

# Holz im mittelalterlichen München. Dendroarchäologische Untersuchungen zu einem universellen Rohstoff

Von Bernhard Muigg und Franz Herzig

## EINLEITUNG

Holz war ein wichtiger Rohstoff für den mittelalterlichen Menschen. Es war in der Vergangenheit in Mitteleuropa in nahezu allen Lebenssituationen präsent und trat in seiner Rolle erst mit der Entwicklung von modernen Ersatzstoffen zurück. Grundlegend können mit Bau-, Werk- und Brennmaterial die drei Hauptverwendungszwecke von Holz für den Menschen herausgestellt werden.

Die Beschäftigung der archäologischen Wissenschaft mit erhaltenen Holzobjekten aus vergangenen Epochen blickt auf eine längere, wenn auch äußerst lückenhafte Geschichte zurück. Nach ersten Sensationsfunden im 19. Jahrhundert<sup>1</sup> behielt die Holzarchäologie in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts keine maßgebliche Bedeutung in den archäologischen Disziplinen. Vielmehr trat sie, bedingt durch die komplexen Erhaltungsbedingungen für organisches Material und die daraus resultierende seltene Auffindung von Holz, in ihrer Rolle zurück und schaffte es nicht, sich dauerhaft im archäologischen Fächerkanon zu etablieren. Großen Bedeutungsaufschwung erfuhr die Beschäftigung mit archäologischen Hölzern erst wieder mit der Entwicklung der Dendrochronologie<sup>2</sup>. Die Einbeziehung von EDV-Anwendungen in die Analyse der Jahrringdaten ab Mitte der 1970er Jahre machte eine relativ schnelle Bearbeitung und Sammlung großer Datensätze möglich<sup>3</sup>. Die jahrgenaue Datierung durch die Dendrochronologie erbrachte für die archäologischen Fächer eine bis dahin unerreichte Genauigkeit, die bis heute von alternativen naturwissenschaftlichen Datierungsmethoden nicht annähernd erreicht werden kann. Durch verbesserte Grabungstechnik und neue Methoden der Nassholzkonservierung traten archäologisch geborgene Hölzer in den letzten Jahren vermehrt in den Fokus der Wissenschaft<sup>4</sup>.

Insbesondere für die Frühzeit Münchens im hohen Mittelalter sind datierte und datierende Holzfunde als chronologische Säulen von Bedeutung. Aber auch für den weiteren Verlauf des Mittelalters stellen archäologische Holzfunde eine wichtige Quellengattung im an-

sonsten durch Krieg, Wiederaufbau und Umbau stark dezimierten historischen Holzmaterial der bayerischen Landeshauptstadt dar. Neben der Relevanz für das bessere Verständnis chronologischer Abläufe liefern hölzerne Funde zahlreiche detaillierte Einblicke in das Alltagsleben der mittelalterlichen Bevölkerung Münchens, die aus dem gewöhnlichen archäologischen Fundmaterial nicht erschlossen werden können. Obwohl immer nur ausschnitthaft, bereichert hölzernes Fundmaterial unser Bild vergangener Epochen, etwa im Hinblick auf Bearbeitungstechnik und Ressourcennutzung. Der folgende Beitrag soll nach allgemeinen einführenden Kapiteln einen Einblick in die hölzerne Sachkultur des mittelalterlichen München geben und versucht damit, die damalige intensive Beziehung zwischen Mensch, Holz und Wald besser zu verstehen.

Archäologische Holzfunde sind – im Gegensatz zu den meisten anderen archäologischen Fundgattungen – sowohl Artefakte, also vom Menschen künstlich geformte Objekte, als auch Naturprodukte<sup>5</sup>. Genau dieses Zusammenspiel von anthropogen unbeeinflusstem Naturstoff und der menschlichen Prägung durch Selektion, Nutzungsdienlicher Veränderung, Umformung, Nutzung und Entsorgung bzw. Deponierung macht Holzfunde zu wichtigen Informationsträgern in Bezug auf das Verhältnis und die Wechselwirkung zwischen Mensch und Holz, Mensch und Wald sowie Mensch und Umwelt im weiteren Sinn.

## DENDROARCHÄOLOGIE

Die Bezeichnung „Dendroarchäologie“ wurde bereits 1962 eingeführt<sup>6</sup>. Sie verstand sich damals jedoch nur als Auswertungssystem dendrochronologischer Ergebnisse aus archäologischer Sicht. Das englischsprachige Pendant „dendroarchaeology“ bezeichnete ebenfalls lediglich die in der Archäologie angewandte Dendrochronologie<sup>7</sup>. In den 1980er Jahren prägte André Billamboz den Begriff der „Archäodendrologie“<sup>8</sup> mit dem bewussten Versuch, den engen thematischen Rahmen zu überwinden. Letztlich setzte sich der Begriff aber nicht

1 Stellvertretend Keller 1865; aktueller zusammengefasst bei Hagmann/Schlichtherle 2011, 16–33.

2 Für Mitteleuropa ist der Beginn der dendrochronologischen Forschung eng mit Bruno Huber verbunden (siehe unten „München als frühes Zentrum der archäologischen Dendrochronologie“).

3 In diesem Zusammenhang sei auf die Arbeit von H. C. Fritts zu „Tree rings and climate“ von 1976 verwiesen (Reprint 2001); Fritts 2001.

4 Siehe z. B. Mitt. DGAMN 2012.

5 Mit anderen Worten: „Holz hat gelebt. [...] Bäume reagieren auf ihre Umwelt und passen ihre Gestalt und ihr Wachstum an äußerliche Gegebenheiten an.“ Bleicher 2009, 11.

6 Hollstein 1984.

7 Billamboz 2009, 404.

8 Billamboz/Schlichtherle 1982.

durch. Dagegen erfuhr die ältere Bezeichnung einen Bedeutungswandel.

Im Zuge der modernen Dendroarchäologie werden naturwissenschaftliche Methoden der Jahrringbreiten-Messung und weiterführender statistischer Verfahren zur Rekonstruktion und Modellierung von Waldnutzung und Klima in vergangenen Epochen ebenso angewandt wie klassische Methoden der archäologischen Materialwissenschaften. Holzdimensionen, Jahrringverlauf und erhaltene Objektoberflächen werden genutzt, um Herstellungsprozesse, Verarbeitungs- und Rohstoffqualität zu untersuchen und weitere Rückschlüsse auf Produktionsabläufe, Rohstoffangebot und technologische Aspekte sowie Innovationen und Traditionen zu erzielen.

## HOLZERHALTUNG

Holz ist mit seinen chemischen Grundsubstanzen Holocellulose und Lignin ein leicht vergängliches und biologisch abbaubares organisches Material<sup>9</sup>, das nur unter bestimmten Umständen über lange Zeiträume konserviert bleibt.

Die Hauptursache für die Zersetzung von bodengelagertem Holz liegt im biochemischen Abbau durch Bakterien und Pilze bzw. deren Enzyme<sup>10</sup>. Die Geschwindigkeit des Zersetzungsprozesses ist von Faktoren wie Feuchte und Temperatur abhängig<sup>11</sup>.

Unter besonderen Umständen bleiben Hölzer weit über den üblichen Zeitraum nach dem Tod des Baumindividuums hinaus erhalten. Die meisten archäologischen Holzfunde stammen aus dem Feuchtmilieu, z. B. aus Zonen unterhalb des Grundwasserspiegels<sup>12</sup>. Der Grund für die Konservierung von Holz (und anderem organischem Material) liegt hier im dauerhaften Luftabschluss. Dieser verhindert die Zersetzung durch aerobe Mikroorganismen und verlangsamt den biologischen Abbau stark<sup>13</sup>. So können Hölzer Jahrtausende überdauern. Die erhaltenen Objekte sind wassergesättigt und in ihren physikalischen Eigenschaften nicht mehr mit rezentem Holz derselben Holzart und Form vergleichbar.

Die Sättigung mit Wasser und die Einlagerung mineralisierender Stoffe erhält die Zellstruktur weitestgehend. Dadurch bleibt die äußere Form des Artefakts bestehen und ermöglicht technomorphologische Beobachtungen (wie Bearbeitungsspuren, Hiebrichtungen etc.). Außerdem lässt die erhaltene Zellstruktur eine mikroskopische Holzartbestimmung zu.

## MÜNCHEN ALS FRÜHES ZENTRUM DER ARCHÄOLOGISCHEN DENDROCHRONOLOGIE

Der US-amerikanische Astronom Andrew Ellicott Douglass (1867–1962) gilt allgemein als Vater der modernen Dendrochronologie<sup>14</sup>. Er hatte 1901 mit der Messung von Jahrringbreiten begonnen, um den Zusammenhang zwischen elfjährig zyklischen Sonnenflecken und dem Wuchsverhalten der Gelbkiefer (*Pinus ponderosa*) zu untersuchen. 1929 gelangen die ersten Datierungen archäologisch geborgener Hölzer aus Pueblosiedlungen im Südwesten der USA<sup>15</sup>.

Die Adaptation und Weiterentwicklung der dendrochronologischen Datierungsmethode in Mitteleuropa ist eng mit dem langjährigen Leiter des Forstbotanischen Instituts der Universität München, Bruno Huber (1899–1969), verbunden. Huber war dort nach Ende des Zweiten Weltkriegs von 1947 bis 1969 tätig. Zuvor hatte er als Ordinarius an der Forstlichen Hochschule Tharandt (Sachsen) bereits die grundsätzliche Anwendbarkeit der Methodik an mitteleuropäischen Baumarten geklärt<sup>16</sup> und erste Erfahrungen mit prähistorischen Holzfunden von Grabungen im Vogtland gemacht<sup>17</sup>. Die Zusammenarbeit mit dem „Reichsbund für deutsche Vorgeschichte“ unter der Leitung von Hans Reinerth (1900–1990) führte ab 1939 zu Untersuchungen am Dümmer, Niedersachsen<sup>18</sup>, sowie an der sog. Wasserburg Buchau am Federsee<sup>19</sup>. Hubers holzanatomische bzw. pflanzenphysiologische Forschung wurde jedoch zugunsten „wehrwissenschaftlich-anwendungsbezogener“<sup>20</sup> Arbeiten zu Gerbstoffen und Batteriegehäusen ausgesetzt.

Nach seiner Berufung an die Universität München 1947 suchte Huber den wissenschaftlichen Kontakt zum

- 9 Mombächer 1988.
- 10 Unter normalen Umständen (ohne Bodenlagerung) setzen mechanische Faktoren wie Abrieb durch Wind, Staub und Wasser sowie Insektenfraß und Bohrgänge dem Material zu. Hinzu kommen fotochemische Abbauprozesse durch UV-Einstrahlung. Billamboz 2009, 402.
- 11 Billamboz 2009, 402–403.
- 12 Daneben kann eine Erhaltung durch dauerhafte Trockenheit, Permafrost oder Einlagerung von Metalloxiden gewährleistet sein, was aber in unseren Breiten nur in Einzelfällen vorkommt. Weiterführende Literatur zu Trockenheit: Fellmann 2009, 11; Lohwasser 2011, bes. 203; zu Permafrost: Polosmak/Seifert 1996; allgemeiner Überblick bei Parzinger 2011, 586–606; zur Erhaltung durch Salz: Reschreiter/Kowarik 2008; vgl. Herzig 2009, 227, Abb. 5; zu Metalloxiden: Nicol 1997, 19–20; ausführlicher: Billamboz 2009, 403.
- 13 Ähnliche Verhältnisse sind auch bei der Einlagerung in verdichtete Lehmböden gegeben. Billamboz 2009, 403.
- 14 Zur Forschungsgeschichte der Dendrochronologie siehe Billamboz/Tegel 2002, 10–13.
- 15 Douglass 1929.
- 16 Huber 1941.
- 17 Rump 2011.
- 18 Kossian 2003.
- 19 Huber/Holdheide 1942.
- 20 Rump 2011, 112.

1937 auf Bestreben Douglass' gegründeten Tree-ring Laboratory in Tucson, Arizona. Seit den frühen 1950er Jahren intensivierte sich die Arbeit mit archäologischem Fundmaterial aus Deutschland und der Schweiz. Die Zusammenarbeit mit Prähistorikern bei Ausgrabungen in Wauwil bei Luzern, Zug-Sumpf und Ehrenstein bei Ulm erbrachte größere Probenmengen, sodass Huber ab 1953 den Aufbau von Standardchronologien verfolgte. Bis 1962 gelang der Aufbau einer 1000-jährigen hessischen Eichenchronologie<sup>21</sup>. Auf einer Tagung in Warschau stellte die Münchner Forschungsgruppe um Huber die wenigen bis dahin erarbeiteten Jahrringchronologien für Europa vor<sup>22</sup>.

Der Trierer Dendrochronologe Ernst Hollstein (1918–1988), der in den 1960er Jahren intensiv am Aufbau einer Eichenjahrringchronologie für Westdeutschland arbeitete und 1967 eine 2500-jährige Chronologie vorlegen konnte<sup>23</sup>, sah in Bruno Huber einen Mentor. Dieser setzte sich für die Einstellung Hollsteins als Leiter der dendrochronologischen Abteilung am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität zu Köln ein<sup>24</sup>.

Nach der Entwicklung der Radiocarbon-Datierungsmethode zu Beginn der 1950er Jahre war die Münchner Forschungsgruppe um Bruno Huber maßgeblich an der Entwicklung der <sup>14</sup>C-Kalibrierungskurve beteiligt<sup>25</sup>.

Bruno Huber trat 1964 in den offiziellen Ruhestand. Wegen Unstimmigkeiten bei der Neubesetzung blieb er aber bis zu seinem Tod 1969 am Forstbotanischen Institut in München.

Nach Hubers Tod wurde eine Verlagerung der dendrochronologischen Forschung von München nach Hohenheim vollzogen, wo Bernd Becker (1940–1994), ein ehemaliger Mitarbeiter Hubers in München, den weiteren Aufbau mehrtausendjähriger Standardkurven intensivierte<sup>26</sup>. Diese bilden bis heute eine wichtige Grundlage für die moderne Dendrochronologie in Mitteleuropa<sup>27</sup>.

Der Standort München verlor mit dem Wegzug der dendrochronologischen Abteilung einen Forschungszweig, der mit Hubers Arbeitsgruppe Pionierleistungen in der Jahrringforschung erbracht hatte.

## HOLZFUNDAUFKOMMEN DES MITTELALTERS IN MÜNCHEN

Aus dem heutigen Stadtgebiet von München sind nur wenige Fundkomplexe mit erhaltenen Holzfunden aus dem Mittelalter bekannt (Abb. 1). Das Dendroarchäologische Labor des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege in Thierhaupten verzeichnet sieben Holzfunde aus der Glücksburger Straße in Daglfing. Es handelt sich um sechs Eichenfragmente (*Quercus* sp.) und ein Stück aus Fichte (*Picea abies*) aus drei Befunden (2, 66 und 127). Für Brunnenbefund 66 gelang die Kernholzdatering einer Eichenbohle ins Frühmittelalter (Terminus post quem 557 n. Chr.)<sup>28</sup>. Aus Grabungen in der Franz-Fihl-Straße 11 in Moosach liegen die Blockkonstruktion eines Brunnens aus Eichenholz (Befund 47) sowie Kleinhölzer aus der Verfüllung vor, darunter zwei fragmentierte Gefäßdauben aus Tanne (*Abies alba*), die vermutlich zu einem Eimer gehören. Die Jahrringanalyse ergab eine Mittelkurve des Brunnenkastens mit Datering Terminus post quem 785 n. Chr.<sup>29</sup>. Aus der Franz-Fihl-Straße 10 stammt ein etwas umfangreicherer Fundkomplex mit mittelalterlichen Brunnen<sup>30</sup>. Neben einer frühmittelalterlichen Siedlungsphase zwischen dem späten 8. und beginnenden 10. Jahrhundert wurden hier auch Hölzer des 11.–13. Jahrhunderts gefunden<sup>31</sup>. Mehrere Brunnen konnten untersucht werden, wobei der schlechte Erhaltungszustand weiterführende Aussagen zur Konstruktionsweise einschränkt<sup>32</sup>. Mit Sicherheit der frühmittelalterlichen Phase zuzuordnen ist Brunnenbefund 948, aus dem 27 Holzfunde ana-

21 Huber/Siebenlist 1963.

22 Huber et al. 1965.

23 Hollstein 1967.

24 Rump 2011, 191–195.

25 Huber/v. Jazewitsch 1958.

26 Becker 1982.

27 Friedrich et al. 2004.

28 F. Herzig, Vor- und frühgeschichtliche Brunnen in München-Daglfing, Dendroarchäologische Untersuchungen. Ungedruckter Bericht im BLfD, Thierhaupten.

29 F. Herzig, Verschiedene Holzbefunde aus München-Moosach, Franz-Fihl-Str. 11, Dendroarchäologische Untersuchungen, Bericht vom 20.01.2011: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Praktische Denkmalpflege/ Archäologische Denkmäler, Referat BV – Restaurierung Archäologie und Dendrolabor, Franz Herzig, Am Klosterberg 8, 86672 Thierhaupten. Vgl. S. Biermeier/A. Kowalski/M. Schneider, Grabungsbericht München-Moosach, Franz-Fihl-Str. 11, M-2010-1536-1. Gemarkung Moosach, FlstNr. 21/0.

30 S. Biermeier/A. Kowalski/M. Schneider, Grabungsbericht München-Moosach, M: Franz-Fihl-Str. 10, G-2011 M-2011-1088-1. Gemarkung Moosach, FlstNr. 13, 14. Ausführlicher: M. Marx, München – Moosach. Eine früh- bis hochmittelalterliche Siedlung. Abhandl. u. Bestandskat. Arch. Staatsslg. München Digital 2 (in Vorb., erscheint voraussichtlich 2018).

31 Die frühmittelalterlichen Hölzer von Moosach werden, ebenso wie die erwähnten Holzfunde von Daglfing und andere Holzbefunde der Münchner Schotterebene, seit 2014 von Julia Weidemüller im Zuge ihrer Dissertation im DFG-Graduiertenkolleg 1878 „Archäologie vormoderner Wirtschaftsräume“ an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn bearbeitet. Titel der Arbeit: „Dendroarchäologische Untersuchungen frühmittelalterlicher Siedlungen in der Münchner Schotterebene und im Unteren Isartal“.

32 F. Herzig, Brunnen verschiedener Zeitstellung aus München-Moosach, Franz-Fihlstraße. Dendroarchäologische Untersuchungen. Bericht vom 16.12.2016. Ungedruckter Bericht im BLfD, Thierhaupten.

lysiert wurden. Die Konstruktionshölzer bestehen aus Eiche (*Quercus* sp.) und Buche (*Fagus sylvatica*). Dendrochronologisch konnte der Fällzeitpunkt der Eichen über eine Waldkantendatierung auf 894 n. Chr. festgesetzt werden. Auf der Brunnensohle wurden zudem die Reste von mindestens zwei Daubengefäßen aus Tanne (*Abies alba*) gefunden. Den hochmittelalterlichen Phasen ließen sich mehrere Brunnen zuordnen: Aus der stark abgebauten Brunnenverschalung von Befund 226 liegen zehn untersuchte Konstruktionshölzer vor (Eiche und Tanne), sie ergaben eine Datierung post 1029 n. Chr. Es handelt sich sowohl um senkrechte als auch waagerechte Elemente, eine ursprüngliche Stabbohlenkonstruktion ist zu vermuten. Beim ebenfalls kastenförmigen Befund 279 ist die Konstruktion völlig vergangen, vier Eichenhölzer von der Brunnensohle erlaubten eine Datierung post 1184 n. Chr. Die spätesten Jahrringdaten der mittelalterlichen Siedlung lieferte Befund 225, ei-

ne quadratische, noch drei Lagen hoch erhaltene Blockkonstruktion mit einfachen Eckverkämmungen aus Eichenhalbhölzern. Sie datiert post 1265 n. Chr. Neben diesen Befunden liegen aus der Grabung in Moosach mehrere dendrochronologisch undatierte Brunnen vor. Im Einzelnen sind dies Befund 499, eine Kastenkonstruktion mit Eckpfosten aus Eiche, die zu wenige Jahrringe für eine Datierung aufwies, sowie die Befund 190 und 195, deren Holzreste nur noch die holzanatomische Bestimmung Kiefer (*Pinus sylvestris*) zuließen. Aus dem dendrochronologisch nicht datierbaren Befund 1043 wurde ein Holzstift mit rundem Querschnitt und abgesetztem Kopf geborgen und als Fichte (*Picea abies*) bestimmt.

Es handelt sich bei den Holzfunden von Moosach mit Ausnahme der Waldkantendatierung von Befund 948 (894 n. Chr.) ausschließlich um Kernholzdattierungen, wodurch eine jahrgenaue Bestimmung des jeweiligen

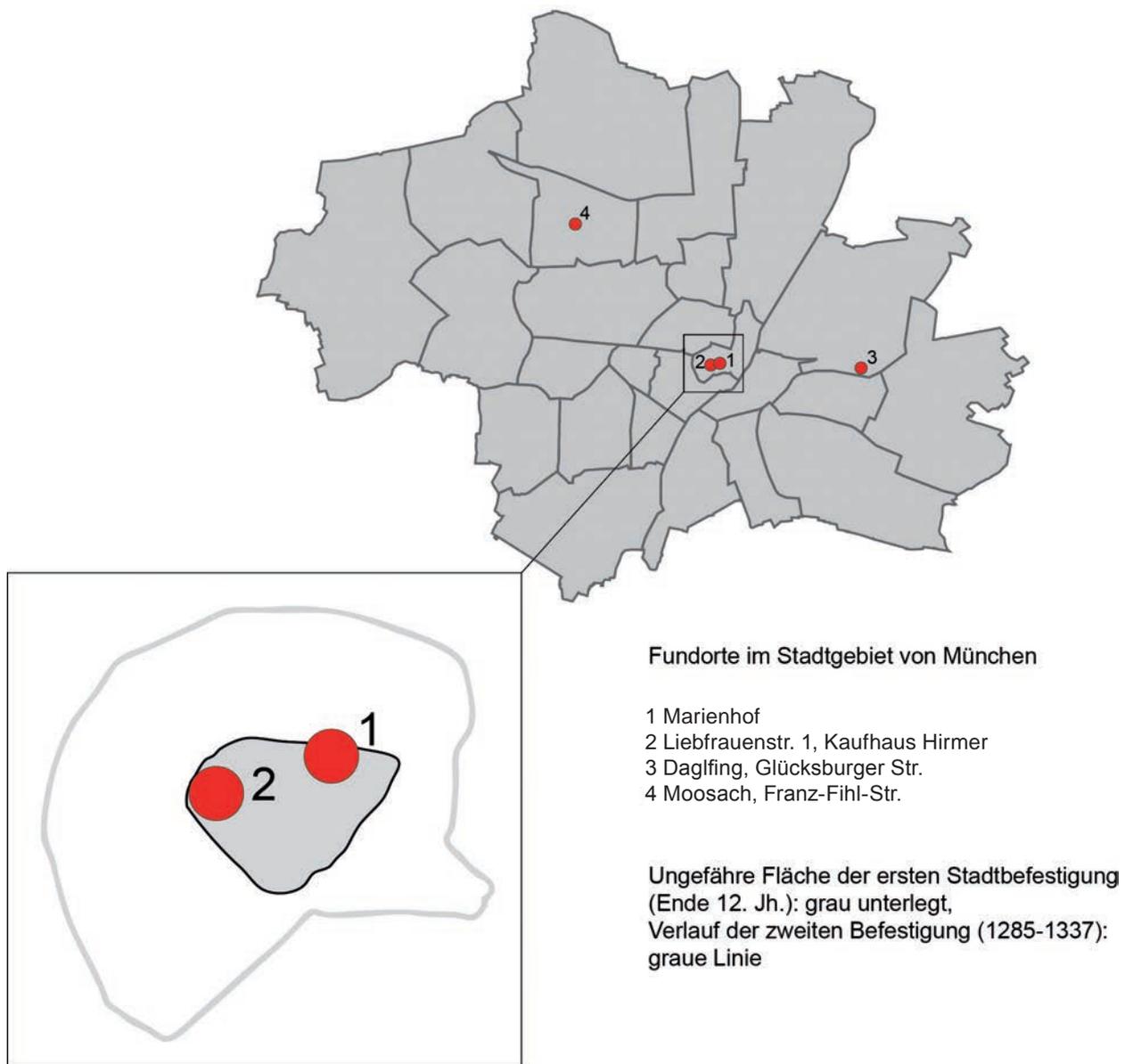


Abb. 1. München. Oben: Im Text behandelte mittelalterliche Fundorte mit Holzerhaltung im heutigen Stadtgebiet von München. Links unten: Fundorte innerhalb der mittelalterlichen Stadt München (Datenbank: „dendronet“, BLfD; Kartengrundlage aus Behrer 2008, 25 Abb. 11; Grafik: B. Muigg).

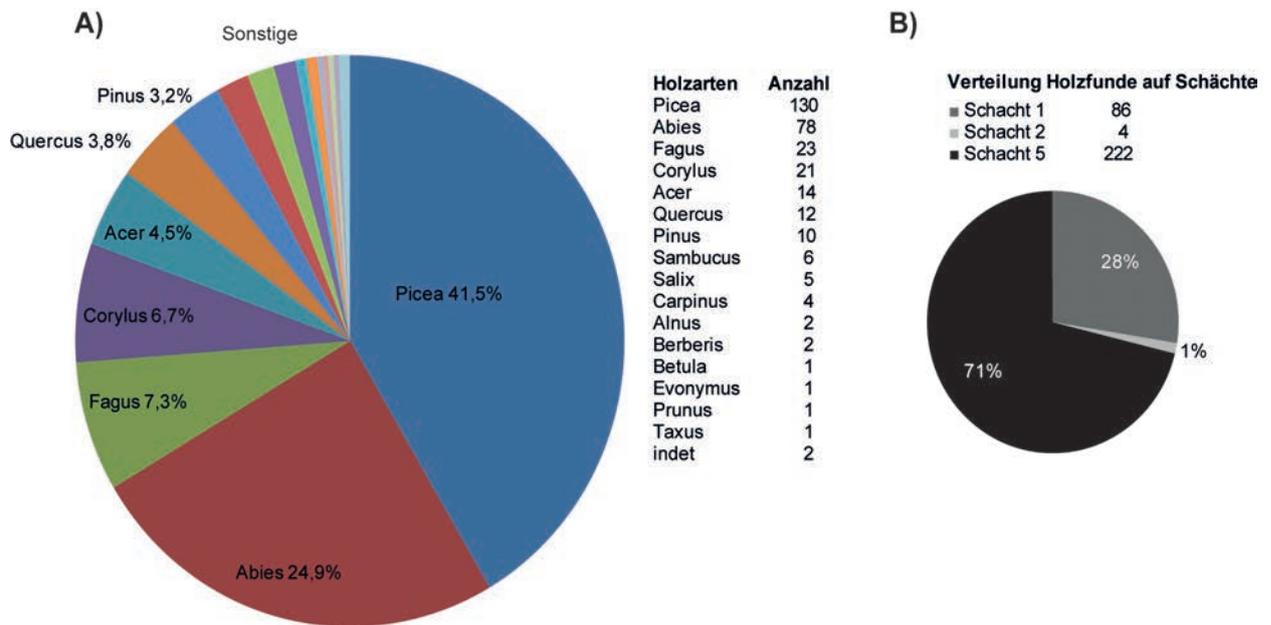


Abb. 2. München, Marienhof. A: Holzartenspektrum mit prozentualer Verteilung und Anzahl der einzelnen Taxa. – B: Verteilung der Holzfund auf die drei Schächte (Datenbank: „dendronet“, BLfD; Grafik: B. Muigg).

Fälldatums und somit eines genauen Errichtungszeitpunkts nicht möglich ist. Die Daten zeigen jedoch eine kontinuierliche Besiedlung bis ins hohe Mittelalter und somit in die Zeit der Ernennung Münchens zur Residenzstadt und des damit verbundenen Bedeutungsaufschwungs.

Aus dem mittelalterlichen Stadtgebiet von München sind mehrere Komplexe mit erhaltenen Holzfinden bekannt (Abb. 1,1–2).

2007 wurden südwestlich der Frauenkirche beim Kaufhaus Hirmer in der Liebfrauenstraße 1 Ausgrabungen durchgeführt, die unter anderem einen gemauerten Brunnenschacht zutage brachten. Aus dem untersten Bereich des Schachts stammt ein hölzerner Senkrahmen. Das Objekt wurde aus zwei kongruenten Ringen mit je vier Kreissegmenten aus Tannenholz konstruiert<sup>33</sup>. Die 193-jährige Mittelkurve erlaubt eine zweifelsfreie Datierung auf das Jahr 1506 n. Chr. Die Waldkante war herstellungsbedingt an allen Segmenten entfernt worden, wodurch es bei einer Datierung als Terminus post quem bleiben muss. Aufgrund der großen Sequenzlänge von maximal 184 Jahren ist eine Fällung im ersten Viertel des 16. Jahrhunderts als wahrscheinlich anzunehmen<sup>34</sup>. Etwa 350 m Luftlinie von diesem Fundort entfernt befindet sich, im nordöstlichen Bereich der ersten Stadtmauer Münchens, der heutige Marien-

hof. Umfangreiche Ausgrabungsarbeiten im Vorfeld des Baus der zweiten S-Bahn-Stammstrecke in den Jahren 2011 und 2012 führten zur Entdeckung zahlreicher archäologischer Befunde. Aus drei Schächten wurden Bau- und Werkhölzer des 13.–17. Jahrhunderts geborgen, deren Analyse neben jahrgenauer Datierung verschiedener Bauphasen auch einen detaillierten Einblick in das Alltagsleben im mittelalterlichen und frühneuzeitlichen München geben. Nutzungsweisen des Rohstoffs Holz durch die mittelalterlichen Bewohner Münchens, das Spektrum der genutzten Arten sowie indirekte und direkte Nachweise verschiedener Handwerke in einem zentralen Quartier der mittelalterlichen Stadt können damit streiflichtartig beleuchtet werden.

#### VERWENDETE HOLZARTEN<sup>35</sup>

Der erwähnte Senkrahmen aus der Liebfrauenstraße besteht ausschließlich aus Tanne (*Abies alba*). Demgegenüber setzt sich das Holzartenspektrum vom Münchener Marienhof äußerst heterogen zusammen (Abb. 2,A)<sup>36</sup>. Der Gesamtkomplex umfasst 313 Hölzer, den größten Anteil hat die Fichte (*Picea abies*) mit 130 Vertretern. Mit deutlichem Abstand folgt die Weißtanne (*Abies alba*) mit 78 Exemplaren. Etwa zu gleichen

33 F. Herzig, Dendrochronologische Untersuchung von Segmenten eines Brunnensenkrahmens aus München „Hirmer am Dom“, Dendroarchäologische Untersuchungen, Bericht vom 23.10.2010. Ungedruckter Bericht im BLfD, Thierhaupten.

34 Ebd.

35 Folgende Aufstellung behandelt nur das Fundmaterial der Altstadtgrabungen. Die Fundorte in Daglfing und Moosach liegen deutlich außerhalb der mittelalterlichen Stadt und werden deshalb nicht einbezogen.

36 Die holzanatomische Bestimmung erfolgte mittels eines Durchlicht-Mikroskops unter Zuhilfenahme holzanatomischer Bestimmungsschlüssel (Schweingruber 1990; Grosser 2007). In den meisten Fällen können Hölzer aus archäologischen Ausgrabungen bis auf die Gattung bestimmt werden.

Anteilen kommen Buche (*Fagus sylvatica*) (n = 23) und Hasel (*Corylus avellana*) (n = 21) vor. Mit 14 Exemplaren ist Ahorn (*Acer* sp.) vertreten, die Eiche (*Quercus* sp.) hat mit 12 Objekten auffällig geringen Anteil, ebenso die Kiefer (*Pinus silvestris*) mit 10 Exemplaren. Die restlichen Bestimmungen ergaben Holunder (*Sambucus nigra*), Weide (*Salix* sp.), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Erle (*Alnus* sp.) und Berberitze (*Berberis vulgaris*) sowie je einmal Pfaffenhütchen (*Evonymus europaeus*), Birke (*Betula* sp.), Eibe (*Taxus baccata*) und eine nicht näher eingrenzbar Steinobstart (*Prunus* sp.). Zwei Objekte konnten nicht bestimmt werden.

Diese Aufstellung ist für Rückschlüsse auf die historische Baumartenzusammensetzung in München und seinem Umland sowie die zeitgenössische Holzarten-selektion kaum zulässig, weil hier sowohl Bauhölzer als auch hölzerne Kleinobjekte, ebenso wie Produktionsabfälle und aus anderen Gründen in die Verfüllung gelangte Holzobjekte gleichermaßen aufgenommen sind. Der hohe Anteil an Nadelhölzern ist unter anderem auf die vorwiegende Verwendung von Fichte und Tanne bei der Konstruktion der Schachtwände und -einbauten zurückzuführen.

Nichtsdestotrotz zeigt die breite Streuung an Holzarten, dass viele verschiedene Arten vorhanden waren und sicherlich nach ihren speziellen (z. B. mechanischen) Eigenschaften selektiv genutzt wurden. Zu einer detaillierten Rekonstruktion vegetationsgeschichtlicher Verhältnisse sind die Ergebnisse der archäobotanischen Untersuchungen abzuwarten, die im Zuge des Forschungsprojektes „Archäologie München“ (s. S. 363 f.) stattfinden<sup>37</sup>. In Zusammenschau mit diesen können weitere Hypothesen zu Holzartenselektion und Rohstoff-Verfügbarkeit formuliert werden<sup>38</sup>.

## HOLZFUNDE VOM MÜNCHNER MARIENHOF

Im Zuge der Ausgrabungen am Münchner Marienhofareal kamen in der Nordwestecke der Grabungsfläche mehrere Brunnenschächte zum Vorschein. Dieser Teil des Areals liegt unmittelbar *extra muros* der ersten Münchner Stadtbefestigung des 12. Jahrhunderts<sup>39</sup>. Durch die günstigen Erhaltungsbedingungen im Feuchtmilieu konnte besonders aus den Schächten 1, 2 und 5 eine beachtliche Menge an gut erhaltenen Holzobjekten geborgen werden.

Im Zeitraum zwischen Februar 2013 und Januar 2014 wurden im Dendroarchäologischen Labor des BLfD in Thierhaupten insgesamt 313 Hölzer aus der Grabung

am Marienhof untersucht. Die Holzfunde konzentrierten sich auf drei Schächte (Abb. 2,B)<sup>40</sup>. Der überwiegende Teil der Funde stammt aus Schacht 5 (sowohl von der Schachtkonstruktion als auch aus der Verfüllung). Ebenfalls viel hölzernes Fundmaterial aus der Verfüllung erbrachte Schacht 1. Dieser wurde im obersten Bereich aus Backsteinen gemauert und bereits 1989 ca. 2 m tief ergraben<sup>41</sup>. Unterhalb des Altgrabungsniveaus konnte bei den neuen Untersuchungen ein gut 3 m mächtiges Schichtpaket der Verfüllung dokumentiert werden, jedoch ohne erhaltene Schachtkonstruktion. Bei Schacht 2 handelt es sich um einen aus Backstein gemauerten, runden Brunnenschacht, in dessen Sohlenbereich ein hölzerner Senkrahmen aus vier Tannensegmenten erhalten war (Abb. 3). Der Fund hat eine nahe Parallele im erwähnten Senkrahmen aus der Liebfrauenstraße, unterscheidet sich jedoch in konstruktiven Details. Die dendrochronologische Datierung sichert mit einem Fälldatum nach 1602 n. Chr. (Terminus post quem) eine neuzeitliche Zeitstellung, weshalb der Befund hier nicht weiter behandelt werden soll.

## DENDROCHRONOLOGISCHE DATIERUNG DER SCHÄCHTE<sup>42</sup>

Wie bereits erwähnt, sind aus Schacht 1 keine großen Konstruktionshölzer erhalten, sondern lediglich Holzmaterial aus der Verfüllung. Ein abgesägter und mehrfach gebohrter Bohlenabschnitt in Befund 340 (B340 FZ476; Abb. 11 rechts unten) aus Fichte (*Picea abies*) wies 286 Jahrringe auf und erbrachte ein dendrochronologisches Datierungsergebnis. Der letzte noch erhaltene Jahrring wurde im Jahr 1288 gebildet. Da keine Waldkante erhalten war, handelt es sich nicht um eine jahrgenaue Angabe des Fälldatums, sondern lediglich um einen Terminus post quem.

Für den umfangreichen Holzfundkomplex aus Schacht 5 (Abb. 4–6) konnte durch die dendrochronologische Untersuchung eine Mehrphasigkeit zweifelsfrei nachgewiesen werden:

### Phase I:

An sämtlichen Balkenhölzern der liegend angeordneten Primärkonstruktion wurden die Jahrringsequenzen gemessen. Die Jahrringserien der Tannenbohlen ergaben eine 280-jährige, die der Fichtenbohlen eine 240-jährige Mittelwertchronologie. Beide Chronologien konnten mit ihren Endjahren über die Tannen- und Fichten-Referenzchronologien auf dem Jahr 1261

37 T. Maier, Archäobotanische Untersuchungen an ausgewählten hoch- und spätmittelalterlichen Fundkomplexen der Grabung München Marienhof 2012. Diss., in Vorbereitung.

38 Die Bedeutung konsequent durchgeführter Holzartenbestimmungen für Aussagen zur Vegetationsgeschichte formulierte bereits Behre 1969, 354–355.

39 Behrer 2008, 25 Abb. 11.

40 Daneben wurden auch in der Altgrabung von 1989 bzw. 1991 bereits Späne „in beträchtlicher Anzahl“ gefunden. Hagn/Veit 1990.

41 Damals als Brunnen 3/Versitzgrube bezeichnet. Hagn/Veit 1990.

42 Die dendrochronologische Analyse erfolgte durch F. Herzig, BLfD, Thierhaupten.



Abb. 3. München, Marienhof. Schacht 2 (Foto: ReVe, Bamberg).



Abb. 4. München, Marienhof. Schacht 5 während der Ausgrabung (Foto: ReVe, Bamberg).



Abb. 5. München, Marienhof. Schacht 5 mit Fischkasten (Foto: ReVe, Bamberg).



Abb. 6. München, Marienhof. Fischkasten in der Verfüllung von Schacht 5 (Foto: ReVe, Bamberg).

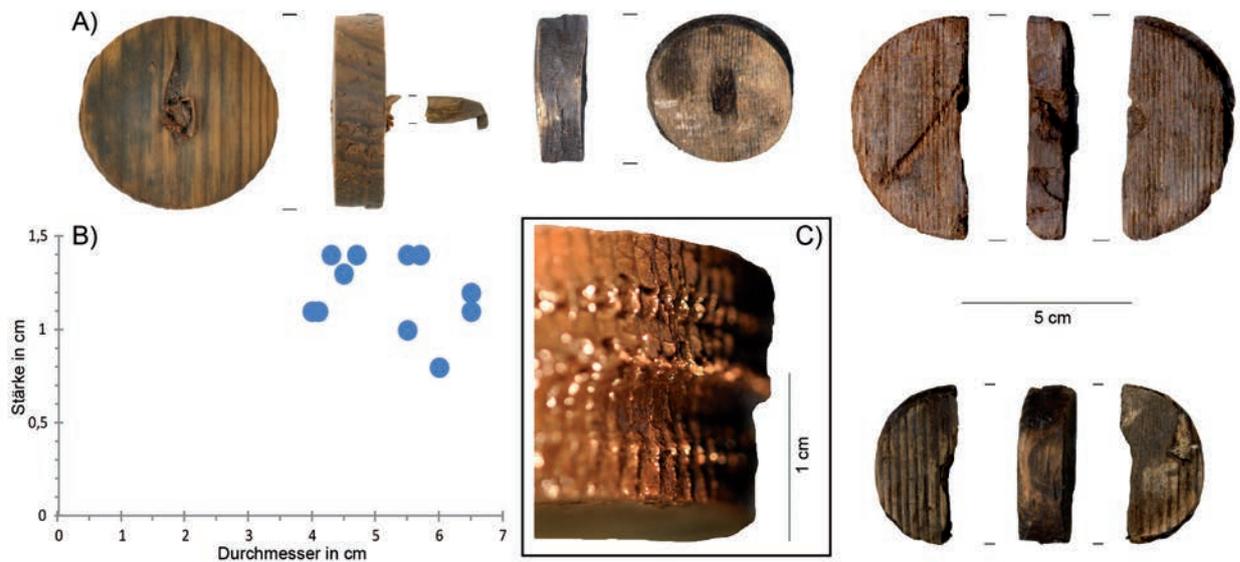


Abb. 7. München, Marienhof. A: Scheibenförmige Objekte mit zentraler Lochung; B: Größenverhältnisse der Holzscheiben (x-Achse: Scheibendurchmesser, y-Achse: Scheibenstärke); C: Detailaufnahme der umlaufenden Rille (Fotos: F. Herzig/B. Muigg, Dendrolabor BLfD).

zur Deckung gebracht werden. In 33 Fällen wurde eine Waldkante festgestellt, in 14 weiteren Fällen war die Waldkante nicht mit Sicherheit zu erkennen, mit hoher Wahrscheinlichkeit aber der letzte gewachsene Jahrring erhalten. Die jüngsten waldkantendatierten Hölzer wurden 1261 eingeschlagen. Da beim letzten Jahrring zum Zeitpunkt des Einschlags nur Frühholz ausgebildet war, lässt sich der Fällzeitpunkt auf den Beginn der Wachstumsperiode (April bis Frühsommer) weiter präzisieren. Für die Errichtung der primären Schachtkonstruktion stellt dieses Datum wiederum nur einen Terminus post quem dar, es ist aber anzunehmen, dass der Verbau nicht weit nach dem Einschlag der letzten Stämme geschehen ist.

### Phase II:

Keine eigentliche Bauphase, jedoch eine datierte Nutzungsphase konnte durch die Datierung von Daubenhölzern aus Befund 745 der Schachtverfüllung herausgearbeitet werden. Insgesamt ließen sich vier Gefäßdauben aus Tannenholz (*Abies alba*) sowie sechs Dauben und zwei Gefäßböden aus Fichte (*Picea abies*) datieren. Die letzten erhaltenen Jahrringe der Tannendauben wurden zwischen 1244 und 1257 gebildet, bei den Fichtendauben zwischen 1244 und 1256. Die jüngsten Daten liefern die beiden Gefäßböden (B745BD02 und B745BD01) mit 1262 und 1263. In keinem Fall war noch die Waldkante vorhanden. Die oben dargelegte Errichtung der primären Schachtkonstruktion nach dem Frühjahr 1261 stellt auch für das Einbringen der Verfüllschichten einen Terminus post quem dar. Der frühestmögliche Deponierungszeitpunkt ist nach den Daten der Gefäßböden ab 1263 anzusetzen.

### Phase III:

Innerhalb der primären Kastenkonstruktion wurde eine unabhängige Konstruktion aus senkrechten Nadelhölzern verbaut. An sechs der 21 Konstruktionshölzer (2× Tanne, 4× Kiefer) waren Reste der Waldkante festzustellen, in zwei weiteren Fällen (Kiefer) ist die Waldkante sehr wahrscheinlich vorhanden. Aus den Jahrringserien der Kiefernpfähle konnte eine 52-jährige Mittelkurve gebildet werden. Die Datierung auf das Jahr 1449 wird von gesicherten Waldkantendatierungen an drei Kiefern (*Pinus silvestris*) erbracht und von einer weiteren Kiefer mit wahrscheinlicher Waldkante gestützt. Die beiden Tannen mit erhaltener Waldkante wiesen zu wenige Jahrringe auf, um sie in eine eindeutige Synchronlage mit der bayerischen Tannenholzchronologie zu bringen.

### HOLZOBJEKTE AUS DER VERFÜLLUNG

Neben den Konstruktionshölzern liefern auch die Holzobjekte aus den Verfüllschichten der Schächte wichtige Informationen zum Leben im mittelalterlichen München. Einige der im Fundmaterial vertretenen Stücke stehen im Zusammenhang mit der Ernährung. Holzschalen und -becher sowie Löffel und Messergriffe zählen zu den alltäglichen Gebrauchsobjekten, die nur in seltenen Fällen erhalten und dadurch im archäologischen Fundmaterial deutlich unterrepräsentiert sind. Essgeschirr aus Holz wurde in allen sozialen Schichten verwendet und stellte ein allgegenwärtiges Gebrauchsgut dar, das nach Unbrauchbarwerden leicht ersetzt werden konnte<sup>43</sup>. Reste größerer Daubengefäße können

43 Die teilweise immensen Mengen an mittelalterlichem Holzgeschirr lassen sich z. B. in zeitgenössischen Inventar- und Rechnungsbüchern nachvollziehen. Eine kurze Zusammenstellung aussagekräftiger Beispiele bietet etwa Müller 1996, 25.

im Zusammenhang mit Lagerung und Transport von Nahrungsmitteln stehen, ebenso zwölf kleine, zentral gelochte Holzscheiben aus Fichtenholz, die auffällige umlaufende Rillen aufweisen (Abb. 7). Die Funde stammen großteils aus Befund 340 in Schacht 1, je ein Stück wurde in Befund 321 (Schacht 5), 330 (Schacht 1) und 997 (Schacht 5) entdeckt. Die Größen variieren wenig

zwischen 4,1 und 6,5 cm im Durchmesser und zwischen 0,8 und 1,4 cm in der Scheibenstärke (Abb. 7,B). Bei dieser Objektgruppe handelt es sich wahrscheinlich um Verschlüsse für relativ engmundige Gefäße aus einem anderen Material<sup>44</sup>. Da in anderen publizierten Holzfundkomplexen keine vergleichbaren Stücke gefunden wurden, muss es jedoch vorerst bei einer Hypothese



Abb. 8. München, Marienhof. A: Fischkasten mit Deckel; B: Deckel aus Tannenholz; C: Fischkasten in Seitenansicht und Aufsicht (Fotos: B. Muigg).

Demgegenüber stellen archäologisch überkommene Objekte in unserem Raum eine relativ seltene Besonderheit dar und können nur schlaglichtartig diesen Aspekt mittelalterlicher Sachkultur beleuchten.

44 Eine Zusammenschau mit dem Fundmaterial aus Keramik und Glas könnte dahingehend Aufschluss erbringen.

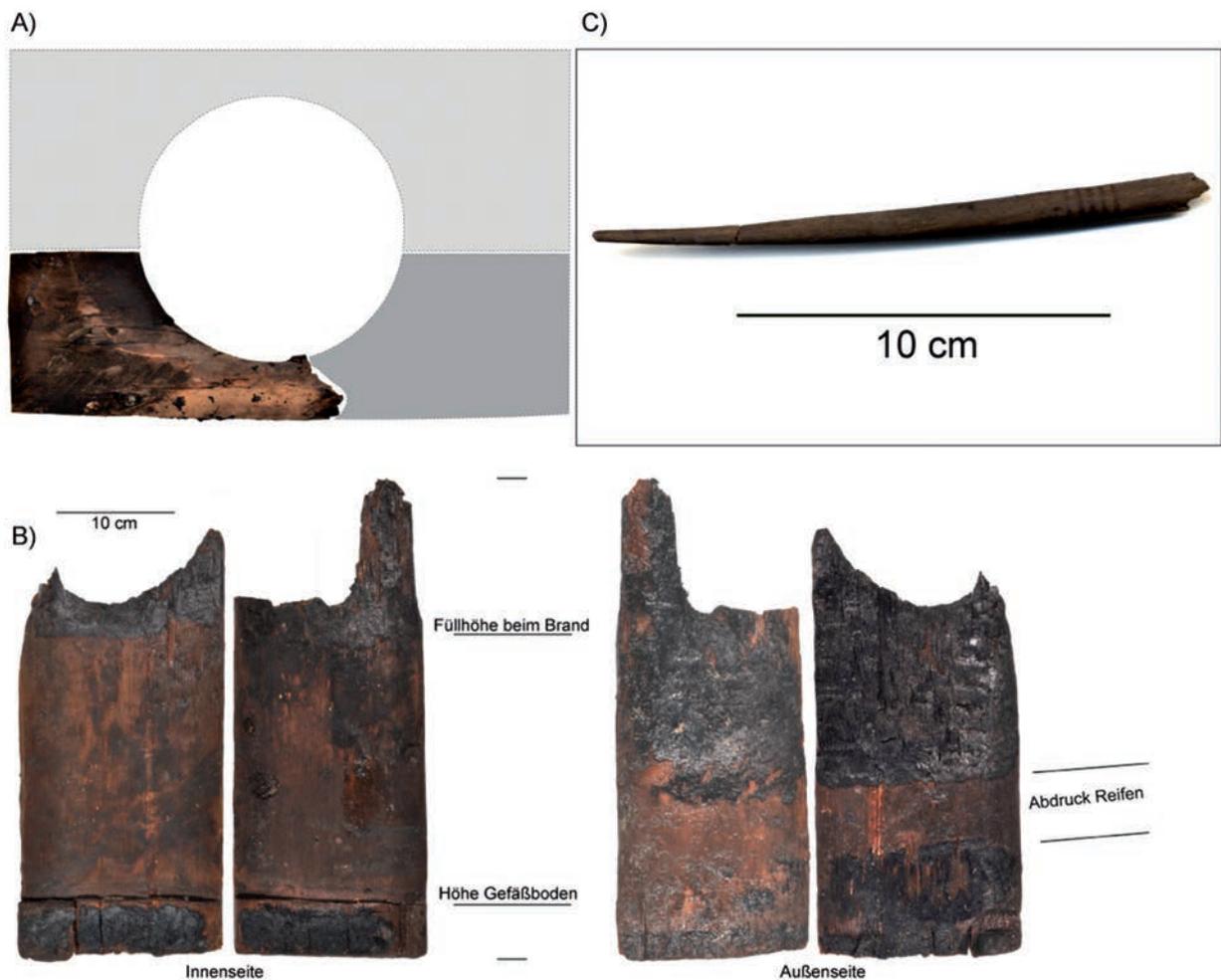


Abb. 9. München, Marienhof. A: Fragmentiertes Abortbrett mit zeichnerischer Ergänzung; B: partiell verkohlte Gefäßdauben mit erkennbarer Füllhöhe; C: Spindel (Fotos: B. Muigg).

bleiben. In der Durchlochung einer der Scheiben konnte noch der Rest eines Holzstifts aus Hasel (*Corylus avellana*) nachgewiesen werden. Es ist naheliegend, auch andere, gleich dimensionierte Hasel-Rundhölzer in diesem Zusammenhang zu sehen.

In Befund 745, der Verfüllung von Schacht 5, gelang die Entdeckung eines besonderen Fundes aus dem Kontext der Ernährung im mittelalterlichen München: ein Fischkasten<sup>45</sup> (B745FZ1388) zur Lebendhaltung gefangener Fische (Abb. 5; 6; 8). Es handelt sich um ein ca. 2 m langes, einbaumartig ausgehöhltes Objekt aus Erlenholz (*Alnus* sp.), das am gesamten Holzkörper Bohrungen und einen Deckel aus tangential gespaltenem Tannenholz (B745FZ1375) aufweist. Der Fischkasten selbst konnte nicht dendrochronologisch datiert werden. Die stratigrafische Lage in Befund 745 erlaubt über andere dendrodatierte Funde, insbesondere den Daubengefäßboden B745BD01, eine Eingrenzung auf den Terminus post quem 1263 n. Chr. Durch die mit über 160 Jahren relativ langen Jahrringsequenzen der bei-

den fragmentierten Fichtenbalken B745FZ1717-1 und -2, deren letzte gemessene Jahrringe 1188 bzw. 1192 n. Chr. gebildet wurden, ist eine Datierung des Befund 745 und somit des Fischkastens noch ins ausgehende 13. Jahrhundert anzunehmen. Jedenfalls als Terminus ante quem ist der Einbau von Phase III 1449 n. Chr. anzusehen.

Der Zweck eines solchen Gerätes ist es, den Fang bis zum Verkauf bzw. zur Verarbeitung frisch zu halten. Die Bohrlöcher sichern einen stetigen Austausch des Wassers im Inneren, während der Deckel den Fang sicher im Fischkasten hält (Abb. 8,B). In der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts sind in München eisenbeschlagene Fischtruhn historisch belegt, die im Stadtbach verankert waren<sup>46</sup>. Es ist denkbar, dass das Objekt vom Marienhof einen einfacheren Vorgänger dieser städtischen Fischtruhn darstellt. Die deutlich vom Gebrauch abgeschliffene Unterseite deutet auf eine längere Nutzung des Fischkastens hin. Das Fundstück macht den interessanten Themenkomplex von Logistik

45 Auch: Fischhälter. Vgl. Mees/Pferdehirt 2002, 57.

46 Ab 1486 sind daneben auch Fischtruhn in der Rossschwemme belegt. v. Bary 1997, 311 mit weiterführenden Verweisen.

und Lagerung von Speisefischen in der mittelalterlichen Stadt begreifbar. Es ist für das Mittelalter in ganz Bayern ein bislang einmaliger Fund.

Neben der Ernährung liefern die Holzfunde auch Einblicke in weitere Facetten des Lebensalltags der mittelalterlichen Bevölkerung Münchens. Mit einem fragmentierten Abortbrett aus Schacht 1 (B330FZ389-1, Abb. 9,A) wird ein anderer profaner Alltagspekt sichtbar, der sich der Mittelalterforschung meistens verschließt<sup>47</sup>. Das Bruchstück ist 28 cm lang und 14 cm breit erhalten und 2,5 cm stark. Ebenfalls aus Schacht 1 stammt der Fund einer nahezu vollständig erhaltenen hölzernen Spindel (B340FZ449, Abb. 9,C). Das Stück ist 16,8 cm lang und verjüngt sich von 1,1 cm Durchmesser zur Spitze hin. Es dient stellvertretend als Nachweis für textile Tätigkeiten im hauswerklichen Kontext. Für weitere Kleinobjekte ist diese funktionelle Ansprache fraglich.

Einzelne Kleinhölzer können als Leuchtpäne gedeutet werden und sind damit Zeugen der Beleuchtungstechnik. Dass die Nutzung von offenem Feuer für sämtliche Lebensbereiche von Beleuchtung, Kochen und

Heizung im dicht besiedelten Stadtkern nicht immer ohne Zwischenfälle geschehen ist, belegen neben zahlreichen historisch überlieferten Stadtbränden<sup>48</sup> auch Hölzer aus Schacht 5, Befund 746: Dort sind zwei angekohlte Stangenhölzer sowie ein Bohlen- und ein Balkenfragment entsorgt worden (B746FZ1387-1 bis -3 sowie B746FZ1414-3). Drei Keile (B746FZ1387-3-1 bis -3) und ein Holznagel (B746FZ1387-2-1) in situ sprechen dafür, dass es sich zum Teil um ehemals verbaute Stücke handelt. Im selben Befund konnte ein besonderes Detail an zwei angekohlten Dauben (B746FZ1272-1 und -2) beobachtet werden (Abb. 9,B): Die Spuren der Verkohlung waren an der Daubeninnenseite nur unterhalb der Gargel (also außerhalb des Gefäßbodens) und oberhalb einer relativ scharfen, geraden Linie zu sehen. Diese gibt die Füllhöhe des Gefäßes beim Brandereignis wieder.

Neben diesen erkannten Funktionsgruppen konnten einige kleinfragmentierte Objekte keinem sicheren Verwendungszweck zugeordnet werden. Auf Stücke, die im Zusammenhang mit verschiedenen Handwerkszweigen stehen, wird im nächsten Kapitel näher eingegangen.

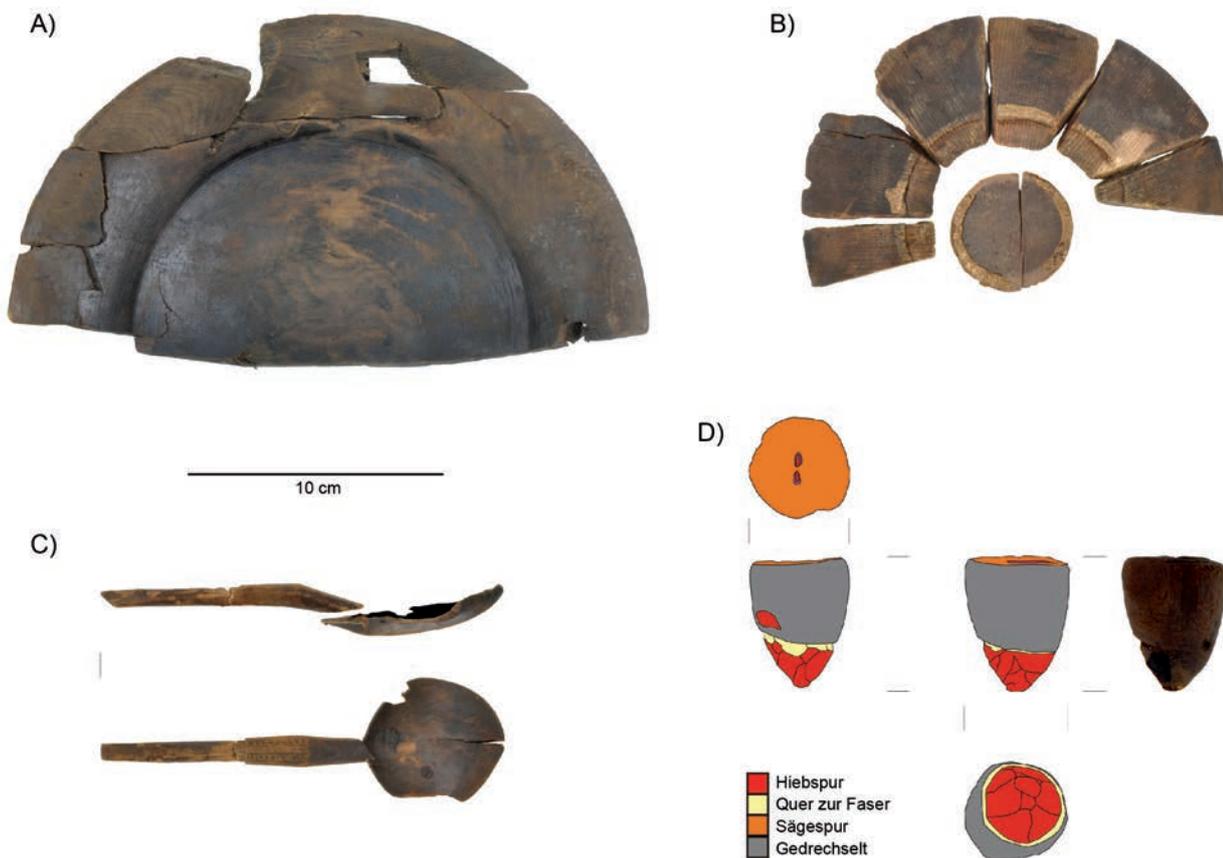


Abb. 10. München, Marienhof. A: Gedrechselte Schale; B: Becherdauben und Boden mit Resten heller Piche; C: Holzlöffel mit Schnitzerei; D: Drechselabfall aus Hainbuche mit Achseindrücken (Fotos: F. Herzig/B. Muigg, Dendrolabor Thierhaupten, Grafik: B. Muigg).

47 Näheres zu dieser Befundgruppe bei Schütte 1986.

48 Beispielsweise der verheerende Stadtbrand von 1327, dem ca. ein Drittel der Häuser Münchens zum Opfer fiel. Bayerischer Architekten- und Ingenieurverein 2012, 48–49. Allgemeiner zum Thema: Allemeyer 2007.

## HOLZHANDWERK IM MITTELALTERLICHEN MÜNCHEN

Wie gezeigt wurde, lassen sich Fragen zur Verwendung einzelner Objekte aus dem Fundmaterial beantworten. Im Folgenden sollen die verschiedenen, am Münchner Fundgut nachgewiesenen Formen der Herstellungstechnik näher beschrieben werden. Anhand einer kleinen Auswahl von Stücken aus dem Münchner Holzfundmaterial werden verschiedene holzhandwerkliche Techniken des Hand- und Hauswerks exemplarisch vorgestellt.

### Schnitzen

Formveränderungen eines Holzobjekts mit Axt, Beil oder Dechsel werden durch Schwungperkussion erzeugt. Demgegenüber liegt die Wirkung beim Schnitzen in der Druckperkussion<sup>49</sup>. Zahlreiche Objekte aus dem Münchner Fundmaterial wurden geschnitzt.

Stellvertretend sei hier als besonders qualitativ gearbeitetes Beispiel für ein geschnitztes Objekt vom Marienhof ein vollständig erhaltener Löffel aus Ahornholz (*Acer* sp.) vorgestellt (B927FZ1681-1 und B340FZ1578, Abb. 10,C). Das Stück ist an zwei Stellen fragmentiert, die Bruchstellen sind jedoch passgenau aneinanderzusetzen. Abgesehen von der breiten, sorgfältig mit zahlreichen kleinen Schnitzspuren geformten Laffe, ist der Löffel durch seine Schnitzverzierung am Stiel als ein herausragendes Objekt anzusehen. Das Stielende ist durch mehrere Absätze gestaltet. Der vordere Stielbereich wurde an der Oberseite als verbreiterte Fläche ausgearbeitet und mit zwei Reihen von kurzen, stielparallelen Kerben und feinen Ritzlinien verziert. Zeitlich entsprechende Vergleiche sind von anderen Fundorten bekannt<sup>50</sup>. Neben dem besprochenen Objekt wurden am Marienhof fünf weitere Löffel bzw. deren Fragmente gefunden. Vier davon stammen aus Schacht 5 (Befund 321 und 360), ein weiteres aus Schacht 1, Befund 335.

Die Unterscheidung von gewerblichem Handwerk und hauswerklicher Herstellung ist beim Schnitzen nicht leicht zu treffen, der Übergang ist fließend. Für einfache Schnitzarbeiten wird keine spezielle Werkstatt benötigt. Aufwändigere Objekte, wie der beschriebene Löffel, be-

dürfen neben profunden handwerklichen Fähigkeiten gegebenenfalls auch spezieller Formen von Schnitzmessern, was für eine professionelle Herstellung spricht.

### Drechseln

Die Bearbeitung beim Drechseln erfolgt am axial rotierenden Werkstück. Es wird in der gewünschten Orientierung in einen Drechselstuhl bzw. eine Drechselbank eingespannt und unter schneller Drehung mit verschiedenförmigen Klingen bearbeitet. Die Unterscheidung zwischen Querholzdrechseln und Hirnholzdrechseln lässt sich aus der Orientierung des Jahrringverlaufs an einem gedrechselten Objekt auch bei schlechter Oberflächenerhaltung meist leicht erkennen<sup>51</sup>. Bevorzugte Holzarten für die Drechselei sind besonders für Hohlformen vorwiegend kleinporige Taxa mit geringem Schwindverhalten, besonders Ahorn, aber auch diverse Obsthölzer waren durch die Zeiten bevorzugte Drechselhölzer<sup>52</sup>. Hinzu kommen Luxushölzer wie Buchsbaum<sup>53</sup>. Grundsätzlich stellt die Härte eines Holzes keine negative Eigenschaft beim Drechseln dar. Wesentlicher sind neben Schwindeigenschaften auch Spaltbarkeit und Harzreichtum. Das Drechseln gilt als eine Erfindung der frühen Eisenzeit<sup>54</sup>. Im Gegensatz zur antiken Arbeitsweise am Drechselstuhl verschiebt sich die Arbeitsebene mit der mittelalterlichen Wippdrehbank auf Hüfthöhe und ermöglicht das Arbeiten eines einzelnen Handwerkers im Stehen. Hierbei wird mit dem Fuß über ein Pedal Zug auf einen Riemen ausgeübt. Das andere Ende des Riemens ist mit einem elastischen Holzgalgen, der Wippe, verbunden, der bei Entlastung zurückschnellt. Frühe bildliche Nachweise stammen aus dem Hoch- und Spätmittelalter, so etwa aus einer französischen Handschrift des 13. Jahrhunderts<sup>55</sup>. Im Hausbuch der Mendelschen Zwölfbruderschaft in Nürnberg ist um 1425 ein Drechsler an der Wippdrehbank abgebildet<sup>56</sup>.

Aus dem Münchner Fundmaterial liegen Fragmente von mindestens drei gedrechselten Holzgefäßen vor. Alle Fragmente stammen aus Schacht 1, Befund 340. Exemplarisch soll hier eine gedrechselte Holzschale vorgestellt werden (B340FZ1564, Abb. 10,A). Es handelt sich um eine flache Form mit weit ausladendem

49 Die Einteilung in Geräte mit Schwung-, Druck- und kombinierter Perkussionswirkung stammt aus der ethnologischen Ergologie, siehe Hirschberg/Feest 1999, 159–174. Vgl. hierzu Kasprzycki et al. 1989.

50 So z. B. in Konstanz. Müller 1996, Taf. 25.

51 Ausführliche Darstellung von Langholz-, Querholz- und Hirnholzdrehen bei Müller 1996, 39–58.

52 Diese Eigenschaften sind dabei keinesfalls als ausschließlich zu betrachten, wie beispielsweise die regelhafte Verwendung der ringporigen Esche zeigt. Zur Eignung und mittelalterlichen Artenselektion im Drechslerhandwerk siehe Ulbricht 2006, 15–20.

53 Bei großen Datensätzen lassen sich tendenzielle Veränderungen der Rohstoffpräferenzen erkennen. So werden Holzgefäße in Freiburg und Konstanz im 13. Jahrhundert vermehrt aus Buche gedrechselt, Ahorn setzt sich bis zum 15. Jahrhundert aber durch. Müller 1996, 39–58. Eine ausführliche Zusammenstellung von zum Drechseln herangezogenen Holzarten bietet Spannagel 1995, 151–170; vgl. Ulbricht 2006, 15–20.

54 Der älteste Nachweis in Bayern stammt aus einem Grabhügel aus dem 6. Jahrhundert v. Chr. bei Uffing. Lexikon zur keltischen Archäologie 2012, 442.

55 Spannagel 1995, 16 Abb. 16.

56 Amb. 317.2° Folio 18 verso (Mendel I), u. a. abgebildet bei Heine 1990, 192. Siehe auch: <http://www.nuernberger-hausbuecher.de/75-Amb-2-317-18-v; Stand 21.01.2017>.

Rand aus Ahornholz (*Acer* sp.). Das Objekt ist in fünf Teile zerbrochen, insgesamt ist knapp über die Hälfte erhalten. Die Bruchstelle, die das Gefäß halbierte und wahrscheinlich zu seiner Entsorgung führte, verläuft entlang der Faser und ist ein typisches Schadensbild an gedrechselten Holzgefäßen.

Das Stück hatte ursprünglich einen Durchmesser von 28 cm bei einer Gefäßhöhe von 5,5 cm. Es wurde an Außen- und Innenseite flächig gedrechselt und gründlich überarbeitet. An der Rückseite des Objekts befindet sich der zentrale Achseindruck im flachen Gefäßboden, daneben ist eine Ritzung zu erkennen, die höchstwahrscheinlich den Teil einer Besitzerkennung darstellt. Der Jahrringverlauf verrät, dass der Teller aus einem Stammhalbling querholzgedrechselt wurde<sup>57</sup>. Der Stammdurchmesser des Baumes muss dabei mindestens 45 cm betragen haben. Aus der Orientierung der Jahrringe im Gefäß ist zu schließen, dass sich der Standboden markseitig und der Schalenrand im splintseitigen Bereich des Baumkörpers befinden.

Der archäologische Nachweis für eine Drechslerswerkstatt im Umfeld des Marienhofs kann mit einem abgerundet kegelförmigen Drechselabfall aus Hainbuche (*Carpinus betulus*) erbracht werden, das in Schacht 1, Befund 340, gefunden wurde (B340FZ1663-07, Abb. 10,D). Am flachen Ende sind zwei Kerben der Achsenfixierung zu erkennen. Etwa 1 cm vor dem schmalen Ende weist das achssymmetrisch runde Objekt umlaufend Hiebsspuren quer zur Faser auf. Diese sind im Zusammenhang mit dem Absprennen des Kerns aus dem Gefäß am Ende der Drechselarbeit zu sehen. Der Jahrringverlauf zeigt, dass das vorliegende Stück vom Hirnholzdrechseln stammt, bei dem die Achse faserparallel angebracht und das Werkstück von der Stammquerschnittsfläche her bearbeitet wird.

Mit diesem Nachweis von Werkstattabfall eines Drechslers ist die Anwesenheit von gewerbetreibenden Holzhandwerkern im direkten Umfeld des Marienhofs belegt, der dendrodatierte Fund B340FZ476 stammt aus derselben Schicht und liefert somit einen Terminus post quem für 1288. Der Schacht 1 kann mit hoher Wahrscheinlichkeit dem Wohnhaus Hintere Schwabinger Gasse 51 zugeordnet werden, dessen Bewohner seit dem Jahr 1338 bekannt sind. Zu den ältesten dort ansässigen Gewerben gehören Pfennterknechte, Holzhacker (!), Händler, Scheffler (!) und Weber<sup>58</sup>.

## Böttchern

Eine andere Möglichkeit, ein Hohlgefäß aus Holz herzustellen, ist das Böttchern. Dabei werden Spaltbretter bündig vertikal um einen flachen Boden gesetzt und

von außen mit horizontalen Reifen gegen Verrutschen fixiert. Geböttcherte Gefäße werden entweder durch Pichen oder unter Ausnutzen der natürlichen Quelleigenschaften des Holzes abgedichtet. Sämtliche Gefäßdauben vom Marienhof wurden aus Nadelholz (45× Fichte, 4× Tanne) hergestellt, ebenso die Gefäßböden (6× Fichte, 1× Tanne). Die gefundenen Reifen bestehen aus dünnen Halbhölzern der Hasel (*Corylus avellana*). Stellvertretend für über 40 aus der Grabung am Marienhof bearbeitete Gefäßdauben wird hier ein kleines, nahezu vollständiges Gefäß aus Schacht 1, Befund 927 vorgestellt (B927FZ1681-D1 bis -D6 und -DB, Abb. 10,B).

Es handelt sich um einen niedrigen konischen Becher aus Fichtenholz (*Picea abies*) mit relativ flacher Gefäßwand, breiter Mündung und einfacher Reifung. Die einzelnen Dauben bestehen aus maximal 1 cm starken radial gespaltenen Brettchen mit ca. 6 cm Länge und Breiten zwischen 2,8 und 5,5 cm. Der Bodendurchmesser beträgt ebenfalls 5,5 cm. Eine Oberflächenbehandlung mit dem Hobel bzw. Ziehmesser<sup>59</sup> ist an der Außenseite als gesichert anzusehen und wird auch an der Innenseite angenommen, wobei dort die charakteristischen Spuren nicht eindeutig festzustellen sind. Im Randbereich wurde die Wandstärke innenseitig durch Schnitzen verjüngt. Zum Aufnehmen des Bodens ist eine schmale Gargel tief eingeschnitten. Die an der Außenseite ungefähr auf halber Gefäßhöhe angebrachte Reifenführung wurde quer zur Faser ebenfalls tief eingeschnitten<sup>60</sup>.

Oberhalb der Gargel ist an der Innenseite der meisten Dauben des Bechers ein grau-weißlicher, harter Belag mit rissiger Oberfläche zu erkennen, der sich auch im Randbereich des Bodenbrettchens wiederfindet. Auch ohne weitere Analysen des Belags ist sicher, dass es sich um eine Piche handelt, die den Kontaktbereich von Daube zu Boden abdichtet.

Bei vollständig erhaltenen Dauben können anhand ihrer Wölbung Rand- und Bodendurchmesser des Gefäßes näherungsweise errechnet werden, bei intaktem Fußbereich kann die Neigung der Daube das Ergebnis absichern. Das in diesem Fall vollständig erhaltene Bodenbrettchen ermöglicht eine relativ genaue Rekonstruktion des Gefäßquerschnitts.

Als Hinweis für Böttcherei im Umfeld des Marienhofs können zwei erhaltene radiale Spalthölzer aus Nadelholz in den Verfüllschichten Befund 340 aus Schacht 1 und Befund 360 aus Schacht 5 gelten (B340FZ1562, Tanne [*Abies alba*] und B360FZ1140, Fichte [*Picea abies*]). Sie entsprechen in Größe und Form Rohlingen für Gefäßdauben. Auffällig ist auch ein Tannen-Spaltbrett aus Befund 745 (B745FZ1407). Es zeigt einen durch Äste beeinflussten Faserverlauf. Für dieses Stück liegt die Vermutung nahe, dass es sich um Ausschuss bei der Produktion von Spaltrohlingen handelt.

57 Dabei wird der grob zugehauene Rohling quer zur Holzfasern (d. h. zur Stammachse) eingespannt.

58 Stahleder 2006.

59 Die Begriffe „Reifmesser“ und „Taufelmesser“ werden im Zusammenhang mit dem Schäfflerhandwerk zum äußeren bzw. inneren Nachbearbeiten von Dauben spezifiziert. Weber-Keller 1990, 275–278.

60 Reifenführungen sind für solche Gefäße mit deutlich schräger Wandung notwendig, geradere Becherformen (ebenso wie Eimer, Fässer etc.) benötigen sie nicht unbedingt. Dennoch weisen sie gelegentlich geschnittene Reifenführungen auf.



Abb. 11. München, Marienhof. Exemplarische Holzfundstücke im Zusammenhang mit dem Holzhandwerk: Holznägel und -stifte (links oben), Brett- und Bohlenabschnitte (rechts), Balkenabschnitt (links unten) (Fotos: F. Herzig/B. Muigg, Dendrolabor BLfD).

### Weitere Hinweise auf Holzhandwerk

Neben diesen direkten Belegen liegen einige indirekte Hinweise auf weitere holzverarbeitende Handwerksgruppen vor. Holzabfälle unterschiedlicher Dimensionen verweisen in den Bereich des Zimmerer- und Schreinerhandwerks. Gesägte Abschnitte von Balkenköpfen, Brettern und Latten, Holznägel und -stifte sowie Späne unterschiedlicher Größe geben einen groben Eindruck von der breiten Palette an Tätigkeiten der Holzhandwerker in der Münchner Altstadt (Abb. 11 zeigt eine Auswahl entsprechender Objekte aus Schacht 1, Befund 340: B340FZ433, B340FZ421, B340FZ445-01, -03, -11, B340FZ476, B340FZ1565.)

### HOLZKONSTRUKTIONEN AUS DEM MITTELALTERLICHEN MÜNCHEN

Bei der Suche nach erhaltenen Holzbauten aus dem Mittelalter in der Altstadt von München wird die großflächige Zerstörung gegen Ende des Zweiten Weltkriegs deutlich, der 90 % der historischen Altstadtbebauung zum Opfer fielen<sup>61</sup>. Hölzerne Konstruktionen wie Dachstühle oder die spätgotische Holzdecke des Alten Rathauses<sup>62</sup> sind auch bei wieder instandgesetzten Bauten meist verloren. Neue Erkenntnisse zum mittelalterlichen Holzbau in München sind daher vor allem vonseiten der Archäologie zu erwarten. Bei den Schachtbefunden vom Marienhof wurden mehrere Konstrukti-

61 Behrer 2014, 17.

62 Hemmeter 2014, 13.

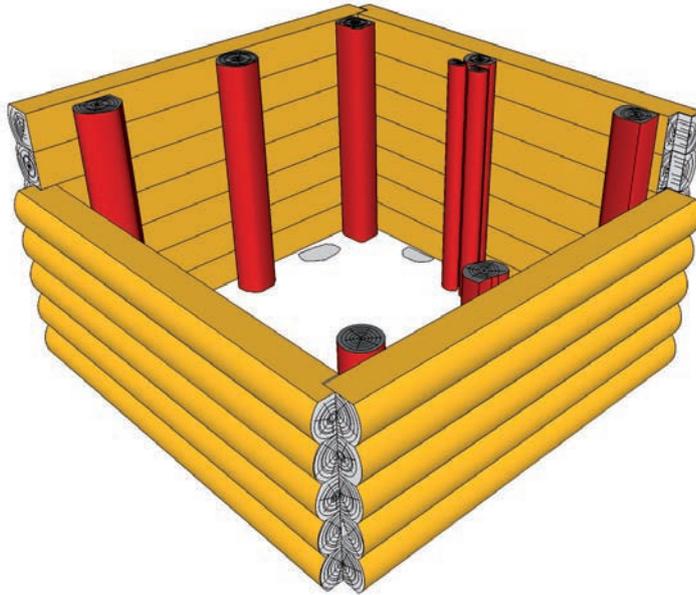


Abb. 12. München, Marienhof. Grabung 2011, Schacht 5: 3D-Modell von Befund 324. Liegende Holzkonstruktion: Phase I (gelb); vertikale Hölzer: Phase III (rot) (Grafik: J. Rebmann, Mannheim).

onstypen angetroffen. Der mehrphasige Schacht 5 zeugt von zwei unterschiedlichen Konstruktionssystemen (Abb. 12). In Phase I wurden dreiseitig bearbeitete Kanthölzer aus Nadelholz (Fichte und Tanne) bündig übereinander gelegt und bilden so den ersten Kasten des Schachtbefundes. Dabei wurden die etwas längeren Balken der Ost- und Westseite an den Enden ca. auf die halbe Objektstärke ausgenommen. Dort stoßen die gerade abschließenden Hölzer der Nord- und Südseite stumpf an. Es liegt keine herkömmliche Eckverbindung (Verschränkung) wie im klassischen Blockbau vor<sup>63</sup>. Die Konstruktion wurde auch nicht mit Holznägeln gesichert, es handelt sich also um keine zugfeste Verbindung. Die zimmerungstechnisch einfache Lösung verhindert lediglich ein horizontales Verschieben der Konstruktionselemente nach innen, was im Erdverbau aber völlig ausreicht.

Innerhalb dieser Primärkonstruktion des 13. Jahrhunderts wurde Mitte des 15. Jahrhunderts eine zweite Konstruktion aus stehenden Hölzern eingebracht (Phase III). Sie besteht ebenfalls ausschließlich aus Nadelhölzern, die als Pfähle senkrecht in den Untergrund eingetrieben wurden. Es handelt sich vorwiegend um Rundhölzer, die höchstens partiell bebeilt wurden und keine erhaltenen Verbindungslösungen zeigen. Aus diesem Grund sind keine weiteren Aussagen zu konstruktiven Details möglich. Die Hölzer der Phase III nehmen deutlich Bezug auf die erste Kastenkonstruktion, eine

nicht erhaltene horizontale Verbindung der Vertikalhölzer, die in etwa den Dimensionen des älteren Brunnenkastens entspricht, ist oberhalb der erhaltenen Objektabschnitte anzunehmen.

Eine andere Lösung für die Konstruktion des Brunnen-schachtes zeigt der frühneuzeitliche backsteingemauerte Schacht 2. Er wurde mit einem hölzernen Senkrahmen aus vier Tannenholzsegmenten konstruiert, die dendrochronologisch auf das beginnende 17. Jahrhundert (kurz nach 1602) datiert werden konnten. Bei dieser Konstruktionsweise wird die steigende Auflast der sukzessive aufgemauerten Schachtröhre genutzt, die den Senkrahmen bei fortlaufendem Untergraben gerade in den Untergrund absenkt<sup>64</sup>. Die Bohlen des Senkrahmens sind durch gegenseitige Anblattungen verbunden und mit mehreren Eisennägeln gesichert. Eine etwas andere Konstruktionsweise zeigt ein Befund des frühen 16. Jahrhunderts aus der Liebfrauenstraße. Hier wurden, ebenfalls mithilfe von Eisennägeln, acht Viertelkreis-Segmente versetzt miteinander verbunden<sup>65</sup>.

Neben diesen archäologisch nachgewiesenen Befunden liegen in der Altstadt von München auch einige wenige Baudenkmäler aus dem späten Mittelalter mit bauzeitlichen Holzkonstruktionen vor: Das größte erhaltene Dachwerk trägt die Salvatorkirche, deren Dachstuhl aus drei Geschossebenen mit zweifach liegendem Stuhl ohne Spannriegel 1493 errichtet wurde<sup>66</sup>. Im Nordteil des Zwingerstockes des Alten Hofes hat sich eine ähnli-

63 Eißing et al. 2012, 62.

64 Bösenkopf 1928.

65 F. Herzig, Dendrochronologische Untersuchung von Segmenten eines Brunnen-senkrahmens aus München „Hirmer am Dom“, Dendroarchäologische Untersuchungen, Bericht vom 23.10.2010. Ungedruckter Bericht im BLfD, Thierhaupten.

66 Voigts 2009, 63–64.

che Konstruktion erhalten, die dendrochronologisch auf 1425 datiert ist<sup>67</sup>. Das zweigeschossige Dachwerk über dem Burgstock des Alten Hofes datiert auf 1463/64 und zeigt eine Kombination aus liegendem Stuhl im unteren und verbläteten Kreuzstreben im oberen Dachgeschoss<sup>68</sup>.

Diese wenigen Beispiele verdeutlichen die hoch entwickelte Zimmerungstechnik und verschiedene komplexe Systeme von Abbund und Lastabtrag, die im Erdverbau kaum notwendig und daher im archäologischen Kontext nicht nachweisbar sind.

## BAUHOLZFLÖSSEREI

An mehreren Stämmen aus der Grabung am Marienhof konnten kleine Keile in situ nachgewiesen werden (Abb. 13). Es handelt sich um radiale Spalthölzer aus Buchenholz ohne Reste von eingeschlagenen Wieden. Keile in ähnlicher Form sind beispielsweise aus der neuzeitlichen Lechflößerei bekannt<sup>69</sup>. Sie werden direkt ins Stammholz eingeschlagen und paarweise über ein

Querholz vertäut. Bauforscherische Detailbefunde aus der Kirche St. Martin in Kaufbeuren, dendrochronologisch datiert auf 1438, zeigen starke Ähnlichkeiten<sup>70</sup>. Obgleich dieser Detailbefund schon als starkes Indiz für den Nachweis der Bauholzflößerei gelten kann, sollen weitere Argumente die Annahme untermauern.

In der Münchner Schotterebene kamen Fichten allenfalls in den südlichen Ausläufern natürlich vor<sup>71</sup>. Die unterschiedlichen Altersklassen und die sehr heterogenen Holzzuwächse der Bauhölzer vom Marienhof weisen auf unterschiedliche Standorte hin. Es handelt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um aus dem Voralpenland oder nordalpinen Höhenlagen nach München gefloßtes Bauholz. Wahrscheinlich erfolgte die Beschaffung über die Isar, die ab Scharnitz in Tirol floßbar war, zusätzlich vielleicht auch über die ab Garmisch floßbare Loisach bis Wolfratshausen<sup>72</sup>.

Archivalisch gesichert ist die Flößerei auf der Isar ab 1228<sup>73</sup>. Die älteste Münchner Flößerordnung, gleichzeitig die älteste Ordnung zur Isarflößerei, stammt aus der Zeit um 1310<sup>74</sup>. Die große Bedeutung der Flößerei für die mittelalterliche Stadt zeigt sich unter anderem

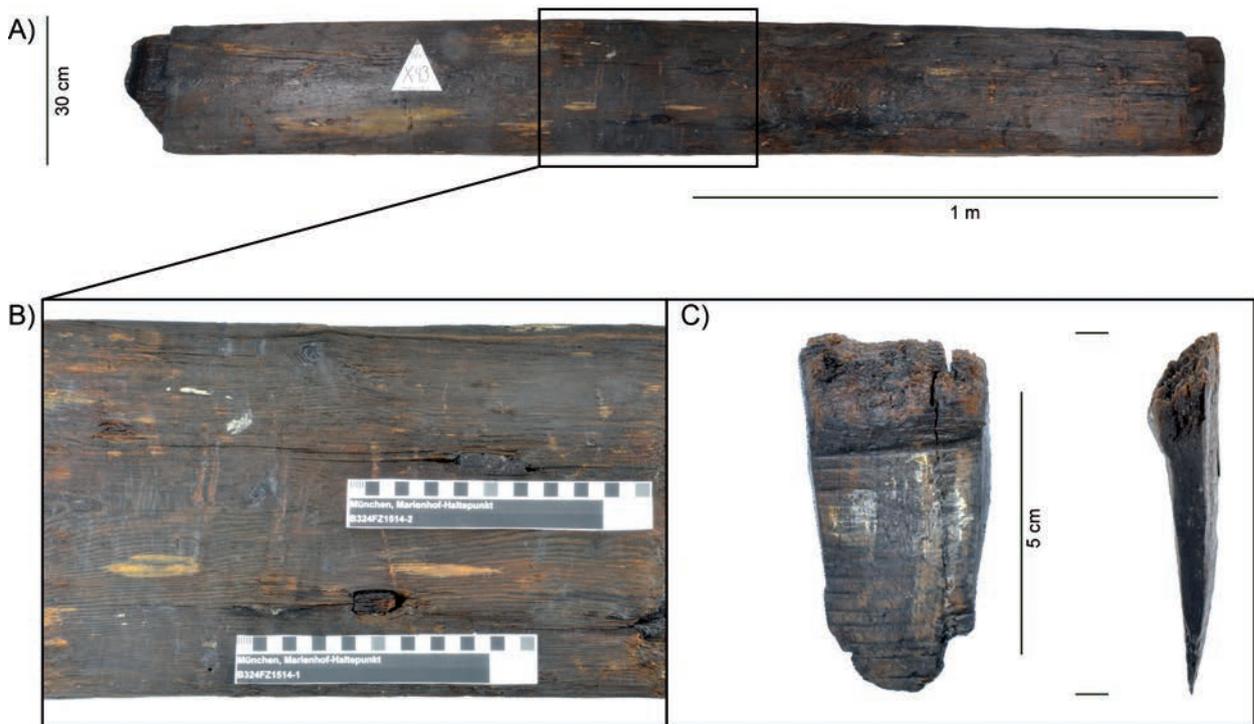


Abb. 13. München, Marienhof. A: Balken X43 aus Schacht 5; B: Detail mit Floßkeilen, in situ (ohne Maßstab); C: Floßkeil aus Buchenholz (Fotos und Grafik: B. Muigg).

67 Burmeister 1999, 64–65 mit Abb. 39.

68 Burmeister 1999, 65–66. Detaillierter zur Bauforschung im Alten Hof: Hölzl 1992.

69 Kahlert 2011, 40.

70 Grüner 2013, 53 mit Abb. 22a. Zur Dachkonstruktion siehe auch: Grüner 2015, 12–14.

71 Walentowski et al. 2001.

72 Lauterbach 2010.

73 LexMa 2003, IV, 578–579. Etwa zeitgleich liegen für viele kontinentale Flüsse erste Erwähnungen der Transportflößerei vor: Rhein bei Koblenz 1209, Mulde bei Zwickau 1275, Drau in Kärnten 1280. Ähnliches gilt z. B. für Weser, Donau und andere Gebiete. Ellmers 1985, 22; 160 mit weiterführenden Verweisen.

74 Schattenhofer 1984, 99. Dabei sind vereinzelte Hinweise auf Flößerei auf der Isar für frühere Zeiten bekannt, u. a. aus der Vita Haimhrammi (vor 768 n. Chr.). Siehe dazu auch: Rädlinger 2008, 50.

am schon früh gesetzlich vorgeschriebenen dreitägigen Stapelrecht<sup>75</sup>.

Eine frühe Erwähnung des Gebietes „*inter duos fluvios Ysara et Liubasa*“ (zwischen den beiden Flüssen Isar und Loisach) in einer Verleihung Heinrichs II. an einen Grafen Adalbero liegt für 1003 vor<sup>76</sup>. Seit Verleihung der Herzogswürde 1180 konnten die Wittelsbacher ihren Grund- und Waldbesitz rasch vermehren, sodass er gegen Ende des 13. Jahrhunderts bereits ungefähr dem bis 1803 bestehenden entsprach<sup>77</sup>. Im 13. Jahrhundert gelang es dem Bistum Freising, durch Erwerbungen (1249 des Besitzkomplexes *predium* Garmisch und 1294 der Grafschaften Partenkirchen und Mittenwald) im Gebiet der oberen Loisach und Isar das geschlossene Territorium der Grafschaft Werdenfels zu errichten<sup>78</sup>. Dieses Gebiet kommt ebenfalls für den Einschlag der Marienhofhölzer in Frage. Entsprechende Bergwälder der nördlichen Alpenausläufer waren also für die Versorgung der Residenzstadt erreichbar.

Einen weiteren interessanten Anhaltspunkt für die hochmittelalterliche Holzversorgungspolitik in München liefert die Streuung der Waldkantendatierungen der Primärkonstruktion aus Schacht 5 zwischen den Jahren 1256 und 1261. Es liegen sowohl Sommer- als auch Winterfällungen vor<sup>79</sup>. Die Streuung über sechs Fälljahre kann als Nachweis für die teilweise mehrjährige Lagerung von Bauholz zwischen Einschlag und Verbau angesehen werden. In der Zeit der ersten Münchner Floßordnung bestand bereits eine feste Lände für die Isarflöße<sup>80</sup>, auf der ältesten Stadtansicht aus der Weltchronik Hartmann Schedels von 1493 sind umfangreiche Holzstapelplätze an der Unteren Lände deutlich erkennbar<sup>81</sup>. Diese befand sich in der Gegend der heutigen Steindorfstraße an der Ludwigsbrücke, darüber hinaus

ist eine weitere „Obere Lände“ am Westermühlbach in der Isarvorstadt im Bereich der heutigen Pestalozzi- und Holzstraße bekannt. Für beide Anlegestellen sind um 1310/1312 drei städtische Pfleger belegt, die das Stapelrecht durchsetzten und für die reibungslose Abwicklung sorgten<sup>82</sup>.

## VERGLEICH MIT ANDEREN HOLZFUND-KOMPLEXEN

Die Zerstörung und der Wiederaufbau nach dem 2. Weltkrieg führten vielerorts zu archäologischem Fundaufkommen in historischen Stadtkernen. Dabei konnten in Brunnen, Latrinen und Abfallgruben teilweise große Mengen an organischen Funden verzeichnet werden, unter anderem aus Holz<sup>83</sup>.

Der Fundkomplex vom Marienhof ist mit 313 Einzelobjekten – verglichen mit anderen zeitgleichen Fundorten – relativ klein. Aus Lübeck sind über 20 000 Einzelobjekte bekannt<sup>84</sup>, in Schleswig haben die Grabungen 1970–1978 insgesamt ca. 10 000 Holzobjekte zutage gebracht<sup>85</sup>, in Konstanz wurden 4275 und in Freiburg 1940 Einzelfunde aufgenommen<sup>86</sup>. Aus dem Bürgeraysl in Stein am Rhein, Schweiz, wurden 2093 Hölzer geborgen<sup>87</sup>. In Magdeburg stammen über 550 Objekte aus einer einzigen Fäkalgrube<sup>88</sup>.

Im Vergleich mit anderen mittelalterlichen Fundorten im Freistaat Bayern zeigt sich München jedoch als relativ umfangreicher Holzfund-Komplex<sup>89</sup>. Aus zahlreichen archäologischen Untersuchungen in mittelalterlichen Stadtkernen sind Holzfundmaterialien bekannt. Für das hohe Mittelalter liegen größere Mengen an Holzfundmaterial vom Nürnberger Augustinerhof vor<sup>90</sup>. In Donauwörth

75 Schon 1286 erließ der erstmals fassbare Münchner Rat entsprechende Gesetze. In der ersten Münchner Flößerordnung wird erklärt, dass jedes Floß vor der Weiterfahrt flussabwärts sein Holz für drei Tage in München zum Verkauf anbieten muss. Schattenhofer 1984, 99.

76 Köstler 1934, 28.

77 Ebd. vgl. Immler 2016.

78 Haslauer 2016.

79 In zwei Fällen konnte durch das vor der Waldkante ausgebildete Frühholz ein Fällzeitraum zwischen April und Frühsommer nachgewiesen werden, in elf Fällen eine Fällung nach vollständiger Ausbildung des Jahrrings (Fällung zwischen Spätsommer und April im Folgejahr).

80 v. Bary 1997, 330.

81 Abgebildet u. a. bei Solleder 1962, 72–73. Vgl. Reske 2011.

82 v. Bary 1997, 330.

83 Exemplarisch publizierte Brunnen bzw. Brunnenverfüllungen sowie Stadtkerngrabungen mit Holzerhaltung außerhalb Bayerns: Beitler 1998 (Rottweil); Busch 1985 (Braunschweig); Gschwendt 1956 (Einbeck und Breslau); Gühne 1991 (Freiberg und Sachsen); Heiner 1991 (Bocholt); Hüser 2009 (Hamburg); Huth 1975 (Frankfurt/Oder); Kunz 1999 (Stendal); Nickel 1954 (Magdeburg); Reinbacher 1954 (Berlin-Spandau); Steuer 1982 (Köln); Timpel/Altwein 1994 (Eisenach). Außerhalb Deutschlands: Fryda 1983 (Plzen, CZ); Herteig 1968 (Bergen, NO); Holl 1966 (Buda, HU); Novotný 1982 (Iglau, CZ); Stiesdal 1968 (Ribe, DK). Zusammenstellung für Funde aus der Slowakei: Mészárosová/Polla 1983. Erhaltene Keller: Brüggemann 2006 (Stralsund). Für Lübeck stellvertretend: Schalties 2006, 79–88.

84 Dieser Stand entspricht Falk 1983, 31, die Zahl ist heute durch weitere Grabungstätigkeiten wahrscheinlich noch höher anzusetzen.

85 Ulbricht 2006, 10.

86 Müller 1996, 9.

87 Schaltenbrand Obrecht 2006, 103.

88 Nickel 1980, 22.

89 Die jüngsten Grabungen am Regensburger Donaumarkt erbrachten umfangreiches Material. Hier steht die weitere Bearbeitung der Holzfundmaterialien jedoch noch aus. Codreanu-Windauer/Dallmeier 2015.

90 Zeitler/Feuerhahn 2009.

ist in den letzten Jahren ein mehrphasiger Komplex mit über 200 Hölzern ergraben worden<sup>91</sup>. Umfangreichere Fundmengen erbrachten auch Ausgrabungen in Landshut<sup>92</sup>. Reste von Holzbebauung und Uferbefestigungen lieferten Grabungen am Rathausplatz von Ingolstadt<sup>93</sup>. Konstruktionshölzer aus einer Befestigungsanlage wurden z. B. in der Wasserburg Rauenwörth bei Walting-Gungolding (Lkr. Eichstätt) gefunden<sup>94</sup>.

Beispiele aus dem späten Mittelalter stammen unter anderem aus Nürnberg-Ziegelstein, wo Grabungen am ehemaligen Hallerschloss einen relativ umfangreichen Komplex von Bau- und Substruktionshölzern erbrachten<sup>95</sup>. Einige spätmittelalterliche Hölzer wurden bei Grabungen an der Mangoldsburg in Donauwörth gefunden<sup>96</sup>. Als Beispiel für einen Fundkomplex aus dem ländlichen Bereich kann ein hölzerner Kastenbrunnen aus Münchsmünster herangezogen werden<sup>97</sup>.

In Bezug auf die Kleinfunde bietet unter anderem das Fundmaterial aus einer Latrine in Heimbuchenthal (Lkr. Aschaffenburg) gute Vergleiche<sup>98</sup>. Ein Brunnenbefund aus Bayreuth barg zahlreiche Fragmente von gedrechselten Gefäßen<sup>99</sup>. Auch aus Regensburg sind mehrere Gefäße bekannt<sup>100</sup>. Ein umfangreicher Komplex trocken erhaltener Hölzer wurde in Kempten gefunden<sup>101</sup>, von Schloss Thierlstein bei Cham liegt ebenfalls ein kleinerer Fundkomplex trocken erhaltener Hölzer vor<sup>102</sup>.

Die Publikationslage zu den Holzfundinventaren ist äußerst unterschiedlich. Für einen Vergleich der Holzartenspektren können nur einzelne Fundorte mit publizierter Holzartenverteilung herangezogen werden. Diese befinden sich teilweise in erheblicher geografischer Distanz und in unterschiedlichen Vegetationsgebieten. Eine Zusammenschau kann daher nur die zum Teil sehr verschiedenen Versorgungssituationen mit dem Rohstoff Holz verdeutlichen. Ein anschauliches Beispiel ist der Vergleich mit dem hoch- und spätmittelalterlichen Holzfundmaterial von Sindelfingen/Oberer Vorstadt, wo die Holzarten von insgesamt 1211 Pro-

ben bestimmt wurden<sup>103</sup>. Während dort die Eiche mit 81 % im Nutzholz und 73 % im Abfallholz klar die dominierende Holzart ist, spielen Nadelhölzer eine deutlich untergeordnete Rolle: Neben 5 % Tanne liegen im Nutzholz von Sindelfingen nur vereinzelte Fichten vor. Im Abfallholz ist nur die Tanne mit 3 % vertreten<sup>104</sup>.

Dies lässt im Vergleich mit München einige Rückschlüsse zu, die Grundlage für weitere Hypothesen sind: Sindelfingen konnte seinen Holzbedarf vorwiegend aus Eichenholz decken, während München bereits im 13. Jahrhundert auf die ausgeprägte Nutzholzbeschaffung aus dem Voralpengebiet angewiesen war. Die Abwesenheit der Fichte im Abfallmaterial von Sindelfingen spricht gegen einen Bauholztransport aus höheren Lagen. Allgemein wurde in Sindelfingen weniger Nadelholz genutzt als in München. Zur weiteren Erhärtung dieser Hypothesen ist eine Zusammenschau mit vegetationsgeschichtlichen Quellen notwendig.

Für einzelne Münchner Funde stehen nahezu identische Vergleichsfunde zur Verfügung. So findet etwa die Spindel vom Marienhof Entsprechungen unter anderem in Passau<sup>105</sup> und Bad Windsheim<sup>106</sup>. Kienspäne gleicher Form wie in München sind aus Nürnberg bekannt<sup>107</sup>. Auch das Abortbrett aus München hat entsprechende Vergleichsfunde, zum Beispiel in Zürich und Konstanz<sup>108</sup>.

Eine nahe Parallele zur Konstruktionsweise der Schachtbefunde aus München liefern die bereits erwähnten Grabungen in Landshut. Hier wurde in der Schirmgasse eine massive Konstruktion aus liegenden Hölzern entdeckt, die Phase I aus dem Münchner Schacht 5 sehr ähnlich ist und dendrochronologisch in die erste Hälfte des 13. Jahrhunderts datiert werden kann. Daneben befand sich – entsprechend Schacht 2 vom Marienhof – ein ziegelgemauerter Schacht mit Holzrahmen<sup>109</sup>. Zu Schacht 2 findet sich eine weitere Entsprechung aus Lübeck<sup>110</sup>.

Einige Objekte aus München haben keine Parallelen an anderen Fundorten. Zum Fischkasten aus der unters-

91 Czysz/Dumler 2014.

92 Jandjsek 2010.

93 Wolters 2004.

94 Hier erbrachten Eichenbalken der Brückenkonstruktion ein Fälldatum von 1295. Tillmann 1987, 173.

95 Münzel et al. 2012.

96 Czysz 2012.

97 In diesem Fall bestand die gesamte Konstruktion aus Kiefer. Later 2007, 128.

98 Rosmanitz 2008.

99 Rüdiger 2002. Daneben liegt aus der Alten Lateinschule ein hölzerner Brunnenschacht aus Kiefer vor. Müller 1991.

100 Gebhard 1961, 283–284 mit Abb. 1.

101 Lohwasser 2011.

102 Koch 1987.

103 Körber-Grohne 1978. Obwohl hier eine Trennung in Nutzholz (n = 588) und Abfallholz (n = 651) gemacht wurde, lassen sich augenscheinliche Unterschiede zum Münchner Material erkennen.

104 Tabellarische Auflistung zu Nutzholz siehe Körber-Grohne 1978, 197, Tab. 3; zu Abfallholz: ebd. 198, Tab. 4.

105 Endres 1998, 85 Kat.Nr. 129.

106 Janssen 1995, Taf. 22,7–16; 23,4–5.

107 Kliemann 1984, 140.

108 Oexle 1992, 370.

109 Jandjsek 2010, bes. 149 mit Abb. 232. Im Unterschied zu München ruhte die Ziegelmauer in Landshut jedoch auf einem quadratischen Rahmen.

110 Neugebauer 1968, 97 mit Abb. 5. Der Lübecker Befund wurde jedoch schon Ende des 14. Jahrhunderts als Abfallschacht angelegt.

ten Verfüllung von Schacht 5 gibt es nach Wissen des Verfassers in ganz Mitteleuropa keine zeitgleichen Entsprechungen. Die nächsten archäologischen Vergleiche lassen sich aus römischer Zeit ziehen<sup>111</sup>. Die Ethnologie könnte neuzeitliche Entsprechungen bereithalten<sup>112</sup>. Im Zusammenhang mit der Fischhälterung stehen mehrere spätmittelalterliche Fischbecken aus Weißenburg<sup>113</sup>. Diese ermöglichen zwar keinen direkten Vergleich mit dem Fischkasten aus München, sind jedoch als Strukturen ähnlicher Funktion anzusehen. Neben dem einmaligen Fund des Fischkastens sind auch die kleinen, runden, zentral gelochten Fichtenholzscheiben als Münchner Unikum im Vergleich mit anderen Fundorten herauszustellen. Ob diese, wie oben diskutiert, eine Funktion als Verschluss von Gefäßen erfüllten, muss derzeit offen bleiben. Eine Klärung könnten die Zusammenschau mit entsprechend engmundigen Gefäßen aus den Materialgruppen Keramik und Glas sowie weitere Funde und Fundzusammenhänge erbringen.

## SYNTHESE UND AUSBLICK

Am Marienhof wurden in den letzten Jahren große Fundmengen ergraben und nach modernen grabungstechnischen Standards dokumentiert.

Das dabei geborgene hölzerne Fundmaterial aus dem Münchner Stadtkern liefert zahlreiche Informationen zum Lebensalltag der mittelalterlichen Bevölkerung, zum technologischen Entwicklungsstand und den technischen Fähigkeiten lokaler Holzhandwerker. Es konnten einzelne handwerkliche Tätigkeiten im direkten Umfeld des Marienhofes nachgewiesen werden. Dadurch sind einzelne Handwerkszweige, die im mittelalterlichen Stadtquartier ansässig waren, verbürgt.

Die dendrochronologische Datierung mehrerer Holzkonstruktionen liefert neue absolutchronologische Daten für das Mittelalter in München. Im Fall von Schacht 5 geben die Jahrringdaten auch einen Eindruck vom zeitlichen Abstand zweier Konstruktionsphasen eines Befunds. Zwischen Phase I (1261) und Phase III (1449) liegen annähernd 200 Jahre, in denen der Schacht nicht zerstört wurde. Dies bestätigt die Annahme einer konstanten Parzellierung des Stadtquartiers bis ins späte Mittelalter. Neben der dendrochronologischen Aussagekraft liefert das Holzmaterial vom Marienhof zahlreiche Anhaltspunkte für weitere Forschungsfragen in Bezug auf Entsorgungsverhalten und Konsum, ebenso auf Holzwirtschaft, Rohstoffversorgung und Versorgungspolitik. Dies belegen die heterogene Verteilung der Holzarten und der starke Anteil an aus dem Voralpengebiet stammenden Nadelhölzern. Mit anderen Funden und Objektgruppen sind auch weitere Aspekte des täglichen Lebens erfasst.

In der Zusammenschau mit anderen archäologischen Materialgruppen und weiteren naturwissenschaftlichen Untersuchungen, die im Zuge des Forschungsprojekts „Archäologie München“ geplant sind<sup>114</sup>, wird ein detailreiches Bild vom Leben in der mittelalterlichen Stadt an der Isar rekonstruiert und für die Öffentlichkeit erlebbar gemacht. Die prominente Lage des Marienhofs und die stark wahrgenommene Präsenz der Archäologie im Herzen der Landeshauptstadt bieten die Chance, mit der Präsentation der Grabungsergebnisse ein einmalig großes Publikum zu erreichen.

## LITERATURVERZEICHNIS

Allemeyer 2007

M. L. Allemeyer, Fewersnoth und Flammenschwert. Stadtbrände in der Frühen Neuzeit (Göttingen 2007).

v. Bary 1997

R. v. Bary, Herzogsdienst und Bürgerfreiheit. Verfassung und Verwaltung der Stadt München im Mittelalter (1158–1560). Quellen u. Forsch. Gesch. Stadt München 3 (München 1997).

Bayerischer Architekten- und Ingenieurverein 2012

Bayerischer Architekten- und Ingenieurverein (Hrsg.), München und seine Bauten (Bremen 2012).

Becker 1982

B. Becker, Dendrochronologie und Paläoökologie subfossiler Baumstämme aus Flussablagerungen. Ein Beitrag zur nachseiszeitlichen Auenentwicklung im südlichen Mitteleuropa. In: Mitt. Komm. Quartärforsch. Österreich. Akad. Wiss. 5, 1982.

Behre 1969

K.-E. Behre, Der Wert von Holzartenbestimmungen aus vorgeschichtlichen Siedlungen (dargestellt an Beispielen aus Norddeutschland). In: H. Jankuhn (Hrsg.), Neue Ausgrabungen in Niedersachsen (Hildesheim 1969) 348–358.

Behrer 2008

Ch. Behrer, Münchens Frühzeit. Neueste Ergebnisse der Stadtarchäologie. In: H. Seibert/A. Schmid (Hrsg.), München, Bayern und das Reich im 12. Und 13. Jahrhundert. Lokale Befunde und überregionale Perspektiven (München 2008) 3–25.

Behrer 2014

Ch. Behrer, Spuren im Münchner Kriegsschutt – Archäologie als letzte Zeugin. Denkmalpf. Inf. 158, Juli 2014, 17–18.

Beitler 1998

U. Beitler, Fäkalienschlamm im Brunnenschacht. Die Aussagen der Archäologie. In: Landesdenkmalamt Baden-Württemberg – Stadtarchiv Rottweil (Hrsg.), „...von anfang bis zu unsern zeiten...“. Das mittelalterliche Rottweil im Spiegel archäologischer Quellen. Arch. Inf. Baden-Württemberg (Stuttgart 1998) 79–86.

111 Mees/Pferdehirt 2002, 57–59.

112 Etwa in den sog. „Fischschiff“ der traditionellen Chiemsee-Fischerei. Höfling 1987, 111. Vgl. das ebenfalls neuzeitlich datierte Exemplar aus dem Starnberger See (Archäologische Staatssammlung, Inv.Nr. 1994,2216).

113 Scherbaum 2009.

114 <http://www.archaeologie-muenchen.de>, Stand: 11.10.2017.

- Billamboz 2009  
A. Billamboz, Jahrringuntersuchungen in der Siedlung Forschner und weiteren Bronze- und eisenzeitlichen Feuchtbodensiedlungen Südwestdeutschlands. Siedlungsarchäologie im Alpenvorland XI. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 113 (Stuttgart 2009) 399–555.
- Billamboz/Schlichtherle 1982  
A. Billamboz/H. Schlichtherle, Das Holz der „Pfahlbausiedlungen“. Archäodendrologie im Projekt Bodensee-Oberschwaben, Denkmalpflege in Baden-Württemberg. Nachrichtenbl. Landesdenkmalamt 1982, 68–73.
- Billamboz/Tegel 2002  
A. Billamboz/W. Tegel, Kalender im Holz. Jahresringe, Zeugen der Zeit; Arbeitsweise der Dendrochronologie. Begleitheft zur gleichnamigen Ausstellung des Landesdenkmalamtes Baden-Württemberg und des Regionalverbandes Nordschwarzwald. Arch. Inf. Baden-Württemberg 46 (Stuttgart 2002).
- Bleicher 2009  
N. Bleicher, Altes Holz in neuem Licht. Archäologische und dendrochronologische Untersuchungen an spätneolithischen Feuchtbodensiedlungen in Oberschwaben. Berichte zu Ufer- und Moorsiedlungen Südwestdeutschlands 5. Materialh. Arch. Baden-Württemberg 83 (Stuttgart 2009).
- Bösenkopf 1928  
F. Bösenkopf, Der Brunnenbau (Wien 1928).
- Brüggemann 2006  
S. Brüggemann (Hrsg.), Keller in Mittelalter und Neuzeit. Beiträge zur Archäologie, Baugeschichte und Geschichte. Bericht über die Tagung „Kellerkataster“ der Unteren Denkmalschutzbehörde der Hansestadt Stralsund in Stralsund 21.–22. Oktober 2005. Beitr. Ur- u. Frühgesch. Mitteleuropa 42 (Langenweissbach 2006).
- Burmeister 1999  
E. Burmeister, Die baugeschichtliche Entwicklung des Alten Hofes in München (München 1999).
- Busch 1985  
R. Busch, Altstadtgrabungen in Braunschweig 1948 bis 1975. In: H.-H. Möller (Hrsg.), Stadtarchäologie in Braunschweig. Ein fachübergreifender Arbeitsbericht zu den Grabungen 1976–1984. Forschungen der Denkmalpflege in Niedersachsen (Hameln 1985) 169–175.
- Codreanu-Windauer/Dallmeier  
S. Codreanu-Windauer/L.-M. Dallmeier, Archäologie am Regensburger Donaumarkt. Eine erste Rückschau auf die Großgrabung 2012–2015. In: Stadt Regensburg Amt für Archiv und Denkmalpflege (Hrsg.), Denkmalpflege in Regensburg 14 (Regensburg 2015) 7–25.
- Czysz 2012  
W. Czysz, Die Mangoldsburg in Donauwörth und ihre Konservierung im Forum für Bildung und Energie. Arch. Jahr Bayern 2012, 132–135.
- Czysz/Dumler 2014  
W. Czysz/M. Dumler, Mittelalterliche Holzbauten an der staufischen Stadtmauer von Donauwörth. Arch. Jahr Bayern 2014, 111–113.
- Douglass 1929  
A. E. Douglass, The secret of the southwest solved by talkative tree rings. Nat. Geogr. Magazine 56, 1929, 737–770.
- Eißing et al. 2012  
T. Eißing/B. Furrer/S. King/U. Knapp/A. Krämer/B. Lohrum/T. Marstaller/C. Mohn/H. Pantli/D. Reicke, Vorindustrieller Holzbau in Südwestdeutschland und der deutschsprachigen Schweiz. Terminologie und Systematik. Südwestdeutsche Beiträge zur historischen Bauforschung, Sonderbd. (Esslingen 2012).
- Ellmers 1985  
D. Ellmers, Flößerei in Vorgeschichte, Römerzeit und Mittelalter. In: H.-W. Keweloh (Hrsg.), Flößerei in Deutschland (Stuttgart 1985) 12–33.
- Endres 1998  
W. Endres, Ritterburg und Fürstenschloss 2 – Archäologische Funde (Regensburg 1998).
- Falk 1983  
A. Falk, Holzgeräte und Holzgefäße des Mittelalters und der frühen Neuzeit aus Lübeck. Zeitschr. Arch. Mittelalter 11, 1983, 31–48.
- Fellmann 2009  
R. Fellmann, Römische Kleinfunde aus Holz aus dem Legionslager Vindonissa. Veröff. Ges. Pro Vindonissa 20 (Brugg 2009).
- Friedrich et al. 2004  
M. Friedrich/S. Remmele/B. Kromer/J. Hoffmann/M. Spurk/K. F. Kaiser/C. Orce/ M. Küppers, The 12,460-year Hohenheim oak and pine tree-ring chronology from central Europe – a unique annual record for radiocarbon calibration and paleoenvironment reconstructions. Radiocarbon 46/3, 2004, 1111–1122.
- Fritts 2001  
H. C. Fritts, Tree rings and climate (Caldwell, N. J. 2001).
- Fryda 1983  
F. Fryda, Funde mittelalterlichen Holzes aus Plzen. Arch. Hist 8, 1983, 287–297.
- Gebhard 1961  
Th. Gebhard, Mittelalterliche Holzgefäße aus Regensburg. Oberpfalz 49, 1961, 283–286.
- Grosser 2007  
D. Grosser, Die Hölzer Mitteleuropas – Ein mikrophotographischer Lehratlas. Reprint der 1. Auflage von 1977 (Remagen 2007).
- Grüner 2013  
D. Grüner, Exemplarische bauhistorische Untersuchungen von Sparrendächern in der Region um Kempten vom 14. – 19. Jhr. Konstruktion, Abbundzeichen, Dendrochronologie, Flößerei. Unpubl. Masterarbeit an der Universität Bamberg (Bamberg 2013).
- Grüner 2014  
D. Grüner, Dachtragwerke zwischen Iller und Wertach – Konstruktion, Abbundzeichen, Flößerei im Einflussgebiet der ehemaligen Reichstädte Memmingen, Kaufbeuren und Kempten. Memminger Geschbl. Jahresh. 2015, 7–48.
- Gschwendt 1956  
F. Gschwendt, Hölzerne Gefäße aus dem Untergrunde von Einbeck und Breslau. In: P. Zylmann (Hrsg.), Zur Ur- und Frühgeschichte Nordwestdeutschlands. Neue Untersuchungen auf dem Gebiete zwischen Ijssel und Ostsee (Hildesheim 1956) 218–224.

- Gühne 1991  
A. Gühne, Stadtarchäologie in Freiberg. Die Holzfunde. Veröff. Landesmus. Vorgesch. Dresden 22 (Berlin 1991).
- Hagmann/Schlichtherle 2011  
S. Hagmann/H. Schlichtherle, UNESCO Weltkulturerbe Prähistorische Pfahlbauten um die Alpen in Baden-Württemberg (Stuttgart 2011).
- Hagn/Veit 1990  
H. Hagn/P. Veit, Brunnen 1 am Marienhof/Ein Beitrag zur spätmittelalterlichen Marktgeschichte Münchens. Arch. Jahr Bayern 1990, 163–166.
- Haslauer 2016  
J. Haslauer, Werdenfels, Graftschaft, publiziert am 26.04.2016. In: Historisches Lexikon Bayerns, URL:<[http://www.historisches-lexikon-bayerns.de/Lexikon/Werdenfels, Graftschaft](http://www.historisches-lexikon-bayerns.de/Lexikon/Werdenfels,_Graftschaft)> (25.01.2017).
- Heine 1990  
G. Heine, Das Werkzeug des Schreiners und Drechslers (Hannover 1990).
- Heiner 1991  
R. Heiner, Funde aus Bocholter Stadtkerngrabungen, Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe 6 Teil B, 1991, 375–428.
- Hemmeter 2014  
K. Hemmeter, Vor 70 Jahren – Kultur im Bombenhagel. Teil 2: München im Jahr 1944. Denkmalpflege Informationen 158, Juli 2014, 13–16.
- Herteig 1968  
A. E. Herteig, The Hansa town of Bergen and its commercial relations, seen in the light of excavations in Bryggen. Rotterdam Papers 1, 1968, 73–79.
- Herzig 2009  
F. Herzig, Dendroarchäologie: Mensch und Umwelt – eine Wechselwirkung, eingraviert in Holz. Ber. Bayer. Bodendenkmalpf. 50, 2009, 225–236.
- Hirschberg/Feest 1999  
W. Hirschberg/C. F. Feest, Technologie und Ergologie in der Völkerkunde. Ethn. Paperbacks 4 (Berlin 1999).
- Höfling 1987  
P. Höfling, Die Chiemsee-Fischerei. Beiträge zu ihrer Geschichte. Institut für Volkskunde (München 1987).
- Hölzl 1992  
F. Hölzl, Konstruktionsbeschreibung der erhaltenen historischen Dachtragwerke im Alten Hof (Wörthsee 1992).
- Holl 1966  
I. Holl, Mittelalterliche Funde aus einem Brunnen von Buda. Stud. Arch. 4 (Budapest 1966).
- Hollstein 1967  
E. Hollstein, Jahrringchronologien aus vorrömischer und römischer Zeit. Germania 45, 1967, 70–83.
- Hollstein 1984  
E. Hollstein, Gründungsdaten in Trier. Kurtrier. Jahrb. 1984, 21–34.
- Huber 1941  
B. Huber, Aufbau einer mitteleuropäischen Jahrringchronologie. Mitt. Hermann-Göring-Akad. Dt. Forstwiss. 1, 1941, 110–125.
- Huber/Siebenlist 1963  
B. Huber/V. Siebenlist, Das Wattenbacher Haus im Odenwald, ein wichtiges Brückenstück unserer tausendjährigen Eichenchronologie. Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. N. F. 10, 1963, 256–260.
- Huber/Holdheide 1942  
B. Huber/W. Holdheide, Jahrringchronologische Untersuchungen an Hölzern der bronzezeitlichen Wasserburg Buchau am Federsee. Ber. Dt. Bot. Ges. 60, 261–283.
- Huber et al. 1965  
B. Huber/W. Merz/O. Fürst, Dendrochronologie in Europa. Report of the VI. Internat. Congress on Quaternary 1 (Warszawa 1965) 129–134.
- Huber/v. Jazewitsch 1958  
B. Huber/W. v. Jazewitsch, Jahrringuntersuchungen an Pfahlbauhölzern. Flora 146, 1958, 469.
- Hüser 2009  
A. Hüser, Brunnen im Hamburger Gängeviertel. In: Deutsche Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit (Hrsg.), Wasserbau in Mittelalter und Neuzeit. Mitt. Dt. Ges. Arch. Mittelalter u. der Neuzeit, 2009, 93–100.
- Huth 1975  
E. W. Huth, Die Entstehung und Entwicklung der Stadt Frankfurt (Oder) und ihr Kulturbild vom 13. bis zum frühen 17. Jahrhundert auf Grund archäologischer Befunde (Berlin 1975).
- Immler 2016  
G. Immler, Territorientwicklung in Altbayern, publiziert am 10.10.2016. In: Historisches Lexikon Bayerns, URL:<[http://www.historisches-lexikon-bayerns.de/Lexikon/Territorientwicklung in Altbayern](http://www.historisches-lexikon-bayerns.de/Lexikon/Territorientwicklung_in_Altbayern)> (25.01.2017).
- Jandejsek 2010  
M. Jandejsek, Ausgrabungen in der Schirmgasse 279 in Landshut. Arch. Jahr Bayern 2010, 147–149.
- Janssen 1995  
W. Janssen, Der Windsheimer Spitalfund aus der Zeit um 1500. Ein Dokument reichstädtischer Kulturgeschichte des Reformationszeitalters. Anz. Germ. Nationalmus. Wiss. Beibde. 11 (Nürnberg 1995).
- Kahlert 2011  
I. Kahlert, Auf den Spuren der Lechflößer. Flößermuseum Lechbruck (Thalhofen 2011).
- Kasprzycki et al. 1989  
S. S. Kasprzycki/C. F. Feest/A. Janata/W. Hirschberg, Technologie und Ergologie in der Völkerkunde. Ethn. Paperbacks (Berlin 1989).
- Keller 1865  
F. Keller, Die keltischen Pfahlbauten in den Schweizerseen 11,2, 1865, 67–100.
- Kliemann 1984  
Th. Kliemann, Mittelalterliches Holzgerät und das Nürnberger Holzhandwerk. In: Aus dem Wirtshaus zum Wilden Mann. Funde aus dem mittelalterlichen Nürnberg,

- Ausstellungskat. Germ. Nationalmus. (Nürnberg 1984) 131–140.
- Koch 1986  
R. Koch, Holzfunde der frühen Neuzeit aus Schloss Thierlstein bei Cham. Arch. Jahr Bayern 1986, 164–165.
- Körper-Grohne 1978  
U. Körper-Grohne, Pollen-, Samen- und Holzbestimmungen aus der mittelalterlichen Siedlung unter der oberen Vorstadt in Sindelfingen. In: B. Scholkmann, Sindelfingen/Obere Vorstadt. Eine Siedlung des hohen und späten Mittelalters. Forsch. u. Ber. Arch. Mittelalter Baden-Württemberg 3 (Stuttgart 1978) 184–199.
- Kossian 2003  
R. Kossian, The Neolithic settlement site „Hunte 1“ near lake Dümmer, in Diepholz District (Lower Saxony, Germany) – a survey. In: A. Bauerochse/H. Haßmann (Hrsg.), Peatlands. Proceedings of the peatland conference 2002 in Hannover (Rahden 2003) 78–88.
- Köstler 1934  
J. Köstler, Geschichte des Waldes in Altbayern. Münchner Hist. Abhandl., erste R. Allg. u. Polit. Gesch. 7 (München 1934).
- Kunz 1999  
B. Kunz, Mittelalterliche Stadtgrabung in Stendal, Ldkr. Stendal. In: S. Fröhlich (Hrsg.), Archäologische Berichte aus Sachsen-Anhalt 1997. Teil 1 Beiträge zu den Tagungen des Jahres 1997 (Halle [Saale] 1999) 81–88.
- Later 2007  
Ch. Later, Im Schatten des Klosters? – Eine Hofstelle des hohen und späten Mittelalters in Münchsmünster. Arch. Jahr Bayern 2007, 126–129.
- Lauterbach 2010  
H. Lauterbach, Flößerei und Trift in München. Floßbetrieb auf Isar und Loisach (München 2010).
- Lexikon zur keltischen Archäologie 2012  
S. Sievers/O. H. Urban/P. C. Ramsl (Hrsg.), Lexikon zur keltischen Archäologie. Mitt. Prähist. Komm. 73 (Wien 2012).
- LexMa 2003  
N. Angermann (Hrsg.), Lexikon des Mittelalters (München 2003).
- Lohwasser 2011  
N. Lohwasser, Die Holzfunde aus dem Mühlberg-Ensemble in Kempten (Allgäu). In: R. Atzbach/I. Ericsson (Hrsg.), Die Ausgrabungen im Mühlberg-Ensemble Kempten (Allgäu). Metall, Holz und Textil, Bamberger Schriften zur Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit; zugl. Mühlbergforschungen Kempten (Allgäu) (Bonn 2011) 197–285.
- Mees/Pferdehirt 2002  
A. Mees/B. Pferdehirt, Römerzeitliche Schiffsfunde. Kat. Vor- u. Frühgesch. Altertümer 29 (Mainz 2002).
- Mészárosová/Polla 1983  
K. Mészárosová/B. Polla, Mittelalterliche Holzerzeugnisse im Lichte archäologischer Funde in der Slowakei. Arch. Hist. 8, 1983, 299–310.
- Mitt. DGAMN 2012  
Deutsche Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit e. V. (Hrsg.), Holzbau in Mittelalter und Neuzeit. Mitt. Dt. Ges. Arch. Mittelalter u. Neuzeit 24, 2012.
- Mombächer 1988  
R. Mombächer, Holz-Lexikon. Nachschlagewerk für die Holz- und Forstwirtschaft 3 (Stuttgart 1988).
- Müller 1990  
J. Müller, Ausgrabungen in der Alten Lateinschule von Bayreuth. Arch. Jahr Bayern 1990, 171–173.
- Müller 1996  
U. Müller, Holzfunde aus Freiburg/Augustinereremitenkloster und Konstanz. Herstellung und Funktion einer Materialgruppe aus dem späten Mittelalter. Forsch. u. Ber. Arch. Mittelalter Baden-Württemberg 21 (Stuttgart 1996).
- Münzel et al. 2012  
S. Münzel/T. Teufel/J. P. Zeitler, Eine starke Kemenate – Ausgrabungen am ehemaligen Hallerschloss in Ziegelstein. Arch. Jahr Bayern 2012, 140–142.
- Neugebauer 1968  
W. Neugebauer, Die Ausgrabungen in der Altstadt Lübecks. In: Rotterdam Papers. A contribution to medieval archaeology (Rotterdam 1968) 93–113.
- Nickel 1954  
E. Nickel, Ein mittelalterlicher Brunnen in Magdeburg. In: Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin (Hrsg.), Frühe Burgen und Städte. Beiträge zur Burgen- und Stadtkernforschung, Schr. Sektion Vor- u. Frühgesch. (Berlin 1954) 158–166.
- Nickel 1980  
E. Nickel, Zur materiellen Kultur des späten Mittelalters der Stadt Magdeburg, Zeitschr. Arch. 14, 1980, 1–60.
- Nicol 1997  
F. Nicol, Holzfunde aus einem Brunnen der Burg Weißensee (Thüringen). Ungedr. Magisterarbeit Otto-Friedrich-Universität Bamberg (1997).
- Novotný 1982  
B. Novotný, Funde mittelalterlicher handwerklicher Erzeugnisse aus Iglau (Mähren). (von der 2. Hälfte des 13. bis zum Beginn des 15. Jahrhunderts). Österreich. Akad. Wiss. Phil.-Hist. Kl., Denkschr. 156. Mitt. Komm. Burgenforsch. u. Mittelalter-Arch. 31 (Wien 1982).
- Oexle 1992  
J. Oexle, Versorgung und Entsorgung nach dem archäologischen Befund. In: Landesdenkmalamt Baden-Württemberg/Stadt Zürich (Hrsg.), Stadtluft, Hirsebrei und Bettelmönch. Die Stadt um 1300. Ausstellungskat. (Stuttgart 1992) 364–374.
- Parzinger 2011  
H. Parzinger, Die frühen Völker Eurasiens. Vom Neolithikum bis zum Mittelalter. Hist. Bibl. Gerda-Henkel-Stiftung 2 (München 2011).
- Polosmak/Seifert 1996  
N. V. Polosmak/M. Seifert, Menschen aus dem Eis Sibiriens. Neu entdeckte Hügelgräber (Kurgane) im Permafrost des Altai. Antike Welt 27, 1996, 87–108.
- Rädlinger 2008  
C. Rädlinger, Münchens verkehrstopographische Lage. Verkehrswege und Isarübergänge in der Frühzeit. In: H. Seibert/A. Schmid (Hrsg.), München, Bayern und das

- Reich im 12. und 13. Jahrhundert. Lokale Befunde und überregionale Perspektiven (München 2008) 27–57.
- Reinbacher 1954  
E. Reinbacher, Ein mittelalterlicher Brunnen in Berlin-Spandau. In: Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin (Hrsg.), Frühe Burgen und Städte. Beiträge zur Burgen- und Stadtkernforschung. Schr. Sektion Vor- u. Frühgesch. (Berlin 1954) 149–157.
- Reschreiter/Kowarik 2008  
H. Reschreiter/K. Kowarik, Die Stiege – technische Perfektion. In: A. Kern (Hrsg.), Salz-Reich. 7000 Jahre Hallstatt. Veröff. Prähist. Abt. NHM (Wien 2008) 61–63.
- Reske 2011  
Ch. Reske, Schedelsche Weltchronik, publiziert am 11.04.2011; in: Historisches Lexikon Bayerns, URL: <http://www.historisches-lexikon-bayerns.de/Lexikon/Schedelsche\_Weltchronik> (25.01.2016)
- Rosmanitz 2008  
H. Rosmanitz, Der Burgstall Mole in Heimbuchenthal. Arch. Jahr Bayern 2008, 161–163.
- Rüdiger 2002  
K. Rüdiger, Ein spätmittelalterlicher Holzkastenbrunnen aus der Bayreuther Altstadt. Arch. Jahr Bayern 2002, 121–123.
- Rump 2011  
H. H. Rump, Bruno Huber (1899–1969) – Botaniker und Dendrochronologe. Forstwissenschaftliche Beiträge Tharandt 32 (Stuttgart 2011).
- Schaltenbrand Obrecht 2006  
V. Schaltenbrand Obrecht, Daubenbecher und weitere Holzfunde. In: K. Banteli (Hrsg.), Das Bürgerasyl in Stein am Rhein – Geschichte eines mittelalterlichen Spitals. Schaffhauser Arch. 7, Monogr. Kantonsarch. Schaffhausen (Schaffhausen 2006) 102–123.
- Schalies 2006  
I. Schalies, Hölzerne Keller des 12. Jhs. im Lübecker Gründungsquartier. In: S. Brüggemann (Hrsg.), Keller in Mittelalter und Neuzeit. Beiträge zur Archäologie, Baugeschichte und Geschichte. Bericht über die Tagung „Kellerkataster“ der Unteren Denkmalschutzbehörde der Hansestadt Stralsund in Stralsund 21.–22. Oktober 2005. Beitr. Ur- u. Frühgesch. Mitteleuropa (Langenweissbach 2006) 79–88.
- Schattenhofer 1984  
M. Schattenhofer, Beiträge zur Geschichte der Stadt München. Oberbayer. Archiv 109/1, 1984.
- Scherbaum 2009  
J. Scherbaum, Archäologische Untersuchungen im Wildbad Weißenburg. Arch. Jahr Bayern 2009, 150–152.
- Schütte 1986  
S. Schütte, Brunnen und Kloaken auf innerstädtischen Grundstücken im ausgehenden Hoch- und Spätmittelalter. In: H. Steuer (Hrsg.), Zur Lebensweise in der Stadt um 1200, Ergebnisse der Mittelalter-Archäologie. Zeitschr. Arch. Mittelalter Beih. 4 (Köln, Bonn 1986) 237–255.
- Schweingruber 1990  
F. H. Schweingruber, Mikroskopische Holz-anatomie, Formenspektren mitteleuropäischer Stamm- und Zweighölzer zur Bestimmung von rezentem und subfossilem Material (Birmersdorf 1990).
- Solleder 1962  
F. Solleder, München im Mittelalter (Berlin 1938, Neuauf. Aalen 1962).
- Spannagel 1995  
F. Spannagel, Das Drechslerwerk. Ein Fachbuch für Drechsler, Lehrer und Architekten; auch ein Beitrag zur Stilgeschichte des Hausrats, Edition „libri rari“ 12 (Hannover 1995).
- Stahleder 2006  
H. Stahleder, Älteres Häuserbuch der Stadt München. Hausbesitz und Steuerleistung der Münchner Bürger 1368–1571 (München 2006).
- Steuer 1982  
H. Steuer, Spiegel des täglichen Lebens. Archäologische Funde des Mittelalters aus Köln. Begleittext zur Ausstellung (Köln 1982).
- Stiesdal 1968  
H. Stiesdal, An excavation in the town of Ribe, Denmark. Rotterdam Papers 1, 1968, 155–160.
- Tillmann 1987  
A. Tillmann, Grabungen in der Wasserburg Rauenwörth bei Gungolding. Arch. Jahr Bayern 1987, 173–176.
- Timpel/Altwein 1994  
W. Timpel/R. Altwein, Zwei Brunnen und eine Kloake aus dem Spätmittelalter im Stadtgebiet von Eisenach. Ausgrabungen und Funde – Nachrichtenbl. Landesarch. 39, 1994, 264–272.
- Ulbricht 2006  
I. Ulbricht, Die gedrechselten Holzfunde aus dem mittelalterlichen Schleswig. In: V. Vogel (Hrsg.), Holzfunde aus dem mittelalterlichen Schleswig. Ausgr. Schleswig, Ber. u. Stud. 17 (Neumünster 2006) 9–96.
- Voigts 2009  
C. Voigts, Das spätmittelalterliche Dachwerk der Münchener Salvatorkirche. Zum Aufbau liegender Stuhlkonstruktionen ohne Spannriegel. Denkmalpflege und Instandsetzung 2009, 61–71.
- Walentowski et al. 2001  
H. Walentowski/H.-J. Gulder/C. Kölling/J. Ewald/W. Türk, Regionale natürliche Waldzusammensetzung Bayerns. Überarbeitete Fassung, bearbeitet von der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Freising 2001).
- Weber-Keller 1990  
M. Weber-Keller, Die Gerätebezeichnungen der Holzverarbeitenden Handwerke. Mit besonderer Berücksichtigung der bairischen Werkzeugnamen in der Gegend von Rosenheim. Univ., Diss. München, 1988, Tuduv-Studien, Reihe Sprach- und Literaturwissenschaften 29 (München 1990).
- Wolters 2004  
S. Wolters, „Eine Insel unter dem Pflaster“ – Überraschungen auf dem Ingolstädter Rathausplatz. Arch. Jahr Bayern 2004, 139–140.
- Zeitler/Feuerhahn 2009  
J. P. Zeitler/F. Feuerhahn, Ein Stadtquartier aus dem 12. Jahrhundert – Ausgrabungen am Augustinerhof in Nürnberg. Arch. Jahr Bayern 2009, 122–125.

## **AUTOREN**

### **Mag. phil. Bernhard Muigg M.A.**

Hildastraße 12

79102 Freiburg

E-Mail: [bernhard.muigg@googlemail.com](mailto:bernhard.muigg@googlemail.com)

### **Franz Herzig**

Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege

Dendrolabor

Klosterberg 8

86672 Thierhaupten

E-Mail: [franz.herzig@blfd.bayern.de](mailto:franz.herzig@blfd.bayern.de)