflaumen, Kirschkirschen, Schlehen. Heutige Pflanzen und ihre Geschichte seit der Frühzeit (Stuttgart 1996).
- Kubitz 2000
B. Kubitz, Die holozäne Vegetations- und Siedlungsgeschichte in der Westeifel am Beispiel eines hochauflösenden Pollendiagrammes aus dem Meerfelder Maar. Dissertationes Botanicae 339 (Stuttgart 2000).
- Kučan 1992
D. Kučan, Die Pflanzenfunde aus dem römischen Militärlager Oberaden. In: Das Römerlager in Oberaden 3. Bodenaltertümer Westfalens 28 (Münster 1992), 237–265.
- Küster 1994
H. Küster, The economic use of *Abies* wood as timber in central Europe during Roman times. Vegetation History and Archaeobotany 3, 1994, 25–32.
- Kuniholm et al. 1995
P. I. Kuniholm/C. B. Griggs/Sh. L. Tarter/H. E. Kuniholm, A 513-Year *Buxus* Dendrochronology for the Roman Shop at Comacchio (Ferrara). Bollettino di Archeologia 16-17-18, 1992 (1995), 291–299.
- Linnaeus 1753
C. Linnaeus, Species Plantarum. 1, 2 (Stockholm 1753).
- Marzell 1977
H. Marzell, Wörterbuch der deutschen Pflanzennamen. 3. Bd. (Stuttgart/Wiesbaden 1977).
- Meurers-Balke/Herchenbach 2015
J. Meurers-Balke/M. Herchenbach, Römische Gartenkunst am Niederrhein. Archäologie im Rheinland 2014 (Stuttgart 2015), 151–154.
- Meurers-Balke/Kaszab-Olschewski 2010
J. Meurers-Balke/T. Kaszab-Olschewski (Hrsg.), Grenzenlose Gaumenfreuden – Römische Küche in einer germanischen Provinz (Mainz 2010).
- Meurers-Balke/Kalis/Urz 2005
J. Meurers-Balke/A. J. Kalis/R. Urz, Eine römische Rinne verlandet – Archäobotanische Untersuchungen am Filzengraben in Köln. Kölner Jahrbuch 37, 2004 (2005), 555–567.
- Meurers-Balke et al. 2010
J. Meurers-Balke/M. Herchenbach/C. Pause/U. Weyerke/M. Wittling, Vina parant animos... Wein macht das Herz bereit (Ovid, Liebeskunst I, 237). Der Wein und das römische Köln (Neuss 2010).
- Meurers-Balke/Kalis/Gerlach 2013
J. Meurers-Balke/A. J. Kalis/R. Gerlach, Ein merowingerzeitlicher Prospektionsschacht in Rheinbach, Kr. Euskirchen. Archäobotanische und geoarchäologische Untersuchungen. Offa 69/70, 2012/13 (2013), 319–353.
- Nenninger 2001
M. Nenninger, Die Römer und der Wald. Untersuchungen zum Umgang mit einem Naturraum am Beispiel der römischen Nordwestprovinzen. Geographica historica 16 (Stuttgart 2001).
- Oberdorfer 2001
E. Oberdorfer, Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete⁸ (Stuttgart 2001).
- Pollmann/Jacomet 2012
B. Pollmann/St. Jacomet, First evidence of *Mespilus germanica* L. (medlar) in Roman Switzerland. Vegetation History and Archaeobotany 21, 2012, 61–68.

Rösch 1994

M. Rösch, Gedanken zur Auswirkung (prä)historischer Holznutzung auf Wälder und Pollen-Diagramme. Mit Fallbeispielen aus dem Bodenseegebiet und dem Schwäbisch-Fränkischen Wald. In: A. F. Lotter/B. Ammann (Hrsg.), Festschrift Gerhard Lang: Beiträge zur Systematik und Evolution, Floristik und Geobotanik, Vegetationsgeschichte und Paläoökologie. *Dissertationes Botanicae* 234 (Berlin/Stuttgart 1994), 447–471.

Seehaus 1920

P. Seehaus, Eibe und Buchsbaum in der Rheinprovinz. *Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft* 29, 1920, 60–63.

Schmidt 2005

B. Schmidt, Das Bauholz für die römischen Häfen in Xanten und Köln. Eine Interpretation der dendrochronologischen Datierungen. In: H. G. Horn/H. Hellenkemper/G. Isenberg/J. Kunow (Hrsg.), Von Anfang an. Archäologie in Nordrhein-Westfalen. Begleitbuch zur Landesausstellung. *Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen* 8 (Köln 2005), 201–207.

Schmidt 2010

B. Schmidt, Der römische Hafen in Köln – Jahresringe offenbaren das Alter. In: Th. Otten/H. Hellenkemper/J. Kunow/M. Rind, Fundgeschichten – Archäologie in Nordrhein-Westfalen. *Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen* 9 (Mainz 2010), 329–330.

Simons 1989

A. Simons, Bronze- und eisenzeitliche Besiedlung in den Rheinischen Lößbörden. Archäologische Siedlungsmuster im Braunkohlengebiet. *BAR International Series* 467 (Oxford 1989).

Strank/Meurers-Balke 2008

K. J. Strank/J. Meurers-Balke (Hrsg.), „... dass man im Garten alle Kräuter habe ...“ – Obst, Gemüse und Kräuter Karls des Großen (Mainz 2008).

Tegtmeier 2011

U. Tegtmeier, Scheiterhaufen im Elsbachtal. Holzkohlen aus provinzialrömischen Brandbestattungen. In: Braunkohlenarchäologie im Rheinland. Entwicklung von Kultur, Umwelt und Landschaft. Kolloquium der Stiftung zur Förderung der Archäologie im rheinischen Braunkohlenrevier in Brauweiler vom 5.–6. Oktober 2006. *Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland* 21 (Weilerswist 2010), 155–166.

Tegtmeier 2012

U. Tegtmeier, Wasser konserviert – Hölzer aus dem antiken Hafen. In: M. Trier/F. Naumann-Steckner (Hrsg.), *ZeitTunnel – 2000 Jahre Köln im Spiegel der*

U-Bahn-Archäologie (Köln 2012), 70–73.

Tegtmeier 2016

U. Tegtmeier, Holzobjekte und Holzhandwerk im römischen Köln. *Monographien zur Archäologie in Köln* 1 (Mainz 2016).

Trautmann 1972

W. Trautmann, Vegetation (potentielle natürliche Vegetation). *Deutscher Planungsatlas Band I: Nordrhein-Westfalen, Lieferung 3* (Hannover 1972).

Tüxen 1963

R. Tüxen, Typen von Vegetationskarten und ihre Erarbeitung. In: R. Tüxen (Hrsg.), Bericht über das Internationale Symposium für Vegetationskartierung in Stolzenau/Weser vom 23.–26. März 1959 (Weinheim 1963), 139–153.

Wendt/Zimmermann 2009

P. Wendt/A. Zimmermann, Transforming archaeological data between different geographical scales – a GIS application for the estimation of popular density. In: A. Velho/H. Kamermans (Hrsg.), *Technology and Methodology for Archaeological Practice. Practical applications for the past reconstruction. Proceedings of the XV World Congress of the International Union for Prehistoric and Protohistoric Sciences* (Lisbon, 4–9 September 2006). *BAR International Series* 2029 (Oxford 2009), 49–59.

Zach 2002

B. Zach, Vegetable offerings on the Roman sacrificial site in Mainz, Germany – short report on the first results. *Vegetation History and Archaeobotany* 11,1–2, 2002, 101–106.

Zerl 2015

T. Zerl, Archäobotanische Untersuchungen zur Landwirtschaft und Ernährung während der Bronze- und Eisenzeit in der Niederrheinischen Bucht (Unveröffentlichte Dissertation Universität Frankfurt 2015).

*Michael Herchenbach &
Dr. Jutta Meurers-Balke
Labor für Archäobotanik
Institut für Ur- und Frühgeschichte
Universität zu Köln
Weyertal 125
D-50923 Köln
jutta.meurers@uni-koeln.de*

Relikte verkohlter Hölzer aus dem römischen Köln

Ursula Tegtmeier

Zusammenfassung – Holzkohlen aus römisch datierten Befunden im Stadtgebiet von Köln werden hier in fünf Kategorien vorgelegt. Die erste Kategorie betrifft intentionell aufgebrauchte Holzkohleschichten als Baugrundvorbereitung. Diese Befundsituation aus frühromischer Zeit trat bei mehreren Ausgrabungen zutage. Die zweite Gruppe umfasst Konstruktionselemente wie Pfosten, Balken, Fußboden-, Deckenbretter, die bei Brandereignissen verkohlten, wobei sich Aussagen zu Verbrennungsprozessen und -abläufen machen lassen. Brennholz bildet die dritte Fundkategorie. Holz und Holzkohle wurden zum Betreiben von Feuerstellen zum Kochen und Heizen und von technischen Anlagen ebenso gebraucht wie bei der Leichenverbrennung und bei Kulthandlungen. Verkohlte Holzobjekte stellen die vierte Fundgruppe dar. Es handelt sich meist um unbrauchbar gewordene Gegenstände, die entsorgt wurden. Doch bestimmte Form- und Bearbeitungsmerkmale erlauben eine Zuweisung zu bestimmten Objektgattungen. An den Holzkohlen aus Abfall- und Brandschichten oder aus Verfüllungen von Gräben und Gruben, die als sonstige Holzkohlefunde als fünfte Kategorie zusammengefasst werden, ergeben sich nur selten konkrete Hinweise auf die einstige Funktion.

Schlüsselwörter – Archäologie, Deutschland, CCAA, Römerzeit, Holzkohle, Baugrundvorbereitung, Konstruktionselemente, Brennholz, Holzobjekte, Holzanatomie

Summary – Charcoals presented here were found in the city of Cologne in archaeological features of the Roman Period. These charred pieces are arranged in five categories. The first category concerns layers of charcoal that were deliberately laid out to prepare sites for building. Several excavations brought this feature to light. The second category comprises constructional elements like posts, beams, floor or ceiling boards, all carbonized in fire events. In this context, statements are possible regarding burning development and processes. The third category is fire wood. Fire places for cooking and heating and for technical installations were managed with wood and charcoal, material which was also needed for cremations and ritual acts. Broken and discarded wooden objects cover the fourth category. Because of distinct features regarding form and treatment, these charred fragments of wooden objects can be interpreted as belonging to particular types of find. Charcoals from deposits with waste and burnt material or from fillings of ditches and pits are summarised as other charcoal finds in the fifth category. They seldom allow a precise hint to the primary function of the burnt fragments.

Key words – Archaeology, Germany, CCAA, Roman Period, charcoal, preparation of building sites, constructional elements, fire wood, wooden objects, wood anatomy

1. Einleitende Bemerkungen

Der Rohstoff Holz liegt aus archäologischen Kontexten in zwei Erhaltungszuständen vor: unverkohlt und verkohlt. Für die Erhaltung unverkohlter Hölzer ist eine Umgebung erforderlich, in der holzabbauende Mikroorganismen ein lebensfeindliches, anaerobes Milieu vorfinden. Dies ist der Fall bei Befunden wie Feuchtsedimenten und kompakten und somit sauerstoffarmen Schichten, wie sie beispielsweise in Latrinen vorliegen können, aber auch bei unmittelbarem Kontakt mit Metallobjekten wie z. B. Eisenmessern oder Kästchenbeschlägen überdauern Holzreste. Indessen ist eine Überlieferung verkohlter Hölzer eigentlich in allen Ablagerungen möglich, da Holzkohlen mikrobiell nicht abgebaut werden.

Von verschiedenen Ausgrabungen im heutigen Kölner Stadtgebiet liegen sowohl unverkohlte als auch verkohlte Hölzer vor, die von den Befundkontexten her in die römische Zeit zu datieren sind. Während erstere seit kurzem veröffentlicht vorliegen¹, sollen letztere Gegenstand dieses Beitrags sein. Vorgestellt werden die von der Verfasserin in den vergangenen Jahren untersuchten Holzkohlen (Abb. 1). Diese gehören in den Zeitabschnitt von der Zeitenwende bis ans

Ende des 2. Jahrhunderts n. Chr. Eine Ausnahme bildet lediglich ein Befund aus dem 4. Jahrhundert.

2. Holzkohlen zur Baugrundvorbereitung

„Ein unspektakulärer Schichtenbefund dokumentiert die ersten römerzeitlichen Eingriffe auf dem Siedlungsplateau.“ So beschreibt Elisabeth M. Spiegel eine im Bereich der westlichen Praetoriums-Insula der späteren *Colonia Claudia Ara Agrippinensium* (CCAA) freigelegte, augusteisch zu datierende Holzkohleschicht (Abb. 2)². Dieser 0,04–0,12 m dicke Befund bestand fast ausschließlich aus Holzkohle, repräsentiert allerdings keinen typischen Brandschutt. Die Holzkohlenlage wurde von einer lehmig-sandigen Planierschicht bedeckt und lag direkt auf dem aus dem darunterliegenden glazialen Hochflutlehm gebildeten B-Horizont, welcher keine Verziegelungen zeigte, also keiner Feuereinwirkung ausgesetzt war. Es ist hier von intentionell aufgetragenen Holzkohlen auszugehen³. Aus dem Horizont wurde eine Bodenprobe entnommen und aufbereitet, so dass Holzkohlen ausgelesen und untersucht werden konnten. Die 130 holzanatomisch bestimmten

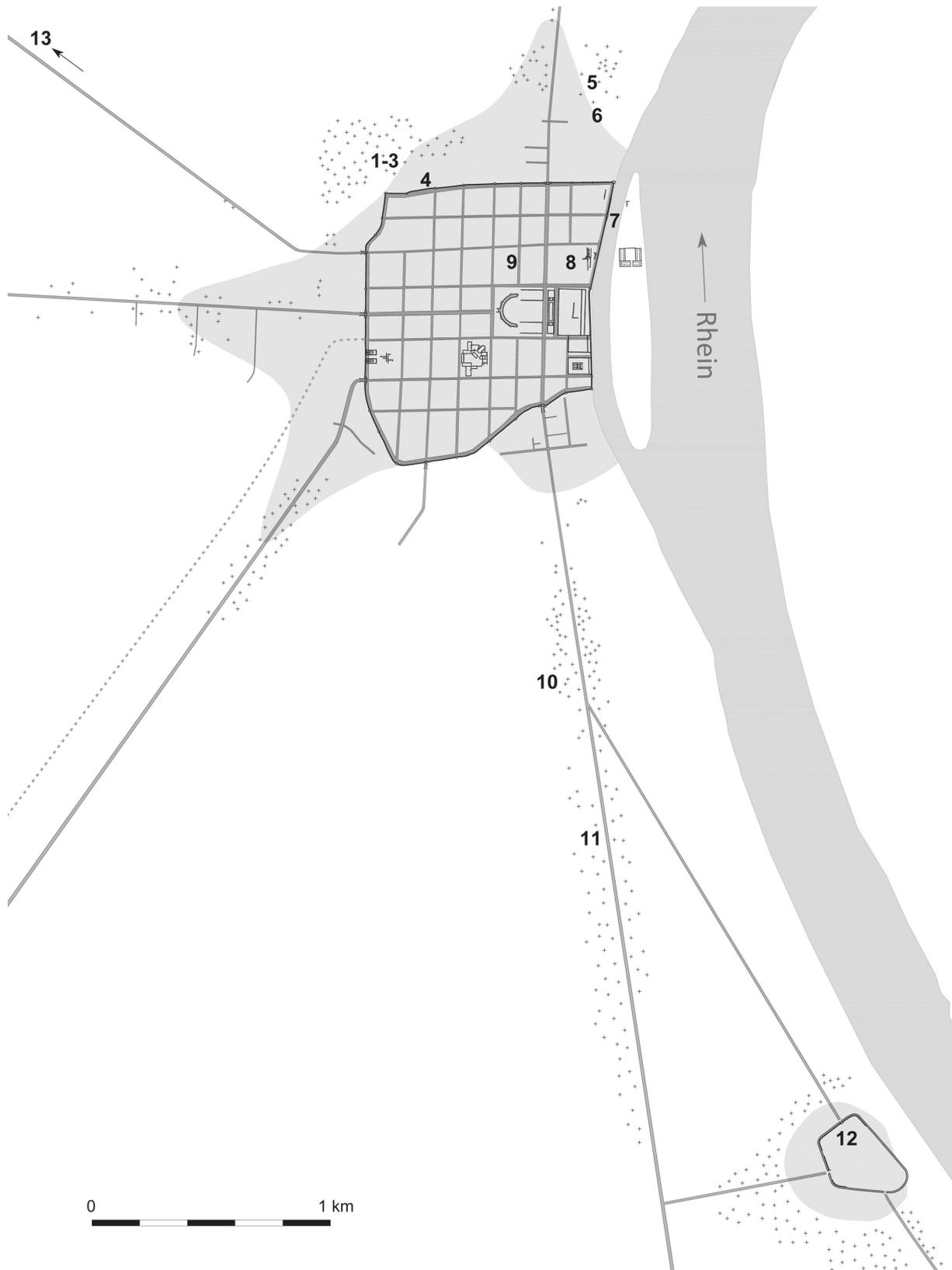


Abb. 1 Das römische Köln. Lage der angesprochenen Fundstellen mit Holzkohlenuntersuchungen.
1 Gereonsdriesch; 2 Spiesergasse; 3 Norbertstraße; 4 Zeughausstraße; 5 Domstraße; 6 Breslauer Platz;
7 Kurt-Hackenberg-Platz; 8 Laurenzplatz; 9 St. Kolumba; 10 Brunostraße; 11 Bonner Straße;
12 Bayenthalgürtel (Flottenlager Alteburg); 13 Widdersdorf.
graue Fläche = Vorstädte, Lagerdorf; +++ Friedhöfe; Wasserleitung

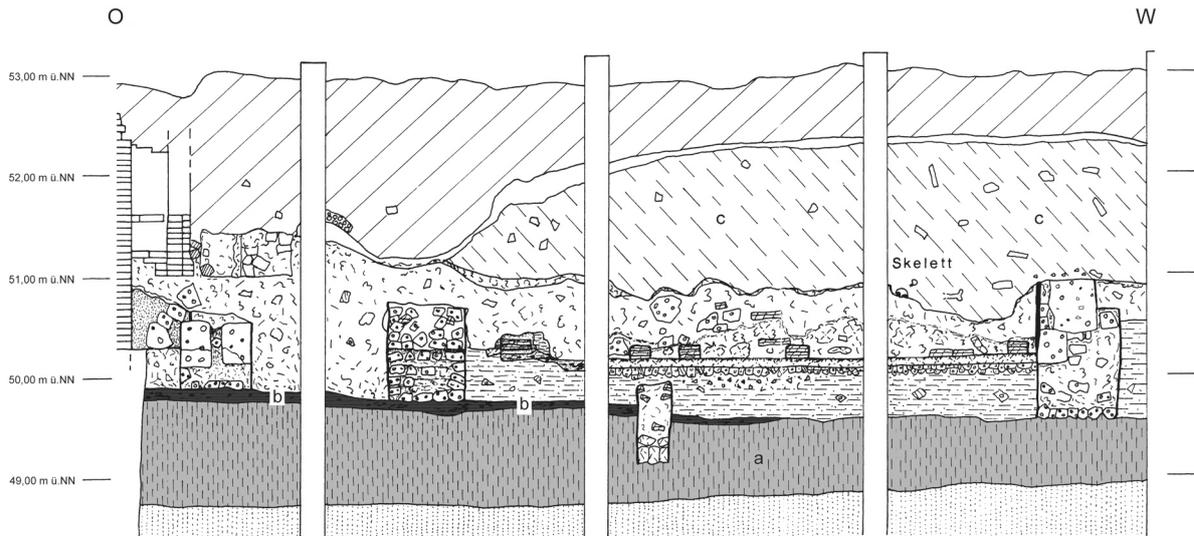


Abb. 2 Köln, Laurenzplatz. Zeichnung des O-W-Profiles. Die Holzkohlenschicht (b) liegt direkt auf dem B-Horizont (a).

Stücke gehören zu den Holztypen *Fagus* (Buche), *Quercus* (Eiche), *Tilia* (Linde) und *Pinus* (Kiefer) sowie zu Rinden, dabei stehen die Buchenholzkohlen mit 109 Exemplaren an erster Stelle, gefolgt von den anderen Holzarten mit Stückzahlen von 5, 4 und 1. Ein AMS-datierter Buchen-Holzkohlenzweig ergab eine Datierung von 2033 ± 26 BP (UtC-14265), was kalibriert und mit statistisch großer Wahrscheinlichkeit für eine Holzkohle aus den letzten vorchristlichen Jahrzehnten und um die Zeitenwende herum spricht und somit die archäologisch-historische Einordnung in augusteische Zeit unterstützt.

Der Sinn und Zweck eines solchen Holzkohlenauftrags kann darin bestanden haben, dass zum einen unebenes Gelände auf dem hochwasserfrei gelegenen Plateau mit der steil zum Rheinufer hin abfallenden Terrassenkante egalisiert und stabilisiert werden sollte. Zum anderen wirkt sich eine Holzkohlenpackung positiv auf die Aufnahmefähigkeit von Feuchtigkeit und Nässe aus, was bereits von dem römischen Architekten und Ingenieur Vitruv in seinem in den 30er und 20er Jahren des ersten vorchristlichen Jahrhunderts verfassten Werk über Architektur z. B. für den Wegebau beschrieben wird: „[...] fülle man [...] mit Kohle, und dann bestreue man darüber diese Wege mit Kies und mache sie eben. So wird das überschüssige Wasser durch die natürliche Porosität der Kohle [...] nach den Abzugskanälen zu abgeleitet, und so werden die Spazierwege trocken und ohne Feuchtigkeit sein“⁴.

Solcher Holzkohlenauftrag trat in stratigraphisch vergleichbarer Position bei Ausgrabungen

auch an anderen Stellen in Köln zutage und dehnte sich anscheinend über große Teile des Stadtgebiets der späteren CCAA aus⁵. Nicht zuletzt ist hier die erst im Oktober 2014 bei einer archäologischen Freilegung in der Kölner „Hohe Straße“ entdeckte, frühromisch (wohl noch augusteisch) datierbare, stark holzkohlenhaltige Schicht von etwa 0,20 m Mächtigkeit zu nennen; die 50 von dort untersuchten Holzkohlen gehören – ebenso wie jene vom Laurenzplatz – fast alle zu Buche, lediglich ein Stück war Eiche⁶.

3. Verkohlte Konstruktionselemente

Unter dem Begriff Konstruktionselemente sollen hier solche Hölzer verstanden werden, die aus einem architektonischen Zusammenhang stammen, und zwar vom Hausbau. Es sind Reste von Fußboden- oder Deckenbrettern sowie von Schwellbalken und Pfosten aus Gebäuden, die in Brand gerieten. Dabei veraschten die brennenden Hölzer jedoch nicht alle, sondern verkohlten nur – Auswirkungen, die im ersten Fall auf oxidierend, im zweiten Fall auf reduzierend wirkende Brennatmosphären während eines Brandereignisses zurückzuführen sind. Vermutlich ist auch für die CCAA von der Existenz einer Feuerwehr (*vigiles*) auszugehen, die entstandene Brände innerhalb der dichten *insula*-Bebauung möglichst rasch zu löschen versuchte⁷. Ein für das Jahr 58 n. Chr. literarisch überlieferter Schadensbrand im Umfeld des römischen Köln erreichte die damalige Stadtmauer⁸; archäologisch nachweisbar ist um



Abb. 3 Köln, Domstraße 18. Verkohlter Rest eines einst rechteckigen Pfostens aus Tannenholz. Blick auf die Querholzfläche mit den schwach gebogen verlaufenden Jahrringen. M. 2 : 1.

die Mitte des 2. Jahrhunderts ein weiteres großes Schadensfeuer, durch das viele Häuser zerstört wurden⁹. In letztgenannte Zeit gehört auch das abgebrannte Gebäude eines Mühlenbetriebs, für dessen Brandschicht eine Münzdatierung nach 153–155 n. Chr. vorliegt; auf einen solchen Betrieb verweisen die Basaltstücke des großen sanduhrförmigen Obersteins einer sog. pompejanischen Mühle. Zudem besaß das Gebäude einen Stall, wohl für Pferd oder Maultier, das den Mühlstein in Drehung hielt, so wie es anschaulich auf Reliefs wiedergegeben ist¹⁰. Nach dem Brand sind aus diesem Hausbefund noch Holzkohlen eines Holzständers von 16 x 12 cm Querschnitt übrig geblieben¹¹. Das größte erhaltene Holzkohlenfragment maß von der holzanatomischen Querfläche her allerdings nur noch 3,2 x 1,3 cm. Die mikroskopische Holzartbestimmung ergab Tannenholz (*Abies*-Holztyp). Auf der Querfläche ist gut erkennbar, dass die Jahrringe schwach gebogen verlaufen (**Abb. 3**), was dafür spricht, dass dieser rechtecki-

ge Pfosten aus einem Stamm gearbeitet wurde. Der Grabungsdokumentation nach zu urteilen, verlief das sog. Stammzentrum durch die Mitte des Pfostens¹². Von den Pfosten-Außenflächen ist nichts mehr erhalten, auch weil am verkohlten Stück offensichtlich ringförmige Abplatzungen entstanden – ein Phänomen, das von Nadelholzkohlen bekannt ist: Entlang der schwachen Frühholzbereiche eines jeden Jahrrings brechen die festen Spätholzbereiche bei mechanischem Druck leicht ab. Letztlich liegen dann oft flache Spätholzpartien vor, was die vielen sehr schmalen Tannenholzkohlenfragmente in der Fundtüte zusammen mit der hier untersuchten Holzkohle auch anschaulich belegen. Bei der holzanatomischen Untersuchung fiel zudem auf, dass die Holzkohle sehr stark schwärzt. Vermutlich kann man dies auf die Verkohlungsbedingungen zurückführen: Da Holzkohlen aus Brennprozessen mit überwiegend oder durchweg reduzierenden Atmosphären kaum schwärzen¹³, wird das Verkohlen hier wohl in stärker oxidierendem, also sauerstoffhaltigen Milieu erfolgt sein. Trotzdem haben reduzierende Verhältnisse während des Brandes geherrscht, denn sonst wäre es zur Veraschung der brennenden Hölzer und nicht zur Entstehung von Holzkohlen gekommen. Solche Feuerverhältnisse sind dahingehend denkbar, dass im Zuge des Brandereignisses z. B. Gebäudeteile übereinander stürzten und einen kontinuierlich direkten Zugang von Luftsauerstoff einschränkten oder gar unterbanden. Dies kann gut der Fall bei dem verkohlt erhaltenen Tannenholzpfosten gewesen sein. Da Tannen bekanntermaßen in römischer Zeit nicht im nördlichen Rheinland wuchsen, sind sie hierher importiert – sicherlich geflößt – und dann erst vor Ort für die vorgesehene Nutzung zugrichtet worden¹⁴.

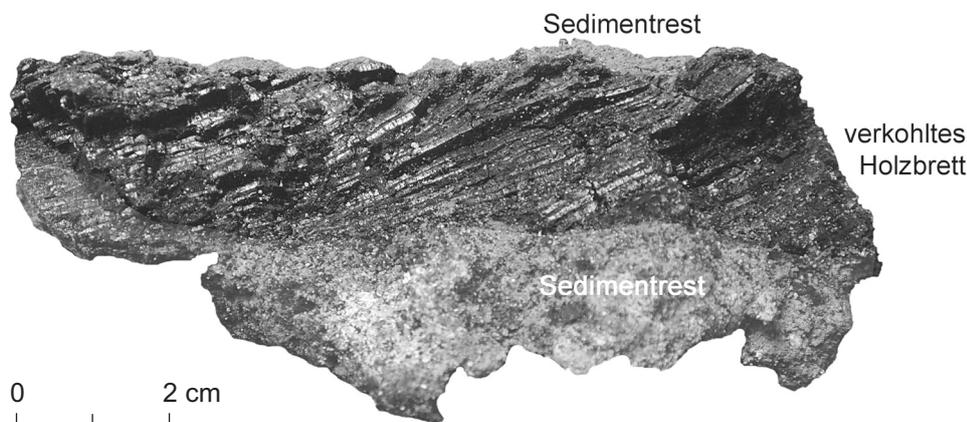


Abb. 4 Köln, St. Kolumba. Verkohlter Rest eines Fußbodenbretts aus Kiefernholz. Blick auf die Querholzfläche mit den schräg verlaufenden Jahrringen. M. 1 : 1.

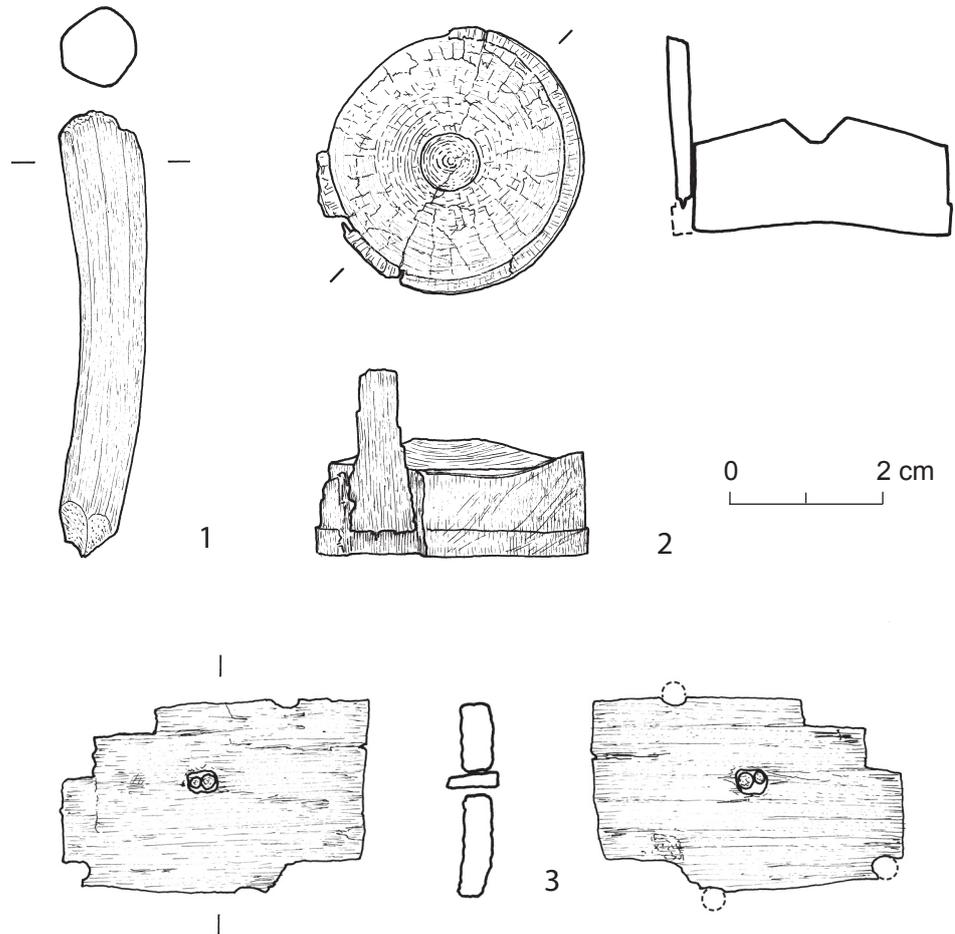
Grabung	Objekt	Datierung	n Pfosten	n Schwellbalken	n Fußbodenbretter	Literatur
Domstraße 18 (FB 2005.020)	Gebäude	Mitte 2. Jh.	<i>Abies</i> (Tanne): 1	–	–	Tegtmeier, unpubl. g
St. Kolumba (FB 2001.021)	Haus I	um 100	–	–	<i>Pinus</i> (Kiefer): 2	Tegtmeier, unpubl. f
	Haus II	um 100	–	<i>Pinus</i> (Kiefer): 2	<i>Abies</i> (Tanne): 3 <i>Pinus</i> (Kiefer; evtl. von balkenförmiger Sub- struktion): 1	
Bayenthalgürtel 11a (FB 1998.001)	Kontubernien im Flottenlager	traianisch (98–117)	–	<i>Quercus</i> (Eiche): 16 <i>Pinus</i> (Kiefer): 5	<i>Pinus</i> (Kiefer): ? <i>Quercus</i> (Eiche; evtl. von balkenförmiger Sub- struktion): 1	Tegtmeier 2005

Tab. 1 Verkohlte bauliche Konstruktionselemente aus dem römischen Köln. Zur Lage der Grabungen s. Abb. 1.

Aus einem weiteren Nadelholz, nämlich aus Kiefernholz (*Pinus*-Holztyp), wurden Bretter für Fußböden und Schwellbalken gefertigt. Das ergaben die anthrakologischen Untersuchungen zu entsprechenden Befunden zweier Häuser aus der Zeit um 100 n. Chr. innerhalb der CCAA¹⁵ sowie zu trajanisch datierten Mannschaftsbaracken im römischen Flottenlager Alteburg etwa 3 km

südlich der *Colonia*¹⁶. Die Fußbodenbretter hatten Stärken von 2–2,5 cm, was am Abstand der beiden parallel zueinander stehenden Holzkohlenflächen abzulesen ist; darüber hinaus ist anhand der schräg zu den parallelen Holzkohlenflächen stehenden Jahrringe erschließbar, dass diese Bretter gesägt worden sind (Abb. 4). Kiefernholz und das für Schwellbalken verwendete Eichenholz

Abb. 5 Köln, Bayenthalgürtel 11a (Flottenlager Alteburg).
1 Verkohlter Holznagel aus Eichenholz;
2 verkohltes Pyxisfragment aus Buchsbaumholz;
3 verkohltes Bürstenbrettfragment aus Buchenholz mit zwei Kurztrieben als Besteckungsmaterial.
M. 1 : 1.



Grab	Datierung	Fagus (Buche)	Quercus (Eiche)	Acer (Ahorn)	Betula (Birke)	Carpinus (Hainbuche)	Rinde	Anzahl HK	Geschlecht*	Alter*	Literatur
Grabung Brunostraße (FB 1987.027)											
20	römisch	-	-	-	-	•	-	6	-	-	Tegtmeier, unpubl. c
Grabung Gereonsdriesch 13 (FB 1953.23)											
46	römisch	-	•	-	-	-	-	10	-	-	
107	römisch	-	•	-	-	-	-	8	-	-	Tegtmeier, unpubl. h
111	römisch	•	-	-	-	-	-	2	-	-	
Grabung Norbertstraße 10–12 (FB 1962.25)											
62,240a	römisch	-	•	-	-	-	-	15	-	-	Tegtmeier, unpubl. h
Grabung Spiesergasse 12–16 (FB 1996.007)											
220	römisch	•	•	•	•	-	•	65	-	-	Tegtmeier, unpubl. e
Grabung Bonner Straße (FB 2004.020)											
4	4. Viertel 1. Jahrhundert	•	•	-	-	-	-	33	unbestimmbar	kindl.–erw.	
3	2. Hälfte 1. Jahrhundert	•	•	•	-	-	-	15	weiblich??	40–60 J.	Tegtmeier, unpubl. a
2	2. Hälfte 1. Jahrhundert	•	•	-	-	-	-	10	männlich??	über 30 J.	
1	1. Hälfte 1. Jahrhundert	•	-	-	-	-	-	14	männlich??	20–40 J.	

Tab. 2 Holzkohlen aus Brandbestattungen im römischen Köln. Zur Lage der Grabungen s. Abb. 1. * Geschlechts- und Altersbestimmungen aus: K. Zipp/M. Kunter, Anthropologische Untersuchungen von Körper- und Brandbestattungen aus der Kölner Innenstadt (unpubl. Manuskript o.J., 6–10).

(**Tab. 1**) standen damals in den lokalen Gehölzbeständen um Köln zur Verfügung, dennoch muss offenbleiben, ob man diese auch tatsächlich nutzte oder ob das Holz nicht doch importiert wurde.

Geeignet für den Einsatz im Handwerk der Zimmerleute und Bauschreiner sind die Hölzer von Tanne, Kiefer und Eiche allemal – und zwar noch heute, wobei Nadelhölzer zu dominieren scheinen¹⁷.

In einen baulichen Kontext mag auch ein als Holznagel interpretierbares verkohltes Objekt einzuordnen sein (**Abb. 5,1**), das in einer früh- bis mitteltrajanischen Brandschuttschicht im Bereich einer Mannschaftsbaracke des Flottenlagers nahe der CCAA zum Vorschein kam¹⁸. Die gleichmäßige Verjüngung des Körpers von maximal etwa 1 x 1 cm bis auf etwa 0,8 x 0,8 cm sowie die geschnittene Zuspitzung am Ende dürften das Einschlagen erleichtert haben; die schwach erhaltene Facettierung längs des 6 cm langen Stifts scheint von der Herstellung per Schnitzmesser zu zeugen. Als Holzart wurde Eiche (*Quercus*-Holztyp) bestimmt; das passt gut zu der Feststellung, dass Holznägel für den Holzbau meist aus Eichenholz gearbeitet wurden¹⁹.

4. Brennholz

Es liegt in der Natur der Sache, dass sich als Brennholz vorgesehene Stücke nur unter günstigen Erhaltungs- und eindeutigen Befundumständen archäologisch nachweisen lassen. Sind sie jedoch den Weg ins Feuer gegangen, dann besteht die Chance, verkohlte Reste davon auch aufzudecken. Bedauerlicherweise fanden Holzkohlen ‚früher‘ bei Ausgrabungen kaum Beachtung. So fehlen auch für die CCAA anthrakologische Untersuchungen z. B. zu Feuerholz in Hypokausten und Thermen, ebenso zu den nachweislich zahlreichen Glas- und Töpferöfen²⁰. Lediglich aus spätantikem Zusammenhang (erste Hälfte 4. Jahrhundert) gelangten aus dem etwa 8,5 km entfernten ländlichen Umfeld des römischen Köln Holzkohlen aus zwei schlüssellochförmigen Feuerstellen – möglicherweise dem metallverarbeitenden Bereich zuweisbar – sowie aus einer Feuerstelle und drei Rundöfen (spätes 4./frühes 5. Jahrhundert) zur Untersuchung²¹. Das ermittelte Holztypenspektrum spiegelt mit Eiche, Esche, Ulme, Buche, Birke, Hasel, Weide, Kern- und Steinobstgehölzen²² auch die pollenanalytisch nachgewiesene Vegetation jener Zeit wider: „Außer naturnahen Waldbeständen mit Buchen und Linden [...] gab es auch eher lockere Gehölzbestände [...]“

Hier wuchsen Eichen, Hainbuchen, Hasel- und Beeresträucher, Stein- und Kernobstgewächse an trockenen und Ulmen, Eschen, Weiden und Erlen an feuchteren Standorten; auf eher verharteten Böden standen Kiefern und Birken.“²³ Man bediente sich in der Spätantike folglich aus den umgebenden Gehölzbeständen, um sich das benötigte Brennmaterial zu beschaffen²⁴.

Je nach Feuerungsbetrieb bedarf es unterschiedlich hoher Temperaturen, wobei mit Holz gut die niedrigen Temperaturbereiche abgedeckt werden können, höhere Temperaturwerte erreichen nur im Meiler produzierte Holzkohlen. Allerdings kann man den Holzkohlen aus archäologischen Befunden nicht unmittelbar ansehen, ob einst Holz eingesetzt wurde und durch Hitze eines Feuers zu Holzkohle wurde (z. B. in Hypokaustanlagen) oder ob von vornherein Holzkohlen zum Einsatz kamen (z. B. bei Schmiedearbeiten)²⁵.

Holz brauchte man in römischer Zeit auch auf den Bestattungsplätzen, denn im Rheinland war es im 1. und 2. nachchristlichen Jahrhundert, gelegentlich noch bis ins 3. Jahrhundert hinein, üblich, die Leichname zu verbrennen. Von den verkohlten Resten der zu Scheiterhaufen aufgebauten Hölzer finden Archäologen in den meisten Brandgräbern noch mehr oder weniger zahlreich Holzkohlen in der Urne oder in der Grabgrube. Die Untersuchung dieser Holzkohlen erlaubt Aussagen beispielsweise zu frisch oder abgelagert eingesetzten Brennhölzern, zu verwendeten Holzarten, zu Scheiterhaufenaufbau und -größe oder zum Brandablauf. Wie bereits oben für die technischen Heiz- und Ofenanlagen im römischen Köln angemerkt, sind bei den frühen Ausgrabungen der großen Friedhöfe der CCAA entlang der Ausfallstraßen (**Abb. 1**) offenbar keine Holzkohlen geborgen worden. Lediglich zwischen aufgesammeltem Leichenbrand und geborgenen Fundstücken fanden sich in den Fundkisten bei den in den letzten Jahren erfolgten archäologischen Aufarbeitungen²⁶ gelegentlich einzelne Holzkohlen, wobei einige Exemplare eventuell aufgrund einer gewissen Größe auffielen und daher von dem Ausgräber selektiv entnommen wurden. Die Holzartbestimmungen an diesen wenigen Holzkohlen belegen Buche, Eiche, Ahorn, Birke und Hainbuche sowie nicht weiter bestimmbare Rinden (**Tab. 2**). Hiervon dürften Buche und Eiche einst zu den eigentlichen Scheithölzern gehört haben, da diese stets sehr regelmäßig in den zahlreichen anthrakologisch untersuchten Brandgräbern im nördlichen Rheinland nachgewiesen sind²⁷. Weitere Gehölze kommen immer nur vereinzelt

vor und könnten ohne Weiteres von Totenbetten (Klinen) oder von mitverbrannten Beigaben, z. B. von Holzschalen, Holzkästchen oder von Holzgriffen an Messern stammen. Dennoch ließ sich an den Holzkohlen aus den römischen Brandbestattungen bisher nur höchst selten ein Objektcharakter verifizieren²⁸.

Holzkohlen konnten auch im Rahmen kultischer Handlungen verwendet werden oder entstanden sein. In Köln kam 1958 in der Zeughausstraße ein Ziegelplattenboden mit einer aufliegenden Holzkohle-durchsetzten Schicht und darin enthaltenen Fragmenten von Mithraskultgefäßen und Glasscherben zutage – ein Fundensemble, das im Zusammenhang mit einem Mithrasheiligtum des 2. Jahrhunderts vor der Stadtmauer zu sehen ist²⁹. Bei der archäologischen Bearbeitung der Glasfragmente im Jahr 2006 wurden zwischen den Glasscherben drei kleine Holzkohlen entdeckt³⁰. Mit ihrer maximalen Größe von 5 x 3 x 2 mm waren sie sehr klein: Zwei Fragmente waren nur als ‚Laubholz‘ bzw. ‚Zerstreutporiges Laubholz‘ bestimmbar, das dritte Stück als Ahorn (*Acer*-Holztyp), wobei die überwiegend 3-zelligen Holzstrahlbreiten den Feldahorn (*Acer campestre*) nahe legen³¹. Die Frage stellte sich, ob die Holzkohlen mit der Kultausübung in einem Mithräum in Verbindung gebracht werden können. Von den drei möglichen Verwendungsbereichen des Rohstoffs Holz als Bau-, Brenn- und Geräteholz dürfte angesichts der Ahorn-Bestimmung eine Herkunft von Bauholz wahrscheinlich nicht in Erwägung zu ziehen sein, da sich keine der drei in Mitteleuropa einheimischen Ahornarten (Berg-, Spitz- und Feldahorn) hierfür eignen³². Als Geräteholz ist Ahorn bei Tischlern, Drechslern und Schnitzern beliebt³³; in einem Mithräum wären Produkte dieser Holzhandwerker beispielsweise für Mobiliar im weitesten Sinne oder für gedrechselte Gefäße denkbar. Zu einer möglichen Herkunft der Ahorn-Holzkohle von Brennholz ist zu sagen, dass Ahorn durchaus ein gutes Brennholz liefert, doch es ist kein typisches wie das von Buche und Eiche³⁴. Indes könnte in einem Mithräum von einem Bedarf an Brennholz in Form von Holzkohlen ausgegangen werden, und zwar von Holzkohlen für Räucherkerle, von denen einige eindeutige Scherben vorliegen: Auf glühenden Holzkohlen konnten Räucherwaren gut ihre Wirkung entwickeln – und Ahornholz liefert sogar ausgezeichnete Holzkohle³⁵. Auch in einem 1927 im nordwestlichen *Colonia*-Bereich entdeckten Mithräum fanden sich im Inneren eines mit Ziegelplatten ausgekleideten, quadratischen, 70 x 70 cm messenden Kastens von 63 cm Tiefe, der einem

sog. Opferbehälter zugerechnet wird, „noch Reste von lockerer Asche und Holzkohle, die verständlicherweise stark von Erde durchsetzt waren.“³⁶ Damals wurden – der Zeit entsprechend – offenbar keine (Boden-)Proben entnommen.

Im Rahmen privater Religionsausübung wird ein Befund aus dem südlich der CCAA gelegenen Flottenlager gedeutet³⁷. Es handelt sich um zwei vermutlich einst abgedeckte Keramiktöpfe (1 und 2), die im Bereich der Lagergasse in einer 0,30 m mächtigen Sandschicht aus der Mitte des 1. Jahrhunderts aufrecht vergraben waren. In den Töpfen, die wohl in lokalen Töpfereien hergestellt wurden, kamen jeweils Tierknochen und Holzkohlen und in einem eine Münze zum Vorschein. Die 50 ausgewählten und untersuchten Holzkohlen aus Topf 1 stammen von der Buche, und einige dieser Buchenholzkohlen zeigen, teils bereits mit bloßem Auge erkennbar, weit aufgerissene Holzstrahlen – ein Phänomen, das auf die Verbrennung von relativ frisch geschlagenem Holz hinweist. Mit dem Holz wurde ein vollständiger Schaf-/Ziegenschädel verbrannt³⁸, wobei es aufgrund der Verwendung von frischem („grünem“) Holz sicherlich zu einer gewissen Rauchentwicklung gekommen sein wird, was eventuell erwünscht und sogar beabsichtigt war. Danach sind die Brandreste samt verkohlten Feuerholzresten in den Topf gegeben worden, während bei Topf 2 mit den verbrannten Knochen eines Lamms die Feuerholzreste offenbar außen vor blieben.

5. Verkohlte Holzobjekte

Der Vielzahl und Vielfalt unverkohlt überlieferter Objekte aus dem römischen Köln³⁹ stehen nur wenige verkohlte gegenüber. In beiden Erhaltungskategorien sind es die zerbrochenen, schadhafte und daher unbrauchbar gewordenen und entsorgten Stücke. Oftmals erlauben dann typische Form- oder Bearbeitungsmerkmale die Zuordnung zu bestimmten Objektgruppen. So ist nicht zuletzt an der charakteristischen Ausprägung eines gedrechselten, runden und eigentümlich gewölbten Stücks mit knapp 4 cm Durchmesser aus einer Brandschicht des zweiten Jahrzehnts des 2. Jahrhunderts n. Chr. im Flottenlager südlich der CCAA der Boden einer verkohlten Pyxis erkennbar (**Abb. 5,2**). Von dessen Wand ist zwar nur ein Fragment überliefert, aber das Fassungsvermögen lässt sich mit etwa 15 cm³ berechnen⁴⁰. Die Holzartbestimmung Buchsbaum (*Buxus*-Holztyp) ist eine weitere Bestätigung dafür, dass man für diese kleinen zylinderförmigen Behältnisse

Abb. 6 Köln, Bayenthalgürtel 9/9a (Flottenlager Alteburg). Runder Holzkohlenbereich (Bildmitte) einer mutmaßlichen Tischplatte (Durchmesser ca. 35 cm); rechts daneben verkohlte Bretter; unten rechts zerscherbtes Keramikgefäß. Blick aus Südost.



- beinahe ausnahmslos - das hell- bis dunkelgelbe oder rötliche Buchsbaumholz verwendete, was dann auch zu der für diesen Objekttyp gängigen Bezeichnung „Pyxis“ (von griech. πύξις = Buchsbaum) führte.

Aus dem Brandhorizont mit der genannten Pyxis stammt noch ein weiteres bemerkenswertes Holzobjekt, das mit sieben kleinen, jedoch nicht unmittelbar anpassenden Fragmenten vorliegt: Es sind die verkohlten Teile einer Bürste (**Abb. 5,3**)⁴¹. Während das Bürstenbrett aus Buchenholz besteht, sind die beiden erhaltenen Kurztriebe, welche die ‚Borsten‘ bildeten, nicht mehr bestimmbar gewesen. Solche Bürsten sind von mehreren Fundplätzen innerhalb der römischen Provinzen bekannt, u. a. vom Schutthügel des Legionslagers *Vindonissa*, dem heutigen Windisch in der Schweiz⁴². Das Kölner verkohlte Fragment zeigt relativ weite Abstände zwischen den einzelnen Durchlochungen für die Besteckung (1,2 und 1,7 cm) - somit könnte es sich um eine Bürste für eher gröbere Arbeiten gehandelt haben. So könnte auch das Aufräuen von Wolltuch für Kleidung und Decken der im Flottenlager stationierten Soldaten als Einsatzbereich in Erwägung gezogen werden.

Schon 1983 wurde bei Ausgrabungen in einem Ende des 1./Anfang des 2. Jahrhunderts zu datierenden Gebäuderaum des erwähnten römischen Flottenlagers bei Köln ein Holzkohlenbefund entdeckt, der bedauerlicherweise ausschließlich in der zeichnerischen und fotografischen Dokumentation überliefert ist (**Abb. 6**): Es ist ein gut 35 cm Durchmesser erreichender, fast rund gezeichneter

Holzkohlenfleck, in dessen inneren Bereich konzentrische Linienverläufe eingezeichnet sind, was stark an die Querholzfläche einer Stammscheibe mit den Jahrringen erinnert⁴³. Verschiedene Überlegungen lassen es als gut möglich erscheinen, dass hier eine verkohlte Tischplatte vorliegt - Parallelen gibt es aus dem 79 n. Chr. beim Ausbruch des Vesuvs verschütteten *Herculaneum* und aus einem Ende des 1./Anfang des 2. Jahrhunderts verfüllten Brunnen in *Lattara*, dem heutigen Lattes in Südfrankreich⁴⁴. Solche runden Tischplatten gehörten einst zu dreifüßigen Beistelltischchen, wie sie u. a. auf Grabreliefs mit Totenmahlszenen dargestellt sind, so auch auf Grabmälern aus der CCAA⁴⁵. In der Planumszeichnung sind außerdem auf dem Boden im besagten Raum des Kölner Flottenlagers 14-40 cm breite und 20-40 cm lange Holzkohleflächen eingetragen, die man als „brettförmig“ ansprechen und durchaus der Ausstattung des Raumes zuschreiben kann, seien es Boden- oder Deckendielen, seien es Regal- oder Schrankbretter⁴⁶. Die Brandschutthorizonte im Flottenlager zeugen von häufigen Schladfeuern, denen dann auch die Gebäude samt Ausstattung zum Opfer fielen.

Ein Brandschaden könnte auch eine Drechslerwerkstatt in der CCAA ereilt haben: Irgendwann nach Fertigstellung einer Drechselarbeit ist das Abfallstück, welches bei Ausgrabungen gefunden wurde, ins Feuer geraten und - glücklicherweise - nur verkohlt. Bei diesem typischen Relikt vom Arbeiten auf der Drechselbank handelt es sich um einen 6,5 cm langen, längsfacettierten Körper mit einem Querschnitt von 1,4 x 1,6 cm und einer

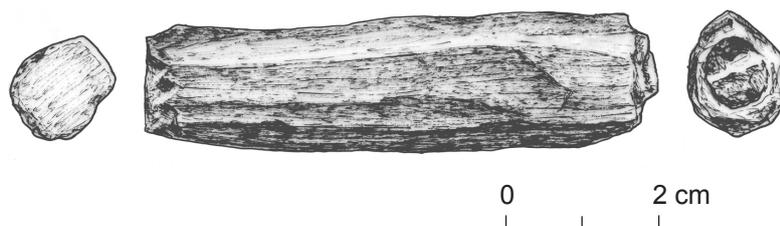


Abb. 7 Köln, Kurt-Hackenbergl-Platz. Verkohlter Drechselabfall aus Buchsbaumholz. M. 1 : 1.

partiell weggebrochenen Knubbe an einem Ende, an welchem das gedrechselte Objekt abgedreht wurde (**Abb. 7**); die Holzartbestimmung ergab, dass hier ein Gegenstand aus Buchsbaumholz gearbeitet wurde⁴⁷. Das verkohlte Abfallstück wurde dann entsorgt und gelangte wohl mit weiterem Müll Ende des 1. Jahrhunderts in den Stadtmauergraben. Solcher Abfall ist ein beredtes Zeugnis für das Ausüben des Drechselhandwerks im römischen Köln. Der Drechsler hat sehr wahrscheinlich das Buchsbaumholz importieren müssen; zwar gibt es für das nördliche Rheinland pollenanalytische Nachweise zum Vorkommen von Buchsbaum erstmals in römischer Zeit⁴⁸, doch aufgrund seines sehr langsamen Wachstums dürften sich hier am Ende des 1. Jahrhunderts – als der verkohlte Drechselabfall aus Buchsbaumholz entsorgt wurde – noch keine zur Nutzholzverwendung geeigneten Stammstärken ausgebildet haben.

6. Sonstige Holzkohlenfunde

Immer wieder finden sich Holzkohlen in römischem Abfall, beispielsweise in den intentionell eingebrachten Verfüllungen von Gräben und Gruben. Ob es sich hierbei um verkohlte Bau- oder Brennholzreste oder um verkohlte Gebrauchsgegenstände handelt, ist nur selten noch klar erschließbar. Trotzdem geben Holzartbestimmungen, das Vorkommen von Zweigen oder diverse Modifizierungen an den Stücken den einen oder anderen Hinweis.

So fielen unter den Holzkohlen, die aus einer geschlammten Bodenprobe von einem 0,20 m mächtigen Brandhorizont aus der Verfüllung eines frühromischen Lagergrabens ausgelesen wurden und zusammen gut 1,8 kg wogen, eckig und rund ergänzbare Aussparungen bzw. Durchlochungen (**Abb. 8,3–5**) sowie Abschrägungen und Kantenrundungen auf; darüber hinaus ist an der Stellung von Jahrringen und Holzstrahlen bezüglich der Holzkohlenflächen auf intentionelle Entstehung zu schließen (**Abb. 8,1.2**)⁴⁹. Dieser Brandhorizont aus dem Wehrgraben,

entdeckt beim Kölner Nord-Süd-Stadtbahnbau am heutigen Breslauer Platz, wird mit dem Bataver-Aufstand 69/70 n. Chr. in Zusammenhang gebracht⁵⁰. Sicherlich ist davon auszugehen, dass die Holzkohlen, bei denen es sich durchweg um solche von Buche (*Fagus*-Holztyp) handelt, aus dem Lagerbereich stammen. Dabei ist aufgrund ihrer relativen Großstückigkeit (gut 900 g Holzkohlen hatten maximale Kantenlängen von 4 cm) eher nicht von ausgeräumtem Brennmaterial aus Herdstellen auszugehen, weil solche Rückstände doch meist kleinstückiger sind; auch sind an Feuerholz normalerweise keine Modifizierungen wie Durchlochungen oder Kantenrundungen zu erwarten. Bauholz ist wohl gleichfalls auszuschließen, denn die „Verwendung des Buchenholzes im Hoch-, Wasser-, Gruben- und Brückenbau ist wegen der geringeren Tragkraft und Dauer nahezu ausgeschlossen“⁵¹. Das wusste schon Vitruv, denn er schrieb, dass Buche schnell faul werde⁵². Somit wären für die Buchenholzkohlen aus dem Lagergraben-Brandschutt offenbar verkohlte Gegenstände in Betracht zu ziehen; dafür würden auch die erwähnten Modifizierungen sprechen. Doch letztlich sind die Holzkohlen zu fragmentarisch, so dass eine konkrete Objektbestimmung für keines der Buchenholzkohlenstücke möglich ist.

Auch aus der zu Beginn des 2. Jahrhunderts datierten Abfallschicht am Kurt-Hackenbergl-Platz entlang des ehemaligen Rheinuferhangs vor den Toren der CCAA – freigelegt wie der erwähnte Lagergraben im Zuge des Kölner Nord-Süd-Bahnbaus – kamen Holzkohlen zutage⁵³. Ihre niedrige Stückzahl von 72 Exemplaren untermauert die Beobachtung, dass an dieser Stelle kein Brandschutt entsorgt wurde. Die 20 zur Untersuchung vorgelegenen Holzkohlestücke gehören zu Buche (*Fagus*-Holztyp), Hasel (*Corylus*-Holztyp) und Birke (*Betula*-Holztyp) und setzen sich überwiegend aus Astmaterial von 2,5–3,5 cm Durchmesser zusammen. Auch hier bleibt die funktionale Herkunft unbekannt.

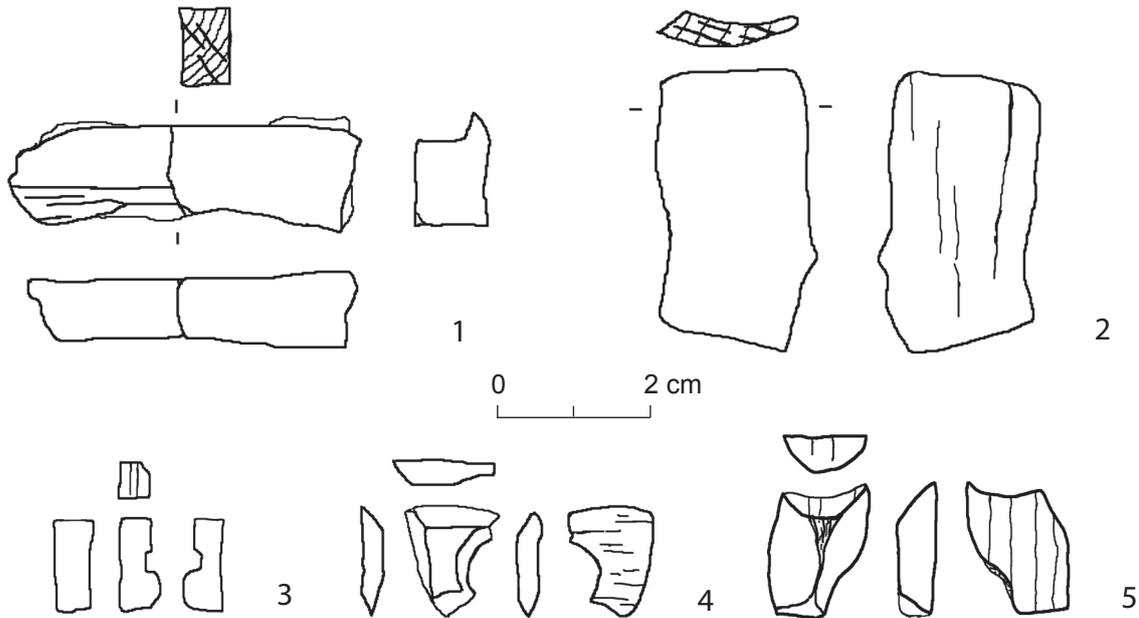


Abb. 8 Köln, Breslauer Platz. Verkohlte Buchenholzfragmente mit intentionellen Bearbeitungsrelikten. M. 1 : 1.

7. Abschließende Bemerkungen

Wie die bisherigen Untersuchungen an Holzkohlen aus dem römischen Köln zeigen, gibt es doch einige bemerkenswerte anthrakologische Befunde. So scheint einerseits die Baugrundvorbereitung in augusteischer Zeit mit dem Holzkohlenauftrag im Bereich der geplanten Bebauung derzeit ein singulärer Gründungsbefund zu sein. Auch Holzkohlen aus kultischen Kontexten, wie sie hier als Funde in einem Opfertopf sowie aus dem Umfeld eines Mithräums vorliegen, stellen eher seltene Befundsituationen dar und erlauben somit für die Kölner Untersuchung lediglich erste Betrachtungen.

Andererseits fällt das – nur forschungsgeschichtlich erklärbare – Fehlen von Analysen an Holzkohlen aus beispielsweise Brandgräbern oder Töpferöfen im römischen Köln auf. So ist die Fundkategorie ‚Holzkohle‘ und ihre gezielte Untersuchung nicht nur für Köln, sondern für das nördliche Rheinland generell erst relativ spät ins archäobotanische Blickfeld gerückt: Jutta Meurers-Balke, Leiterin des Labors für Archäobotanik am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität zu Köln, ist es zu verdanken, dass die bis Ende der 1980er Jahre ausschließlich pollenanalytische Ausrichtung des Labors erweitert wurde und auch Untersuchungen von „Früchten und Samen“ sowie von „Hölzern und Holzkohlen“ aus archäologischen Grabungen möglich wurden.

Das Aussage- und Informationspotential, das den Holzkohlen für die Römerzeit in Köln entnehmbar ist, wurde oben dargelegt bzw. aufgezeigt – und ist wahrlich noch keineswegs erschöpft.

Abbildungsnachweis

Abb. 1 Grafik Gregor Wagner, Römisch-Germanisches Museum/Archäologische Bodendenkmalpflege der Stadt Köln.

Abb. 2 aus: Spiegel 2010, Abb. 3.

Abb. 3, 4, 8 Verfasserin.

Abb. 5 aus: Tegtmeier 2005, Abb. 3,1.2.3a.

Abb. 6 Römisch-Germanisches Museum/Archäologische Bodendenkmalpflege der Stadt Köln.

Abb. 7 aus: Tegtmeier 2016, Taf. 77, 3.

Tab. 1, 2: Verfasserin.

Anmerkungen

¹ Tegtmeier 2016.

² Grabung Köln, Laurenzplatz (FB 1983.012): Spiegel 2010, 273 und Abb. 1–3.

³ Tegtmeier 2010a; hieraus auch die folgenden Aussagen.

⁴ Vitruv, De architectura 5,9,7.

⁵ Spiegel 2010, 275 ff.

⁶ Grabung Hohe Straße 84–86 (FB 2014.021): Tegtmeier, unpubliziert i. – Zum archäologischen Kontext vgl. Bernhardt et al. 2015, 120.

⁷ „Bedenkt man, daß die Wohnhäuser zwar aus Stein gebaut [waren], jedoch [...] hölzerne Dachstühle und Holzvorbauten im Obergeschoß besaßen, ganz zu schweigen von den zum größten Teil aus Holz bestehenden Schuppen und Lagerhäusern, darf man annehmen, daß es in Köln prozentual ebenso oft Brände gab, wie es von Rom überliefert ist.“ (Linfert-Reich 1975, 18). – Zu römischer Feuerwehr und *vigiles*: Der Neue Pauly 12/2 (2002) 963 f. bzw. 206 f. s. v. *vigiles* (S. Panzram) und die jeweils dort genannte Literatur. – Zu einem Feuerlöschpumpen-Stahlrohr aus einem spätrömischen *burgus* in Jülich-Kirchberg/Kr. Düren im Rheinland vgl. Paffgen/Willer 2005.

⁸ Fischer/Trier 2014, 80. – „[...] *sed civitas Ubiorum socia nobis malo inproviso adflicta est. nam ignes terra editi villas arva vicos passim corripiebant ferebanturque in ipsa conditae nuper coloniae moenia.*“ – „[...] Andererseits wurde der mit uns verbündete Stamm der Ubier von einem unvorhergesehenen Unglück betroffen. Denn Flammen, die aus der Erde hervorbrachen, ergriffen ringsum Landgüter, das Getreide auf den Feldern und Dörfern und drangen bis innerhalb der Mauern der kürzlich gegründeten Kolonie vor.“ (Tacitus, *Annales* 13,57); zur Auslegung dieser Tacitus-Stelle vgl. Fischer/Trier 2014, 120.

⁹ Fischer/Trier 2014, 223.

¹⁰ Grabung Domstraße 18 (FB 2005.020). – Ich danke Nadine Arnold, die 2010 eine Magisterarbeit über „Die römischen Befunde und Funde der Ausgrabung Domstraße 18 in Köln“ an der Universität zu Köln abgeschlossen hat, für die mündlichen und schriftlichen Informationen zu diesem Befund. – Reliefs mit Darstellung einer ‚pompejanischen Mühle‘ mit Tierantrieb z. B. in: Zimmer 1982 Nr. 19–26 (Datierungen von Mitte 1. Jh. bis Ende 3. Jh.).

¹¹ Tegtmeier, unpubliziert g.

¹² Vergleiche die gezeichnete Struktur innerhalb des rechteckigen Holzpfostens im Bereich des Zusammentreffens von Mauer 26 mit Mauer 25 auf der Grabungszeichnung vom Planum im M. 1 : 20, Blatt 18 (FB 2005.020).

¹³ Bei der Köhlerei und damit unter reduzierenden Bedingungen hergestellte Holzkohle hat – nach C. P. Lauro, Grundsätze der Forstbenutzung und Forsttechnologie (Heidelberg 1810) 261 – eine gute Qualität, wenn die Holzkohle u. a. „[...] die Hand nur wenig färbt [...]“ (zitiert in: Hillebrecht 1982, 26).

¹⁴ Siehe hierzu Tegtmeier 2016 (Kap. 4.).

¹⁵ Grabung St. Kolumba, Häuser I und II (FB 2001.021): Tegtmeier, unpubliziert f.

¹⁶ Grabung Bayenthalgürtel 11a (FB 1998.001; Flottenlager Alteburg): Tegtmeier 2005, Tab. 1.

¹⁷ Gayer 1954, 210 (Tabellarische Übersicht).

¹⁸ Grabung Bayenthalgürtel 11a (FB 1998.001; Flottenlager Alteburg): Tegtmeier 2005, 973 f.

¹⁹ Binding 1990, 23 s. v. Holznagel.

²⁰ Siehe Kartierung der Glashütten und Töpfereien: Heltenkemper 1987, 460 Abb. 396. – Es wäre lohnenswert die relevanten Dokumentationen durcharbeiten, ob nicht doch gelegentlich auch Holzkohlen nicht nur erwähnt, sondern

auch geborgen wurden; sie würden sich noch untersuchen lassen.

²¹ Grabung Köln-Widdersdorf, Flur ‚Im Buschfeld‘ (FB 1999.009), Befunde 16 und 17 bzw. 249 und 88, 128, 139: Meurers-Balke et al. 2004. – Zum archäologischen Kontext vgl. Spiegel 2004.

²² Meurers-Balke et al. 2004, 759 Tab. 1 (Holzkohlen).

²³ Meurers-Balke et al. 2004, 766 f.

²⁴ Das war ebenso der Fall, als im Hambacher Forst auf der rheinischen Lössbörde zwischen Erft und Rur in spätrömischer Zeit mehrere Glasöfen betrieben wurden, denn die anthrakologischen Untersuchungen ergaben mit Eiche, Esche, Buche, Erle, Birke, Hasel, Weide und Kernobstgehölzen (Tegtmeier 2003) ein vergleichbares Holztypenspektrum wie in Köln-Widdersdorf.

²⁵ Zu möglichen Nachweismethoden siehe Braadbaart/Poole 2008 und McParland et al. 2009.

²⁶ Z. B. Höpken/Liesen 2011; 2014.

²⁷ Tegtmeier 2010b, Tab. 1 sowie 164 („Parallelbefunde“).

²⁸ Z. B. anhand der auffallenden Profilierungen an einem größeren Hainbuchen-Holzkohlenstück aus einem Grab bei Monheim, Kr. Mettmann (Grabung Haus Bürgel), auch wenn das Objekt selbst nicht klar fassbar wurde: Tegtmeier 2006.

²⁹ Grabung Zeughausstraße 2/2a (FB 1958.001): Binsfeld 1960/61.

³⁰ Die Glasscherben wurden von Dr. Constanze Höpken bearbeitet, die mir die Untersuchung der Holzkohlen vermittelte.

³¹ Tegtmeier, unpubliziert b.

³² Gayer 1954, 100.

³³ Gayer 1954, 99.

³⁴ Ebert 1989, Tab. 2.

³⁵ von Brehmer 1928, 1520; 1522.

³⁶ Grabung Richmodstraße Ecke Breite Straße (FB 27,22): Ristow 1974, 6 ff.; Zitat S. 9.

³⁷ Höpken 2006; hier sind auch die Holzkohlenuntersuchungen und -interpretationen mit eingeflossen.

³⁸ Untersuchung und Interpretation der Knochenfunde durch Hubert Berke sind beschrieben bei Höpken 2006.

³⁹ Tegtmeier 2016.

⁴⁰ Grabung Bayenthalgürtel 11a (FB 1998.001; Flottenlager Alteburg): Tegtmeier 2005, 971 f. Abb. 3,1.

⁴¹ Grabung Bayenthalgürtel 11a (FB 1998.001; Flottenlager Alteburg): Tegtmeier 2005, 972 f. Abb. 3,3.

⁴² Fellmann 2009, 77 ff.; dort auch Nennung weiterer Fundstellen in den römischen Provinzen.

⁴³ Grabung Bayenthalgürtel 9/9a (FB 1983.017; Flottenlager Alteburg): Tegtmeier, unpubliziert d; siehe Grabungszeichnung von Schnitt F, Planum IV im M. 1 : 20, Detail Fachwerkbau 50 (FB 1983.017); vgl. auch Thomas 2011, 733 und Abb. 47.

⁴⁴ *Herculaneum*: Mols 1999, 178 ff. Abb. 97–101. – *Lattara*: Chabal/Feugère 2005, 173 Abb. 23; 24.

⁴⁵ Galsterer/Galsterer 2010, 277 Nr. 327; 295 Nr. 355; 305 Nr. 365; 322 Nr. 387.

⁴⁶ Anders als bei Thomas 2011, 733 beschrieben und dort auf Abb. 47 ersichtlich, lag der zerscherbte, doch fast vollständig zusammensetzbare mittelgallische Terra sigillata Teller nicht auf der Tischplatte, sondern auf den verkohlten Holzbrettern.

⁴⁷ Grabung Kurt-Hackenberg-Platz (FB 2004.001; sog. Streckenast): Tegtmeier 2016 (Kap. 3.2.1. mit weiteren, jedoch unverkohlt erhaltenen Drechselabfallstücken anderer Holzarten).

⁴⁸ Knörzer et al. 1999, 172 Tab. 2.

⁴⁹ Grabung Breslauer Platz (FB 2004.002): Tegtmeier 2017.

⁵⁰ Schaub 2012, 24.

⁵¹ Gayer 1954, 95.

⁵² „[...] *fagus, quod pariter habent mixtionem umoris et ignis et terreni, aeris plurimum, perovia raritate umores penitus recipiendo celeriter marcescunt.*“ – „[...] und die Buche werden, da sie zu gleichen Teilen aus Feuchtigkeit, Feuer und Erdigem gemischt sind, aber sehr viel Luft haben, dadurch schnell faul, daß sie durch die durchgängige Porosität Feuchtigkeit in sich aufnehmen.“ (Vitruv, *De architectura*, 2,9,9).

⁵³ Grabung Kurt-Hackenberg-Platz (FB 2004.001; sog. Tertiärbaugrube): Tegtmeier 2016, 211 f.

Antike Quellen und ihre Übersetzungen

Tacitus, *Annales*

P. Cornelius Tacitus, *Annales/Annalen*. Lateinisch-deutsch. Hrsg. von E. Heller. Sammlung Tusculum⁶ (Mannheim 2010).

Vitruv, *De architectura*

M. P. Vitruvius, *De architectura*. Zehn Bücher über Architektur. Übersetzt und mit Anmerkungen versehen von C. Fensterbusch (Darmstadt 1964).

Literatur

Bernhardt et al. 2015

H. Bernhardt/Th. Höltken/D. Schmitz/G. Wagner, Im Inneren der Stadtgeschichte. Ausgrabungen an der Hohe Straße in Köln. *Archäologie im Rheinland* 2014 (Darmstadt 2015) 120–122.

Binding 1990

G. Binding (Hrsg.), *Fachterminologie für den historischen Holzbau*. 38. Veröffentlichung der Abteilung Architekturgeschichte des Kunsthistorischen Instituts der Universität zu Köln (2. überarbeitete Auflage Köln 1990).

Binsfeld 1960/61

W. Binsfeld, Neue Mithraskultgefäße aus Köln. *Kölner Jahrbuch für Vor- und Frühgeschichte* 5, 1960/61, 67–72.

Braadbaart/Poole 2008

F. Braadbaart/I. Poole, Morphological, chemical and physical changes during charcoalification of wood and its relevance to archaeological contexts. *Journal of Archaeological Science* 35, 2008, 2434–2445.

Chabal/Feugère 2005

L. Chabal/M. Feugère, Le mobilier organique des puits antiques et autres contextes humides de *Lattara*. *Lattara* 18, 2005, 137–188.

Der Neue Pauly

Der Neue Pauly. Enzyklopädie der Antike (hrsg. v. H. Cancik/H. Schneider) 12/2 Ven-Z, Nachträge (Stuttgart/Weimar 2003).

Ebert 1989

H.-P. Ebert, Heizen mit Holz in allen Ofenarten (Freiburg i. Br. 1989).

Fellmann 2009

R. Fellmann, Römische Kleinfunde aus Holz aus dem Legionslager Vindonissa. *Veröffentlichungen der Gesellschaft Pro Vindonissa* 20 (Brugg 2009).

Fischer/Trier 2014

Th. Fischer/M. Trier, *Das römische Köln* (Köln 2014).

Galsterer/Galsterer 2010

B. Galsterer/H. Galsterer, Die römischen Steininschriften aus Köln, IKöln?. *Kölner Forschungen* 10 (Mainz 2010).

Gayer 1954

S. Gayer, *Die Holzarten und ihre Verwendung in der Technik* (7. verbesserte und erweiterte Ausgabe Leipzig 1954).

Hellenkemper 1987

H. Hellenkemper, Köln. In: H. G. Horn, *Die Römer in Nordrhein-Westfalen* (Stuttgart 1987) 459–472.

Hillebrecht 1982

M.-L. Hillebrecht, Die Relikte der Holzkohlewirtschaft als Indikatoren für Waldnutzung und Waldentwicklung. *Göttinger geographische Abhandlungen* 79 (Göttingen 1982).

Höpken 2006

C. Höpken, Ein Lamm im Topf: Zeugnisse von Kultausübung im Flottenlager Köln-Alteburg. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 36,1, 2006, 83–90.

Höpken/Liesen 2011

C. Höpken/B. Liesen, Römische Gräber im Kölner Süden, I. Von der Stadtmauer bis zur Nekropole um St. Severin. *Kölner Jahrbuch* 42, 2009 (2011), 447–544.

Höpken/Liesen 2014

C. Höpken/B. Liesen, Römische Gräber im Kölner Süden, II. Von der Nekropole um St. Severin bis zum Zugweg. *Kölner Jahrbuch* 46, 2013 (2014), 369–571.

Knörzer et al. 1999

K.-H. Knörzer/R. Gerlach/J. Meurers-Balke/A. J. Kalis/U. Tegtmeier/W. D. Becker/A. Jürgens, PflanzenSpuren. *Archäobotanik im Rheinland: Agrarlandschaft und Nutzpflanzen im Wandel der Zeiten. Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland* 10 (Köln/Bonn 1999).

Linfert-Reich 1975

I. Linfert-Reich, Römisches Alltagsleben in Köln (Köln 1975).

McParland et al. 2009

L. C. McParland/Z. Hazell/G. Campbell/M. E. Collinson/A. C. Scott, How the Romans got themselves into hot water: temperatures and fuel types used in firing a hypocaust. *Environmental Archaeology* 14,2, 2009, 176–183.

Meurers-Balke et al. 2004

J. Meurers-Balke/U. Tegtmeier/K. van Zijderveld, Archäobotanische Untersuchungen in Köln-Widdersdorf. In: Spiegel 2004, 756–767.

Mols 1999

S. T. A. M. Mols, *Wooden furniture in Herculaneum: form, technique and function* (Amsterdam 1999).

Päffgen/Willer 2005

B. Päffgen/F. Willer, Spätromische Brandbekämpfung im Rheinland – Befunde vom Burgus in Jülich-Kirchberg. In: H. G. Horn/H. Hellenkemper/G. Isenberg/J. Kunow (Hrsg.), *Von Anfang an. Archäologie in Nordrhein-Westfalen. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen* 8 (Mainz 2005), 466–470.

Ristow 1974

G. Ristow, Mithras im römischen Köln. *Etudes préliminaires aux religions orientales dans l'Empire Romain* 42 (Leiden 1974).

Schaub 2012

A. Schaub, Römische Militärlager am Breslauer Platz. In: M. Trier/F. Naumann-Steckner (Hrsg.), *ZeitTunnel. 2000 Jahre Köln im Spiegel der U-Bahn-Archäologie* (Köln 2012) 22–25.

Spiegel 2004

E. M. Spiegel, Ausgrabungen in einem römischen Siedlungsplatz mit zwei spätantiken *burgi* in Köln-Widdersdorf. *Kölner Jahrbuch* 35, 2002 (2004), 699–782.

Spiegel 2010

E. M. Spiegel, Eine augusteische Holzkohleschicht am Laurenzplatz in Köln. *Kölner Jahrbuch* 41, 2008 (2010), 273–282.

Tegtmeier 2003

U. Tegtmeier, Die Holzkohlen aus den Glashütten HA 111 und HA 132. In: W. Gaitzsch/A.-B. Follmann-Schulz/K. H. Wedepohl/G. Hartmann/U. Tegtmeier, *Spätromische Glashütten im Hambacher Forst – Produktionsort der ECVA-Fasskrüge. Archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen. Bonner Jahrbücher* 200, 2000 (2003), 148–153; 232–234.

Tegtmeier 2005

U. Tegtmeier, Verkohlte und unverkohlte Hölzer aus dem römischen Flottenlager Alteburg in Köln-Marienburg. *Kölner Jahrbuch* 37, 2004 (2005), 957–987.

Tegtmeier 2006

Verkohlte Hainbuchenhölzer aus römischen Gräbern bei „Haus Bürgel“. *Archäologie im Rheinland* 2005 (Stuttgart 2006), 74–76.

Tegtmeier 2010a

U. Tegtmeier, Holzkohlen aus einem augusteischen Befund im Laurenzviertel in Köln. *Kölner Jahrbuch* 41, 2008 (2010), 283–286.

Tegtmeier 2010b

Scheiterhaufen im Elsbachtal. Holzkohlen aus provinzialrömischen Brandbestattungen. In: J. Kunow (Hrsg.), *Braunkohlenarchäologie im Rheinland. Entwicklung von Kultur, Umwelt und Landschaft. Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland* 21 (Weilerswist 2010), 155–166.

Tegtmeier 2016

U. Tegtmeier, *Holzobjekte und Holzhandwerk im römischen Köln. Monographien zur Archäologie in Köln* 1 (Mainz 2016).

Tegtmeier 2017

U. Tegtmeier, Ein bemerkenswerter Buchenholzkohlen-Befund aus einem römischen Lagergraben in Köln am Breslauer Platz. In: J. Berthold/Th. Lohbüscher/I. Reuter, *Ausgrabungen am Breslauer Platz in Köln. Archäologische Untersuchungen im Rahmen des Nord-Süd Stadtbahnbaus. Kölner Jahrbuch* 49, 2016 (2017), 163–307; hier: 273–276.

Tegtmeier, unpubliziert a

U. Tegtmeier, Scheiterhaufenreste aus Brandgräbern des 1. Jahrhunderts n. Chr. an der Bonner Straße in Köln (Bericht vom 28.6.2006).

Tegtmeier, unpubliziert b

U. Tegtmeier, Ausschachtung Zeughausstraße 2/2a (Fundbericht 58.1). Holzkohlen aus einem Mithräum? (Bericht vom 1.9.2006).

Tegtmeier, unpubliziert c

U. Tegtmeier, Köln, Grabung Brunostraße (FB 1987.027) – Brandgrab 20 (römisch). Bericht über die Untersuchung einer Holzkohle aus dem Leichenbrand (Bericht vom 14.8.2007).

Tegtmeier, unpubliziert d

U. Tegtmeier, Ein unbeprobter Holzkohlenbefund auf dem Lehmfußboden von Raum 52 in Bau e. Deutungsversuch anhand der Planumszeichnung (Manuskript vom 2.8.2008; für Beitrag in N. Hanel, Die Ausgrabungen 1983/1984 im Flottenlager Köln-Marienburg [Alteburg]. Zur Abfolge der Bauphasen im Hauptstützpunkt der Rheinflotte; Publ. in Arbeit).

Tegtmeier, unpubliziert e

U. Tegtmeier, Holzanatomische Untersuchungen an verkohlten und unverkohlten Hölzern aus Kölner Altgrabungen (Bericht vom 21.1.2009).

Tegtmeier, unpubliziert f

U. Tegtmeier, Verkohlte Fußbodenhölzer in zwei römischen Hausbefunden unter St. Kolumba in Köln (Manuskript vom 2.3.2009; für Beitrag M. Dodt, Die Befunde von St. Kolumba in Köln; Publ. in Arbeit).

Tegtmeier, unpubliziert g

U. Tegtmeier, Verkohlter Pfostenrest eines römerzeitlichen Gebäudes aus der Grabung Köln, Domstraße 18 (Bericht vom 7.8.2009; für Magisterarbeit Nadine Arnold, Die römischen Befunde und Funde der Ausgrabung Domstraße 18 in Köln).

Tegtmeier, unpubliziert h

U. Tegtmeier, Tabellarische Zusammenstellung der Holzartbestimmungen an verschiedenen Holzresten und Holzkohlen aus Grabbefunden Kölner Altgrabungen (Tabellarischer Bericht vom 25.11.2009).

Tegtmeier, unpubliziert i

Eine mit Holzkohlen durchsetzte frühromische Schicht sowie unverkohlte Holzrelikte aus Köln, Grabung Hohe Straße 84–86 (FB 2014.021) (Bericht vom 5.2.2015).

Thomas 2011

R. Thomas, Die Baubefunde der Ausgrabungen im Lager der römischen Flotte in Köln-Marienburg (Alteburg) in den Jahren 1983/1984. Kölner Jahrbuch 42, 2009 (2011), 689–785.

von Brehmer 1928

W. von Brehmer, Hölzer. In: J. von Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreichs II: Hölzer bis Zucker⁴ (Leipzig 1928) 1123–1646.

Zimmer 1982

G. Zimmer, Römische Berufsdarstellungen. Archäologische Forschungen 12 (Berlin 1982).

*Dr. Ursula Tegtmeier
Labor für Archäobotanik
Institut für Ur- und Frühgeschichte
Universität zu Köln
Albertus-Magnus-Platz
50923 Köln
u.tegtmeier@uni-koeln.de*

Die Verwendung von Holz beim Bau römischer Wasserleitungen

Klaus Grewe

Zusammenfassung – Bei der Eifelwasserleitung beeindruckten nicht nur der eigentliche Steinkanal, sondern auch die Arbeitsspuren im Bauwerk, die einen Blick auf die römische Technik eröffnen. Selbst der Laie ist erstaunt, wenn er die Abdrücke im Mörtel der Gewölbeabdeckung einer Wasserleitung erkennt, wobei es sich um das Negativ der zum Bau verwendeten Holzverschalung handelt. Das beim Bau eingesetzte Lehrgerüst hat seine Spuren hinterlassen, weil sich Mörtel in die Fugen zwischen den Schalungsbrettern gedrückt und sich bis heute erhalten hat.

Holz war aber auch in anderen Bereichen zwischen Planung und Ausbau einer Wasserleitung zur Verwendung gekommen. So waren natürlich bei der Absteckung der Trasse die unzähligen Vermessungspunkte mit Holzpfähnchen markiert worden – und auch ihre Spuren haben sich im Bauwerk an einigen Stellen wiederfinden lassen. Sogar Bypässe zur Überwindung von Problemstrecken sind in Holz ausgeführt gewesen, haben sich aber nicht erhalten können. Ein besonderer Befund ist erst vor wenigen Jahren gelungen: Dabei handelt es sich um die von Vitruv beschriebene Ascheschicht, die vor Inbetriebnahme der Leitung an den Wangen und auf der Sohle aufgetragen werden sollte, um eine absolute Dichtigkeit des Gerinnes herzustellen. Ein Hinweis auf die Ausführung nach Vitruvs Vorgaben war bisher noch an keinem Aquädukt gefunden worden außer im Verlauf von zwei Streckenabschnitten der Eifelwasserleitung.

Schlüsselwörter – Wissenschaft, Archäologie, antike Ingenieurkunst, Deutschland, Rheinland, Wasserversorgung, Eifel, CCAA, Vitruv

1. Einführung

Bei diesem Thema denkt man natürlich zuerst an Wasserleitungen, die aus Holzstämmen hergestellt wurden. Derartige Leitungen hat es selbstverständlich auch in römischer Zeit gegeben, wenngleich die Blütezeit der Verlegung von aufgebohrtem Stammholz das Mittelalter und die frühe Neuzeit war. Aus den zuletzt genannten Epochen stammen indes die Bezeichnungen „Deichel“, „Deuchel“, „Teuchel“ etc. für die entsprechend gebohrten Baumstämme.

Wenn man sich die scheinbar für die Ewigkeit gebauten Steinkanäle der Römerzeit anschaut, wird sofort klar, dass Holzleitungen mit dieser Beständigkeit nicht mithalten konnten. Aus vergleichbaren Beispielen des Mittelalters wissen wir, dass Holzrohre oft schon nach dreißig Jahren ausgetauscht werden mussten¹. Auch der zeitliche Aufwand zum Aufbohren der Baumstämme von Hand war beachtlich – er konnte für ein zwei bis drei Meter langes Rohr durchaus einen halben Tag und mehr in Anspruch nehmen.

Für die für römische Städte, Lager und Siedlungen zu transportierenden Wassermengen kamen nur großkalibrige Leitungen in Frage, dafür boten sich von vorneherein in Stein ausgeführte Gerinne an. Um täglich 20 Millionen Liter Wasser aus der Eifel in die *Colonia Claudia Ara Agrippinensium*/CCAA (das antike Köln) zu führen, hatte man einen Steinkanal mit lichten Maßen von 0,70 x 1,35 m gebaut, der damit für Inspektionszwecke sogar begehrbar errichtet war.

Nun ist Holz, weil es vergleichsweise zu Stein nicht nur mit geringem Aufwand zu bearbeiten ist, sondern auch leicht zu transportieren ist, seit langen ein gebräuchliches Hilfsmittel der Bau-

konstruktion. Besonders im Gerüstbau und für Bauverschalungszwecke wurde dieses Material in früheren Zeiten gern verwendet: Es konnte für diese Vorhaben leicht aufgebaut und schnell wieder abgebaut, aber vor allem, es konnte wiederverwendet werden.

Wie stets in der technischen Forschung steht man aber auch diesbezüglich vor dem Dilemma, dass antike Quellen selten die erwünschte Information liefern. Vitruv ist zwar bei der Entschlüsselung antiker Techniken in mancher Hinsicht hilfreich², aber einen ergiebigen Einblick in die angewandten Techniken erhalten wir in der Regel erst, wenn wir uns die überkommenen Bauwerke sehr genau anschauen und versuchen, aus Spuren im Mauerwerk Schlüsse zu ziehen. Abdrücke im Gussbeton (*opus caementicium*), kleine Versprünge oder Spuren von Nachbesserungen im Mauerwerk können dabei sehr hilfreich sein.

Die Bauwerksabmessungen im antiken Aquäduktbau sind geradezu gigantisch. Leitungen mit Längen von 242 km (Konstantinopel), 132 km (Karthago) oder 95,4 km (CCAA) sind derart beeindruckend, dass wir den Bauwerken auch heute noch mit Respekt begegnen. Dabei sind es besonders die großen Brücken, wie beispielsweise der Pont du Gard in Frankreich, die uns zu beeindrucken vermögen. Dass für deren Bau aufwendige Hilfskonstruktionen aus Holz zu fertigen waren, ist einleuchtend und nachzuvollziehen (**Abb. 1**).

2. Schalungen und Lehrgerüste

Beim *opus caementicium* handelte es sich um einen aus Wasser, Sand, Kalk und Zuschlagstoffen (evtl. auch geringen Mengen Puzzolanen) bestehenden

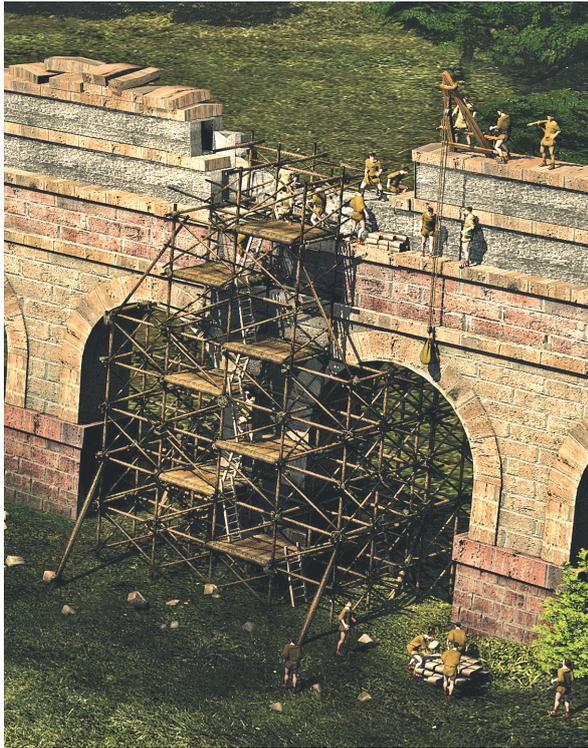


Abb. 1 Bauarbeiten mit Holzgerüsten an der Aqua Marcia (mit Aqua Tepula und Aqua Iulia).

Baustoff, der in der Herstellungs- und Verarbeitungsphase flüssig, also in diesem Zustand auch nicht selbsttragend war. Es bedurfte deshalb einer Hilfskonstruktion, um ihn in die gewünschte Form zu bringen. Im Aquäduktbau, bei dem die Bauwerke in der Regel unterirdisch verlegt worden sind, wurden die Wangen des Kanalgerinnes gegen die Baugrubenwand gegossen, wobei der Flüssigbeton hinter einer aus Holz gefertigten Schalung eingefüllt und gestampft wurde. Es gibt im Aquäduktbau aber auch den Befund, dass man statt einer wieder herausnehmbaren Holzverschalung ein aus Handquadersteinen bestehendes Schalungsmauerwerk verbaut hat. In diesem Falle spricht man von einer „verlorenen“ Schalung (**Abb. 2**). Mit der Schalung wurde die Form der später wasserführenden Rinne vorgegeben³.

Von den Schalbrettern finden wir heute relativ selten Abdruckspuren, da das Leitungsgerinne in einer zweiten Bauphase mit einem hydraulischen Innenverputz (*opus signinum*) überzogen worden ist. Diesem Putzmörtel hatte man große Mengen Vulkanasche oder in unseren Breiten Ziegmehl (fein gemahlene Ziegelsteine) zugegeben, um die hydraulische Wirkung und damit die Dichtigkeit des Gerinnes zu gewährleisten.

Wie anderenorts oftmals auch, hat uns bei der

Erforschung der Eifelwasserleitung der Zufall einen Befund beschert, der einen kleinen Einblick in die Schalungstechnik auch beim Bau der Kanalwangen zulässt: Offensichtlich hatte man bei der Herstellung eines Schalungsbrettes die einzelnen Planken nicht nur auf der Außenseite mit Hilfe von Holzleisten zusammengenagelt, sondern in diesem wie auch immer bedingten Einzelfall zusätzlich auf der Innenseite, also der Seite, die mit *opus caementicium* verfüllt wurde. Nach dem Abbinden des Mörtels wurden die Schalbretter wie üblich herausgenommen. Die Holzleiste hatte sich aber im Mörtel festgebacken und löste sich dabei von der Schalung, um im frisch verfestigten Material der Wandung zu verbleiben. Sie wurde mit *opus signinum* überstrichen und verblieb an dieser Stelle, bis sie bei einer Fundbergung entdeckt wurde (**Abb. 3**)⁴.

Die Verwendung von hölzernen Lehrgerüsten beim Bau der Gewölbe ist dagegen leichter nachzuweisen, da dieser Bereich im Leitungsinnen später nicht verputzt worden ist. In fast allen Abschnitten der Eifelwasserleitung erkennt man im Gewölbe die Abdrücke der Latten der Lehrgerüste, da sich in die Zwischenräume reichlich Mörtel eingedrückt und dort festgesetzt hat (**Abb. 4**). An manchen Stellen lässt sich sogar aufgrund der Abdrücke von Aststellen und Jahrringschichten die Wiederverwendung von den bis zu 6 m langen Gerüstteilen nachweisen.

In der Regel hat man die Lehrgerüste nach Fertigstellung der Wangen eingebracht. Sie wurden dabei auf einer Seite auf einer Wangenkante aufgelegt und auf der anderen Seite von Holzstempeln unterstützt. Das hatte den Vorteil, dass man die Lehrgerüste nach Setzen des Gewölbes einfacher herausnehmen konnte: Man musste lediglich die Holzstempel wegschlagen, die Lehrgerüste auf dieser Seite nach unten ablassen und schräg aus dem fertigen Kanalgerinne herausnehmen. Dann standen sie zur Wiederverwendung bereit. In den meisten Fällen setzte man das Gewölbe unter reichlicher Verwendung von *opus caementicium* aus keilförmig zugeschlagenen Steinen und verputzte es auf der Oberseite glatt, um das im Erdreich einsickernde Oberflächenwasser seitlich abzuleiten.

Die Verwendung von bis zu 6 m langen Lehrgerüsten ist auch ursächlich für den geknickten Verlauf der Leitung selbst. Da die Lehrgerüste nur in geraden Stücken hergestellt werden konnten und man mit ihnen also nicht etwa einen Bogen im Leitungsverlauf bilden konnte, musste auch das Auflager für die Lehrgerüste aus geradlinigen Abschnitten bestehen. Wir können des-



Abb. 2 Eifelwasserleitung bei Mechernich-Breitenbenden. Kanalwanne mit „verlorener“ Schalung. Auffällig sind die in den Steinfugen erkennbaren Zierfugen, einem Zierrat, der während der Betriebszeit der Leitung von Niemandem einzusehen war.

halb bei der archäologischen Untersuchung der Eifelleitung besonders im bergigen Gelände im Verlauf keine Bögen feststellen, sondern stattdessen ein langgestrecktes Polygon aus 6 m langen Seitenlängen erkennen.

3. Messpfähchen aus Holz

Zur Methode der Vermessung und Gefälleabsteckung auf antiken Aquäduktbaustellen gibt es neue Erkenntnisse, die den Pragmatismus der römischen Ingenieure eindrucksvoll belegen⁵. Danach stand nach dem Nivellement der Trasse eine Reihe von Messpfähchen im Abstand von 20 römischen Fuß (5,92 m) zur Verfügung. Damit war die Trasse markiert. Nun konnte der Baugraben ausgehoben und das Gefälle abgesteckt werden⁶. Auch dazu kamen wieder Holzpfähchen zum

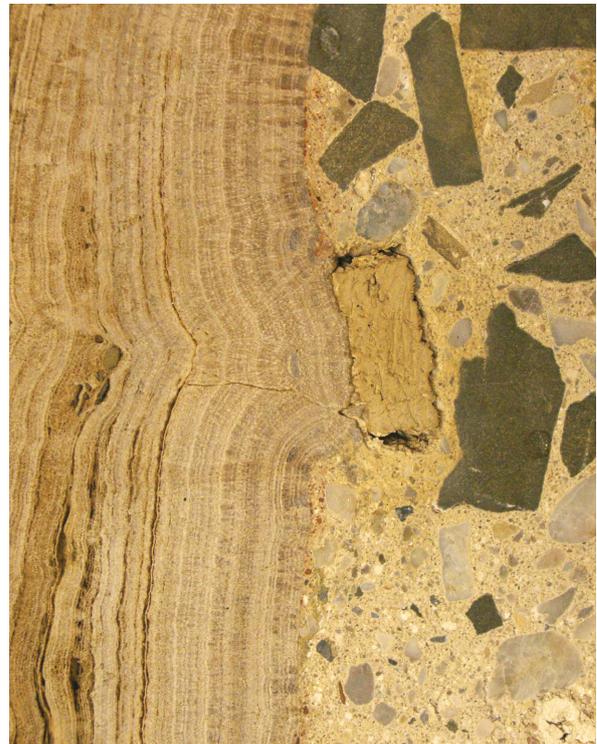


Abb. 3 Eifelwasserleitung bei Rheinbach. Eine Holzleiste des Schalungsbrettes hat sich in das *opus caementicium* des Wangenmauerwerks eingedrückt.



Abb. 4 Eifelwasserleitung bei Mechernich-Breitenbenden. Abdrücke der Schalungsbretter des Lehrgerüsts im Gewölbe der Leitung.

Einsatz. Diese Markierungen wurden offensichtlich in der Baustelle belassen und beim Ausbau der Kanalsohle überarbeitet, denn es fanden sich in archäologischen Untersuchungen im Verlauf der Eifelwasserleitung an zwei Stellen die Relikte dieser Messmarken in Form von Hohlräumen im Sohlenmauerwerk: „Ein unversehrt erhaltenes Stück dieser Leitung wurde in der Weihnachtswoche 1952 herausgetrennt, um in Hürth in einer Grünanlage aufgestellt zu werden. Ein Zufall hat uns gerade dieses Stück herausgreifen lassen. Erst als es aufgestellt und gereinigt war, zeigte sich im harten Gussbeton der Sohle ein senkrechtes, durchgehendes Loch von etwa 0,05 m Durchmesser. Es ist wohl das als Hohlraum erhaltene Negativ eines Pfählchens; und zwar eines jener Pflöcke, wie sie in die Sohle des fertig ausgeschachteten Kanalgrabens genau so tief eingeschlagen werden, dass ihre Oberkante das verlangte Niveau der zu fertigenden Betonrinne angibt. [...] Der Pflöck in Hürth ist verrottet; sein zurückgebliebener Hohlraum wird für uns zum Guckloch über Jahrhunderte zurück auf die römische Baustelle“⁷.

Der zweite Nachweis gelang 1990 in Euskirchen-Rheder im freigelegten Widerlager der

Aquäduktbrücke über die Erft: „Exakt in der Mittellinie des langgestreckten Mauerzuges fand sich ein rechteckiges Loch von 0,04 x 0,08 m, dessen Seiten parallel bzw. rechtwinklig zu den Bauwerkskanten lagen. Die Untersuchung ergab, dass dieses Loch durchgängig alle drei [...] Schichten des Aquäduktunterbaus durchfuhr; es reichte also noch durch die zuunterst liegende Sticking hinab bis in den gewachsenen Boden“ (Abb. 5)⁸. Die Lage der aufgefundenen Holzpfählchenabdrücke im Sohlenbereich der Wasserleitung macht klar, dass diese Markierungspflöcke zur Trassenabsteckung beim Austafeln in der ausgehobenen Baugrube eingeschlagen worden waren.

4. Bypässe

Neben den Tälern, die durch Brücken und Druckleitungen überwunden wurden, sowie den Bergen mit ihren als aufwändige Spezialbauwerke ausgeführten Tunneln gab es im antiken Wasserleitungsbau eine ganze Reihe von kleinen Problemstellen, die durch bauliche Einrichtungen – die Kleinbauwerke – pragmatisch ausgeschaltet wer-



Abb. 5 Eifelwasserleitung bei Euskirchen-Rheder. Im Unterbau der Aquäduktbrücke über die Erft zeigte sich der Hohlraum eines ehemaligen Messpfähchens aus Holz (im Foto nachgestellt).

den mussten. Dazu gehören die Einstiegschächte für die Revision, die Tosbecken in den Baulosgrenzen, die Sammelbecken beim Zusammenführen zweier Leitungsarme, die Absetzbecken zur letzten Klärung des Wassers vor der Stadt und die Ableitungsbecken vor den Brücken, um diese bei Reparaturmaßnahmen trockenlegen zu können. Bei Reparaturarbeiten am *specus* (überdachter Kanal) selbst konnte es notwendig werden, einen Bypass anzulegen, um während der Maßnahme die Versorgung aufrechtzuerhalten.

Ein Bypass ist kein Element im Wasserleitungsbau, das schon in der ersten Planungsphase unterzubringen wäre. Ein Bypass ist in der Regel eine Hilfskonstruktion, die einer temporären Umleitung des Wasserlaufes z. B. während notwendiger Reparaturmaßnahmen am Leitungsgerinne diente oder die einen unbrauchbar gewordenen Leitungsabschnitt zu ersetzen hatte. Temporäre Umleitungen dienten der Aufrechterhaltung der Wasserversorgung bei laufenden Arbeitsvorgängen.

Solche Bypässe konnten als Holzkonstruktion gefertigt werden, die man nach den erfolgten Reparaturen wieder abbauen konnte, ohne Spuren

zu hinterlassen.

Als man im Verlauf der römischen Eifelleitung nach Köln die bestehende Steinleitung aus dem Vorgebirge (erbaut ca. 30 n. Chr.) in einer zweiten Bauphase um 50 n. Chr. aufstockte, musste man zu einer Hilfskonstruktion greifen, wenn man die Wasserversorgung Kölns nicht unterbrechen wollte. Waldemar Haberey stellte sich diese Hilfskonstruktion wie folgt vor: „Jeder Teilabschnitt wurde völlig betriebsbereit fertiggestellt. Während des Umbaus wurde das Wasser von der neuen, oberen Rinne durch eine mobile Umleitung in die unterhalb der Baustelle betriebsfähig gebliebene alte Rinne eingeleitet. Das Verfahren brachte zwar eine längere Bauzeit mit sich, garantierte aber einen ununterbrochenen Wasserlauf“⁹. Für diese Art der Baustellenorganisation gibt es zwar – wie für die meisten anderen Bautechniken auch – keine zeitgenössischen Beschreibungen, viel anders kann man sich die Vorgehensweise aber nicht vorstellen, wenn man eine ununterbrochene Versorgung der Stadt gewährleisten wollte.

Dieses Beispiel belegt, wie man bei temporären Problemstellen sowohl den Baufortschritt als auch die Versorgung sicherstellte. Auch beim

Aquädukt von Siga, in Algerien, findet man einen Trassenabschnitt, der durch einen Bypass überbrückt werden musste¹⁰. Hier war allerdings im Steilhang eine längere Strecke durch Erdrutsche aus dem Verlauf herausgebrochen und abgestürzt. Dieses Problem war nun allerdings nicht mit einer provisorischen Wasserleitung zu beheben, sondern hier musste die Leitung als dauerhafte Lösung verlegt werden. Dabei ist es folgerichtig, dass man eine Umgehungsstrecke nur bergwärts verlegen kann, denn sie muss höher als der umgangene Leitungsabschnitt geführt werden, wenn man sie an ein bestehendes Gerinne wieder anschließen will. In Siga gelang das durch den Bau eines Steinkanals.

Auch bei dem provisorischen Leitungsabschnitt im Verlauf der Eifelwasserleitung bei Mechernich-Lessenich handelte es sich um einen Bypass, denn hier wurde mit einer Holzrohrleitung ein problematischer Bauabschnitt zeitweise umgangen. Die für einen Bypass erforderliche Trassenverlegung muss aber in diesem Streckenabschnitt zu besonderen Schwierigkeiten geführt haben, da eine starke Hangneigung den Baubetrieb ohnehin behindert hatte.

Die Ausgrabung des Jahres 1984 brachte Klar-

heit über die Abfolge der Bautätigkeit¹¹: Als erstes wurde im natürlichen Hang, der an dieser Stelle eine Neigung von 2,7 m auf 10 m aufwies, die geplante Trasse abgesteckt. Vermutlich setzte man in der Mitte der vorgesehenen Arbeitsterrasse in bestimmten Abständen Holzpfähle und hatte in einem Arbeitsgang bereits auch das Ergebnis eines Grobnivellements abgesteckt. Damit war aber vor allem die Linie markiert, von welcher hangseitig Erdreich abgetragen werden sollte, das man talseitig anschüttete. Während der Ausgrabung wurde im Bereich der römischen Abtragungsgrenze natürlich keine Vermarkung mehr vorgefunden. Am Fuß der durch die Anschüttung verursachten Böschung hingegen, fand sich eine aneinandergereihte Lage von groben, unbearbeiteten Feldsteinen. Im Grabungsprofil wird deutlich, dass diese Steine nicht nur dazu dienten, die Linie zu markieren, bis zu welcher das Erdreich abgelagert werden sollte, sondern auch, um dem Böschungsfuß einen gewissen Halt zu geben. Dennoch wurde Material der Böschung talwärts geschwemmt, welches sich unterhalb der Steinlage als flache, spitz auslaufende Sandschicht abgelagerte.

Auf der horizontalen, 7 m breiten Arbeitsterrasse wurde anschließend, vom bergseitigen Bö-



Abb. 6 Eifelwasserleitung im Hombusch bei Mechernich.

schungsfuß ausgehend, ein an der Sohle 1 m breiter, an beiden Seiten geböschter Graben von 0,5 m Tiefe angelegt. Auf der Terrasse verblieb somit noch ein 4,5 m breiter Streifen, auf welchem der Baubetrieb stattfinden konnte; hier brachten also die Fuhrwerke das Baumaterial heran, und die Bauleute hatten hier ihre Arbeitsfläche. Wie rationell diese Vorgehensweise war, zeigt die geringe Menge des bewegten Erdreichs: Die bergseitig abgetragenen 2,2 m³ pro laufendem Meter finden sich im Ausgrabungsbefund als talseitige Anschüttung wieder.

Bei einem normalen Betriebsablauf wäre der oben beschriebene Graben nun zu vertiefen gewesen, um darin den Steinkanal zu errichten. Die erwähnten Schwierigkeiten am ‚Grünen Winkel‘ (s. u.) hatten aber zur Folge, dass in diesem Graben die provisorische Leitung installiert werden musste. Zur Errichtung des endgültigen Steinkanales war nun die Terrasse bergseitig zu erweitern.

Auch diese zweite Bauphase war in der Ausgrabung von 1984 nachzuweisen. Die Absteckung der geplanten Erdabtragungsgrenze zum Berg hin ist auch hier natürlich verloren, weil sie mit abgetragen wurde. Der projektierte Böschungsfuß aber, der wiederum durch eine Steinreihe angezeigt wurde, hat sich auch hier erhalten; das Niveau der erweiterten Terrasse liegt 0,5 m höher als das der ersten Phase. Nach Aushub des 1,8 m breiten Grabens für den Steinkanal verblieb zwischen diesem und dem Graben der provisorischen Leitung noch ein Arbeitsraum von 2,2 m. Aus diesem Bereich sind im Grabungsprofil noch deutlich die ausgefahrenen Spuren der Fuhrwerke zu sehen.

Da bei dieser zweiten Bauphase der Hang wesentlich tiefer eingeschnitten wurde, ist auch die abgetragene Erdreichmenge wesentlich größer gewesen. Für den erweiterten Terrassenbereich, den neuen Graben und dessen Böschung waren 7,0 m³ pro laufendem Meter Erdreich zu bewegen. Davon finden sich allerdings nur 6,0 m³ in der Anschüttung wieder. Das restliche Erdreich hat als Abdeckung zur Frostsicherung für den ausgebauten Steinkanal nach dessen Fertigstellung Verwendung gefunden. Zwischenzeitlich wurde das Erdreich am talseitigen Rand der Arbeitsterrasse gelagert. Eine muldenförmige Vertiefung im Grabungsprofil an dieser Stelle deutet darauf hin, dass von der ehemals planierten Terrassenfläche hier noch in römischer Zeit Material abgetragen wurde. Der Materialaustausch hat über den provisorischen Kanal hinweg stattgefunden. Dieser muss demnach in gewissen Abständen mit Bohlen überbrückt oder mit Erdreich zugepackt wor-

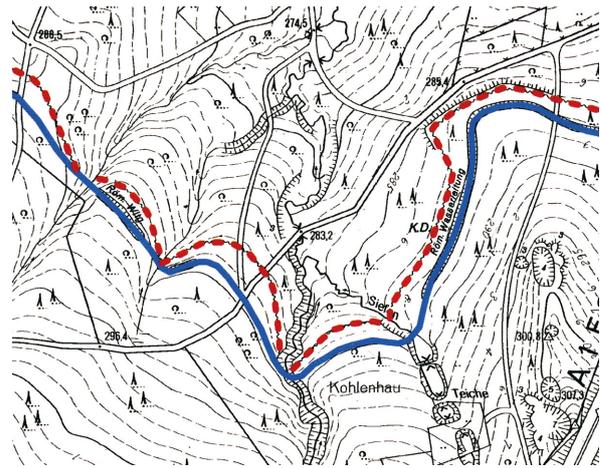


Abb. 7 Eifelwasserleitung im Hombusch bei Mechernich. Provisorische Holzleitung neben dem Steinkanal (rot gestrichelt); beide konnten dieselben Brücken benutzen, da diese im römischen Aquäduktbau vorweg gebaut wurden.

den sein (**Abb. 6**). Die Arbeitsterrasse ist auf eine Strecke von ca. 4 km außergewöhnlich breit: Sie war zur Bergseite verbreitert worden, um Platz für den Steinkanal zu schaffen, da in der anfangs geplanten Trasse die provisorische Holzleitung verlegt worden war. Die 7 m breite Arbeitsterrasse zeigt rechts den verfüllten Baugraben mit dem Steinkanal und links eine Grabenspur der provisorischen Holzleitung.

Nach Inbetriebnahme des fertigen Steinkanales wurde die provisorische Leitung vermutlich wieder entfernt, denn wir finden von ihr keinerlei Reste mehr. Der Graben, in dem ein brauner lehmiger Boden angetroffen wurde, hatte sich im Laufe der Zeit verfüllt. In nachrömischer Zeit lagerte sich über dem gesamten Befund Hanggeröll in einer Stärke von 0,5 m ab.

Diese zuletzt genannte Besonderheit im Trassenverlauf beginnt an einem nur annähernd festzulegenden Punkt, vermutlich nahe der dreibogigen Brücke über den Hombusch-Siefen im Mechernicher Wald¹². Die Trasse, die bis zu diesem Punkt das übliche Bild einer Gefälleleitung bietet – an das Geländere relief geschmiegt, den Höhenlinien folgend – verzweigt sich an dieser Stelle, und über eine Strecke von fast 4 km sind die deutlichen Spuren der beiden nebeneinander verlaufenden Kanaltrassen zu verfolgen (**Abb. 7**).

Durch die bei den Ausgrabungen gewonnenen Erkenntnisse lässt sich das folgende Bild der Trassenführungen zusammenfügen: Geplante und in Angriff genommene Trasse war die über den Sattel verlaufende Linie, die leitungsaufwärts ihre Fortsetzung in dem talseitigen Ausbruchgraben

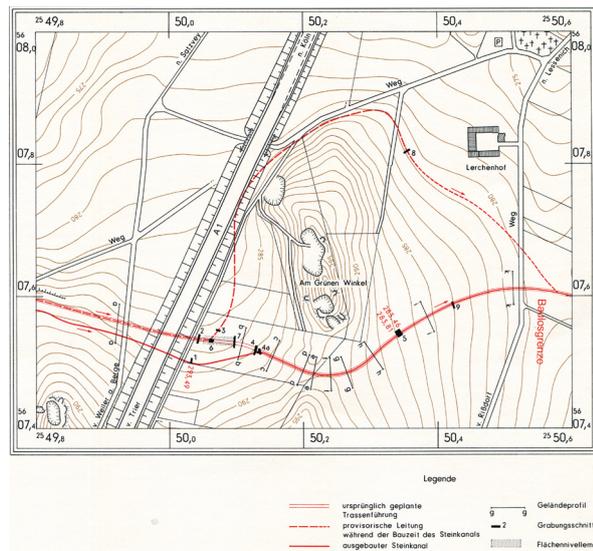


Abb. 8 Eifelwasserleitung bei Mechernich-Lessenich. Beim Ausbau des Bergeschnittes ‚Am Grünen Winkel‘ gab es offensichtlich bautechnische Probleme, welche mittels einer provisorischen Holzleitung als Bypass um den Bergsporn herum gelöst wurde. Der Steinkanal wurde danach auf einer neuen Trasse seitlich etwas versetzt gebaut und durchstach den Bergsporn.

findet. Diese Trasse folgt einer gleichmäßigen, plausiblen Linie durch die Landschaft. Die Linienführung über den Berg hätte jedoch einen Tunnelbau erfordert, oder es wäre ein Geländeeinschnitt von bis zu 8 m Tiefe anzulegen gewesen. Man wählte den Geländeeinschnitt mit seinen umfangreichen Erdarbeiten als Bauverfahren, und dabei gab es wohl erhebliche Schwierigkeiten im Baufortschritt¹³. Deshalb wurde zur Verkürzung der Bauzeit eine 4 km oberhalb des ‚Grünen Winkels‘ beginnende provisorische Holzleitung als Bypass in Betrieb genommen, die vor dem Bergdurchstich die ursprüngliche Trasse verließ und um den Berg herumgeführt wurde. Dazu wurde ein kleiner Graben ausgehoben, in dem die Leitung installiert wurde. Nun konnte die Wasserversorgung Kölns provisorisch in Betrieb genommen und gleichzeitig weiter am Durchstich gearbeitet werden (**Abb. 8**).

Am oberen Anschlusspunkt der provisorischen Leitung beginnend, wurde nun die Trasse der Hauptleitung zur Bergseite verlegt und darin der Steinkanal errichtet. Im Westhang des Bergspornes, kurz nach dem Abknicken der provisorischen Leitung, bog der Steinkanal wieder auf die ursprüngliche Planungslinie ein. Nach dessen endgültiger Fertigstellung wurde die provisorische Leitung entbehrlich und wieder ausgebaut. Deshalb war bei den Ausgrabungen von dieser

Leitung nur noch der Ausbruchgraben sichtbar. Wahrscheinlich war sie als Holzrinne gefertigt, denn im Ausbruchgraben findet sich nur wenig Steinmaterial.

5. Holzascheverwendung beim Wasserleitungsbau - erstmals archäologisch nachgewiesen

Mit den zuvor beschriebenen Maßnahmen war der Kanalquerschnitt komplett ausgearbeitet. Eine auf diese Weise hergestellte Wasserleitung musste nun nur noch mit Erdreich überdeckt werden, um einen Frostschutz herzustellen.

Es gibt allerdings einige Stellen, an denen sich ein weiterer Arbeitsschritt vor der Inbetriebnahme nachweisen lässt, welcher uns von Vitruv im achten seiner „Zehn Bücher über Architektur“ aber durchaus beschrieben worden ist. Bei diesem Spezialverfahren handelt es sich um eine Möglichkeit, die Leitungen zusätzlich gegen Undichtigkeiten zu schützen, denn Vitruv empfiehlt: „Ferner wird man, bevor zum ersten Mal Wasser am Ausgangspunkt der Leitung eingelassen wird, Asche hineinschütten, damit etwa nicht hinreichend abgedichtete Fugen durch die Asche abgedichtet werden“¹⁴.

Dieses Verfahren ist allerdings bisher nur an drei Fundstellen beobachtet worden: Bei einer Fundstellenbeobachtung in Mechernich-Eiserfey im Jahre 1978 war auf der *opus signinum*-Schicht eine dünne schwarze Schicht aufgefallen¹⁵; des-



Abb. 9 Eifelwasserleitung bei Mechernich-Vollem. Kleine, aber gut erhaltene Aquäduktbrücke mit Holzaschebefunden im Kanalrinne.

gleichen in der Rinne der Aquäduktbrücke in Mechernich-Vollem (Abb. 9 und 10)¹⁶. In beiden Fällen wurden Proben geborgen. Besonders auffällig war ein solcher Befund im Oberlauf der Wasserleitung von Nîmes in Frankreich. Hier, wo man erst vor wenigen Jahren ein Ableitungsbecken freigelegt hat, war auf großen Flächen der Kanalseitenwände der Kalksinter abgeplatzt und hatte dabei auf der *opus signinum*-Schicht einen durchgängigen Schichtauftrag schwarzer Färbung freigelegt (Abb. 11)¹⁷.

In Hinblick auf die Textstelle bei Vitruv war es angebracht, diese Schichten zu untersuchen, um die Vermutung zu erhärten, dass die Bauleute hier nach Vitruvs Vorgaben gearbeitet haben. Aus diesem Grunde wurde die zuletzt entnommene Probe aus Mechernich-Vollem analysiert¹⁸: „Für die naturwissenschaftliche Untersuchung einer schwarzbraunen Schicht auf ihre Zusammensetzung stand ein Fragment der Wasserleitung zur Verfügung. Die Untersuchungen wurden mit physikochemischen Methoden (energiedispersive Röntgenfluoreszenz und Infrarotspektroskopie) durchgeführt. Die schwarzbraune Schicht

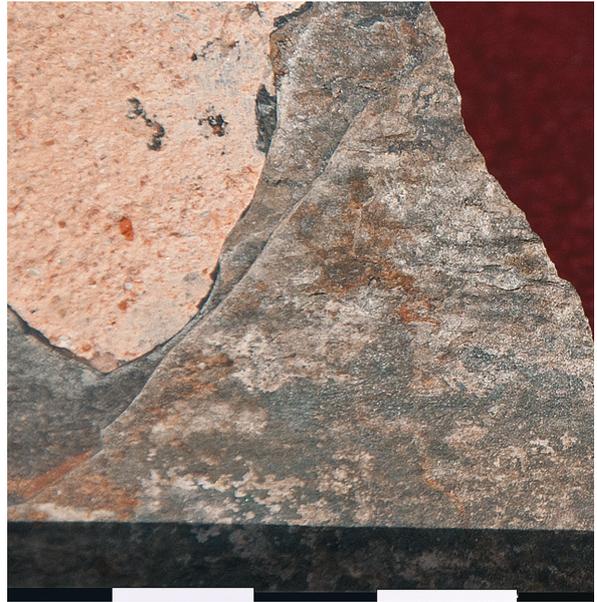


Abb. 10 Eifelwasserleitung bei Mechernich-Vollem. Zwischen *opus-signinum*-Schicht und Kalkablagerung ist der schwarze Holzascheauftrag gut zu erkennen.



Abb. 11 Wasserleitung für das antike Nîmes unterhalb der Eure-Quelle. Großflächiger Holzascheauftrag an den Seitenwangen des Kanals.

befindet sich an der Grenzfläche zwischen *opus signinum* und der im Laufe der Zeit gebildeten Sinterkalkschicht. Es wird vermutet, dass es sich um eine Ascheschicht handelt, die vor der Inbetriebnahme zur Abdichtung der Leitung eingesetzt wurde. Die Untersuchung mit Hilfe der Infrarotspektroskopie zeigt keine Anwesenheit von organischen Komponenten. Somit sind Teere, Bitumen o. ä. auszuschließen. Die Analyse mit Hilfe der energiedispersiven Röntgenfluoreszenz zeigt neben Calcium als Hauptkomponente aus dem Kalksinter deutliche Anteile an Mangan, Eisen und Zink. Vergleicht man dies mit literaturbekannten anorganischen Komponenten in Holzasche, so ergeben sich deutliche Parallelen. Somit bestätigt sich die Vermutung, dass die Wasserleitung vor der eigentlichen Inbetriebnahme mit Holzasche behandelt wurde¹⁹.

Der Befund in diesem konkreten Fall ist erstaunlicherweise erst der jüngsten Forschung zuzurechnen, und er belegt einmal mehr, dass Vitruv durchaus auch dann ernst zu nehmen ist, wenn archäologische Nachweise zu einem bestimmten Fragenkomplex (noch) nicht zu machen sind.

6. Ausblick

Wie die genannten Beispiele zeigen: auch in Beton gegossene antike Bauwerke können als Quelle für die Holznutzung herangezogen werden. In der Zukunft gilt es verstärkt auf solche Spuren zu achten, die eventuell sogar die Bestimmung der Holzart erlauben.

Anmerkungen

¹ Grewe 2007, 65–74.

² Vitruv, *De architectura*, passim.

³ Grewe 1986, passim.

⁴ Den Befund sicherte Herr J. Wentscher (Meckenheim), der auch die entsprechende Fundmeldung machte.

⁵ Grewe 2009, 109–128.

⁶ Im Falle der Eifelwasserleitung lag die Baugrubensohle ca. 3 m unter dem unverritzten Gelände.

⁷ Haberey 1972, 15.

⁸ Grewe 1991, 404–405.

⁹ Haberey 1965, 35.

¹⁰ Grewe 2014, 161–162.

¹¹ Grewe 1986, 95–96 (Fundstelle 23.3).

¹² Grewe 1983, 343; Grewe 1986, 90 (Fundstelle 23.a).

¹³ Da für den Bau des Steinkanals ein Baugraben von 2,5–3 m Tiefe auszuheben war, musste am ‚Grünen Winkel‘ ein Geländeeinschnitt von rund 8 m angelegt werden. Bei einer Böschungsneigung von auf beiden Seiten 1:1 ergab sich für den Einschnitt eine Breite von 16 m auf der Höhe des Bergsporns.

¹⁴ Vitruv 8,6,9.

¹⁵ Grewe 1986, 72 (Fundstelle 20.2).

¹⁶ Grewe 1986, 64–66 (Fundstelle 18.2).

¹⁷ Dieser Befund wurde während einer Exkursion im Jahre 2012 fotografisch dokumentiert; Proben wurden nicht entnommen; Grewe 2014, 79–81.

¹⁸ Die 2012 entnommenen Proben wurden vom Mikroanalytischen Labor Prof. Dr. Elisabeth Jägers/Dr. Erhard Jägers in Bornheim-Hemmerich untersucht. Für die Übernahme der Kosten der Untersuchung ist dem Freundeskreis Römerkanal e.V., Rheinbach zu danken.

¹⁹ Gutachten Mikroanalytisches Labor Jägers vom 4.4.2013.

Abbildungsnachweis

Abb. 1: Grafik T. Wehrmann für Geo Epoche, nach Zeno Diemer im Deutschen Museum München.

Abb. 2–11: Fotos Verfasser.

Antike Quellen und ihre Übersetzungen

Vitruv, De architectura

M. P. Vitruvius, De architectura. Zehn Bücher über Architektur. Übersetzt und mit Anmerkungen versehen von C. Fensterbusch (Darmstadt 1976).

Literatur

Grewe 1983

K. Grewe, Neue Ausgrabungen im Verlauf der römischen Wasserleitungen nach Köln. Bonner Jahrbücher 183, 1983, 343–384.

Grewe 1986

K. Grewe, Atlas der römischen Wasserleitungen nach Köln. Rheinische Ausgrabungen 26 (Köln 1986).

Grewe 1991

K. Grewe, Neue Befunde zu den römischen Wasserleitungen nach Köln. Nachträge und Ergänzungen zum ‚Atlas der römischen Wasserleitungen nach Köln‘. Bonner Jahrbücher 191, 1991, 385–422.

Grewe 2007

K. Grewe (Hrsg.), Wasser auf Burgen im Mittelalter. Frontinus-Schriftenreihe 7 (Mainz 2007).

Grewe 2009

K. Grewe, Chorobat und Groma – Neue Gedanken zur Rekonstruktion und Handhabung der beiden wichtigsten Vermessungsgeräte antiker Ingenieure. Bonner Jahrbücher 209, 2009, 109–128.

Grewe 2014

K. Grewe, Aquädukte – Wasser für Roms Städte (Rheinbach 2014).

Haberey 1965

W. Haberey, Die römische Wasserleitung nach Köln (Bonn 1965).

Haberey 1972

W. Haberey, Die römischen Wasserleitungen nach Köln (Bonn 1971; ²1972).

Prof. Dr. Klaus Grewe
Tannenstraße 18
53913 Swisttal
mail@klaus-grewe.de;
www.klaus-grewe.de
(mail@klaus-grewe.de;))

Eine Holzrohrleitung in Oberaden. Neue Aspekte zur Wasserversorgung und Räumung des römischen Legionslagers

Tobias Runkel

Zusammenfassung – Zusammenfassung – Bei Grabungen im römischen Legionslager von Oberaden wurde 1988 innerhalb des Prätoriaums ein intentionell verfüllter Kastenbrunnen freigelegt. Unter vielen eingebrachten Bauhölzern fanden sich im Bereich der Brunnensohle Elemente einer hölzernen Wasserrohrleitung. Sie wurden 2014 in der Mitmach-Ausstellung „Hier baut Rom!“ im LWL-Römermuseum in Haltern am See erstmals der Öffentlichkeit präsentiert. Bei dem vorliegenden Leitungstyp handelt es sich um eine reine Holzkonstruktion, die archäologisch eher selten anzutreffen ist. Unter den wenigen bekannt gewordenen Parallelen, u.a. aus Vitodurum, Tasgetium und Vindolanda, stellt sie den bislang frühesten Beleg dieses Typs dar. Allein ihr Nachweis bereichert das Bild der einstigen Wasserversorgung Oberadens um einen wesentlichen Aspekt. Denn bislang ging man von einer ausreichenden Trinkwasserversorgung des Legionslagers aufgrund der großen Anzahl an entdeckten Brunnen aus. Ob die Leitung das Lagerzentrum mit Frischwasser von außerhalb versorgte, etwa für ein anzunehmendes Privatbad innerhalb des Prätoriaums, oder über Brunnenwasser gespeist wurde, ist aufgrund fehlender Befunde nicht zu ermitteln. Die Leitung kann frühestens mit der Lagergründung im Jahre 11 v. Chr. angelegt worden sein. Charakteristische Demontageerscheinungen an den Leitungselementen und ihre Befundsituation legen den Schluss nahe, dass die Leitung, wie die Brunnen, im Zuge der planmäßigen Lagerniederlegung der Jahre 8/7 v. Chr. durch die Römer unbrauchbar gemacht wurde.

Schlüsselwörter – Römerzeit, Lippelager, Oberaden, Wasserversorgung, Deuchelleitung, Brunnen, intentionelle Zerstörung

1. Einleitung

Bei Ausgrabungen im römischen Legionslager von Oberaden (Stadt Bergkamen, Kreis Unna) wurde innerhalb des Prätoriaums im Jahre 1988 ein Kastenbrunnen freigelegt, aus dem mehrere Hölzer geborgen werden konnten (Grube 150)¹. Unter ihnen befanden sich auch zwei langrechteckige Blöcke mit durchlochenden Breitseiten (**Abb. 1** und **2**), die im Jahre 2014 zusammen mit Elementen der Brunnenverschalung und einer Auswahl an Bauhölzern in der Ausstellung „Hier baut Rom!“ des LWL-Römermuseums in Haltern präsentiert wurden². Eine im Vorfeld der Ausstellung erfolgte Sichtung der magazinierten Holzfunde aus Grube 150 ergab, dass es sich bei den zwei Blöcken um die Verbindungselemente (Kupplungen) einer hölzernen Wasserrohrleitung handelt³. So fand sich in einer der Kupplungsöffnungen noch das abgerissene Ende einer sogenannten Deuchel⁴. Als solche bezeichnet man im Allgemeinen Stämme, die der Länge nach durchbohrt und zu Wasserleitungen verbunden wurden. Vor allem im wald- und wasserreichen Norden des Römischen Imperiums wurden sie neben Stein, Ton und Blei für den Bau von Niederdruckleitungen verwendet⁵. Auch im Mittelalter und mancherorts noch in der Neuzeit dienten sie der Wasserversorgung⁶.

2. Befundsituation

Auf den Befund, wie auch die übrigen Funde aus Grube 150, wird hier aufgrund der noch ausstehenden Gesamtpublikation im Detail nicht ein-

gegangen. Die an dieser Stelle folgenden Ausführungen stützen sich im Wesentlichen auf die Grabungsdokumentation von 1988.

Der Brunnen 1 (Grube 150) lag innerhalb eines überdachten Gebäudetrakts im Westen des Oberadener Prätoriaums (**Abb. 3**). Die Funktion dieses Anbaus ist vorerst nicht zu bestimmen⁷. Die Sondage ließ mit dem ersten Planum (69,88 m ü. NN) eine zunächst rundliche und trichterförmige, mit den folgenden Plana eine zunehmend quadratische Grubenfassung erkennen. In einer Tiefe von ca. 2,40 m wurde der untere Teil des Brunnenkastens noch im Verbund angetroffen (**Abb. 4**). Die Konstruktion bestand aus massiven Eichenbohlen von 0,04–0,08 m Stärke, durchschnittlich 1,20 m Länge und 0,30 m Höhe⁸. Sie waren an ihren Enden oben und unten mit zurückspringenden Quernuten⁹ versehen und übereck zusammengesetzt. Die lichte Brunnenweite betrug ca. 0,90 m. Die Hinterfüllung der Konstruktion zeichnete sich weitgehend als homogene graue Masse ab. In 4,60 m Tiefe ruhte der Brunnenkasten auf zwei waagerechten Bohlen, die in der Grube verkeilt und durch die aufliegende Last gebrochen waren (**Abb. 4** und **5**). Darunter folgte ein in den felsigen Mergel eingetiefter Schacht, dessen Sohle bei 63,44 m ü. NN erreicht wurde.

Der untere Bereich des Brunnenschachtes war dicht mit hineingeworfenen Hölzern verfüllt (**Abb. 5**), die sich ebenfalls durch das lehmig-feuchte Bodenmilieu erhalten hatten¹⁰. Es handelte sich dabei vor allem um Balken und Streben einer Fachwerkkonstruktion, die z. T. Brandspuren aufweisen und von den benachbarten Prätoriaumbauten stammen könnten¹¹. Die schließende Sedimentation des Brunnens war von pastoser,

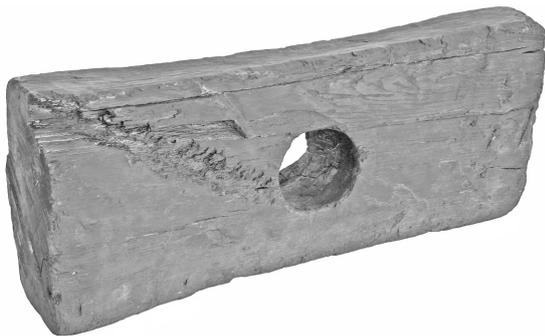


Abb. 1 Kupplung A (Vorderseite).



Abb. 2 Kupplung B (Rückseite).

einheitlich grauer Konsistenz mit einigen gelben Lehmeinschlüssen. Die Elemente der Holzrohrleitung lagen im untersten Bereich der Brunnensohle. Ihre genaue Position innerhalb des sich unablässig mit eindringendem Wasser und Schlamm füllenden Mergellochs wurde nicht dokumentiert. Die Brunnenverfüllung und besonders die dichte Versturzsituation der Bauhölzer lassen auf eine intentionelle Verfüllung schließen.

3. Die Oberadener Leitungsfunde¹²

Soweit es der Erhaltungszustand zuließ, wurden die Holzfunde aus Grube 150 zur Konservierung mit Polyethylenglycol (PEG) stabilisiert. Eine Holzartbestimmung sowie eine dendrochronologische Untersuchung der beiden Kupplungen A und B sowie der abgerissenen Deuchel, die in der Öffnung von Kupplung B belassen wurde, liegen nicht vor. Augenscheinlich handelt es sich bei den Kupplungen um Eichenholz¹³. Ihre Zurichtung und Maße sind sich einander ähnlich. Trotz Trocknungsschäden und Konservierung mit PEG lassen sich an ihnen verschiedene Bearbeitungsspuren erkennen. Hauptsächlich an den Kopfseiten sind geradlinige bzw. V-förmige Scharten zu sehen (Abb. 6 und 7), die auf eine Bearbeitung mit einem Beil oder einer Dechsel zurückzuführen sind¹⁴. Es fällt ferner auf, dass alle Kopfseiten einen Versprung zeigen und im Profil mehr oder weniger schräg verlaufen. Zusammen mit den Scharten liegt der Schluss nahe, dass die Werkstücke auf das endgültige Längenmaß gebeilt wurden. Die dazu vergleichsweise glatte Oberflächenbeschaffenheit der Vorderseite von Kupplung A (Abb. 1) und der Rückseite von B (Abb. 2) geht dagegen wohl auf ein Zersägen des ursprünglichen Stamms zurück. Die jeweiligen Gegenseiten sowie die Ober- und Unterseiten

sind passgenau mit der Maserung und waren offensichtlich durch Spaltung entstanden.

Die Öffnungen der Kupplungen wurden mit einem Beitel ausgestemmt. Die vorderseitigen sind rund, die rückseitigen ungleichmäßig oval gearbeitet. Die 0,019 m breiten Schlagspuren finden sich sowohl an den Rändern als auch an den Wandungen beider Öffnungen (Abb. 8)¹⁵. Bei Kupplung A sind außerdem die ersten 0,03 m der Wandung nachträglich geglättet worden (Abb. 1). Auffallend ist hier zudem ein Kreis von 0,145 m Durchmesser, der mit einem Zirkel eingritzelt wurde und die vorderseitige Öffnung konzentrisch umgibt (Abb. 6). Ob dieser Kreis der Orientierung diene und als Vorritzung auf den Außendurchmesser der einstigen Deuchel Bezug nahm, kann nur vermutet werden. Weitere zu erwartende Ritzungen dieser Art konnten nicht ausgemacht werden.

Das in der Öffnung von Kupplung B steckende Deuchelfragment ist konisch gearbeitet und weist eine azentrische Durchbohrung mit glatter Wandung auf (Abb. 7). Die lichte Weite des Bohrkannals beträgt durchweg 0,06 m. Das geborstene Ende deutet auf eine grobe Demontage der Leitung hin, wozu auch die Beschädigungen an der Vorderseite von Kupplung A passen. Womöglich wurde hier eine Stange o. ä. als Hebel zwischen Kupplung und einstige Deuchel getrieben, um das Gefüge mit Gewalt zu lösen (Abb. 1 und 6).

4. Deuchelleitungen und ihre Verbindungen

Für die Fertigung von Deucheln wurde bestimmten Holzarten der Vorzug gegeben. Ausschlaggebend für die Wahl waren sicherlich Bäume von geradem Wuchs. Bereits Plinius der Ältere hält Kiefer, Fichte und Erle als besonders geeignet für Rohrleitungen¹⁶. Erhaltene Funde zeichnen jedoch

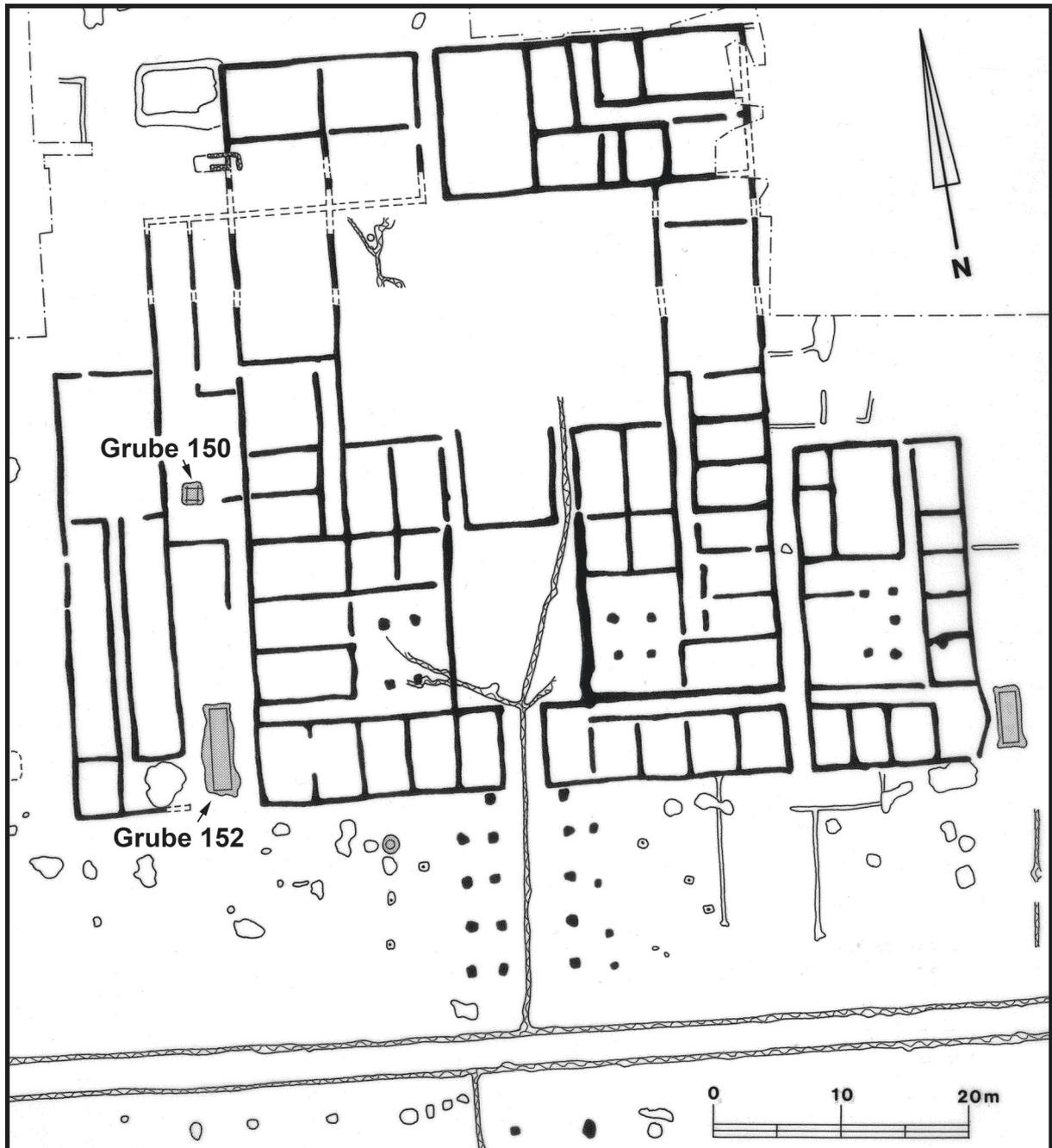


Abb. 3 Grundrissplan des Prätoriaums mit Grube 150 und 152.

ein differenzierteres Bild. So belegen z. B. aquitanische Leitungsfunde auch die Verwendung von Eiche, Kirsche, Birke und Kastanie¹⁷. Die Holzarten wurden wohl weniger nach spezifischen Kriterien als vielmehr nach regionaler Verfügbarkeit gewählt. Das Durchbohren erfolgte manuell und setzte großes Geschick im Umgang mit dem Werkzeug voraus. Vorzugsweise orientierte man sich dabei an der Markröhre des schlagfrischen

Stamms¹⁸. Je nach Stammlänge war es nötig, von beiden Seiten aus und in mehreren Durchgängen zu bohren¹⁹. Nur wenige römische Löffelbohrer sind entdeckt worden, die hinsichtlich der erforderlichen Länge und Breite als Deuchelbohrer angesprochen werden können²⁰. Bis zur Verlegung konnten die Holzrohre als Halbfabrikate in sogenannten Deuchelweihern gewässert werden, wodurch Trocknungsrisse verhindert werden

Grube 150

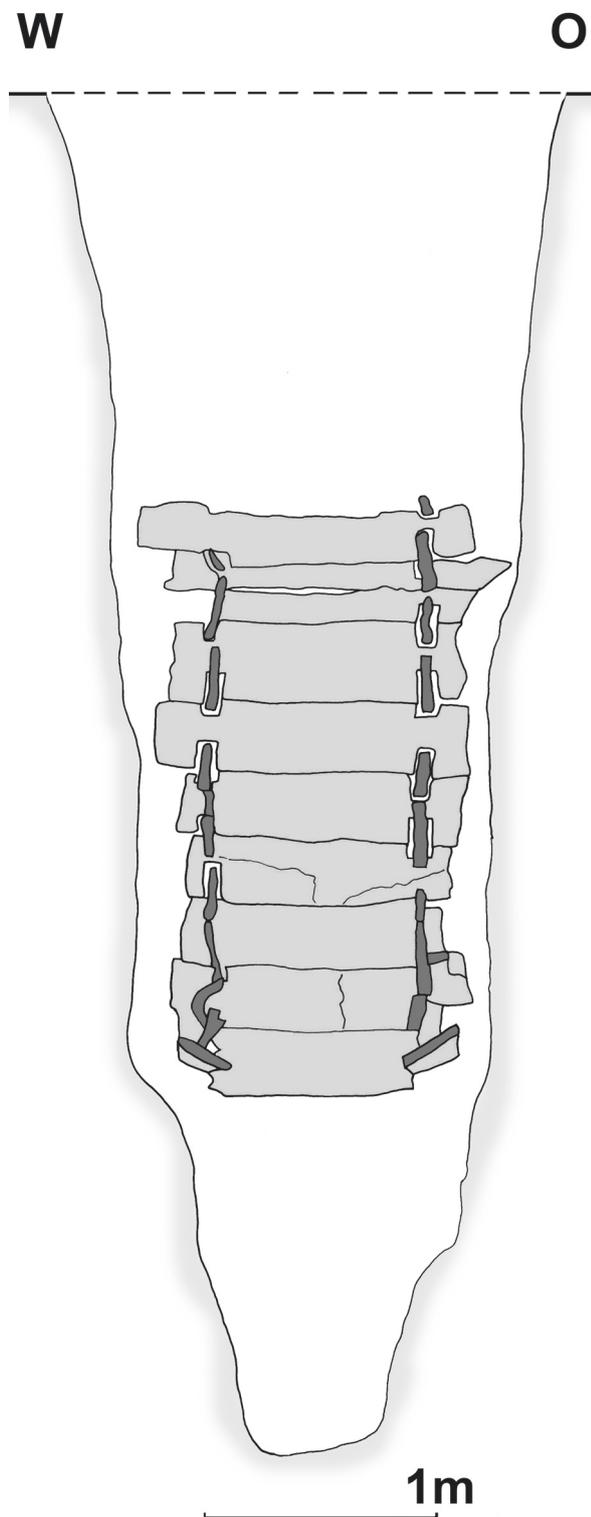


Abb. 4 Position des erhaltenen Brunnenkastens innerhalb der römischen Baugrube (Grube 150).

sollten²¹. Verlegt wurden sie oft als außen unbehandeltes Rundholz z. T. samt Rinde²². Seltener weisen sie einen durch Bebeilen oder Zuschnitt entstandenen polygonalen Querschnitt auf²³. Idealerweise schlug man die Leitungsgräben mit Lehm aus, um die verlegten Holzrohre auch äußerlich feucht zu halten und Trocknungsrisse vorzubeugen²⁴.

Die Verbindung der Deuchel untereinander konnte auf verschiedene Weise erfolgen. Sehr häufig kam dafür der sogenannte Deuchelring zum Einsatz. Er ist von vielen römischen Fundorten her bekannt²⁵. Dabei handelt es sich um ein geschmiedetes Ringband aus Eisen mit scharfen Rändern und häufig mit mittig umlaufendem Grat an der Außenseite²⁶. Im Durchmesser stets größer als der jeweilige Rohrinnendurchmesser der Deuchel, wurde der Ring an der Stirnseite um das Bohrloch positioniert und eingeschlagen²⁷. Der Grat verhindert dabei ein zu tiefes Eindringen in das Holz²⁸ und gewährleistet m. E. gleichzeitig die axiale Ausrichtung zur nächsten Deuchel. Eine zusätzliche Sicherung dieser Verbindung konnte mit äußeren Spannrings erreicht werden, wie etwa bei den Deuchelleitungen des Kastells Kapersburg²⁹ und des Gutshofs von Brigachtal-Überauchen³⁰. Auch für mittelalterliche Leitungen ist die Kombination von Deuchel- und Spannrings belegt³¹. Letztere verhinderten ein durch Aufquellen verursachtes Ausfasern des Holzes. Eine weitere Verbindung erzielte man durch das Ineinanderstecken der Rohre. Dafür wurde, wie z. B. in *Virunum*³² und *Carnuntum*³³, ein Deuchelende zu einer Tülle konisch verjüngt, das andere Ende zur Aufnahme ausgebuchtet. Ein zusätzlicher Spannrings konnte auch bei diesem Typ eine dichte Verbindung gewährleisten³⁴.

5. Der Oberadener Leitungstyp und seine Parallelen

Die Oberadener Deuchel ist als Rundholz mit beidseitig ausgearbeiteten Tüllen zu rekonstruieren (Abb. 9). Sie wurde trocken in die Kupplungen gesteckt und durch Inbetriebnahme der Leitung – was ein Aufquellen des Holzes zur Folge hatte – verpresst³⁵. Dieser Leitungstyp ist archäologisch selten belegt. Dies mag hauptsächlich darin begründet liegen, dass es sich hierbei um eine reine Holzkonstruktion handelt, denn generell verwittern Holzleitungen besonders schnell, wenn sie trockenfallen³⁶. Es verwundert also nicht, dass der Nachweis oder gar der Verlauf einer Deuchelleitung in den meisten Fällen überhaupt nur anhand

der oben vorgestellten Metallverbindungen gelingt. In wenigen Fällen wie z. B. in *Augusta Raurica*³⁷ und *Vindonissa*³⁸ belegen versinterte Kerne der vergangenen Rohre indirekt deren Existenz. Besondere Bedeutung für die Interpretation der Oberadener Leitung kommt daher folgenden Befunden zu: Im sogenannten Westquartier von *Vitudurum* hatten sich aufgrund günstiger Bodenverhältnisse noch komplette Leitungsstränge im Verbund erhalten³⁹. Sie versorgten einst Bassins innerhalb gewerblich genutzter Räume über eine naheliegende Brunnenstube⁴⁰. Die Kupplungen bestanden dort ebenfalls aus langrechteckigen Blöcken und wurden aus Eichenholz gefertigt. Für die durchschnittlich 3 m langen Deuchel mit beidseitig konisch gearbeiteten Enden wurde Erlen- bzw. einmal Eichenholz verwendet. Die Rohrrinnendurchmesser variierten zwischen 0,05 m und 0,13 m. Auch wenn die Öffnungen der Kupplungen in *Vitudurum* mit 0,10–0,16 m z. T. größer ausfallen, sind sie hinsichtlich ihrer Maße und äußeren Zurichtung den Oberadener Exemplaren sehr ähnlich. Eine weitere erhaltene Deuchelleitung identischen Typs wurde die im schweizerischen Pomy-Cuarny⁴¹ entdeckt: Sie führte einst Quellwasser zu einer römischen Villa⁴². Die Kupplungen hatten Öffnungen von 0,13–0,14 m und waren hier ebenfalls aus Eichenholz. Die bis zu 3,70 m langen Deuchel mit Bohrkanälen von 0,09–0,10 m im Durchmesser waren aus Weißtannenstämmen gefertigt. Entsprechende Kupplungen aus Eichen- und Deuchel aus Erlenholz von bis zu 3 m Länge sind auch aus *Tasgetium* bekannt. Einer der Leitungsstränge speiste dort den Brunnenstock eines Holzverschaltens Beckens⁴³. Für Großbritannien ist dieser Leitungstyp ebenfalls nachgewiesen: Im Kastell *Vindolanda* erhielten sich im Verbund entsprechende Kupplungen aus Eichen- und Deuchel aus Erlenholz von durchschnittlich 1,60 m Länge mit Rohrrinnendurchmessern von 0,05 m⁴⁴.

Soweit ersichtlich, waren die Innenwände der Kupplungsöffnungen von Pomy-Cuarny rund und relativ glatt gearbeitet⁴⁵, was sicherlich eine passgenauere Aufnahme der Deuchel ermöglichte. Ob dort die Öffnungen durch Bohren entstanden sind, wie für die Exemplare aus *Vitudurum*⁴⁶ und *Vindolanda*⁴⁷ angenommen wird, oder nach einer möglichen Arbeit mit dem Stechbeitel die Innenwandungen geglättet wurden, ist nicht zu ermitteln. Hinweise auf eine Bearbeitung der Kupplungen mit einem Beil oder einer Dechsel sind lediglich den publizierten Zeichnungen der Exemplare von Pomy-Cuarny zu entnehmen⁴⁸. Die V-förmigen und geradlinigen Scharten sind



Abb. 5 Versturzsituation und Stützbohlen *in situ* nach Entnahme des Brunnenkastens (Grube 150).

mit denen der Oberadener Funde durchaus vergleichbar.

In Rottweil⁴⁹ und Waldgirmes⁵⁰ konnte der Verlauf von Deuchelleitungen mit Holzkupplungen anhand charakteristischer Bodenverfärbungen nachgewiesen werden, in *Vitudurum*⁵¹ und *Vindonissa*⁵² auch durch Hohlräume, die das vergangene Holz hinterließ. In regelmäßigen Abständen zeichneten sich in den genannten Befunden Querriegel im Leitungsstrang ab, die auf eine Verwendung jener Kupplungen, wie hier vorgestellt, schließen lassen. Auch im römischen Weihebezirk von Osterburken deutet zumindest das konusförmige Ende eines Deuchelfragments auf jene Kupplungen hin, die sich dort allerdings nicht erhalten haben⁵³.

6. Die Leitungsfunde im Kontext der Oberadener Wasserversorgung

Trotz großflächiger Ausgrabungen sind für Oberaden keine weiteren Funde bzw. Befunde wie in Rottweil, Waldgirmes oder *Vitudurum* nachgewiesen, die den einstigen Leitungsverlauf erkennen ließen. Auch sind weder Deuchelringe noch andere in Frage kommende Metallverbindungen belegt, die auf eine Existenz anderer Deuchelleitungstypen in Oberaden hinweisen könnten⁵⁴. Entsprechend hypothetisch müssen daher Aussagen zu Nutzung, Verlauf oder Komplexität

Kupplung A

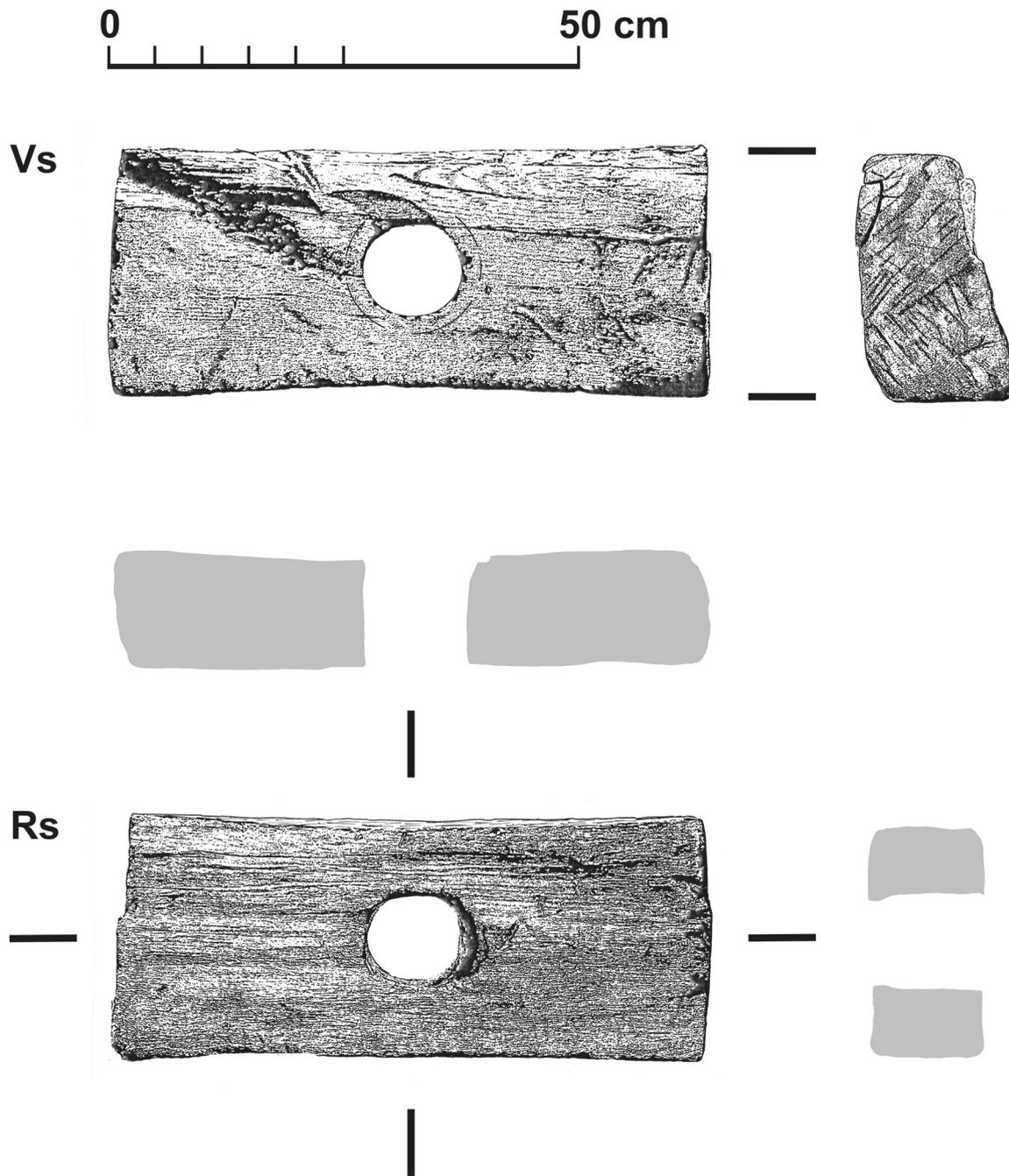


Abb. 6 Kupplung A (Zeichnung).

der einstigen Leitung bleiben. Allein ihr Nachweis erweitert jedoch das Bild der Wasserversorgung Oberadens um einen wesentlichen Aspekt, denn bislang war anzunehmen, dass eine ausreichende Trinkwasserversorgung des Lagers über seine vielen Grundwasserbrunnen⁵⁵ erfolgte. Die

Deuchelleitung mag daher als Fernleitung für das Oberadener Lagerzentrum⁵⁶ zusätzliches Quellwasser von außerhalb, wie etwa die Leitung in Pomy-Cuarny⁵⁷, herangeführt haben. Denkbar ist aber auch, dass die Leitung oder ein ganzes Leitungssystem über Brunnen gespeist wurde, wie

Kupplung B

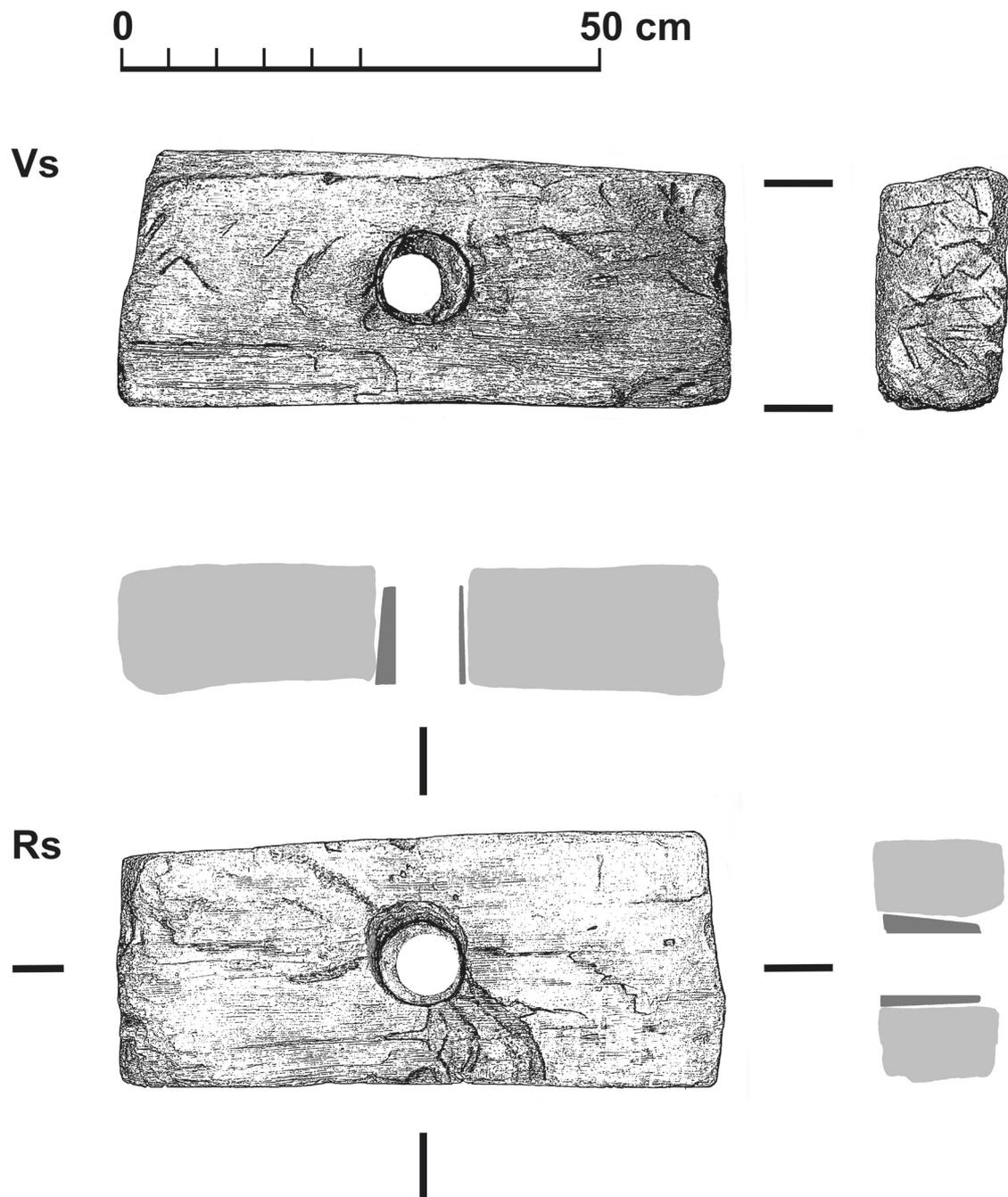


Abb. 7 Kupplung B mit Deuchelfragment (Zeichnung).

z. B. in Bad Bellingen, wo das stetig ansteigende Wasser eines Brunnens über eine Deuchelleitung abfloss und die Arbeitsgrube einer römischen Eisenschmelze versorgte⁵⁸. Ähnliches zeigen die bereits angeführten Befunde im Westquartier von *Vitudurum*⁵⁹. Vor diesem Hintergrund gewinnt

der Umstand, dass die Oberadener Leitungselemente in einem Brunnen gefunden wurden, sicherlich an Bedeutung. Eine Verbindung ist aber letztlich nicht nachzuweisen.

Folgende Überlegungen seien hier noch angeführt: Eine Wasserleitung setzt grundsätzlich

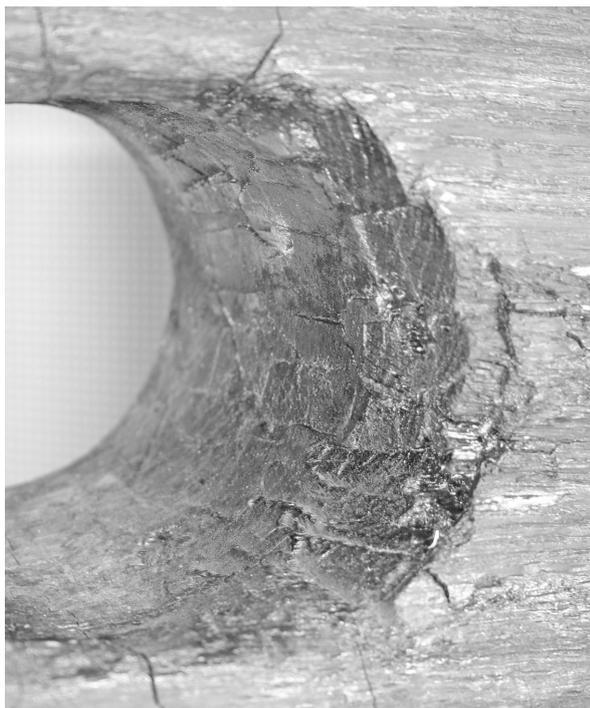


Abb. 8 Beitelspuren. Öffnung von Kupplung A (Rückseite).

mindestens eine Entnahme- bzw. Sammelstelle voraus. Als solche ließe sich theoretisch Grube 152 ansprechen, die nur wenige Meter südlich von Grube 150 innerhalb des Prätoriaumsannexes aufgedeckt wurde (Abb. 3)⁶⁰. Dabei handelte es sich um eine langrechteckige, ca. 7 x 2,20 m große

und ca. 2 m tiefe Kastengrube mit ursprünglich Holzverschaltem Boden, der auf einem Tragbalkensystem ruhte. Die Grubenwände waren vermutlich ebenfalls mit Holz verkleidet. Die großen Mengen an hineingestürzten Hölzern (Abb. 10), darunter Balken und andere Konstruktionselemente, können nicht allein und vor allem nicht zweifelsfrei der Grubenkonstruktion zugerechnet werden⁶¹, weshalb eine vollständige Rekonstruktion vorerst nicht zu erbringen ist. Auf eine mögliche Funktion als Wasserbecken⁶² könnte neben der Holzverschalung und der Tiefe ein im südlichen Bereich von Grube 152 gefundenes Bohlenfragment (Holz-Nr. 12) hinweisen (Abb. 11)⁶³. Es zeigt am erhaltenen Kopfende eine Kombination von Nut und Abblattung und weist in der Front eine Durchlochung auf. Letztere entspricht mit 0,06 m dem Rohrinnendurchmesser des Oberadener Deuchelfragments. Die Zurichtung bzw. erhaltene Eckverbindung deutet darauf hin, dass es sich um ein massives Wangenelement der Kastengrube handelt. Ob über das Loch der Wange Wasser ins Becken geleitet wurde oder hier ein Ablauf vorliegt, ist vorerst nicht zu klären. Gegen einen Zulauf und die Anbindung an eine Deuchel mag auf den ersten Blick der geringe Durchmesser des Lochs sprechen. Denn hier würde man eine entsprechende Öffnung in Größe der Kuppelungsöffnungen (0,10–0,12 m) erwarten, in die die Deuchel gesteckt bzw. verpresst wurde. Allerdings ist aus dem Westquartier in *Vitudurum* ein ähnlich gestaltetes Wangenelement mit kleinerer

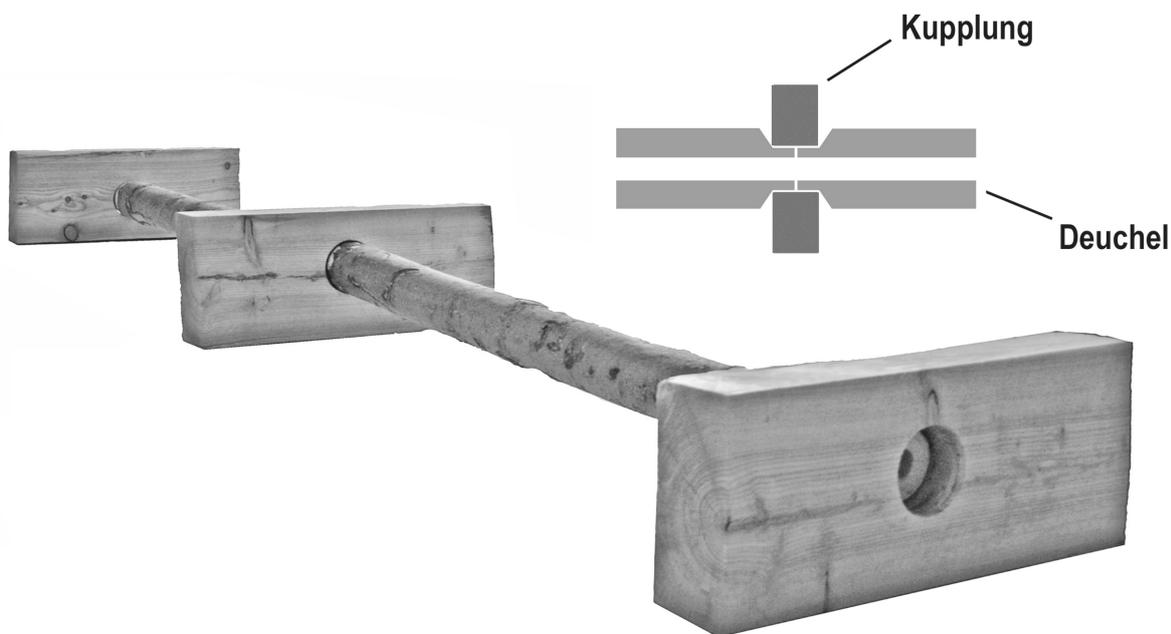


Abb. 9 Nachbildung des Oberadener Deuchelleitungstyps von Röhremeister H.-J. Wenzel für die Ausstellung "Hier baut Rom!" sowie schematische Darstellung der Verbindung.



Abb. 10 Versturzsituation der in Grube 152 vorgefundenen Hölzer. Blick nach Norden.

Durchlochung bekannt. Es wurde im Bereich einer Brunnenstube gefunden und weist eine Anzahl von Nägeln rund um die ca. 0,08 m breite Öffnung auf⁶⁴. Möglicherweise setzte dort die einstige Deuchel mit vergleichbarem Rohrendurchmesser plan an und wurde mit der Wange vernagelt. Für das Oberadener Wangenfragment ist Derartiges allerdings nicht dokumentiert, weshalb nach momentanem Stand auch eine Interpretation als Ablauf in Betracht gezogen werden kann.

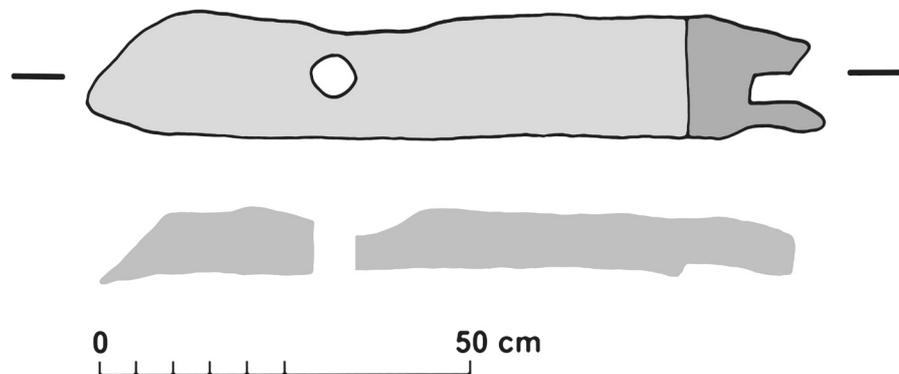
7. Datierung der Leitungsfunde

Für die Datierung der Oberadener Leitungsfunde sind die vor allem auf naturwissenschaftlichen Ergebnissen basierenden Eckdaten Oberadens

(sog. Oberaden-Horizont) entscheidend. So konnte die Errichtung der Holz-Erde-Mauer und damit die Gründung des Legionslagers von Oberaden auf dendrochronologischem Wege jahrgenau bestimmt werden. Das Schlagen der dafür frisch und mit Waldkante verbauten Eichen ist für den Spätsommer des Jahres 11 v. Chr. belegt und fällt somit in die erste Phase der Germanien-Feldzüge unter Drusus⁶⁵. Oberaden kann demnach mit der bei Cassius Dio erwähnten Errichtung eines befestigten Stützpunktes im späteren Verlauf des Jahres 11 v. Chr. in Verbindung gebracht werden⁶⁶. Damit ist der frühestmögliche Zeitpunkt für die Installation der Deuchelleitung gegeben⁶⁷.

Für einige Hölzer der Brunnenkonstruktion aus Grube 150 liegen ebenfalls dendrochronologische Daten vor. Zwei Hölzer mit erhaltener Waldkante wurden in der Vegetationspause des Jahres 8 v. auf 7 v. Chr. gefällt und liefern damit nicht nur einen *terminus post quem* für den Brunnenbau, sondern bekräftigen zugleich auch eine Belegung des Militärlagers bis mindestens in den Winter 8/7 v. Chr. hinein⁶⁸. Die Anlage des Prätoriumbrunnens ist in die Endphase Oberadens zu setzen, das nach numismatischen, historischen und archäologischen Erwägungen nur kurze Zeit später von den Römern planmäßig geräumt wurde⁶⁹. So belegen entsprechende Befunde ein Niederbrennen der Gebäude und ein Vergiften der Brunnen mit Fäkalien und Tierkadavern⁷⁰. Auch Grube 150 reiht sich in diese Beobachtung ein und ist, wie bereits oben ausgeführt, als intentionell verfallter Brunnen anzusprechen. Davon zeugen nicht nur die Versturzsituation der Hölzer mit Brandspuren (Abb. 5), sondern auch Teile der Leitungen selbst, die als erste in den Brunnen entsorgt wurden. An eine Demontage der ehemaligen Wasserleitung lassen die beschriebenen Beschädigungen an Kupplung A und das in Kupplung B noch feststehende Deuchelfragment denken. Letzteres zeigt zudem an, dass die Leitung

Abb. 11 Durchlochstes Wangenelement (Nr. 12) aus Grube 152.



noch bis zur intentionellen Verfüllung von Grube 150 bzw. der Lagerniederlegung im Jahre 8/7 v. Chr. in Betrieb gewesen sein dürfte. Unter den mir bekannt gewordenen und hier angeführten Vergleichsfunden stellt die Oberadener Deuchelleitung demnach den bislang frühesten Nachweis dieses Leitungstyps dar⁷¹.

Antike Quellen und ihre Übersetzungen

Cassius Dio, *Historia Romana*
Lucius Claudius Cassius Dio Cocceianus, Römische Geschichte. Bearbeitet von R. u. K. Johne. In: J. Hermann (Hrsg.), *Griechische und lateinische Quellen zur Frühgeschichte Mitteleuropas bis zur Mitte des 1. Jahrtausends u.Z.* Dritter Teil: Von Tacitus bis Ausonius (2. bis 4. Jh. u. Z.). *Schriften und Quellen der Alten Welt* Bd. 37,3 (Berlin 1991) 266–335.

Plinius, *Naturalis Historia*
C. Plinius Secundus d. Ä., *Naturkunde*. Lateinisch-deutsch. Buch XVI. Hrsg. und übersetzt von R. König in Zusammenarbeit mit J. Hopp. *Sammlung Tusculum* (München/Zürich 1991).

Anmerkungen

¹ Die Grabungen im Oberadener Lagerzentrum standen unter der Leitung von J.-S. Kühlborn, Westfälisches Museum für Archäologie – Amt für Bodendenkmalpflege (seit 2007 LWL-Archäologie für Westfalen). – Erst gegen Ende der Grabungskampagne von 1987 wurde Grube 150 erfasst und als „Brunnen 1“ angesprochen. Die vollständige Sondierung erfolgte in der Kampagne 1988. Eine abschließende Veröffentlichung des Oberadener Lagerzentrums steht noch aus. Siehe dazu vorerst: Kühlborn u. a. 1986; Kühlborn 1991; Kühlborn 2008a, 13–19; Kühlborn 2008b, 16–21. – Zur Forschungsgeschichte Oberadens siehe vor allem Kühlborn 1992 und ergänzend die Bibliographie bei Mattern 2008, 149 f. Anm. 37 sowie weitere hier zitierte Titel.

² Römisches Holz- bzw. Bauhandwerk stand im Mittelpunkt der Ausstellung, die neben weiteren denkmalpädagogischen Angeboten (Wiechers 2014) das Projekt „Römerpark Aliso“ thematisch begleitete. Der Park wird auf den archäologisch nachgewiesenen Befunden des Halterner Hauptlagers unmittelbar hinter dem Museum realisiert und sieht u. a. die Rekonstruktion des Westtors sowie Teile der anschließenden Holz-Erde-Mauer vor. Siehe dazu: Aßkamp 2010; Aßkamp 2011; Aßkamp 2013; Tremmel 2013; Tremmel 2014. – Zu einem bereits in Oberaden rekonstruierten Teilstück der Holz-Erde-Mauer: Kühlborn 2008b, 20 f.; Peterse 2010; Tremmel 2011.

³ Siehe Runkel 2015 mit einem Vorbericht. – Die Interpretation gelang Frau Dr. B. Tremmel (LWL-Archäologie für Westfalen/Provinzialrömische Archäologie) die mir freundlicherweise das Thema zur Bearbeitung anvertraute und für hilfreiche Unterstützung und Diskussionen zur Verfügung stand. Dafür herzlichen Dank. Außerdem

danke ich Matthias Stanke für die kritische Lektüre des Beitrags.

⁴ Bisweilen auch als „Deichel“, „Teuchel“ oder „Tüchel“ angesprochen; vgl. Jacobi 1934, 54 mit Anm. 30; Neyses 1994, 137 Anm. 4 mit weiterer Literatur; Hoek 2001, 32 f. – Im Folgenden wird der Bezeichnung „Deuchel“ der Vorzug gegeben.

⁵ Vgl. Samesreuther 1936, 137; Johnson 1990, 229; Hodge 1992, 112; Hodge 2000, 62; Ulrich 2007, 88 f.

⁶ Siehe z. B. die mittelalterliche Deuchelleitung von Rheinbach (Grewe 1992) und Burg Blankenheim (Grewe 2002; Grewe 2006). – Holzrohre einer neuzeitlichen Pumpe aus der Grube Gottessegen auf dem Kindelsberg im Kreis Siegen-Wittgenstein: Zeiler 2014, 160 Abb. 3. – Depot mit Rohrleitungshalbfabrikaten aus dem 19. Jh. in Essen: Hopp 2013. – Im späten 19. Jh. versorgten noch größtenteils Deuchelleitungen die Stadt Luzern mit Wasser: Hoek 2001, 33 mit Anm. 86. – Zu den wohl letzten aktiven Meistern dieses Handwerks gehört H.-J. Wenzel aus Sayda-Friedebach im Erzgebirge, der eigens für die Ausstellung „Hier baut Rom!“ eine zusammensteckbare Nachbildung des Oberadener Deuchelleitungstyp anfertigte (siehe hier, Abb. 9).

⁷ Kühlborn 1991, 132.

⁸ Daneben fanden sich wohl auch Bohlen aus anderem Holz, das im Bruch heller, teilweise rötlich erschien. Aufgrund ihrer schwammigen Konsistenz war weder eine Konservierung noch eine Holzartbestimmung durchgeführt worden.

⁹ Bearbeitungsspuren belegen, dass die Nuten aus den Bohlen gesägt wurden.

¹⁰ Zur Topographie und Bodenkunde Oberadens sowie über die massiven Bergsenkungen als Auswirkungen des Steinkohleabbaus in der Region: Kühlborn 1992, 2–4.

¹¹ Kühlborn 1992, 129 mit Anm. 487 (Brunnen 85-87/150). – Fünf Fragmente aus Grube 150 sind bei Aßkamp/Wiechers 1996, 37 abgebildet. – Diese und weitere Hölzer aus Oberaden werden vom Autor im Rahmen eines Sonderforschungsprojektes dokumentiert, untersucht und alsbald vorgelegt.

¹² Fund-Nr. Oa 88.030/o. – Die folgende Ansprache als Vorder-, Rückseite etc. dient allein der Orientierung, wenigleich die Definition der jeweiligen Unterseite aus Gründen eines stabilen Standes der Kupplungen getroffen wurde. – Maße der Kupplung A: max. B. 0,645 m; max. H. 0,275 m; max. T. 0,165 m; Dm. der Öffnung ca. 0,10 m Vorderseite, ca. 0,10–0,12 m Rückseite. – Maße der Kupplung B: max. B. 0,635 m; max. H. 0,278 m; max. T. 0,156 m; Dm. der Öffnung ca. 0,10 m Vorderseite, ca. 0,10–0,12 m Rückseite. – Maße des Deuchelfragments: erh. L. 0,10 m; max. B. an der Bruchstelle 0,095 m (Vorderseite Kupplung B); max. B. an der Öffnung 0,085 m (Rückseite Kupplung B); lichte Rohrweite 0,06 m.

¹³ In Oberaden begegnet Eiche häufig als Bauholz, vgl. etwa für die Brunnenkonstruktionen, siehe Kühlborn 1992, 100–121, oder für die 2,7 km lange Holz-Erde-Mauer, für die schätzungsweise 25 000 Eichen gefällt wurden (Kučan 1992, 247). – Eiche wurde in Germanien bevorzugt in feuchter Umgebung verwendet, vgl. Nenninger 2001, 39. Außerdem stellte Eiche speziell für Rohrleitungssysteme ein langlebiges und vor allem schnell zu beschaffendes Holz dar, so Neyses 1994, 137. – Das Holz des Deuchel-

fragments unterscheidet sich von dem der Kupplungen. Möglicherweise handelt es sich hier um Erle.

¹⁴ Entsprechende Werkzeugfunde sind für die römischen Militärstützpunkte an der Lippe zahlreich belegt: Sander 1992, 153 f.; Harnecker 1997, 6–9 Taf. 1–5.

¹⁵ Ein Beitefund aus Oberaden mit einer Schneidenbreite von 0,019 m zeigt Sander 1992, 153 Kat.-Nr. 107 Taf. 38.

¹⁶ Plinius, *Naturalis Historia* XVI, 81.

¹⁷ Vgl. Loiseau II 2009, 230 Abb. 254.

¹⁸ Deuchelfunde aus dem gallo-römischen Quellheiligtum von Iln belegen, dass auch Spaltholz besonders feiwüchsiger Eichen für das Durchbohren geeignet war. Vgl. Neyses 1994, 140 mit Abb. 41. Die Stämme wurden zuerst in Teilstücke gespalten, anschließend durchbohrt und dann auf Maß gebeilt.

¹⁹ Vgl. die bei Grewe 2002, 181 Abb. 157 a–c skizzierten Arbeitsgänge zur Rohrherstellung am Beispiel der mittelalterlichen Wasserleitung von Burg Blankenheim.

²⁰ Jacobi 1897, 147. 209 Taf. 34 Abb. 7; Meier-Arendt 1984, 344 f. Nr. 12. 13 und Abb. 3; Pietsch 1983, 42–45. 105 Kat.-Nr. 326 mit Taf. 14; Nuoffer/Menna 2001, 115 Abb. 92. 93.

²¹ Pauli-Gabi u. a. 2002, 331 f. Abb. 612 zu einem in *Vitudurum* entdeckten Weiher mit Halbfabrikaten. Eine neuzeitliche Datierung ist allerdings nicht auszuschließen.

²² Siehe u. a. Nuoffer/Menna 2001, 112 Abb. 83. 84 (*PomyCuarny*), und Jernej 2001, 52 mit Abb. 9 (*Virinum*).

²³ Siehe etwa Neyses 1994, 140 mit Abb. 41; Loiseau II 2009, 229 Abb. 253 c. e; Hodge 1992, 109 Abb. 65.

²⁴ Vgl. Ulrich 2007, 89. – Bei dem ohnehin lehmigen Boden Oberadens dürfte sich dieses Vorgehen sicherlich erübrigt haben.

²⁵ Samesreuther 1936, 153 mit 33 Fundorten der „Rheinlande“. – Manning 1985, 128 mit Fundorten in Großbritannien. Ergänzend dazu: Crummy 1984, 115–117 Abb. 107–109 (Colchester). – Eine Übersicht mit 122 vorwiegend gallo-römischen Fundorten gibt Loiseau II 2009, 227 Abb. 251. Ergänzend dazu: Feugère 1997, 127 Abb. 10; 129 Kat.-Nr. 77 (Bordeaux). – Damit sind bei Weitem nicht alle erfasst, siehe z. B.: Saalburg: Jacobi 1897, 147 Taf. 47, 12; Moneta 2010, 116 Anm. 949. – Kempten: Reinecke 1929, 148; Kleiss 1962, 87 mit Taf. 10 Abb. 2; Weber 2000, 68 Abb. 105; Sieler 2009, 137. – Limeskastell Walldürn: Baatz 1978, 97 Kat.-Nr. 8–10; 98 mit Abb. 27,6. – Elsbachtal: Arora u. a. 1991, 64. – Bad Bellingen: Wagschal 1992, 92 f. – *Villa rustica* von Bondorf: Gaubatz-Sattler 1994, 43–45. 254 Kat.-Nr. 153–155 Taf. 53. – Alenkastell Dormagen: Gechter 2002, 53 Abb. 36. – Gutshof von Laufenburg: Rothkegel 1994, 160 f. Kat.-Nr. 1124 Taf. 102. – Ladenburg: Lenz-Bernhard 2002, 142 f.; Schmidts 2004, 70 Taf. 47. – Weihebezirk von Osterburken: Huther 1994, 133 f. Abb. 248. 305.

²⁶ Vgl. Chalavoux/Chalavoux 1971, 174 f. mit Abb. 14–17. – Diese bewährte Form hat sich über die Zeit nicht verändert, wie z. B. die Deuchelringe der 1468 erbauten Wasserleitung von Burg Blankenheim belegen: Grewe 2002, 181 Abb. 158; Grewe 2006, 68.

²⁷ Dargestellt bei Loiseau II 2009, 116 Abb. 131; Hugot 1982, Taf. 59 Abb. 2. – Um das Einschlagen zu erleichtern, konnte zur besseren Aufnahme des Rings eine passgenaue Nut in das Stirnholz gearbeitet werde, vgl. Huther 1994, 114 mit Abb. 61.

²⁸ Vgl. u. a. Samesreuther 1936, 138; Hugot 1982, 167.

²⁹ Siehe Samesreuther 1936, 68 Abb. 21.

³⁰ Klug/Treppe 1996, 198 mit Abb. 116.

³¹ Siehe etwa Grewe 2002, 181 Abb. 158 mit Spann- und Deuchelring von Burg Blankenheim.

³² Jernej 2001, 51 f.

³³ Konecny 2012, 169.

³⁴ Siehe z. B. Loiseau II 2009, 229 Abb. 253 f.

³⁵ So auch Clerici u. a. 1982, 120; Pauli-Gabi u. a. 2002, 168. – Es ist nicht auszuschließen, dass zusätzlich Pech, Ton o. ä. zum Abdichten verwendet wurde. Vgl. dazu die Beobachtungen von Huther 1994, 115. 119.

³⁶ So beobachtet an der mittelalterlichen Leitung von Burg Blankenheim: Grewe 2002, 182.

³⁷ Drack/Fellmann 1988, 123 f. mit Abb. 79.

³⁸ Maier 1997, 79 Abb. 5.

³⁹ Clerici u. a. 1982; Pauli-Gabi u. a. 2002, 166–169. 224.

⁴⁰ Pauli-Gabi u. a. 2002, 141–145; Pauli-Gabi u. a. 2002, 318–332.

⁴¹ May-Castella 1995, 78 f. Abb. 9; Nuoffer u. a. 1995, 208. 209 mit Abb. 10; Nuoffer/Menna 2001.

⁴² Vgl. Nuoffer/Menna 2001, 117 Abb. 94.

⁴³ Benguerel u. a. 2014, 120–122 mit Abb. 167; 124. 130 mit Abb. 178–179, 180, 267, 269, 273.

⁴⁴ Ulrich 2007, 80 Abb. 5.12; Vindolanda 2003.

⁴⁵ Vgl. Nuoffer/Menna 2001, 113 Abb. 85–87.

⁴⁶ Pauli-Gabi u. a. 2002, 168 sprechen von Durchbohrungen. Vgl. dazu jedoch Pauli-Gabi u. a. 2002, 224 Nr. 200. 204.

⁴⁷ Ulrich 2007, 89.

⁴⁸ Vgl. Nuoffer/Menna 2001, 114 Abb. 88–91.

⁴⁹ Planck 1975, 76 und Beil. 4; Klee 1986, 101 Bef.-Nr. 402/404 Beil. 1.

⁵⁰ Becker 2008, 104–106.

⁵¹ Hoek 2001, 28. 32 f. mit Abb. 19. 25. 28.

⁵² Trumm/Flück 2013, 882–884 (Kat.-Nr. K8–K12).

⁵³ Huther 1994, 115 mit Abb. 63; 119 s. v. Konus und Muffe; 122 Fundnr. 320; 134 Abb. 320.

⁵⁴ Gleiches gilt auch für die anderen römischen Stützpunkte an der Lippe. Allein die Funde einiger Bleirohrfragmente belegen für das sog. Hauptlager in Haltern die Existenz einer Druckwasserleitung. Woher bzw. auf welchem Wege das Wasser bezogen wurde, ist vorerst nicht zu klären. Zur Diskussion steht eine Fernleitung, vgl. Aßkamp/Rudnick 2007, 34 f. mit Abb. 2.

⁵⁵ Kühlborn 1992, 76. 100–116.

⁵⁶ Eine exklusive Wasserversorgung für das Prätorium erscheint allein schon aufgrund des luxuriös anmutenden Gebäudeensembles nicht abwegig. Für ein Privatbad, das im nordwestlichen Bereich des Prätatoriums angenommen werden kann (Kühlborn 2008a, 14), wäre eine Wasserversorgung über eine Leitung sicherlich vorzusetzen.

⁵⁷ Vgl. Nuoffer/Menna 2001, 117 Abb. 94.

⁵⁸ Wagschal 1992, 92 f. mit Abb.

⁵⁹ Pauli-Gabi u. a. 2002, 141–145; Pauli-Gabi u. a. 2002, 318–332.

⁶⁰ Grube 152 wurde in den Grabungskampagnen der Jahre 1987 und 1988 freigelegt. Auch auf diesen Befund sowie die übrigen Funde ist nicht näher einzugehen. Alle folgenden Angaben stützen sich auf die Grabungsdokumentation von 1987 bzw. 1988.

⁶¹ Womöglich gelangten wie bei Grube 150 auch Bauhölzer des umliegenden Prätoriums in die Grube.

⁶² Der hier relativ neutral zu verstehende Begriff »Wasserbecken« wurde gewählt, da aufgrund fehlender Befunde eine nähere Ansprache als Zisterne, Absatzbecken oder Verteiler nicht zu erbringen ist.

⁶³ Holz-Nr. 12 aus Grube 152 wurde zeichnerisch dokumentiert und aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes aussortiert. Eine dendrochronologische Untersuchung sowie eine Holzartbestimmung liegen nicht vor. – Maße: L. 1,02 m; H. 0,19 m; Dicke: 0,09 m; B. Nut 0,04 m; Loch Dm. 0,06 m.

⁶⁴ Pauli-Gabi u. a. 2002, 150 f. mit Abb. (Bohle H 942); 213 Kat.-Nr. 942; 223 Abb. 942. – Pauli-Gabi u. a. 2002, 324, 327.

⁶⁵ Schmidt 1992, besonders 224. 228; Kühlborn 1992, 128 f.

⁶⁶ Cassius Dio, *Historia Romana* 54, 33, 4; Kühlborn 1992, 123 mit Anm. 446.

⁶⁷ Auch für einige Hölzer aus Grube 152 sind Dendrodaten vorhanden. Zwar ist eine Zugehörigkeit der jeweiligen Hölzer zur Kastenkonstruktion nicht eindeutig zu belegen, doch liegt mit dem Fälldatum spätestens im Jahre 11 v. Chr. nahe, dass ihre Errichtung in die Gründungszeit Oberadens zu setzen ist. – Entsprechendes mag für die Deuchelleitung gelten, wenn sie denn tatsächlich mit Grube 152 in Verbindung gestanden hat.

⁶⁸ Kühlborn 1992, 128 mit Anm. 484; 130 mit Anm. 494. 495.

⁶⁹ Kühlborn 1992, 129.

⁷⁰ Kučan 1992, 237; Lanser 1992, 292; Kühlborn 1992, 129; Kühlborn 2008a, 21–24.

⁷¹ Das konusförmige Deuchelfragment aus dem Weihebezirk von Osterburken ist der ersten Bauphase zuzurechnen, vgl. Huther 1994, 122 Fundnr. 320 (165 n. Chr.). – Die Deuchelleitung in *Vindolanda* wird nach Ulrich 2007, 88 in das frühe 2. Jh. n. Chr. datiert. – Die Errichtung der Leitung in Pomy-Cuarly konnte anhand dendrochronologischer Untersuchungen in die Jahre 112–115 n. Chr. datiert werden, vgl. Nuoffer/Menna 2001, 108. – In Rottweil sind die Leitungen für die Kastellzeit (70–80 n. Chr.) und die Steinbauphase (120 bis erste Hälfte des 3. Jhs. n. Chr.) nachgewiesen, vgl. Planck 1975, 97 f.; Klee 1986, 69. 101 Bef.-Nr. 402/404. – Die Leitungsfunde aus *Tasgetium* sind verschiedenen Bauphasen zuzuordnen. Womöglich ist die früheste Leitung im letzten Viertel des 1. Jhs. n. Chr. und die jüngste ins 2. Drittel des 3. Jhs. n. Chr. anzusetzen, vgl. Benguerel u. a. 2014, 124. 128 f.

– Die Leitungen in *Vindonissa* gehören der jüngeren Steinbauphase (SP2) an, die mit der Ankunft der 11. Legion in *Vindonissa* um 72 n. Chr. einsetzte, vgl. Trumm/Flück

2013, 234 f. 882–884 (Kat.-Nr. K8–K12). – Die Nutzung der Deuchelleitungen im Westquartier von *Vitudurum* fällt in die Zeit zwischen 7 und 50/60 n. Chr. und wird u. a. durch Dendrodaten gestützt, vgl. Pauli-Gabi u. a. 2002, 318–332 mit Abb. 595. Auf dem Kirhhügel in *Vitudurum* sind entsprechende Deuchelleitungen auch nach 70 n. Chr. verlegt worden, vgl. Hoek 2001, 49. – In Waldgirmes kann frühestens mit dessen Gründung die Leitung verlegt worden sein. Die Gründung fällt in das Jahr 4 v. Chr. (Dendrodatum) oder ist sogar etwas früher anzusetzen, vgl. Becker 2010, 8.

Abbildungsnachweis

Abb. 1, 2, 4, 6–9, 11: Verfasser.

Abb. 3: LWL-Archäologie für Westfalen/
D. Jaszczurok.

Abb. 5 und 10: LWL-Archäologie für Westfalen.

Literatur

Arora u.a. 1991

S. K. Arora /D. Franzen/J. Franzen, Der Anfang der römischen Wasserleitung im Elsachtal, *Archäologie im Rheinland* 1990 (Stuttgart 1991) 62–64.

Aßkamp 2010

R. Aßkamp, LWL-Römermuseum und Archäologisches Freigelände in Haltern am See. In: Th. Otten/H. Hellenkemper/J. Kunow/M. M. Rind (Hrsg.), *Fundgeschichten. Archäologie in Nordrhein-Westfalen. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen* 9 (Köln 2010) 474–478.

Aßkamp 2011

R. Aßkamp, 110 Jahre archäologische Rekonstruktionen in Haltern. In: M. Müller/Th. Otten/U. Wulf-Rheidt (Hrsg.), *Schutzbauten und Rekonstruktionen in der Archäologie. Von der Ausgrabung zur Präsentation. Tagung in Xanten 2009* (Mainz 2011) 129–138.

Aßkamp 2013

R. Aßkamp, Römerpark Aliso: Vergangenheit – Gegenwart – Zukunft. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2012, 2013, 279–282.

Aßkamp/Wiechers 1996

R. Aßkamp/R. Wiechers, *Westfälisches Römermuseum Haltern* (Münster 1996).

Aßkamp/Rudnick 2007

R. Aßkamp/B. Rudnick, Römische Bleifunde aus Haltern. In: W. Melzer/T. Capelle (Hrsg.), *Bleibergbau und Bleiverarbeitung während der römischen Kaiserzeit im rechtsrheinischen Barbaricum. Soester Beiträge zur Archäologie* 8 (Soest 2007) 33–40.

Becker 2008

A. Becker, Die Römer an der Lahn. Die Ausgrabungen in Waldgirmes. In: Schneider 2008, 97–116.

Becker 2010

A. Becker, Waldgirmes. Praesidium, oppidum, colonia? In: K. Ruffing/A. Becker/G. Rasbach (Hrsg.), Kontaktzone Lahn. Studien zum Kulturkontakt zwischen Römern und germanischen Stämmen. Philippika. Marburger altertumskundliche Abhandlungen 38 (Wiesbaden 2010) 5–20.

Benguereel u. a. 2014

S. Benguereel/H. Brem/M. Giger/U. Leuzinger/B. Pollmann/M. Schnyder/R. Schweichel/ F. Steiner/S. Streit, Tasgetium III. Römische Baubefunde. Archäologie im Thurgau 19 (Frauenfeld 2014).

Chalavoux/Chalavoux 1971

J. Chalavoux/R. Chalavoux, Annexe. Joint de canalisation en bois. Revue Archéologique de Narbonnaise 4, 1971, 174–175.

Clerici u. a. 1982

R. Clerici/B. Rütli/A. Zürcher, Archäologische Untersuchungen im römischen Vicus Vitudurum – Oberwinterthur. Archäologie der Schweiz 5, 1982, 120–126.

Crummy 1984

Ph. Crummy, Excavations at Lion Walk, Balke Lane, and Middleborough, Colchester, Essex. Colchester Archaeological Report 3 (Colchester 1984).

Drack/Fellmann 1988

W. Drack/R. Fellmann, Die Römer in der Schweiz (Stuttgart 1988).

Feugère 1997

M. Feugère, Le petit mobilier. In: C. Sireix (Hrsg.), Les fouilles de la Place des Grands Hommes à Bordeaux. Pages d'archéologie et d'histoire Girondines 3 (Bordeaux 1997) 117–136.

Gaubatz-Sattler 1994

A. Gaubatz-Sattler, Die Villa rustica von Bondorf (Lkr. Böblingen). Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 51 (Stuttgart 1994).

Gechter 2002

M. Gechter, Die Untersuchungen des Jahres 2001 im Alenkastell Dormagen, Archäologie im Rheinland 2001 (Stuttgart 2002), 52–54.

Grewe 1992

K. Grewe, Ein alter Fund in neuem Licht: eine Holzrohrleitung aus Rheinbach. Archäologie im Rheinland 1991 (Stuttgart 1992) 104–105.

Grewe 2002

K. Grewe, Zwischen Quellfassung und Tunnel – von der Holzrohrleitung blieb nur das Eisen. Archäologie im Rheinland 2002 (Stuttgart 2003) 179–182.

Grewe 2006

K. Grewe, Denkmal: Wasserversorgung Burg Blankenheim. Ein technisches Meisterwerk. Archäologie in Deutschland 22, 2006 Heft 3, 68–69.

Harnecker 1997

J. Harnecker, Katalog der Eisenfunde von Haltern aus den Grabungen der Jahre 1949–1994. Bodenaltertümer Westfalens 35 (Mainz 1997).

Hodge 1992

A. T. Hodge, Roman aqueducts & water supply (London 1992).

Hodge 2000

A. T. Hodge, Engineering Works. In: Ö. Wikander (Hrsg.), Handbook of ancient water technology (Leiden u. a. 2000) 67–94.

Hoek 2001

F. Hoek, Hohlandstrasse 3 (Ausgrabungen 1993/94). In: Vitudurum 9. Ausgrabungen auf dem Kirchhügel und im Nordosten des Vicus 1988–1998. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 35 (Zürich, Egg 2001).

Hopp 2013

D. Hopp, Produktion von Holzleitungen in Essens Grüner Mitte? Archäologie im Rheinland 2012 (Stuttgart 2013) 238–239.

Hugot 1982

L. Hugot, Ausgrabungen und Forschungen in Aachen. In: Aquae Granni. Beiträge zur Archäologie von Aachen. Rheinische Ausgrabungen 22 (Köln, Bonn 1982) 115–173.

Huther 1994

S. Huther, Die Wasserbauwerke im Weihebezirk von Osterburken – Erste Ergebnisse. In: Der römische Weihebezirk von Osterburken II. Kolloquium 1990 und paläobotanische-osteologische Untersuchungen. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 49 (Stuttgart 1994) 75–160.

Jacobi 1897

L. Jacobi, Römerkastell Saalburg bei Homburg vor der Höhe (Homburg 1897).

Jacobi 1934

H. Jacobi, Die Be- und Entwässerung unserer Limeskastelle. Saalburg Jahrbuch 8, 1934, 32–60.

- Jernej 2001
R. Jernej, Eine römische Holzwasserleitung im Amphitheater von Virunum. *Archäologie Österreichs*, 12,1/2, 2001, 46–55.
- Johnson 1990
A. Johnson, Römische Kastelle des 1. und 2. Jahrhunderts n. Chr. in Britannien und in den germanischen Provinzen des Römerreichs. *Kulturgeschichte der antiken Welt 37³* (Mainz 1990).
- Klee 1986
M. Klee, Arae Flaviae III. Der Nordvicus von Arae Flaviae. *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 18* (Stuttgart 1986).
- Kleiss 1962
W. Kleiss, Die öffentlichen Bauten von Cambodunum. Baubeschreibung und Rekonstruktion. *Materialhefte zur Bayerischen Vorgeschichte Heft 18* (Kallmünz/Opf. 1962).
- Klug-Treppe 1996
J. Klug-Treppe, Weitere Ausgrabungen im römischen Gutshof von Überauchen, Gemeinde Brigachtal, Schwarzwald-Baar-Kreis. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1995, 1996, 194–199*.
- Konecny 2012
A. Konecny, Neues zur Wasserversorgung im alten Carnuntum. Evidenz aus den Grabungen in der Zivilstadt 2001–2011. *Carnuntum Jahrbuch 2012*, 167–183.
- Kučan 1992
D. Kučan, Die Pflanzenreste aus dem römischen Militärlager Oberaden. In: Kühlborn 1992, 237–265.
- Kühlborn 1991
J.-S. Kühlborn, Die Lagerzentren der römischen Militärlager von Oberaden und Anreppen. In: B. Trier (Hrsg.), *Die römische Okkupation nördlich der Alpen zur Zeit des Augustus. Kolloquium Bergkamen 1989. Bodenaltertümer Westfalens 26* (Münster 1991) 129–140.
- Kühlborn 1992
J.-S. Kühlborn, Das Römerlager in Oberaden III. Die Ausgrabungen im nordwestlichen Lagerbereich und weitere Baustellenuntersuchungen der Jahre 1962–1988. Unter Mitarbeit von S. von Schnurbein. *Bodenaltertümer Westfalens 27* (Münster 1992).
- Kühlborn 2008a
J.-S. Kühlborn, Oberaden, Stadt Bergkamen, Kreis Unna, und Beckinghausen, Stadt Lünen, Kreis Unna. *Römerlager in Westfalen 3* (Münster 2008).
- Kühlborn 2008b
J.-S. Kühlborn, Die Lippetrasse – Zum Stand der archäologischen Forschungen. In: *LWL-Archäologie für Westfalen* (Hrsg.), *Rom auf dem Weg nach Germanien. Geostrategie, Vormarschstrassen und Logistik. Internationales Kolloquium in Delbrück-Anreppen 2004. Bodenaltertümer Westfalens 45* (Mainz 2008) 7–35.
- Kühlborn u.a. 1986
J.-S. Kühlborn/H.-G. Schardt/G. Schwitalla, Erneute Untersuchungen der Principia des römischen Legionslagers von Oberaden. *Annotation. Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe 4* (Münster 1986) 125–128.
- Lanser 1992
K.-P. Lanser, Die Wild- und Haustierreste. In: Kühlborn 1992, 279–294.
- Lenz-Bernhard 2002
G. Lenz-Bernhard, Lopodunum III. Die neckar-swebische Siedlung und Villa rustica im Gewann „Ziegelscheuer“. Eine Untersuchung zur Besiedlungsgeschichte der Oberrheingermanen. *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 77* (Stuttgart 2002).
- Loiseau 2009
Ch. Loiseau, *Le métal dans l'architecture publique de l'ouest de la Gaule Lyonnaise. Approches méthodologiques, techniques de construction et structures de production (Ier-IIIe siècles après J.-C.)* I/II, Thèse Université du Maine, 2009.
http://cyberdoc.univ-lemans.fr/theses/2009/2009LEMA3006_1.pdf
http://cyberdoc.univ-lemans.fr/theses/2009/2009LEMA3006_2.pdf [Zugriff: 28.01.2015].
- Maier 1997
F. B. Maier, *Vindonissa: Rückblick auf die Feldarbeiten im Jahr 1997. Gesellschaft Pro Vindonissa. Jahresbericht 1998*, 77–85.
- Manning 1985
W. H. Manning, *Catalogue of the Romano-British Iron Tools, Fittings and Weapons in the British Museum* (London 1985).
- Mattern 2008
T. Mattern, Die römischen Lager an der Lippe. In: Schneider 2008, 117–152.
- May Castella 1995
C. May Castella, *L'époque romaine. Archäologie der Schweiz 18*, 1995, 2, 78–88.
- Meier-Arendt 1984
W. Meier-Arendt, *Katalog der Metallfunde*. In: W. Gaitzsch/A. Geissen/W. Meier-Arendt/B. Paffgen/G.

- Quarg/G. Schauerte/A. Steiner, Ein Verwahrfund des 4. Jahrhunderts aus dem Königsforst bei Köln. *Bonner Jahrbücher* 184, 1984, 340–370.
- Moneta 2010
C. Moneta, *Der Vicus des römischen Kastells Saalburg* (Mainz 2010).
- Nenninger 2001
M. Nenninger, *Die Römer und der Wald. Untersuchungen zum Umgang mit einem Naturraum am Beispiel der römischen Nordwestprovinen*. *Geographica Historica* 16 (Stuttgart 2001).
- Neyses 1994
M. Neyses, *Neue Funde römischer Holzwasserleitungen*. In: A. Miron (Hrsg.), *Das gallorömische Quellheiligtum von Ihn* (Kreis Saarlouis). *Bericht der Staatlichen Denkmalpflege im Saarland, Abt. Bodendenkmalpflege, Beih. 2* (Saarbrücken 1994) 137–140.
- Nuoffer u.a. 1995
P. Nuoffer/F. Thodé/F. Menna, *Fundberichte 1994. Jüngere Eisenzeit*. Pomy-Cuarny VD, La Maule. *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte* 78, 1995, 208–209.
- Nuoffer/Menna 2001
P. Nuoffer/F. Menna, *Le vallon de Pomy et Cuarny* (VD) de l'âge du Bronze au haut Moyen Age. *Cahiers d'Archéologie Romande* 82 (Lausanne 2001).
- Pauli-Gabi u. a. 2002
Th. Pauli-Gabi/Ch. Ebnöther/P. Albertin/A. Zürcher, *Beiträge zum römischen Oberwinterthur – Vitudurum 6. Ausgrabungen im Unteren Bühl. Die Baubefunde im Westquartier. Ein Beitrag zum kleinstädtischen Bauen und Leben im römischen Nordwesten*. *Monographien der Kantonsarchäologie Zürich* 34, 1-2 (Zürich und Egg 2002).
- Peterse 2010
K. Peterse, *Die Rekonstruktion der Holz-Erde-Mauer des Römerlagers Oberaden*. *Bulletin Antieke Beschaving* 85, 2010, 151–187.
- Pietsch 1983
M. Pietsch, *Die römischen Eisenwerkzeuge von Saalburg, Feldberg und Zugmantel*. *Saalburg Jahrbuch* 39, 1983, 5–132.
- Planck 1975
D. Planck, *Arae Flaviae I. Neue Untersuchungen zur Geschichte des römischen Rottweil*. *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 6, I-II (Stuttgart 1975).
- Reinecke 1929
P. Reinecke, *Cambodunum. Grabungen 1926-1928*, *Germania* 13, 1929, 146-154.
- Rothkegel 1994
R. Rothkegel, *Der römische Gutshof von Laufenburg/Baden. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 43 (Stuttgart 1994).
- Runkel 2015
T. Runkel, *Wasser marsch! Eine hölzerne Rohrleitung im Legionslager von Bergkamen-Oberaden*. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2014, 2015, 247–250.
- Samesreuther 1936
E. Samesreuther, *Römische Wasserleitungen in den Rheinlanden*. *Bericht der römisch-germanischen Kommission* 26, 1936, 24–157.
- Sander 1992
A. Sander, *Katalog der Kleinfunde. Die Grabungen 1962-1986*. In: *Kühlborn* 1992, 135–174.
- Schmidts 2004
Th. Schmidts, *Lopodunum IV. Die Kleinfunde aus den römischen Häusern an der Kellerei in Ladenburg* (Ausgrabungen 1981-1985 und 1990), *Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 91 (Stuttgart 2004).
- Schneider 2008
H. Schneider (Hrsg.), *Feindliche Nachbarn. Rom und die Germanen* (Köln 2008).
- Sieler 2009
M. Sieler, *Die frühkaiserzeitlichen Holzbauten im Bereich der Kleinen Thermen von Cambodunum-Kempten*. *Cambodunumforschungen VIII. Materialhefte zur bayerischen Vorgeschichte* 93 Reihe A – *Fundinventare und Ausgrabungsbefunde* (Kallmünz/Opf. 2009).
- Tremmel 2011
B. Tremmel, *Ausgrabungen am Nordtor des Römerlagers Bergkamen-Oberaden*. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2010, 2011, 76–78.
- Tremmel 2013
B. Tremmel, *Die westliche Umwehrung des augusteischen Hauptlagers von Haltern*. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2012, 2013, 62–65.
- Tremmel 2014
B. Tremmel, *Kastengrube und »Torgebäude« – Ausgrabungen im Römerlager Haltern* 2013. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2013, 2014, 92–95.

Tobias Runkel

Trumm/Flück 2013

J. Trumm/M. Flück, Am Südtor von Vindonissa. Die Steinbauten der Grabungen Windisch-Spillmannwiese 2003–2006 (V.003.1) im Süden des Legionslagers. Veröffentlichungen der Gesellschaft Pro Vindonissa 22 (Brugg 2013).

Ulrich 2007

R. B. Ulrich, Roman Woodworking (New Haven 2007).

Vindolanda 2003

Vindolanda Charitable Trust, Excavation News 2003.
<http://www.vindolanda.com/LiteratureRetrieve.aspx?ID=41536> [Zugriff: 28.01.2015].

Wagschal 1992

M. Wagschal, Fundschau. Römische Zeit. Bad Bellingen Hertingen (Lkr. Lörrach). Fundberichte aus Baden-Württemberg 17,2 (Stuttgart 1992) 92–94.

Wiechers 2014

R. Wiechers, »Grabungshelfer gesucht!« – auf dem Weg zum Römerpark Aliso. Archäologie in Westfalen-Lippe 2013, 2014, 302–305.

Zeiler 2014

M. Zeiler, Glück auf! Montanarchäologische Perspektiven im Mittelgebirgsraum Südwestfalens. Archäologie in Westfalen-Lippe 2013, 2014, 159–162.

*Tobias Runkel M.A.
LWL – Römermuseum
Weseler Str. 100
45721 Haltern am See
tobias_runkel@gmx.de*

Wald- und Holznutzung in Obergermanien am Beispiel des Mainlimes*

Alexander Reis

Zusammenfassung – Vom Mainlimes liegen insgesamt vier Weihaltäre von Holzfällerkommandos vor. Sie stammen aus den Jahren 206, 207 und 214. Über den Verwendungszweck des Holzes oder Nutzungsformen des Waldes liefern die Inschriften leider keine Informationen. An die Göttin der Jagd, Diana, und an Waldgottheiten wie Silvanus geweihte Altäre sowie offenbar ein Kultopfer eines Hirsches unterstreichen das Bild einer von Waldbeständen geprägten Landschaft am Mainlimes zwischen den Mittelgebirgen Spessart und Odenwald. Nicht überraschend ist also, dass das Spektrum der Wildtierknochen aus dem Vicus des Kastells Obernburg neben Rothirsch, Reh und Wildschwein auch Wildkatze und Braunbär umfasst. Die Darstellung einer langstieligen Axt mit schmalen Blatt auf einem Relief aus dem unteren Mömlingtal im Hinterland des Mainlimes ist bemerkenswert. Eine ähnliche Axt ist auf einem Relief von der Heideburg bei Waldfischbach im Pfälzerwald zu sehen. Dass diese Äxte in einer ganz speziellen Art und Weise gebraucht wurden, ist bisher nicht zu belegen.

Schlüsselwörter – Limes, Odenwald, Spessart, Waldlandschaft, Weihaltäre, Holzfällerkommandos

1. Einführung

In der Provinz Obergermanien lagen mehrere waldreiche Mittelgebirge wie z. B. der Taunus, der Odenwald, der Pfälzer Wald, die Vogesen, der Schwarzwald und der Jura. Östlich des Limes grenzte der Spessart an.

Hinweise auf die Wälder am Mainlimes geben Weihaltäre an Silvanus und Diana aus Trennfurt, Obernburg und Seligenstadt sowie thematisch entsprechende Reliefdarstellungen¹. So sind auf der Fassung eines Laufbrunnens aus Wörth ein Wassergott, der drei Zweige – vielleicht Efeu – hält, und ein Hirsch abgebildet. (**Abb. 1**). Auch stammen aus einer Obernburger Brunnenverfüllung des zweiten Drittels des 3. Jahrhunderts große Teile vom Skelett eines Rothirschs mit beiden Stangen eines Sechsender-Geweihs, die wahrscheinlich als Kultopfer im Schacht versenkt wurden². Zwei Steindenkmäler mit Reliefs von Waldgottheiten gehören wohl zu *Villae rusticae* aus dem viereinhalb Kilometer westlich des Mains gelegenen Mömlingen (**Abb. 2, 3**). Die in nur wenigen Buchstaben erhaltene Inschrift auf dem Relief **Abb. 3** könnte den Dargestellten entweder als Silvanus oder als den Gott des Odenwaldes bezeichnet haben³. Neben der Gottheit steht hier ein Eber als Begleittier. Der Gott hält in seiner Rechten eine Saufeder, in seiner Linken dicht unter dem Blatt eine langstielige Axt zur Arbeit im Wald, in seinem Gürtel steckt wohl ein Messer. Das Relief eines Waldgottes mit langstieliger Axt und Messer ist vom Donon in den Vogesen bekannt⁴. Auf einem Grabstein aus Waldfischbach wird der Verstorbene mit einem ähnlichen Exemplar einer Axt gezeigt. Die Deutung als Harzerbeil oder Amtsabzeichen ist nach diesen recht unspezifischen Darstellungen von Blattäxten nicht beleg-

bar, ebenso wie die Abbildung einer Axt auf einem dem Waldfischbacher Grabrelief sehr ähnlichen Relief aus dem elsässischen Marlenheim kaum als Abbild eines Spezialwerkzeugs anzusehen ist⁵.

2. Limesnaher Waldbestand

Der natürliche Vegetationstypus in Odenwald und Spessart war wie in der Wetterau ein Buchenwald mit hohem Eichenanteil⁶. Unter den Holzkohlefragmenten aus dem Numeruskastell Hesselbach am Odenwaldlimes sind lediglich die Baumarten Eiche und Buche vertreten, und im Benefiziarier-Weihebezirk von Osterburken stellten Eichen 97 % der Bauhölzer⁷. Natürlich muss beachtet werden, dass es sich bei diesen Funden um eine vom Menschen bestimmte Selektion von Holzarten handelt, doch sind die Erhaltungsbedingungen von Eichenhölzern in Feuchtböden generell besser⁸.

Aus der Verfüllung des Vicusgrabens im Norden von Obernburg aus dem letzten Viertel des 2. Jahrhunderts konnten 358 Fragmente, die wohl zu Schmiedeholzkohlen gehören, untersucht werden⁹ (**Abb. 5**). Das Rohmaterial wurde vorwiegend aus Stämmen mit mehr als zehn Zentimetern Durchmesser hergestellt (**Abb. 4**). An Holzarten sind neben wenigen Resten von Hainbuche und Hasel nur Buche und Eiche vertreten. Auch unter den Baumarten aus Befunden des 2. und 3. Jahrhunderts südwestlich neben der Obernburger Benefiziarierstation dominieren Eiche und Buche aus den Wäldern von Odenwald und Spessart. Der Nachweis der bachsaumbegleitenden Kennarten von Erle und Esche belegt außerdem Erlen-Eschen-Traubenkirschen-Wälder, zum Beispiel entlang der Mümling¹⁰ (**Abb. 6**).



Abb. 1 Brunnenfassung aus Wörth (Wörth, Schifffahrts- und Schiffbaumuseum Inv. R 1985.1).

Den größten Anteil an der Waldnutzung hatte neben der Waldweide und der Gewinnung von Brennholz der Einschlag von Stammholz¹¹. Nach dem Fällen mit Axt oder Zugsäge und dem Entasten und Abtrennen der Kronen zersägte man die Stämme für den Transport in geeignete Stücke und entrindete sie gegebenenfalls vor Ort. Gespalten, behauen oder weiter zersägt wurde in der Nähe des Verwendungsplatzes¹². Die meisten Holzarten lassen sich in frischem, noch feuchtem Zustand leichter spalten. Die Hölzer vom Kohortenkastell Saalburg waren fast durchgängig radial gespalten, und die Bohlen, Bretter und Schindeln aus Osterburken belegen die hohe Perfektion dieser Verarbeitungsart¹³. Die herausragende Bedeutung der Spalttechnik in römischer Zeit zeigt sich ferner in zahlreichen Funden von Dechseln, Keilen und Spalteisen.

Noch bis ins 19. Jahrhundert wurde eine Säge-technik praktiziert, bei der man den Stamm über einen dafür ausgehobenen Graben legte. Ein Arbeiter konnte so auf dem Werkstück, der andere in der Grube stehend die Säge führen. Zwischen Main- und Odenwaldlimes, etwa acht Kilometer westlich von Miltenberg, befindet sich auf einem bewaldeten Höhenrücken eine rechteckige Wall-Graben-Anlage, die Ohrenbacher Schanze. Son-

dagen im Innern erbrachten Funde römischer Keramik des 2. Jahrhunderts¹⁴. Ein Graben teilt die Anlage in der Mitte. Dieser Graben wurde als Hinweis auf die Sägepraxis interpretiert, doch sprechen m. E. die exponierte, vom Limes entfernte Lage und die Befestigung nicht für ein Sägewerk; zudem setzt sich der Graben entlang der Innenwälle fort¹⁵. Nicht typisch römisch ist auch das Zangentor, und die waldwirtschaftliche Weiternutzung in Mittelalter und Neuzeit ist nicht auszuschließen¹⁶.

Eine Trocknungslagerung des Holzes vor der weiteren Verwendung kann nicht unbedingt vorausgesetzt werden¹⁷. Zum Transport wurden die Flusssysteme genutzt. Funde von Floßbalken und Inschriften geben uns Aufschluss über die Nutzung des Rheins, der Rhône und der Saône zum Verflößen von Holz in verschiedenen Bear-

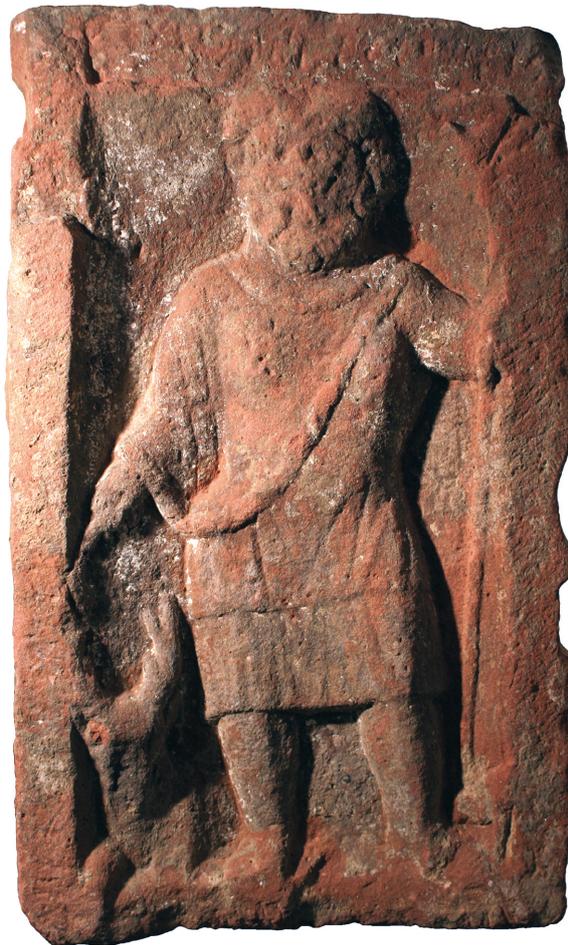


Abb. 2 Viergötterstein mit Waldgottheit aus Mömlingen (Aschaffenburg, Museen der Stadt Aschaffenburg, Leihgabe kath. Kirchengemeinde Mömlingen).



Abb. 3 Relief des Silvanus oder der Gottheit des Odenwaldes aus Mömlingen (Aschaffenburg, Museen der Stadt Aschaffenburg, Leihgabe kath. Kirchengemeinde Mömlingen).

beitungsstufen¹⁸. Eine Inschrift vom Genfer See nennt *ratarii*, also Flößer¹⁹. Zwei zusammen in Mainz aufgefundene Eichenspaltbohlen aus dem ersten Drittel des 3. Jahrhunderts legen Bohlenflöße nahe²⁰. Wahrscheinlich stammen die in Xanten im Eichenpfahlrost unter der Stadtmauer verwendeten Stämme aus dem Maingebiet. Darauf deutet der Vergleich zwischen den Jahrringkurven der Pfähle und der süddeutschen Eichenchronolo-



Abb. 4 Eichenholzkohle mit Hiebsspur aus Obernburg, nördlicher Vicusgraben.

gie hin²¹. Weil die natürliche Verbreitung der Tanne nur bis in den nördlichen Schwarzwald reichte, geben besonders Funde von Tannenholz Einblicke in den Holzvertrieb. Die Holzart wurde in nicht geringem Umfang nördlich des Schwarzwalds verwendet; große Transportfässer sind im 1. Jahrhundert fast ausschließlich aus Tannenholz hergestellt worden²².

Nicht selten waren Einheiten der Armee zur Holzbeschaffung eingesetzt. Ein Axtstempel aus Heidelberg, wohl zum Markieren von Stämmen im Wald, nennt die *Cohors II Cyrenaica*, die im Kastell Heidelberg-Neuenheim stationiert war²³ (Abb. 7). Die Inschrift C I B auf der Bahn einer Axt aus einem der Brückenpfeiler im Rhein bei Mainz mag eine Kohorte bezeichnen²⁴ (Abb. 8). In den Jahren 206, 207, 212 und 214 stellten Soldaten der Mainzer Legion, die in die Kastelle Stockstadt, Obernburg und Trennfurt abgeordnet waren, vier Weihaltäre²⁵. Die Legionäre dieser Vexillationen wurden als *agentes in lignariis* bezeichnet und sie beschafften Brenn- oder Bauholz im östlichen Odenwald und wohl auch im Spessart²⁶. Die Erschließung von Rohstoffvorkommen außerhalb des Limes ist beispielsweise auch für den Kastellstandort Marköbel am östlichen Wetteraulimes belegt. Dort versorgte man die Thermen mittels einer Leitung, die Wasser von jenseits des Limes heranzuführte, und nutzte ebenfalls die jenseitigen Buntsandstein- und Tonvorkommen²⁷. Der Truppeneinsatz bei Marköbel mag der Gewinnung von Material für Baumaßnahmen gedient haben – vielleicht speziell für die Provinzhauptstadt Mainz –, das auf Schiffen oder Tannenholzflößen auf dem Main transportiert wurde²⁸. Darauf weist der Fundort der beiden Obernburger Altäre hin: eine hochwasserfreie Mainterrasse über der Stel-

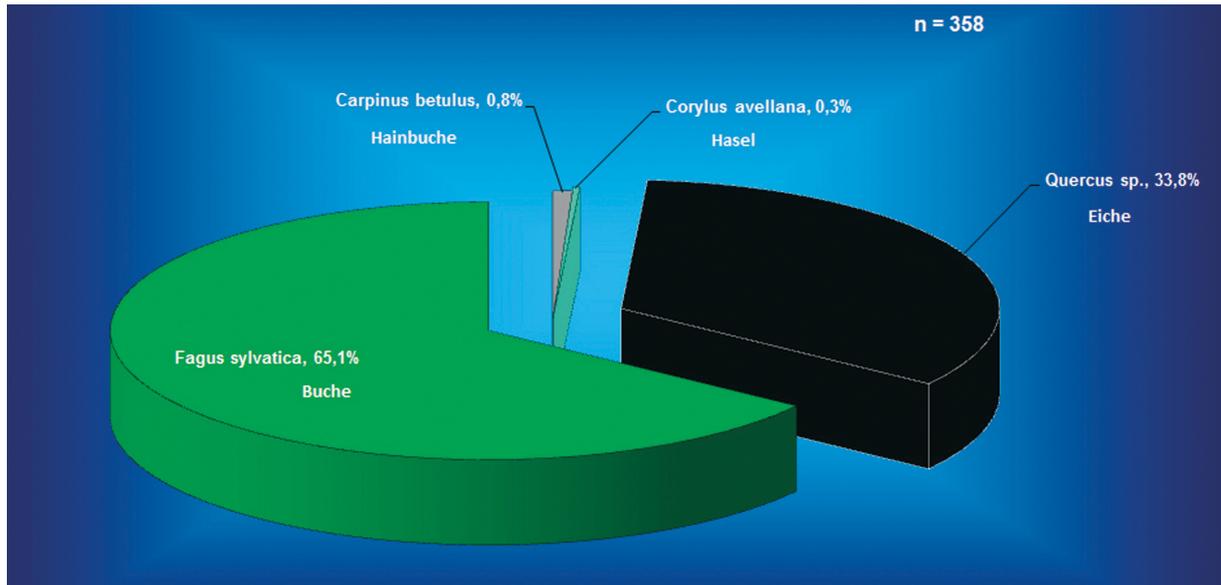


Abb. 5 Diagramm des Holzartenspektrums aus Obernburg, nördlicher Vicusgraben.

le, wo sich eine Furt befand²⁹. Die Bedeutung des Mains als Verkehrsweg belegen die in fast jedem Kastellort am Mainlimes nachgewiesenen Benefiziarier-Inschriften, fallweise mit deutlichem Bezug ihres Aufstellungsortes zum Fluss³⁰ (Abb. 9). Hinweise auf die gut ausgebauten Häfen geben zwei über zehn und fünfzehn Meter lange Eichenbalken der Stockstädter Kaianlage (Abb. 10, 11); siebenzig Meter flussaufwärts davon liegt der Fund-

ort der Benefiziarier-Altäre. In Großkrotzenburg befindet sich der Weihbezirk unweit des nördlichen Brückenkopfes der römischen Mainbrücke³¹. Aus Mainz stammen drei Benefiziarier-Altäre, die ebenfalls Anfang des 3. Jahrhunderts Silvanus, Diana und dem Genius des Ortes geweiht wurden³². Funktionen der Benefiziarier könnten unter anderem in der Aufsicht über den Holztransport und in der Unterhaltung der Schiffbarkeit der in

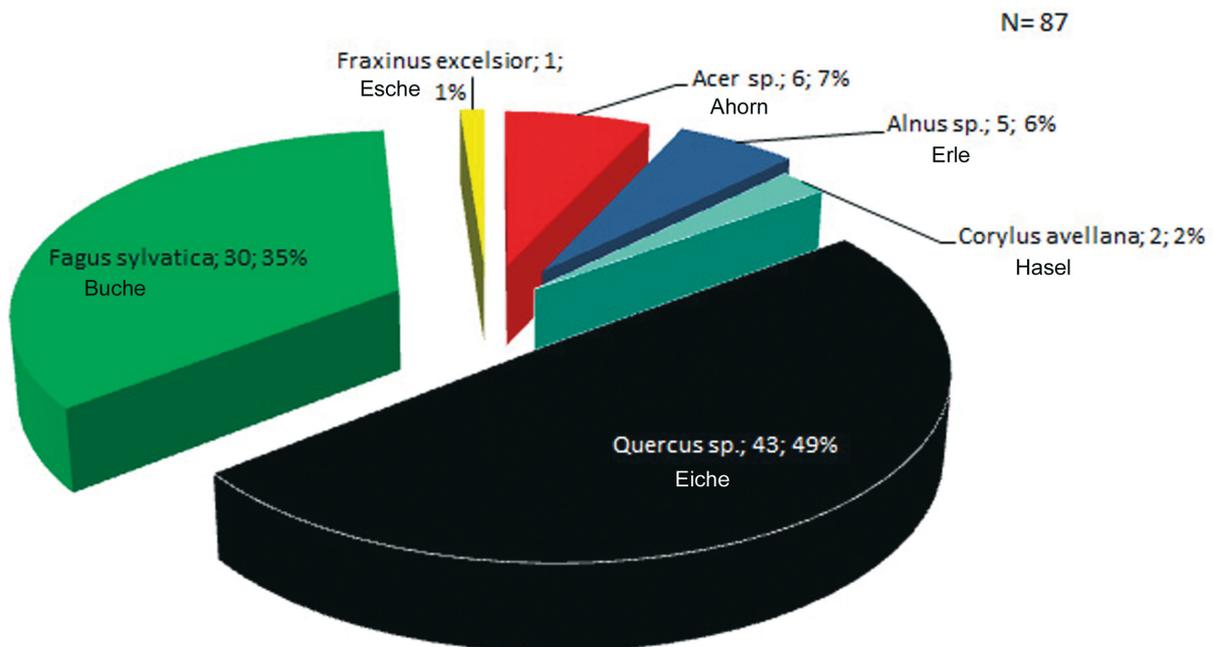


Abb. 6 Diagramm des Holzartenspektrums aus Obernburg, Grabung Römerstraße 4–6.

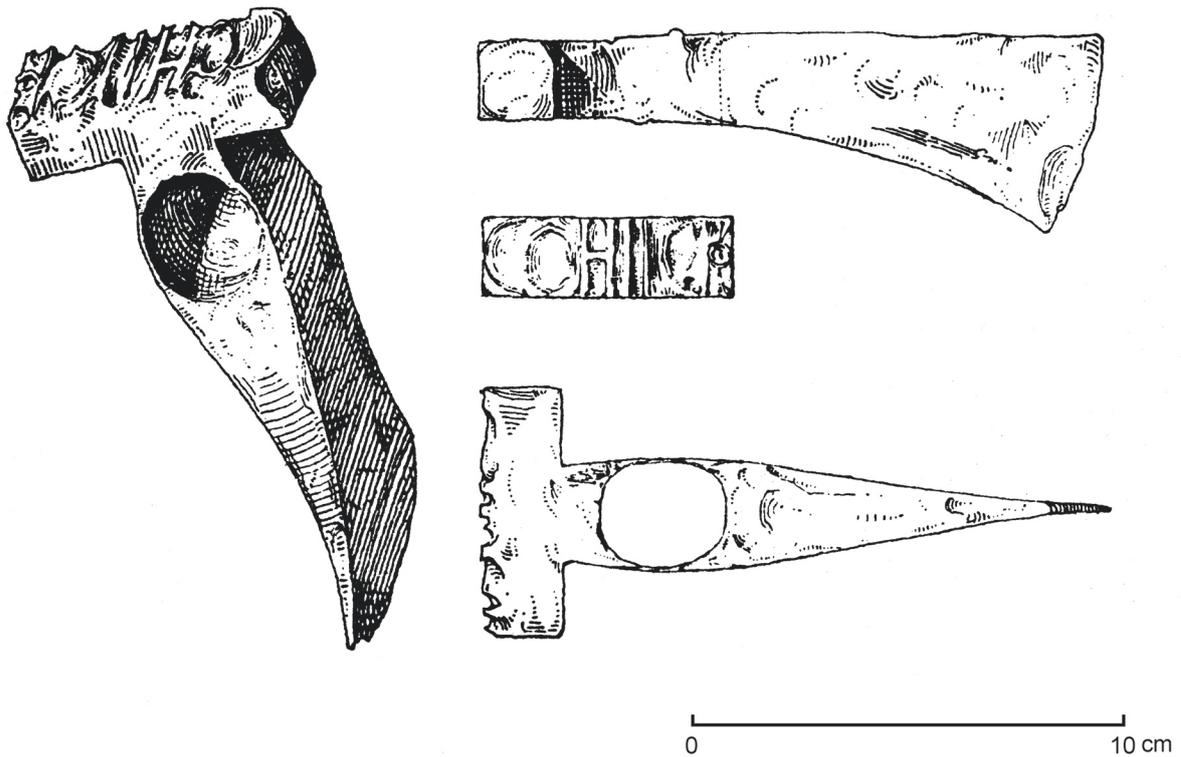


Abb. 7 Axt mit Markierstempel aus Heidelberg-Neuenheim (Heidelberg, Kurpfälzisches Museum Inv. 1990/1003).

den Main entwässernden Flüssen des Odenwalds Gersprenz, Mömling und Mudau bestanden haben³³.

Über die Auswirkungen des Holzeinschlags in Obergermanien finden sich unterschiedliche Sichtweisen. Häufig wird von großflächigen Rodungen im Zusammenhang mit der Intensivierung der Landwirtschaft ausgegangen³⁴. Die Folgen wären starke Bodenerosion und Überflutungen gewesen, die sich schließlich sogar in der Bedrohung von Siedlungen äußern müssten, jedoch die Unterschiede im Landschaftsbild zwischen vorrömischer und römischer Zeit waren wohl nicht sehr deutlich oder gehen nicht unmittelbar auf menschliche Aktivitäten zurück³⁵. So belegen etwa Pollenprofile in der Wetterau, dass im Vergleich zur Latènezeit kein signifikanter Rückgang der Bäume vorliegt. Während der römischen Kaiserzeit regenerierte sich dort sogar die Bewaldung, denn offenbar wurden marginale Nutzflächen der Eisenzeit, wie Weiden, aufgegeben, und auf den bewirtschafteten Flächen ist der Ackerbau intensiviert worden³⁶. Die jüngsten Hölzer von der Saalburg aus der Zeit zwischen 220 und 240 stammen beispielsweise von mehr als dreihundertjährigen Eichen³⁷.

3. Ergebnis

Die an den Mainlimes angrenzenden Buchen-Eichen-Wälder wurden zur Limeszeit offenbar intensiv genutzt. Besonders die Gewinnung von Bauholz war von nicht geringer Bedeutung. Vier Inschriften vom Anfang des 3. Jahrhunderts belegen den Einschlag von Holz durch Vexillationen der 22. Legion aus Mainz. Das Holz konnte leicht auf dem Main transportiert werden. Die häufig nachgewiesenen Benefiziarier-Stationen dürften unter anderem bei der Überwachung des Flusses als Transportweg eine Rolle gespielt haben.

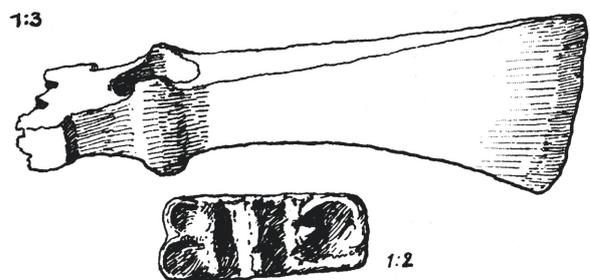


Abb. 8 Axt mit Markierstempel aus dem Rhein bei Mainz (Mainz, ehemals Altertumsmuseum; verschollen).

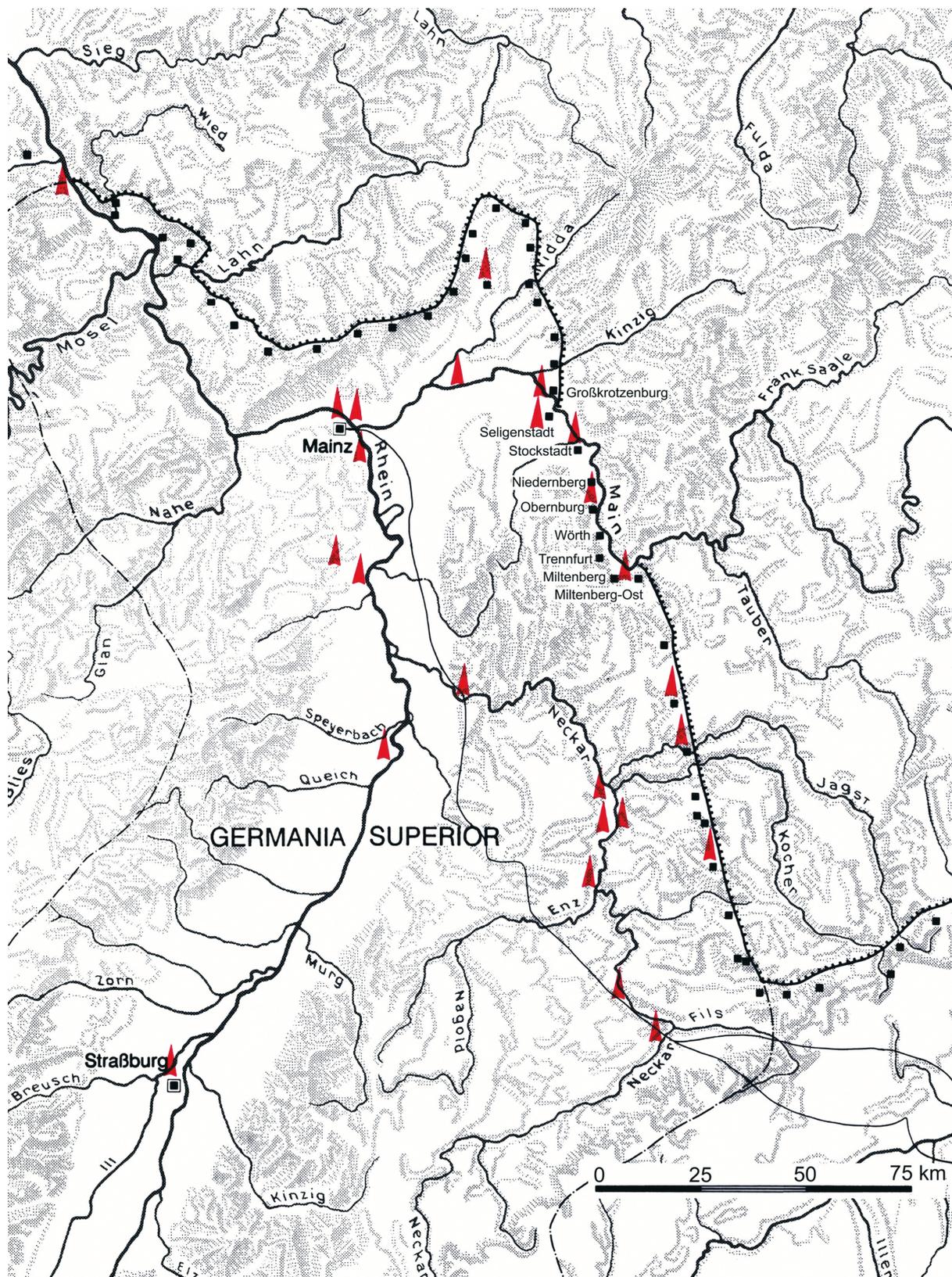


Abb. 9 Benefiziarierstationen (rot) am Obergermanischen Limes.

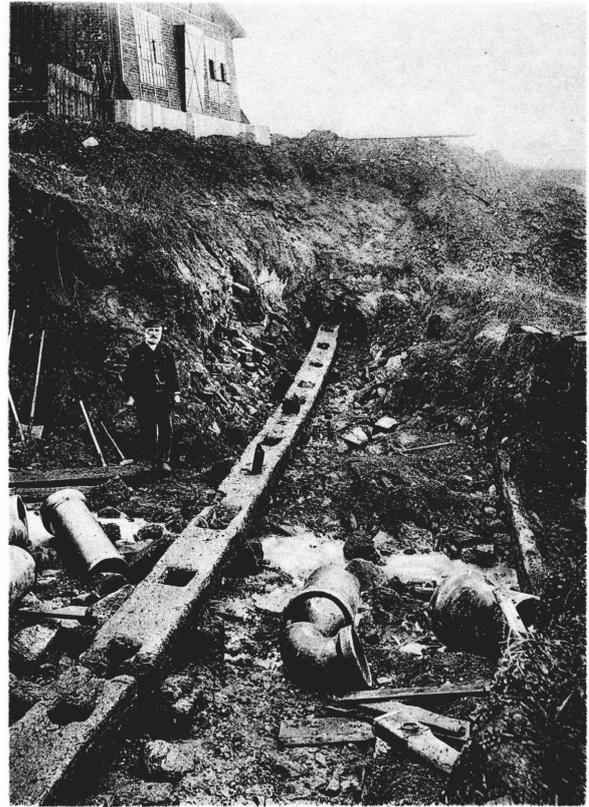
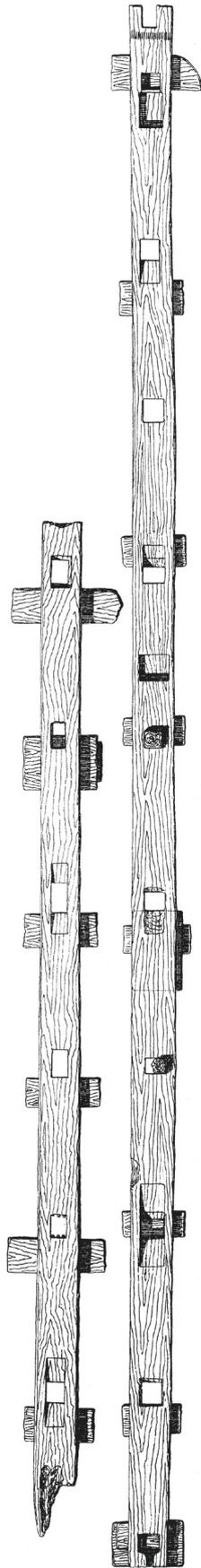


Abb. 11 Zwei 15,85 bzw. 10,30 m lange Balken der Kaiwand des Kastells Stockstadt. Situationsfoto ohne M.

Abbildungsnachweis

Abb. 1-3 Verfasser.

Abb. 4; 5 Herzig 2016a.

Abb. 6 Herzig 2016b.

Abb. 7 nach Zangemeister 1892, 303.

Abb. 8 nach Körber 1915, 114.

Abb. 9 nach von Schnurbein 1992, 84 Abb. 75.

Abb. 10 und 11 nach ORL B 33 Stockstadt Taf. 6,2; 17,32.33.

Anmerkungen

* Für Hinweise und Anregungen sei Dr. D. Goodburn (Museum of London), Dr. B. Hanemann (Museum Neustadt), Dr. Ch. Thürriedel-Bauchhenß und Dr. G. Bauchhenß (Swisttal), R. Schedl (Wörth am Main) und Dr. A. Stobbe (Goethe-Universität Frankfurt am Main) herzlich gedankt. – Die Datierungen beziehen sich auf die nachchristliche Periode.

¹ Vgl. CIL XIII 6618; 6629; 6429a. – Aus Obergermanien sind elf Inschriften an Silvanus bekannt: vgl. Claus 1994, 383.

Abb. 10 Zwei 15,85 bzw. 10,30 m lange Balken der Kaiwand des Kastells Stockstadt. Zeichnung ohne M.

² Reis 2008, 87 ff. – Zum Vorkommen von Wildkatze und Braunbär neben Rothirsch, Reh und Wildschwein im Tierknochenspectrum des Vicus von Obernburg vgl. K. Kerth/J. Kosmala/ M. Erich, Die Haus- und Wildtiere einer römischen Zivilsiedlung in Obernburg a. Main, Lkr. Miltenberg, Unterfranken. Ber. Bayer. Bodendenkmalpfl. 30/31, 1989/90, 237 Tab. 1.

³ CSIR Deutschland II 13 Nr. 381 Taf. 129.

⁴ Hatt 1964, 150.

⁵ Ebd. Nr. 196. – Zu den Interpretationen und Blattäxten vgl. zuletzt Hanemann 2014, 338, Abb. 294; 352 f. Abb. 304; Huther 2014, 77; Visser 2010, 15 f. – Zur natürlichen Verbreitung von Fichte und Lärche vgl. z. B. Casparie 1978, 442 f. Abb. 217; 218.

⁶ Stobbe 2009, 257 ff.; Knörzer 1973, 72.

⁷ Peters 1973, 143 ff.; Huther 2014, 29 f. mit Anm. 64. – Zum Buchen-Eichen-Wald am vorderen Limes vgl. auch Körber-Grohne/Rösch 1988, 307 ff.; Körber-Grohne et al. 1983, 53 ff.

⁸ Bauer 2005, 193.

⁹ Herzig 2016a.

¹⁰ Herzig 2016b. – Zur Ausgrabung vgl. Reis 2016.

¹¹ Zur Bedeutung der Waldweide vgl. auch Johann 2011, 59 f.

¹² Palladius, *Agriculturae* 12,16; Huther 2014, 81 ff.

¹³ Bauer 2005, 191 ff. bes. 193. – Zur Holzverarbeitung vgl. auch Hayen 1997, 311 ff.

¹⁴ Bingemer 1951, 29 ff.; ORL A III Strecke 6, 23 ff. Taf. 7,1 a–d.

¹⁵ Abels 1979, 36 mit Anm. 175.

¹⁶ ORL A III Strecke 6, 25. – Zur nachrömischen Nutzung von Kastellen vgl. etwa Neumaier 2004, 83 ff.; Clemens 2003, 171 ff. mit weiterer Literatur und Liste mittelalterlicher Funde aus Kastellen des Obergermanisch-Raetischen Limes.

¹⁷ Hollstein 1980, 35. – Zur Verwendung frisch geschlagener Hölzer für den Scheiterhaufen vgl. Tegtmeyer 2010, 159.

¹⁸ Zu den Floßbalken aus Straßburg und Mainz vgl. Ellmers 1972, 106 Abb. 83, 84; 283 f. Nr. 32 b, c; Bauer 2001, 33 f.; Bauer 2002, 208 ff.

¹⁹ CIL XII 2597.

²⁰ Bauer 1999, 124 ff.

²¹ Schmidt 1987, 495 ff.; Schmidt 2005, 202 – Zum *negotiator lignarius* aus Köln vgl. Finke 1929, 97 f. Nr. 294.

²² Vgl. etwa Schmidt 2010, 330; Küster 1994, 28 f.

²³ Zangemeister 1892, 303 f.; Pfahl 2012, 199 Nr. 499.

²⁴ Körber 1915, 114 Nr. 6.

²⁵ CIL XIII 6618; 6623; 11781; Nesselhauf/Lieb 1959, 179 Nr. 151; Pferdehirt 1995, 59 ff.; Wiegels 1999, 123 ff.

²⁶ Schallmayer 2004, 38; Steidl 2008, 138. – Zur Bezeichnung von Brenn- wie auch Bauholz als *lignum* und einer Zusammenstellung weiterer diesbezüglicher juristischer Texte vgl. Ulpian, *Digesten* 32,55; Herz 2011, 162 ff.

²⁷ Baatz 1989, 430. – Zu ILS 8855, in der ein Gebiet, das sich jenseits des Limes erstreckt, genannt wird, vgl. Beitr. Herz in diesem Band.

²⁸ Zur vergleichsweise beachtlichen Ähnlichkeit der Proben von der Saalburg mit der Dendrochronologie aus den Mainzer Hölzern vgl. Bauer 2005, 209. – Zur Holzgewinnung für die Renovierung militärischer und öffentlicher Bauten am Limes oder für den Schiffbau vgl. Steidl 2008, 138 f.; Herz 1985, 428; Stoll 2014, 136 f. – Zum Transport nicht schwimmfähigen Lärchenholzes auf Schiffen und Tannenholzflößen vgl. Vitruvius, *De architectura* 2,9,14.

²⁹ ORL A III Strecke 6, 116.

³⁰ Vgl. von Schnurbein 1992, 86; Stoll 2014, 129.

³¹ Baatz 1989, 327.

³² CSIR Deutschland II 3 Nr. 86 Taf. 117; II 4 Nr. 61 und 62 Taf. 56.

³³ Zum Güter- und Holztransport über diese Gewässer vgl. etwa Eckholdt 1989, 7; 13 ff.; Stauch 2004, 282.

³⁴ Kuhnen 1992, 37 ff.; Becker 1992, 72. – Zur Vorverlegung des Limes, um Holzressourcen zu erschließen, vgl. Schallmayer 2004, 38 ff.

³⁵ Vgl. Haas 2006, 151 f.; Fischer 1996, 23; Nenninger 2001, 209 mit weiterer Literatur.

³⁶ Stobbe 2009, 257 ff.

³⁷ Bauer 2005, 198.

Abkürzungsverzeichnis

CIL: Corpus Inscriptionum Latinarum (Berlin 1862 ff.).

CSIR: Corpus Signorum Imperii Romani (Bonn, Mainz 1973 ff.)

ILS: Inscriptiones Latinae (Berlin 1892-1916).

ORL: E. Fabricius/F. Hettner/O. v. Sarwey, *Der Obergermanisch-Raetische Limes des Römerreiches. Abteilung A Strecken, Abteilung B Kastelle* (Heidelberg, Berlin, Leipzig 1894-1937).

Antike Quellen und ihre Übersetzungen

Ulpian, *Digesten*

D. Ulpian, *Digesten*: R. Knütel/O. Berends/B. Kupisch/H. H. Seiler (Hrsg.), *Corpus iuris civilis*. 5. *Digesten* 28–34 (Heidelberg 2012).

Vitruvius, *De architectura*

M. P. Vitruvius, *De architectura*. Zehn Bücher über Architektur. Übersetzt und mit Anmerkungen versehen von C. Fensterbusch (Darmstadt 1964).

Palladius, *Agriculturae*

Palladius Rutilius Taurus Aemilianus, *Opus agriculturae. De veterinaria medicina. De insitione*. Ed. Robert H. Rodgers. *Bibliotheca Teubneriana* (Leipzig 1975).

Literatur

Abels 1979

B.-U. Abels, Die vor- und frühgeschichtlichen Geländedenkmäler Unterfrankens. Materialhefte zur Bayerischen Vorgeschichte B 6 (Kallmünz 1979).

Baatz 1989

D. Baatz, Marköbel. In: F.-R. Herrmann (Hrsg.), Die Römer in Hessen² (Stuttgart 1989) 429–431.

Bauer 1999

S. Bauer, Römisches Floßholz auf dem Rhein bei Mainz. Mainzer Archäologische Zeitschrift 5/6, 1998/99, 123–128.

Bauer 2001

S. Bauer, Vergängliches Gut auf dem Rhein. Mainzer Holzhandel in römischer Zeit. In: H. P. Kuhnen (Hrsg.), Abgetaucht, aufgetaucht. Flussfundstücke. Schriftenreihe des Rheinischen Landesmuseums Trier 21 (Trier 2001) 31–42.

Bauer 2002

S. Bauer, Römische Floßhölzer und Fässer aus Mainz – Auf den Spuren der Flößer und Böttcher in Obergermanien. In: L. Wamser/B. Steidl (Hrsg.), Neue Forschungen zur römischen Besiedlung zwischen Oberrhein und Enns (Remshalden 2002) 207–221.

Bauer 2005

S. Bauer, Holzfunde aus sieben Brunnen des Kastellvicus Saalburg – Möglichkeiten und Grenzen dendrochronologischer Auswertung. Saalburg-Jahrbuch 55, 2005, 191–259.

Becker 1992

B. Becker, Raubbau am Wald. In: Kuhnen 1992, 36–39.

Bingemer 1951

H. Bingemer, Die Ohrenbacher Schanze. Saalburg-Jahrbuch 10, 1951, 29–35.

Casparie 1978

W. Casparie, Über die Holzarten der zwei römerzeitlichen Fässer von Rijswijk. In: J. H. F. Bloemers, Rijswijk (Z. H.), „De bult“. Eine Siedlung der Cananefaten Teil 2 (Amersfoort 1978) 438–446.

Clauss 1994

M. Clauss, Die Anhängerschaft des Silvanus-Kultes. Klio 76, 1994, 381–387.

Clemens 2003

L. Clemens, Tempore Romanorum constructa. Zur Nutzung und Wahrnehmung antiker Überreste nördlich der Alpen während des Mittelalters (Stuttgart 2003).

Eckholdt 1989

M. Eckholdt, Schifffahrt im Umkreis des Odenwalds. Der Odenwald 36, 1989, 3–18.

Ellmers 1972

D. Ellmers, Frühmittelalterliche Handelsschifffahrt in Mittel- und Nordeuropa. Offa-Bücher 28 (Neumünster 1972).

Finke 1929

H. Finke, Neue Inschriften. Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 17, 1927 (1929) 1–107.

Fischer 1996

Th. Fischer, Materialhorte des 3. Jahrhunderts in den römischen Grenzprovinzen zwischen Niedergermanien und Noricum. In: J. Tejral (Hrsg.), Das mitteleuropäische Barbaricum und die Krise des römischen Weltreiches im 3. Jh. Materialien des 9. Internationalen Symposiums „Grundprobleme der frühgeschichtlichen Entwicklung im nördlichen Mitteldonauegebiet“ (Brünn 1996) 19–50.

Haas 2006

J. Haas, Die Umweltkrise des 3. Jahrhunderts n. Chr. im Nordwesten des Imperium Romanum. Interdisziplinäre Studien zu einem Aspekt der allgemeinen Reichskrise im Bereich der beiden Germaniae sowie der Belgica und der Raetia. Geographica historica 22 (Stuttgart 2006).

Hanemann 2014

B. Hanemann, Die Eisenhortfunde der Pfalz aus dem 4. Jahrhundert nach Christus. Forschungen zur Pfälzischen Archäologie 5 (Speyer 2014).

Hatt 1964

J.-J. Hatt/Musée archéologique de Strasbourg (ed.), Sculptures antiques régionales. Inventaire des collections publiques françaises 9 (Paris 1964).

Hayen 1997

H. Hayen, Holz als Werkstoff. Hinweise aus ur- und frühgeschichtlichen Moorfunden. Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 24, 1997, 311–365.

Herz 1985

P. Herz, Zeugnisse römischen Schiffbaus in Mainz. Die Severer und die expeditio britannica. Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz 32, 1985, 422–435.

Herz 2011

P. Herz, Überlegungen zur Holzwirtschaft in römischer Zeit. In: Scherrer 2011, 153–165.

Herzig 2016a

F. Herzig, Anthrakologisch-dendrochronologische Untersuchungen an Holzkohlen aus römerzeitlicher Grubenverfüllung (unpublizierter Bericht 2016).

Herzig 2016b

F. Herzig, Anthrakologisch-dendrochronologische Untersuchungen an Holzkohlen aus römerzeitlicher Kulturschicht (unpublizierter Bericht 2016).

Hollstein 1980

E. Hollstein, Mitteleuropäische Eichenchronologie. Trierer Grabungen und Forschungen 11 (Mainz 1980).

Huther 2014

S. Huther, Der römische Weihebezirk von Osterburken III. 2. Kompendium zum römischen Holzbau. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 127 (Darmstadt 2014).

Johann 2011

E. Johann, Zur Geschichte der Waldnutzung und Holzverwendung im österreichischen Alpenvorland während der römischen Kaiserzeit. In: Scherrer 2011, 41-71.

Knörzer 1973

K.-H. Knörzer, Römerzeitliche Pflanzenreste aus einem Brunnen in Butzbach (Hessen). Saalburg-Jahrbuch 30, 1973, 71-114.

Körber 1915

K. Körber, Die in den Jahren 1914 und 1915 gefundenen römischen Inschriften und Bildwerke im Altertumsmuseum der Stadt Mainz: nebst Anhang über Brückenfunde. Mainzer Zeitschrift 10, 1915, 112-116.

Körber-Grohne et al. 1983

U. Körber-Grohne/U. Piening/D. Planck/M. Kokabi, Flora und Fauna im Ostkastell von Welzheim. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 14 (Stuttgart 1983).

Körber-Grohne/Rösch 1988

U. Körber-Grohne/M. Rösch, Römerzeitliche Brunnenfüllung im Vicus von Mainhardt, Kr. Schwäbisch-Hall. Fundberichte aus Baden-Württemberg 13, 1988, 307-323.

Kuhnen 1992

H. P. Kuhnen (Hrsg.), Gestürmt – Geräumt – Vergessen? Der Limesfall und das Ende der Römerherrschaft in Südwestdeutschland (Stuttgart 1992).

Küster 1994

H. Küster, The economic use of Abies wood as timber in Central Europe during Roman times. *Vegetation History and Archaeobotany* 3, 1994, 25-32.

Nenninger 2001

M. Nenninger, Die Römer und der Wald. Untersuchungen zum Umgang mit einem Naturraum am Beispiel der römischen Nordwestprovinzen. *Geographica historica* 16 (Stuttgart 2001).

Nesselhauf/Lieb 1959

H. Nesselhauf/H. Lieb, Dritter Nachtrag zu CIL XIII. Inschriften aus den germanischen Provinzen und dem Treverergebiet. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 40, 1959, 120-228.

Neumeier 2004

J. Neumaier, Keramik des 12.-13. Jahrhunderts von der Flur ‚Alteburg‘ bei Walldürn. Überlegungen zur Nutzung ehemaliger Kastellgelände im Hochmittelalter. *Der Odenwald* 51, 2004, 83-103.

Peters 1973

I. Peters, Holzkohlefunde aus dem Kastell Hesselbach. In: D. Baatz, Kastell Hesselbach und andere Forschungen am Odenwaldlimes. *Limesforschungen* 12 (Berlin 1973) 143-145.

Pfahl 2012

St. Pfahl, *Instrumenta latina et graeca inscripta des Limesgebietes von 200 v. Chr. bis 600 n. Chr.* (Weinstadt 2012).

Pferdehirt 1995

B. Pferdehirt, *Das Museum für antike Schifffahrt I* (Mainz 1995).

Reis 2008

A. Reis, Eine Brunnenverfüllung des 3. Jahrhunderts aus Obernburg am Main. *Bayerische Vorgeschichtsblätter* 73, 2008, 87-101.

Reis 2016

A. Reis, Eine Jupitersäule aus Obernburg a. Main. *Das Archäologische Jahr in Bayern* 2016, 83-86.

Schallmayer 2004

E. Schallmayer, Zur Limespalisade im 3. Jahrhundert n. Chr. Funktion und Deutung. In: E. Schallmayer (Hrsg.), *Limes Imperii Romani. Beiträge zum Fachkolloquium „Weltkulturerbe Limes“*, November 2001 in Lich-Arnsburg. *Saalburg-Schriften* 6 (Bad Homburg v. d. H. 2004) 25-45.

Scherrer 2011

P. Scherrer (Hrsg.), *Lignum. Holz in der Antike. Akten des interdisziplinären Symposiums „Holz in der Antike“* 5. bis 7. November 2009 in Graz. *Keryx* 1 (Graz 2011).

Schmidt 1987

B. Schmidt, Ein dendrochronologischer Befund zum Bau der Stadtmauer der CVT. *Bonner Jahrbücher* 187, 1987, 497–503.

Schmidt 2005

B. Schmidt, Das Bauholz für die römischen Häfen in Xanten und Köln. Eine Interpretation der dendrochronologischen Datierungen. In: H. G. Horn/H. Hellenkemper/G. Isenberg/J. Kunow (Hrsg.), *Von Anfang an. Archäologie in Nordrhein-Westfalen* (Mainz 2005) 201–207.

Schmidt 2010

B. Schmidt, Der römische Hafen in Köln – Jahresringe offenbaren das Alter. In: Th. Otten/H. Hellenkemper/J. Kunow/M. M. Rind (Hrsg.), *Fundgeschichten – Archäologie in Nordrhein-Westfalen* (Mainz 2010) 329–330.

von Schnurbein 1992

S. von Schnurbein, Perspektiven der Limesforschung. In: *Römisch-Germanische Kommission/Verband der Landesarchäologen in der Bundesrepublik Deutschland* (Hrsg.), *Der römische Limes in Deutschland*² (Hamburg 2010) 71–88.

Stauch 2004

E. Stauch, Wenigumstadt. Ein Bestattungsplatz der Völkerwanderungszeit und des frühen Mittelalters im nördlichen Odenwaldvorland. *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie* 111 (Bonn 2004).

Steidl 2008

B. Steidl, Welterbe Limes. Roms Grenze am Main. *Ausstellungskataloge der Archäologischen Staatssammlung* 36 (Obernburg 2008).

Stobbe 2009

A. Stobbe, Die Wetterau in römischer Zeit. Eine waldfreie Landschaft? In: *Landesmuseum Bonn* (Hrsg.), *Kelten am Rhein. Akten des dreizehnten Internationalen Keltologiekongresses 2007 in Bonn*. 1. Archäologie. Ethnizität und Romanisierung. Beihefte der *Bonner Jahrbücher* 58 (Mainz 2009) 251–261.

Stoll 2014

O. Stoll, Hölzer, Ziegel und Soldaten: *nullus locus sine genio. Dea Candida Regina* auf einem neuen Altar aus dem *vicus* von Großkrotzenburg, Hessen. *Germania* 90, 2012 (2014) 127–144.

Tegtmeier 2008

U. Tegtmeier, Scheiterhaufen im Elsbachtal. In: J. Kunow (Hrsg.), *Braunkohlenarchäologie im Rheinland. Entwicklung von Kultur, Umwelt und Landschaft. Kolloquium der Stiftung zur Förderung der Archäologie im rheinischen Braunkohlerevier* in

Brauweiler 2006. *Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland* 21 (Weilerswist 2010) 155–166.

Visser 2010

R. M. Visser, Growing and Felling? Theory and Evidence Related to the Application of Silvicultural Systems in the Roman Period. In: A. Moore/G. Taylor/E. Harris/P. Girdwood/L. Shipley (eds.), *TRAC 2009: Proceedings of the Nineteenth Annual Theoretical Roman Archaeology Conference 2009* (Oxford 2010) 11–22.

Wiegels 1999

R. Wiegels, Die Wiedergeburt einer römischen Inschrift – Neuzzeitliche „Irrungen und Wirrungen“ über einen Trennfurter Götteraltar. *Der Odenwald* 46, 1999, 123–139.

Zangemeister 1892

K. Zangemeister, *Rheinische Corpusstudien*. XVI. Beil der *cohors II Cyrenaica* in Heidelberg. *Westdeutsche Zeitschrift für Geschichte und Kunst* 11, 1892, 303–304.

Dr. Alexander Reis
Deckelmannstr. 15
63785 Obernburg
a.reis@em.uni-frankfurt.de

Holz als wirtschaftlicher Grundstoff während der römischen Kaiserzeit

Peter Herz

Zusammenfassung – Der Beitrag ist das Resultat einer kurzen diachronen Annäherung an das Tagungsthema aus dem Blickwinkel eines Althistorikers. So stehen im Zentrum der Ausführungen diverse Schriftquellen mit deren Hilfe die ökonomischen Aspekte der Wald- und der Holznutzung während der römischen Antike beleuchtet werden. Der Untersuchungsraum ist weit gefasst worden, denn neben den Nordwestprovinzen fanden auch die Gebiete rund um das Mittelmeer Berücksichtigung.

Im Zuge der Ausführungen werden die Besitzverhältnisse nach der römischen Eroberung, Arten und Möglichkeiten der Abgrenzung eines Waldgebietes, Zugriffskontrolle und damit auch die Verfügungsgewalt über den Wald mit Hilfe von Schriftzeugnissen und archäologischen Funden thematisiert. Die Aufteilung nach Privat-, Gemeinde und Staatswald spiegelt nicht nur moderne Verhältnisse wieder, sondern ist auch auf die Antike übertragbar. Vorgestellt wird die Verwaltung des staatlichen Waldbesitzes, außerdem wird die Situation und das Eigentum der einzelnen Gemeinden miteinander verglichen. Nachfolgend wird sowohl der Handel als auch der Transport von Holz mit je einem Beispiel vorgestellt und in den Alltag römische Gesellschaft eingebettet betrachtet. Schließlich werden noch die zusätzlichen Möglichkeiten der Waldnutzung in den Fokus der Untersuchung gerückt und zwar die Nutzung der Waldweide vor allem zur Schweinemast, wobei nicht nur die Pacht, sondern auch die Tiere als Nahrungsquelle eine wichtige wirtschaftliche Rolle spielten.

Schlüsselwörter – Wissenschaft, Alte Geschichte, Römerzeit, Imperium Romanum, Schriftquellen, Ökonomie des Waldes

1. Einführung

Als Althistoriker verfügt man im Gegensatz zu den Naturwissenschaftlern oder Archäologen in der Regel über einen anderen, speziellen Zugang zu den bei der Tagung behandelten Fragestellungen. Auch das Spektrum der Quellen, auf die man zugreifen kann, ist völlig anderes. Deshalb möchte ich mich im bei meinen Ausführungen auf diese besonderen Zeugnisse und zwar aus verschiedenen Bereichen des Römischen Imperium konzentrieren, die dann hoffentlich die Diskussion bereichern und anregen.

2. Die Verfügungsgewalt über den Wald

Eine zur sachgerechten Beurteilung der Holz- und damit auch der Energieversorgung zentrale Frage ist die folgende: Wem gehörte der Wald, und wer kontrollierte damit auch den Zugriff auf die Waldressourcen? In der Terminologie des hier anzuwendenden römischen Rechtes bedeutet dies: wer war das *dominus terrae* oder der Eigentümer des Landes? Grundsätzlich können wir davon ausgehen, dass es auch im Geltungsbereich des römischen Rechtes die noch heute bekannte Dreiteilung zwischen Privatwald, Gemeindewald und Staatswald gab.

Die Übertragung dieser in der Gesellschaft des Mittelmeergebietes entwickelten Rechtsgrundsätze auf die Situation der römischen Nordwestprovinzen hatte tiefgreifende Konsequenzen für diese Gebiete, welche spätestens bei der Durchführung eines ersten *census* und damit verbunden der Erstellung eines Bodenkatasters deutlich wur-

den¹. Das Resultat dieser beiden Verwaltungsakte dürfte die recht weitgehende Konfiszierung der vorhandenen Waldgebiete durch den römischen Staat gewesen sein. Mit anderen Worten, die großen Waldgebiete in den Nordwestprovinzen dürften in der Regel Staatswald gewesen sein.

Dabei müssen wir berücksichtigen, dass die sehr modern klingende Kategorie ‚Staatswald‘ sowohl Wälder umfasste, deren Eigentümer der römische Staat war, also Wälder der Kategorie *ager publicus*, als auch Wälder dazugehörten, die dem Kaiser gehörten. Diese kaiserlichen Waldungen wurden von zwei unterschiedlichen Bereichen der Verwaltung beaufsichtigt und genutzt, einmal dem *patrimonium Augusti*, zum anderen der *res privata Augusti*.

Der Staatswald der beiden letztgenannten Kategorien, also Wald des Kaisers, ist nur in einem einzigen Teil des Imperium Romanum sicher nachweisbar. Es handelt sich um die großen Wälder des Libanon, wo wir noch heute die Grenzsteine (*cippi*) haben, die unter Kaiser Hadrian aufgestellt wurden, um diesen Bereich zu sichern².

Warum man gerade dort eine solche Abgrenzung vorgenommen hat, ist noch nicht endgültig geklärt worden. Ich denke, dass hier weniger der materielle Wert der so geschützten Bäume den Ausschlag gab, sondern eher das rechtliche Umfeld entscheidend war. Es gab in der Nähe der kaiserlichen Waldungen mindestens eine römische *colonia veteranorum* (*Berytus*) und mehrere *civitates liberae*, deren Territorien sich weit ins Binnenland erstreckten. Diese städtischen Gemeinden hatten natürlich auch das Recht, eigenverantwortlich über ihre eigenen Waldungen und Holzressourcen zu entscheiden. Im Falle von *Berytus* gehörte

damals noch ein großer Teil der Beqaa-Ebene zur *colonia*³. Wahrscheinlich ging es hier in erster Linie um die Abgrenzung des kaiserlichen Eigentums von den Territorien dieser Nachbargemeinden.

Für den Bereich der drei römischen Provinzen Belgica, Germania inferior und Germania superior sieht die rechtliche Situation völlig anders aus. Hier stoßen wir auf einige Probleme, da die Zahl der rechtlich gesehen regulären Gemeinden nicht allzu hoch ist. Im 1. Jahrhundert n. Chr. konstituierte die *Colonia Claudia Ara Agrippinensium* (CCAA, Köln) mit ihrem Territorium sicherlich einen Sonderfall, denn diese Gemeinde kontrollierte indes ihren Bodenbesitz und damit auch ihren Wald in eigener Verantwortung. Man kann z. B. vermuten, dass Teile des Waldbestandes in der Nordeifel ebenso unter der Kontrolle von Köln standen wie das Gebiet des heutigen Hambacher Forstes⁴.

Im nördlichen Bereich der Provinz Germania superior stellt sich die Situation deutlich anders dar, da hier offensichtlich in weiten Bereichen eine römische Gemeindestruktur völlig fehlte bzw. bis heute nicht nachgewiesen werden konnte. Die erste gesicherte Gemeinde ist die *civitas* der *Mattiaci* um Wiesbaden, der mainaufwärts die durch einen römischen Verwaltungsakt geschaffene *civitas* der *Taunenses* folgt. *Mogontiacum* (Mainz) war sicherlich die größte Siedlung in diesem Raum, konstituierte aber unter rechtlichen Gesichtspunkten bis in die Spätantike keine reguläre römische Gemeinde, sondern unterstand der direkten Kontrolle des römischen Staates.

Dies spricht insgesamt für die Vermutung, dass der gesamte Geländestreifen zu beiden Seiten des Rheins bis hin zu den Provinzgrenzen in Richtung Belgica und Germania inferior als Hinterland des Limes einer direkten militärischen Verwaltung unterstellt war. Damit hatte das römische Militär, das ich hier als Sonderfall der staatlichen Verwaltung sehe, auch einen ungehinderten Zugriff auf die dort vorhandenen Holzressourcen.

Der letztendlich entscheidende Mann in der Verwaltung der staatlichen Wälder war wahrscheinlich der „Verwalter des Staatsbesitzes der Provinz Belgica und der beiden Germanien“, der *proc(urator) patrimon(ii) prov(inciae) Belg(icae) et duarum Germaniarum*. Dieses Amt kennen wir aus einer Inschrift für *Gaius Furius Sabinus Aquila Timesitheus*, den späteren *praefectus praetorio* und Schwiegervater des Kaisers *Gordianus III*⁵. Die Tatsache, dass auch in den 30er Jahren des 3. Jahrhunderts n. Chr. immer noch eine eigenständige Patrimonialverwaltung neben der allgemeinen Finanzverwaltung des *procurator Augusti* der drei

Provinzen existierte, spricht dafür, dass auch nach fast drei Jahrhunderten römischer Herrschaft im Rheinland und in den westlich anschließenden Gebieten immer noch größere Landpartien dem kaiserlichen Privatbesitz direkt zugeordnet waren. Wenn man als Privatmann auf die hier wachsenden Baumbestände zugreifen wollte, dann war dies wahrscheinlich nur gegen eine Gebühr möglich. Dabei ist neben dem Einschlag von Bau- und Brennholz natürlich auch die wirtschaftliche Weiterverwertung zu berücksichtigen, also die Gewinnung von Holzkohle, Holzteer, aber auch von Rohstoffen wie der Eichenlohe.

Was sich im germanischen Bereich alles konkret unter dem Begriff *patrimonium* bzw. *res privata* verbergen konnte, ist bislang noch nicht ausreichend diskutiert worden⁶. Neben den offensichtlichen Dingen wie dem Eigentum an Grund und Boden, der an interessierte Nutzer verpachtet werden konnte, sind natürlich Nutzungsrechte an Wäldern, die auch das Recht zum Holzeinschlag und zur Beweidung einschlossen, zu bedenken. Hinzu kamen Nutzungsrechte an Steinbrüchen und Bergwerken. Und schließlich sollte man im Bereich des damals noch sehr fischreichen Rheines (und seiner Nebenflüsse) nicht vergessen, dass es einst auch ein Fischereirecht gab, das hier wahrscheinlich analog zu vergleichbaren Rechten in Kleinasien und Ägypten genutzt werden konnte⁷.

Kontrastiv zur hier angenommenen Entwicklung im nördlichen Teil der Germania superior kann man die Situation im Gebiet von *Sumelocenna*, dem heutigen Rottenburg am oberen Neckar, heranziehen. In der Anfangsphase der römischen Herrschaft, die mit den Flaviern einsetzte (ab 69 n. Chr.) wurde dieses Gebiet zunächst als große Staatsdomäne von einem kaiserlichen *procurator* verwaltet. Erst in severischer Zeit (ab 193 n. Chr.) erfolgte dann die Umwandlung in eine voll funktionsfähige *civitas*⁸. Der von Ernst Stein aus der griechischen Version [ἐπίτροπον ... Σεβαστοῦ χώρας [Σ]ομελοκεννησίας καὶ [ὀ]περλιμιτάνης erschlossene Titel eines *procurator regionis Sumelocennensis et translimitanae* darf als verlässlich eingestuft werden⁹. Stein verstand seinerzeit diesen *procurator* als vorgesetzten (wahrscheinlich sexagenaren) *procurator* für eine größere Zahl von kleineren *saltus*, die ihrerseits eigenen *procuratores* unterstanden¹⁰. Solange dieser *saltus* existierte, dürften auch die Holzvorräte wahrscheinlich unter der ausschließlichen Kontrolle des römischen Staates gestanden haben. Erst nach der formalen Einrichtung der *civitas* dürfte eine Aufteilung vorgenommen worden sein, wobei ein Teil des

Waldes in die Verfügungsgewalt der *civitas* überführt wurde.

3. Der Transport von Holz

Obwohl ist es archäologisch nur sehr schwer nachweisbar, anzunehmen ist dennoch, dass es in römischer Zeit einen regen Transport von Holz gegeben hat, wobei teilweise auch große Strecken zurückgelegt wurden. Dies soll exemplarisch mit einem Beispiel belegt werden:

Bei dem sog. Papyrus Bingen 77¹¹ aus dem 2. Jahrhundert n. Chr. handelt es sich wahrscheinlich um das Amtstagebuch eines Hafenmeisters eines unbekanntenen Hafens im Deltabereich des Nils¹². Dort werden für den 26. Tag eines unbekanntenen Monats insgesamt zehn Schiffe registriert, die an diesem Tag in den Hafen einliefen und von der Verwaltung abgefertigt wurden. Unter den einlaufenden Schiffen war auch ein Schiff, das zuletzt in Side in Pamphylien in See gestochen war und Holz geladen hatte, das wahrscheinlich aus den küstennahen Wäldern Kleinasien stammte. „Aus Side, den 7. [des Monats]. *Akatos* der *Gaius Ulpius Iason*. Hoffnung (und) *Ourania*. 7000 Artaben [Tragfähigkeit]. Transportiert für unseren Herren *Caesar* 32 (Stämme?) Pinien (und) für *Numenios*, der auch *Kallistratos* genannt wird, 216 Halbkrüge mit Öl aus *Aspendos*.“ Interessant ist die Angabe, dass die wohl massiven Stämme im Auftrag des römischen Kaisers transportiert wurden, denn dies brachte für diesen Teil der Ladung eine Zollbefreiung mit sich. Leider wissen wir nicht, für welchen Zweck diese Stämme transportiert wurden.

4. Der Handel von Holz

Einen weiteren Gesichtspunkt der staatlichen Holzversorgung erleben wir in einer wichtigen Inschrift aus Rom, die einen Verwaltungsakt aus dem Sommer des Jahres 193 n. Chr. dokumentiert. Eine Passage ist sehr aufschlussreich und beleuchtet einen Aspekt, der meines Wissens bisher noch nicht in der Forschung gewürdigt wurde. Vier Angehörige (*rationales*) der Finanzverwaltung wenden sich an den vorgesetzten *procurator Marcus Aquilius Felix*, der übrigens auch aus anderen Zeugnissen bekannt ist¹³. Da es sich um einen behördeninternen Briefwechsel handelt, können wir bedauerlicherweise nicht sagen, welche exakte Funktion *Marcus Aquilius Felix* in dieser Situation innehatte. Es kommt nämlich sowohl die

Stelle eines *procurator patrimonii* als auch die eines *procurator* der *res privata* in Frage. Wir wissen, dass *Marcus Aquilius Felix* beide Funktionen im Lauf seiner Karriere bekleidete, wobei wir nicht exakt sagen können, wann genau er für welchen Bereich zuständig war.

CIL VI 1535 = FIRA III Nr. 110 = ILS 5920 = Freis Nr. 122 (Übersetzung).

Aelius Achilles, Cl(audius) Perpetuus Flavianus Eutyclus Aquilio Felici. <<H>>Adrasto Aug(usti) lib(erto) ad aedificium, quod custodiae causa columnae centenariae pecunia sua exstructurus est, tignorum vehes decem, quanti fisco constiterunt cum pontem necesse fuit compingi, petimus dari iubeas. Litterae datae XIII kal(endas) Sept(embres) Romae Falcone et Claro cos.

„*Aelius Achilles, Cl(audius) Perpetuus, Flavianus* und *Eutyclus* grüßen *Aquilius Felix*. Wir bitten dich, laß dem *Adrastus*, dem kaiserlichen Freigelassenen, zu dem Gebäude, das er mit seinem Geld zur Bewachung der hundert Fuß hohen Säule [Säule des Kaisers *Marcus Aurelius*] errichten will, zehn Fuhren Balken geben (zu einem Preis), wie sie den Fiskus kosten, als man eine Brücke ausbessern mußte. Ausgefertigt am 14. Tag vor den Kalenden des September unter den Konsuln *Falco* und *Clarus* [19. August 193].“

Der entscheidende Punkt ist hier, dass es offensichtlich möglich war, Bauholz, das für öffentliche Bauvorhaben vorgesehen war, zu einem Preis zu beschaffen und anschließend auch noch weiterzugeben, der unter dem damals marktüblichen Preis lag. Es bieten sich zwei Möglichkeiten der Erklärung an:

1. Eine interne Bewertung, die notwendig war, wenn solches Holz beispielsweise von der Finanzverwaltung etwa an eine andere Behörde abgegeben wurde, die für Neubauten von öffentlichen Einrichtungen usw. zuständig war. Dies würde bedeuten, dass das Holz von der kaiserlichen Vermögensverwaltung an die Behörde der *curatores operum publicorum et aedium sacrarum* weitergegeben wurde.

2. Der Staat hatte die Möglichkeit, mit einer Art von Vorkaufsrecht direkt in den privaten Holzhandel einzugreifen und sich das benötigte Holz zu einem von ihm nach eigenem Gutdünken festgelegten Preis zu beschaffen. Der gezahlte Preis dürfte dabei regelmäßig unter dem ortsüblichen Marktpreis gelegen haben. Das hier erkennbare System wird in der Terminologie der Römer als *coemptio* bezeichnet und ist bisher vor allem bei der Versorgung des römischen Staates mit Lebensmitteln nachgewiesen worden¹⁴.

5. Auch eine Form der Holznutzung

Bei der wirtschaftlichen Verwertung der Wälder ist außerdem noch zu berücksichtigen, dass wir hier keine ausschließliche Nutzung zur Holzgewinnung annehmen dürfen, denn sie wurden natürlich auch als Weideland etwa für die Schweinemast verwendet. Eine solchen breitangelegten ökonomischen Gebrauch wird in den Schriften der römischen Landvermesser ausdrücklich vorgesehen¹⁵.

De controversiis. De proprietate controversia est plerumque ut in Campania cultorum agrorum silvae absunt in montibus ultra quartum aut quintum forte vicinum. nam ubi mons fuit proximus asper seu sterilis. super quo fundi constitui nequiverunt aut forte aquae inopia habitatio hominibus prorsus negata est, silvae tamen dum essent glandiferae, ne earum fructus perirent, diviso monte particulatim datae sunt proprietates quaedam fundis in locis planis et uberibus constitutis, qui parvis finibus stringebantur ...

“A dispute over ownership generally occurs when, as for example in Campania, woods belonging to cultivated fields are separate, in the mountains, perhaps more than four or five neighbouring properties away. Now, where there was a rough or barren mountain nearby on which farms could not be established, or where, because of a shortage of water, men were prevented from settling, nevertheless, since there was acorn-bearing woods, so as to prevent the loss of their fruit, the mountain was divided and rights of ownership were granted individually to farms in level and fertile areas, which were confined within narrow boundaries.”

*Constitutio limitum*¹⁶. *Agri [autem] vectigales multas habent constitutiones, in quibus [provinciis] fructus partem praestant certam, alii quintas alii septimas, alii pecuniam, et hoc per soli aestimationem. certa [enim] pretia agris constituta sunt, ut in Pannonia arvi primi, arvi secundi, prati, silvae glandiferae, silvae vulgaris, pascuae. his omnibus agris vectigal est ad modum ubertatis per singula iugera constitutum.*

“Lands yielding revenue have many different forms. In some provinces, they (the landholders) pay a definite proportion of the produce, some one-fifth, others one-seventh, others pay cash, and this is based on an evaluation of the land. Definite values have been established for lands; for example, in Pannonia there are first-class lands, second-class lands, meadows, acorn-bearing woods, ordinary woods, and pasture land. In all these lands the rent has been established in relation to the degree of fertility in each *iugerum*.”

Die gerade bei der Verpachtung von Weiderechten in den großen Wäldern erzielbaren Pachtsummen könnten in einigen Gebieten problemlos die Erträge aus dem Holzeinschlag übertroffen haben. Dies zumindest ist das Ergebnis einer neueren Studie, die sich der Waldnutzung in Südwestdeutschland während der Neuzeit gewidmet hat¹⁷.

Einige der hier angesprochenen Problemkreise verdienen es auf jeden Fall, in größerem Umfang untersucht zu werden.

Anmerkungen

¹ Vgl. die Ausführungen bei Herz 2015.

² Vgl. *Inscriptions grecques et latines de la Syrie* VIII 3.

³ Vgl. Hall 2004. Erst unter den severischen Kaisern wurde das Gebiet von Baalbek zu einer eigenständigen Gemeinde umgeformt. Vgl. van Ess/Rheidt 2014.

⁴ Zum Territorium der *colonia* vgl. Eck 2005, 10–22.

⁵ CIL XIII 1807 = ILS 1330.

⁶ Einen guten Einstieg in die Materie liefert Maiuro 2012.

⁷ Für Ägypten vgl. etwa PSI 901, 7–16 (46 n. Chr.).

⁸ Bezeichnend für die Zufälligkeit unserer Quellenüberlieferung ist die Tatsache, dass der einzige bekannte *procurator*, der für *Sumelocenna* zuständig war, nur in einer akephalen d.h. fragmentarischen griechischen Ehreninschrift (IGRR III 70 = ILS 8855) aus *Bithynien* erwähnt wird, möglicherweise, weil sich der ehemalige Dienstort des geehrten Mannes für griechische Ohren so völlig exotisch anhörte: Stein 1932, 51 f.

⁹ Welche Bedeutung die *regio translimitana* für das römische Rechtsverständnis hat, ist noch ungeklärt. Es könnte sich hier andeuten, dass man den Verlauf des militärisch gesicherten Limes nicht unbedingt mit der römischen Reichsgrenze gleichsetzte, sondern sich auch einige Rechte (Waldnutzung, Abbau von Erzen, Weiderechte) für die jenseitigen Gebiete reservierte.

¹⁰ Stein 1932, 51.

¹¹ <http://www.papyri.info/hgv/78045>.

¹² Vgl. zu diesem Zeugnis auch Herz 2004 und Herz 2011.

¹³ Zur Person des hier erwähnten *Marcus Aquilius Felix* ist eine gesonderte Studie durch Verf. in Arbeit.

¹⁴ Zur *coemptio* vgl. Herz 1988.

¹⁵ Vgl. Campbell 2000, 62; vgl. Peyras 2008, 30ff.

¹⁶ Campbell 2000, 160 ff.

¹⁷ Vgl. Regnath 2009.

Abkürzungsverzeichnis

CIL : Corpus Inscriptionum Latinarum (Berlin 1862 ff.).

FIRA : Fons Iuris Romani ante Iustiniani.

IGRR : Inscriptiones graecae ad res romanas.

ILS : Inscriptiones Latinae selectae.

PSI : Papiri della Società Italiana.

Literaturverzeichnis

Campbell 2000

B. Campbell, The writings of the Roman land surveyors. Introduction, text, translation and commentary. *Journal of Roman Studies Monograph* 9 (London 2000).

Eck 2005

W. Eck, Geschichte der Stadt Köln 1. Köln in römischer Zeit. Geschichte einer Stadt im Rahmen des Imperium Romanum (Köln 2005).

Freis 1984

H. Freis, Historische Inschriften zur römischen Kaiserzeit von Augustus bis Konstantin. (Darmstadt 1984).

Hall 2004

L. J. Hall, Roman Berytus. Beirut in late antiquity (London, New York 2004).

Herz 1988

P. Herz, Studien zur römischen Wirtschaftsgesetzgebung. Die Lebensmittelversorgung. *Historia-Einzelschriften* 55 (Stuttgart 1988).

Herz 2004

P. Herz, Beiträge zur Organisation der Getreideversorgung Roms. In: H. Heftner/K. Tomaschitz (Hrsg.), *Ad fontes! Festschrift für Gerhard Dobesch zum fünfundsechzigsten Geburtstag am 15. September 2004* (Wien 2004) 609–618.

Herz 2011

P. Herz, Freier Handel und staatliche Kontrolle in römischer Zeit. In: P. Herz/P. Schmid/O. Stoll (Hrsg.), *Klima, Ökonomie und Politik. Neue Facetten der europäischen Geschichte. Region im Umbruch* 5 (Berlin 2011) 11–31.

Herz 2015

P. Herz, Das Entstehen einer Provinz. Gedanken zum römischen Recht und zur römischen Politik. In: U. Lohner-Urban/P. Scherrer (Hrsg.), *Der obere Donaauraum 50 v.Chr. bis 50 n.Chr. Region im Umbruch* (Berlin 2015) 185–197.

Maiuro 2012

M. Maiuro, *Res Caesaris. Ricerche sulla proprietà imperiale nel Principato* (Bari 2012).

Peyras 2008

J. Peyras (Hrsg.), *Arpentage et administration publique à la fin de l'antiquité. Les écrits des hauts-fonctionnaires équestres. Textes établis, traduits et annotés* (Besançon 2008).

Regnath 2009

R. J. Regnath, Das Schwein im Wald. Vormoderne Schweinehaltung zwischen Herrschaftsstrukturen, ständischer Ordnung und Subsistenzökonomie. *Schriften zur südwestdeutschen Landeskunde* 64 (Ostfildern 2009).

Stein 1932

E. Stein, *Die kaiserlichen Beamten und Truppenkörper im römischen Deutschland unter dem Prinzipat* (Wien 1932).

van Ess/Rheidt 2014

M. van Ess/K. Rheidt (Hrsg.), *Baalbek – Heliopolis. 10 000 Jahre Stadtgeschichte. Sonderband der Antiken Welt* (Mainz 2014).

*Prof. Dr. Peter Herz
Universität Regensburg
Lehrstuhl für Alte Geschichte
93040 Regensburg
peter.herz@geschichte.uni-regensburg.de*

Das Jahrringarchiv im Holz. Aschheims Brunnen und ihre Geschichte im ersten Jahrtausend n. Chr.*

Julia Weidemüller & Franz Herzig

Zusammenfassung – Mit Hilfe der Dendroarchäologie soll im Gegensatz zum rein naturwissenschaftlichen und oft nur als Hilfswissenschaft genutzten dendrochronologischen Vorgehen nicht nur die Datierung, sondern auch ein Maximum an Information aus dem Material Holz sowie dem Artefakt ‚Holzfund‘ herausgelesen werden. Für eine umfassende Anwendung ist es unerlässlich, dem Dendroarchäologen alle relevanten Informationen, so auch im Idealfall die gesamte Grabungsdokumentation, zur Verfügung zu stellen. Im zeitlich und räumlich klar abgesteckten Untersuchungsraum um Aschheim gelang dieses interdisziplinäre Vorhaben mit Hilfe der beprobten Brunnenhölzer mustergültig. Das in den Jahrringen geprägte Archiv im Holz lieferte nicht nur wertvolle chronologische Angaben, auch darüber hinaus erlaubten die Holzuntersuchung und -auswertung, u. a. Rückschlüsse auf die Waldbewirtschaftung zu formulieren. Ferner konnte eine diachrone Beschreibung der Holzbeschaffung, -nutzung und -verarbeitung sowie die Analyse der Bautechnik und Konstruktionsweise der Brunnen erfolgen. Eine Parallelisierung der Ergebnisse mit den Schriftquellen und historischen Hintergründen rundet das Bild der Landschaftsentwicklung sowie der anthropogenen Auswirkung auf die Wälder ab.

Schlüsselwörter – Dendroarchäologie, multidisziplinäre Forschung, Münchener Schotterebene, Wasserversorgung, Holzkonstruktion, Vegetations- und Humangeschichte

1. Einführung: Die geographisch-topographische Lage

Aschheim befindet sich 10 km nordöstlich der Münchner Altstadt am Rande der Münchener Schotterebene und am Südrand des Erdinger Mooses, wo die Böden langsam anmoorig werden und die Schotterzungen ausdünnen. Die Ansiedlung liegt auf einem Streifen, der den Übergang zwischen Löss-Lehm-Boden (Isarrain) und ackerbaufähigem Kiesschotter bildet und sich somit im Grenzraum zwischen Acker- und Weideland erstreckt¹.

Mehrere Faktoren machten dieses naturräumlich recht einheitliche Gebiet siedlungsgünstig und damit zur Altsiedellandschaft². Ein hoher Grundwasserspiegel sicherte eine nicht allzu aufwändige Wasserversorgung. Das Erdinger, aber auch weitere Moose im Norden des Untersuchungsraumes ermöglichten Jagd und Fischfang, und die ausgedehnten Mooswiesen boten Raum für die Weidewirtschaft, der ein großer Stellenwert zukam³. Die verkehrstopographisch günstige Lage garantierte die Anbindung an die antiken bzw. an die frühmittelalterlichen Straßensysteme. In unmittelbarer Nähe der Siedlung verliefen drei wichtige Fernwege,⁴ und zwar die Römerstraße von Wels und Enns nach Augsburg, eine Wegverbindung aus dem Süden Richtung Freising tangierte Aschheim und schließlich führte ein Fernweg zwischen Haching und Neuching südlich vorbei.

2. Die Ausgrabungen

Die Attraktivität der Metropolregion München ließ in den letzten Jahrzehnten die kleineren Siedlungen im unmittelbaren Umfeld expandieren, was mit großflächigen Ausgrabungen einherging. Dies führte zu einer außergewöhnlich guten archäologischen Dokumentation dieser Gebiete. Für Aschheim und das anschließende Dornach konnte bereits 1998 ein Gebiet von etwa 55.000 m² als frühmittelalterliche Siedlungsfläche identifiziert werden⁵. Bis heute ist die untersuchte Fläche durch jährliche Grabungen nochmals um ein Vielfaches vergrößert worden. Eine aktuelle Karte verdeutlicht diese Fülle eindrucksvoll (**Abb. 1**).

3. Geschichte

Über die Ereignisse der römischen Epoche im Untersuchungsraum können mit Hilfe von Schriftquellen nähere Aussagen getroffen werden. Das Voralpenland wurde 15 v. Chr. in einem Feldzug von Drusus und Tiberius erobert; die Provinz Raetia entstand in der Folge. Durch seine topographisch günstige Lage erlangte Aschheim im Zuge der Errichtung von Militärstationen und Ansiedlungen regionale Bedeutung⁶. An den Verkehrs- und Transportwegen entstanden kleine agrarische Wirtschaftseinheiten, *Villae rusticae*, von denen sich eine im archäologischen Befund, ca. 1 km südlich des Aschheimer Ortskernes, befindet. Weitere Siedlungen und Gräberfelder aus dem 1. bis 4. Jahrhundert weisen auf die Anwesenheit der Römer hin⁷. Von besonderem Interesse ist im nahegelegenen Heimstetten (Entfernung



Abb. 1 Gemeinde Aschheim. Dunkel hinterlegt sind die bisher ergrabenen Flächen. Nummeriert sind die Fundstellen der verschiedenen Brunnenbefunde (Liste: **Tab. 1**).

ca. 3 km östlich) die Existenz einer einheimischen Bevölkerungsschicht, welche unter römischem Kultureinfluss stand (sog. Heimstettener Gruppe). Diese ausschließlich durch Grabfunde nachgewiesene indigene Volksgemeinschaft bestattete ihre Toten, im Gegensatz zu der in frühromischer Zeit vorherrschenden Sitte der Brandbestattung, in Körpergräbern. Hervorzuheben sind die Beisetzungen von Frauen, da sie Elemente der Tracht als Beigabe enthielten. Auffällig ist ferner, dass bislang nur Gräber aus dem Zeitraum zwischen 20–60 n. Chr. bekannt geworden sind (siehe unten). Ob diese Heimstettner Gruppe danach verschwand oder assimiliert wurde, ist nicht mehr zu klären. Ebenso wenig existieren verlässliche Angaben über eine Siedlungskontinuität zwischen der Römerzeit und dem Frühmittelalter. Den Schilderungen des Mönches Eugippius⁸ zu-

folge verließ die römische Bevölkerung im Jahre 488 das Land und ging zurück nach Italien. Diese Quelle ist allerdings mehr als fragwürdig, da archäologisch Reste der verbliebenen Bevölkerung nachgewiesen werden können. Dennoch ist für die Zeit zwischen dem Zerfall des Römischen Reiches und dem Einsetzen merowingischer Besiedlung ein Rückgang des Fundaufkommens zu verzeichnen. Deswegen wird für den Informationsgewinn im weiteren Verlauf der Untersuchungen auf Pollenanalysen, dendroarchäologische Auswertungen und Ortsnamenforschungen zurückgegriffen⁹.

In Aschheim muss es wohl eine Siedlung im 6. Jahrhundert n. Chr. gegeben haben, da vor Ort Grabfunde in diese Zeit zu datieren sind¹⁰. Die dazugehörige Niederlassung konnte allerdings noch nicht belegt werden. Erst ab dem 7.

Jahrhundert ist eine Ansiedlung nachweisbar. Sie zog sich von der Kirche bis östlich über den heutigen Ort hinaus¹¹. Die neuen Siedler griffen bei der Errichtung ihrer Wohnstätten in der Regel nicht auf römische Baustrukturen zurück. Sie siedelten zwar auf dem ehemals bebauten Gelände, neben oder zwischen den Römerstraßen, mieden aber die zerfallenen Gebäude¹². Man geht davon aus, dass hier eine bedeutende Familie lebte, die Aschheim möglicherweise als Fiskalgut verwaltete. Argumente hierfür sind neben den reichen Grabfunden in diesem Areal¹³ die Gründung einer Holzkirche um 600 n. Chr., die diese Familie wahrscheinlich stiftete. Das Gotteshaus lag am östlichen Rand des in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Straßendorfes. Ob es sich hierbei um Vasallen des fränkischen Königs, der bayerischen Herzöge oder gar um freie Fürsten handelte, kann nicht mehr geklärt werden. Offen ist ferner, ob im Frühmittelalter hier nur eine oder mehrere Siedlungen nebeneinander existierten. Die ältere Forschungsliteratur¹⁴ geht von etwa vier Siedlungen aus, die sich als Trabanten um die Kirche gruppierten, wobei mit Flurnamen argumentiert wird. Diese Theorie wird heute allerdings angezweifelt, da bislang kein archäologischer Nachweis erbracht worden ist¹⁵. Auch die ältere Literatur rechnet spätestens im 10. Jahrhundert mit einem zusammenhängenden, einheitlichen Ort. Dies wurde als allgemeines Phänomen im Süd-Deutschland der späten Karolingerzeit gewertet, was auch mit politischen Umwälzungen dieser Epoche, wie der Fronhof- oder Agrarverfassung, zusammenhängen könnte¹⁶.

Die herausragende Stellung Aschheims als politische und machstrategische Kernlandschaft in der Karolingerzeit beweisen die Nennung des Ortes als *Villa Publica* sowie die Abhaltung einer Synode im Jahre 756/757¹⁷.

4. Brunnenfunde

Bis Ende 2014 wurden in Aschheim insgesamt 90 und in Dornach¹⁸ 16 Brunnen ausgegraben. Weitere 25 Befunde werden als mögliche Gruben bzw. Brunnenbauten eingestuft¹⁹. Bei drei der Brunnen (Tab. 1) reichte die basale Konstruktion tiefer als das rezente Grundwasserniveau, bei 35 dagegen unter das Grundwasserniveau vor 1920²⁰, so dass Reste von diversen Holzeinbauten und Verfüllungen als wassergesättigtes Nassholz erhalten blieben. Sie sind auf der Karte (Abb. 1) lokalisiert und nummeriert (Tab. 1).

Nummer	Zeit	Fundstelle	Grabung
1	FMA	Keplerstraße	1995
2	FMA	Keplerstraße	1995
3	FMA	Keplerstraße	1995
4	FMA	Birkenstraße	1995
5	FMA	Keplerstraße	1996
6	FMA	DAWO	1997
7	FMA	DAWO	1998
8	FMA	Erdingerstraße/Keplerstraße (=DAWO)	2000
9	RÖM	Eichenstraße	2005
10	RÖM	Eichenstraße	2005
11	RÖM	Eichenstraße	2007
12	HALL	Ortsumgehung Los 3	2007
13	RÖM	Friedhofserweiterung	2008
14	BRO	XXX Lutz	2008
15	HALL	XXX Lutz	2008
16	HALL?	Ostumfahrung Los 3, Bauwerk 3	2010
17	FMA	Watzmannstraße	2011
18	BRO	Kindertagesstätte/Uttastraße	2011
19	RÖM	Humboldt-/Karl Hammerschmidtstraße	1993
20	FMA?	Alpenstraße	2011
21	BRO?	Dornach - Am Voglacker	2011
22	FMA	Ostspange	2012
23	FMA	Ostspange	2012
24	FMA	Ostspange	2012
25	FMA	Ostspange	2012
26	FMA	Südliche Erdinger Straße	2013
27	FMA	Südliche Erdinger Straße	2013
28	FMA	Südliche Erdinger Straße	2013
29	FMA	Südliche Erdinger Straße	2013
30	FMA	Südliche Erdinger Straße	2013
31	FMA	Südliche Erdinger Straße	2013
32	FMA	Südliche Erdinger Straße	2013
33	FMA	Südliche Erdinger Straße	2013
34	FMA	Südliche Erdinger Straße	2013
35	RÖM	Hofstattstraße	1986
36	RÖM	Akazienstraße	2013
37	FMA	Eschenstraße	2013
38	FMA	Radweg Keplerstraße	2012

Tab. 1 Auflistung der Brunnenbefunde mit Holzerhaltung. (BRO = Bronzezeit; HALL= Hallstattzeit; RÖM= Römisch; FMA= Frühmittelalter).

Ein immer wieder bei den Aschheimer Holzbrunnen zu beobachtendes Phänomen ist, dass der Erhaltungsgrad nicht nur in vertikaler Richtung nach oben, sondern auch horizontal von außen nach innen hin abnimmt²¹. Die organische, von muddenartiger Konsistenz geprägte Brunnenverfüllung wirkte als schützende, die Feuchtigkeit speichernde Hülle um die Holzfunde herum. Daher waren die teilweise höher liegenden Holzobjekte aus der Verfüllung (z. B. Reifenfragmente) besser erhalten als die sich tiefer befindenden Bohlen, welche in Kontakt mit den zunehmend entwässerten Kiesschichten standen.

Im Dendrolabor des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege wurden bis Anfang 2015 insgesamt 732 Holzfunde aus der Gemeinde untersucht, 695 davon aus Brunnenbefunden. Die Ergebnisse sind vielfältig und haben über die Datierung hinaus Potential zur Rekonstruktion

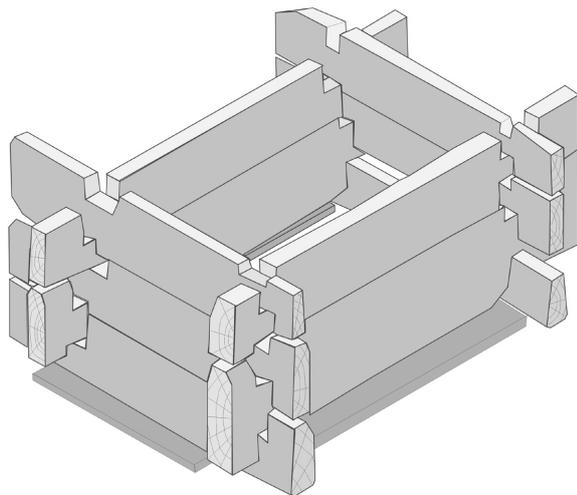


Abb. 2 Rekonstruierter Holzkasten des Befundes 36. Es waren noch drei Bohlenlagen mit über die Ecken verschränkter Holzverbindung erhalten. Im Querschnitt der Bohlen erkennt man die tangentielle Spaltung (Mittelbrett) aus dem Stamm.

von Landschaft, Wirtschaft, Demographie und Besiedlungsdynamik²².

Im Folgenden werden drei Beispiele der am besten erhaltenen und aussagekräftigsten Brunnen der nachchristlichen Zeit vorgestellt: ein Exemplar aus der römischen und zwei aus der frühmittelalterlichen Epoche Aschheims.

5. Brunnen der Römerzeit – Heimstettener Gruppe

Der römische Brunnen (Befund 36), der 2013 bei einer Grabung in der Aschheimer Akazienstraße entdeckt wurde, ist der bislang am besten erhaltene Brunnen der römischen Epoche in der Gemeinde. Insgesamt wurden vier zeitgleiche Brunnen mit Holzerhaltung in Aschheim ausgegraben und dendrochronologisch analysiert. Die Untersuchung ermöglichte einen erheblichen Erkenntnisgewinn hinsichtlich der Bauweise, Bearbeitungstechnik und Holz Auswahl während der frühen Kaiserzeit²³.

Der Befund zeichnete sich als Grube mit ca. 3 m Durchmesser im anstehenden Kies ab und verjüngte sich im Querschnitt bis zur Sohle auf einen Durchmesser von 1 m. Im unteren Drittel des Befundes war noch ein hölzerner Wasserbehälter mit fünf intakten Bohlenlagen erhalten; die im oberen Bereich liegenden Bohlen konnten nur noch stark fragmentiert geborgen werden. Die Fundsituation lässt darauf schließen, dass man zur Errichtung des Bauwerkes eine trichterfö-

mige Grube von 4 m Tiefe ausgehoben und den in einzelnen Lagen zusammengesteckten Brunnen Stück für Stück in die Grube eingesetzt hat. Anschließend wurden die Ränder des Brunnen-schachtes mit Birkenstämmen verkeilt und wieder hinterfüllt.

Der in Blockbautechnik gezimmerte untere Kasten wies einen fast quadratischen Querschnitt von 1,19 x 1,10 m auf. Die Bohlen waren alle aus 0,33–0,38 m starken ca. 150-jährigen Eichenstämmen (*Quercus sp.*) in tangentialer Richtung herausgespalten²⁴. Die Eckverbindungen wurden als Verschränkung²⁵ ausgeführt. Durch diese beidseitig angelegten Verschränkungssitze entstand eine stabile und zugfeste Verbindung (**Abb. 2**).

Durch die Vorstöße verkleinerte sich der Innenraumdurchmesser des Brunnen; die lichte Weite lag nur bei ca. 0,80 m. Eine Besonderheit bei diesem Brunnen ist zumindest unter den Befunden der Heimstettener Gruppe, dass er mit vier Eichenschwellen versehen war. Es lag jeweils nur der Mittelabschnitt auf der zugehörigen Unterlage auf. Dies diente wohl dem Zweck, einen geraden Untergrund für den Aufbau des Kastens zu schaffen und die Auflagelast auf eine größere Fläche zu verteilen, wie es auch von Steinbrunnen und einem hölzernen Senkrahmen aus moderner Zeit bekannt ist.

Die Bäume für die Bauhölzer wurden zwischen 32 und 52 n. Chr. gefällt²⁶. Sämtliche frühkaiserzeitlichen Brunnen Aschheims datieren in dieses Zeitfenster. Wahrscheinlich wurden sie von Mitgliedern der Heimstettener Gruppe errichtet. Nach einer Nutzungszeit von unbekannter Länge wurde der Brunnen als Wasserschöpfanlage aufgegeben und als Abfallgrube weiterbenutzt. In der Verfüllung lagen neben Kleinartefakten verschiedene Daubengefäßreste, Fassreifen, Äste, Späne etc. Diese vielfältigen organischen Reste liefern wichtige Hinweise zur Holzartenverwendung und Beschaffenheit der Wälder, auch wenn sie durch die anthropogene Vorselektion in ihrer Aussagekraft eingeschränkt sind²⁷. Für Befund 36 zeigte sich in der Brunnenverfüllung ein heterogenes Bild. Eichenholz dominierte, allerdings ist über die Hälfte der Funde anderen Baumarten zuzuordnen. Es fanden sich Kiefern und Wacholder von trockenen Kiesstandorten sowie schnell wachsende Pionierarten wie Birken. Tannen und Fichten bildeten ein Zehntel des Holzmaterials; sie kommen tendenziell aber eher im 10 km entfernten Jungmoränengebiet vor.

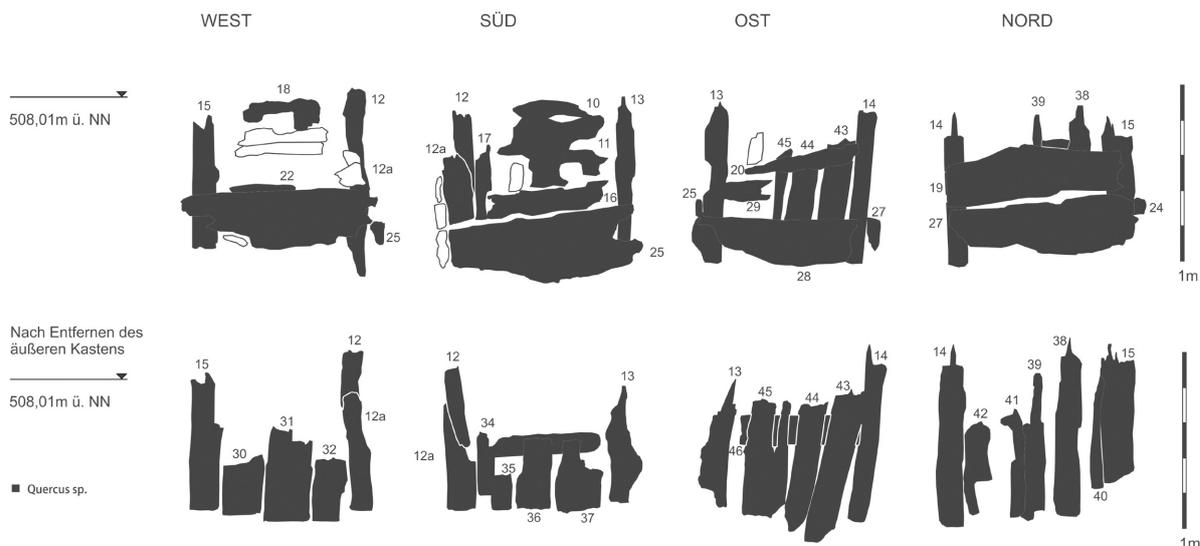


Abb. 3 Aufgezogene Profilansicht (Befund 1652) der inneren und äußeren Bohlenlage. Der nur aus Eichen bestehende Kasten besitzt innen einen Rahmen aus Ständern und Querriegeln an den zwei Bohlenlagen anlehnen.

6. Die Brunnen des Frühmittelalters

Zwischen 2011 und 2012 wurden westlich der geplanten Ortsumgehung (Ostspange) und in der Erdinger Straße über zehn frühmittelalterliche Brunnen mit Holzerhaltung freigelegt. Die Befunde 1652 und 1838 sind dabei exzellente Beispiele für die Veränderungen, die sich um Aschheim im Laufe der zweiten Hälfte des ersten Jahrtausends ereigneten.

Befund 1652 - Merowingerzeit

Der Befund 1652 zeichnete sich im Planum mit 3 m Durchmesser ab. Im Zuge der Freilegung erwies er sich als ein ca. 5 m tiefer liegender Brunnen schacht mit Holzerhaltung. Die Arbeitsgrube für den Brunnen war auch hier trichterförmig ausgehoben worden, die Holzkonstruktion wurde allerdings in abweichender Bauweise angelegt. Auf der Sohle wurde als stützendes Skelett ein für sich allein stehender Rahmen aus vier senkrecht gesetzten, an den Enden plan zugearbeiteten Pfosten errichtet, die mit waagrecht verlaufenden Querriegeln verzapft waren²⁸ (Abb. 3).

An diesen Rahmen waren außen zwei Bohlenlagen ohne weitere Verbindung übereinander geschichtet; direkt am Rahmen fanden sich eine Reihe aus je drei senkrechten, plan zugebeilten Stabbohlen und anschließend eine Reihe aus waagrecht gesetzten Bohlen, von denen noch zwei Lagen erhalten waren. Diese Bauweise nutzte den Außendruck der Brunnenwand aus, ohne den die Bohlen nicht am Rahmen stehen geblieben wären. Der Aufbau des Holzkastens muss

also zeitgleich mit der Verfüllung der Baugrube erfolgt sein. Durch die Pfostenrahmenkonstruktionsweise entspricht die lichte Weite des Brunnen ungefähr der Bohlenlänge (~ 1,10 m). Die Bohlen wurden hergestellt, indem man bis zu 0,80 m starke Eichenstämmen radial spaltete.

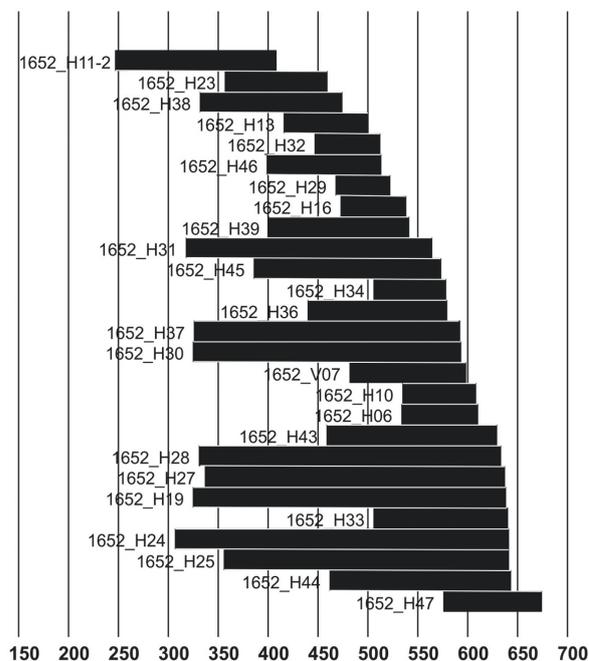


Abb. 4 Balkendiagramm der Bohlen des Brunnen 1652. Deutlich wird die Altersverteilung der Hölzer (Zeitleiste unten). Das Holz der Verfüllung H47 ist Jahrzehnte älter, als der restliche, wahrscheinlich gleichzeitig gefällte Block.

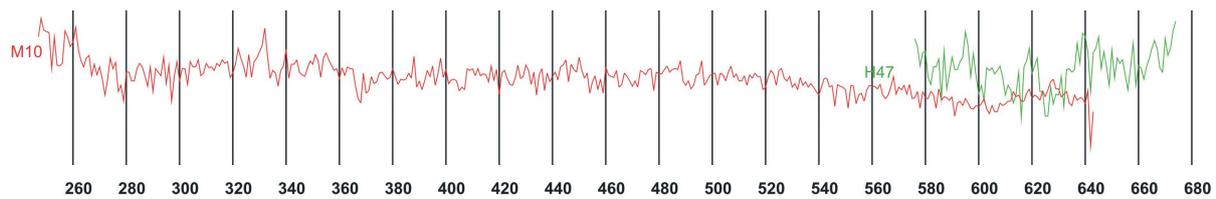


Abb. 5 Kurvendiagramm der Hölzer des Befundes 1652. Verfüllungsholz H47 in Synchronlage zur Mittelkurve der Konstruktionshölzer. Man erkennt deutlich das andere Wuchsmuster des jüngeren Holzes.

Die Eichenstämme wiesen zwischen 286 und 335 Jahresringe auf. Da keinerlei Splintjahresringe vorhanden waren, kann für das Fälldatum nur ein *terminus post quem* angegeben werden. Die bis zu 400 Jahre alten Eichen wurden nicht vor dem Jahr 654 n. Chr. gefällt. Der merowingische Brunnen war mindestens 30 Jahre in Benutzung, bevor er als Abfallgrube diente. Dies veranschaulicht die Datierung im Balkendiagramm. Deutlicher wird es allerdings noch im Kurvendiagramm. Das Verfüllungsholz hatte andere Wuchsbedingungen. Es ist schnell gewachsen und hat allgemein breite Jahresringe ausgebildet (**Abb. 4** und **5**).

Die organische Verfüllung bestand aus zahlreichen Kleinobjekten und Astmaterial, darunter ein datierbares Holz, welches sich deutlich von den Starkeichen der Bauhölzer unterschied und rund 30 Jahre jünger war (Kernholzdatierung). Bauholz und verstürzte Bauholzfragmente ergeben einen fast 70 %-Anteil an Eichenholz. In der Verfüllung fand sich hingegen ein heterogeneres Artengemisch aus den Eichenmischwäldern der Schotterebene, darunter Weide, Hasel, Ulme, Esche, Buche und Kernobstholz, das zur Herstellung von Daubengefäßreifen verwendet wurde. Im vorliegenden Fall kann man von der Widerspiegelung eines autochthonen Bestandes ausgehen, da im Fundspektrum neben großen Bauhölzern einer Art auch viele Zweige von anderen Arten? vorhanden sind²⁹.

Befund 1838 - Karolingerzeit

Die Baugrube des Befundes 1838 maß 3,5 m im Durchmesser und war ungefähr 5,5 m tief und trichterförmig angelegt. Im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Baugruben war diese an der Sohle nochmals mit einem engen Schacht versehen, welcher in der grundwasserführenden Schicht stand. Beim Abteufen der Verschalung wurde bei diesem Brunnen zuerst eine innere Konstruktion, bestehend aus einem Pfostenrahmen, der durch senkrechte Stabbohlen aus Fichten- und Tannenholz gestützt war, in den Schacht gesenkt. Sie besaß eine lichte Weite von

0,80 m. Darüber und die untere Konstruktion einrahmend wurde ein quadratischer Kasten gesetzt, dessen Eichenbohlen durch Scherzapfung³⁰ über die Ecken verbunden waren³¹ (**Abb. 6**).

Der obere Kasten besaß eine lichte Weite von ca. 0,80 m bei einem Gesamtdurchmesser von ~ 1 m. An der Kastenaußenseite befanden sich senkrechte Bretter aus Eiche und Fichte, die wohl stabilisierend zwischen Wand und Kasten eingebracht waren. Die tangentialen Bohlen der oberen Konstruktion bestanden aus bis zu 100 Jahre alten Eichen (Durchmesser ~ 0,30 m). Fehlende Splintjahresringe erlaubten nur einen *terminus post quem*. Die Fällung der Eichen fand demnach nicht vor 864 n. Chr.³² statt. Die Fichten- und Tannenhölzer der unteren Konstruktion bestanden ebenfalls aus tangential abgespaltenen Bohlen, der fortgeschrittene Zersetzungsgrad verhinderte aber genauere Aussagen. Ein einziges Brett konnte dendrochronologisch untersucht, allerdings aufgrund von Wuchsanomalien nicht datiert werden. Die durchgeführte ¹⁴C-Analyse erbrachte ebenfalls keine Klarheit. Wahrscheinlich ist ein zeitgleiches Datum zum Eichenkasten anzunehmen³³.

Die Nutzungsdauer des Brunnens kann ähnlich wie die des Befundes 1652 mit ca. 30 Jahren angesetzt werden. Für die datierten Verfüllungshölzer ermittelte man als frühestes Fälldatum das Jahr 884 n. Chr. Dabei muss bedacht werden, dass es sich um Bodenfragmente von Daubengefäßen handelt, welche vor der Entsorgung eine Umlaufzeit von mehreren Jahren besaßen. Eine spätere Funktion als Abfallgrube ist auch bei diesem Brunnen anzunehmen. Die Holzartenzusammensetzung dieses Befundes gestaltete sich im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Brunnen nahezu homogen. Neben der dominierenden Eiche fand sich fast ebenso viel Fichtenholz. Kleinteile erbrachten einen Anteil von je 5 % an Hasel-, Buchen- und Tannenholz. Letzteres stammt allerdings nicht von Zweigmaterial, was für eine allochthone Herkunft spricht.

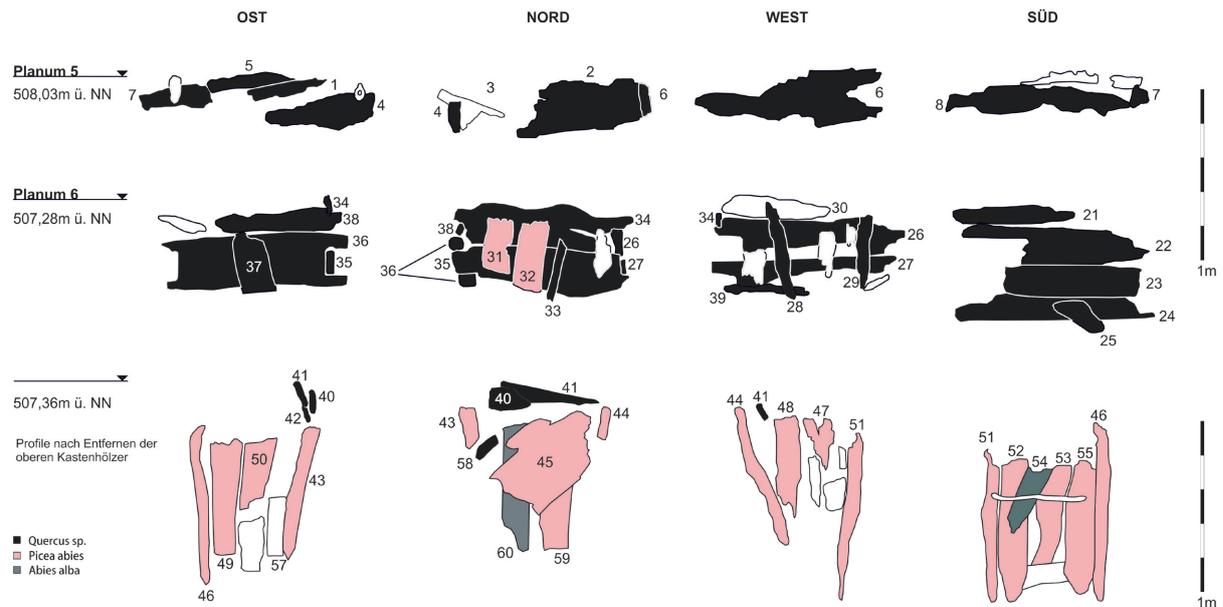


Abb. 6 Aufgezogene Profilsicht des Befundes 1828. Das untere Modul aus senkrecht gesetzten Stabbohlen bestand aus Nadelhölzern, der obere Kasten in Scherzapfenbauweise aus jungen Eichen.

7. Waldentwicklung

Eine Waldentwicklung anhand dieser drei Brunnen zu rekonstruieren, wäre zu ambitioniert. Dennoch stehen die Hölzer der beschriebenen Beispiele exemplarisch für das verarbeitete Material, welches, in seiner Gesamtheit ausgewertet, durchaus einen Beitrag zum Verständnis der Landschaft der Münchner Schotterebene im ersten Jahrtausend geben kann. Die ersten römischen Holzfundstücke Aschheims waren Bohlen und Bretter aus ca. 150-jährigen Eichen. Eine Besonderheit liegt im nahezu identischen Wuchsbeginn der gefälltten Bäume um das Jahr 100 v. Chr. Auch bei sehr vielen Hölzern späterer römischer Fundstellen Bayerns setzt der Wuchsbeginn etwa um das Jahr 100 v. Chr. an. Offenbar kam es nach der Aufgabe der Oppida-Kultur, zum Ende der Latènezeit, zu einer flächendeckenden und gleichmäßigen Wiederbewaldung in Rätien³⁴. Erst nach der Inbesitznahme von Teilen Bayerns durch das Imperium Romanum kann wieder rege Bautätigkeit nachgewiesen werden. In Aschheim setzte diese etwas später, um die Mitte des ersten Jahrhunderts n. Chr., ein. Aus der Holzartenzusammensetzung kann man schließen, dass die Hölzer zur römischen Zeit nicht nur aus dem direkten Umland, sondern auch aus entfernten submontanen Gebieten stammten. Dank einer gut ausgebauten Infrastruktur konnten Hölzer über Wasserwege und über Straßen transportiert

werden. Bemerkenswert ist auch das aufgefundene Artenspektrum, welches in keiner vorherigen Epoche in dieser Vielfalt nachzuweisen ist³⁵.

Die spätantike Bewaldung in Aschheim kann nicht durch Holzfundstücke belegt werden. Allgemein ist aus dieser Epoche aus Bayern kaum hölzernes Fundmaterial bekannt. Ab dem ersten Drittel des 3. Jahrhunderts kann diesseits des Limes kein Holzeinschlag mehr nachgewiesen werden. In der Folge hatten die Wälder Zeit, sich zu regenerieren. Es entstanden im Gebiet um Aschheim Eichenhochwälder, die während der frühmittelalterlichen Epoche hervorragendes Bauholz lieferten. Ab dem ersten Viertel des 6. Jahrhunderts kann wieder Fällaktivität nachgewiesen werden. Im Material finden sich vor allem Eichenhölzer (über 50 %) planarer Herkunft, d. h. von der gleichen Ebene, welche durch das lange Wachstum einen einzigartigen Altersaufbau besaßen. Zusätzlich setzt der Wuchsbeginn nahezu einheitlich im 4. Jahrhundert ein. Das Holz dieser bis zu 400-jährigen Starkeichen wurde sogar für kleinste Gegenstände, wie z. B. Handhaben, genutzt. Der Holzverbrauch im Allgemeinen stieg über drei Jahrhunderte hindurch nur langsam an³⁶.

Eine drastische Wende brachte das beginnende 9. Jahrhundert, als der Holzeinschlag fast explosionsartig anstieg. Innerhalb weniger Jahrzehnte verschwanden die Starkeichen komplett aus den siedlungsnahen Räumen. Im Fundmaterial tauchen die schnell gewachsenen Eichenrundhölzer

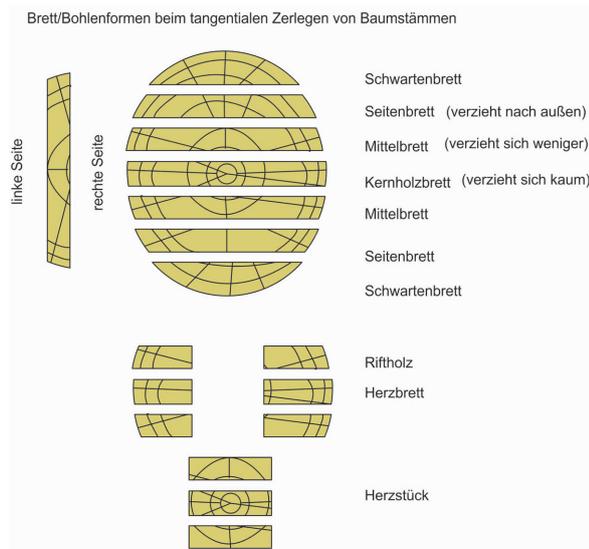


Abb. 7 Graphik zur Verdeutlichung des tangentialen Spaltverfahrens und der Benennung der einzelnen Teile

auf. Im Gegensatz zur Römerzeit scheint man die siedlungsnahen Wälder kahl geschlagen zu haben³⁷. Die Qualität des verbauten Holzes nimmt deutlich ab. Baumarten, die für den Außenbau völlig ungeeignet sind, wie z. B. Buchen, werden in Ermangelung besseren Holzes zur Konstruktion verwendet. In Aschheim tauchen erstmals seit Jahrhunderten wieder Tannen und Fichten aus entfernteren Gebieten im Bauverbund auf. Als Antwort auf den eingetretenen Mangel wurden nun die submontanen bis montanen Lagen des angrenzenden tertiären Hügellandes sowie des Alpenrandes erschlossen.

8. Bauweisen

Derzeit gibt es noch keine typologische Einordnung der bayerischen Brunnenbauweisen. Es lässt sich aber feststellen, dass in jedem Zeitabschnitt eine gewisse Konstruktionsweise vorherrschend ist, welche meist an die vorhandenen Holzquellen angepasst wurde. Die römischen Brunnen bzw. die Brunnen der Heimstettener Gruppe in Aschheim wurden in Blockbauweise errichtet und über die Ecken verschränkt. Die angewendete Verschränkung machte den Holzkasten in sich stabil, war aber im Vergleich zu den anderen hier aufgezeigten Bauweisen sehr materialintensiv. Die lichte Weite des Brunnens nimmt im Vergleich zum Gesamtdurchmesser um mindestens 0,20–0,40 m ab. Die verwendeten Bohlen wurden tangential aus dem Stamm gespalten (**Abb. 7**).



Abb. 8 Querschnitt eines radial gespaltenen Holzes. Hell eingefärbt ist die dendrochronologische Messstrecke. Die Bohle besitzt 286 Jahresringe.

Für den Bau dienten hauptsächlich Bretter mit liegenden Jahrringen (Mittelbretter). Bei einem maximalen Stammdurchmesser von 0,35 m war eine andere Spaltung für breitere Bohlen nicht praktikabel. Die oftmals mit römischem Holzbau in Verbindung gebrachte Säge konnte hier nicht



Abb. 9 Querschnitt eines tangential gespaltenen Holzes. Hell eingefärbt ist die dendrochronologische Messstrecke. Die Bohle besitzt 43 Jahresringe.

nachgewiesen werden. Es fehlen die typischen Bearbeitungsspuren dieses Werkzeugs. Trotz reger Bautätigkeit blieb die Qualität des Holzes während der römischen Zeit annähernd gleich. Dies könnte für eine geplante Waldnutzung sprechen.

In der Merowingerzeit hatten die Menschen das besondere Glück, Wälder aus Starkeichen in großer Zahl vor Ort vorzufinden. In überalterten Eichenbeständen im Kronenschluss findet sich umgekehrt auch nur wenig junges Stangenholz, welches u. Umständen für die Siedler attraktiv gewesen wäre. Nur wo durch das Umstürzen einer alten Eiche eine freie Fläche entstand, konnten junge Eichen aufkommen. Man war, was das Baumaterial angeht, nahezu verwöhnt. Stammdurchmesser bis zu 0,80 m erlaubten eine radiale Spaltung. Radial aus dem Stamm gespaltene Bretter zeichnen sich durch höhere Standfestigkeit welche im Grundwassermilieu allerdings keine große Rolle spielt, da es, solange noch nass, nicht schwindet und sich verformt (**Abb. 8**).

Einige der untersuchten Brunnen sind aus einem einzigen Stamm errichtet worden. Auch für kleine Gegenstände des alltäglichen Gebrauchs wurde kleinteilig zerlegtes Holz alter Starkeichen verwendet. Die Bauweise dieser Brunnen hat sich im Vergleich zum römischen Brunnen sehr verändert. Möglicherweise handelt es sich um eine Anfangsphase einer modularen Konstruktionsweise. Innerer Pfostenrahmen und außen angelegte Bohlen sind auf dem gleichen Niveau aufgebaut, d. h. nicht in der Höhe versetzt worden. Eventuell dienten die äußeren Bohlen als zusätzlicher Filter oder als Stabilisation zwischen Wand und Innengerüst. Es konnten weder Reparaturen noch ausgetauschte Bohlen an der Konstruktion festgestellt werden.

Die Bauten der Karolingerzeit sind im Gegensatz dazu meist voll ausgebildete, modular aufgebaute Kästen, bei denen die Teile auch unabhängig voneinander ausgetauscht werden konnten. Gute Beispiele dafür finden sich in der Siedlungsgrabung Plattling-Pankofen³⁸. Der angestiegene Verbrauch des Rohstoffes Holz führte zum Kahlschlag oder der Auflichtung vieler siedlungsnaher alter Eichenwälder. Da die Ersatzhölzer nicht immer für diesen Zweck geeignet waren, mussten Teile der Konstruktion oftmals schon nach kurzer Zeit repariert oder ausgetauscht werden. Man ging wieder dazu über, die Hölzer tangential aufzuspalten, da die Stammdurchmesser für die radiale Spaltung (den sog. Riffschnitt) nicht mehr in den erforderlichen Durchmessern zur Verfügung standen (**Abb. 9**).

Den karolingerzeitlichen Brunnenbauern standen aus siedlungsnahen, ausgelichteten Wäldern nur junge, rasch gewachsene Eichenstämme zur Verfügung. Aufgrund ihrer geringeren Durchmesser wurden, um die erforderlichen Bohlenbreiten zu erzielen, die jungen Eichenstämme tangential zerlegt. Ebenso wurde mit den aus n aus entfernteren Waldbeständen herbei geschafften Tannen- und Fichtenstämmen verfahren.

9. Ausblick

Durch die interdisziplinäre Verknüpfung von dendrologischer und archäologischer Methodik, ergänzt durch Fragestellungen hydrologischer, kulturgeschichtlicher, klimatischer und vegetationsgeschichtlicher sowie ökologischer Natur, kann das Informationspotential des Rohstoffes Holz zu einem hohen Prozentsatz ausgeschöpft werden. Für künftige Forschungen können bestehende Ergebnisse erweitert und miteinander verknüpft werden, um einen Beitrag zur Entwicklung von Siedlung und Umland zu liefern.

Anmerkungen

* Ein herzliches Dankeschön für Rat und tatkräftige Unterstützung geht an dieser Stelle an Frau Anja Pütz (Geschichtlich-heimatkundlichen Sammlung (GHS) Aschheim).

- ¹ Gutmiedl-Schumann 2010, 13.
- ² Als „Altsiedellandschaft“ werden Gegenden bezeichnet, die bereits in vor- und frühgeschichtlicher Zeit durch Angehörige ackerbautreibender Kulturen besiedelt wurden. Definition nach R. Gradmann 1931.
- ³ Eule 1998, 25.
- ⁴ Schwarz 1989, 188–192.
- ⁵ Eule 1998, 25.
- ⁶ Haas-Gebhard 2013, 54–55.
- ⁷ Insgesamt gibt es in Aschheim fünf römische Siedlungsstellen. Eine im Bereich Eichen- bzw. Akazienstraße, eine im Bereich Blombergstraße, eine im Bereich nahe des Gräberfeldes, eine an der Maarstraße und die *Villa* an der Fernstraße. Freundliche Mitteilung Anja Pütz (GHS Aschheim).
- ⁸ Löwe 1989, 620–622.
- ⁹ Haas-Gebhard, 2013, 67.
- ¹⁰ Ein großes Gräberfeld mit über 400 Bestattungen wurde in Aschheim ergraben. Freundliche Mitteilung Anja Pütz (GHS Aschheim).
- ¹¹ Freundliche Mitteilung Anja Pütz (GHS Aschheim).

- ¹² Dannheimer 1988, 117. – Sondernutzungen sind möglich, z. B. frühmittelalterliche Steckkreuze im Badegebäude der *Villa rustica* am Aussiedlerhof, vgl. Later 2005, 283–308.
- ¹³ Dannheimer 1988, 118. Gregor von Tour erwähnt die *vitta auro exornata* als Bestandteil der Tracht vornehmer Fränkinnen. Hist. Francorum 10,16.
- ¹⁴ Riepertinger 2000 passim. – Dannheimer 1988.
- ¹⁵ Freundliche Mitteilung Anja Pütz (GHS Aschheim).
- ¹⁶ Dannheimer 1975, 236.
- ¹⁷ Diepolder 1988, 166.
- ¹⁸ Dornach gehört heute zur Gemeinde Aschheim und wird deswegen mit aufgeführt.
- ¹⁹ Freundliche Mitteilung Anja Pütz (GHS Aschheim).
- ²⁰ In den 1920er Jahren errichtete man bei Aschheim einen großen Abfanggraben. Durch diesen tiefgreifenden Einschnitt in den Wasserhaushalt wurden die Hölzer vom Grundwasser gänzlich abgeschnitten. Freundliche Mitteilung Anja Pütz (GHS Aschheim).
- ²¹ Dies hängt mit dem langsamen Holzabbauprozess seit der Entwässerung zusammen.
- ²² Zur dendroarchäologischen Methode vgl. Bleicher 2009, 13–52.
- ²³ Herzig 2009c.
- ²⁴ Ebd.
- ²⁵ Verbindung von zwei Bohlen, bei der die Hölzer über die Verbindungsstelle hinweg geführt sind und erst dann enden.
- ²⁶ Die Splintgrenzendatierung erfolgt unter der Prämisse, dass Eichen 10 bis 30 Splintholzringe ausbilden. Bei bis zu 100-jährigen Eichen aus dem bayerischen Gebiet kann das Fälldatum theoretisch auf 16 (\pm 6) Jahre nach dem ersten Splintholzring eingegrenzt werden. Fehlt das Splintholz, dient nur der letzte vorhandene Kernholzring als Anhaltspunkt für eine Datierung. Unter der Annahme, dass bei Eichen mindestens zehn Splintjahre ausgebildet werden, wird nur das frühest mögliche Jahr der Baumfällung angegeben.
- ²⁷ Die Konstruktionshölzer unterlagen noch größeren Selektionskriterien und sind für eine Einschätzung der Artenzusammensetzung der Wälder in diesem Fall (nur Eichenholz) ungeeignet.
- ²⁸ Weidemüller 2013b.
- ²⁹ Herzig 2009a, 231.
- ³⁰ Im Bereich der zu verbindenden Hölzer wird in eines der beiden Hölzer eine gabelförmige, rechteckige Vertiefung am Balkenende gebeilt. Am Gegenstück wird ein (Scher-)Zapfen zugebeilt, wobei die Verjüngung an beiden Seiten des Holzes jeweils in gleicher Breite (d. h. symmetrisch) hergestellt wird.
- ³¹ Weidemüller 2013b.
- ³² Siehe Anm. 24.
- ³³ Eine Reparatur oder Zweitverwendung konnte nicht nachgewiesen werden.
- ³⁴ Herzig 2009b.

- ³⁵ Herzig 2009c.
³⁶ Weidemüller 2013b.
³⁷ Herzig 2009b.
³⁸ Meixner 2011, 139-186.

Abbildungsnachweis

- Abb. 1 A. Pütz.
Abb. 2; 7 F. Herzig (CorelDraw).
Abb. 3; 6 Digitalisierung J. Weidemüller, Zeichnung A. Pütz (CorelDraw).
Abb. 4; 5 J. Weidemüller (CorelDraw).
Abb. 8; 9 J. Weidemüller.
Tab. 1. J. Weidemüller mit Ergänzungen A. Pütz.

Literatur

- Bleicher 2009
N. Bleicher, Altes Holz in neuem Licht. Archäologische und dendrochronologische Untersuchungen an spätneolithischen Feuchtbodensiedlungen in Oberschwaben. Berichte zu Ufer- und Moorsiedlungen Südwestdeutschlands V = Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 83 (Stuttgart 2009).
- Dannheimer 1975
H. Dannheimer, Untersuchungen zur Besiedlungsgeschichte Bayerns im frühen Mittelalter. In: Ausgrabungen in Deutschland gefördert von der DFG 1950-1975. Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 2 (Mainz 1975) 224-237.
- Dannheimer 1988
H. Dannheimer, Aschheim im frühen Mittelalter. Teil I: Archäologische Funde und Befunde. Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 32 (München 1988).
- Diepolder 1988
G. Diepolder, Aschheim im frühen Mittelalter. Teil II: Ortsgeschichtliche, siedlungs- und flurgenetische Beobachtungen im Raum Aschheim. Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 32 (München 1988).
- Eule 1998
M. Eule, Die frühmittelalterlichen Siedlungen in Aschheim, Lkr. München, Oberbayern. Ruralia II, Památky archeologické – Supplementum 11 (Praha 1998), 25-33.
- Gradmann 1931
R. Gradmann, Süddeutschland 1, 2 (Stuttgart 1931).
- Gutsmiedl-Schumann 2010
D. Gutsmiedl-Schumann, Das frühmittelalterliche Gräberfeld Aschheim-Bajuwarenring. Materialhefte zur Bayerischen Vorgeschichte A94 (Kallmünz 2010).
- Haas-Gebhard 2013
B. Haas-Gebhard, Die Baiuvaren. Archäologie und Geschichte (Regensburg 2013).
- Herzig 2008
F. Herzig, Brunnen der Frühbronze- und Hallstattzeit, Dendroarchäologische Untersuchungen vom 01.11.2008: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Praktische Denkmalpflege/ Archäologische Denkmäler, Referat BV – Restaurierung Archäologie und Dendrolabor (unpubliziertes internes Manuskript).
- Herzig 2009a
F. Herzig, Dendroarchäologie: Mensch und Umwelt – eine Wechselwirkung eingraviert in Holz. Berichte der Bayerischen Bodendenkmalpflege 50, 2009, 225-236.
- Herzig 2009b
F. Herzig, Auszüge aus einer 6000jährigen Geschichte der Holznutzung in bayerischen Wäldern (unpubliziertes Manuskript).
- Herzig 2009c
F. Herzig, Dendroarchäologische Untersuchungen an Hölzern eines Brunnens der frühen Kaiserzeit aus Aschheim, Akazienstraße vom 20.09.2009: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Praktische Denkmalpflege/ Archäologische Denkmäler, Referat BV – Restaurierung Archäologie und Dendrolabor (unpubliziertes internes Manuskript).
- Later 2005
C. Later, Die Steckkreuze aus der Aschheimer Therme. Bayerische Vorgeschichtsblätter 70, 2005, 283-308.
- Löwe 1989
H. Löwe, Eugippius. In: Reallexikon der Germanischen Altertumskunde 72 (Berlin, New York 1989) 620-622.
- Meixner 2011
G. Meixner, Überraschung am Ortsrand: Bestattungsplatz und Ansiedlung mit hölzernen Brunnen des ausgehenden frühen und beginnenden hohen Mittelalters bei Pankofen, Stadt Plattling, Lkr. Deggendorf – Ein Vorbericht. In: K. Schmotz, Vorträge des 29. Niederbayerischen Archäologentages (Rahden/Westf. 2011) 139-186.
- Riepertinger 2000
R. Riepertinger, Aschheim und Dornach. Eine Mikroanalyse zweier altbayerischer Dörfer bis zum Jahr 1800. Arbeiten aus der Historischen Atlasforschung in Bayern XVIII (München 2000).

Schwarz 1989

K. Schwarz, Archäologisch-topographische Studien zur Geschichte frühmittelalterlicher Fernwege und Ackerfluren im Alpenvorland zwischen Isar, Inn und Chiemsee. Materialhefte zur bayerischen Vor- und Frühgeschichte A45 (Kallmünz 1989).

Weidemüller 2013a

J. Weidemüller, Aschheim Ostspange – Befund 1838, Dendroarchäologische Untersuchungen vom 23.09.2013: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Praktische Denkmalpflege/ Archäologische Denkmäler, Referat BV – Restaurierung Archäologie und Dendrolabor (unpubliziertes internes Manuskript).

Weidemüller 2013b

J. Weidemüller, Aschheim Ostspange – Befund 1652, Dendroarchäologische Untersuchungen vom 09.10.2013: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Praktische Denkmalpflege/ Archäologische Denkmäler, Referat BV – Restaurierung Archäologie und Dendrolabor (unpubliziertes internes Manuskript).

*Julia Weidemüller M.A.
Universität Bonn, Geographisches Institut
Historische Geographie
Meckenheimer Allee 166
53115 Bonn
weidemueller@giub.uni-bonn.de
julia.weidemueller@gmx.de*

*Franz Herzig
Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege
Dendrolabor
Am Klosterberg 8
86672 Thierhaupten
Franz.Herzig@blfd.bayern.de*

Zusammenfassung – Im Fokus des Artikels steht der römische *Vicus Tasgetium*, der heute in der Gemeinde Eschenz (Kanton Thurgau, Schweiz) am Ausfluss des Bodensees in den Rhein im heutigen schweizerisch-deutschen Grenzraum zu verorten ist. Bei dem Fundplatz handelt es sich um eine typische römische Straßensiedlung, mit der charakteristischen Streifenhaus Bebauung, die vom 1. bis zum 3. Jahrhundert angrenzend an einen Brückenübergang über den Rhein bestand. Zwar sind im Siedlungsareal nur vergleichsweise kleine Flächen archäologisch untersucht worden, aber die Befunde und Funde sind dank der exzellenten Feuchtbodenerhaltung von großer Bedeutung. Denn neben Holzartefakten und archäobotanischen Resten liegen von *Tasgetium* bislang über 11.000 Holzproben von unterschiedlichen Baumarten, darunter auch exotischen Gewächsen vor. Die Proben stammen von Bauteilen, Substruktionen, Wasserinfrastrukturbauten und einfachen Astlagen in Gräben, mit deren Hilfe der Untergrund befestigt wurde. Die dendrochronologisch-archäologische Analyse erlaubt zusätzlich zur Bestimmung des Fälljahres auch die Datierung der Bauteile, außerdem lässt sie Aussagen zum Umgang mit Holz als Baumaterial zu. Des Weiteren sind Konstruktionsdetails in einzelnen Befunden sowie die Auswahl von Bäumen in Waldbeständen, die Verwendung von Rest- und Altholz sowie die sekundäre Verbauung von Bauhölzern nachgewiesen. Darüber hinaus werden einige Modellfälle für den Umgang mit Holz als Baumaterial in der Antike detailliert analysiert.

Schlüsselwörter – Archäologie, Römerzeit, Schweiz, Bodensee, Dendrologie, Fälljahr, Feuchtboden, *Vicus*

1. Einführung - Die Lokalisierung und die Erforschung von *Tasgetium*

Der bei Ptolemaios (2. Jahrhundert n. Chr.) erwähnte Ort Ταῤῥαίτιον¹ ist im heutigen schweizerisch-deutschen Grenzraum am Ausfluss des Bodensees in den Rhein zu lokalisieren (**Abb. 1**). Der griechische Geograph nannte in der Provinz Rätien vier Donaustädte sowie nahe des Ursprungs des Rheins die Orte Bregenz im Osten und Taxgaition im Westen, was auch die Provinzzugehörigkeit während der Existenz von *Tasgetium* (andere Schreibweise: *Tasgaetium*) beweist.

Bereits um die Mitte des 16. Jahrhundert wurden auf der linksrheinischen Seite beim schaffhausischen Stein am Rhein ein Kastell und einige hundert Meter rheinaufwärts beim thurgauischen Eschenz mehrere Holzbrücken aus der Römerzeit dokumentiert. Die Monumente sind auch auf Karten aus dem 18. Jahrhundert eingetragen und dürften seit der Antike nie gänzlich verschwunden gewesen sein². Im Umfeld dieser Brücken werden seit dem 16. Jahrhundert römische Funde wie z.B. Münzen vermeldet und man vermutete schon damals eine Siedlungsstelle in der Nähe. Zwei bei der Freilegung einer römischen Badeanlage 1875 nahe des Brückenkopfes entdeckte Inschriften lieferten den Nachweis, dass es sich tatsächlich um einen *vicus* handelte³. Wie wir heute wissen, bestand diese Siedlung vom 1. bis ins 3. Jahrhundert n. Chr. im Uferbereich der Gemeinde Eschenz (**Abb. 2**). Sie wurde zugunsten des auf einem Hügel weiter im Westen erbauten spätantiken Kastells aufgelassen.

Der verkehrsgeografisch und strategisch bedeutende Rheinübergang war die Keimzelle des *vicus Tasgetium*. Mehrere Holzbrücken führten von

Eschenz aus über die vorgelagerte Insel Werd zum gegenüberliegenden Rheinufer bei Arach (heute Kanton Schaffhausen, **Abb. 3**). Von den mächtigen Holzpfählern dieser „Heidenbrugg“ wird seit dem 16. Jahrhundert fortlaufend berichtet, besonders, weil sie für Fischerei und Schifffahrt einen Störfaktor darstellten⁴. Mehrfach wurden daher spätestens vom 18. bis zum 20. Jahrhundert Pfähle in großer Zahl aus dem Rheingrund gerissen. Nach einer Einmessung der sichtbaren Brückenpfähler im Jahr 1898 wurden 1986 im Flachwasserbereich der Insel Werd weitere Pfähle freigelegt und erste Proben dendrochronologisch untersucht⁵. Bei einer Bestandsaufnahme 2010 konnten 149 Jochpfähle eingemessen werden. Die erhaltenen Pfahlgruppen liegen beidseits der Insel. Bei der südlichen Gruppe handelt es sich mehrheitlich um runde Hölzer, bei der nördlichen um kantig zugehauene Pfähle. Die Verteilung der Hölzer und die Holzaltersbestimmungen zeigen, dass die hier zu rekonstruierenden Brücken zwischen dem 1. und 3. Jahrhundert – Bauphasen um 81/82 n. Chr. sowie um 223 bis um 250 n. Chr. sind gut belegt – mehrfach erneuert wurden, allerdings lassen die Reste keine Rekonstruktion eines einzelnen Bauwerks zu.

Weil römische Funde auf der rechtsrheinischen Seite auf dem Gebiet des Kantons Schaffhausen oder der badischen Gemeinde Öhningen spärlich sind⁶, ist das Siedlungsareal hauptsächlich in Unter-Eschenz zu suchen. Auch heute noch handelt es sich hier um einen Dorfteil, der seinen ländlichen Charakter weitgehend beibehalten hat. Die erst ab der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts und am Rand des Dorfkerns einsetzende Bautätigkeit hat zur Folge, dass im Vergleich mit anderen römischen Siedlungen im Gebiet der heutigen Schweiz



Abb. 1 Lage des vicus *Tasgetium* am Ausfluss des Bodensees in den Rhein.

und Süddeutschlands in *Tasgetium* nur wenige Flächen archäologisch untersucht sind. Eine weitere Besonderheit zeigte sich bereits seit den frühen Grabungen: bei Bauarbeiten wurde 1977 ein Kanalsystem mit gut erhaltenen Bauhölzern entdeckt (Abb. 4). Die jüngsten Hölzer der Kanalkonstruktion konnten über Jahrringanalysen ins Jahr 56 n. Chr. datiert werden. Der in Richtung Rhein entwässernde Kanal unterquert eine Ufermauer aus Geröll. Dort wurde eine Figur aus Eichenholz entdeckt, ein stehender Mann mit schulterlangem Haar und einem langen Kapuzenmantel in keltischer Tradition (Abb. 5). Eine zapfenförmige Verlängerung unter den Füßen zeigt, dass die Figur einst auf einer Säule oder einem Podest aufgestellt war – unklar ist, in welcher Funktion: war es ein Kultbild oder eher eine Stifterfigur? Es ist jedenfalls sicher, dass die Statue bewusst im Kanal deponiert wurde. Die Holzfigur wurde 2007 im Laboratorium für Qualitätssicherung, Werkstofftechnik und Aluminiumtechnologie des Automobilherstellers AUDI in Neckarsulm zerstörungsfrei mittels Computertomografen untersucht⁷. Die Scans zeigten den Verlauf der Jahrringe und erbrachten somit eine dendrochronologisch auswertbare Sequenz. Die Figur wurde

aus dem Randbereich eines radialen Eichenspaltholzes geschnitzt. Da weder Splintgrenze noch Waldkante vorhanden sind, ist das Fälldatum nicht zu bestimmen. Der letzte Jahrring konnte ins Jahr 34 v. Chr. datiert werden. Ein erkannter Asteinschluss gibt Anlass zur Vermutung, dass nicht mehr viele Jahresringe zum Beginn des Splintholzes fehlen, weshalb auf ein Fälldatum von 9 ± 10 v. Chr. geschlossen wird.

Die Holzfigur, der sogenannte „Toggel“, wurde nach seiner Entdeckung Symbol für die erstaunliche Erhaltung von organischem Material im Areal der römischen Siedlung, welche sich in weiteren Grabungsflächen wiederholt bestätigte. Da die meisten Grabungen, ausgelöst durch Bauvorhaben, erst in den letzten Jahrzehnten erfolgten, konnten die Funde und Befunde mit neuen Methoden dokumentiert, Befunde oder Bauteile systematisch beprobt und Objekte konserviert werden. In der Zwischenzeit liegt zwar eine große Menge naturwissenschaftlicher Daten von dendrochronologischen bis archäobotanischen Analysen vor, aber im Lager des Amtes für Archäologie Thurgau warten noch eine Vielzahl von Proben und Sedimentsäulen auf weitere Untersuchungen.



Abb. 2 Blick auf Unter-Eschenz (Schweiz, Kanton Thurgau) mit der über einen Holzsteg erreichbaren Insel Werd aus der Luft. Die weißen Zelte links im Bild zeigen Grabungsflächen an.

2. Siedlungsstruktur und Siedlungsentwicklung

Noch Ende des 20. Jahrhunderts genügte die vorhandenen Bodeneinblicke nicht, um die Siedlungsstruktur von *Tasgetium* wirklich zu verstehen. Zusätzlich zu den in den vergangenen Jahren untersuchten Grabungsflächen, die durch geplante Bauvorhaben im Kern von Unter-Eschenz vorgegeben waren, konnten in jüngster Zeit in bislang nicht überbauten Arealen Sondierungen und geophysikalische Prospektionen durchgeführt werden (**Abb. 6**)⁸. Dank dieser Untersuchungen ist bekannt, dass sich das überbaute Areal in römischer Zeit als typische Streifenhaussiedlung über etwa 700 m einer vom Brückenkopf nach Südosten wegführenden Durchgangsstraße entlang des Rheinufers erstreckte. Die aneinandergereihten Nord-Süd-orientierten Bauparzellen liegen somit zu einem großen Teil im Bereich des Schwemmdeltas des Auerbachs. Eine Hangwasser-führende Schicht ist verantwortlich für die hier vorhandene Feuchtbodenerhaltung. Eine zweite Straßenachse verläuft vom Brückenkopf in Richtung Südwesten, den so genannten Seertücken hinauf. Zumin-

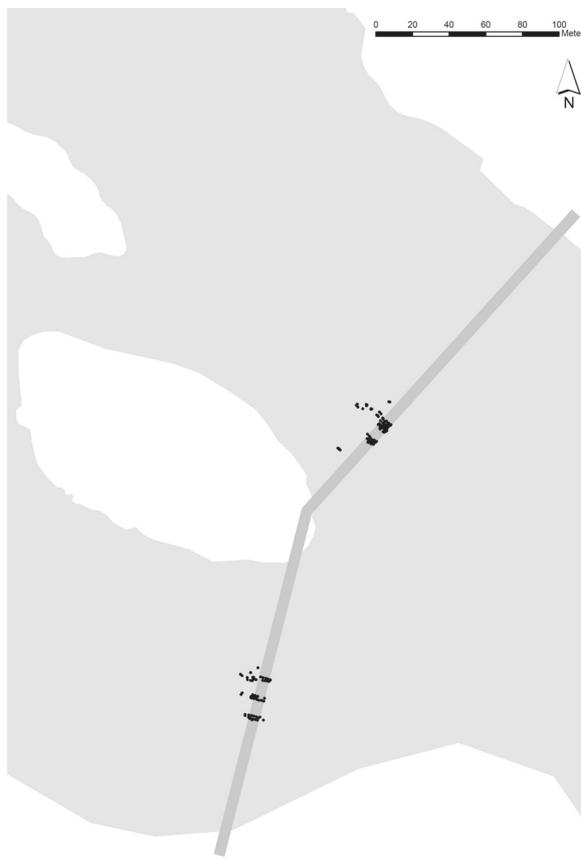


Abb. 3 Der Verlauf der römischen Brücken über den Rhein von Eschenz (Süden) über die Insel Werd nach Arach (Norden). Die Brückenpfeiler (Punktsignatur) stammen von mehreren Bauphasen.



Abb. 4 Der 1977 entdeckte Kanal mit liegender Holzfigur, Befundsituation.

dest westlich der Straße wurden in den zerstörungsfreien Untersuchungen und auf Luftbildern Ost-West-orientierte Parzellen festgestellt. Diese erstrecken sich von der uferparallelen Straße aber nur etwa 100 m nach Süden. Die Siedlungsbegrenzung wird durch ein auf einer leichten Geländeterrasse liegendes Töpferquartier unterstrichen. Auf Grundlage dieser Informationen ist eine Rekonstruktion der Siedlungsstruktur möglich (Abb. 7).

Öffentliche Bauten – bis auf das bereits genannte Bad – oder Plätze fehlen bislang im bekannten Siedlungsareal. Sie sind vielleicht im wenig untersuchten Bereich des Brückenkopfs und der Straßenkreuzung zu suchen. An Bestattungen wurden bislang nur einige Urnengräber und Körperbestattungen in Ober-Eschenz entdeckt, die in einer Distanz von etwa 1 km vom Zentrum der römischen Kleinstadt entfernt liegen⁹.

Der wassergesättigte Untergrund im *vicus* hatte Auswirkungen auf die Bauweise in römischer Zeit. Ein ausgeklügeltes System an Drainagegräben und Kanälen sorgte für die nötige Entwässerung. Zudem wurden während der frühen Bauphasen

der Kieskoffer der Straße sowie die angrenzenden Böden der Wohn- und Gewerbebauten mit Substruktionen aus Holz ausgeführt (Abb. 8). Zusätzlich sorgten eingebrachte oder bei Bauarbeiten anfallende Holzabfälle für einen trockeneren Baugrund. Die Gebäude nördlich der uferparallelen Straße im Bereich der Rheinböschung wurden im Verlauf der Besiedlung weiter mit aufwendigen Terrassierungen versehen (Abb. 9). In der südlichen Gebäudereihe sind bis zu 40 m von der Straße entfernt Bauten nachgewiesen. Hinter diesen Gebäuden sind einfache Werkplätze, Gruben sowie Wasserinfrastrukturbauten (Frisch- und Abwasserleitungen) freigelegt worden.

In einigen der Parzellen folgen auf Holzgebäude im Verlauf des 2. und besonders des 3. Jahrhunderts n. Chr. Bauten mit Mauersockeln, die sich im mehreren Fällen über zwei zusammengelegte ältere Parzellen erstrecken. Die Befunde dieser jüngeren Bauphasen sind durch neuzeitliche und moderne Eingriffe zwar stark gestört, die rheinsei-



Abb. 5 Die Holzfigur aus Eichenholz, der sogenannte „Toggel“ von Eschenz.



Abb. 6 Unter-Eschenz mit den bekannten römischen Baubefunden, den Strassenverläufen (ergänzt) und den geophysikalisch prospektierten Flächen.

tige Grundstücke scheinen aber gegen Ende der Besiedlung nicht mehr genutzt worden zu sein¹⁰.

3. Holz aus *Tasgetium* – Von der Beprobung zur Analyse

Die im Verlauf von archäologischen Untersuchungen freigelegte Bauhölzer werden systematisch beprobt. In der Regel erfolgt diese Beprobung während der Feldarbeiten auf der Grabung. Geborgene Hölzer werden dort gewaschen, auf Bearbeitungsspuren geprüft und dokumentiert, schließlich wird ein Abschnitt für naturwissenschaftlichen Analysen entnommen. Zusätzlich werden Proben von Holzabfallschichten, Astverfüllungen von Drainagegräben etc. als sogenannte Sammelproben geborgen. Konserviert werden dagegen nur ausgewählte Einzelstücke.

Mittlerweile liegen von *Tasgetium* mehr als 11 000 Holzproben vor, an etwa 10 000 wurden Artenbestimmungen vorgenommen¹¹. Als Bauhölzer wurden hauptsächlich Eichen, Buchen und Tannen verwendet. Ein breiteres Spektrum an Holzarten findet sich in Astlagen, Holzabfallschichten und den Substruktionen, wo neben den

bereits genannten, vorwiegend Ahorn, Esche, Rotanne, Pappel, Weide, Birke und Hasel vorhanden sind. Auch exotische Holzarten wie Granatapfel sind nachgewiesen. Vergleichsfunde zeigen, dass Granatäpfel als Import auf die Alpennordseite gelangt sein dürften – auch als einzelne Ästchen. Sie sind in der Folge eher den archäobotanischen Makroresten zuzuordnen, wie sie sich in Eschenz ebenfalls in großer Menge finden. Neben dem zu erwartenden Spektrum an Kultur-, Nutz- und Wildpflanzen¹² sind auch weitere außergewöhnliche Funde wie Mispelsamen – der erste Nachweis aus römischer Zeit in der Schweiz¹³ – sowie Samen von Flaschenkürbissen nachgewiesen. Wie mehrere freigelegte Wurzelstöcke bezeugen, lagen im hinteren Bereich der Bauparzellen Nutzgärten. In einem Fall befinden sich Wurzelstöcke entlang eines Entwässerungskanals. Sie stammen von zwei Weiden, einer Buche, einem Schlehdorn und einem Holunderbusch. ¹⁴C-Datierungen bestätigen die römische Zeitstellung der Bäume.

An fast 2000 Holzproben wurden dendrochronologische Analysen vorgenommen. Die Waldkantendatierungen reichen von 2 v. Chr. bis 246 n. Chr.¹⁴ – die Siedlung dürfte noch einige Jahre länger bestanden haben¹⁵. Die untersuchten Holz-



Abb. 7 Rekonstruktionszeichnung des vicus Tasgetium.

proben wurden eingelagert und stehen somit für weitere Untersuchungen zu Verfügung.

Zu den Holzbaubefunden und archäobotanischen Resten kommen Artefakte aus organischem Material. Bislang liegen über 340 Bestandteile von Fässern, Daubengefäßen, Pyxiden, Körben, Möbelteilen, Kämmen, Sandalen und Schreibtäfelchen vor¹⁶. Auch besondere Funde wie die bereits genannte Figur mit Kapuzenmantel (s. o.) oder eine vollständig erhaltene Panflöte sind vorhanden. Solche Artefakte werden nach der Bergung ins Konservierungs- und Restaurierungslabor des Amtes gebracht. Eine besondere Herausforderung stellt das Bergen und Konservieren von großen und komplexen Objekten wie Fässern dar, welche in der Regel als Einbauten von Gruben sekundär verwendet wurden (Abb. 10). Besser erhaltene Fässer müssen im Feld als Block gesichert und dann im Labor sorgfältig präpariert werden. Dank dieser Vorgehensweise konnten nicht nur Konstruktionsdetails wie Dübel zwischen Bodenbrettern oder Bindungen der Fassreifen, sondern auch Reste von Pichung auf den Fassinnenwänden festgestellt werden (Abb. 11). Die Außenseiten der Böden, vereinzelt auch der Dauben, sind bisweilen mit Brand- und Schlagstempeln oder Ritz- und Tinteninschriften gekennzeichnet.

4. Modellfälle für den Umgang mit Holz als Baumaterial

In seit 2002 untersuchten Flächen im Bereich des Streifenhausquartiers entlang der uferparallelen Straße konnten Holzbauten freigelegt werden, die im Folgenden als Modellfälle für den Umgang mit Holz als Baumaterial detaillierter betrachtet werden.

So wurde in einem hinteren Parzellenbereich der Grabung Römerweg ein vollständiger, 5 x 7,6 m großer Schwellenkranz eines Ständerbaus dokumentiert (Abb. 12)¹⁷. Es handelt sich um den bislang am besten erhaltenen Holzbau in Eschenz, auch wenn nur noch der Fundamentbereich erfasst werden konnte. Das Gebäude liegt auf einem älteren Kanalsystem, das wohl beim Bau nicht mehr in Verwendung war, aber in dem weichen Untergrund zu weiterer Instabilität führte. Deshalb wurden die Schwellen über dem Kanal mit Schiffthölzern versehen. Teilweise wurden dazu 29 n. Chr. gefällte Bauhölzer sekundär verwendet, deren ursprünglicher baulicher Zusammenhang unbekannt bleibt. Den Schwellenkranz selbst bildet eine komplexe Abfolge von jeweils zwei parallel verlegten Balken im Bereich der Hauswände, die von zwei dazwischen liegenden ge-

Abb. 8 Holzrost, Substruktion eines Gebäudes aus der 1. Hälfte des 1. Jhs. n. Chr.



kreuzten Axialbalken versteift werden (**Abb. 13**). Im Bereich der Verbindungen wurden die Balken überblattet und anschließend Zapflöcher für die Wandständer ausgestemmt. Aufgehende Bauteile haben sich nicht erhalten. Da die obersten Bereiche der Schwellbalken verkohlt sind, fiel das Gebäude wahrscheinlich einem Brand zum Opfer. Fragmente von gefassten Bohlen weisen auf Bohlenwände, viele Ziegelfragmente im Zerfallsschutt

auf eine entsprechende Dachbedeckung. Da die Balken stark bearbeitet sind, blieben die äußeren Baumringe nicht erhalten. Die dendrochronologischen Untersuchungen zeigen, dass eine Fällung der Bäume für den Schwellenkranz erst in den 30er Jahren des 1. Jahrhunderts erfolgt sein kann.

In einer späteren Bauphase wird diese Parzelle mit der benachbarten zusammengelegt. Gemauerte Sockelfundamente weisen darauf hin, dass

Abb. 9 Terrassenkonstruktion – Holzwände und Substruktionen von Bodenniveaus – in der nördlichen Häuserzeile.





Abb. 10 Grube mit sekundär eingebautem halbiertem Fass.

im vorderen Bereich des nunmehr vergrößerten Arealen Gebäude entstanden, die etwa 16 m breit waren (**Abb. 14**). Auf beiden Seiten des hintersten Hauses wurden Pfahlreihen in U-Form festgestellt, welche als Reste von langrechteckigen Anbauten interpretiert werden¹⁸. Bei den Pfählen handelt es sich um stark dimensionierte Eichenkanthölzer mit annähernd gleicher Kantenlänge von etwa 0,30 m (**Abb. 15**). Die verwendeten Eichen haben ein Alter zwischen 50 und 100 Jahren. Sie wurden zeitgleich im Winter 180/181 n. Chr. – vermut-

lich am gleichen Waldstandort – gefällt, und es muss bereits im Wald eine gezielte Auswahl der Bäume erfolgt sein. In Anbetracht der späteren Verwendung handelte es sich um große Bäume mit einem Stammdurchmesser von mindestens 0,35 m, woraus dann lange und gerade Balken mit der gewünschten Kantenlänge gefertigt werden konnten.

Eine intentionelle Auswahl des Holzes wird noch deutlicher durch die dendrochronologische und -typologische Analyse des Baumaterials für



Abb. 11 Detail einer Fassdaube mit Verpichung, eines Bodens mit Brandstempel und Ritzinschrift, von Fassreifen mit Bindungen aus gespaltenen Zweigen und Blick auf die restaurierten Fässer im Museum für Archäologie in Frauenfeld (von links oben nach rechts unten).



Abb. 12 Schwellenkranz eines Ständerbaus im hinteren Parzellenbereich.

ein zwischen den Anbauten liegendes hölzernes Brunnenbecken (Abb. 16). Ein zugehöriger Brunnenstock mit Deuchelleitung sorgte für Frischwasser. Der 2,70 x 3,00 m große Beckenboden bestand aus sechs mittels Nut und Feder verbundenen Brettern. Die Wände werden durch vier in einem randlich umlaufenden Falz befestigte Bretter gebildet. Sie waren mit langen Nägeln am Boden fixiert. Die ebenfalls gefalzten Eckverbindungen waren, zusätzlich zu einer Nagelung, mit einem Eckbeschlag gesichert. Für die Holzbestandteile des Beckens wurde ein Eichenstamm verwendet, der um etwa 180/181 n. Chr. gefällt wurde (Splintgrenzendatierung). Der Baum wurde mehr als 130 Jahre alt und hatte einen Durchmesser von 0,80 m. Daraus fertigte man dann die benötigten Bretter mit Breiten von 0,32–0,53 m sowie Stärken von 0,66–0,75 m (Abb. 17). Die Details der Konstruktion weisen darauf hin, dass die Bestandteile vorgefertigt und am späteren Standort zusammengefügt wurden.

Um die gleiche Zeit wurde das Gelände mit einer Umfriedung ausgestattet. Bei der Auswahl der Bäume für diese Pfosten spielten die Abmessungen der Hölzer wohl keine große Rolle. Die Seitenlängen der geborgenen Kanthölzer sind verschieden und betragen zwischen 0,20 und 0,30 m. Im Befund wird deutlich, dass hier mehre-

re Stammabschnitte mit unterschiedlichen Durchmesser (unterer, mittlerer und oberer Stammteil) einzelner Bäume verbaut wurden. Darunter findet sich auch der obere Teil einer Eiche, deren unterer Stammteil als Konstruktionsholz in einem völlig anderen Befund verbaut wurde¹⁹. Für die Pfosten der Umfriedung nutzte man offenbar das „Restholz“, das für die übrigen im Areal zeitgleich stattfindenden Baumaßnahmen geschlagen, aber dafür nicht gebraucht wurde. Einige Pfosten der Umfriedung können dank dendroarchäologischer Untersuchungen einer 196 n. Chr. erfolgten Reparatur zugewiesen werden. Erneut stammen diese Bauhölzer teilweise vom selben Stamm. Die Auswahl und Verwendung des Bauholzes zeigt also auch Jahre später ein ähnliches Muster. Anders sieht es bei der Erneuerung der Anbauten um 225 n. Chr. aus. Die dabei verwendeten Pfähle haben nun unterschiedliche Abmessungen, neben Rundhölzern wurden auch stark behauene verwendet. Von einer gezielten Auswahl des Fällholzes lässt sich bei dieser Baumaßnahme auch beim Vergleich der Jahrringkurven nicht sprechen.

Beim Bau von Substruktionen oder beim Einbringen von einfachen Kanaleinbauten wurde auf die Auswahl der Hölzer ebenfalls kaum Wert gelegt. Wie bereits beim Schwellenkranz beschrieben, wurden für solche Zwecke sekundär verwer-

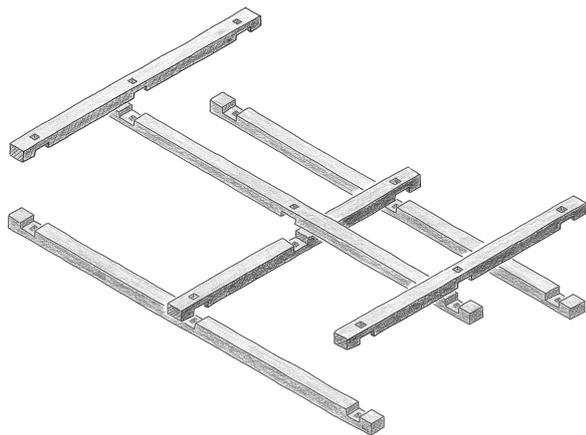


Abb. 13 Rekonstruktion der eingebauten Schwellen in Bauabfolge.

tete Bauhölzer oder Hölzer geringerer Qualität genutzt. Gerade die Zweitverwendung von Holz ist, wenn nicht Bearbeitungsspuren oder Konstruktionselemente zu erkennen sind, lediglich durch genaue Betrachtung zu bestimmen. Das zeigt zum Beispiel ein unter der uferparallelen Straße verlegter Holzrost²⁰. Abschnitte der Straße wurden bislang in zwei verschiedenen Grabungen erfasst (**Abb. 18**). Nach zwei älteren Phasen mit einfachen Kieskoffern wird in einer dritten dort eine Holzkonstruktion eingebracht. Sie besteht aus entlang des Straßenrandes verlegten Unterzügen und quer zum Straßenverlauf liegenden Hölzern, über denen wiederum ein Kieskoffer platziert wurde. Diese Hölzer haben sich unterschiedlich gut erhalten, im mittleren Bereich des untersuchten Straßenausschnitts handelt es sich mehr oder weniger nur noch um Holzschatten (**Abb. 19**).

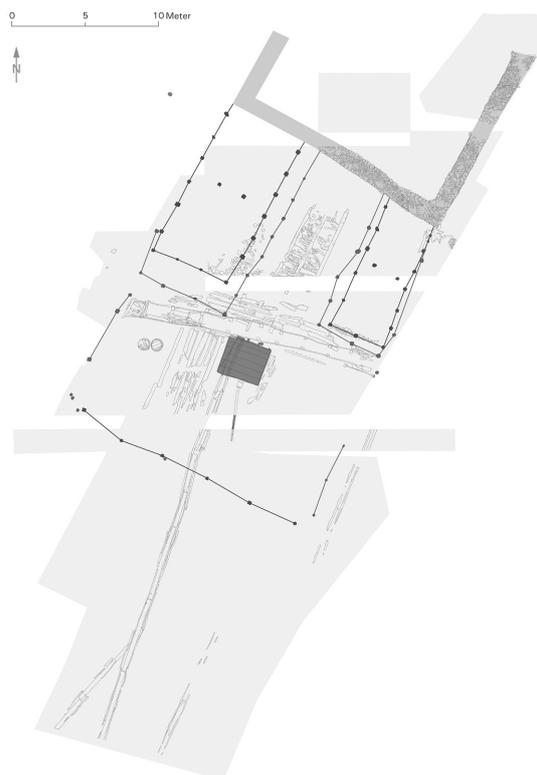


Abb. 14 Situation in einem hinteren Parzellenbereich: Sockelfundament eines Gebäudes mit länglichen Anbauten. Ein Holzsteg führt dazwischen zu einer Brunnenanlage, die wiederum von einer Palisade umgeben ist.

Verwendet wurden unterschiedliche Holzarten, hauptsächlich Eiche und Buche sowie einige wenige Erlen.

Aufgrund dendrologischer Untersuchungen lassen sich etwa vier Bauabschnitte unterscheiden.



Abb. 15 Ein Pfosten der Anbauten bei der Bergung, die Dimensionen sind gut zu erkennen.

Abb. 16
Brunnenkasten in
Befundlage.



Im westlichsten wurden mehrheitlich Halbhölzer von über 50 Jahre alten Eichen verbaut, im zweiten liegen radiale Spalthölzer von unterschiedlichen Holzarten auf einem Unterzug aus einem etwa 4,5 m langen Eichenstamm mit Rinde. Der dritte Abschnitt besteht wiederum ausschließlich aus – schlecht erhaltenen und stark gequetschten – Eichenspalthölzern, der letzte mehrheitlich aus Buchen.

Die Jahrringkurven zeigen, dass die Hölzer im ersten Abschnitt aufgrund ähnlicher Wuchstrends vermutlich vom gleichen Standort stammen. Zwar liegen nur von drei Hölzern Waldkantendatierungen von 6 n. Chr. vor, das Fälldatum dürfte aber für alle zutreffen. Möglicherweise stammen alle Hölzer im ersten Abschnitt von einer Pfahlreihe (Zweitverwendung), die aus Eichen bestand, welche im Winter/Frühjahr 6/7 n. Chr. geschlagen wurden. Diese wurden zur Sicherung einer Astlage im stark abfallenden Gelände in Richtung Rhein eingebracht. Im zweiten Abschnitt der Straße (**Abb. 20**) liegt vom Unterzug eine Waldkantendatierung von 11 n. Chr. vor, und auch für viele der aufliegenden Hölzer wäre eine Fällung zu dieser Zeit möglich. Da es sich bei dem Unterzug um einen nicht entrindeten Baumstamm handelt, dürfte er vor dem Einbau in den Rost nicht verwendet worden sein. Deshalb wurde für den gesamten Holzrost der Straße ein Baudatum in den frühen 20er Jahren des 1. Jahrhunderts n. Chr. angenommen. Dass dem wohl nicht so ist, zeigen die Dendrodaten der Hölzer aus dem dritten Abschnitt. Der Unterzug aus Eiche, der dort verbaut wurde, hat drei Splintringe und ein gemessenes

Endjahr von 8 n. Chr. Rechnet man mit der üblichen Anzahl an Splintjahren, wurde er erst nach 20 n. Chr. gefällt, was auch für ein Querholz gilt. Unter der Voraussetzung, dass der Unterbau der Straße im Rahmen einer einzigen Baumaßnahme entstand, geschah das also nach 20 n. Chr. Es liegt der Verdacht nahe, dass zumindest die Hölzer aus dem zweiten Abschnitt vor ihrer Verbauung mehrere Jahre gelagert wurden. Für die Hölzer des ersten Abschnitts lässt sich dagegen die Konstruktion ihrer ersten Verwendung identifizieren.

Es wäre schön, wenn auch für die Bauteile eines unter der Straße verlaufenden Kanals (**Abb. 21**)²¹ – die auf den ersten Blick als sekundär verwendet zu erkennen sind – der Ort ihrer Erstverwendung nachzuweisen wäre. Es handelt sich um sorgfältig zugerichtete Eichenbalken mit ausgestemmen Zapflöchern in Abständen von 0,7–1,3 m, also eindeutig Konstruktionsteile eines Gebäudes. Da der Kanal über die Grabungsfläche herausführte,

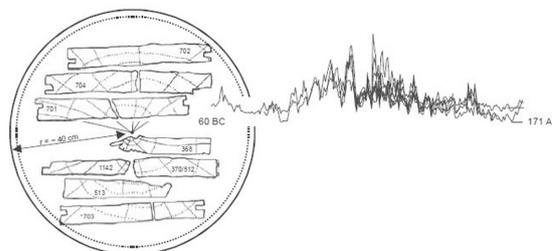


Abb. 17 Versuch der Rekonstruktion des etwa 240 Jahre alten Eichenstamms, aus dem die Bretter des Brunnens gefertigt wurden mit Kurvendiagrammen der Bretter.

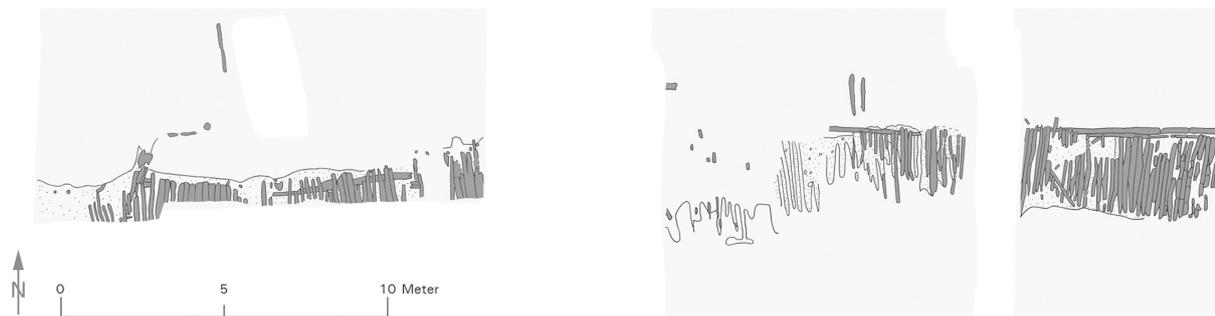


Abb. 18 Freigelegter Ausschnitt der Substruktion unter einem Strassenkoffer.

konnten sie nicht vollständig geborgen werden. Auch deshalb bleibt der ursprüngliche funktionale Zusammenhang unklar. Für alle drei Hölzer liegen Waldkantendatierungen von 4 n. Chr. vor, die ältesten Fälldaten in diesem Siedlungsareal. Es ist abzuwarten, ob in zukünftigen Grabungen noch Reste eines zum Kanal zugehörigen Gebäudes entdeckt werden.

5. Ausblick

Aufgrund der anhaltenden Bautätigkeit sind in Eschenz weitere Grabungen zu erwarten. Bei künftigen Auswertungen wäre auch der Blick auf vergleichbare Siedlungen in der Region zu richten. Im Fokus steht dabei der etwa 20 km südlich befindliche *vicus* von *Vitudurum* (Oberwinterthur, Kanton Zürich), wo mit *Tasgetium* vergleichbare Erhaltungsbedingungen vorliegen²². Erste Hin-

weise auf die Nutzung gleicher Waldbestände bestehen bereits.

Anmerkungen

* Mein Dank geht an das Amt für Archäologie des Kantons Thurgau, wo alle MitarbeiterInnen in der einen oder anderen Form an der Erforschung von *Tasgetium* beteiligt sind. Ein besonderes Dankeschön gilt Frau R. Schweichel für den dendroarchäologischen Input und Frau M. Aeschlimann für das Anpassen der Abbildungen an die redaktionellen Vorschriften.

- ¹ Ptolemaios II, 12.5.
- ² Zusammenfassend zur Forschungsgeschichte Brem 2010, 229–230.
- ³ Höneisen 1993.
- ⁴ Benguerel et al. 2011, 88–92 (mit älterer Literatur).
- ⁵ Bürgi 1987.



Abb. 19 Die nur noch als Holzschatten erhaltenen Bestandteile der Substruktion im mittleren Bereich des freigelegten Strassenabschnitts.



Abb. 20 Ansicht der Substruktion im westlichen Strassenbereich. Der Unterzug unter der Lage von Spalthölzern besteht aus einem nicht entrindeten Stamm.

- ⁶ Zu den rechtsrheinischen Siedlungsspuren Höneisen 1993, 61–71.
- ⁷ Belz et al. 2008; Benguerel et al. 2012, 111–116.
- ⁸ Benguerel et al. 2014, 188–190; Gesamtpläne Beilage 1 und 2.
- ⁹ Benguerel et al. 2011, 168–171.
- ¹⁰ Vielleicht wurde im abfallenden und feuchten Terrain bewusst auf eine Überbauung mit Sockelfundamenten verzichtet (Benguerel et al. 2014, 199).
- ¹¹ Holzartenbestimmungen erfolgen systematisch im Rahmen von dendrochronologischen Analysen im Dendrolabor des Amts für Archäologie durch Roswitha Schweichel und Daniel Steiner. Für eine dendrochronologische Bestimmung ungeeignete Holzproben werden in der Regel von Werner Schoch, Labor für Quartäre Hölzer, Affoltern a. Albis, bestimmt. Zu den dendroarchäologischen Untersuchungen in *Tasgetium* vgl. Benguerel et al. 2011, 95–120; Benguerel et al. 2014, 345–385.
- ¹² Zusammenfassend Benguerel et al. 2014, 159–165.
- ¹³ Pollmann/Jacomet 2012.
- ¹⁴ Bis in die Mitte des 2. Jhs. n. Chr. sind beinahe alle Jahre durch Fälldaten belegt. Vgl. Balkendiagramm Benguerel et al. 2011, 114–115.
- ¹⁵ Das Kastell wurde aufgrund einer Bauinschrift höchstwahrscheinlich in der Zeit Diokletians gebaut. Vgl. Höneisen 1993, 73, 160–162. Ob Befunde und Funde des ausgehenden 3./beginnenden 4. Jhs. n. Chr. im Areal des *vicus* eine Nutzung bis zum Bau des Kastells oder noch während seines Bestehens anzeigen, ist noch nicht geklärt. Vgl. Benguerel et al. 2014, 200–201.
- ¹⁶ Zu den Holzartefakten Benguerel et al. 2012.
- ¹⁷ Der Befund erstreckte sich in der Grabungsfläche Eschenz-Römerweg (Ereignis-Nr. 2002.051), vgl. auch Benguerel et al. 2014, 107–111 (Gebäude 1).

Abb. 21 Kanal mit sekundär verwendeten Bauhölzern eines Gebäudes.



- ¹⁸ Zum Ensemble in der Grabungsfläche Eschenz-Römerweg (Ereignis-Nr. 2002.051) Benguerel et al. 2014, 114–123.
- ¹⁹ Die Ermittlung des Fälljahres war nur dank dieses zweiten Holzes vom gleichen Stamm möglich.
- ²⁰ Die Befunde stammen aus den Grabungsflächen Eschenz-Rheinweg (Ereignis-Nr. 2005.021) und Eschenz-Moosberger (Ereignis-Nr. 2007.003), zu den Befunden vgl. Benguerel et al. 2014, 27–28.
- ²¹ Der Kanal lag in der Grabungsfläche Eschenz-Moosberger (Ereignis-Nr. 2007.003), Benguerel et al. 2014, 23–24.
- ²² Vgl. besonders Pauli-Gabi et al. 2002.

Abbildungsnachweis

Alle Abb. 1–16, 18–21: Plan, Zeichnung und Foto: Amt für Archäologie Thurgau, www.archaologie.tg.ch.

Abb. 1: Hintergrundkarte Regula Spiess, Wäger & Partner.

Abb. 3 und 6: Hintergrundkarten reproduziert mit Bewilligung des Amtes für Geoinformation des Kantons Thurgau vom 5.11.2014.

Abb. 6: Abbildungen der geophysikalischen Messflächen von Posselt und Zickgraf, Marburg.

Abb. 17: Grafik DendroNet, W. Tegel.

Literatur

Belz et al. 2008

E. Belz/H. Brem/A. Hasenfratz/R. Kauer mann/U. Leuzinger/C. Müller/R. Schweichel/D. Steiner, Neue Erkenntnisse zur Datierung der Holzstatue von Eschenz. *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte* 91, 2008, 134–140.

Benguerel et al. 2011

S. Benguerel/H. Brem/B. Fatzer/M. Giger/B. Hartmann/U. Leuzinger/S. Meyer/E. Müller/M. Schnyder/W. Schoch/R. Schweichel/F. Steiner, *Tasgetium I. Das römische Eschenz. Archäologie im Thurgau* 17 (Frauenfeld 2011).

Benguerel et al. 2012

S. Benguerel/H. Brem/I. Ebnetter/M. Ferrer/B. Hartmann/U. Leuzinger/Ch. Müller/A. Rast-Eicher/S. Rühling/R. Schweichel/J. Spangenberg, *Tasgetium II. Die römischen Holzfunde. Archäologie im Thurgau* 18 (Frauenfeld 2012).

Benguerel et al. 2014

S. Benguerel/H. Brem/M. Giger/U. Leuzinger/B. Pollmann/M. Schnyder/R. Schweichel/F. Steiner/S. Streit, *Tasgetium III. Römische Baubefunde. Archäologie im Thurgau* 19 (Frauenfeld 2014).

Brem 2013

H. Brem, *Tasgetium – ein vicus am Hochrhein*. In: A. Heising (Hrsg.), *Neue Forschungen zu zivilen Kleinsiedlungen (vici) in den römischen Nordwest-Provinzen. Akten der Tagung Lahr 2010* (Bonn 2013) 229–246.

Bürgi 1987

J. Bürgi, *Römische Brücken im Kanton Thurgau. Archäologie der Schweiz* 10, 1, 1987, 16–22.

Giger/Steiner 2012

M. Giger/F. Steiner, *Auswertungsprojekt Vicus Tasgetium. Archäologie Schweiz* 33, 1, 2010, 43–44.

Hedinger et al. 2002

B. Hedinger/U. Leuzinger/B. Fatzer/H. Brem/J. Gisler (Hrsg.), *Tabula rasa. Holzgegenstände aus den römischen Siedlungen Vitudurum und Tasgetium* (Frauenfeld, Stuttgart, Wien 2002).

Höneisen 1993

M. Höneisen (Hrsg.), *Frühgeschichte der Region Stein am Rhein. Archäologische Forschungen am Ausfluss des Untersees. Schaffhauser Archäologie 1. Antiqua 26* (Basel 1993).

Jauch 1997

V. Jauch, *Eschenz – Tasgetium. Römische Abwasserkanäle und Latrinen. Archäologie im Thurgau* 5 (Frauenfeld 1997).

Pauli-Gabi et al. 2002

Th. Pauli-Gabi/C. Ebnöther/P. Albertin/A. Zürcher/St. Schreyer/K. Wyprächiger, *Ausgrabungen im Unteren Bühl. Die Baubefunde im Westquartier. Ein Beitrag zum kleinstädtischen Bauen und Leben im römischen Nordwesten. Vitudurum 6. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich* 34, 1/2 (Zürich und Egg 2002).

Pollmann/Jacomet 2012

B. Pollmann/S. Jacomet, *First evidence of *Mespilus germanica* L. (medlar) in Roman Switzerland. Vegetation History and Archaeobotany* 21, 61–68.

Simone Benguerel

Amt für Archäologie des Kantons Thurgau

Schlossmühlestrasse 15

8510 Frauenfeld

Schweiz

simone.benguerel@tg.ch

Erkenntnisse über Wald- und Holznutzung im prähistorischen Hallstatt

Michael Grabner, Sebastian Nemestothy & Hans Reschreiter

Zusammenfassung – Holz bleibt bei bestimmten Umweltbedingungen, wie beispielsweise in dauerfeuchtem oder trockenem Milieu, über längere Zeit hindurch erhalten. In Ausnahmefällen, so auch im prähistorischen Salzbergbau in Hallstatt (Österreich), sind durch die konservierende Wirkung des Steinsalzes Holzobjekte in einer großen Anzahl und in perfektem Zustand überliefert. Sie dienen heute als multidisziplinäre Forschungsobjekte, bei denen folgende Untersuchungen vorgenommen werden: Holzartenbestimmung, dendrochronologische Datierung, Bestimmung des Fällungszeitpunktes, Analyse von holzanatomischen Besonderheiten wie z. B. die sog. Überwallungen, Rekonstruktion der Waldnutzung und schließlich die Bestimmung der angewandten Holzbearbeitungstechniken.

Überraschenderweise war ein Resultat der Forschungen, dass Tannenholz eine noch größere Rolle spielte als bislang angenommen wurde und zwar nicht nur als Grubenholz, sondern auch bei der Herstellung von Leuchtspänen und von Transportgefäßen (sog. Schwingen). Des Weiteren wurde es auf Grund vieler Informationen möglich, die Waldbewirtschaftung in Hallstatt genauer nachzuvollziehen: Demnach waren die Baumstämme dort einzeln genutzt und außerhalb der Vegetationsperiode gefällt worden. Ferner war es mithilfe der erwähnten vortrefflichen Erhaltung des Holzes ebenfalls möglich, die Bearbeitungsspuren zu erkennen und zu analysieren: So die Fällung mit dem Bronzebeil, das Hacken von Nuten, die Herstellung von Eschenspänen für Holzgefäße usw. Insbesondere die Produktion der Eschenspäne deutete an, dass das damalige Wissen über die Holzbearbeitung heute teilweise verloren gegangen ist.

Schlüsselwörter – Archäologie, Römerzeit, Österreich, Hallstatt, Salzbergbau, Holzfällung, Holzanatomie, Leuchtspäne, Holzschwingen

1. Einleitung

Holz war und ist ein elementarer Naturrohstoff – selbst noch heute steigt der jährliche Bedarf weltweit an. Die Nutzung von Holz hat aber auch eine ausgeprägte kulturhistorische Dimension mit großer zeitlicher Tiefe. So gehört Holz seit über 400 000 Jahren – seit der archäologisch belegten Verwendung von Werkzeugen und Brennholz – zu den wichtigsten Rohstoffen, die die Menschheit begleitet haben¹.

In der Archäologie spielen Holzfunde eine eher untergeordnete Rolle. Dies liegt einerseits daran, dass beispielsweise in Österreich im Zuge von Ausgrabungen Holzfunde in größerem Umfang nur selten gemacht werden², andererseits ist es schwierig, Holzfunde typologisch einzuordnen und ohne naturwissenschaftliche Methoden zu datieren³. Mit der „Dendrochronologie“ ist Anfang des 20. Jahrhunderts ein Vorgehen entwickelt worden, das den unübertroffenen Vorteil der jahrgenaue Datierung liefert. Durch die Möglichkeit der chronologischen Bestimmung kam dem Roh- und Werkstoff Holz sukzessive eine größere Bedeutung zu.

Holzfunde sind jedoch nicht nur „Datierungsmaterial“, sei es über die Dendrochronologie⁴ oder über die Radiokarbonmethode, sondern auch die Bestimmung der Holzart, also der Baum- bzw. der Strauchart, liefert Hinweise auf die Verwendung des Holzes und ferner auf die Waldbewirtschaftung⁵. Außerdem geben die ermittelten Daten Informationen in Hinblick auf die frühere Erscheinungsform und Umgestaltung der Natur- und Kulturlandschaft⁶.

Bestimmte Holzstrukturen, wie beispielsweise die sog. Stammüberwallungen (siehe unten), weisen außerordentliche mechanische Eigenschaften auf. Diese wurden dann für spezielle Zwecke eingesetzt⁷. Das Auftreten und die Nutzung dieser Holz-Erscheinungsformen erlauben wichtige Rückschlüsse auf die frühere Waldbewirtschaftung. So können diese Stammüberwallungen nur in annähernd geschlossenen Wäldern entstehen⁸.

Holz bleibt nur bei entsprechenden Umgebungsbedingungen, wie z. B. in dauerfeuchtem oder trockenem Milieu, über längere Zeit hindurch erhalten. Auf Grund der konservierenden Wirkung von Steinsalz sind im prähistorischen Salzbergbau Hallstatt sehr viele organische Gegenstände aufbewahrt worden – sowohl aus bronze- als auch aus eisenzeitlichen Zusammenhängen⁹. Wegen der großen Fundmenge und der optimalen Überlieferung ist es möglich, auch solche Fundgruppen zu analysieren, die in Ausgrabungen nicht oder nur in sehr schlechtem Erhaltungszustand vorkommen, wie z. B. Spanschachteln, Holzgefäße, Leuchtspäne usw.

In diesem Artikel werden die Ergebnisse diverser Untersuchungen an Holzgegenständen, und zwar nach den Untersuchungsmethoden gruppiert, vorgestellt. Dies bedeutet, dass nicht jede einzelne Fundkategorie eigens beschrieben wird, sondern dass die Ergebnisse nach den Untersuchungsarten komprimiert dargestellt werden. Dadurch wird auch eine Übersicht des gesamten nachgewiesenen Holzartenspektrums ermöglicht.



Abb. 1 Grubenhölzer an der First der Grabungstollen.

2. Holzartenbestimmung

Zu Beginn der Untersuchung von Holzfinden steht die Frage nach der Holzart, wobei die Anatomie des Holzes die Grundlage dieser Bestimmung bildet¹⁰. Rezente oder gut erhaltene Hölzer lassen sich oft an Hand makroskopischer Merkmale (Farbe, Textur, Dichte, Geruch) bestimmen. Bei historischen, archäologischen oder gar verkohlten Holzstücken sind aber diese Eigenschaften zumeist verändert. Deshalb ist für eine genaue Artbestimmung das Erkennen von mikroskopischen Merkmalen nötig, die bereits für nahezu alle Holzarten gut beschrieben vorgelegt sind¹¹. Sie können üblicherweise an Mikroschnitten¹² festgestellt werden. Im Falle von Holzkohlen wird diese Analyse an Bruch- und Spaltflächen (quer, radial, tangential) unter dem Auflichtmikroskop durchgeführt.

2.1. Grubenholz

Die Fundgruppe Grubenholz beinhaltet alle Rundhölzer und geringfügig bearbeiteten Hölzer zur Auszimmerung der Schächte und Gruben

(Abb. 1). Hier sind auch die Bauteile der bronzezeitlichen Holzstiege¹³ aus dem Hallstätter Salzbergwerk erfasst worden.

Bis ins Jahr 2012 wurden insgesamt 899 Grubenhölzer aus dem bronzezeitlichen Christian-von-Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, analysiert. Den größten Teil nimmt die Tanne (*Abies alba*) mit 40 % ein; darauf folgt die Fichte (*Picea abies*) mit 39 %. Demnach besteht der größte Teil des Grubenholzes zu etwa gleichen Anteilen aus diesen zwei Holzarten. Mit geringeren Anteilen folgen dann Rotbuche (*Fagus sylvatica*) mit 15 %, Ahorn (*Acer spp.*) mit 3 %, Esche (*Fraxinus excelsior*) mit 2 % und Lärche (*Larix decidua*) mit 1 %.

Betrachtet man die Holzartenverteilung der Grubenhölzer mit geringen Durchmesser (unter 0,10 m, 331 Stück), bleibt die Verteilung bei relativ ähnlichen Verhältnissen, nämlich: 44 % Tanne, 42 % Fichte, 11 % Buche, 2 % Ahorn, 1 % Lärche. Bei größeren Durchmessern (0,20–0,35 m, 55 Stück) ändert sich das Verhältnis zu Gunsten der Fichte, also 62 % Fichte, 36 % Tanne, 2 % Buche. Dies ist durch die intensive Nutzung der Tanne für Leuchtpäne (siehe unten) zu erklären, was bewirkte, dass nur eher geringe Durchmesser als Grubenholz zur Verfügung standen. Die dickeren Stammteile wurden für die Herstellung der Leuchtpäne gebraucht.

2.2. Leuchtpäne

Leuchtpäne waren die Lichtquelle unter Tage, deshalb kann man die abgebrannten Reste in unzählbarer Menge in dem Betriebsabfall der prähistorischen Bergwerke finden (Abb. 2). Da man sie nicht, wie zu erwarten, aus harzreichem Kiefernholz (*Pinus sylvestris*) fertigte, wurde bewusst der Name „Leuchtpäne“ und nicht der Name „Kienspäne“ (wie er bei der Kiefer üblich wäre) gewählt¹⁴. Während der Analyse waren insgesamt 300 bronze- und 80 eisenzeitliche Leuchtpäne untersucht worden. Erstere waren zu 93 %, letztere zu 100 % aus Tannenholz gefertigt.



Abb. 2 Abgebrannte Leuchtpäne, wie sie in unzählbarer Menge zu finden sind.



Abb. 3 Originalfundstück einer Schwinge (Fülltrög) mit zugehöriger Kratze.

Dies unterstreicht die oben bereits erwähnte große Bedeutung der Tanne (als Grubenholz, Leuchtspäne, Schwingen und Kübel). Offenbar verwendete man bewusst Tannenholz für die Leuchtspäne, allerdings können die Gründe hierfür bis heute nur vermutet werden, so wie z. B. bessere Spaltbarkeit oder weniger Rauchentwicklung beim Abbrennen.

2.3. Schwingen und Kübel

Unter Schwingen (oder Fülltröge, **Abb. 3**) und Kübeln (**Abb. 4**) versteht man Transportgefäße, die ausschließlich im bronzezeitlichen Bergbau entdeckt wurden. Die Schwinge, gemeinsam mit der Kratze, dient zum Aufnehmen von Hauklein¹⁵. Diese Fundgruppe sticht durch ihre besondere Holzstruktur hervor (siehe unten).

Bei den Schwingen (insgesamt 37 Stück nachgewiesen) überwiegt die Tanne mit 58 %. Fasst man Tanne, Fichte und die nicht exakt bestimmbare Gruppe Fichte/Tanne zusammen, machen die Nadelhölzer insgesamt 72 % aus. Die anderen für Schwingen verwendeten Holzarten waren Ahorn mit 22 % sowie Linde (*Tilia spp.*) und Buche mit je 3 %. Außerdem konnten 67 % der Kübel (insgesamt 12 Stück) eindeutig der Tanne zugeschrieben werden. Bei 25 % war keine eindeutige Unterscheidung zwischen Fichte und Tanne möglich. Nur 8 % der Kübel bestanden aus Lindenholz. Basierend auf den Untersuchungsergebnissen des Grubenholzes, der Leuchtspäne, der Schwingen und Kübel konnte eine eindeutige „Ganzbaumnutzung“ der Tanne nachgewiesen werden¹⁶. Dies bestätigen auch die steigenden Durchmesser der Bäume vom Grubenholz über die Leuchtspäne bis zu den Schwingen und Kübeln. Auch die Böden der Schwingen und Kübel

wurden überwiegend aus Fichten- oder Tannenholz gefertigt: 90 % bei den Schwingen (insgesamt 21 Stück belegt) und 65 % bei den Kübeln (insgesamt 20 Stück gezählt).

3. Jahrringanalyse (Dendrochronologie)

Nachfolgend soll nicht die dendrochronologische Datierung als solche im Mittelpunkt stehen, vielmehr sollen Fundaufnahmen analysiert werden, die im Zuge der dendrochronologischen Bearbeitung gemacht wurden. In erster Linie ging es darum, den Fällungszeitpunkt der Bäume innerhalb der Jahreszeiten zu ermitteln.

Wenn an den Hölzern die so genannte Waldkante vorhanden ist (**Abb. 5**), handelt es sich bei der dendrochronologischen Datierung tatsächlich um das Jahr der Fällung. Die Waldkante ist der äußerste Jahrring, der knapp unter der Rinde liegt¹⁷. Der Fällungszeitpunkt ist jedoch nicht nur für die Datierung interessant, sondern auch für das Verständnis der Waldbewirtschaftung und Holzbearbeitung. Ebenso gelangten hier Bohrkern zur Untersuchung.



Abb. 4 Originalfundstück eines Kübels.



Abb. 5 Querschnitt eines Baumes mit dem äußersten Jahrring, an den die Rinde anschließt. Dies entspricht der Waldkante.

3.1. Grubenholz

Für die Jahrringanalyse wurden aus dem Christian-von-Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, 572 Grubenhölzer herangezogen. Zuerst galt es, makroskopisch zu bestimmen, ob an den Oberflächen der Stämme Rinde vorhanden ist, die ein eindeutiger Beweis für eine Waldkante ist, bzw. ob es sich um bearbeitete Flächen oder um Waldkante handelt. In 63 % der Fälle konnte Rinde, in 35 % Waldkante nachgewiesen werden. Nur 2 % waren nicht eindeutig bestimmbar. Demnach handelt es sich bei den Grubenhölzern um weitestgehend un bearbeitete Rundhölzer¹⁸. In etwa zwei Dritteln der Fälle war also die Rinde noch vorhanden. Die Rinde ist vor allem außerhalb der Vegetationszeit fest mit dem Holzkörper verbunden und somit ein datierungstechnischer Hinweis auf eine Fällung der Bäume im Winter. Des Weiteren wurde der zuletzt gebildete Jahrring, wenn es sich um die Waldkante handelte, noch genauer untersucht: Erfolgte die Fällung im Winter, endet der Jahrring der Nadelhölzer mit dem Spätholzband¹⁹.

Bei 10 % der 572 Bohrkern war keine eindeutige Zuordnung möglich (zumeist auf Grund von Brüchen der Bohrkern). Insgesamt 88 % der Bäume, die als Grubenholz verarbeitet worden sind, wurden im Winter gefällt, d. h. während der Vegetationsruhe von Oktober bis April des darauffolgenden Jahres. Lediglich bei 2 % war eine Zuordnung zu einer Sommerfällung möglich.

3.2. Leuchtspäne

Auch bei den Leuchtspänen wurde der Versuch unternommen, die Waldkante zu bestimmen. Da bei diesen, im Gegensatz zum Grubenholz, nie Rinde erhalten geblieben ist, konnte die Waldkante ggf. nur über dunkle Bastreste nachgewiesen werden. Hier stand deshalb nicht die Frage nach dem Fällungszeitpunkt im Vordergrund, sondern es galt, die Anzahl der Leuchtspäne zu ermitteln, die aus einem Baumstamm gespalten werden konnten. Die rund einen Meter langen Späne wurden großteils astfrei aus dem Holz der Tanne oder Fichte gespalten oder gezogen. Dies ist vor allem beim untersten Stammabschnitt, nahe der Rinde, der bereits ohne Äste ist, möglich. Es stellte sich die Frage, ob in radialer Richtung nur ein Span (ganz außen mit Waldkante) oder mehrere Späne (wobei dann die inneren keine Waldkante aufweisen) hergestellt werden konnten.

Die Leuchtspäne der Bronze- und Eisenzeit unterscheiden sich in einigen Details voneinander: In der Bronzezeit wiesen sie eine leicht abweichende Gestaltung auf, sie waren nämlich tendenziell in radialer Richtung des Holzes gespalten und geringer im Umfang. Offenbar waren auch die Stammdurchmesser der Bäume, aus denen sie gespalten wurden, geringer als in der Eisenzeit. So waren bei 50 % der untersuchten Leuchtspäne aus der Bronzezeit (300 Stück) noch die Waldkante vorhanden, wogegen die eisenzeitlichen Späne diese nur zu 31 % aufwiesen. Da die Bäume, die in der Eisenzeit genutzt wurden, größere Durchmesser aufwiesen, konnten mehrere Späne in radialer Richtung des Holzes hergestellt werden, und dadurch ist der Anteil an Waldkanten gesunken.

3.3. Herkunft der Hölzer

Eine zuverlässige Versorgung mit Betriebsmitteln wie Holz war die Grundlage für jeden Bergbau – so auch für die prähistorischen Betriebe von Hallstatt²⁰. Im Rahmen eines groß angelegten Projekts werden derzeit unter anderem die Versorgungsstrukturen der Hallstätter Salzbergwerke untersucht²¹.

Um die Waldwirtschaft und somit die Versorgungsstruktur des Bergbaues zu verstehen, ist zu ermitteln, ob sämtliches Holz, das gefunden wurde, aus dem Hallstätter Hochtal stammt. Da das Einzugsgebiet im Hochtal eingeschränkt und der Transport vom Hallstätter See aufwärts verhältnismäßig schwierig war, bestand die Gefahr einer Unterversorgung mit Holz. Im Falle der Eichen-Knieholzschäftungen ist es offensichtlich, dass es sich um Importe gehandelt hat²², da Eichen in

dieser Anzahl nicht in Hallstatt wachsen konnten, denn das Klima war hierfür zu kalt. Auf Grund der Topographie ist ein Handel mit Holzprodukten wie z. B. den Knieholzschäftungen durchaus vorstellbar. Andererseits kann der Import und somit ein Transport von ganzen Baumstämmen wegen der Höhenlage des Bergwerkes nahezu komplett ausgeschlossen werden (siehe unten). Basierend auf dem Jahrringmuster der beprobten Holzgegenstände ist diese Frage ferner auch nicht mit Sicherheit zu klären, denn die Holzgegenstände könnten aus ähnlichen Wuchsgebieten wie jenen in Hallstatt stammen.

In einem umfangreichen Projekt wird nun versucht, auf Grund der Isotopenverhältnisse des Holzes aus dem prähistorischen Bergbau auf die Herkunft der Bäume zu erschließen. Hierfür kommen vor allem leichte Isotope wie Kohlenstoff, Sauerstoff und Deuterium, aber auch schwere Isotope wie vor allem Strontium in Frage. Die ersten Ergebnisse von der Verortung der Wuchsstandorte sind vielversprechend, demnach wird es möglich sein, eine Trennung der Hölzer vorzunehmen, zwischen jenen aus den möglichen Importgebieten und solchen aus Hallstatt selbst²³. Ferner wurde mit der Waldwachstumsforschung begonnen, um abzuschätzen, wie viel Holz innerhalb des potenziellen Einzugsgebietes nachhaltig entnommen werden konnte.

4. Besonderheiten, Wuchsanomalien

Holz wird vom Kambium – einem teilungsfähigen Gewebe zwischen Holz und Rinde – gebildet. Nadel- und Laubholz sind dabei unterschiedlich aufgebaut. Aber sowohl bei normal gewachsenen Laub- als auch bei Nadelbäumen wachsen alle Zellelemente etwa geradlinig, parallel zur Stammachse. Abweichungen von der regulären Holzstruktur werden als „anatomische Besonderheiten“ bzw. „Wuchsanomalien“ bezeichnet.

Bei der Holzartenbestimmung der Schwingen und Kübel (siehe oben) fiel bei der Autopsie eine besondere gemaserte und dreidimensional verschlungene Holzstruktur (Gewebe) auf der Außenfläche der Gefäße auf (**Abb. 6**). Basierend auf dieser Beobachtung, konnte nun eindeutig nachgewiesen werden, dass es sich hierbei um sog. überwallte Holzstrünke (Baumstümpfe) handelt, die dann entstehen, wenn der Baum über den Wurzeln mit anderen Bäumen in Verbindung stand, d. h. offenbar eine gewisse Kommunikation zwischen ihnen vorlag. Dieses Gebilde wurde später zur Herstellung spezieller Gefäße heran-



Abb. 6 Maserartige Struktur einer Kübelwand. Erkennbar ist die dreidimensionale Wachstum der Holzzellen.

gezogen²⁴. Ein Erklärungsmodell für ihre Entstehung könnte lauten, dass man nach der Fällung der Bäume die Stümpfe stehen ließ und zunächst abwartete. So mussten zwischen zwölf bis zwanzig Jahre vergehen, bis genug neues, maserartiges Holz gewachsen war. Nach der endgültigen Ernte des Holzstrunkes und dem Entfernen des Holzes des ehemaligen Baumstammes, das oft schon maderig war, musste man nur noch einen Gefäßboden einarbeiten. Durch diese spezielle Holzstruktur sind die daraus hergestellten Behälter besonders widerstandsfähig gegen Abnutzung und vor allem gegen Bruch – sie sind aber gleichzeitig sehr leicht. Etwa 92 % der Kübel (12 Stück) und 73 % der Schwingen (37 Stück) wiesen dieses maserartige Überwallungsgewebe auf. Diese Erkenntnis ist für das Verständnis der Waldwirtschaft von großer Bedeutung, da Überwallungen nur dann entstehen, wenn in der unmittelbaren Nähe des Baumes noch weitere Bäume leben die die Baumstümpfe der gefällten Bäume über Wurzelverbindungen versorgen. Daher konnten nur Fällungen in eher kleinerem Umfang, aber keine radikalen Kahlschläge vorgenommen werden²⁵.

5. Rekonstruktion der Holzbearbeitung

5.1. Fällung

Im Jahr 2009 wurde im Christian-von-Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, ein Holzstrunk (Baumstumpf) eines Ahornbaumes mit Wurzelwerk gefunden (**Abb. 7**). Wie bei allen Holzfinden aus dem Salzbergwerk war der Erhaltungszustand ausgezeichnet. Das Besondere an diesen Fund ist, dass an ihm die Fällspuren bestens erhalten ge-



Abb. 7 Strunk eines in der Bronzezeit gefällten Ahornbaumes mit erhaltenen Werkzeugspuren.

blieben sind, man also den Fällungsvorgang präzise rekonstruieren und sogar auch experimentell nachvollziehen konnte.

Demnach wurde der Stamm zuerst von beiden Seiten angehackt. Der untere Axthieb wurde in einem Winkel von 25–53 °abwärts geführt. Der obere Hieb wird vermutlich etwas steiler gewesen sein, wodurch es möglich war, große Hackscharten (Holzstücke) aus dem Stamm zu lösen. Der Stamm wurde auf diese Weise von zwei Seiten symmetrisch bearbeitet, bis die Kerben so groß waren, dass er schließlich fiel²⁶. Dies entspricht nicht dem Bild, das wir von Fällungen aus der jüngeren Vergangenheit (19. Jahrhundert) kennen. Bei diesen nämlich wurde von oben und auch waagrecht gehackt²⁷. Diese Erkenntnis war ein wesentlicher Schritt im Verständnis der bronzezeitlichen Holzbearbeitung und Waldbewirtschaftung. Seitdem sind weitere bronzezeitliche Holzstrünke bekannt geworden, die vergleichbare Fällspuren aufweisen.

5.2. Nuthacken

Grubenhölzer mit eingehackten Nuten waren aus dem bronzezeitlichen Bergwerk seit langer Zeit

bekannt. Allerdings wurde auch ihre Funktion erst nach der Entdeckung der Stiege 2004 verständlich: Sie dienten der Aufnahme der Zapfen der Stiegenritte bzw. der Distanzbretter²⁸. Bei genauer Betrachtung des Nutgrundes fallen schräge, unter rund 45 Grad Winkel verlaufende Hackspuren auf. Erst beim experimentellen Nachbau der Stiege mit originalgetreuen Metallwerkzeugen wurde klar, dass dies notwendig ist, um die Späne vom Nutgrund abzutrennen. Die Nut wurde durch kreuzweises Einhacken mit einem Beil und nicht mit Hilfe von Dechseln erzeugt. Bei einem Holzfund vom Ende des 15. Jahrhunderts n. Chr. aus Orth an der Donau²⁹ konnten vergleichbare schräg verlaufende Hackspuren im Nutgrund identifiziert werden, was darauf hinweist, dass sich die Technik des Nut-Hackens mit Beilen, trotz unterschiedlicher Werkzeuge – zumindest was das Metall, wie Bronze oder Eisen betrifft, über nahezu 3 000 Jahre erhalten hat (Abb. 8).

5.3. Eschenspäne

Die meisten prähistorischen Spanschachteln stammen aus dem Salzbergwerk Hallstatt und werden in die ältere Eisenzeit datiert³⁰. Alle unter-



Abb. 8 Nutgrund einer Spundwandkonstruktion aus dem 15. Jahrhundert von Orth an der Donau, mit ähnlichen Werkzeugspuren wie in der Bronzezeit.



Abb. 9 Eisenzeitliche Spanschachtel.

suchten Zargen dieser Spanschachteln bestanden aus dem Spätholzband von Eschenholz und zwar aus einem einzigen Jahrring (Abb. 9). Lange Zeit blieb ungeklärt, wie man solche Späne herstellen konnte. Eine ausführliche Recherche zeigte, dass sich diese Technik bis in das 20. Jahrhundert hinein zum Herstellen von Körben erhalten hat³¹. Bei der Produktion wurde frisches Eschenholz in radiale Teilstücke gespalten und in radialer Richtung geklopft und zwar so, dass sich auch Schubkräfte auf das Holz auswirken. Dadurch wird der Frühholzporenkreis zerstört, und die einzelnen Jahrringe (Spätholzbänder) lösen sich voneinander (Abb. 10). Auch diese Technik wurde experimentell nachvollzogen, um Spanschachteln nachzubauen.

6. Holznutzung und Waldbewirtschaftung

Wenn eine ausreichend große Anzahl an Holzfinden aus einem geografischen Raum und aus einer bestimmten Epoche analysiert werden kann, ist es auch denkbar, Aussagen über die Holznutzung und Waldbewirtschaftung zu machen. Diese können dann in Verbindung mit Pollenanalysen Angaben über die Waldzusammensetzung liefern³². Auf Grund des geografisch eng begrenzten Raumes und der sehr hohen Funddichte war es in Hallstatt möglich, relativ genaue Analysen der Holznutzung und Waldbewirtschaftung in der Bronzezeit durchzuführen³³.

Das Einzugsgebiet für Beschaffung von Rundholz in der Umgebung des Salzbergtals ist durch Steilwände und die natürliche Waldgrenze beschränkt. Das Grubenholz wurde mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht bergauf

transportiert, weil die räumlichen Gegebenheiten des Weges es nicht erlaubten. Dies lässt vermuten, dass die Bergleute bereits in der Bronzezeit eine nachhaltige Waldbewirtschaftung betrieben. Die bronzezeitlichen Grubenhölzer weisen einen Durchmesser von knapp 0,05 m bis zu 0,25 m auf; der Mittelwert liegt bei 0,10 m. Betrachtet man die Krümmung der Jahrringe der Leuchtspäne, so kann man auf den Durchmesser des Stammteiles schließen, aus dem sie gespalten wurden. Auf diese Weise konnte nachgewiesen werden, dass die Baumteile zur Leuchtspanproduktion einen Durchmesser von rund 0,20–0,40 m hatten; der Mittelwert liegt bei 0,29 m. Diese Stammteile waren also dicker als jene, die für Grubenholz genutzt wurden. Dies ist relativ einfach zu erklären: Die knapp einen Meter langen Leuchtspäne konnten nur aus bester Holzqualität gewonnen werden. Diese astfreie Qualität findet man nur im unteren Teil des Baumstammes, nahe oder unter der Rinde, weil der Baum hier schon vor längerer Zeit seine Äste abgeworfen hat. Misst man den Durchmesser der Überwallungen (bei der Schwingen), sieht man, dass dieser eine Spur größer ist. Der Mittelwert liegt bei 0,39 m.

Anhand der Tanne konnte somit gezeigt werden, dass der gesamte Baumstamm – vom überwallten Strunk bis zum Wipfel – genutzt wurde. Damit sich diese Überwallungen ausbilden können, dürfen nur einzelne Bäume geerntet werden – dies entspricht dem heutigen Bild der Einzelstammnutzung. Demnach hatten die Bergleute der Bronzezeit ein hervorragendes, nachhaltiges Waldbewirtschaftungssystem.



Abb. 10 Durch das Klopfen des Eschenholzes können einzelne Jahrringe (Spätholzbänder) gewonnen werden.

7. Zusammenfassung

Durch die Fülle an Holzfunden und den perfekten Erhaltungszustand aus dem prähistorischen Salzbergwerk Hallstatt konnten viele unterschiedlichste Ergebnisse erzielt werden, so Angaben über die Holzartenverwendung, die spezielle Art der Eschenbearbeitung, die Bauweise der Holzstiege, die dendrochronologische Datierung usw. All diese Ergebnisse zeigen, dass die Bergleute der Bronze- und Eisenzeit auch sehr gute Forstleute und Holzbearbeiter waren. Eine nachhaltige Forstwirtschaft wurde für kommende Generationen mit Bedacht betrieben. Mehrere Bearbeitungstechniken sind entwickelt und perfektioniert worden, die im Laufe der Zeit zum Teil wieder verschwanden, zum Teil aber über Jahrtausende hindurch erhalten blieben. Es wurde mit Präzision vorgefertigt – vergleichbar mit heutigen genormten Produkten.

Der Kenntnisstand um die Verwendung und Bearbeitung von Holz war so detailreich, dass es bis heute nicht gelungen ist, alles zu verstehen oder wieder zu entdecken.

Anmerkungen

¹ Begemann 1977, 206; Ziethen 2000, 65–78; Radkau 2007, 342.

² Wie z. B. in Kleinmariazell vgl. Wimmer/Grabner/Liebert 1997, 55–57; in Hallstatt vgl. Grabner et al. 2006, 40–49; Klein 2006, 122; Grabner et al. 2007, 61–68.

³ Reschreiter 2008.

⁴ Grabner 2005, 82.

⁵ Klein 2006, 122; Heiss/Thanheiser 2008, 11–31.

⁶ Kral 1994, 11–48; Ludemann 2007, 7–22; Manegold/Ludemann 2007, 25–38.

⁷ Klein 2006, 122.

⁸ Klein 2006, 122.

⁹ Vgl. Kern et al. 2008, 239; Grabner et al. 2010, 171–176.

¹⁰ Schoch 1990, 43–52.

¹¹ Z. B. Grosser 1977, 208; Bosshard 1982, 224; Sachsse 1984, 160; Schweingruber 1990, 226; Wagenführ 1999, 188.

¹² Bestimmung der Markstrahlen auf Quadratmillimeterflächen unter dem Mikroskop.

¹³ Reschreiter/Barth 2005, 27–32.

¹⁴ Klein 2006, 122.

¹⁵ Kern et al. 2008, 239; Grabner et al. 2010, 171–176; Klein 2006, 122.

¹⁶ Klein 2006, 122.

¹⁷ Freundlichen mündliche Mitteilung basierend auf einem Vortrag von Grabner/Nicolussi 2011.

¹⁸ Grabner/Reschreiter/Klein 2009, 101–104.

¹⁹ Freundliche mündliche Mitteilung basierend auf einem Vortrag von Grabner/Nicolussi 2011.

²⁰ Kowarik/Reschreiter 2010, 105–116.

²¹ Kowarik/Reschreiter 2011, 241–256.

²² Barth/Grabner 2003, 85–89.

²³ Horsky et al. 2013.

²⁴ Klein 2006, 122.

²⁵ Klein 2006, 122.

²⁶ Reschreiter/Totschnigg/Grabner 2010, 32–34.

²⁷ Gayer 1876, 184.

²⁸ Reschreiter/Barth 2005, 27–32.

²⁹ Fiebig et al. 2009, 224–241.

³⁰ Reschreiter 2009, 115–122.

³¹ Reschreiter et al. 2013, 139–144.

³² Ludemann/Michiels/Nölken 2004, 283–292; Ludemann 2007, 7–22.

³³ Klein 2006, 122; Grabner et al 2006, 40–49; Grabner et al. 2007, 61–68; Grabner/Reschreiter/Klein 2009, 101–104.

Abbildungsnachweis

Abb. 1; 2; 4 und 9 A. Rausch, Naturhistorisches Museum Wien.

Abb. 3; 5-8 und 10 Verfasser.

Literatur

Barth/Grabner 2003

F. E. Barth/M. Grabner, Wirtschaftliche Fernbeziehungen des spätbronzezeitlichen Hallstatt. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft Wien 133, 2003, 85–89.

Begemann 1977

H. F. Begemann, Was ist Holz. Eine Einführung in die Holzkunde (Gernsbach 1977).

Bosshard 1982

H. Bosshard, Holzkunde 1: Mikroskopie und Makroskopie des Holzes. Lehrbücher und Monographien aus dem Gebiete der exakten Wissenschaften. Reihe der experimentellen Biologie 18 (Basel 1982)

Fiebig et al. 2009

M. Fiebig/F. Preusser/D. Steffen/D. Thamó-Bozsó/M. Grabner/G. J. Lair/M. H. Gerzabek, Luminescence Dating of Holocene Fluvial Deposits from the Danube and Ebro. *Geoarchaeology* 24, 2009, 224–241.

Gayer 1876

K. Gayer, Die Forstbenutzung (Berlin 1876).

Grabner 2005

M. Grabner, Functional Tree-Ring Analysis: Wood as an information source to understand physiological, environmental and technological questions. Unpublizierte Dissertation an der Universität für Bodenkultur Wien (Wien 2005).

Grabner et al. 2006

M. Grabner/H. Reschreiter/F. E. Barth/A. Klein/D. Geihofer/R. Wimmer, Die Dendrochronologie in Hallstatt – Ein Statusbericht. *Archäologie Österreichs* 17/1, 2006a, 40–49.

Grabner et al. 2007

M. Grabner/A. Klein/D. Geihofer/H. Reschreiter/F. E. Barth/R. Wimmer, Bronze Age dating of timber from the salt-mine at Hallstatt, Austria. *Dendrochronologia* 24, 2007, 61–68.

Grabner/Reschreiter/Klein 2009

M. Grabner/H. Reschreiter/A. Klein, Das Grubenholz der bronzezeitlichen Fundstelle Christian-von-Tusch-Werk – Alter Grubenoffen. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien* 139, 2009, 101–104.

Grabner et al. 2010

M. Grabner/A. Klein/H. Reschreiter/F. E. Barth, Wood supply of the Bronze Age Salt Mining Site at Hallstatt, Austria. In: P. Anreiter et al. (eds.), *Mining in European History and its impact on environment and human societies* (Innsbruck 2010) 171–176.

Grabner/Nicolussi 2011

M. Grabner/K. Nicolussi, Dendrochronologie – spezielle Anforderungen der Archäologie. Vortrag am Dritten Archäometrie Kongress in Salzburg 2011 (Salzburg 2011).

Grosser 1977

D. Grosser, *Die Hölzer Mitteleuropas* (Berlin, 1977).

Heiss/Thanheiser 2008

A. G. Heiss/U. Thanheiser, Bau und Brand – Aspekte der Holznutzung im römischen Aelium Cetium (St. Pölten). *Römisches Österreich* 31, 2008, 11–31.

Horsky et al. 2013

M. Horsky/J. Tintner/M. Grabner/K. Kowarik/H. Reschreiter/T. Prohaska, Sr isotope signatures of Austrian trees as a tool for the determination of origin of prehistoric wood. Poster at the European Geosciences Union General Assembly 2013, Vienna (Wien 2013). <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-7319.pdf> [Zugriff: 15.12.2016]

Kern et al. 2008

A. Kern/K. Kowarik/A. Rausch/H. Reschreiter, *Salzreich. 7000 Jahre Hallstatt* (Wien 2008).

Klein 2006

A. Klein, *Bronzezeitliche Holznutzung in Hallstatt*. Unpublizierte Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien (Wien 2006).

Kowarik/Reschreiter 2010

K. Kowarik/H. Reschreiter, Provisioning a mine. The infrastructure of the Bronze Age saltmines in Hallstatt. In: F. Mandl/H. Stadler (Hrsg.), *Archäologie in den Alpen. Alltag und Kult. Forschungsberichte der ANI-SA 3/Nearchos* 19, 2010, 105–116.

Kowarik/Reschreiter 2011

K. Kowarik/H. Reschreiter, Hall-Impact – Disentangling climate and culture impact on the prehistoric salt mines of Hallstatt/A. In: C. Gutjahr/Tiefengraber G. (Hrsg.), *Beiträge zur Mittel- und Spätbronzezeit sowie zur Urnenfelderzeit am Rande der Südostalpen, Akten des 1. Wildoner Fachgesprächs 2009 in Wildon, Steiermark (Österreich)*. (Wildon, 2011) 241–256.

Kral 1994

F. Kral, Der Wald im Spiegel der Waldgeschichte. In: Österreichischer Forstverein (Hrsg.), Österreichs Wald. Vom Urwald zur Waldwirtschaft (Wien 1994) 11–48.

Ludemann/Michiels/Nölken 2004

T. Ludemann/H. G. Michiels/W. Nölken, Spatial patterns of past wood exploitation, natural wood supply and growth conditions: indications of natural tree species distribution by Anthracological studies of charcoal-burning remains. *European Journal of Forest Research* 123, 2004, 283–292.

Ludemann 2007

T. Ludemann, Das Abbild der natürlichen Vegetation in der historischen Holznutzung. Synthese anthrakologischer Studien im Mittelgebirgsraum Zentraleuropas. *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft* 19, 2007, 7–22.

Manegold/Ludemann 2007

M. Manegold/T. Ludemann, Spuren der historischen Landnutzung in der aktuellen Vegetation der Wälder Hinterzartens im Südschwarzwald. *Freiburger Universitätsblätter* 175, 2007, 25–38.

Radkau 2007

J. Radkau, Holz – wie ein Naturstoff Geschichte schreibt (München, 2007).

Reschreiter/Barth 2005

H. Reschreiter/F. E. Barth, Neufund einer bronzezeitlichen Holzstiege im Salzbergwerk Hallstatt, *Archäologie Österreichs* 16/1, 2005, 27–32.

Reschreiter 2008

H. Reschreiter, Schöpfer, Schale, Multer, Holzgefäße der älteren Eisenzeit aus dem Kilbwerk des Salzbergwerkes Hallstatt/Oberösterreich. Unpublizierte Diplomarbeit Universität Wien (Wien 2008).

Reschreiter 2009

H. Reschreiter, Fein verziert im Untergrund: Spannschachteln der älteren Eisenzeit. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien*, 139, 2009, 115–122.

Reschreiter/Totschnigg/Grabner 2010

H. Reschreiter/R. Totschnigg/M. Grabner, Timber! Überlegungen zum Fällen von Bäumen in der Bronzezeit. *Archäologie Österreichs* 21/1, 2010, 32–34.

Reschreiter et al. 2013

H. Reschreiter/G. Winner/M. Grabner, Esche einmal anders. In: N. Bleicher/P. Schichterle/P. Gassmann/N. Martinelli (Eds.): *Dendrochronologie, Typologie, Ökologie*. Janus Verlag, Freiburg im Breisgau (Freiburg 2013) 139–144.

Sachsse 1984

H. Sachsse, Einheimische Nutzhölzer und ihre Bestimmung nach makroskopischen Merkmalen (Hamburg 1984).

Schweingruber 1990

F. H. Schweingruber, Mikroskopische Holzanatomie. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf, Switzerland (Birmensdorf 1990).

Schoch 1990

W. Schoch, Möglichkeiten der Holzanalyse. In: Die ersten Bauern. Pfahlbau funde Europas. Forschungsberichte zur Ausstellung im Schweizerischen Landesmuseum und zum Erlebnispark/Ausstellung Pfahlbauland in Zürich 1990, 1 (Zürich 1990) 43–52.

Wagenführ 1999

R. Wagenführ, Anatomie des Holzes (Leipzig 1999).

Wimmer/Grabner/Liebert 1997

R. Wimmer/M. Grabner/St. Liebert, Dendrochronologische Altersbestimmung von Holzfunden aus der Grabung Kleinmariazell. *Fundberichte aus Österreich* 36, 1997, 55–57.

Ziethen 2000

G. Ziethen, „Und ewig rauschen die Wälder“ (?) – Von den Holzvorkommen der Antike zum Raubbau an der Natur. In: Xylem und Phloem. Natur und Kulturgeschichte des Holzes. Palmengarten der Stadt Frankfurt am Main. Sonderheft 33 (Frankfurt am Main 2000) 65–78.

Michael Grabner

*Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe, UFT Tulln
Konrad Lorenz Str. 24
A-3430 Tulln
Österreich
michael.grabner@boku.ac.at*

Sebastian Nemestothy

*Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe, UFT Tulln
Konrad Lorenz Str. 24
A-3430 Tulln
Österreich
sebastian.nemestothy@boku.ac.at*

Hans Reschreiter

*Naturhistorisches Museum Wien,
Prähistorische Abteilung
Burgring 7
A-1010 Wien
Österreich
hans.reschreiter@nhm-wien.ac.at*

cupae et cuparii – Überlegungen zum Holzfass und zum Fassbinderhandwerk in der römischen Antike

Ingrid Tamerl

Zusammenfassung – Gegenstand des Beitrags ist das Holzfass und das Fassbinderhandwerk in der römischen Antike. Anhand von Originalfunden, Bildwerken und literarischen Texten wird hier ein Bild der Fassbenützung im Alltagsleben nachgezeichnet. Das Fass – als stabiles Transport- und Aufbewahrungsgefäß für flüssige oder feste Produkte bzw. Schüttgut – ist auch ein bislang eher vernachlässigter Inschriftenträger; denn die Auswertung der Inschriften erfolgte erst in den letzten Jahren. Die Herstellung eines Holzfasses erfordert großes handwerkliches Geschick, und es ist erstaunlich, wie wenig sich der Herstellungsprozess und das Aussehen der Fässer im Laufe der Zeit verändert haben. Im Gegensatz zu anderen Handwerkssparten ist jenes des Fassbinders noch weitgehend unerforscht, obwohl für dessen Existenz eindeutige archäologische und epigraphische Zeugnisse vorhanden sind. Bezüglich der Glaubenswelt der Handwerker muss derzeit noch offenbleiben, ob es einen Gott der Fassbinder gab, allerdings vieles spricht für *Sucellus*.

Seit der Antike sind einige Unterschiede in der Wahl der Holzart und der Art der Bereifung festzustellen. In der römischen Epoche wurde hauptsächlich Tannen- und Fichtenholz verwendet, heute ist es eher die Eiche. Künftig sollen sowohl die dendrochronologischen Untersuchungsmethoden als auch die Herkunftsbestimmung der verwendeten Hölzer größere Bedeutung bekommen. Die Fassreifen bestanden ebenfalls aus Holz, die mit hölzernen Reifenschlössern zusammengehalten wurden. Heute überwiegt die Bereifung aus Eisen.

Schlüsselwörter – Wissenschaft, Archäologie, Imperium Romanum, Fassdauben, Dendrochronologie, Holzart, primäre und sekundäre Fassverwendung, *Sucellus*

Holz ist seit ältesten Zeiten ein wichtiges Rohmaterial, dem in allen Bereichen des täglichen Lebens als Werkstoff und Energielieferant ein großer Stellenwert zukommt, so auch in der römischen Antike. Die Ausgrabungen fördern nicht nur architektonische Befunde wie Verteidigungsanlagen, Häuser, Kanäle, Wasserleitungen, Brunnen oder Latrinen aus Holz, sondern auch eine Vielzahl von Objekten zu Tage, wobei Figuren oder Musikinstrumente eher die Ausnahme bilden. Den größeren Anteil bilden die Fragmente von Möbeln, Kästchen, Spanschachteln, Schreibtäfelchen, Schuhen, Kämmen, Bürsten, Löffeln, Werkzeuggriffen, Backschaufeln, Ascheschiebern, Netzschwimmern und Geräten, die in der Textilherstellung Verwendung fanden. Es gibt aber auch eine breite Palette an Gefäßen: Becher, Schüsseln, Schalen, Eimer, Bottiche, Tonnen und Fässer.

Römische Fassfunde kennen wir bereits seit dem ausgehenden 19. und dem frühen 20. Jahrhundert, wie Veröffentlichungen und Fotos aus jener Zeit belegen. So stammt etwa die Publikation über die Fässer von Silchester (GB) aus den Jahren 1896 bis 1899. Die älteren Fassfunde aus dem Legionslager von Oberaden (D) wurden 1910 und jene von Arentsburg (NL) 1911 geborgen und besprochen. Ein Foto aus den Jahren um 1910 präsentiert vier stolze Ausgräber, die auf den Fund eines riesigen Fasses im Oberaden anstoßen¹.

Es sollten aber fast 50 Jahre vergehen, ehe sich die Wissenschaft dieser Holzartefakte annahm. Die Gründe waren zum einen die Probleme bei der Konservierung und zum anderen das geringe Interesse an diesen unscheinbaren Alltagsob-

jekten. Die Folge war, dass in der Vergangenheit wertvolle Informationsträger unwiederbringlich verloren gegangen sind. Erst 1959 beschäftigte sich Günther Ulbert² als Erster systematisch mit römischen Fässern. Seine detaillierte Publikation bildete die Grundlage für alle weiteren Forschungen³.

Einen besonderen Stellenwert nehmen dabei die Fässer aus den römischen Fundplätzen *Tasgetium* (Eschenz) und *Vitudurum* (Oberwinterthur) in der Schweiz ein⁴. Diese bieten wertvolle Informationen, vor allen in technologischer Hinsicht, da hier Fassreifen und Fassböden erhalten sind.

Dass sich das Holzfass als stabiler Transportbehälter in der römischen Antike großer Beliebtheit erfreute, beweisen nicht nur die Funde selbst, sondern auch die zahlreich erhaltenen Fassdarstellungen. Die wohl bekannteste ist das sog. Weinschiff von Neumagen, das sich im Rheinischen Landesmuseum in Trier befindet⁵. Die Vorteile des Holzbehälters gegenüber Verpackungseinheiten aus Keramik oder Glas liegen auf der Hand: das große Fassungsvermögen, das relativ geringe Eigengewicht, die leichte Handhabung durch Rollen oder Trudeln, die Festigkeit und gleichzeitige relative Flexibilität und die rasche Verfügbarkeit des Ausgangsmaterials. Außerdem konnten die ausrangierten Fässer noch anderen Zwecken zugeführt werden, auf die ich noch zu sprechen komme.

Gegenwärtig sind 97 Orte bekannt, an denen Fässer bzw. Teile von solchen gefunden wurden (vgl. **Abb. 6**). Da sich der Bestand durch weitere Funde wie beispielsweise jene aus *Vindolanda* (Bardon Mill, GB)⁶, *Tasgetium* (Eschenz, CH)⁷,

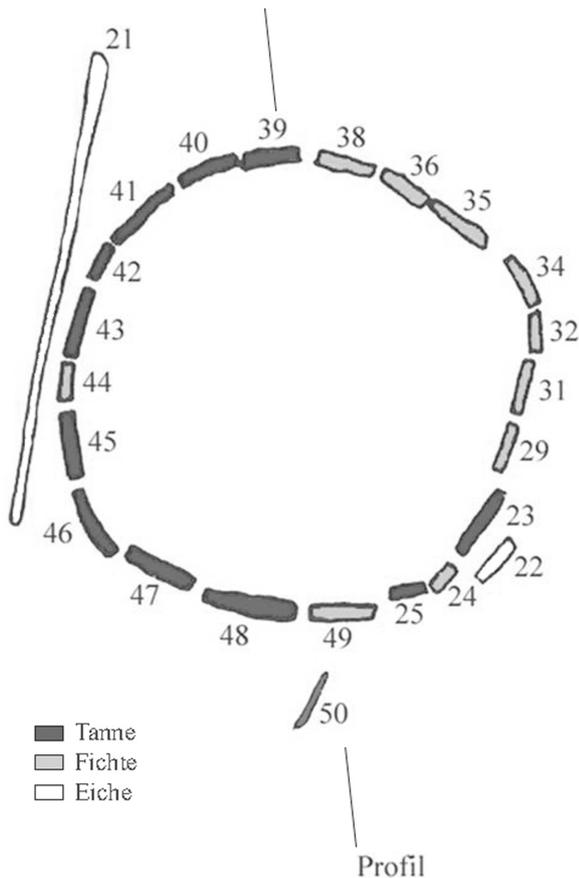


Abb. 1 Aislingen, inneres Fass, M. Nummerierung und Aufstellung nach Holzarten.

Munningen (D)⁸, Regensburg (D)⁹ oder Essenbach (D)¹⁰ kontinuierlich vergrößert, ist es schwierig, hier endgültige Zahlen zu nennen bzw. eine Vollständigkeit anstreben zu wollen.

Die Diversität der Quellenlage zu antiken Fässern erfordert ein vernetztes Denken, um ein anschauliches Bild der Fassbenützung im römischen Alltag zu gewinnen. Da die isolierte Betrachtung

der archäologischen Funde eine einseitige Vorstellung vermitteln würde, ist es notwendig, die bildlichen und epigraphischen Quellen ergänzend heranzuziehen. Andererseits wüssten wir ohne Archäologie nicht, welche Holzarten verwendet wurden, und wir könnten kaum gesicherte Aussagen zu den Größenverhältnissen machen.

Das Fass gehört zur Gruppe der Daubengefäße und weist bestimmte Charakteristika auf, die ich bereits mehrfach besprochen habe¹¹. Es ist erstaunlich, wie wenig sich das Erscheinungsbild seit der Antike verändert hat.

Dennoch gibt es einen Unterschied zwischen antiken und heutigen Fässern, nämlich die Wahl der Holzart für die Dauben. In diesem Zusammenhang gilt es jedoch, darauf hinzuweisen, dass die Holzartenbestimmung bei vielen Fässern, vor allem bei Altfunden, (noch) nicht erfolgte.

Im Gegensatz zum heutigen Fassbau, wo überwiegend Eiche verarbeitet wird, sind im antiken die dominierenden Holzarten Tanne und Fichte, gefolgt von Lärche. Die Eiche kommt erst ab dem 3. und 4. Jahrhundert vermehrt zum Einsatz. Hin und wieder liegt eine Kombination aus Tanne und Fichte bzw. Tanne und Lärche vor. Eiche, Föhre, Kastanie, Buche und Esche treten hingegen weniger oft als Werkstoff auf. In *Vindolanda* verwendete der Fassbinder Eibenholz¹², von dem Plinius Folgendes behauptet: „In den Beeren befindet sich nämlich, vor allem in Spanien, ein tödliches Gift, und man hat die Erfahrung gemacht, daß aus ihrem Holz in Gallien hergestellte Transportgefäße für Weine eine tödliche Wirkung hatten“¹³. Nach heutigem Wissensstand sind alle Teile der Eibe giftig, mit Ausnahme des Samenmantels.

Es gibt laut Franz Herzig mehrere Gründe, warum Tanne und Fichte bevorzugt und warum beide Holzarten in einem Werkstück verwendet wurden. Beide Bäume weisen einen geraden

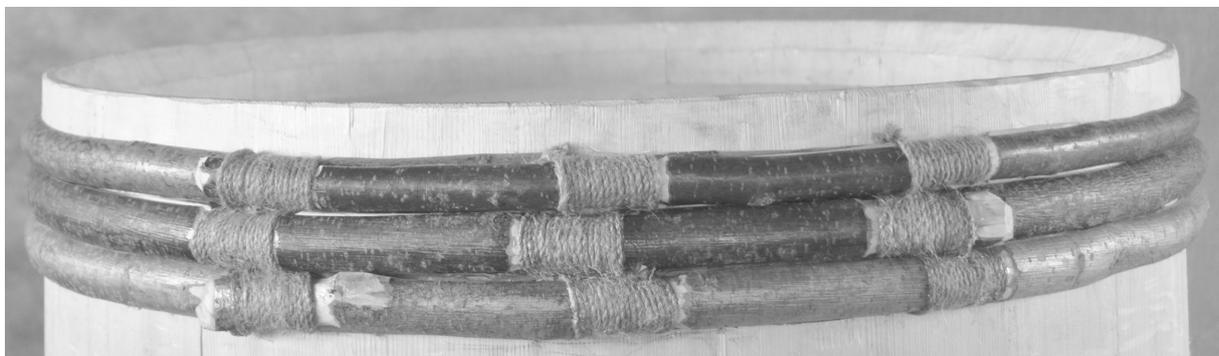


Abb. 2 Fassreifen, Rekonstruktion Johann Leidenfrost.



Abb. 3 Reifenschloss aus Pförring.

Wuchs auf, haben wenig Aste und sind leicht zu bearbeiten. Beide Hölzer haben zudem sehr ähnliche Eigenschaften und waren deshalb für den Fassbau geeignet. In trockenem Zustand sind Tanne und Fichte allerdings schwer voneinander zu unterscheiden, sie waren somit in einem größeren Materiallager leicht zu verwechseln. Es könnte aber auch sein, dass der antike Fassbinder bewusst beide Holzarten in einem Werkstück verwendete. Dafür spricht etwa eine gezielte Anordnung der Dauben, wie sie beim inneren Fass von Aislingen (D, **Abb. 1**) zu beobachten ist: In einem Viertelkreissegment sind sieben Fichtendauben nebeneinander gestellt, im daran anschließenden Segment fünf Tannendauben. Da bei Fichte und Tanne gewisse Unterschiede im Quellverhalten auftreten, trug eine Mischung der beiden Holzarten möglicherweise zur größeren Dichte des Fasses bei¹⁴.

Ein wichtiger Bestandteil des Fasses sind die Fassreifen (**Abb. 2**), die in der Antike aus biegsamem Holz wie Weide, Hasel, Birke oder Pappel hergestellt wurden. Eher ungewöhnlich erscheint die Verwendung von Kirschholz bei einem Reifen

aus Pförring (D). Interessanterweise bestanden die Reifen des Fasses von Regensburg-Burgweinting (Objekt 3) aus drei unterschiedlichen Holzarten (Hasel, Eiche und Esche).

Der Reifen besteht aus einem gespaltenen Ast, der mit Reifmessern zurechtgeschnitten bzw. gehobelt wird und dessen Enden mit einem sog. Reifenschloss (**Abb. 3** und **4**)¹⁵ zusammengehalten werden. Dabei bestimmt die Länge des Astes den Umfang des Reifens. Franz Herzig stellte bei seinen Untersuchungen der Fassreifen von Munningen¹⁶ fest, dass für die Herstellung eines Reifens mit 2,74 m Umfang eine Stange mit 3,5 m Länge notwendig ist.

Die Bindung erfolgt meist mit gespaltenen Fichtenzweigen und Schnüren aus Baumbast¹⁷. In *Tasgetium* (Eschenz)¹⁸ zeigte die Faseranalyse einer Bindung, dass es sich bei dem verwendeten Material um Espartogras handelt. Espartogras wächst hauptsächlich im Mittelmeerraum, wo vermutlich auch der Herstellungsort der Schnur zu suchen ist.

Für den Gebrauch von Hanfschnüren fehlt bis jetzt der archäologische Nachweis. Die Hanf-

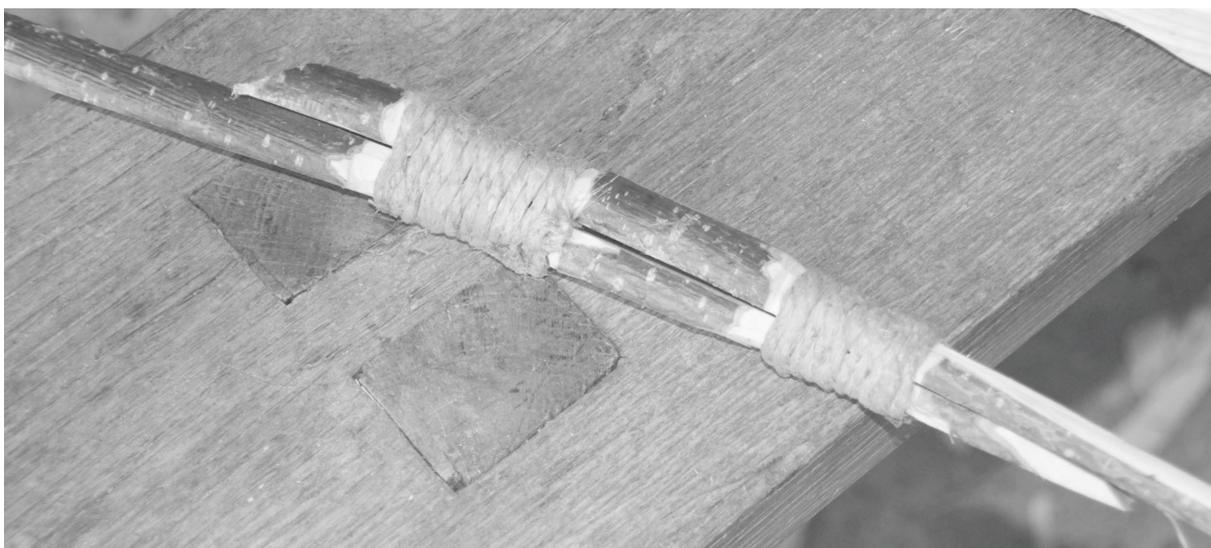


Abb. 4 Reifenschloss, Rekonstruktionsvorschlag Johann Leidenfrost.



Abb. 5 Rekonstruktion eines Fasses aus Oberaden.

schnur eignet sich laut Johann Leidenfrost¹⁹ am besten für diese Zwecke, da sie reißfester als Bast und flexibler als gespaltene Äste ist.

Da die Fassreifen einem sehr großen Zug und Druck ausgesetzt sind, müssen bei größeren Fass-exemplaren entsprechend viele Reifen angebracht werden. Über die Anzahl und die Anordnung geben sowohl die Funde als auch die Darstellungen Auskunft.

Die heute vorherrschende Machart aus Eisen war in der römischen Antike nur bei kleineren Behältern (z. B. bei Eimern) üblich, nicht jedoch bei Fässern. Das Zitat aus Hohbergs „Georgica Curiosa oder Adeliches Land=Leben“ legt nahe, dass bereits im 17. Jahrhundert Fassreifen aus Eisen bestanden. Hohberg schreibt: „Die mit eyse-
nen Reiffen abgebundene grosse Faesser / mit einem

weiten Thürlein in der Seiten / dardurch ein Knab / wann es laehr ist / einkriechen / und das Fass saeu-
bern kan / ist ein nützlicher Vorrat / weil dardurch das Vollwercken erspahrt / also der mehrere Unkosten eingebracht / und die Gefahr der Reiff Zersprungung und Wein=Verwahrlosung verhütet wird; die Reiffe können roth angestrichen werden / wie auch das Faß mit Oel = Farben den Rost zu verhüten. Tanara sagt: Solche Faß mit eysernen Reiffen machen / daß der Blitz und Donner dem Wein nicht schade. [Vincenzo Tanara, *l'Economia del Cittadino in Villa*, sieben Bücher, Venedig 1674]²⁰.

Die Verwendung von Holzreifen scheint aber weiterhin üblich gewesen zu sein, was die Abbildungen der Handwerker mit ihren Gerätschaften und Erzeugnissen in den Hausbüchern der Mendelschen und Landauerschen Zwölfbrüderhausstiftungen in Nürnberg²¹ anschaulich illustrieren.

Bei den meisten römischen Fassfunden handelte es sich um ausrangierte Holzbehälter, die man einer Zweitverwendung zugeführt hatte. Fässer dienten vorwiegend, nachdem sie ihren primären Verwendungszweck als Flüssigkeitsbehälter nicht mehr ausreichend erfüllten, nach Entfernung der Böden als Auskleidungsmaterial für Brunnenschächte. Bei tieferen Schächten wurden oft mehrere Fässer übereinander gestellt, wie das beispielsweise in Brunnen in Oberaden (D) oder im *Vicus* von Groß-Gerau (D)²² zu beobachten war.

Naturgemäß kommen für diese Art der Zweitverwendung nur Großfässer mit einer Mindestlänge von 1,20 m in Frage. Daher könnte leicht der Eindruck entstehen, dass im Römischen Imperium hauptsächlich große Fässer in Verwendung standen, was die Bildquellen aber deutlich widerlegen, denn diese zeigen nicht nur große, sondern durchaus auch mittlere und kleinere Exemplare. Kleine Fässer wie jene aus Oberaden (D, **Abb. 5**), Bar Hill (GB) und *Vindolanda* (GB)²³ sind aber im Vergleich mit den Großfässern wesentlich seltener erhalten. Die Fasslängen der geborgenen römischen Exemplare – im Fassbau spricht man von Fasslängen und nicht von Fassgrößen oder Fasshöhen – liegen zwischen 0,31 und 2,16 m. Auch wenn nur der untere Abschnitt eines Fasses erhalten ist, kann dennoch die ursprüngliche Fasslänge ermittelt werden.

Neben dem Brunnenbau gibt es noch eine Reihe von weiteren Verwendungsmöglichkeiten der ausrangierten Behälter. Sie dienen als Bottiche in Gerbereien und Pechsiedereien (*Vitudurum*, Oberwinterthur; *Tasgetium*, Eschenz, beide CH), als Aufbewahrungsgefäße für Sardinien (Fos-sur-

Mer), Granatäpfel, Eier und Fische (*Vindonissa*, Windisch, CH), auch für Kalziumkarbonat (Erdlen, D; Autun, F) oder als Sammelbehälter für Glasscherben (Grado, I)²⁴. In *Vindolanda* (GB)²⁵ wurden die Fässer zu Viehtränken und Futtertrögen umfunktioniert bzw. zerlegt und als Fußbodenbretter verbaut. Interessanterweise ist die sonst übliche Zweitverwendung als Auskleidung im Brunnen-schacht hier nicht belegt.

Johann Sebastian Kühnlborn gibt aber zu bedenken: „Generell muß jedoch auch mit einem achtlosen Umgang von geleerten Fässern gerechnet werden. Nicht jedes Faß wird zwangsläufig weiterbenutzt worden sein.“²⁶. Aus dem Gesagten geht hervor, dass die meisten Fassfunde kaum Hinweise auf die Primärnutzung geben. Auch die Schriftquellen²⁷ helfen uns nur bedingt weiter, denn diese betreffen meist außergewöhnliche Situationen, in denen Fässer zum Einsatz kamen. Da werden Fässer zu Brandbomben, die auf Feinde hinuntergerollt oder geschleudert wurden, oder sie dienen zum Floß- und Brückenbau. Nur selten ist vom eigentlichen Verwendungszweck des Fasses als Vorrats- und Transportbehälter die Rede, außer in den juristischen Texten von Ulpian und Herodian. Ulpian²⁸ erwähnt das Fass bei der Aufzählung der Gerätschaften (*instrumenta*) für den Warentransport im Imperium. Im Edikt des Kaisers Valentinian III. (5. Jh. n. Chr.)²⁹ ist *cupa* die Maßeinheit für die zulässige Größe von Schiffen.

Indirekte Hinweise auf die Lagerung von Wein im Fass geben uns Textstellen bei Augustinus und Cicero. Augustinus berichtet, dass seine Mutter Monnica zum Weinholen in den Keller geschickt wurde und dabei fast zur Alkoholikerin geworden wäre: „*Nam cum de more tanquam puella sobria iuberetur a parentibus de cupa vinum depromere, submisso poculo, qua desuper patet, priusquam in lagunculam funderet merum, primoribus labris sorbebat exiguum, quia non poterat amplius sensu recusante*“³⁰. In einem anderen Werk spricht er von Hölzern (in Weinkellern), die Fässer tragen³¹. Cicero³² kritisiert die Unsitte, Gästen minderwertigen Wein aus dem Fass (*de cupa*) aufzutischen.

Somit ist es gewinnbringend, die bildlichen Darstellungen den Funden als wertvolle Ergänzung an die Seite zu stellen, was in der Literatur meistens geschieht. Sie vermitteln uns eine Vorstellung von der Rolle, die das Fass im römischen Alltag spielte. Der Darstellungsfreude der Römer ist es zu verdanken, dass die Menschen im vielfältigen Umgang mit dem Fass ins Bild kommen – bei der Weinlese, im Transportwesen, in Geschäften und Schenken und bei Kriegsvorbereitungen. Aber auch der Fassbinder selbst ließ sich

mit seinen Werkzeugen oder seine Erzeugnisse auf seinem Grabstein abbilden. Die meisten Bildwerke thematisieren das Transportwesen. Das Fass taucht auch im religiösen Bereich auf, z. B. als Attribut des Gottes *Sucellus*, als Grabmonument (*Cupa*-Grab), auf Sarkophagen und auf Loculusplatten. Es gibt mitunter kuriose Bildinhalte wie jene aus Meikirch (CH) und Lastours (F), die sich nicht dem üblichen Bildrepertoire zuordnen lassen³³.

Trotz der vielen Details, die auf Grund der Ausgrabungen ermittelt werden konnten, verraten die Fassfunde – von seltenen Ausnahmen abgesehen – nicht, was die Fässer enthalten haben. Zur Diskussion stehen Wein, Bier, Essig, Wasser, Öl, eingelegter Fisch, *garum* und feste Produkte wie Salz, Korn oder Oliven. In *Tasgetium* (CH) gelang der Nachweis von vorindustriell produziertem Olivenöl. Spuren davon fanden J. Spangenberg und M. Ferrer (Universität Lausanne) in der ockerfarbenen Kruste an der Innenseite der Dauben des Fasses Kat.-Nr. 5³⁴. Das Olivenöl stammt aus mediterranen Gegenden, was insofern interessant ist, als die Bindungen bei den Reifen desselben Fasses aus dem bereits erwähnten *Espartogras* bestehen, das ebenfalls im Herkunftsgebiet des Öls beheimatet ist. Das legt die Vermutung nahe, dass der Behälter auch dort produziert worden ist. Der Beweis dafür steht aber noch aus. Beim Belag in einem Fass aus Oberaden dürfte es sich um Fruchtsäure, aller Wahrscheinlichkeit nach um Weinstein handeln³⁵. Die Analyse von Belägen auf der Innenseite von Fässern in Pförring, Munningen und *Tasgetium* identifizierte diese als Holzpech bzw. Harz. Das Verpichen von Gefäßen war eine gängige Praxis, die Cato in seinem Werk „*De agricultura*“ empfiehlt. Das Pichen diente weniger der Abdichtung der Fugen, sondern sollte hauptsächlich den Wein vor bakteriellen Verunreinigungen schützen. Außerdem schätzte der Konsument den Harzgeschmack des Weines.

Generell sind Beläge selten anzutreffen, und die bisher vorhandenen sind noch kaum untersucht worden. Wenn diese an der Daubeninnenseite oberhalb der Nut ansetzen, kann man davon ausgehen, dass sie vom ehemaligen Inhalt stammen.

Werfen wir einen Blick auf die Verbreitung der Fassfunde. Wie die Verbreitungskarte (**Abb. 6**) zeigt, fällt die Funddichte in Gallien und Germanien auf, auch Britannien ist mit 14 Fundorten recht gut vertreten. Einige Belege gibt es für Raetien, Pannonien und Noricum. Für Italien ist erst



Abb. 6 Verbreitung der Fundorte von Fässern, Stand 2013. (Legende zu Abb. 6 am Ende des Beitrags).

ein Fundort bekannt (Grado), während Fassfunde auf der Iberischen Halbinsel bislang gänzlich fehlen.

Bei der Überlegung, warum sich die Verbreitung so präsentiert, dürfen zwei Dinge nicht außer Acht gelassen werden. Holz als organisches Material unterliegt erstens bestimmten Erhaltungsbedingungen, und zweitens wurde nicht jedes Fass zwangsläufig weiterbenutzt, wie das ja schon Kühlborn 1992 angemerkt hat. Diese beiden Faktoren können unsere Vorstellung von der tatsächlichen Verbreitung verfälschen. Die Frage, warum es in Spanien, Italien oder Nordafrika keine Fassfunde gibt, muss vorerst noch unbeantwortet bleiben. Möglicherweise war in diesen Gebie-

ten die klassische Amphore als Verpackungseinheit weiter verbreitet als das Fass. Die Amphore wurde im Römischen Reich am häufigsten dazu benutzt, um Wein, Öl, *garum* (Fischsoße) und eingelegte Oliven zu lagern oder zu transportieren. Bildwerke aus Italien und Spanien belegen aber, dass das Fass auch in diesen Regionen durchaus bekannt war. Das Fehlen von Funden könnte freilich auch mit dem örtlichen Forschungs- und Publikationsstand zusammenhängen. Es stellt sich auch die Frage, ob das Fehlen von Fassfunden im römischen Orient tatsächlich auf die regionale Steinbauweise bei Brunnen zurückzuführen ist, was E. Marlière³⁶ annimmt.

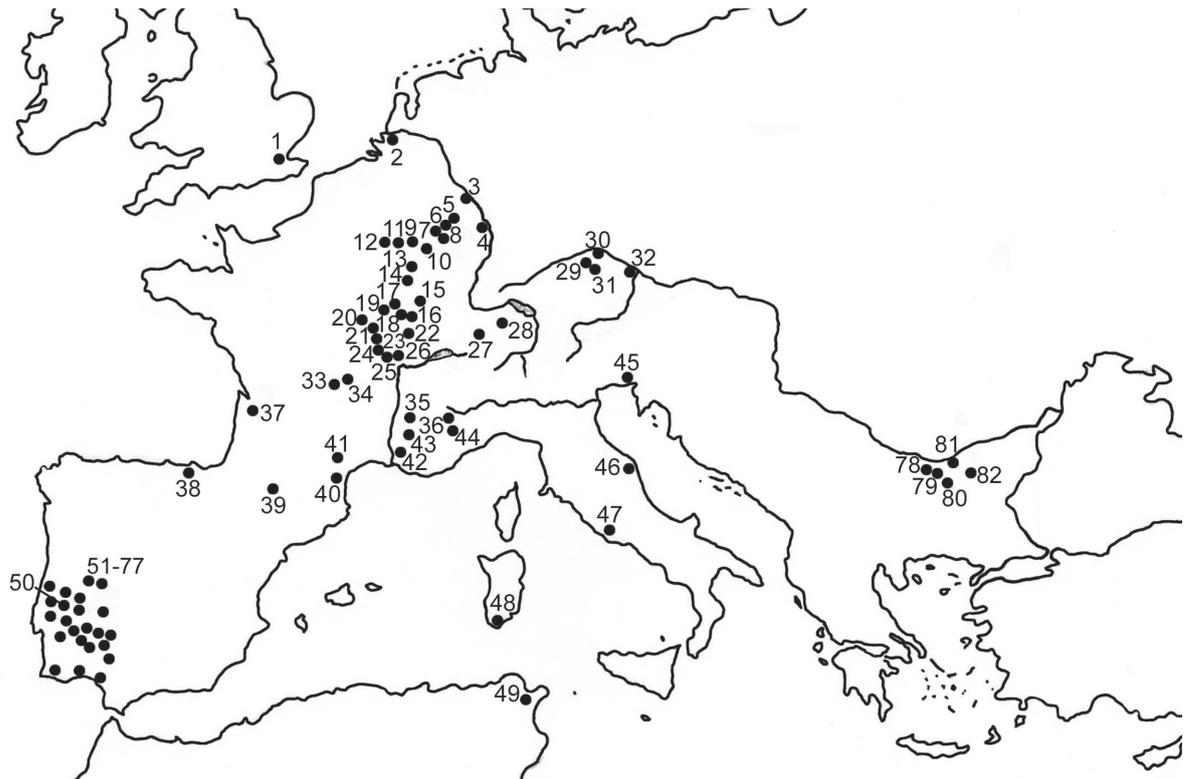


Abb. 7 Verbreitung der Fundorte von Fassdarstellungen, Stand 2009. (Legende zu Abb. 7 am Ende des Beitrags).

Vergleicht man die Verbreitung der Fassfunde und der Fassdarstellungen (Abb. 7), dann zeigen sich Gemeinsamkeiten, aber auch Unterschiede: Wie bei den Fassfunden verteilt sich der Großteil der Darstellungen auf Gallien, Germanien und Raetien. In Britannien überwiegt hingegen die Anzahl der Fassfunde; aus diesem Gebiet liegt lediglich eine Darstellung vor.

Interessanterweise finden sich nun aber Belege für Gegenden, in denen Fassfunde eher spärlich oder überhaupt nicht vorhanden sind: Italien, Nordafrika, Bulgarien und die Iberische Halbinsel, wobei die große Dichte der Fassdarstellungen im letztgenannten Bereich auf die lokale Bestattungssitte in sog. *Cupa*-Gräbern³⁷ zurückzuführen ist. Dabei bildet ein aus Stein gemeißeltes liegendes Fass die Grababdeckung, die Reifen werden entweder plastisch oder eingeritzt wiedergegeben. Dazwischen befindet sich die Inschrift. Diese Grabform beschränkt sich nicht ausschließlich auf die Iberische Halbinsel, man trifft sie vereinzelt auch in Sardinien, Italien, Nordafrika, Gallien, Dakien und Mösien. In diesem Zusammenhang möchte ich auf die aufschlussreichen Untersuchungen von Giulia Baratta³⁸ über die *Cupa*-Gräber hinweisen. Die Autorin hat außerdem zwei Artikel den Fassdarstellungen auf Loculusplat-

ten und Sarkophagen³⁹ gewidmet. Dabei kommt sie zu dem Schluss, dass diese nicht nur als reine Berufseembleme anzusprechen sind, sondern dass ihnen auch eine religiöse Bedeutung bzw. Schutzfunktion zukommt. Ein Hauptindiz für diese Deutung sieht sie in der Tatsache, dass ein hoher Anteil der *Cupa*-Gräber und der Loculusplatten mit Fassdarstellung von Frauen- und Kindergräbern stammen.

Rund ein Fünftel der bisher gefundenen Holzfässer ist beschriftet, was sie somit als wichtigen Schriftträger auszeichnet. In diesem Zusammenhang kommt den Funden von *Vindolanda* (GB), *Vitudurum* (CH) und *Tasgetium* (CH)⁴⁰ ein großer Stellenwert zu, da hier aufgrund der Zweitverwendung als Bottich die Fassböden erhalten geblieben sind.

Je nach Anbringungsart unterscheidet man dabei zwischen Brandstempeln, Schlagmarken, Ritzinschriften und Pinselbeschriftungen. Eingebrennte, eingeschlagene und eingeritzte Inschriften haben naturgemäß eine längere Lebensdauer. Daher sind diese auch am häufigsten vertreten. Auf Fässern sind bis jetzt nur zwei Pinselaufschriften bekannt: jene aus *Tasgetium* (CH) und aus Oberaden (D)⁴¹. Allerdings konnte letztere nicht konserviert werden.

Bei der Lesung bzw. bei der Interpretation spielen der Anbringungspunkt (Dauben oder Böden, Innen- oder Außenseite), die Eindringtiefe der Stempel, der Erhaltungszustand der Hölzer sowie die dadurch bedingte mögliche Unvollständigkeit eine große Rolle. Eine Erklärung für die Unvollständigkeit mancher Inschriften ist, dass sie erst angebracht wurden, nachdem das Fass mit einem Spundzapfen verschlossen worden war. Beim Anzapfen gingen Teile der Inschrift durch das Entfernen des Zapfens verloren. Solche Spundzapfen mit Buchstabenresten kommen nicht selten im Fundmaterial vor und verweisen damit indirekt auf Fässer. Manche Fassfunde tragen sowohl Stempel als auch Ritzinschriften, wobei die Anbringung nicht unbedingt zeitgleich erfolgt sein muss. Entscheidend bei der Beurteilung hinsichtlich dieses Zeitpunkts ist, ob sich die jeweiligen Inschriften überlappen, berühren oder überlagern. Bei einem Fassfund aus *Vitudurum* (CH)⁴² liegen die beiden Brandstempel genau übereinander, somit ersetzte die Neustempelung einen älteren Stempel.

Im Gegensatz zu den Namen, die eher leicht zu identifizieren sind, gestaltet sich die Deutung von Buchstabengruppen, einzelnen Buchstaben und Bildsymbolen schwierig.

Einige Inschriften können mit großer Sicherheit mit dem Fassbinder in Verbindung gebracht werden: jene auf der Innenseite der Dauben. Diese Inschriften mussten nämlich aus arbeits-technischen Gründen vor dem Zusammensetzen des Fasses angebracht werden. Deshalb stammen diese mit hoher Wahrscheinlichkeit vom Produzenten oder seinen Gehilfen⁴³. Wenn Namen aufscheinen, stehen diese meistens im Genitiv und sind teilweise sogar mehrfach vertreten. Besonders zu erwähnen ist hier das Fass aus Oberaden (D), auf dem sich der Fassbinder zwölfmal mit Namen („*Galli*“) verewigt hat⁴⁴. Personennamen im Genitiv sind auch auf anderen Alltagsobjekten, Gefäßen, Werkzeugen, Waffen und sonstigen militärischen Ausrüstungsgegenständen zu finden. Sie kennzeichnen den jeweiligen Genannten als Eigentümer. Ob das auch für die Namen auf Fässern zutrifft, muss freilich offen bleiben.

Namen verbunden mit den Kürzeln *f* (*fecit* „hat es gemacht“) oder *e* (*exsculpsit* „hat aus Holz geschnitzt“) sind bis jetzt auf Fassböden aus *Tasgetium* und *Vitudurum* (beide CH)⁴⁵ vertreten und werden als Herstellerinschrift angesprochen. Diese Ritzinschriften nennen *Senatus*, *Baccus*, *Marnus* und *Ibasia*. Da die Schriftzüge an der Außenseite der Fassböden angebracht wurden, wissen wir allerdings nicht, ob die genannten Namensträger

die Fässer oder deren Inhalt produziert haben.

Zahlen und Bildsymbole wie z. B. Sterne oder Kreuze wurden als Vermerke des Fassbinders bei der Daubenherstellung bzw. beim Zusammenstellen (Aufsetzen) der fertigen Dauben interpretiert⁴⁶. Möglicherweise markierte man eine Daube, wenn eine bestimmte Anzahl von Dauben fertiggestellt war. In diesem Fall würde der Stempel die Tagesleistung eines Fassbinders kennzeichnen⁴⁷.

Für die Inschriften auf der Außenseite ist der Spielraum der Deutungen jedoch groß. Die Namen könnten den Produzenten des Inhalts, aber auch den Absender oder Adressaten der Sendung betreffen. Nur selten ergibt sich ein so deutlicher Hinweis wie auf den Fässern, die für das Militärspital von *Aquincum* (H)⁴⁸ bestimmt waren. Die Inschriften lauten: *IMMVNE IN R(atione) VAL(etudinarii) LEG(ionis) II AD(iutricis)* bzw. *IMMVNE IN R(atione) VAL(etudinarii) LEG(ionis) I AD(iutricis)* [„zollfrei für den Bereich des Spitals der 2. Legion *Adiutrix* bzw. der 1. Legion *Adiutrix*“] und *EXPAC(to) (i)NR(atione) VAL(etudinarii) LEG(ionis) II AD(iutricis)* [„vertragsgemäß für den Bereich des Spitals der 2. Legion *Adiutrix*“]. Die Inschriften nennen somit als Adressaten das Lazarett der 1. und 2. Legion *Adiutrix*, die in *Aquincum* (Budapest) bzw. in *Brigetio* (Komárom) stationiert waren.

Benjamin Hartmann deutete die Namen im Genitiv, die zusammen mit Zahlangaben auf einem Fassboden in *Tasgetium* (Eschenz, CH) eingeritzt sind, als Besitzer der Ware und die Zahlen als Mengenangabe – ähnlich den Inschriften auf Amphoren. Die drei Ritzinschriften stammen interessanterweise von drei unterschiedlichen Schreibern⁴⁹.

Werfen wir noch einen kurzen abschließenden Blick auf das Fassbinderhandwerk⁵⁰, das trotz vieler interessanter Erkenntnisse im Gegensatz zu anderen Sparten des römischen Handwerks noch weitgehend unerforscht ist. Für die Existenz des antiken Fassbinderhandwerks gibt es mehrere Hinweise: die zahlreichen Fassfunde selbst, Werkzeugspuren und Inschriften auf Fassdauben sowie die bildlichen und schriftlichen Zeugnisse. Eine wichtige Frage können wir noch nicht eindeutig beantworten: Wir wissen nicht, ob dieses Handwerk im Römischen Imperium bereits ein eigenständiger Berufszweig war, und es ist auch nicht bekannt, ob sich die Binder damals bereits zu Kollegien zusammengeschlossen hatten, wie das bei anderen römischen Handwerkszweigen der Fall war. Es ist auch unklar, wo die Wurzeln des Handwerks liegen und wer als Erfinder des Fasses angesprochen werden darf. Im Gespräch

sind die Etrusker, die Kelten, die Gallier und die Räter, doch bis jetzt fehlen eindeutige Belege, die ein bestimmtes Volk als Erfinder ausweisen. In diesem Zusammenhang werden die oft zitierten Zeilen aus der Naturgeschichte des Plinius bemüht: „Circa Alpes ligneis vasis condunt circulisque cingunt atque etiam hieme gelida ignibus rigorem arcent“. „Im Gebiet der Alpen bewahren sie ihn in hölzernen Gefäßen auf, umschließen diese mit Reifen und halten sogar im strengen Winter den Frost durch Feuer ab“⁵¹. Durch diese Aussage wird Plinius oft unterstellt, dass er den Galliern bzw. den Kelten die Erfindung des Fassbindergerwerbes zuschreibt. Dabei werden aber zwei Dinge übersehen: Plinius nennt gar kein bestimmtes Volk, und er spricht eigentlich nur von der Verwahrung des Weines in einem bestimmten Gebiet. Marguerite Gagneux favorisiert die Raeter, weil in diesem Gebiet (Manching, D, Sanzeno, I) Holz- und Werkzeugfunde bereits aus vorrömischer Zeit vorliegen⁵².

Das Fassbindergerwerbe ist ein standortgebundenes Gewerbe, ähnlich wie das des Drechslers. In beiden Fällen muss ein Vorrat von gut abgelagertem Holz vorhanden sein. Die Frage nach der Provenienz des Rohmaterials kann durch die Holzartenanalyse und die damit verbundene Zuweisung zu einem bestimmten Wuchsgebiet beantwortet werden. Dadurch ergeben sich aufschlussreiche Hinweise auf die noch wenig untersuchte Organisationsstruktur des Fassbinderhandwerks, auf mögliche Produktionsstätten und auf Handelswege, die das Rohmaterial, der fertige Behälter und der Inhalt nahmen.

Anhand der dendrochronologischen Analyse gelang S. Bauer von zehn Fassfunden aus Mainz den Strukturwandel einer Fassbinderwerkstatt im antiken Mainz nachzuweisen⁵³. Die Autorin hält es für wünschenswert, eine breit angelegte dendroarchäologische Analyse der bisher gefundenen Daubenhölzer in Bezug auf die Herkunft des Holzes, den Verarbeitungsort und den Fundplatz vorzunehmen. Diese ist allerdings noch ausständig.

Schon G. Ulbert wies daraufhin: „Wir fassen in den Fundpunkten [...] in gewissem Sinne die Endstationen eines Handels- und Transportweges, dessen Anfangs- und Zwischenstationen durch Faßfunde eben nicht belegt sind. Ob die Holzuntersuchung der Fässer hier weiterhelfen könnte, bleibe dahingestellt, da die Herkunftsgebiete des Weines und des Holzes nicht identisch zu sein brauchen“⁵⁴. Auch M. Neyses schlägt in dieselbe Kerbe: „Es stellt sich die Frage, ob die Fässer an den Orten der Weinabfüllung hergestellt wurden oder ob sie aus anderen Regionen in die

Weinbaugelände geliefert wurden. Als Hinweis auf die Provenienz wird oft die Holzartbestimmung der Faßdauben gewertet“⁵⁵.

Die Versuche, große Fassbinderzentren an bestimmten Orten zu lokalisieren, sind Hypothesen, die sich noch auf eine zu schmale Materialbasis stützen. Sicherlich ist es verlockend, in Gegenden, wo Fass- und Werkzeugfunde sowie bildliche und epigraphische Quellen zusammen vorliegen, Herstellungszentren anzusiedeln, wie das E. Marlière⁵⁶ in ihrem Buch tut. Sie postuliert auf dieser Grundlage im Römischen Imperium fünf Fassbinderzentren: in Lyon, in Bordeaux, in Nantes an der Loiremündung, in Burgund und im Moselland.

Unbestritten ist, dass die Anlieferung der Güter für die Versorgung des Militärs und der Zivilbevölkerung über die bekannten Handelswege erfolgte. Dabei wurde eher dem Wasserweg als dem Landweg der Vorzug gegeben, was die zahlreichen Wrackfunde⁵⁷ im Mittelmeer und in Flüssen wie der Rhône beweisen. An bestimmten Punkten, beispielsweise in Lyon, Trier oder Aquileia, mussten die Waren für den Weitertransport an Land vom Schiff auf Wagen verladen werden. Eine Möglichkeit, Wein en gros zu liefern, bieten Tankschiffe⁵⁸, deren Frachtraum mit großen Dolien (tönere Aufbewahrungsbehälter für Lebensmittel) und Amphoren nach einem ausgeklügelten System bestückt wurden. Elf Wracks von solchen Tankschiffen konnten bis jetzt lokalisiert werden. Diese sehr spezielle Art des Handels wurde nur für kurze Zeit praktiziert. Sie scheint, an der Zeitwende um Christi Geburt zu beginnen, und endet um die Mitte des 1. Jh. n. Chr. Im Zielhafen musste auch die nötige Infrastruktur zum Löschen, zur Einlagerung und zur Weiterverteilung von solchen riesigen Mengen an Wein zur Verfügung stehen. Dafür würde sich natürlich das Fass anbieten. Schon G. Ulbert stellte die Theorie auf, „daß der Wein aus Amphoren oder anderen kleineren Behältern an diesen Umschlagplätzen in der Nähe der großen Wasserstraßen in große Fässer umgefüllt wurde, um dann weitertransportiert zu werden“⁵⁹. Die Frage, ob aber Fässer auch an diesen Umschlagplätzen hergestellt wurden, kann derzeit nicht eindeutig beantwortet werden.

Anmerkungen

- ¹ Vgl. Ulbert 1959, 18-21; zu Oberaden: Kühlborn 1992, 100-122 und 359 Abb. 37.
- ² Ulbert 1959.
- ³ Zur Forschungsgeschichte allgemein vgl. Tamerl 2010, 33-36.
- ⁴ Benguerel et al. 2012 mit weiterführender Literatur zu Vitudurum und weiteren Fundorten mit Holzerhaltung in der Schweiz.
- ⁵ Vgl. Tamerl 2010, 69-70.
- ⁶ Marlière 2002b; Marlière/Torres Costa 2005.
- ⁷ Benguerel et al. 2012.
- ⁸ Herzig 2012; Berg-Hobohm/Gram 2007; Loré 2009; Herzig/Berg-Hobohm 2010.
- ⁹ Freundlicher Hinweis von Herrn F. Herzig, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Dienststelle Thierhaupten, Dendrolabor.
- ¹⁰ Arnolds 2013.
- ¹¹ Tamerl 2011, 272-273; Tamerl 2010, 24-27.
- ¹² Marlière 2002b, 143.
- ¹³ Plinius, Naturalis Historia 16,50 „[...] letale quippe bacis in Hispania praecipue venenum, vasa etiam viatoria ex ea vinis in Gallia facta mortifera fuisse compertum est“.
- ¹⁴ Herzig 2000, 9 Anm. und Anm. 19.
- ¹⁵ Solche Reifenschlösser kennen wir beispielsweise aus Regensburg-Burgweinting, Munningen, Pförring, Essenbach (alle D) oder *Tasgetium* (Eschenz, CH). Diese Informationen verdanke ich Herrn F. Herzig, Thierhaupten vgl. Anmerkung 9.
- ¹⁶ Herzig 2012, 39.
- ¹⁷ Benguerel et al. 2012, 52-53 Abb. 56 und 58.
- ¹⁸ Benguerel et al. 2012, 60 und 53 Abb. 57.
- ¹⁹ Herr J. Leidenfrost aus Eggenburg (Niederösterreich, A) ist Fassbinder in der vierten Generation. Er machte sich durch sein großes Engagement und seinen persönlichen Arbeitseinsatz bei der Rekonstruktion von Daubengefäßen für den Magdalensberg (Kärnten, A) und die Saalburg (D) verdient. Dabei konnten wertvolle Einsichten im technologischen Bereich gewonnen werden, besonders was die Herstellung von Reifenschlössern betrifft.
- ²⁰ Hohberg 1687.
- ²¹ Die Abbildungen stammen aus dem 15., 16. und 17. Jahrhundert. <http://www.nuernberger-hausbuecher.de/index.php?do=query&mo=4&rs=1&tt=prsjobgroup&tm=Holzverarbeitendes+Gewerbe> [Zugriff: 26.12.2014].
- ²² Zu Oberaden: Kühlborn 1992, 100-122; zu Groß-Gerau: Neyses-Eiden 1998, 143 Abb. 3 und Neyses-Eiden/Wenzel 2002, 105 Abb. 118.
- ²³ Oberaden: Sander 1992, 155 Kat.-Nr. 127 Taf. 41. Die Abbildung zeigt die originalgetreue Rekonstruktion dieses Fasses, angefertigt von Herrn J. Leidenfrost (Eggenburg, A); zu Bar Hill: Marlière 2002a, 43-44. T1; zu *Vindolanda*: Marlière/Torres Costa 2005, 229-230.
- ²⁴ *Vitudurum* (CH): Clerici 1983, 14-24; *Tasgetium* (CH): Benguerel et al. 2012, 30-45; Fos-sur-Mer (F): Marlière 2002 a, 60-61. T101; *Vindonissa*: Benguerel et al. 2012, 40-41; Erden (D): Gilles 1997, 20. 40; Autun (F): Marlière 2002 a, 57; Grado (I): Marlière 2002 a, 89 T257.
- ²⁵ Marlière 2014, 54.
- ²⁶ Kühlborn 1992, 116.
- ²⁷ Tamerl 2010, 14-18.
- ²⁸ Ulpian, Digesta Iustiniani XXXIII, 7,12,1.
- ²⁹ Novellae constitutiones imperatorum Theodosii II, Valentiniani III, Maximini, Maiorani, Severi, Antemii Titulus XXVIII, 2 (zitiert nach Haenel 1844, Sp. 221).
- ³⁰ Augustinus, Confessiones 9,8,18: „Da sie als verständiges Mädchen von den Eltern, wie es so üblich ist, mit dem Geschäfte des Weinholens aus dem Fass (der Kufe) betraut wurde, nippte sie gern, bevor sie den Wein in die Flasche goß, mit gespitzten Lippen vom Rande des Schöpfbechers, nur ein bisschen, mehr konnte sie nicht, weil ihr der Geschmack zuwider war.“ (Übersetzung J. Bernhard).
- ³¹ Augustinus, Questiones in Heptateuchum 2,109 (zitiert nach W. Hilgers 1969, 164).
- ³² Cicero, In L. Calpurnium Pisonem oratio 27,67.
- ³³ Zu den Darstellungskontexten vgl. Tamerl 2010, 63-79 und Tabelle 4. Zu Sucellus vgl. Tamerl 2014. Zu den Cupa-Gräbern, Sarkophagen und Loculusplatten vgl. Baratta 2005, 2006, 2007 und 2013 (jeweils mit weiterführender Literatur).
- ³⁴ Benguerel et al. 2012, 55. Zu den Untersuchungsergebnissen vgl. 55-60. Zum Fass Kat.-Nr. 5: Benguerel et al. 2012, 135-136, Katalog-Nr. 5 und 178-179 (Abbildungen).
- ³⁵ Hopf 1967, 215; Benguerel et al. 2012, 54-55; Tamerl 2010, 55-57.
- ³⁶ Marlière 2014, 56-60.
- ³⁷ Étienne/Mayet 2000.
- ³⁸ Baratta 2006, 1669-1682.
- ³⁹ Baratta 2007, 192-215; Baratta 2005, 105-118; Baratta 2013, 83-110.
- ⁴⁰ *Vindolanda*: Marlière 2002b, 127-179, besonders 128-156; *Vitudurum*: Hedinger/Leuzinger 2003 bzw. Etter et al. 1991, 17-40; *Tasgetium*: Benguerel et al. 2012 (mit weiterführender Literatur zu Vitudurum).
- ⁴¹ *Tasgetium*: Benguerel et al. 2012, 70, Abb. 95 a, b; Hartmann 2012a, 271-273; Oberaden: Galsterer 1992, 207-208 Taf. 70.
- ⁴² Hartmann 2012b, 73.
- ⁴³ Galsterer 1992, 210; Bauer 2002, 213-215; Bauer 2009, 30.
- ⁴⁴ Galsterer 1992, 205-206 (Brunnen 78/45).
- ⁴⁵ Clerici 1983, 20; Hedinger/Leuzinger 2002, 102; Benguerel et al. 2012, 71-73.
- ⁴⁶ Hebert/Marius/Wedenig 2005, 47.
- ⁴⁷ Bauer 2009, 30.
- ⁴⁸ Ulbert 1959, 23-24; Petó 2003, 87-88.
- ⁴⁹ Hartmann 2012b, 76-78.

- ⁵⁰ Tamerl 2014.
⁵¹ Plinius, Naturalis Historia 14, 132, (Übersetzung R. König).
⁵² Gagneux 2003, 24; Gagneux 2005, 36–37; zu Sanzeno: Nothdurfter 1979, 118 Nr. 117–120 Taf. 7.
⁵³ Bauer 2009, 21–40.
⁵⁴ Ulbert 1959, 27.
⁵⁵ Neyses 1998, 151.
⁵⁶ Marlière 2002a, 177–179.
⁵⁷ Reinfeld 2013.
⁵⁸ Cibecchini/de Juan/Marlièr 2013, 29–39.
⁵⁹ Ulbert 1959, 27.

Abbildungsnachweis

- Abb. 1, 3: F. Herzig, Thierhaupten.
Abb. 2, 4: J. Leidenfrost, Eggenburg.
Abb. 5, 6, 7: Verfasserin.

Antike Quellen und ihre Übersetzungen

Augustinus

Aurelius Augustinus, Confessiones/Bekenntnisse. Lat.-dt. Ausg., hrsg. von J. Bernhard (Frankfurt, Leipzig 1987).

Cicero

Marcus Tullius Cicero, In L. Calpurnium Pisonem oratio/Rede gegen L. Calpurnius Piso. In: Cicero, Staatsreden zweiter Teil. Schriften und Quellen der alten Welt, hrsg. von der Sektion für Altertumswissenschaft bei der deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 27 (Berlin 1969).

Plinius, Naturalis Historia

C. Plinius Secundus d. Ä., Naturkunde. Lateinisch-deutsch. Bücher XIV/XV. Hrsg. und übersetzt von R. König in Zusammenarbeit mit G. Winkler. Sammlung Tusculum (München 1981).

C. Plinius Secundus d. Ä., Naturkunde. Lateinisch-deutsch. Buch XVI. Hrsg. und übersetzt von R. König in Zusammenarbeit mit J. Hopp. Sammlung Tusculum (München/Zürich 1991).

Novellae constitutiones

Novellae constitutiones imperatorum Theodosii II, Valentiniani III, Maximini, Maiorani, Severi, Antemii Titulus XXVIII, 2. Lat. Ausgabe, hrsg. von G. Haenel (Bonn 1844).

Ulpian, Digesta Iustiniani

Digesta Iustiniani - editio maior hrsg. von Th. Mommsen (Berlin 1868-1870)

Literatur

Arnolds 2013

M. Arnolds, Römischer Holzbrunnen zwischen bandkeramischem Idol und merowingerzeitlichen Grabgruppen in Essenbach, Das archäologische Jahr in Bayern 2013, 24–27.

Baratta 2005

G. Baratta, La *cupa* nell'ambito femminile: dalla *caupona* al *loculus*? In: F. Cenerini/A. Buonopane (Hrsg.), Donna e vita cittadina nella documentazione epigrafica (Faenza 2005) 105–118.

Baratta 2006

G. Baratta, Alcune osservazioni sulla genesi e la diffusione delle cupae. In: A. Akerraz/P. Ruggeri/A. Siraj/C. Vismara (Hrsg.), L'Africa romana. Mobilità delle persone e dei popoli, dinamiche migratorie, emigrazioni ed immigrazioni nelle province occidentali dell'Impero romano. Atti del XVI Convegno internazionale de L'Africa Romana. Rabat 2004 (Rom 2006) 1669–1682.

Baratta 2007

G. Baratta, La mandorla centrale dei sarcofagi strigilati. Un campo iconografico ed i suoi simboli. In: F. Hölscher/T. Hölscher (Hrsg.), Römische Bilderwelten. Von der Wirklichkeit zum Bild und zurück. Kolloquium der Gerda Henkel Stiftung am Deutschen Archäologischen Institut Rom 2004 (Heidelberg 2007) 191–215.

Baratta 2013

G. Baratta, «*Occultis se notis et insignibus noscunt...*» (Min. Fel. 9,1): der *modius* auf den römischen Loculusplatten, Sylloge Epigraphica Barcinonensis (SEBarc) XI, 2013, 83–110.

Bauer 2002

S. Bauer, Römische Floßhölzer und Fässer aus Mainz – Auf den Spuren der Flößer und Böttcher in Obergermanien. In: Neue Forschungen zur römischen Besiedelung zwischen Oberrhein und Enns. Schriftenreihe der Prähistorischen Staatssammlung 8 (Remshalden, Grunbach 2002) 207–223.

Bauer 2009

S. Bauer, Vom Großbetrieb zur kleinen Werkstatt – der Strukturwandel im römischen Küferhandwerk aus dendroarchäologischer Sicht. Mainzer Archäologische Zeitschrift 8, 2009, 21–40.

Benguereel et al. 2012

S. Benguereel/H. Brem/I. Ebnetter/M. Ferrer/B. Hartmann/U. Leuzinger/Ch. Müller/A. Rast-Eicher/S. Rühling/R. Schweichel/J. Spangenberg, Tasgetium II. Die römischen Holzfunde. Archäologie im Thurgau 18 (Frauenfeld 2012).

Berg-Hobohm/Gram 2007

S. Berg-Hobohm/A. Gram, Linearer Schnitt im Randbereich des Vicus von Pförring. Das archäologische Jahr in Bayern 2007, 71–73.

Cibecchini/de Juan/Marlier 2013

F. Cibecchini/C. de Juan/S. Marlier, Das Wrack »Ouest Giraglia 2« vor Korsika – zum Phänomen der Tanker in der frühen Kaiserzeit. In: M. Reinfeld (Hrsg.), Archäologie im Mittelmeer. Auf der Suche nach versunkenen Schiffswracks und vergessenen Häfen. Zaberns Bildbände zur Archäologie, Sonderbände der Antiken Welt (Mainz/Darmstadt 2013) 29–39.

Clerici 1983

R. Clerici, Römische Fässer aus Vitudurum. Helvetia Archeologica 14, 1983, 14–24.

Etter et al. 1991

H. F. Etter/R. Fellmann/R. Fellmann-Brogli/St. Martin-Kilcher/Ph. Morel/A. Rast, Vitudurum 5. Beiträge zum römischen Oberwinterthur. A. Die Funde aus Holz, Leder, Bein, Gewebe. B. Die osteologischen und anthropologischen Untersuchungen (Zürich 1991).

Étienne/Mayet 2000

R. Étienne/F. Mayet, Le Vin Hispanique (Paris 2000).

Gagneux 2003

M. Gagneux, L'origine du tonneau. Instrumentum. Bulletin du Groupe de travail européen sur l'artisanat et les productions manufacturées dans l'Antiquité 18, 2003, 23–24.

Gagneux 2005

M. Gagneux, La tonnellerie dans l'Antiquité. Archéologia Nr. 421, April 2005, 30–40.

Galsterer 1992

B. Galsterer, Stempel und Graffiti auf Holzfässern aus Oberaden. In: J.-S. Kühnborn (Hrsg.), Das Römerlager in Oberaden III. Die Ausgrabungen im nordwestlichen Lagerbereich und weitere Baustellenuntersuchungen der Jahre 1962–1988. Bodenaltertümer Westfalens 27 (Münster 1992) 203–217.

Gilles 1997

K.-J. Gilles, Der moselländische Weinbau unter besonderer Berücksichtigung der Weinkeltern. Trierer Historische Forschungen 23, 1997, 7–53.

Hartmann 2012 a

B. Hartmann, Inschriften auf römischen Holzfässern aus dem Vicus Tasgetium (Eschenz). Neue Erkenntnisse zu Handwerk, Handel und Heer im römischen Reich nördlich der Alpen, Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik 181, 2012, 269–288

Hartmann 2012b

B. Hartmann, Inschriften auf Fässern. In: Benguerel et al. 2012, 69–79.

Hebert/Marius/Wedenig 2005

B. Hebert/M. Marius/R. Wedenig, Ein römisches Holzfass mit Ritzinschrift aus der Lafnitz. Archäologie Österreichs 16/1, 2005, 46–49.

Hedinger/Leuzinger 2003

B. Hedinger/U. Leuzinger (Hrsg.), Tabula Rasa. Holzgegenstände aus den römischen Siedlungen Vitudurum und Tasgetium (Frauenfeld, Stuttgart, Wien 2002).

Herzig 2000

F. Herzig, Ein Faßbrunnen aus Aislingen. Dendrochronologische und technomorphologische Untersuchungen von Nadelholzdauben (unpublizierter Bericht 2000).

Herzig 2012

F. Herzig, Die Holzbefunde der Grabung Munningen 2009 (unpublizierter Bericht 2012).

Herzig/Berg-Hobohm 2010

F. Herzig/S. Berg-Hobohm, Römische Fass- und Kastenbrunnen im Vicus von Munningen – Ausgrabungen im Bereich der neuen Ortsumfahrung. In: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege (Hrsg.), Denkmalpflege Information Nr. 145, März 2010, 11–13.

Hilgers 1969

W. Hilgers, Lateinische Gefäßnamen. Bezeichnungen, Funktion und Form römischer Gefäße nach den antiken Schriftquellen. Beihefte der Bonner Jahrbücher 31 (Düsseldorf 1969).

Hohberg 1687

W. v. Hohberg, Georgica Curiosa oder Adeliches Land=Leben. Erster Theil (Nürnberg 1687).

Hopf 1967

M. Hopf, Einige Bemerkungen zu römerzeitlichen Fässern. Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz 14, 1967, 212–216.

Kühnborn 1992

J.-S. Kühnborn, Exkurs 2. Katalog der Brunnen. In: J.-S. Kühnborn (Hrsg.), Das Römerlager in Oberaden III. Die Ausgrabungen im nordwestlichen Lagerbereich und weitere Baustellenuntersuchungen der Jahre 1962–1988. Bodenaltertümer Westfalens 27 (Münster 1992) 100–122.

Loré 2009

F. Loré, Fässer und Brunnen – Holzerhaltung im römischen Vicus bei Munningen. Das archäologische Jahr in Bayern 2009, 95–98.

Marlière 2002 a

É. Marlière, *L'outre et le tonneau dans l'Occident romain*. Monographie Instrumentum 22 (Montagnac 2002).

Marlière 2002 b

É. Marlière, *Tonneaux et amphores à Vindolanda: contribution à la connaissance de l'approvisionnement des troupes stationnées sur la frontière Nord de l'Empire*. In: A. Birley (Hrsg.), *Vindolanda Excavations 2001–2002, Volume I*, 128–179 (mit englischer Zusammenfassung).

Marlière 2014

É. Marlière, *Les campagnes militaires et l'expansion de l'usage du tonneau dans l'Empire romain*. In: J. Perrard/M. Perrot (Hrsg.), *De la cave au vin: une fructueuse alliance*. Rencontres du Clos-Vougeot 2013, Chaire UNESCO Culture et tradition du vin, Université de Bourgogne (2014) 47–61.

Marlière/Torres Costa 2005

É. Marlière/J. Torres Costa, *Tonneaux et amphores à Vindolanda: contribution à la connaissance de l'approvisionnement des troupes stationnées sur le mur d'Hadrien (II)*. In: A. Birley/J. Blake, *Vindolanda. The excavations 2003/2004* (Bardon Mill 2005).

Neyses 1998

M. Neyses, *Erste römerzeitliche Tannenchronologie für die Nordwest-Provinzen*. Trierer Zeitschrift für Geschichte und Kunst des Trierer Landes und seiner Nachbargebiete 61, 1998, 137–154.

Neyses-Eiden/Wenzel 2002

M. Neyses-Eiden/C. Wenzel, *Tiefgründige Dokumente und dendrochronologische Eckdaten zum römischen Vicus von Groß-Gerau*. Hessen Archäologie 2002, 102–106.

Nothdurfter 1979

J. Nothdurfter, *Die Eisenfunde von Sanzeno im Nonsberg*. Römisch-Germanische Forschungen 38 (Mainz 1979).

Pető 2003

M. Pető, *Fassgefüllte Brunnen aus Aquincum*. *Antaeus* 26, 2003, 58–95.

Reinfeld 2013

M. Reinfeld (Hrsg.), *Archäologie im Mittelmeer*. Auf der Suche nach versunkenen Schiffswracks und vergessenen Häfen. Zaberns Bildbände zur Archäologie, Sonderbände der Antiken Welt (Mainz/Darmstadt 2013).

Sander 1992

A. Sander, *Katalog der Kleinfunde*. In: J.-S. Köhlborn (Hrsg.), *Das Römerlager in Oberaden III. Die Ausgrabungen im nordwestlichen Lagerbereich und weitere Baustellenuntersuchungen der Jahre 1962–1988*. *Bodenaltertümer Westfalens* 27 (Münster 1992) 135–173.

Tamerl 2010

I. Tamerl, *Das Holzfass in der römischen Antike* (Innsbruck 2010).

Tamerl 2011

I. Tamerl, *Das Holzfass in der römischen Antike*. In: P. Scherrer (Hrsg.), *LIGNUM. Holz in der Antike* (Graz 2011) 327–286.

Tamerl 2014

I. Tamerl, *„Baccus fecit“ – Überlegungen zum Fassbinderhandwerk in der römischen Antike*. In: E. Trinkl (Hrsg.), *Akten des 14. Österreichischen Archäologentages vom 19. bis 21. 04. 2012* (Wien 2014) 413–421.

Ulbert 1959

G. Ulbert, *Römische Holzfässer aus Regensburg*. *Bayerische Vorgeschichtsblätter* 24, 1959, 6–29.

*Mag. Ingrid Tamerl
Dorf 3
A-6491 Schönwies, Tirol
Österreich
ingrid.tamerl@gmx.at*

1	Bar Hill (GB)
2	Newstead (GB)
3	<i>Vindolanda</i> (Bardon Mill, GB)
4	Carlisle (GB)
5	Kirkby Thore (GB)
6	Ribchester (GB)
7	Caernarvon (<i>Segontium</i> , GB)
8	Droitwich (GB)
9	Colchester (GB)
10	Wickford (GB)
11	London (GB)
12	Silchester (GB)
13	Chew Valley Lake (GB)
14	Exeter (GB)
15	Guernsey (GB)
16	Blain (F)
17	Rezé (F)
18	Le Bernard (F)
19	Mortantambe (F)
20	Saintes (F)
21	Lectoure (F)
22	Port-Vendres (F)
23	Lattes (F)
24	Fos-sur-Mer (F)
25	<i>Glanum</i> (St. Remy de Provence, F)
26	Pignans (F)
27	Fréjus (F)
28	Grenoble (F)
29	Vienne (F)
30	Saint-Romain-en-Gal (F)
31	Lyon (F)
32	Autun (F)
33	Champallement (F)
34	La Chapelle-Vaupelteigne (F)
35	Reims (F)
36	Rouen (F)
37	Bavay (F)
38	Harelbeke (B)
39	Kuurne (B)
40	Aardenburg (B)
41	Mülheim (D)
42	Woerd de Ressen (NL)
43	Druten (NL)

44	Vechten (NL)
45	Rijswijk (NL)
46	Katwijk-aan-Zee (NL)
47	Velsen (NL)
48	Valkenburg (NL)
49	Arentsburg/Voorburg (NL)
50	Nijmegen (NL)
51	Xanten (D)
52	Oberaden (D)
53	Neuss (D)
54	Trier (D)
55	Erden (D)
56	Mainz (D)
57	Saalburg (D)
58	Okarben (D)
59	Groß-Gerau (D)
60	Worms (D)
61	Viernheim (D)
62	Rheingönheim (D)
63	Rheinzabern (D)
64	Straßburg (F)
65	Mundelsheim (D)
66	Öhringen (D)
67	Nyon (CH)
68	Avenches (CH)
69	Kaiseraugst (CH)
70	<i>Vindonissa</i> (Windisch, CH)
71	Oberwinterthur (CH)
72	Eschenz (CH)
73	Mochenwangen (D)
74	Arbon (CH)
75	Riistissen (D)
76	Oettingen i. Bayern (D)
77	Aislingen (D)
78	Gablingen (D)
79	Augsburg (D)
80	Kempton (D)
81	Munningen (D)
82	Pförring (D)
83	Regensburg-Burgweinting (D)
83	Regensburg-Kumpfmühl (D)
84	Seebruck (D)
85	Pottenbrunn (A)

86	Carnuntum (Petronell, A)
87	Lafnitz (Fluss, A)
88	Knotenpunkt Levél M1-M15 (H)
89	Mosonszentmiklós-Gergelyhoma (H)
90	Ménfőcsanak-Einkaufszentrum (H)
90	Ménfőcsanak-Szeles (H)
91	Árpás-Dombföld Mursella (H)
92	Budapest (H)
92	Budapest-Albertfalva (H)
93	Magdalensberg (A)
94	Grado (I)
95	Troyes (F)
96	Semécourt (F)
97	Essenbach (D)

Legende zu Karte **Abb. 6** Verbreitung der Fundorte von Fässern, Stand 2013.

1	London (GB)
2	Colijnsplaat (NL)
3	Koblenz (D)
4	Mainz (D)
5	Kinheim (D)
6	Neumagen (D)
7	Trier (D)
7	Trier-St. Maximin (D)
8	Ruwertal bei Grünhaus (D)
9	Berbourg (L)
10	Luxembourg (L)
11	Clausen (B)
12	Arlon (B)
13	Metz (F)
14	Toul (F)
15	Langres (F)
16	Til-Châtel (F)
17	Alise-Sainte-Reine (F)
18	Mâlain d'Ancey (F)
19	Thory (F)
20	Entrains (F)
21	Cussy-le-Châtel (F)
22	Dijon (F)
23	Autun (F)
24	Marmagne (F)
25	Montceaux (F)
26	Nuits-Saint-Georges (F)
27	Avenches (CH)
28	Meikirch (CH)
29	Ostendorf (D)
30	Neuburg a. d. Donau (D)
31	Augsburg (D)
32	Passau (D)
33	Gannat (F)
34	Vichy (F)
35	Colonzelle (F)
36	Bene Vagienna (I)
37	Bordeaux (F)
38	Castro Urdiales (E)
39	Saint-Bertrand-de-Comminges (F)
40	Lastours (F)
41	Javols (F)
42	Arles (F)

43	Cabrières d'Agyues (F)
44	Caraglio (Cuneo, I)
45	<i>Aquileia</i> (I)
46	Ancona (I)
47	Rom (I)
48	Cagliari (I)
49	Karthago (TN)
50	Badajoz (E)
51	Arraiolos (P)
52	Cheles (E)
53	Alcácer do Sal (P)
54	Alcácovas (P)
55	Viana do Alentejo (P)
56	Ferreira do Alentejo (P)
57	Santa Margarida do Sado (P)
58	Trigaches (P)
59	São Brissos (P)
60	São Matias (P)
61	Baleizão (P)
62	Moura (P)
63	Pedrógão (P)
64	Brinches (P)
65	Santo Agostinho (P)
66	Beringel (P)
67	Santiago Maior (P)
68	Santa Maria (P)
69	Pias (P)
70	Quintos (P)
71	Serpa (P)
72	São Salvador (P)
73	Beja (P)
74	Mértola (P)
75	Olhão (P)
76	Mexilhoeira Grande (P)
77	Quinta do Marim (P)
78	Kameno Pole (BG)
79	Kunino (BG)
80	Teteven (BG)
81	Svištov (BG)
82	<i>Nicopolis ad Istrum</i> (Nikjup, BG)

Legende zu **Abb. 7** Verbreitung der Fundorte von Fassetdarstellungen, Stand 2009.

Römische Heizsysteme und ihr Verbrauch – Wie viel Wald frisst die Heizung einer römischen Stadt?

Hannes Lehar

Zusammenfassung – Holz als Brennmaterial war in der Antike der kalorische Energieträger Nummer eins und deshalb diente es auch für Heizzwecke. Während eines Forschungsprojekts über römische Hypokaustheizungen erfolgte unter anderem die Berechnung des Wärmebedarfs verschiedener römischer Gebäudetypen (Wohnhäuser, Villen oder Thermen). Basierend auf dieser Kalkulation ist der jeweilige Heizmaterialverbrauch für eine Heizperiode ermittelt worden. Dieser Bedarf konnte je nach Möglichkeit mit Holz oder Holzkohle gedeckt werden.

Interessanterweise tendierte die archäologische Forschung bis 1950/60 vor allem bei Hypokaustheizungen zur Annahme der Verwendung von Holzkohle zur Wärmeerzeugung, danach jedoch wurde zu diesem Zweck überwiegend die Verwendung von Holz favorisiert. Auch deshalb ist eine Beurteilung und Überprüfung beider Materialien notwendig geworden.

Anhand des ermittelten Verbrauchs, der oben genannten einzelnen Haustypen, wurde der Gesamtverbrauch für die Hypokaustheizungen der Zivilstadt von Carnuntum (Österreich) hochgerechnet. Daraus ergab sich nicht nur eine Waldfläche, die (unterschiedlich) bei einer Verbrennung von Holz oder Holzkohle geschlägert werden musste, sondern auch die Zahl der benötigten Transportmittel sowie der in der Stadt beanspruchten Lagerfläche. Abschließend ist der Bedarf für andere Heizungsarten und für das Kochen geschätzt worden. Obwohl die Energie, die für technische Prozesse benötigt wurde, hier nicht berücksichtigt werden konnte, wird nachvollziehbar, warum z. B. der Waldbestand Baden-Württembergs nach nur rund 200 Jahren römischer „Bewirtschaftung“ von 100 % wohl auf etwa 40 % zurückging.

Schlüsselwörter – Römerzeit, Österreich, Carnuntum, Römische Heizungen, Holz versus Holzkohle, Wärmeerzeugung, Energiebedarf

Mit der Ausdehnung des Römischen Reichs über die Alpen gelangten die Römer in Gebiete, in denen im Winter permanent für Wärme in den Behausungen gesorgt werden musste. Dafür standen ihnen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung: offenes Holzfeuer, Holzkohle in Metallbecken (sog. Kohlebecken) oder Holzkohle (evtl. Holz) in Nischenöfen und natürlich auch Hypokaustheizungen (**Abb. 1 und 2**).

Sowohl die Wärmeleistung als auch die Behaglichkeit wären für unsere heutigen Begriffe nur bei der Hypokaustheizung vergleichsweise befriedigend. Die Wärme wurde dabei über den Boden verteilt im ganzen Raum abgegeben¹, und der Rauch der Heizstelle blieb im Hypokaust und in dessen Abzügen. Alle anderen oben genannten Möglichkeiten gaben nur in ihrer unmittelbaren Umgebung Wärme ab, im Rest des Raumes blieb es eher kalt. Als Nebeneffekt kamen, außer bei der Fußbodenheizung, trotz der Zufuhr der für die Verbrennung notwendigen (kalten) Frischluft die Abgase (Rauch, CO₂, CO) dazu, die die Luftqualität im Raum verschlechterten, bevor sie sich einen Weg ins Freie suchten – meist durch undichte Dächer oder aber durch dafür vorgesehene Öffnungen². Rauchabzüge aus *tubuli* waren zwar bei Hypokaustheizungen Standards, für die anderen Heizungsarten sind Schornsteine – auch dort, wo sie technisch möglich wären – aber kaum nachweisbar³. Von einer Raumheizung in unserem Sinn kann man bei diesen oben genannten Wärmemöglichkeiten nicht sprechen, sie machten lediglich den Aufenthalt in den Räumen erträglich.

In diesem Beitrag wird versucht, am Beispiel der Zivilstadt von *Carnuntum* zumindest annähernd den Verbrauch von Brennmaterial für die Beheizung bzw. die Erwärmung der Gebäude in einem Winter zu ermitteln. Basis ist eine Schätzung der Bebauung von *Carnuntum* in der Severerzeit durch A. Konecny⁴, der von ca. 600 Häusern unterschiedlicher Bauart mit verschiedenen Heizungsarten ausgeht. Hiervon dürfte nur ca. ein Drittel über Hypokaustheizungen verfügt haben, die restlichen zwei Drittel (ca. 400) verfügten lediglich über eine der genannten drei anderen Möglichkeiten.

Für die folgenden Berechnungen werden nur die Häuser mit Hypokaustheizung berücksichtigt: Herangezogen werden beispielhaft drei in *Carnuntum* freigelegte und wieder aufgebaute Häuser sowie eines aus Homburg-Schwarzenacker, das großteils nur virtuell rekonstruiert wurde, aber so, oder in ähnlicher Form auch in *Carnuntum* vermutet werden kann. Diese Bauten wurden deshalb ausgewählt, weil die Berechnungen nur für rekonstruierte dreidimensionale Gebäude möglich sind.

Um den Verbrauch an Brennstoff für eine Heizsaison (etwa November bis April) fachgerecht zu ermitteln, benötigt man für jedes Objekt zunächst die Heizlast (den Wärmebedarf) der beheizten Räume, den Heizwert der verwendeten Brennstoffe und den Anlagenwirkungsgrad. Die dafür notwendigen Daten können wir für die Hypokaustheizung nur mit unterschiedlicher Genauigkeit fassen, deshalb kann das Resultat nur ein Richtwert innerhalb einer Bandbreite



Abb. 1 Nachbau eines Nischenofens.

sein. Wie gut oder wie schlecht eine Anlage betrieben wurde, lässt sich ebenfalls nicht berücksichtigen. Trotzdem kann man diese Verbrauchswerte wesentlich besser eingrenzen als bei den anderen oben angeführten Heizungsarten. Sie

können überdies als Ausgangspunkt für Schätzungen des Verbrauchs dieser anderen Systeme dienen. Berechnet wurden alle in römischer Zeit beheizten Räume der vier hier herangezogenen Objekte, unabhängig davon, ob sie heute – nach dem Wiederaufbau – mit einer betriebsfähigen Heizung ausgestattet worden sind oder nicht. In den meisten antiken Wohnhäusern war nur ein Raum mit einer Fußbodenheizung versehen. Es ist noch nicht so lange her, dass auch in Österreich – anders als heute – im Winter nur ein oder zwei Räume beheizt waren. Die Heizlast kann mit genormten Verfahren nach bestehenden Plänen genau berechnet werden, sofern die Angaben bezüglich der verwendeten Baumaterialien stimmen⁵. Das verwendete Berechnungsverfahren⁶ für die Ermittlung des Brennstoffverbrauchs ist für Wohnhäuser konzipiert, es ist jedoch anzunehmen, dass es für Thermen zu niedrige Werte liefert. Für eine Bestimmung der Größenordnung sollte es aber ausreichen. Bei den Brennstoffen wurden das Holz der Rotbuche (mit einer Restfeuchte von 20 %), das am besten für Heizzwecke geeignet ist und in der Antike in unseren Breiten reichlich verfügbar war⁷, sowie Holzkohle als Berechnungsgrundlage herangezogen. Bei beiden kann der Energiegehalt (Heizwert) beträchtlich schwanken.

Die große Frage ist: Welchen Anlagenwirkungsgrad hat eine Hypokaustheizung? Zunächst aber muss der Anlagenwirkungsgrad definiert werden: Darunter versteht man das Verhältnis

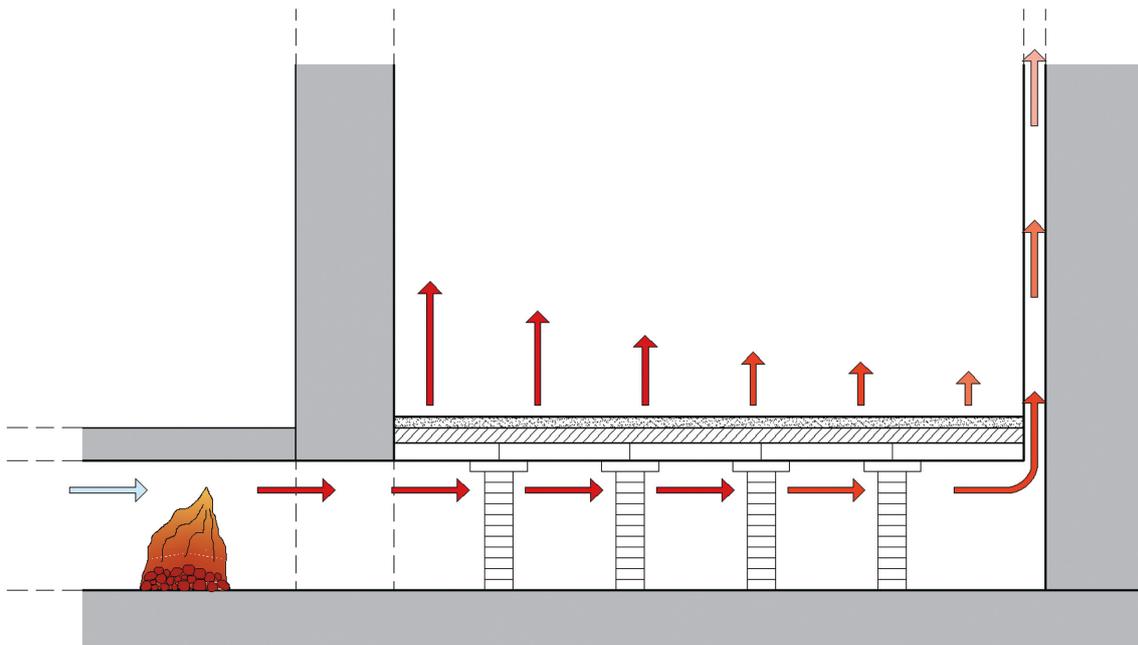


Abb. 2 Querschnitt durch eine Hypokaustheizung.



Abb. 3 Archäologischer Park Carnuntum, Haus II, Ansicht von Nordosten.

der dem Wärmeerzeuger (in unserem Fall im Praefurnium) zugeführten Brennstoff-Energie – deren Heizwert innerhalb einer Bandbreite wir kennen – und jener Energiemenge, die dem zu beheizenden Raum (den Räumen) zugute kommt⁸. Ein Wirkungsgrad von z. B. 70 % bedeutet, dass 70 % der eingesetzten Brennstoff-Energie dem Raum zugutekommen und 30 % für die Nutzung verloren sind. In der archäologischen Fachliteratur werden Werte bis über 90 % genannt⁹, was durchaus bereits modernen Anlagen entspräche, nicht aber der Realität einer Hypokaustheizung. Ein offener Kamin – und damit kann man eine Hypokaustheizung in etwa vergleichen – hat einen Anlagenwirkungsgrad von 10 bis max. 20 %¹⁰. Für diese, bei der – im Gegensatz zu einem „normalen“ offenen Kamin – der größte Teil des Abzuges (nämlich das eigentliche Hypokaust) als Wärmeverteiler fungiert, ist der Wert wahrscheinlich besser; man kann unter optimalen Voraussetzungen von etwa 30 % bis 34 % bei der Verwendung von Holz¹¹ bzw. max. 39 % bei Verfeuerung von Holzkohle¹² ausgehen. Verfügbare Messwerte rekonstruierter Anlagen in dieser Richtung gibt es kaum. Es ist dem Verfasser nur in einem Fall gelungen, Werte zu fassen, mit denen für diesen Betriebszustand (warme Hypokaustheizung) ein Anlagen-

wirkungsgrad nachvollzogen werden kann. Der Fall betrifft den Heizversuch F. Kretschmers im Versuchsraum des Saalburg-Kastells, und zwar am 29. und 30. Dezember 1951¹³. Für diese „Momentaufnahme“ ergibt eine Nachrechnung einen Anlagenwirkungsgrad von 33 %¹⁴. Dieser Wert passt zu den oben angeführten Schätzungen¹⁵ und Berechnungen¹⁶ von Fachleuten dreier Versuchsanstalten aus den Jahren 2010 und 2011. Da sicher nicht alle Heizanlagen optimal gebaut waren, hat



Abb. 4 Archäologischer Park Carnuntum, Haus II, Blick in den beheizten Wohn- bzw. Schlafraum.

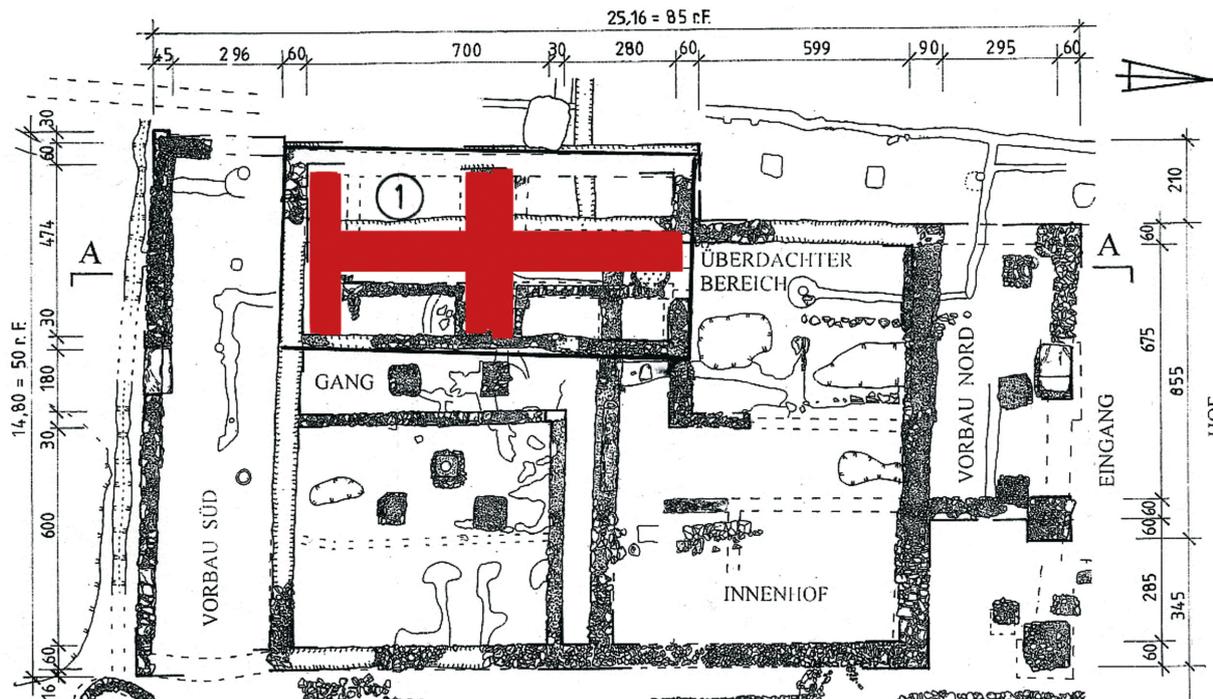


Abb. 5 Archäologischer Park Carnuntum, Grabungsplan des Hauses II mit eingezeichnetem Kanalhypokaust.

der Autor die Rechenwerte mit gebotener Vorsicht angenommen, nämlich für Holzkohle 35 % und für Buchenholz 30 %. Wie hoch die Wirkungsgrade wirklich waren, könnten nur länger dauernde Heizversuche in mehreren unterschiedlichen Anlagen unter winterlichen Bedingungen zeigen. Eine erste Information über den Verbrauch der in der Zwischenzeit fertiggestellten Thermen der Zivilstadt von Carnuntum für die ersten drei Monate Betrieb¹⁷ zur Vorbereitung für die Niederösterreichische Landesausstellung 2011 lässt für diese Anlage aus unbekanntem Grund einen schlechteren Wirkungsgrad vermuten. Der Heizwert wurde innerhalb der Bandbreite unterschiedlicher Angaben ebenfalls nicht dem oberen Bereich der Messwerte entnommen: für Holzkohle 8,3 kWh/kg¹⁸ und für Holz 2 100 kWh/m³¹⁹. Berechnet wurde nur der Verbrauch für den Heizbetrieb in der Winter-Heizperiode. Anzumerken ist, dass im Verbrauch der Thermen weder der Sommerbetrieb noch die Warmwasserbereitung für die

Badebecken enthalten ist, da die hierfür nötigen Grundlagen fehlen. Als Ergebnisse werden in der folgenden Aufstellung für jedes der Objekte (teilweise gerundet) angegeben:

1. die beheizte Fläche,
2. die Heizlast (= der Wärmebedarf),
3. der Verbrauch von Buchenholz bei Holzfeuerung (Volumen und Gewicht),
4. die Waldfläche, die zur Gewinnung dieser Holzmenge geschlagen werden muss,
5. alternativ der Verbrauch von Holzkohle bei deren Verwendung zur Beheizung (Gewicht),
6. die Menge Buchenholz, die zur Herstellung der angegebenen Menge Holzkohle nötig ist und schließlich
7. die Waldfläche, die zur Gewinnung dieser Holzmenge geschlagen werden muss.

Ergänzend muss noch festgehalten werden, dass es sich dabei um Richtwerte bei einem normkonformen Betrieb handelt, die abhängig sind

CARNUNTUM, HAUS II Beheizt: 26,4 m ²	VERBRAUCH BUCHENHOLZ	VERBRAUCH HOLZKOHLE
WÄRMEBEDARF: 5,07 kW	8,93 m ³ = 6 430 kg = 6,4 t	1 938 kg = 1,9 t Holzkohle aus 7 752 kg = 7,8 t Buchenholz
WALDFLÄCHENBEDARF	218 m ²	263 m ²

Tab. 1 Carnuntum, Haus II: sog. Kanalhypokaust in einem Raum. Der Wärmebedarf entspricht einer modernen wärmegeprägten Wohnung mit 92 m².

Abb. 6 Römermuseum Homburg-Schwarzenacker, Haus 17, teilrekonstruierte Straßenfront.



von der Brennstoffqualität, der Konzeption der Anlage und der Art, wie sie betrieben wird. Da viele der eingesetzten Werte starken Schwankungen und Unsicherheiten unterliegen, sind in der Praxis Abweichungen von diesen Resultaten wahrscheinlich. Hier folgt ein Vergleich diversen Haustypen aus *Carnuntum* und aus Homburg-Schwarzenacker:

Carnuntum, Haus II²⁰ (Abb. 3, 4, 5 und Tab. 1).

Homburg-Schwarzenacker, Haus 17²¹ (Abb. 6–8

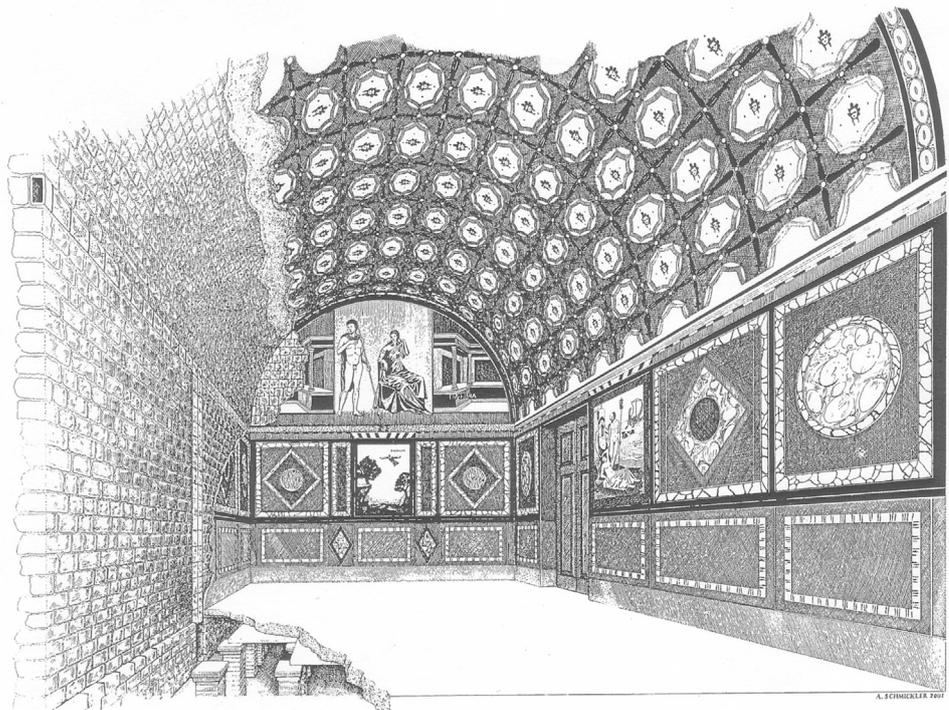
und Tab. 2).

Carnuntum, *Villa urbana*²² (Abb. 9, 10, 11, 12 und Tab. 3).

Carnuntum, Thermen der Zivilstadt²³ (Abb. 13, 14, 15 und Tab. 4).

Es ist nun möglich, die errechneten Werte auf die Zivilstadt von *Carnuntum* umzulegen. Auf Basis der bereits erwähnten Schätzung der Bebauung von *Carnuntum* in der Severerzeit (193–235 n. Chr.) durch A. Konecny²⁴ lässt sich die Wald-

Abb. 7 Römermuseum Homburg-Schwarzenacker, Haus 17, Rekonstruktionszeichnung des beheizten Innenraumes, wohl Wohn- und Schlafraum.



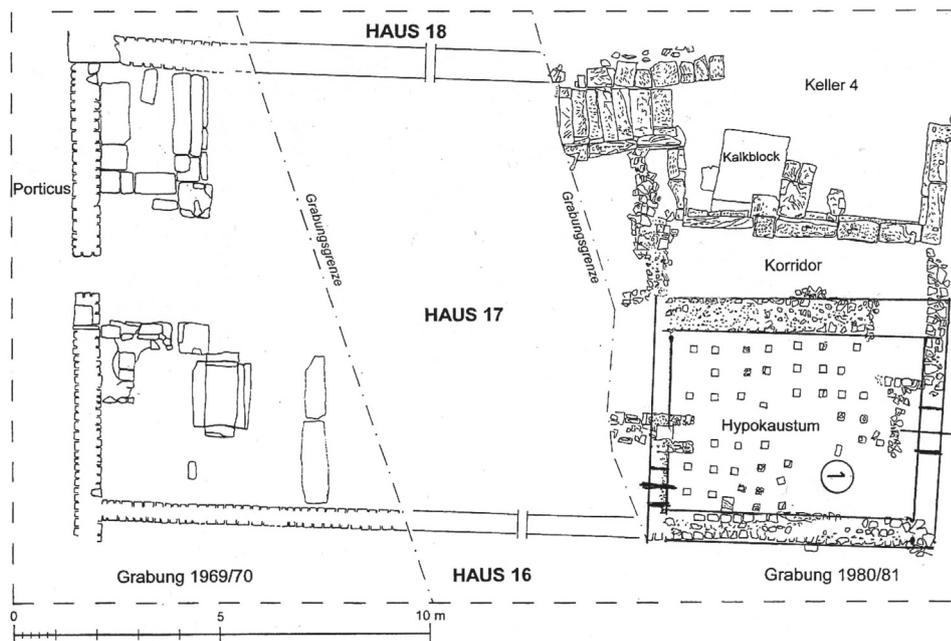


Fig. 8 Römermuseum Homburg-Schwarzenacker, Haus 17, Grabungsplan.

fläche ermitteln, die nur für den Holzverbrauch in den Hypokaustheizungen in einer Wintersaison mindestens gefällt werden musste, wobei – wie ausgeführt – davon auszugehen ist, dass nur etwa in einem Drittel der Wohnhäuser überhaupt ein Raum mit Hypokaust beheizt wurde (Tab. 5). Das wären rund 6,2 bzw. 7,5 Hektar Wald. Um es anschaulicher zu machen: die Größe dieser Fläche entspricht 9 bzw. 11 Fußballfeldern.

Diese Menge deckt nur den Bedarf an Heizmaterial für die Hypokaustheizungen im Winterbetrieb. Von 62 167 m² Buchenwald kann man ca. 1826 t (= ca. 2 500 m³) Brennholz ernten²⁵. Wenn man die Transportkapazität eines zweirädrigen Ochsenkarrens mit 500 kg (das bedeutet ein Transportvolumen von ca. 0,7 m³) annimmt, so wären das 3652 Fuhren nur für die Versorgung der Hypokaustheizungen. Holzkohle hat, auf das Volumen und Gewicht bezogen, einen höheren Heizwert als Holz²⁶. Das bedeutet, dass die gleiche Energiemenge als Holzkohle geliefert nur ca. 552 t wiegt, für deren Transport man ca. 1340 zweirädrige Ochsenkarren (Transportkapazität in diesem Fall je Karren max. ca. 1,5 m³ = 412 kg)

benötigt. Das ist – neben heizungstechnischen Gründen²⁷ – ein Argument für eine bevorzugte Verwendung von Holzkohle nicht nur in Hypokaustheizungen, sondern auch in den anderen römischen Heizsystemen. Außerdem wird in der Stadt für die Lagerung der Holzkohle eine wesentlich kleinere Fläche benötigt. Man darf zudem nicht vergessen, dass die Lieferung der Brennstoffe spätestens vor dem Einsetzen der Schneefälle erfolgen musste, denn auf verschneiten oder vereisten Straßen ohne Schneeräumung war mit Ochsenkarren kaum ein Fortkommen möglich.

Zu diesem Bedarf in Gebäuden mit Hypokaustheizung kommt noch der für die fallweise Beheizung anderer Räume dieser Häuser sowie die Beheizung der übrigen ca. 400 Behausungen mit Kohlebecken und Nischenöfen. Dieser Bedarf lässt sich allerdings nur schätzen, denn eine Berechnung einer nur teilweisen und unvollständigen Erwärmung von Wohnräumen (siehe oben) ist praktisch unmöglich. Im Gegensatz zu den Räumen mit Hypokaustheizung, die den ganzen Winter durchgehend beheizt wurden bzw. beheizt werden mussten²⁸ und die eine für die damalige

Homburg-Schwarzenacker, Haus 17 Beheizt: 45,5 m ²	VERBRAUCH BUCHENHOLZ	VERBRAUCH HOLZKOHLE
WÄRMEBEDARF: 4,39 kW	7,7 m ³ = 5 544 kg = 5,5 t	1 678 kg = 1,7 t Holzkohle aus 6 712 kg = 6,7 t Buchenholz
WALDFLÄCHENBEDARF	188 m ²	228 m ²

Tab. 2 Homburg-Schwarzenacker, Haus 17: vollflächiges Hypokaust. Der Wärmebedarf entspricht einer modernen wärme gedämmten Wohnung mit 80m².

Abb. 9 Archäologischer Park Carnuntum, Ansicht der Porticus der Nordstraße mit dahinter liegender *Villa urbana* von Nordwesten.



Zeit beachtliche Behaglichkeit boten, konnten die Räume mit den anderen Heizsystemen nur eine oft mangelhafte Wärme liefern. Außerdem wurden diese Häuser vermutlich von Personen mit geringerem Einkommen bewohnt, die sich Bau und Betrieb der teuren Hypokaustheizung nicht leisten konnten. Daher kann man bei einer Schätzung davon ausgehen, dass in diesen Häusern weniger Brennstoff verbraucht wurde. Für diese 400 Häuser wird hier deshalb der eineinhalbfache Verbrauch der 200 mit Hypokaust beheizten Häuser angenommen (200 Häuser vom Typ

Homburg-Schwarzenacker Haus 17 und 200 vom Typ *Carnuntum* Haus II). Die Berechnung auf Basis der für diese 200 Häuser ermittelten Werte ergibt für die übrigen 400 Behausungen, die nur zeitweise bei Bedarf beheizt wurden und kaum über angenehm beheizte Räume verfügten, einen geschätzten Verbrauch nach Gewicht und Anzahl der Transportkarren zu Gunsten von Holzkohle (**Tab. 6**). Nach Größe der benötigten Waldfläche zu urteilen, fällt der Unterschied zwischen Buchenholz und Holzkohle kleiner aus.

Abb. 10 Archäologischer Park Carnuntum, *Villa urbana*, Innenansicht des sog. Apsisraumes.



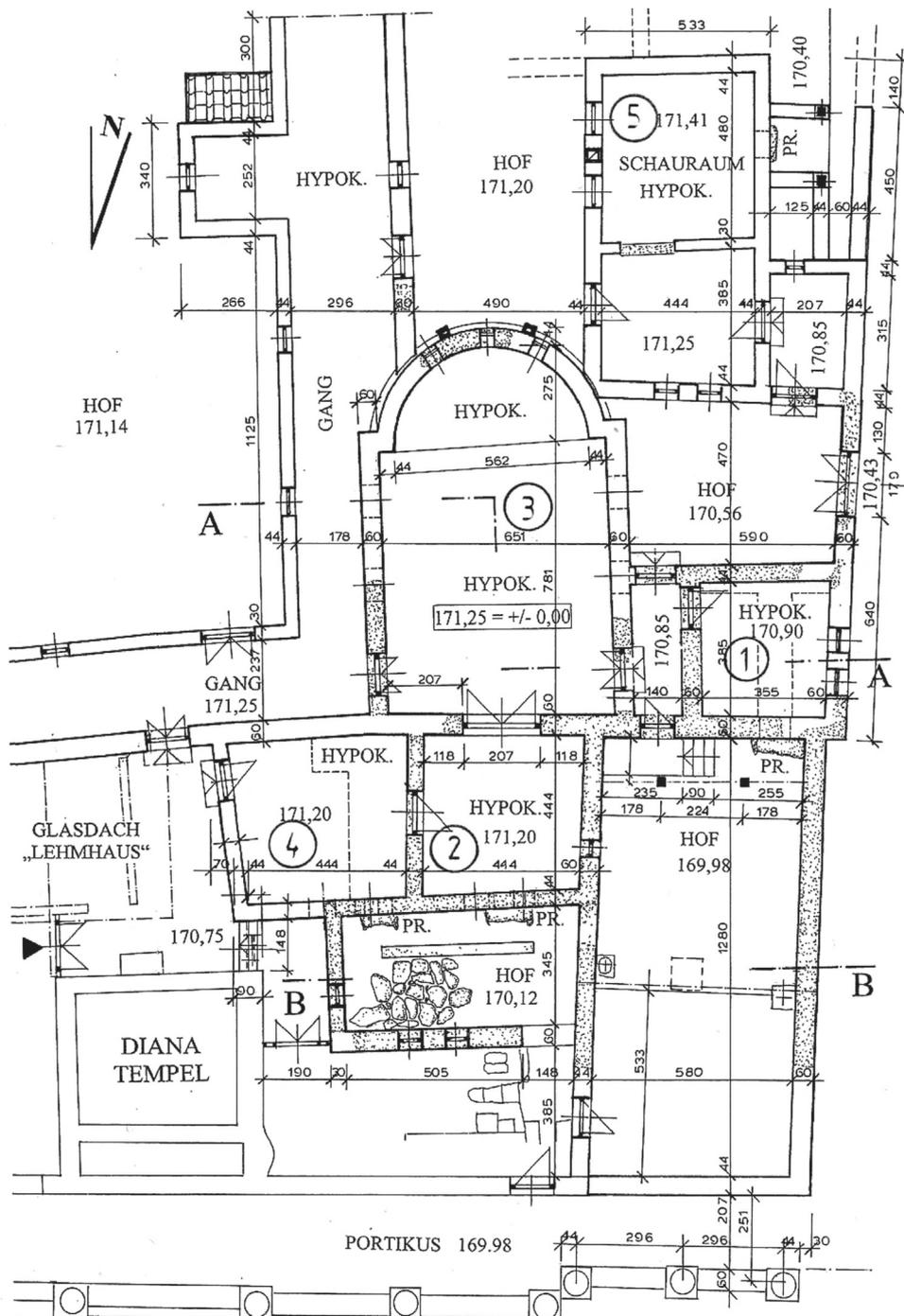


Abb. 11 Archäologischer Park Carnuntum, Villa urbana, Grundriss.

Wenn wir annehmen, dass von den Häusern mit einfacher Heizung 70 % mit Holzkohle und 30 % mit Holz beheizt wurden, ergibt sich für alle Häuser der Zivilstadt von Carnuntum für einen Winter geschätzt ein hoher Verbrauch (Tab. 7).

Diese ca. 15,5 ha (155 000 m² = ca. 23 Fußballfelder) liefern allerdings nur das Brennmaterial für die Raumheizung für ein Winterhalbjahr. Dazu kommt aber noch der Holzbedarf für das Warmwasser der Thermen sowie für das Kochen und, nicht zu vergessen, für das Gewerbe (Bäcker,

Schmiede, Töpfer, Ziegeleien etc.), wobei die Arbeitsintensität der einzelnen Betriebe jahreszeitbedingten Schwankungen unterlag. Die insgesamt benötigten Mengen an Brennstoff waren sicher groß, sind aber kaum abzuschätzen. Wenn man bedenkt, dass es im Fall von Carnuntum neben den zivilen Wohnhäusern noch ein Legionslager, ein Alenkastell, die *canabae legionis* und in der Umgebung einige *Villae rusticae* gab²⁹, ist es leicht vorstellbar, dass die nutzbaren Waldgebiete von der Siedlung immer weiter weg wanderten und

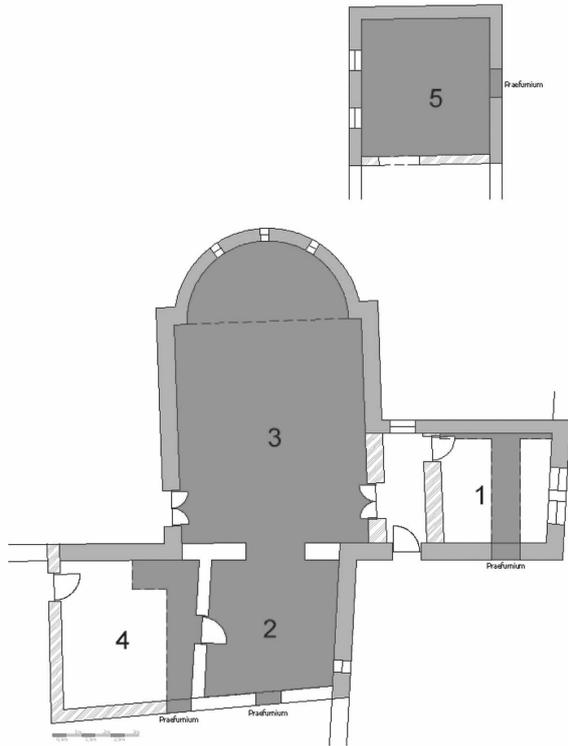


Abb. 12 Archäologischer Park Carnuntum, Villa urbana, mit Hypokaust beheizte Räume.

die Transportwege immer länger wurden. Bei diesen Dimensionen des Verbrauchs kann man die (dendroarchäologisch begründete) Annahme nachvollziehen, dass zum Beispiel im Gebiet von Baden-Württemberg (35 751 km²), das zu Beginn der römischen Okkupation weitgehend geschlossenes Waldland war, als Folge von Rodung und Holzgewinnung in der Kaiserzeit nach rund 200 Jahren Besetzung³⁰ nur mehr ca. 40 % des Landes (14 300 km²) bewaldet waren³¹. So ähnlich wird es in Carnuntum und in den Provinzen an Rhein und Donau wahrscheinlich überall gewesen sein. Eine planmäßige Aufforstung war den Römern anscheinend fremd³². Bestenfalls gab es daher in dem gerodeten Gebiet nach einigen Jahren nur noch einen für die Holzgewinnung praktisch nicht nutzbaren Buschwald aus schnellwüchsigem, minderwertigen Holz.

Anmerkungen

¹ Lehar 2012a, 113–122.

² Fusch 1910, 1–5; Lehar 2012b; Jul. Misopogon 341 B-D; Schiebold 2005, 259.

³ Dyczek 2015, 105–112; Kretschmer 1953, 19f., Lehar

VILLA URBANA Beheizt: 213 m ²	VERBRAUCH BUCHENHOLZ	VERBRAUCH HOLZKOHLE
WÄRMEBEDARF: 29,1 kW	51,27 m ³ = 36 914 kg = 36,91 t	11 125 kg = 11,13 t Holzkohle aus 44 500 kg = 44,5 t Buchenholz
WALDFLÄCHENBEDARF	1 251 m ²	1 509 m ²

Tab. 3 Carnuntum, Villa urbana, vollflächig bzw. teilweise hypokaustierte Räume. Der Wärmebedarf entspricht fast der Heizlast von vier modernen Tiroler Einfamilienhäusern.

Abb. 13 Archäologischer Park Carnuntum, Thermen der Zivilstadt. Ansicht von Südosten.





Abb. 14
Archäologischer
Park Carnuntum,
Thermen der
Zivilstadt,
Innenansicht der
Basilika Thermen.

2012a, 109-112; Weeber 1995, 178.

⁴ Mündliche Mitteilung Herr Dr. A. Konecny, *Carnuntum*.

⁵ Lehar 2012a, 235-239; ÖNORM 1980.

⁶ Brüner 1991, 325; Lehar 2012a, 340-325.

⁷ Mantel 1990, 48-51.

⁸ Brüner 1991, 313; zum Wirkungsgrad: [http://www.chemie.de/search/?q=Wirkungsgrad&source=lexikon](http://www.chemie.de/search/?q=Wirkungsgrad&source=lexikon;);
zum Anlagenwirkungsgrad: www.galler-steffl.de.
[Zugriff jeweils: 19.07.2016].

⁹ Kretschmer 1955, 209; Brödner 1983, 156; Timmer 2007, 89 (50 %).

¹⁰ Mündliche Mitteilung Herr M. Graupp und Herr F. Jirka, Innsbruck.

¹¹ Mündliche Mitteilung Herr Dipl.-Ing. L. Lasselsberger, Wieselburg; Lehar 2012a, 345-348.

¹² Lehar 2012a, 345-348.

¹³ Kretschmer 1953, 25.

¹⁴ Lehar 2012a, 273-277.

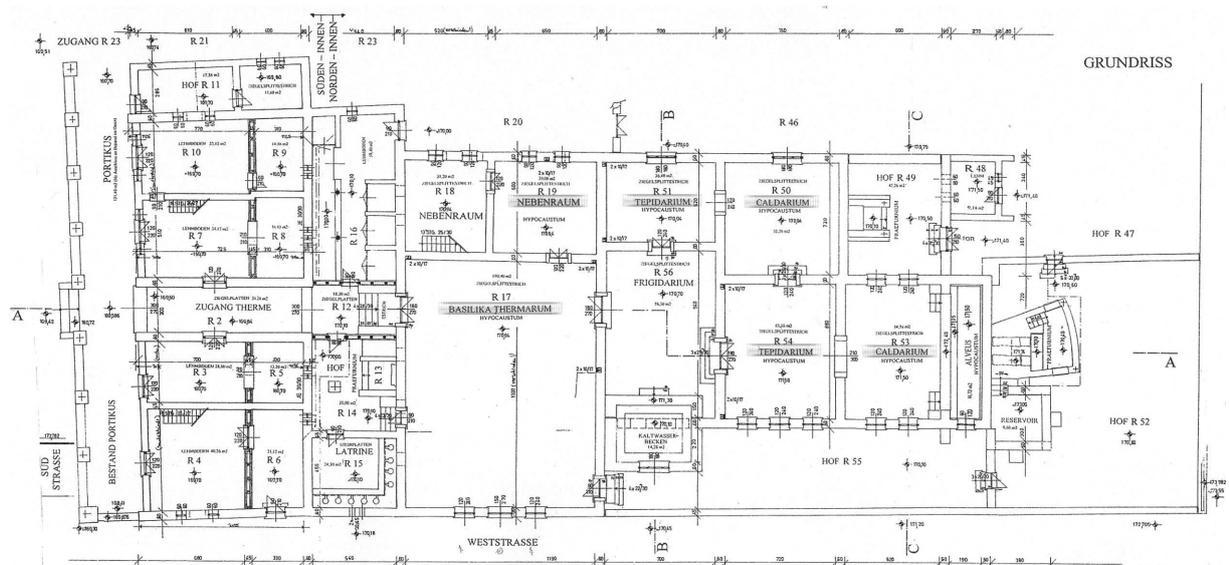


Abb. 15 Archäologischer Park Carnuntum, Grundriss der Thermen der Zivilstadt. Grau markiert sind die Bezeichnungen der Räume die mit Hypokaustheizung ausgestattet sind.

THERMEN DER ZIVILSTADT Beheizt: 460 m ²	VERBRAUCH BUCHENHOLZ	VERBRAUCH HOLZKOHLE
WÄRMEBEDARF: 70,2 kW	123,69 m ³ = 89 057 kg = 89,06 t	26 841 kg = 26,84 t Holzkohle aus 107 364 kg = 107,36 t Buchenholz
WALDFLÄCHENBEDARF	3 019 m ²	3 640 m ²

Tab. 4 Carnuntum, Thermen der Zivilstadt, die beheizten Räume haben vollflächige Hypokauste Gebäude. Der Wärmebedarf entspricht der Heizlast von neun modernen Tiroler Einfamilienhäusern.

GEBÄUDEANZAHL / FÜR HEIZUNG BENÖTIGTE WALDFLÄCHE	BUCHENHOLZ	HOLZKOHLE
100 Häuser vom Typ Homburg-Schwarzenacker	18 800 m ²	22 800 m ²
100 Häuser vom Typ Carnuntum Haus II	21 800 m ²	26 300 m ²
10 Häuser vom Typ Carnuntum Villa urbana	12 510 m ²	15 090 m ²
3 Thermen vom Typ Carnuntum Thermen der Zivilstadt	9 057 m ²	10 920 m ²
Insgesamt:	62 167 m ²	75 110 m ²

Tab. 5 Anzahl der mit Hypokaust beheizten Gebäuden und die dafür benötigte Waldfläche.

BUCHENHOLZ	1 796 t	ca. 7 ha Waldfläche	3 592 Ochsenkarren
HOLZKOHLE	543 t	ca. 8 ha Waldfläche	1 318 Ochsenkarren

Tab. 6 Vergleich des Verbrauchs zwischen Buchenholz und Holzkohle.

VERBRAUCH PRO WINTER	HOLZMENGE	WALDFLÄCHE	TRANSPORT- KARREN
Verbrauch Hypokaustheizungen: 100% Holzkohle	ca. 552 t	ca. 7,5 ha	ca. 1 340
Verbrauch andere Heizarten: 70% Holzkohle	ca. 380 t	ca. 5,6 ha	ca. 922
Verbrauch andere Heizarten: 30% Holz	ca. 539 t	ca. 2,4 ha	ca. 1 078
Insgesamt:	ca. 1 471 t	ca. 15,5 ha	ca. 3 340

Tab. 7 Summe des Verbrauchs aufgeschlüsselt nach Heizarten.

¹⁵ Mündliche Mitteilung Herr Prof. Dipl.-Ing. P. Herzog, Wien; Mündliche Mitteilung Herr Dipl.-Ing. L. Lasselsberger, Wieselburg.

¹⁶ Mündliche Mitteilung Herr Ing. R. Haselböck, Wien.

¹⁷ Mündliche Mitteilung Herr Dr. A. Konecny, Carnuntum.

¹⁸ Vergleichbar: <http://www.uni-goettingen.de/de/holz-und-nutzung/15929.html> [Zugriff: 19.07.2016].

¹⁹ Mündliche Mitteilung Herr Ing. R. Haselböck, Wien.

²⁰ Lehar 2012a, 42–44.

²¹ Lehar 2012a, 20–22.

²² Lehar 2012a, 88–94.

²³ Lehar 2012a, 159–167.

²⁴ Mündliche Mitteilung Herr Dr. A. Konecny, Carnuntum.

²⁵ Lehar 2012a, 343 f.

²⁶ Ast/Ast/Katzer 1970, 99. Zu Köhlerei: www.eduhi.at/dl/koehlerei.pdf [Zugriff: 19.07.2016].

²⁷ Lehar 2012a, 145–167.

²⁸ Lehar 2012a, 155–158; 162 f.

²⁹ Mündliche Mitteilung Herr Dr. A. Konecny, Carnuntum. Vgl. hierzu auch F. Humer (Hrsg.), Carnuntum. Wiedergeborene Stadt der Kaiser (Darmstadt 2014).

³⁰ Nuber 2005, 35 f.

³¹ Nenninger 2005, 390.

³² Grandjot 1973,71; Küster 1998, 8 f.; Nenninger 2001, 203–205, 209; Nenninger 2005, 390.

Abbildungs- und Tabellennachweis

Abb. 1–4; 6; 9–10; 12–14: Verfasser.

Abb. 5; 11; 15: Archäologischer Park Carnuntum, K. F. Gollmann 2007.

Abb. 7: aus Haus und Siedlung in den römischen Westprovinzen, 275, Ermer GmbH & Co. KG, Homburg 2002.

Abb. 8: aus Haus und Siedlung in den römischen Nordprovinzen, 264, Ermer GmbH & Co. KG 2002.

Tab. 1–7: Verfasser.

Literatur

Ast/Ast/Katzer 1970

H. Ast/W. Ast/E. Katzer, Holzkohle und Eisen. Beitrag zur Volkskunde, Wirtschafts- und Sozialgeschichte des Raumes um Gutenstein (=Niederösterreichische Volkskunde 6) (Linz 1970).

Brödner 1983

E. Brödner, Die römischen Thermen und das antike Badewesen (Darmstadt 1983).

Brünner 1991

H. Brünner, Der Zentralheizungsbauer – Fachkunde für Schule und Praxis mit Berechnungsbeispielen (Wien 1991).

Dyczek 2015

P. Dyczek, There's no smoke without a fire. Remarks on Roman ceramic chimneys. The case of *Novae* (BG). In: P. Henrich/Ch. Miks/J. Obmann/M. Wieland (Hrsg.), *Non solum ... sed etiam*. Festschrift für Thomas Fischer zum 65. Geburtstag (Rahden/Westf. 2015) 105–112.

Grandjot 1973

W. Grandjot, Waldwirtschaft-Waldpflege-Technik und Betrieb-Forstpolitik (München 1973).

Fusch 1910

G. Fusch, Über Hypokausten – Heizungen und mittelalterliche Heizungsanlagen (Hannover 1910).

Kretschmer 1953

F. Kretschmer, Hypokausten. Saalburg Jahrbuch 12, 1953, 8-41.

Kretschmer 1955

F. Kretschmer, Die Heizung der Aula Palatina in Trier. *Germania* 33, 1955, 200-210.

Küster 1998

H. Küster, Geschichte des Waldes – von der Urzeit bis zur Gegenwart (München 1998).

Lehar 2012a

H. Lehar, Die römische Hypokaustheizung – Berechnungen und Überlegungen zu Leistung, Aufbau und Funktion (Aachen 2012).

Lehar 2012b

H. Lehar, Römische Heizsysteme im Test. <https://www.uibk.ac.at/ipoint/news/2012/roemische-heizsysteme-im-test.html.de> [Zugriff: 19.07.2016].

Mantel 1990

K. Mantel, Wald und Forst in der Geschichte (Alfeld, Hannover 1990).

Misopogon

Julian Apostata, Misopogon, Übersetzung M. Giebel (Stuttgart 1999).

Nenninger 2005

M. Nenninger, Forstwirtschaft und Energieverbrauch – Der Wald in der Antike. In: Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg (Hrsg.), *Imperium Romanum. I. Roms Provinzen an Neckar, Rhein und Donau* (Stuttgart 2005) 388-392.

Nuber 2005

H. Nuber, Das antike Baden-Württemberg, wie wir es heute sehen. In: Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg (Hrsg.), *Imperium Romanum. I. Roms Provinzen an Neckar, Rhein und Donau* (Stuttgart 2005) 34-38.

ÖNORM 1980

Österreichisches Normungsinstitut (Hrsg.), ÖNORM M 7500, Heizlast von Gebäuden (Wien 1980).

Schiebold 2005

H. Schiebold, Strömungsverlauf der Rauchgase in Hypokaustenanlagen für Heizung und Wassererwärmung. *Gesundheits-Ingenieur-Haustechnik-Bauphysik-Umwelttechnik* 126, (5), 254-259.

Timmer 2007

H. Timmer, Die Antike als Vorbild für moderne Flächenheizungen. *Gesundheits-Ingenieur-Haustechnik-Bauphysik-Umwelttechnik* 128, (2), 86-90.

Weeber 1995

K.-H. Weeber, *Alltag im Alten Rom* (Zürich 1995).

Mag. Dr. Hannes Lehar
Universität Innsbruck, Zentrum für alte Kulturen
Langer Weg 11
A-6020 Innsbruck
Österreich
hannes.lehar@aon.at

Holz im Haus des C. Flavius Furius Aptus und im Hanghaus 2 in Ephesos

Hilke Thür

Zusammenfassung – Holz ist ein seltener Fundgegenstand in antiken Ausgrabungen in Kleinasien. Einer dieser Ausnahmefälle ereignete sich 1984 bei der Freilegung des Bodens im Marmorsaal 31 der Wohneinheit 6 im Hanghaus 2 in Ephesos (Türkei): Mehrere große verkohlte Holzbalkenfragmente wurden entdeckt, geborgen und konserviert (heute: Museum Selçuk). Die mit Schnitzereien verzierten und vergoldeten Balken stammen von einer Deckenkonstruktion der Wohneinheit 6, dessen Bewohner und Hausherr der Dionysospriester C. Fl. Furius Aptus in hadrianischer Zeit war.

Neben diesem „Sensationsfund“ wurde Holz in den Peristylhäusern des Hanghauses 2 vielfältig und in großer Menge verbaut. Die mächtigen Architravbalken in den Peristylhöfen, ferner die Mehrzahl der Decken und Dachkonstruktionen bestanden aus nebeneinander verlegten Holzbalken. Ein weiterer Bereich, in dem Holz ein maßgebliches Bau- und Konstruktionselement war, sind die Türen, Türteile sowie ihre Verkleidung und – seltener erfassbar – die Fenster. Fix montiertes Mobiliar in Form von Wandschränken und Regalen kann aus Abdrücken im Putz und den Fundsituationen rekonstruiert werden, es ist um das kaum erhaltene bewegliche Mobiliar aus Holz zu ergänzen.

Addiert man diese Verwendung von Holz noch um das Feuer- und Brennholz, das zum Kochen und für die Hypokaustheizungen im Hanghaus 2 verbraucht wurde, ergibt sich ein wohl ökologisch bedenklicher Raubbau an den Ressourcen der lokalen Waldbestände.

Schlüsselwörter – Archäologie, Römerzeit, Kleinasien, Wohnarchitektur, Dachkonstruktion, Holzbalken und -bauteile, Holzmobiliar

Die Hanghäuser in Ephesos, insbesondere das H2 (Hanghaus 2)¹, stellen ein einzigartiges Zeugnis zu antiken Lebenswelten im östlichen Mittelmeerraum dar (**Abb. 1**). Da sie durch eine Erdbebenserie mit nachfolgendem Brand in den Jahren von 262 bis 270 n. Chr. zerstört und anschließend weitgehend aufgegeben und zusedimentiert wurden², blieben ihr Baubefund, ihre Ausstattung und ihr bewegliches Inventar ungewöhnlich gut erhalten. Holz als vergängliches Material kann allerdings in fast allen Fällen nur indirekt durch Balkenlöcher und Ausnehmungen in den Wänden sowie durch Putzabdrücke und Zapfenlöcher in den Türschwellen erschlossen und rekonstruiert werden. Darüber hinaus wurden verkohlte Holzteile, den Grabungsmethoden der 70er und 80er Jahre des vergangenen Jahrhunderts entsprechend, zwar im Tagebuch erwähnt, aber nur selten dokumentiert und nur in einem Fall konserviert. Dabei handelt es sich um den spektakulären Fund mehrerer Holzbalken mit Schnitzereien und Resten von Blattgold. Dieser Fund soll hier noch einmal kurz vorgestellt werden, wenn er auch bereits in zwei Tagungsbänden³ und in der Abschlusspublikation der WE (Wohneinheit) 6⁴ publiziert wurde. Außerdem möchte ich generell die Verwendung von Holz als Baumaterial, als Material für Einrichtungen und auch als Brennmaterial behandeln.

C. Flavius Furius Aptus ist durch eine *in situ* gefundene Inschrift im Peristylhof 31 der WE 6 (**Abb. 2**) als deren Besitzer im 2. Jahrhundert n. Chr. ausgewiesen. Seine Familie gehörte zur ephesischen Elite und kann durch Inschriften bis in die frühe Kaiserzeit zurückverfolgt werden.

Sein Vater war Prytan, Aptus bekleidete das Amt eines Alytarchen, und sein Sohn erlangte senatorischen Rang⁵. In der Inschrift aus der WE 6 wird Aptus als Priester des Dionysos angesprochen, wahrscheinlich war er auch Vorsteher eines privaten Dionysosvereins und stellte sein Haus als Vereinslokal zur Verfügung⁶. Aptus zeichnete für die Bauphasen II (120 n. Chr.)⁷ und III (ca. 150 n. Chr.)⁸ verantwortlich. Sein Besitz erstreckte sich offensichtlich auch auf die im Süden angrenzende WE 4⁹ und die im Westen benachbarte WE 7¹⁰. Aptus ließ u. a. seine Festräume ausbauen: Er vergrößerte den in Bauphase I nur 7,30 m langen Raum 31 auf 15,20 m und schuf so den 178 m² großen sog. Marmorsaal 31. Der ursprüngliche Raum konnte mit von Süden nach Norden verlegten Balken problemlos eingedeckt werden, der neue Saal hingegen musste über die Dimension von 11,70 m überspannt werden. Dazu war ein Tragwerk aus Dreiecksbindern erforderlich; nachweislich waren derartige Konstruktionen über vergleichbare Spannweiten in der Antike bekannt¹¹.

Von dieser Dach- und Deckenkonstruktion des sog. Marmorsaales 31 haben sich die zuvor erwähnten Balkenteile erhalten. Bereits vor deren Fund – sie lagen für geraume Zeit unentdeckt unter einer Arbeitsfläche aus Schutzbeton – waren verkohlte Holzbalken, zahlreiche große Nägel und Klammern und auch Goldfitter gefunden worden. Die verkohlten Holzbalken wurden von dem Ausgräber H. Veters mit Skizzen dokumentiert, jedoch als Gerüstteile gedeutet, denn der Raum war – so wie andere Bereiche des H2 nach ersten Erdbebenschäden – zum Zeitpunkt der endgültigen Zerstörung gerade in einer Phase der

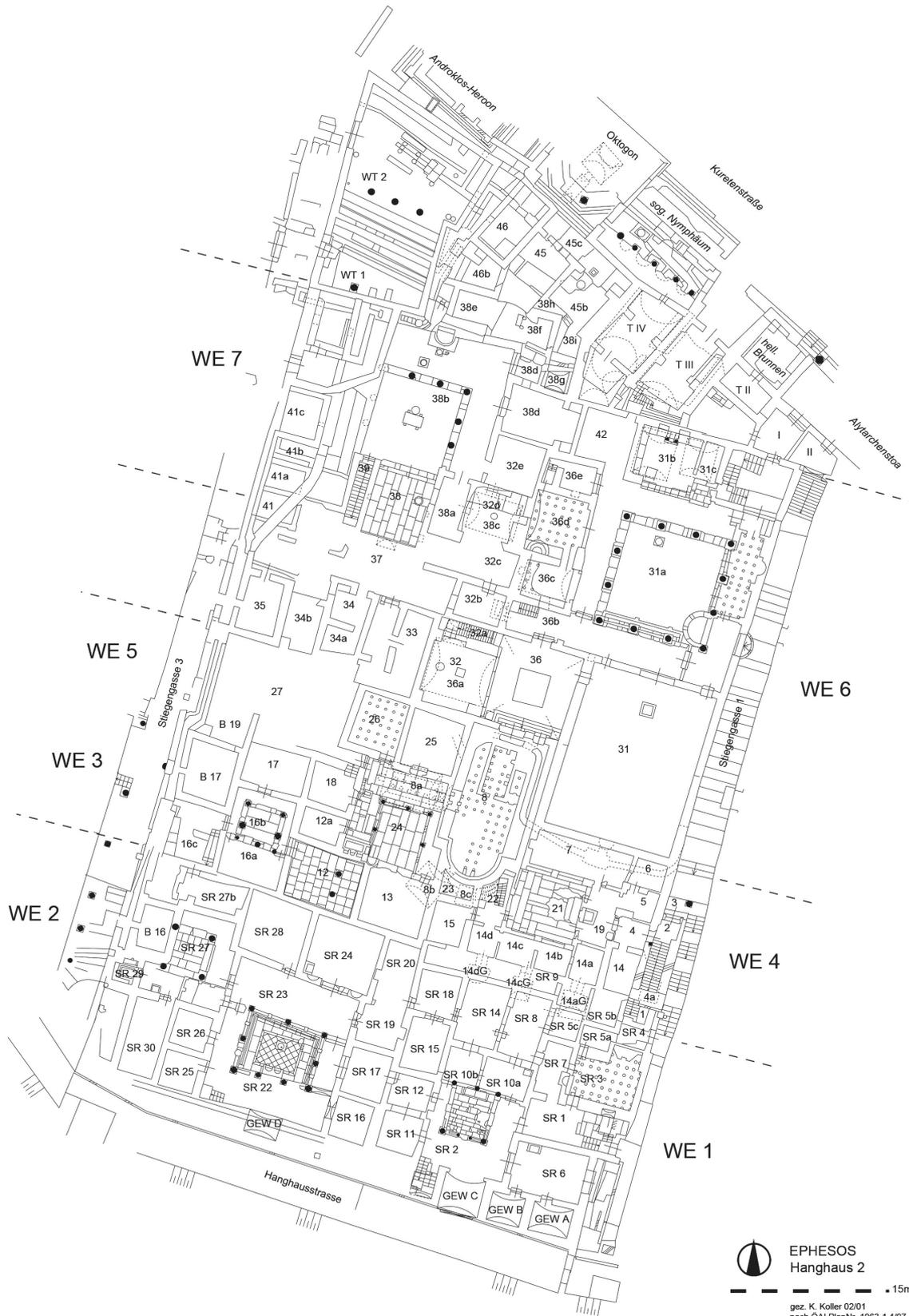


Abb. 1 Plan des Hanghauses 2.

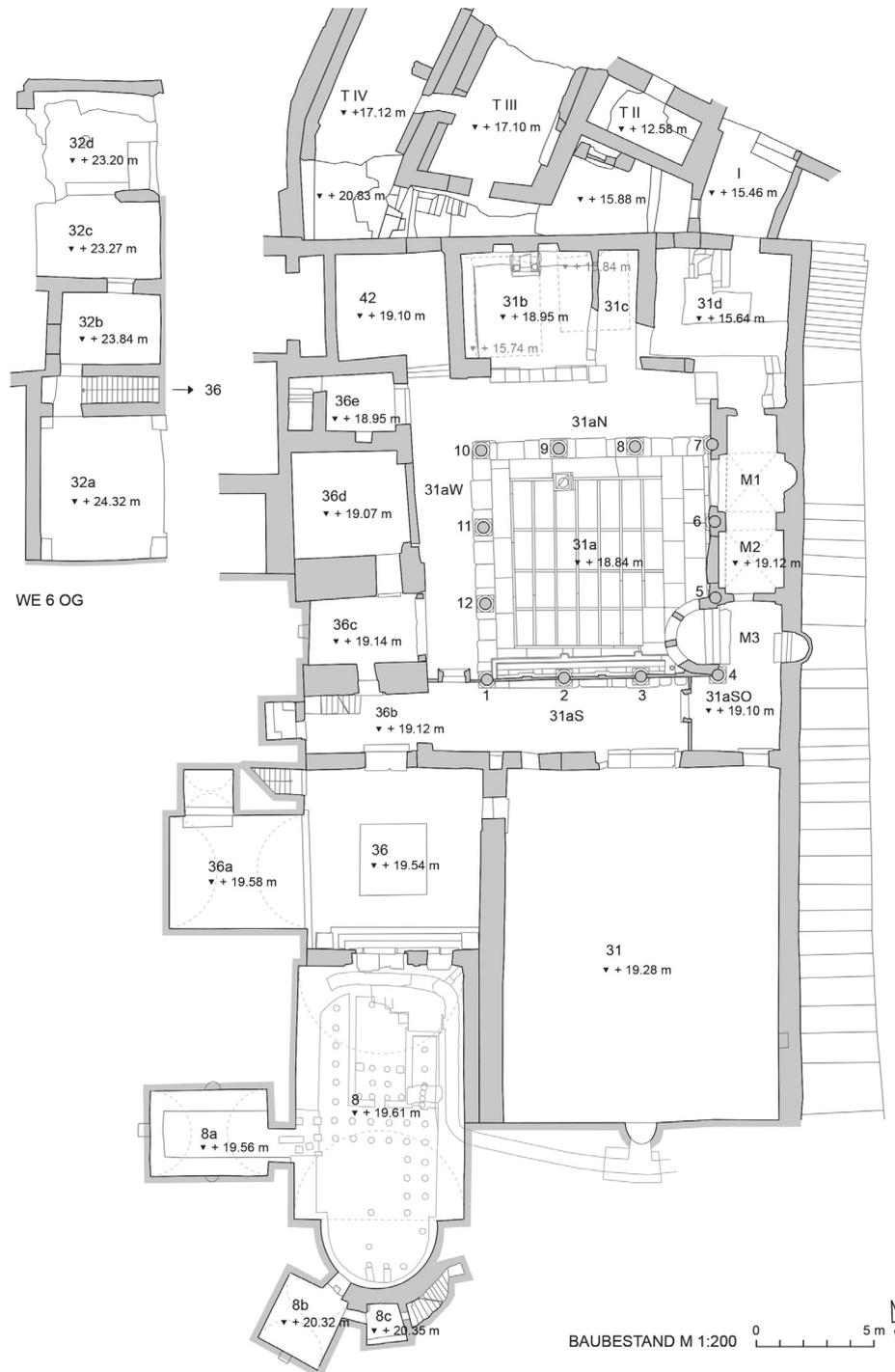


Abb. 2 Plan der Wohneinheit (WE) 6, Bestandsplan.

Reparatur und Restaurierung. Dies zeigte auf dem Boden ausgelegte Partien der Marmorwandverkleidung und an der Ostwand gestapelte Marmorplatten an. Vettiers war überzeugt, dass der Raum wegen der großen Spannweite nicht überdacht, also ein offener Hof gewesen sei.

Als 1987 der Schutzbeton entfernt und die bis

dahin unberührte bodennahe Schuttschicht untersucht wurden, kamen nahe der Südwand des Raumes mehrere verkohlte Holzbalken zutage (Abb. 3). Die Balken wurden von K. Herold geborgen und nachfolgend konserviert, sein Bericht enthält detaillierte Angaben zu diesem Fund¹². Es handelte sich um drei unterschiedlich dimensio-



Abb. 3 WE 6, Marmorsaal 31, Fundsituation der Holzbalken mit Schnitzereien

nierte Balken, deren Oberseite geschnitzte Reliefverzierungen tragen und Reste von Blattgold aufweisen. Am besten erhalten ist der Balken A, der 0,24 m breit und 1,72 m lang und alt gebrochen ist. Er lag im Abstand von 1,72 m parallel zur Südwand. Seine Oberseite trägt Schnitzereien mit Meereswesen. Balken B ist 0,10 m breit und

1,80 m lang, er lag im Abstand von 0,75 m ebenfalls parallel zur Wand. Er ist mit einem lesbischen Kyma verziert. Der dritte Balken C, 0,17 m breit und 1,73 m lang, lag schräg zum Balken B. Seine Dekoration konnte nicht mehr rekonstruiert werden.



Abb. 4 WE 6, Marmorsaal 31, Rekonstruktion der Schnitzerei mit Hippokampen auf den Holzbalken.

Die Fundsituation lässt nicht erkennen, ob die Balken von einem offenen, mit Schnitzereien dekorierten Dachstuhl oder von einer hölzernen Kassettendecke stammen. Die Konstruktion könnte dem Tragwerk des Daches ähnlich gewesen sein, das für die nordwestliche Stoa der Agora in Thasos anhand der Spuren in der obersten Steinlage rekonstruiert werden konnte¹³.

Die Balken im Marmorsaal 31 wurden zu folgender Kassettendecke rekonstruiert¹⁴: Die Schnitzereien des Balkens A lassen sich zu parataktisch angeordneten Hippokampen ergänzen (Abb. 4). Nach ihrer Fundlage wurden die Balken einem horizontalen Binderbalken zugeordnet, der im Abstand von 1,70 m von der Südwand zu einer Dreiecksbinderkonstruktion und einem Holztragwerk gehörte. Balken C kommt aufgrund seiner Dimensionierung und Fundlage als Querbalken in Frage, der die Decke in Nord-Süd-Richtung aussteifte und Kassetten bildete. Der mit einem Kymation verzierte Balken B mag die Kassetten gerahmt haben (Abb. 5)¹⁵. Diese Konstruktion der Marmorsaaldecke wurde visualisiert (Abb. 6)¹⁶,

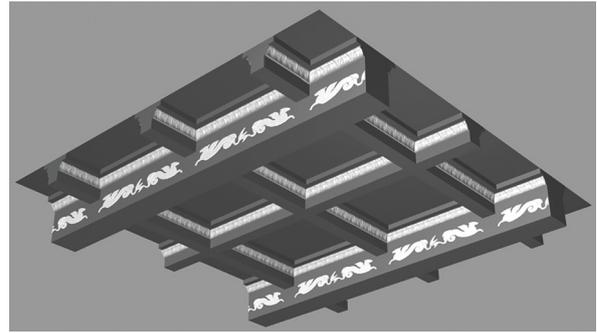


Abb. 5 Marmorsaal 31, Rekonstruktion der Kassettendecke.

sie ergänzt das bereits bekannte Bild der Wand- und Bodenausstattung um die ornamentierte Decke. Die Wände waren mit einer Marmorvertäfelung verkleidet, die aus einer Orthostatenzone mit *Cippolino verde*, einer durch Pilaster gegliederten Hauptzone mit kostbarem Pavonazetto und einer Oberzone mit *opus-sectile*-Feldern bestand¹⁷; darüber folgte eine Zone mit (Wand)Malereien. Ein Marmor-Mosaikboden, zwei Brunnenanlagen



Abb. 6 Marmorsaal 31, Visualisierung des Marmorsaales mit verzierter Kassettendecke – Blick nach Norden.

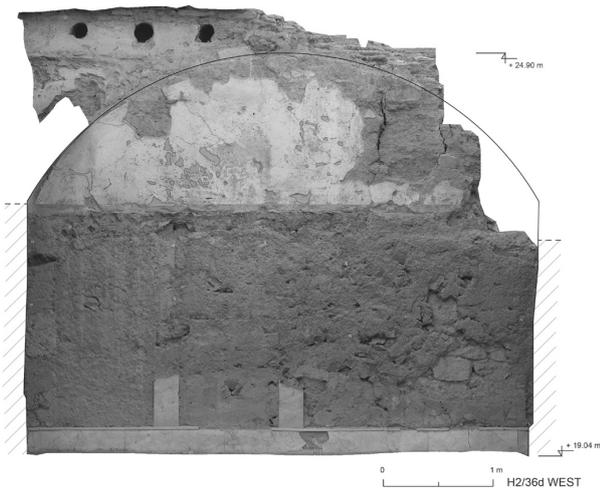


Abb. 7 WE 6, Raum 36d, Westwand mit Balkenlöchern der Decke aus Bauphase II.

und eine hoch gelegene Fensterreihe, deren Lichtkonzept den Saal¹⁸ und vor allem die prachtvolle Decke gut beleuchtete, ergänzen den Befund. Die Vorbilder für diese luxuriöse Ausstattung liegen zweifellos in den Kaiserpalästen auf dem Palatin in Rom¹⁹, aber auch in den Herrscherpalästen²⁰ des östlichen Mittelmeerraumes.

Im H2 war die Mehrzahl der Decken als Holzbalkendecken konstruiert; Gewölbedecken kamen in den auf den oberen Terrassen gelegenen WE 1 bis 5 nur in den südseitig aus dem Fels heraus-

gearbeiteten Räumen und Exedren vor. Die WE 6 bildet diesbezüglich eine Ausnahme, dort waren der Apsidenraum 8, die Räume 36a, 36c, 36d und 36e mit Tonnengewölben gedeckt, die Räume 36 und das Bad in 31aO hatten Kreuzgratgewölbe (**Abb. 2**). Die Holzbalken antiker Decken waren im Vergleich mit neuzeitlichen Decken sehr dicht angeordnet. Im H2 sind in der WE 6 im Raum 36d in der Westwand (**Abb. 7**) drei Balkenlöcher der Holzbalkendecke der Bauphase II²¹ erhalten: Dort wurden Rundhölzer mit einem Durchmesser von 0,13–0,18 m im Abstand von 0,42 m verlegt. Die in Ost-West-Richtung gespannte Decke war offenbar an ihrer Unterseite offen, da der Verputz und die Malerei auch zwischen den Balken angebracht wurden. Spuren einer Verkleidung fehlen. Eine andere Deckenkonstruktion ist besonders gut in der WE 4 an der Westwand der Räume 15 und 23 abzulesen. Im Raum 15²² sind sieben von ursprünglich neun Balkenlöchern erhalten. Sie liegen 0,16 m über einem 0,28 m tiefen Mauerabsatz, auf dem – wie Abdrücke zeigen – ein 0,16 x 0,28 m messender Wandbalken auflag, der an allen vier Raumseiten einen Rahmen bildete. Die Deckenbalken mit einem Querschnitt von 0,12 x 0,24 m waren im Abstand von 0,32 m, also sehr eng verlegt. Die weitere Deckenkonstruktion ist aus dem Befund nicht mehr ersichtlich. Auch im Nachbarraum 23 haben sich die Balkenlöcher der ebenfalls in Ost-West-Richtung gespannten Decke erhalten²³. Auch hier lag unter den Balken-



Abb. 8 WE 6, Peristylhof 31a, Holzarchitrav.

Abb. 9 WE 6, Marmorsaal 31, rekonstruierter Türsturz in der Westwand.



köpfen ein Wandbalken auf einem Mauerabsatz, der hinter der Trennwand 15/23 hindurch lief. Die Deckenbalken hatten einen Querschnitt von $0,12 \times 15$ m und waren im Abstand von $0,30$ m verlegt. Die Balkenlöcher durchstießen die Westwand, die Balkenköpfe im Raum 13 waren von Putz und Malerei verdeckt.

Ein heute im Schutzbau des H2 auffallend präsent Element aus Holz sind die rekonstruierten Holzbalken, die als Architrave über den Säulen in den Peristylhöfen liegen. Im Hof 31a der WE 6 (**Abb. 8**) ist deren bemerkenswert großer Querschnitt mit $0,54$ m Breite und $0,30$ m Höhe erhalten. Die Balken liefen über die Ecksäulen hinaus und verspannten und stabilisierten den Säulenkranz mit den Mauern. Sie dienten auch als Auflager für die Decken- und Dachbalken.

Ein weiteres Bauelement, bei dem Holz vermehrt zum Einsatz kam, sind die Türkonstruktionen. Zum besseren Verständnis soll das generelle Bauprinzip in H2 kurz beschrieben werden. Es lässt sich aus den technischen Details der Türschwelle, Putzflächen und Putzkanten an den Türlaibungen, aus den an die Türen angrenzenden Mauerpartien sowie aus Balkenlöchern und Fehlstellen über den Türen erschließen und rekonstruieren. Türen bestehen aus folgenden konstruktiven Elementen: dem Türstock mit Türschwelle und Türsturz, die den Anschlag für den oder die Türflügel bilden, einer Verkleidung oder

Rahmung der Türlaibungen, die auch verputzt sein können, und der Türumrahmung, welche die Türöffnung von den angrenzenden Mauerpartien und deren Ausstattung absetzt. Das funktional wesentliche Element verschließbarer Türen sind die Türangeln, die zumeist aus Metall (Eisen oder Bronze) in die Türflügel nahe den Außenkanten eingesetzt wurden. Ihre halbkugelförmig abgerundeten Enden drehten sich in den Türangellöchern oder Türpfannen, die in der Türschwelle und im Türsturz befestigt waren²⁴.

Mit Ausnahme der Marmortürrahmen in der WE 4²⁵ und der WE 6²⁶ waren die Türstöcke und Türrahmen offenbar aus Holz gefertigt. Nur die Türschwelle bestanden in fast allen Fällen aus Marmor oder Kalktuff. Die Türstürze waren aus mehreren nebeneinander verlegten Holzbalken mit einem Querschnitt von $0,08$ – $0,12 \times 0,08$ – $0,12$ m konstruiert. Ihre seitlichen Auflager sind oben an den Türöffnungen durch Balkenlöcher und Ausbrüche im Mauerwerk rekonstruierbar, viele dieser Türstürze bzw. Überlager wurden modern rekonstruiert²⁷ (**Abb. 9**). Die seitlichen Türstöcke waren mit einem Zapfen immer in dem um $0,02$ – $0,03$ m erhöhten Anschlag der Türschwelle fixiert. Sie fungierten als vertikaler Anschlag für die Türflügel, deren Angeln sich in den Angellöchern auf dem niedrigeren Auftritt der Türschwelle bewegen konnten. Der Türstock war sichtbar, er konnte mit Profilen etc. gestaltet sein.



Abb. 10 WE 6, Eingangssituation vom Raum 36 in den Apsidensaal 8.

Der nächste Bestandteil der Türen ist der Türrahmen, der die Mauerlaibung verkleidete. In zwei mit Wandmalerei ausgestatteten Räumen der WE 6, bei den Türen zwischen Raum 36c und 36d sowie zwischen Raum 42 und Peristylhof 31aN ergibt sich die Position und Breite des Türrahmens durch einen unverputzten Wandstreifen. Der Wandverputz und die Malerei liefen in diesen Fällen gegen den Türstock. Für die WE 2 hat G. Wiplinger einen entsprechenden Befund für das Musenzimmer SR19/20, die *cubicula* SR25 und SR26, die Küche SR27a und den Saal SR28 beschrieben²⁸. Bei relativ vielen Türen der WE 6, insbesondere den Türen der Repräsentationsräume, wie z.B. im Apsidensaal 8 (**Abb. 10** und **11**), sind die Türleibungen unverputzt und besitzen keine Reste von Hinterfüllmörtel und keine Metallhaken, d.h. sie waren nicht mit Marmor verkleidet. Zapfenlöcher und auch schmale Nuten sprechen m. E. für eine Holzverkleidung. Ob diese Elemente als schlichte Holztafeln oder aber als Rahmenkonstruktion mit Füllungen gestaltet waren, muss offen bleiben. Sie waren bei geöffneten Türflügeln verdeckt und nicht zu sehen.

Ein weiteres Element der Türen sind die Umrahmungen. In den Räumen mit Marmorverkleidung enden die Platten immer mit einem ca. 0,30 m breiten Streifen neben und über der Türöffnung, in dem ein Marmorstreifen, teils mit Faszien gegliedert, montiert war. Er war mit einer Profilleiste gegen die Wandverkleidung abgesetzt (**Abb. 11**). Über der Tür lag zusätzlich ein Gesims als Türverdachung. In weniger aufwändig ausge-

statteten Räumen kann diese Umrahmung auch aus Stuck²⁹ oder aus Holz bestanden haben.

Ein Bestandteil der Türen war wohl ausschließlich aus Holz gefertigt, nämlich die Türflügel. Wie die Riegellöcher anzeigen, waren die Türflügel breiterer Türöffnungen mit zwei Flügeln versehen. Diese waren nicht immer symmetrisch, sondern manchmal auch in drei Partien geteilt. Geteilte Türflügel waren häufig als Klappflügel konstruiert (**Abb. 11**), entsprechende Scharniere³⁰ wurden im Marmorsaal 31 gefunden. Die Breite der Türflügel war immer so gestaltet, dass sie der Tiefe der Türleibung entsprachen, so dass die Flügel nie in den Raum hinein ragten.

Im Gegensatz zu den zahlreichen Türen kommen Fenster in H2 relativ selten vor. In der WE 6 sind in erster Linie die Fenster des Bades (**Abb. 12** und **15**) im Ostumgang des Peristylhofes zu nennen. Sie nahmen in der Art von Thermenfenstern den oberen Bereich der zwischen die Säulen eingebauten Mauern ein und erhellten das *caldarium* M1 und das *tepidarium/sudatorium* M2. Auch in das *frigidarium* M3 fiel das Tageslicht durch drei kleine Bogenfenster in der Apsisnische des Kaltbadebeckens. An allen genannten Fenstern wurden Abdrücke und verkohlte Holzreste von den Fensterrahmen sowie Glas gefunden (**Abb. 12**). Von den hoch gelegenen Fenstern im Marmorsaal 31 sind nur geringe Spuren erhalten³¹.

Auch Treppen wurden teilweise in Holz ausgeführt. In der WE 6 war der obere Lauf der dreiteiligen Treppe im Raum 36b aus Holz gefertigt, wie der schräge rote Malereistrich an der Süd-

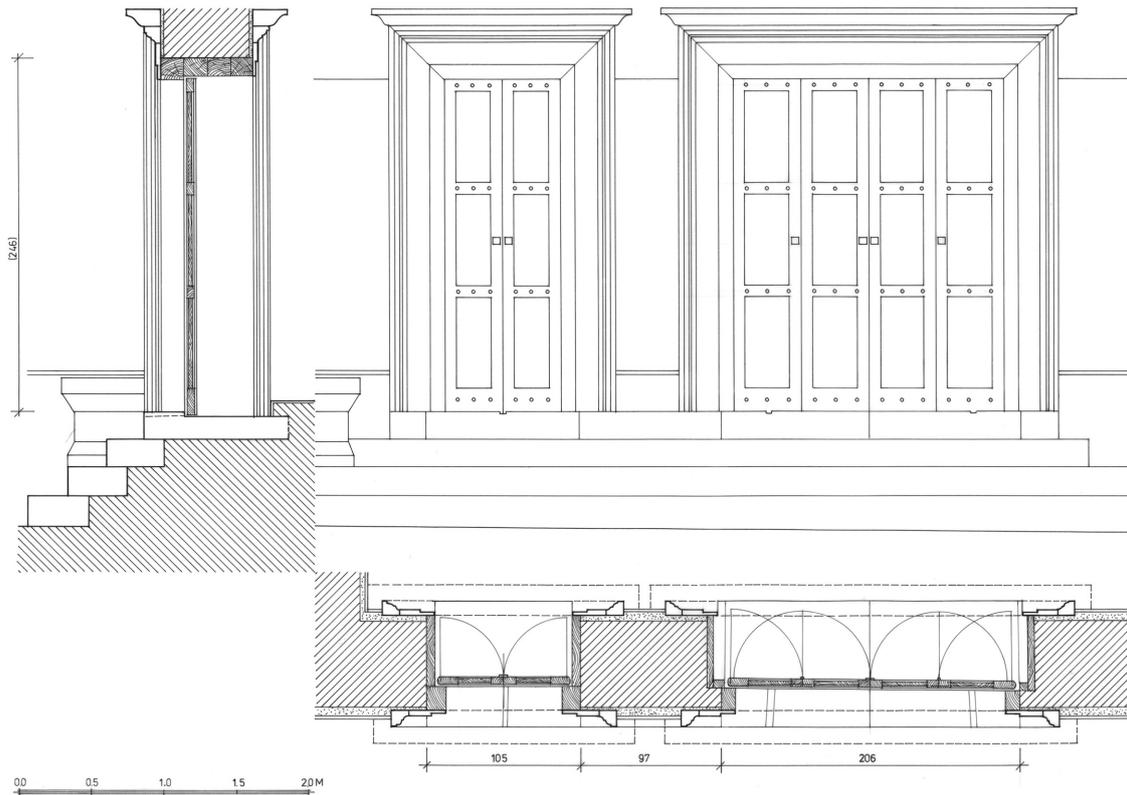


Abb. 11 WE 6, Rekonstruktion der Türen in den Apsidensaal 8.

wand zeigt. Eine vollständig aus Holz gebaute Treppe gab es im Raum 18 der WE 5, von der sich ein Putzabdruck an der Ostwand erhalten hat.

Ein hölzerner Wandschrank ist durch eine Putzkante für den Raum 31b (Abb. 13 und 14) bezeugt, kleine Bronzescharniere³² stammen wohl von dessen Türen, aber auch die Aedikula in der Wandmitte kann mit Türen verschließbar gewesen sein. Darüber hinaus waren viele Möbel wie Truhen, Regale, Speisebetten, Tische und Stühle aus Holz gefertigt, teilweise wohl aus kostbaren Holzarten wie Zedern etc.

Wie diese Zusammenstellung zeigt, war Holz in den kaiserzeitlichen Wohnhäusern in Ephesos ein vielfach eingesetztes Material und ist in seiner Häufigkeit neuzeitlichen Baugewohnheiten vor dem Betonzeitalter vergleichbar. Bemerkenswert ist die Wahl von Holz als Material für die Architravbalken in den Peristylhöfen³³. Das unterscheidet sich von dem Befund an älteren hellenistischen Häusern, wie der Residenz oberhalb des Theaters³⁴, vor allem aber von Häusern in Pergamon³⁵, während in Priene³⁶ und Delos³⁷ Werksteingebälke ebenfalls selten sind. Die höheren Kosten für Marmor dürften kaum der Grund sein, da die übrige Ausstattung der Hanghäuser ausgesprochen kostspielig war. Der Anlass für



Abb. 12 WE 6, Peristylhof 31a Ostwand, Fenster zum Caldarium M1 mit Abdruck des Holzrahmens und Glasresten.



Abb. 13 WE 6, Blick in den Raum 31b mit Aedikula und Sockel für Wandschrank.

die Wahl der Holzarchitrave kann aber die bessere Widerstandsfähigkeit von Holz im Fall von Erdbeben sein. Ephesos war in tiberischer Zeit von einem schweren Erdbeben getroffen worden. Die Bauphase I im Hanghaus 2 wurde kurz nach dieser Katastrophe³⁸ ausgeführt, und man wollte vermutlich Schäden in Zukunft minimieren.

Der Holzbedarf im Bauwesen war groß, da aber die aus Holz gefertigten Konstruktionen eine Nutzungsdauer von bis zu 150 Jahren hatten³⁹, wurden die Holzvorkommen, die zwischenzeitlich nachwachsen konnten, nur bedingt nachhaltig dezimiert. Der Holzverbrauch für Bauten ist m. E. deshalb nur begrenzt als Ursache für die Vernichtung der Wälder in der Antike zu sehen. Dafür ist hingegen wohl überwiegend der täglich anfallende Bedarf an Holz zum Heizen und Kochen sowie für den Betrieb der Hypokaustheizungen verantwortlich. Den größten Bedarf hatten sicher die großen öffentlichen Thermenanlagen; allein in Ephesos existierten sieben Bäder. Sie standen der Allgemeinheit zur Verfügung und wurden mehr oder weniger täglich von der Bevölkerung besucht. Die Bäder mussten systembedingt rund um die Uhr geheizt werden.

Daneben gab es aber auch erstaunlich viele

private Bäder in den Wohnhäusern, wie das Beispiel des H2 zeigt. Dort wurden vier Badeanlagen identifiziert: das Bad in der Ostportikus der WE 6, das Bad an der Nordseite des Peristylhofes in der WE 7, das Bad im Obergeschoß der WE 6 und WE 7 sowie das Bad in der WE 1 (Abb. 1). Das Bad im Ostumgang der WE 6 (Abb. 15) bestand aus den drei Räumen M1, M2 und M3, die beiden Warmbaderäume M1 und M2 hatten ein Hypokaustum und eine Wandtubulatur, die von zwei Praefurnien aus beheizt werden konnten. Eine ähnliche Badeanlage nahm die Nordseite des Peristylhofes 38b in der WE 7 ein; da sie sozusagen im Obergeschoß über den Tabernen lag, ist sie weitgehend zerstört; das Praefurnium lag im Raum 38d. Ebenfalls erstaunlicherweise im Obergeschoss lag die Badeanlage, die ab Bauphase IV in einem Wohnbereich über den WE 6 und WE 7 installiert worden war. Das Praefurnium wurde vom Raum 32c aus beheizt. Ein Hypokaustum befand sich im Raum 36c.1 über einem Tonnengewölbe, dieser Raum war zusätzlich durch Wandtubulaturziegel ausgesprochen gut geheizt. Der Nachbarraum 36d.1 hatte einen Kaskadenbrunnen und vermutlich ein Wasserbecken. Da diese mehrräumigen Badeanlagen an den Peristylhöfen und in der

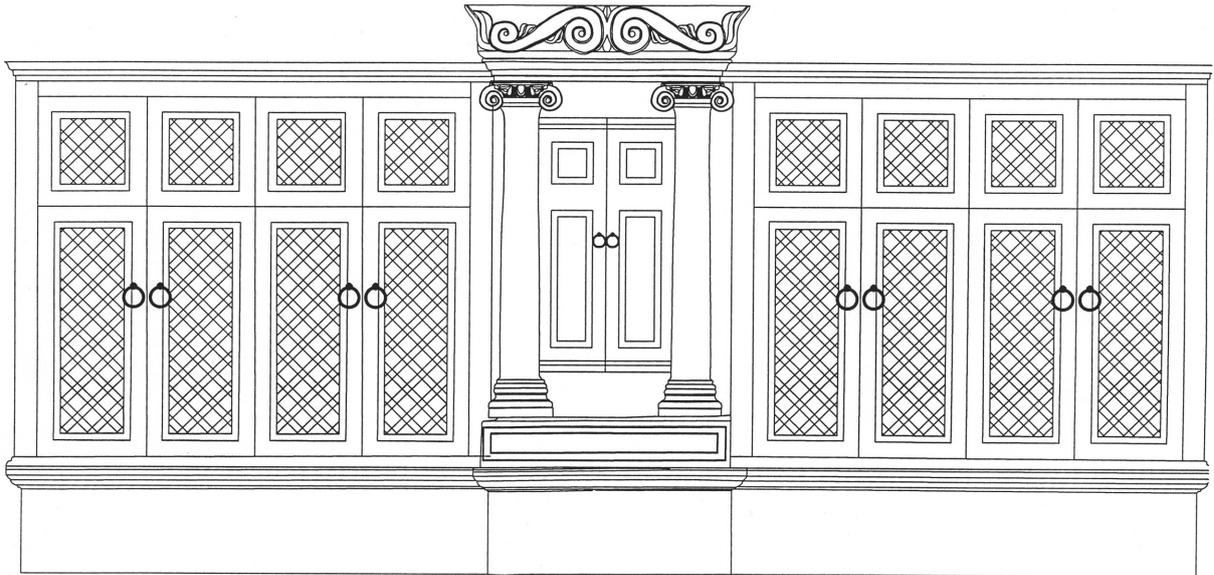


Abb. 14 WE 6, Raum 31b, Rekonstruktion des Wandverbaus mit der Aedikula.

Nähe der Repräsentationsräume angelegt wurden, sind sie als deren Bestandteil zu interpretieren; sie wurden im Rahmen von Gästeempfangen und Festmählern genutzt⁴⁰. Anders ist die Situation des Bades im Raum SR 3 in der WE 1. Dieses Bad hatte nur einen Baderaum mit einem großen Warmwasserbecken und einem Labrum für kaltes Wasser, in dem sich die verschiedenen Badeabläufe abspielten. Ob der Verteilerraum SR 7 als Apodyterium genutzt wurde, wie G. Wiplinger vermutet, und ob das Bad in seiner letzten Bauphase auch extern genutzt werden konnte, kann hier vernachlässigt werden.

Außer den Bädern gab es im H2 auch mit Hypokaustanlagen beheizte Wohnräume (Abb. 1), und zwar den Raum 26 in der WE 5 und den Raum 36d in der WE 6. Der große Apsidensaal 8 und der anschließende Stuckraum 8a hatten zwar ein Hypokaustsystem⁴¹, welches aber aufgrund des bislang rätselhaften Befundes seines Praefurniums nur eingeschränkt als Heizung interpretiert werden kann. Die kleine Kammer 8c hinter der Apside konnte von einem Praefurnium am Ende einer Kellertreppe im Raum 22 der WE 4 beheizt werden. Da der Raum nur mit einer hoch gelegenen kleinen Luke mit dem Raum 8b verbunden war und in ihm durch Hypokausten und Wandtubulatur eine hohe Raumtemperatur erzielt werden konnte, fungierte er wahrscheinlich als Warmluftspeicher, von dem drei Tonrohre in der Decke warme Luft in Räume der Obergeschosse leiteten⁴². Da auch in den Ecken der Warmbaderäume M1 und M2 auffallend viele Tonrohre nach oben

führen, können sie teils als Rauchabzug, teils aber ebenfalls als Warmluftheizung für einen Obergeschossraum genutzt worden sein.

Eine im Kontext des Kolloquiums wichtige Frage betrifft den Holzverbrauch. Da das H2 im Zentrum von Ephesos liegt und keine ausgedehnten Lager Räume zur Verfügung standen, wurde für das Betreiben der Heizanlagen eher Holzkohle und nicht Holz verwendet. Holzkohle hat ein geringeres Volumen und Gewicht und ist damit bei Transport und Lagerung effizienter als Holz. Außerdem fehlen in den Hypokaustanlagen und Praefurnien in H2 Spuren der Versottung, die beim Verbrennen von Holz auftreten. H. Lehar, der die Beheizung von rekonstruierten Hypokaustanlagen in den Nordprovinzen intensiv studiert hat, vertritt überzeugend die Meinung, dass diese Anlagen nur bei der Verwendung von Holzkohle gut funktionierten. Aus den Heizversuchen geht aber auch hervor, dass die Hypokaustanlagen nur im Dauerbetrieb funktional waren. Das lässt den Schluss zu, dass die Bäder – zumindest im Winterhalbjahr – ständig geheizt wurden, die Wohnräume hingegen nur nach Bedarf in kalten Winterperioden. Dazu fehlen allerdings konkretere Nachrichten und Befunde.

Um eine ungefähre Vorstellung vom Holzverbrauch zu geben, soll abschließend einerseits der Holzverbrauch für die Dach- und Deckenkonstruktion über dem sog. Marmorsaal 31 und andererseits der Holzverbrauch für die Beheizung des Bades in der WE 6 ermittelt werden. Für die

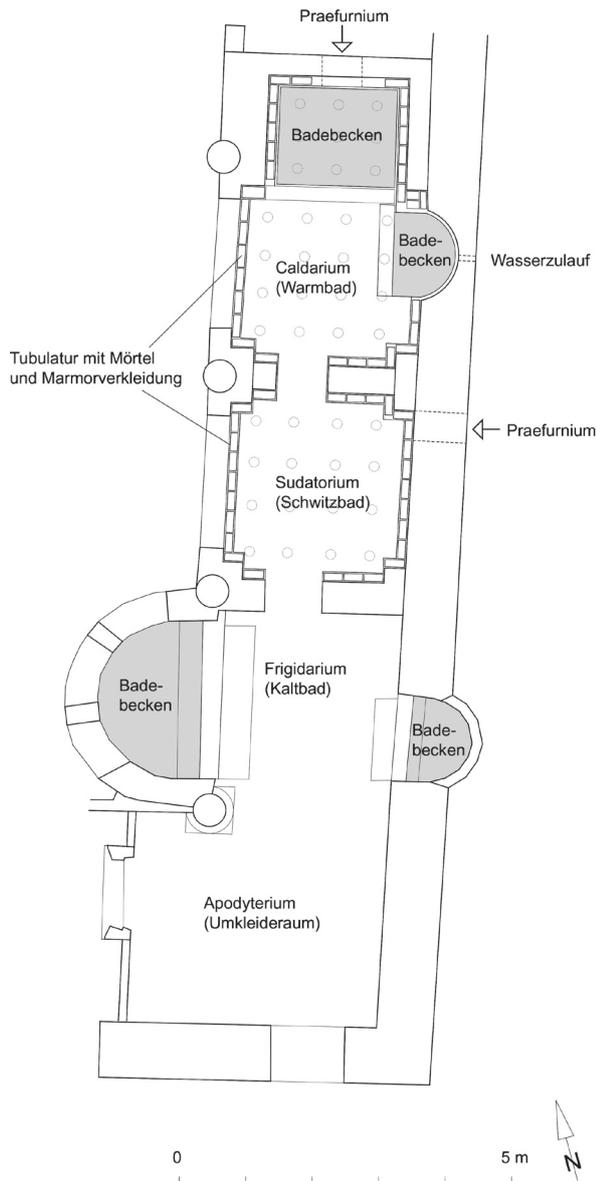


Abb. 15 WE 6, Bad in der Ostportikus.

Ermittlung des erforderlichen Bauholzes für den Marmorsaal 31 diente die oben erwähnte Dachkonstruktion über der nordwestlichen Stoa der Agora in Thasos als Berechnungsgrundlage. Die Halle ist mit einer lichten Weite von 12,63 m nur wenig weiter als der Marmorsaal, dessen Spannweite 11,70 m betrug. Für die 97,95 m lange Halle in Thasos wurde ein Holzbedarf von etwa 600 m³ errechnet⁴³. Für den 15,7 m langen Marmorsaal ergibt sich somit ein Holzbedarf von etwa 100 m³.

Der Holzverbrauch für das Heizen des Bades in der Ostportikus mit den hypokaustierten Räumen M1 und M2, die zusätzlich mit Wandtubulaturen ausgestattet waren, lässt sich sehr grob

nach der Kalkulation von H. Lehar für rekonstruierte Heizungsanlagen in den Nordprovinzen⁴⁴ auf etwa 43 m³ für ein Winterhalbjahr berechnen. Für eine Gegenüberstellung ist zu berücksichtigen, dass die Konstruktion über dem Marmorsaal etwa 150 Jahre bestand, das Holz also nur einmal in dieser Zeit gefällt werden musste. Der Bedarf an Heizmaterial für das Bad in der WE 6 für dieselbe Zeit von 150 Jahren ergibt $43 \text{ m}^3 \times 150 = 6450 \text{ m}^3$ Holz und damit ein Vielfaches von der Konstruktion des Marmorsaales.

Für den antiken Raubbau an den Holzvorkommen ist sicher der Bedarf an Bauholz im öffentlichen und privaten Bereich sowie für den Schiffsbau verantwortlich. Der Bedarf an Holz als Brennmaterial für Hypokaustheizungen und andere Feuerstellen zum Heizen und Kochen war aber zweifellos um ein Vielfaches größer und ist offenbar als Hauptursache für das Verschwinden der Wälder in weiten Teilen des Römischen Imperiums in der Antike und Spätantike anzusehen.

Anmerkungen

- ¹ Generell zum H2: Krinzing 2002. Als Abschlusspublikationen sind bislang erschienen zu WE 1 und WE 2 Krinzing 2010; zur WE 4 Thür 2005; zur WE 6 Thür/Rathmayr 2014; zur WE 7 Rathmayr 2016.
- ² Karwiese 1985; Ladstätter 2002; Thür 2014a, 137.
- ³ Thür 2011a; Thür 2011c.
- ⁴ Thür 2014b, 175–177.
- ⁵ Rathmayr 2009; Rathmayr 2014a, 846–849.
- ⁶ Thür 2014c, 849–853.
- ⁷ Thür 2014d, 127–130.
- ⁸ Thür 2014e, 131–134.
- ⁹ Thür 2005.
- ¹⁰ Rathmayr 2016, Kap. XXIII.
- ¹¹ Hodge 1960; Meiggs 1982; siehe auch Kienlin 2011.
- ¹² Herold 1988.
- ¹³ Konzelj/Wurch-Konzelj 2011, 157–170.
- ¹⁴ Thür 2011a; Thür 2014b, 175–177.
- ¹⁵ Die graphische Rekonstruktion dieser Decke erarbeitete I. Iliev, der auch die Visualisierung des Marmorsaales sowie des westlich angrenzenden Bereiches und auch der WE 4 erstellte.
- ¹⁶ Die Visualisierungen wurde in Kooperation mit der heute nicht mehr existierenden Kommission für wissenschaftliche Visualisierungen an der Akademie der Wissenschaften in Wien von I. Iliev ausgeführt (siehe auch <http://www.ivan-iliev.eu/> unter der Rubrik „Visual. Projects“). [Zugriff: 14.12.2016].
- ¹⁷ Koller 2014, 234, 246.
- ¹⁸ Thür 2011b.

- ¹⁹ Hoffmann/Wulf-Rheidt 2004.
- ²⁰ Hoepfner/Brands 1996.
- ²¹ Thür 2014b, 177. Die Decke wurde in Bauphase III durch ein Tonnengewölbe ersetzt.
- ²² Thür 2005, 75 Abb. 15.
- ²³ Thür 2005, 78.
- ²⁴ Seitliche Scharniere, wie sie bei neuzeitlichen Türen verwendet werden, kommen im H2 nicht vor; ihre Existenz in der Antike ist umstritten, sie sind bislang nicht sicher nachzuweisen.
- ²⁵ Auch die Eingangstür in die WE 4 hatte einen Marmorrahmen, dazu Thür 2005, 157, 163 (A4) 180.
- ²⁶ Die Eingangstür in die WE 6 von der Alytarchenstoa her hatte einen Marmortürrahmen, zwei weitere Marmorrahmen waren im Peristylhof 31a in der Fortsetzung des Brunnenbeckens vor der Südkolonnade in der West- und Ostportikus eingesetzt.
- ²⁷ Abweichend von den rekonstruierten Balken, dürften sie aber aus mehreren Teilen zusammen gesetzt gewesen sein und einen Anschlag für die Türflügel gebildet haben.
- ²⁸ Wiplinger 2015, 693 f.
- ²⁹ Wiplinger 2015, 691–693.
- ³⁰ Rathmayr 2014b, 640.
- ³¹ Thür 2011b.
- ³² Rathmayr 2014b, 640.
- ³³ Auch in anderen kaiserzeitlichen Peristylhäusern in Ephesos wie der Domus im H1 (Lang-Auinger 1996) und dem Peristylhaus der Insula M01 an der Ecke Marmor-/Kuretenstraße (Boulasikis 2005) wurden keine Werksteingebälke gefunden; vgl. dazu auch Gamper 2013, 87–107 und 182–186.
- ³⁴ Baier 2013, 27–29.
- ³⁵ Steinerne Gebälke wurden in Pergamon in den Peristylhöfen der Gebäudegruppe I der Basileia (Gamper 2013, 20), im Peristylhaus II an der unteren Agora (Pinkwart/Stammnitz 1984, 26–29, 107 f.) im Haus des Attalos (Wulf-Rheidt 2011, 263 f.; Gamper 2013, 49–51), im Bau Z (Radt 1992, 355; Bachmann 2004, 220 f., Gamper 2013, 71) und im Komplex VII der Stadtgrabung (Wulf 1999, 23–26. 43 f., 49; Gamper 2013, 59 f.) gefunden.
- ³⁶ Gamper 2013, 15.
- ³⁷ Trümper 1998, 43.
- ³⁸ Die untere Agora, die gerade neu gebaut wurde, war ebenfalls schwer betroffen, dazu s. Scherrer/Trinkl 2006, 24–27.
- ³⁹ Die Decken- und Dachkonstruktion über dem Marmorsaal 31 bestand von 120 n. Chr. bis zur Zerstörung zwischen 262 und 270 n. Chr.
- ⁴⁰ Vgl. Dickmann 1999, 256–267.
- ⁴¹ Thür 2014f, 221–223.
- ⁴² Diese Interpretation verdanke ich einem Gespräch mit Herrn H. Lehar.
- ⁴³ Konzelj/Wurch-Konzelj 2011, 168.
- ⁴⁴ Lehar 2012.

Abbildungsnachweis

- Abb. 1 K. Koller 1201 nach ÖAI PlanNr. 1963-1 4/97; © ÖAW.
- Abb. 2; 7; 15 I. Adenstedt; © ÖAW.
- Abb. 3 Archiv; ÖAI.
- Abb. 4–6 I. Iliev; © ÖAI.
- Abb. 8–9; 12 Foto: Verfasserin; © ÖAW.
- Abb. 10; 13 Foto: N. Gail; © ÖAW.
- Abb. 11 A. Pyszkowski. © ÖAW.
- Abb. 14 U. Quatember; © ÖAW.

L i t e r a t u r

- Bachmann 2004
M. Bachmann, Bau Z in Pergamon. Bericht über die 42. Tagung für Ausgrabungswissenschaft und Bauforschung in München (Bonn 2004) 214–225.
- Baier 2013
C. Baier, Attolitur monte Pione. Neue Untersuchungen im Stadtviertel oberhalb des Theaters von Ephesos. Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Institutes 82, 2013, 23–68.
- Boulasikis 2005
D. Boulasikis, Studien zum ephesischen Wohnbau an der Insula M01 (Wien 2005).
- Dickmann 1999
J.-A. Dickmann, Domus frequentata. Anspruchsvolles Wohnen im pompejanischen Stadthaus. Studien zur antiken Stadt 4 (München 1999).
- Gamper 2013
K. Gamper, Werksteinarchitektur im Kontext privater Wohnbauten Kleinasiens (Diplomarbeit Wien 2013). <http://ubdata.univie.ac.at/AC10764484> [Zugriff: 28.07.2016].
- Herold 1988
K. Herold, Die Bergung geschnitzter Holzbalken. Anzeiger der phil.-hist. Klasse der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 125, 1988, 99–103 Abb. 1–11.
- Hodge 1960
H. T. Hodge, The Woodwork of Greek Roofs (Cambridge, New York etc. 1960).
- Hoepfner/Brands 1996
W. Hoepfner/G. Brands, Basileia. Die Paläste der hellenistischen Könige. Internationales Symposium in Berlin vom 16. 12. 1992 bis 20. 12. 1992 (Mainz 1996).

Hoffmann/Wulf-Rheidt 2004

A. Hoffmann/U. Wulf-Rheidt, Die Kaiserpaläste auf dem Palatin in Rom (Mainz 2004).

<http://www.ivan-iliev.eu/> unter Rubrik „Visual Projects“ [Zugriff: 27.08.2016].

Karwiese 1985

St. Karwiese, Das Beben unter Gallien und seine anhaltenden Folgen. In: M. Kandler (Hrsg.), Lebendige Altertumswissenschaft. Festgabe zur Vollendung des 70. Lebensjahres von Hermann Vetters (Wien 1985) 126–131.

Kienlin 2011

A. v. Kienlin (Hrsg.), Holztragwerke der Antike. Byzanz 11 (Istanbul 2011).

Knibbe/İplikcioğlu 1981/1982

D. Knibbe/B. İplikcioğlu, Neue Inschriften aus Ephesos VIII. Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Institutes 53, 1981/1982, 87–150.

Koller 2014

K. Koller, Marmorausstattung. In: Thür/Rathmayr 2014, 227–254.

Konzelj/Wurch-Konzelj 2011

T. Konzelj/M. Wurch-Konzelj, Das Holztragwerk der nordwestlichen Stoa der Agora von Thasos. In: Kienlin 2011, 137–170.

Krinzinger 2002

F. Krinzinger (Hrsg.), Das Hanghaus 2 von Ephesos. Studien zu Baugeschichte und Chronologie. Archäologische Forschungen 7 (Wien 2002).

Krinzinger 2010

F. Krinzinger (Hrsg.), Hanghaus 2 in Ephesos. Die Wohneinheiten 1 und 2. Baubefund, Ausstattung, Funde. Forschungen in Ephesos VIII 8 (Wien 2010).

Ladstätter 2002

S. Ladstätter, Die Chronologie des Hanghauses 2. In: Krinzinger 2002, 26–39.

Lang-Auinger 1996

C. Lang-Auinger, Hanghaus 1 in Ephesos. Der Baubefund. Forschungen in Ephesos VIII, 3 (Wien 1996).

Lehar 2012

H. Lehar, Die römische Hypokaustheizung – Berechnungen und Überlegungen zu Leistung, Aufbau und Funktion (Aachen 2012).

Meiggs 1982

R. Meiggs, Tree and Timber in the Ancient Mediterranean World (Oxford 1982).

Pinkwart/Stammnitz 1984

D. Pinkwart/W. Stammnitz, Peristylhäuser westlich der unteren Agora. Altertümer von Pergamon XIV (Berlin 1984).

Radt 1992

W. Radt, Pergamon. Vorbericht über die Kampagne 1991. Archäologischer Anzeiger 1992, 239–368.

Rathmayr 2009

E. Rathmayr, Das Haus des Ritters C. Flavius Furius Aptus. Beobachtungen zur Einflussnahme von Hausbesitzern an Architektur und Ausstattung in der Wohneinheit 6 des Hanghauses 2 in Ephesos. Istanbul Mitteilungen 59, 2009, 307–336.

Rathmayr 2014a

E. Rathmayr, Die Besitzerfamilie. In: Thür/Rathmayr 2014, 846–849.

Rathmayr 2014b

E. Rathmayr, Kleinfunde. In: Thür/Rathmayr 2014, 640.

Rathmayr 2016

E. Rathmayr (Hrsg.), Hanghaus 2 in Ephesos. Die Wohneinheit 7. Baubefund, Ausstattung, Funde. Forschungen in Ephesos VIII, 10 (Wien 2016).

Scherrer/Trinkl 2006

P. Scherrer/E. Trinkl, Die Tetragonos Agora in Ephesos. Forschungen in Ephesos XIII, 2 (Wien 2006).

Schneider/Wulf-Rheidt 2011

P. I. Schneider/U. Wulf-Rheidt (Hrsg.), Lichtkonzepte in der vormodernen Architektur. Diskussionen zur Antiken Bauforschung 10 (Regensburg 2011).

Thür 2005

H. Thür, Hanghaus 2 in Ephesos. Die Wohneinheit 4. Baubefund, Ausstattung, Funde. Forschungen in Ephesos VIII, 6 (Wien 2005).

Thür 2011a

H. Thür, Zur Dach- und Deckenkonstruktion des Marmorsaales 31 der Wohneinheit 6 im Hanghaus 2 von Ephesos. In: Kienlin 2011, 235–245.

Thür 2011b

H. Thür, Licht in den Festsälen des C. Flavius Furius Aptus. In: Schneider/Wulf-Rheidt 2011, 227–245.

Thür 2011c

H. Thür, Eine geschnitzte Holzbalkendecke aus dem Festsaal des C. Flavius Furius Aptus im Hanghaus 2 in Ephesos. In: P. Scherrer (Hrsg.), Lignum. Holz in der Antike. Keryx 1 (Graz 2011) 197–205.

- Thür 2014a
H. Thür, Zerstörung und Aufgabe. In: Thür/Rathmayr 2014, 137.
- Thür 2014b
H. Thür, Decken. In: Thür/Rathmayr 2014, 175–177.
- Thür 2014c
H. Thür, Die WE 6: Vereinshaus eines dionysischen Kultvereins? In: Thür/Rathmayr 2014, 849–853.
- Thür 2014d
H. Thür, Rekonstruktion der Bauphase II. In: Thür/Rathmayr 2014, 127–130.
- Thür 2014e
H. Thür, Rekonstruktion der Bauphase III. In: Thür/Rathmayr 2014, 131–134.
- Thür 2014f
H. Thür, Heizungsanlagen. In: Thür/Rathmayr 2014, 221–223.
- Thür 2015
H. Thür, Peristylgärten in Ephesos? In: C. Şimşek/B. Duman/E. Konakçı (Hrsg.), Mustafa Büyükkolancı'ya Armağan. Essays in Honour of Mustafa Büyükkolancı (Istanbul 2015) 641–654.
- Thür/Rathmayr 2014
H. Thür/E. Rathmayr, Hanghaus 2 in Ephesos. Die Wohneinheit 6. Baubefund, Ausstattung, Funde. Forschungen in Ephesos VIII, 9 (Wien 2014).
- Trümper 1998
M. Trümper, Wohnen in Delos. Eine baugeschichtliche Untersuchung zum Wandel der Wohnkultur in hellenistischer Zeit. Internationale Archäologie 46 (Leidorf 1998).
- Vetters 1988
H. Vetters, Ephesos 1986/87. Vorläufiger Grabungsbericht. Anzeiger der phil.-hist. Klasse der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 125, 1988, 85–126.
- Wiplinger 2015
G. Wiplinger, Die Türen in den Wohneinheiten 1 und 2 des Hanghauses 2 in Ephesos. In: C. Şimşek/B. Duman/E. Konakçı (Hrsg.), Mustafa Büyükkolancı'ya Armağan. Essays in Honour of Mustafa Büyükkolancı (Istanbul 2015) 689–706.
- Wulf 1999
U. Wulf, Die hellenistischen und römischen Wohnhäuser von Pergamon. Altertümer von Pergamon XV 3 (Berlin 1999).
- Wulf-Rheidt 2011
U. Wulf-Rheidt, „Die alte Herrlichkeit der Stadt des Attalos vor dem staunenden Blick emporzaubern“ - Das Pergamon-Panorama von 1886 (Berlin 2011).
- Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Hilke Thür
ÖAW – Institut für Kulturgeschichte der Antike
Hollandstraße 11-13
1020 Wien
Österreich
hilke.thuer@oeaw.ac.at*

TAGUNGSPROGRAMM

17.10.2014 - Freitag

10:00 – 10:30 Begrüßung durch den Bürgermeister von Rheinbach, Stefan Raetz, vertreten durch Claus Wehage

Einführung in das Tagungsthema: Tünde Kaszab-Olschewski

10:30 – 11:00 Silke Lange (NL), Holzforschungen in der Limesregion zwischen Utrecht und Voorburg

11:00 – 11:30 Julia Chorus (NL), Building timber auxiliary forts in the Lower Rhine Delta of the Netherlands from c. AD 40-140

11:30 – 12:00 Pauline van Rijn / Monica Dütting / Laura I. Kooistra (NL), Wood Supply for the Roman Army from c. AD 40-140 in the Lower Rhine Delta of the Netherlands

Mittagspause 12:00 – 13:30

Besichtigung der Solaren Trocknung, der Biomasse-Heizanlage und der Gewächshäuser der Campus mit Herrn Dr. Thorsten Kraska

13:30 – 14:00 Gabriele Schmidhuber-Aspöck (D), Zur Rekonstruktion eines römischen Lastschiffes im LVR-Archäologischen Park Xanten

14:00 – 14:30 Michael Herchenbach und Jutta Meurers-Balke (D), Die Waldgeschichte am Niederrhein in der Römerzeit

14:30 – 15:00 Ursula Tegtmeier (D), Holznutzung in der Colonia Claudia Ara Agrippinensium (CCAA-Köln) - Aktuelle Forschungsergebnisse

Kaffeepause 15:00 – 16:00

16:00 – 16:30 Thomas Frank (D), Häfen, Schiffe, Brücken, Fässer - Dendrochronologische Untersuchungen zu mobilen und immobilien römerzeitlichen Hölzern des Rheinlandes

16:30 – 17:00 Peter Herz (D), Holz als Werkstoff und Energielieferant. Allgemeine Überlegungen

17:00 – 17:30 Stephan Schütte (D), Vom Römer-lager zum FFH-Gebiet. Nutzungs- und Kulturgeschichte des Kottenforstes bei Bonn

Abendprogramm: geselliges Beisammensein in einem Rheinbacher Lokal.

18.10.2014 - Samstag

10:00 – 10:30 Klaus Grewe (D), Holz als Hilfsmittel beim Bau der römischen Eifelwasserleitung

10:30 – 11:00 Tobias Runkel (D), Hinweis auf eine römische Deuchelleitung in Oberaden

11:00 – 11:30 Alexander Reis (D), Silvanus als Saltuarius? Zur Wald- und Holznutzung am Mainlimes

11:30 – 12:00 Julia Weidemüller (D), Das Jahrring-archiv im Holz. Aschheims Brunnen und ihre Geschichte

Mittagspause 12:00 – 13:30

Kurzfilm: Rekonstruktion des Fasses vom Magdalensberg.

13:30 – 14:00 Ingrid Tamerl (A), Das Holzfass und das Fassbindergewerbe in der römischen Antike

14:00 – 14:30 Simone Benguerel (CH), Holzbaubefunde in Eschenz/Tasgetium

14:30 – 15:00 Sebastian Nemestothy / Michael Grabner / Hans Reschreiter (A), Erkenntnisse der Wald- und Holznutzung im prähistorischen Hallstatt - Beispiele für andere Funde aus der Römischen Antike

Kaffeepause 15:00 – 15:30

15:30 – 16:00 Hilke Thür (A), Holz im „Hanghaus 2“ in Ephesos

16:00 – 16:30 Hannes Lehar (A), Römische Heizsysteme und deren Verbrauch - Wie viel Wald frisst die Heizung einer römischen Stadt?

16:30 – 17:00 Günter Stangl (A), Immer Ärger mit dem Wald - Der Wald im taktischen Einsatz gegen römische Heere

17:00 – 17:30 Abschlussdiskussion; Fazit

Posterpräsentationen:

Pauline van Rijn / Monica Dütting (NL), Roman wickerwork fish traps from The Netherlands

Marjolein van der Linden /Silke Lange (NL), Dating the Roman road near Bunnik, The Netherlands

Wald- und Holznutzung in der römischen Antike

Tünde Kaszab-Olschewski und Ingrid Tamerl (Hrsg.)

Holz war seit prähistorischen Zeiten ein wichtiger, ja unentbehrlicher Rohstoff mit vielfältigen Arten der Verwendung. Dies gilt im Besonderen auch für die Römerzeit, der dieser Band im Schwerpunkt gewidmet ist. Allerdings wird der aktuelle Stand der Forschungen zum Holz seiner wirklichen Bedeutung in der antiken Lebenswelt immer noch nicht gerecht. Dies ist leicht erklärlich – Holz hat sich nur in den wenigsten Fällen im Boden erhalten und wurde in den schriftlichen Quellen wegen seiner Selbstverständlichkeit im täglichen Leben nur nebenbei genannt.

Jutta Meurers-Balke, der dieser Band gewidmet ist, und ihr Team vom Labor für Archäobotanik der Universität zu Köln haben sich in zahlreichen Arbeiten um die Rekonstruktion der Waldgeschichte zur Römerzeit sowie die Dokumentation und Interpretation von Pflanzen- und Holzfunden aus der römischen Antike verdient gemacht. Zu Ehren von Frau Meurers-Balke fand im Oktober 2014 unter Leitung der Herausgeberinnen eine internationale Tagung zum Thema "Wald- und Holznutzung in der römischen Antike" auf dem Rheinbacher Campus der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Bonn statt. Mit dem vorliegenden Band, in dem die meisten Vorträge der Tagung sowie die Laudatio von A.J. Kalis anlässlich der Verabschiedung von Jutta Meurers-Balke in Schriftform vorgelegt werden, wird das immense historische Potential römischer Holzfunde und botanischer Reste in eindrucksvoller Weise erkennbar.



Dr. Tünde Kaszab-Olschewski M.A. studierte in Köln und Bonn mit Schwerpunkt Provinzialrömische Archäologie. Ihr Forschungsinteresse gilt dem zivilen Alltagsleben der Nordwestprovinzen und dessen materiellen und immateriellen Hinterlassenschaften, so auch den organischen Relikten. Sie ist Lehrbeauftragte, Publizistin und verfügt über eine langjährige Erfahrung als Grabungsleiterin. Derzeit bekleidet sie die Position der kaufmännisch-technischen Niederlassungsleitung bei einer Grabungsfirma in Bayern.



Frau Mag. Ingrid Tamerl studierte Klassische und Provinzialrömische Archäologie an der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck (Österreich). Die Autorin verfügt über reiche Grabungserfahrung; ihr derzeitiges Arbeitsgebiet liegt überwiegend im bayerischen Raum.

Die Beschäftigung mit römischen Holzfässern im Rahmen ihrer Diplomarbeit weckte das Interesse an Holzfunden im archäologischen Kontext und speziell am Fassbinderhandwerk, nicht nur in der römischen Antike.

Propylaeu
FACHINFORMATIONSDIENST
ALTERTUMSWISSENSCHAFTEN

ISBN 978-3-945663-11-0

ISSN 2566-5340

DGUF Verlag Kerpen-Loogh

Verlag Deutsche Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte e.V. (DGUF)

