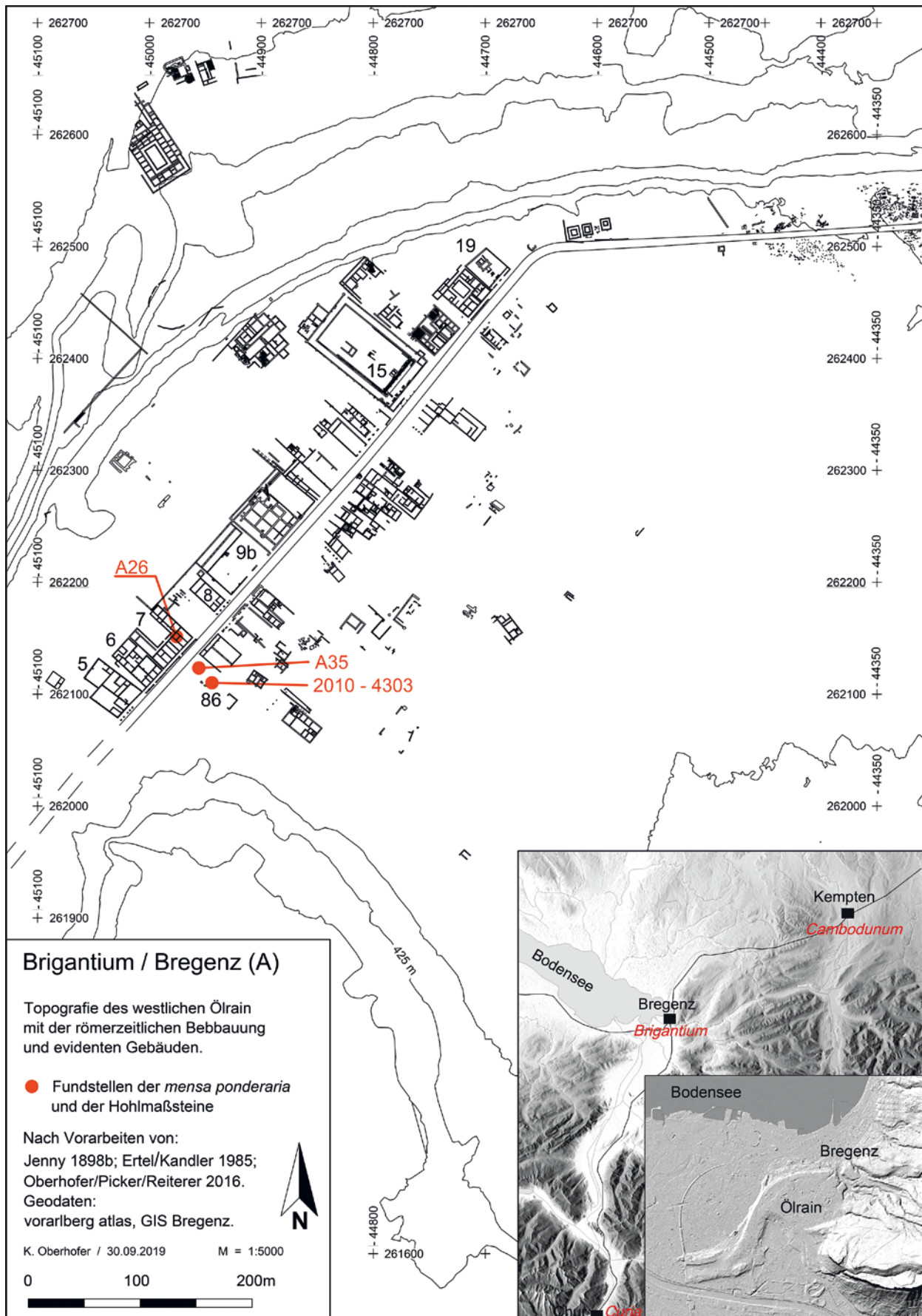



ZWEI BEMERKENSWERTE HOHLMASSTEINE AUS *BRIGANTIUM* / BREGENZ: NEUE ERKENNTNISSE ZUR *MENSA PONDERARIA*


Brigantium als römerzeitliche Vorgängersiedlung von Bregenz (A) wird seit den 1860er Jahren untersucht. Die archäologischen Hinterlassenschaften können hauptsächlich auf der sogenannten Ölrainterrasse lokalisiert werden, die aus geologischer Sicht überwiegend als Vorstoßschotter des jüngsten Rheingletschers anzusprechen ist und heute ca. 30 m über dem Wasserspiegel des Bodensees und einige Hundert Meter von dessen Ufer entfernt liegt. Im Südwesten der weitläufigen Terrasse wurde noch in augusteischer Zeit eine militärische Anlage errichtet, die sich hauptsächlich im Fundniederschlag zu erkennen gibt und am Beginn einer kontinuierlichen Besiedelung des Landstrichs in den historischen Epochen steht¹. Ungleich besser fassbar werden die baulichen Überreste eines Vexillationslagers der tiberischen Zeit, das an derselben Stelle errichtet und am Beginn der dritten Dekade n. Chr. umfassend erneuert wurde. In den ersten Jahrzehnten nach Christi Geburt entstand einige Hundert Meter entfernt der zugehörige Lagervicus an der als *via principalis* das Militärlager durchquerenden Straßenverbindung von *Curia*/Chur (Kt. Graubünden/CH) nach *Cambodunum*/Kempten (D)². Ein dendrochronologisch ausgewerteter Schlüsselbefund erlaubt es, die Räumung des Militärlagers im Jahr 44/45 n. Chr. anzusetzen³. Danach entwickelte sich *Brigantium* zu einem florierenden Umschlagplatz von Waren verschiedenster Art, markiert das Ostufer des Bodensees doch das Ende einer zu großen Teilen aus Wasserwegen bestehenden Verbindung über das Schweizer Mittelland bis an die Rhône. Dieser Bezug zum helvetisch-obergermanischen Raum wurde um weitere, zumindest zeitweise im Jahreskreis nutzbare Verkehrswege über die Bündner Pässe in den oberitalienischen Raum ergänzt. In claudisch-neronischer Zeit setzte ein Urbanisierungsprozess ein, der zur Errichtung gemeinschaftlich nutzbarer bzw. öffentlicher Bauten sowie dauerhafter Wohngebäude mit Sockelmauerwerk führte. Das sich lückenhaft präsentierende Siedlungsbild, das zu einem Großteil auf die Grabungsergebnisse des Industriellen S. Jenny in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zurückgeht, zeigt überwiegend den Bebauungszustand am Ende des 1. und des 2. Jahrhunderts (**Abb. 1**)⁴. Besagter S. Jenny deckte zwischen 1882 und 1899 weite Teile der Bebauung nordwestlich der römerzeitlichen Hauptstraße auf und besorgte die Verwahrung von zwei der hier vorzustellenden Objekte⁵.

Unter der Inventarnummer A26 findet sich in den magazinierten Realien des vorarlberg museum ein Bruchstück einer *mensa ponderaria*⁶ (**Abb. 2a**). Das Objekt wurde bereits 1881 von S. Jenny geborgen und zeitnah in einem Vorbericht publiziert. Der Ausgräber erwog, auch in Anbetracht dieses Eichtisches, den freigelegten Gebäudekomplex als gemeinschaftlich genutzte Einrichtung zu interpretieren, und sprach ihn als »Basilica« an (**Abb. 1, Geb. 7**)⁷. Das im Grundriss U-förmige Gebäude wurde in mehreren Grabungskampagnen vollständig freigelegt. Unweit davon entfernt kam 1898/1899 ein Kapitell zum Vorschein, für das zunächst eine Umarbeitung zu einem Wasserbecken angedacht worden war und mit der Inventarnummer A35 versehen wurde (**Abb. 2b**). Tatsächlich hatte diese Umarbeitung aber die Schaffung eines Hohlmaßsteines zum Zweck (s. u.). Beide Objekte wurden anschließend nicht eingehend wissenschaftlich erforscht. Erst 2010 erfuhr das Fragment der *mensa ponderaria* A26 in der Dissertation von M. Lange zu den »*Mensae ponderariae* in Italien – Versuch einer Bestandsaufnahme und Analyse« Beachtung.



26.		Stein Kopfsatz aus Sandsteinblock, indem Grif 2 Kanäle. Der die Führung mit runderformigen Boden, die an der einen auf der andern lieft, befindet an der Laufstos- se Jenny als Einführungsblock bestimmt. Auch der Basilica; Lageplan? Maßstab: 54 x 61 x 43 cm	Archivabzug im Jahre 1881 im Winder'schen Gut M. B. XXII. 1882 S. 17 (Abbildung) Jahr: J. Jenny.	"
-----	-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

a

35		Stein Großes, in Form v. Darstellung 1 klobigen Kapitäl aufgesetz Lageplan mit Sandstein. inman nachgefolgt, hat der unmittelbar als Halbrundbau sind. Der runde gebildet. Auch der Basilica; Lageplan? Maßstab: Größe des Fundamentes 193/94 cm. Durchmesser der Führung 46 cm Durchmesser der Führung 46 cm Gesamthöhe 40 cm	Bregenz Fundament bei Anlage der Josef Stuetz Kapelle 1898/99 Jahr: Bauingenieur Franz Bregenz	Saal 16.
----	-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------

b



c

Abb. 2 a-b Einträge zu den Objekten aus dem Inventarbuch des vorarlberg museum. – c Bergung des Hohlmaßsteins mit der Inventar-
nummer 2010-4303. – (a-b Reproduktion vorarlberg museum; c Fotos TALPA GnbR 2010).

Als stratifizierter Neufund kam der dritte Hohlmaßstein mit der Inventarnummer 2010-4303 im Zuge einer Rettungsgrabung auf dem sogenannten Böckleareal ans Tageslicht⁸. Gegenüber der bereits erwähnten »Basilica« (Abb. 1, Geb. 7) südöstlich der römischen Hauptstraße lag ein in Letztverwendung positioniertes tuskanisches Kapitell in einer Reihe von Punktfundamenten, die zu einem mehrheitlich aus Holz bzw. Fachwerk bestehenden Wohngebäude des fortgeschrittenen 2. Jahrhunderts gehörten. Die ungünstige Fundlage unmittelbar an der Grabungsgrenze und ambitionierter Maschineneinsatz führten allerdings dazu, dass der Stein bei der Bergung in zwei Teile zerbarst (Abb. 2c). Die Fundorte aller drei Objekte liegen auffallend nahe beieinander und deuten in verschiedener Art und Weise auf objektgeschichtliche Parallelen hin.



Abb. 1 Topographie von Brigantium/Bregenz auf dem südwestlichen Örainplateau mit den Fundstellen der Eichobjekte und der im Text erwähnten römischen Bebauung. – (Abbildung K. Oberhofer).

VORARBEITEN UND METHODIK

S. Jenny erkannte bereits die Bedeutung des Fundobjektes mit der Inventarnummer A26 und stellte unmittelbare Parallelen zu Pendants aus Pompeji her⁹. Erhaltungsbedingt konnte er für das vorliegende Exemplar allerdings nur mehr zwei »konische« Vertiefungen feststellen. Die ihm kleiner erscheinende Vertiefung erlaubte eine »genaueste Berechnung des Kegelstutzens und der Calotte« durch das »verehrliche Professoren-Collegium der k. k. Lehrerbildungs-Anstalt in Bregenz«¹⁰. Auf das festgestellte Volumen von 4,33l wird noch einzugehen sein.

Wie bereits erwähnt, berücksichtigte auch M. Lange dieses Bruchstück einer *mensa ponderaria* in ihrer Dissertation¹¹. Sie übernahm im Wesentlichen die Erkenntnisse von S. Jenny und führte vermutlich keine neuerliche Vermessung der als Kavitäten zu bezeichnenden Vertiefungen durch. Die von ihr angewandten Methoden zur Bestimmung der Volumina sollen an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben. Erhaltungsbedingt ist ein Eruiere der Volumina durch Füllung mit geeigneten, liquiden oder granularen Substanzen schwierig. De facto führt dies nur bei vollständigen, weitgehend unbeschädigten Exemplaren zu einem befriedigenden Ergebnis und ist für die vorliegenden Objekte nicht anwendbar¹². Auf die Nutzung numerischer Verfahren wurde im vorliegenden Rahmen ebenfalls verzichtet. Die Erfassung und Weiterverarbeitung eines dichten Netzes von Messpunkten im Sub-Zentimeter-Bereich wäre zum gegenwärtigen Zeitpunkt mit handgeführten 3D-Laserscannern bewerkstelligt worden, um weiter analysierbare Modelle der zu untersuchenden Exemplare zu erstellen. Die nur beschädigt und dadurch unvollständig auf uns gekommenen Objekte machen jedoch eine Rekonstruktion der jeweiligen Kavitäten notwendig. So müsste die mittels Laserscan erzeugte Punktwolke zur Gewinnung radialer Profile mehrfach zerlegt und anschließend virtuell ergänzt werden, was im Prinzip jener Methode entspricht, die M. Lange erfolgreich analog anwandte. Eine derartige Erfassung radialer Profile kann als praktikabelste, kostengünstigste und effektivste Methode angesehen werden. Die Rotation des Profils einer Kavität um eine vertikale Achse liefert unter der Prämisse eines zwingend anzunehmenden horizontalen Abschlusses ihr Volumen. Demnach reicht theoretisch die Erfassung eines einzigen Halbprofils aus, da davon auszugehen ist, dass die Kavitäten der *mensae ponderariae* rotationssymmetrisch sind¹³.

Diese Methodik wurde danach auch konsequent für eine Neuvermessung der Kavitäten der *mensa ponderaria* A26 sowie der kürzlich identifizierten Hohlmaßsteine A35 und 2010-4303 angewandt. Die hier näher zu besprechenden Kavitäten wurden nach ihrem Auffindungszeitpunkt und ihrem Volumen aufsteigend gegliedert und mit den Bezeichnungen A-D versehen. Mithilfe eines handelsüblichen Profilkamms und ergänzend mit einem 0,2 cm starken Lötdraht wurde eine Vielzahl radial und horizontal angeordneter Querschnitte bzw. Teilprofile der Kavitäten an den Objekten abgegriffen. Für jede der dokumentierten Kavitäten ließen sich zwischen fünf und 16 weitgehend überlagernde Halbquerschnitte erfassen. Einige Unregelmäßigkeiten konnten bei der *mensa ponderaria* A26, deren Oberfläche stärker in Mitleidenschaft gezogen worden war, beobachtet werden. Nichtsdestotrotz wurden an allen vier vermessenen Kavitäten die Volumina bestimmt bzw. im Milliliterbereich eingegrenzt. Ihre tatsächliche Bestimmung erfolgte auf Grundlage der jeweils festgestellten Mittelwerte. Hierfür wurde der Querschnitt in einem gängigen CAD-Programm vektorisiert, die Vertiefung mit einer horizontalen Linie gleich dem maximalen Füllstand geschlossen und mit einer zentralen Rotationsachse versehen, wodurch sich die jeweilige Kavität als positives dreidimensionales Volumenmodell konstruieren ließ (**Abb. 3**). Eine Abfrage der Objekteigenschaften gab schließlich Auskunft über das Volumen (**Tab. 1**).

Eine Anwendung fotografiebasierter *Structure-from-motion*-Technologie zur Feststellung der Volumina der Kavitäten ist nicht ratsam. Die quantitative Diskrepanz zwischen Referenzpunkten mit geometrischen Informationen und aufgenommenen Bildpunkten führt zu einer fehlerhaften Rekonstruktion der inneren

Geometrie der Objekte, sodass ein qualitativ mangelhafter Metadatensatz präzise Berechnungen vereitelt¹⁴.

DIE MENSA PONDERARIA A26 (KAT. 1)

Das Fragment eines Eichtisches wurde aus einem Bauglied gefertigt, dessen Rohmaterial umgangssprachlich nach dem Bregenzer Hausberg als »(Pfänder-)Sandstein« bezeichnet wird, naturwissenschaftlich korrekt aber als Molassemergel anzusprechen ist¹⁵. Seine Qualität schwankte stark und dürfte für die evidente epigraphische Armut des Landstrichs mitverantwortlich sein. Grundsätzlich war das Material leicht zu bearbeiten, entsprach aber trotzdem, den inventarisierten Realien des vorarlberg museum nach zu urteilen, weitgehend den Qualitätsanforderungen der römischen Zeit. Die rundum anzutreffenden, erheblichen Beschädigungen deuten auf eine ereignisreiche Objektgeschichte hin. Der Block dürfte ursprünglich für einen nicht näher charakterisierbaren Großbau im urban anmutenden Zentrum von *Brigantium* vorgesehen gewesen sein und erinnert entfernt an eine *corona* oder eine *cyma reversa*. Aus welchen Gründen auch immer wurde das Objekt wahrscheinlich nahe seinem ursprünglichen Bestimmungsort zu einem Eichtisch umgearbeitet. Am Ende seiner Benutzungszeit kam es offensichtlich zu einer Zerstörung, die zu einer Größenreduktion auf die vorliegenden Maße führte. S. Jenny barg das Objekt 1881 schließlich im Raum M der »Basilica« (Abb. 1, Geb. 7), zog aber nicht in Betracht, dass es sich um ein disloziertes Fragment handeln könnte. Darauf deutet das stark abgerollte Erscheinungsbild hin, das nur schwerlich mit den Fundumständen des 19. Jahrhunderts erklärt werden kann und viel eher eine antike Spolienbeschaffung nahelegt.

Nach der Verbringung in das Vorarlberger Landesmuseum veranlasste S. Jenny im Zuge der erwähnten Berichterstellung eine Berechnung des Volumens der Kavität B. Es ist davon auszugehen, dass die von ihm hinzugezogenen Gelehrten eine Integralrechnung anwandten, um das Volumen zu bestimmen¹⁶. Der Stein weist allerdings mit Kavität A noch eine weitere Vertiefung auf (Abb. 4). An dieser wurden im Zuge der Neuaufnahme insgesamt fünf Teilprofile sowohl radial als auch horizontal abgegriffen. Damit ließen sich ein Durchmesser von 25,40cm an seiner Oberkante und eine Tiefe von 16,26cm rekonstruieren. Das zu über 95 % erhaltene Teilprofil dieser Kavität erlaubt die Definition seiner Rotationsachse und somit eine Bestimmung des Volumens auf 3,55l. Die Vermutung von S. Jenny, dass die Kavität A ein größeres Volumen aufgewiesen hätte als die Kavität B, bestätigte sich nicht¹⁷. Für ebendiese, deren Volumen bereits von S. Jenny mit 4,3dm³ angegeben wurde, ergab die Neuvermessung mit sechs radial und fünf horizontal abgegriffenen Profilen einen Durchmesser von 27,2cm an der Oberkante und eine Tiefe von 18,7cm. Die Kavität B wies somit ein Volumen von 4,37l auf.

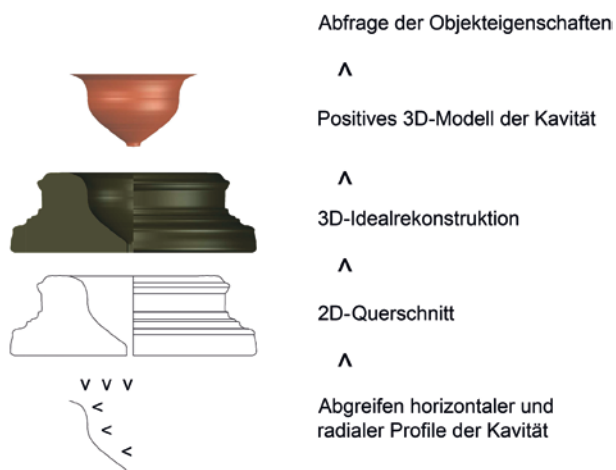


Abb. 3 Schematische Darstellung der Arbeitsschritte zur Bestimmung der Volumina der untersuchten Kavitäten. – (Grafik K. Oberhofer).

Kavität	Tiefe (cm)	Dm. (cm)	oberer Umfang (cm/erh. %)	Vol. (l)
A	16,26	25,4	79,75/29,16	3,55
B	18,7	27,2	85,45/25,55	4,37
C	25,4	24,65	154,8/47,77	22,36
D	29,4	26,4	165,8/>99	25,93

Tab. 1 Festgestellte evidente Daten der Bregenzer Kavitäten A-D.

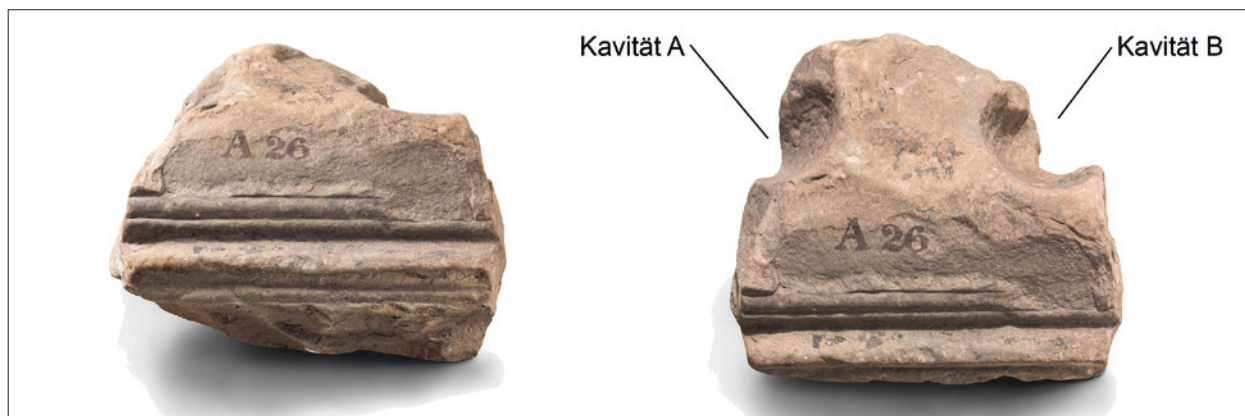


Abb. 4 Die *mensa ponderaria* A26 mit den Kavitäten A und B. – (Fotos vorarlberg museum; Überarbeitung K. Oberhofer).

Erhaltungsbedingt fehlen an beiden Kavitäten Hinweise auf eine Öffnung an der tiefsten Stelle. Eine solche könnte für die Kavität A allerdings vermutet werden, worauf nachfolgend noch einzugehen sein wird¹⁸. Wenngleich der Block insgesamt stark bestoßen erscheint, ist eine kaum 5 cm hohe Erhebung an der Oberseite noch gut erkennbar. Diese deutet eher auf eine Abgrenzung zwischen den beiden Kavitäten denn auf eine Rahmung hin¹⁹. Daraus lässt sich ableiten, dass die ehemalige Unterseite des Steins teilweise abgearbeitet und eine neue Ausgangsebene für die Kavitäten geschaffen wurde.

DER HOHLMASSTEIN A35 (KAT. 2)

Im Zuge des Ausbaus eines bis heute intensiv genutzten Verkehrsweges im historisch gewachsenen Villenviertel auf dem Bregenzer Ölrain wurde 1898/1899 vermutlich unweit des Eingangsbereichs der »Basilica« (Abb. 1, Geb. 7) ein fragmentiertes tuskanisches Kapitell geborgen. Informationen zu den Fundumständen reduzieren sich auf kursorische Angaben im Inventarbuch des vorarlberg museum (Abb. 2b). Damals wurden dem Vorarlberger Landesmuseumsverein in einem jährlichen Rechenschaftsbericht die durchgeführten Grabungen üblicherweise zur Kenntnis gebracht. Nachdem sich in den entsprechenden Dokumenten aber keinerlei Hinweise hierzu finden, dürfte es sich bei diesem Objekt um einen bei unbegleiteten Baumaßnahmen geborgenen Lesefund handeln²⁰. Auf Grundlage einer topographischen Neuaufnahme der römerzeitlichen Gebäudereste von *Brigantium* lässt sich der Auffindungsort nahe den 1894 erfolgten Ausgrabungen der Gebäude 5-7 etwas eingrenzen²¹. Das Artefakt erfuhr nach dem Verbringen in die Depots des Vorarlberger Landesmuseums bis 2019 keine größere Beachtung mehr, allenfalls die verlaufenen Spuren roter Farbe am Rande der Kavität zeugen davon, dass das Kapitell inventarisiert worden war²².

Wie bei der bereits besprochenen *mensa ponderaria* A26 handelt es sich auch bei dem Objekt A35 ursprünglich um ein Bauelement, dessen primäre Bestimmung nicht bekannt ist. Von diesem Kapitell, von dem noch ca. 50 % vorhanden sind, blieb ein stark bestoßener Halsring am ca. 69 cm starken Säulenschaft erhalten. Dieser war mit 8,5 cm deutlich abgesetzt von drei Profilen unter dem Echinus, dessen ursprünglicher Durchmesser nicht mehr zu bestimmen ist (Abb. 5). Die zweite Hälfte des Kapitells konnte bis dato nicht geborgen werden. Die z.T. noch scharfen Bearbeitungskanten deuten aber darauf hin, dass es nie als solches verwendet wurde. Eine derart gute Erhaltung des bekanntermaßen im Hinblick auf Witterungseinflüsse problematischen Molassemergels ließe sich mit einer Verwahrung in einem weit überdachten Be-



Abb. 5 Der Hohlmaßstein A35 mit der Kavität C. – (Fotos und Überarbeitung K. Oberhofer).

reich etwas über dem Laufniveau erklären. Wahrscheinlich wurde das Kapitell nach dem Transport auf den südwestlichen Ölrain nie als solches genutzt und umgehend zu einem Hohlmaßstein umgearbeitet. Die verschliffenen Bruchkanten legen nahe, dass das Stück noch in der Antike zerstört und einer anderweitigen Verwendung zugeführt wurde.

Ausschlaggebend für eine Identifikation als Hohlmaßstein war die penibel eingearbeitete Kavität C mit einem Durchmesser von 49,3 cm und einer Tiefe von 25,4 cm. Das de facto vollständige Halbprofil erlaubte nach dem Abgreifen von elf radialen und zwei horizontalen Teilprofilen eine Bestimmung der Rotationsachse um ein Volumen von 22,36 l festzustellen. An der Sohle der Kavität ließen sich keine Spuren einer Abflussöffnung erkennen. Das ursprünglich als Kapitell gefertigte Bauelement wies an dieser Stelle noch eine Materialstärke von bis zu 13 cm auf, womit deutlich wird, dass auch noch erheblich größere Hohlmaße eingearbeitet hätten werden können.

DER HOHLMASSTEIN 2010-4303 (KAT. 3)

Zwischen 2009 und 2012 wurden die Gebäude 5-7, die zunächst von S. Jenny und später z. T. von E. Vonbank ergraben werden konnten, neuerlich feldarchäologisch untersucht²³. Im Rahmen dieser Maßnahme wurde erstmals auch die Bebauung auf der gegenüberliegenden Straßenseite erforscht, wo mehrphasige Komplexbauten im Bereich der ehemaligen Umwehrung und der Innenbebauung des tiberischen Militärlagers festgestellt werden konnten. So kam im Frühjahr 2010 der Hohlmaßstein mit der Inventarnummer 2010-4303 ans Tageslicht und wurde im Depot des vorarlberg museum eingelagert (**Abb. 6**)²⁴. Auch hierbei handelt es sich um ein tuskanisches Kapitell, das optisch etwas gedrungener erscheint als das Pendant A35. Abermals ist eine dreifache Profilierung unter dem Echinus zu beobachten, die lediglich 7,5 cm über einem ähnlich stark bestoßenen Halsring sitzt. Vermutlich fiel der Übergang zum Säulenschaft dem Einarbeiten der Kavität zum Opfer, dürfte aber auch hier annähernd 70 cm im Durchmesser betragen haben.

Das Bauelement fand sich in einer Aufreihung von Punktfundamenten, die zu einem Holzfachwerkgebäude mit einem gemauerten Keller gehörten (**Abb. 1**, Geb. 86). Beim ersten Freilegen war die Kavität noch nicht sichtbar, da das vermeintliche Kapitell für seine Letztverwendung in seiner eigentlichen Orientierung positioniert worden war. Bemerkenswert ist die geringe Tiefe, in der das Objekt angetroffen worden war und die so abermals vergegenwärtigt, dass auf dem Bregenzer Ölrain ungestörte römerzeitliche Schichtabfolgen schon



Abb. 6 Der Hohlmaßstein 2010-4303 mit der Kavität D. – (Fotos vorarlberg museum / K. Oberhofer; Überarbeitung K. Oberhofer).

wenige Dezimeter unter der Krume erhalten blieben. Aus dem Kontext lässt sich unzweifelhaft ableiten, dass das Objekt bereits im fortgeschrittenen 2. Jahrhundert nicht mehr als Hohlmaßstein in Gebrauch war und einer Letztverwendung im bis dato nicht vollständig ergrabenen Gebäude 86 zugeführt wurde²⁵.

In das ursprünglich als Kapitell ausgeführte Bauelement wurde die Kavität D mit einem Durchmesser von 52,8cm und einer Tiefe von 29,4cm eingearbeitet. Mit dem Abgreifen von 16 radialen und drei horizontalen Teilprofilen wurde eine Rotationssymmetrie der Kavität erkennbar. Das Volumen der Kavität D belief sich auf 25,93l, wofür eine leicht konkave, nahezu flache Sohle der Kavität angenommen wurde. Bemerkenswert an diesem Stück ist die weitgehend erhalten gebliebene Abflussöffnung von ca. 7,2cm Durchmesser, die in der rekonstruierten Rotationsachse der Kavität zunächst leicht trichterförmig und dann sich leicht verengend eine Leerung ermöglichte. Während für die Kavität A eine technisch ähnlich ausgeführte Öffnung vermutet werden darf, fehlen für die Kavitäten B und C Hinweise auf eine solche²⁶. Auf den anzunehmenden Verschlussmechanismus bzw. eine kontrollierte Entleerungsmöglichkeit soll nachfolgend eingegangen werden.

DISKUSSION DER FESTGESTELLTEN VOLUMINA

Bekannterweise erlaubt das römerzeitliche Maßsystem nicht nur Längen und daraus resultierend Flächen in eine mathematische Ordnung zu bringen, sondern auch Flüssig- und Getreidemaße in Abgleich mit Gewichtseinheiten. Sowohl die Definition als auch etwaige unterschiedliche Funktionsebenen einer gemeinhin als *ponderarium* bezeichneten Einrichtung in unmittelbarer Nähe eines ökonomischen Zentrums einer Siedlung erlauben an dieser Stelle keine umfassende Diskussion. Die festgestellten Volumina der vorausgehend beschriebenen Objekte können auf den ersten Blick nicht mit verallgemeinernden Ansprüchen von *sextarius*, *congius*, *modius* sowie *amphora* bzw. *quadrantal* gesamtheitlich erklärt werden.

Die Profile bekannter Kavitäten von *mensae ponderariae* lassen jedoch eine gewisse Differenzierbarkeit erahnen. So indizieren die absoluten Stärken der verwendeten Platten und z. T. auch Architekturteile deren Profile ebenso wie die zu bestimmenden Volumina. Im Querschnitt flache, rotationssymmetrische Kavitäten, deren Radius länger ist als ihre maximale Tiefe, waren prädestiniert für Platten. Im Profil tief erscheinende Kavitäten, deren halber Durchmesser kleiner ist als die maximale Tiefe, lassen sich hingegen für eher kleinere Volumina an den *mensae* beobachten oder, wie im vorliegenden Fall, an adaptierten Bauelementen wie Gesimsen und Kapitellen. Letztgenannte Auslegung ist neben einer grundsätzlichen

Kavität	Vol. (l)	Eichfaktor (ml/ <i>uncia</i>)	Eichfaktor (ml/ <i>libra</i>)	Anzahl der <i>unciae</i>	Soll (l)	Normierung	Abweichung (%)	Interpretation	Gut
A	3,55	29,6	591,7	120	3,54	Öl	0,28	6 <i>sextarii</i>	Öl
B	4,37	27	541	160	4,32	Wein	1,15	8 <i>librae</i>	Gerste
C	22,36	29,9	447,5	750	22,45	Öl	-0,4	50 <i>librae</i>	Weizen
D	25,93	27,01	540	960	25,92	Wein	0,3	48 <i>sextarii</i>	Wein

Tab. 2 Volumina, metrologische Zuordnung und Interpretation der Bregenzer Kavitäten A-D.

Symmetrie um die jeweilige Rotationsachse an allen vier Bregenzer Kavitäten festzustellen²⁷. Architekturelemente wurden nicht selten zu Eichmöglichkeiten umgearbeitet, was verschiedene Beispiele aus Italien und Spanien zeigen²⁸. Die Umarbeitung von Kapitellen zu Hohlmaßsteinen stellt aber in Anbetracht eines singulären Stückes in Form eines angeblich aus Italica stammenden Kapitells in Sevilla (E) eine Seltenheit dar²⁹.

Die Kavität A der Bregenzer *mensa ponderaria* A26 verfügte über keine Abflussöffnung. Das festgestellte Volumen von 3,55l erscheint für einen *congus* allerdings deutlich zu groß bemessen³⁰. Man wäre versucht, angesichts der schlechten Erhaltung eine weitere Auseinandersetzung mit dem Objekt zu unterlassen. Allerdings konnte M. Lange im Zuge der Materialaufnahme zwei Fragmente einer bis dahin unpublizierten *mensa ponderaria* in einem Magazin in Pompeji genauer untersuchen. Die Kavität mit der Katalognummer 6-B weist ebenfalls ein Volumen von 3,55l auf, was dem Raumbedarf von 6 *sextarii* Öl zu je 591,7 ml entspricht. Die Herleitung dieser Werte basiert auf der Analyse des »Carvoran-Modius« und den Volumenbestimmungen der gemeinhin bekannten *mensa ponderaria* in Pompeji, wonach die Volumina von Wein und Öl grundsätzlich in einem Verhältnis 32:35 zueinanderstehen³¹.

Für die Kavität A aus Bregenz sei an dieser Stelle ebenfalls eine Ölnormierung vorgeschlagen: Als Bemessungsgrundlage erscheint der ölnormierte *sextarius* von ca. 591 ml für 20 *unciae* Olivenöl nachvollziehbar. Ein vergleichbarer Eichfaktor von 29,6 ml/*uncia* findet sich auch in der Kavität E und wahrscheinlich auch in der Kavität B von einem Fragment einer *mensa ponderaria* in einer Zisterne in Mérida (prov. Badajoz; Extremadura/E) wieder³². Etwas problematischer ist ein Vergleich mit einem Grabstein im Römisch-Germanischen Museum in Köln mit der Inventarnummer 29,311, der eine Kavität mit einem Volumen von 3,54l aufweist. In Anbetracht der Singularität und einer neuzeitlichen (?) Durchbohrung ist eine zufällige Übereinstimmung nicht unwahrscheinlich³³.

Das festgestellte Volumen der Bregenzer Kavität A von 3,55l entspräche demnach 6 *sextarii* Öl mit einem Gewicht von 120 *unciae*. Angesichts des Objektzustandes, bei dem nur etwa 29 % des ursprünglichen oberen Durchmessers der Kavität erhalten geblieben sind, ist das um 1 cl bzw. 0,28 % zu große Volumen vernachlässigbar (Tab. 2). Wie bereits erwähnt, blieben knapp über 95 % des Teilprofils dieser Kavität erhalten. Die Form der Sohle wurde nach Vergleichsbeispielen kegelstumpfförmig ergänzt, sodass ihr Einfluss auf das Gesamtvolumen der Kavität aus mathematischer Sicht als gering anzusehen ist. Sollte in dieser Kavität tatsächlich überschaubare Quantitäten Öl gemessen bzw. überprüft worden sein, würde sich aus Praktikabilitätsgründen eine Abflussöffnung an der Sohle anbieten. Eindeutige Hinweise auf vertikal oder auch horizontal verlaufende Bohrungen o. Ä. ließen sich aber nicht erkennen (Abb. 4. 7).

Eine Abflussöffnung in irgendeiner Form bzw. Richtung ist für die Kavität B nicht zwingend anzunehmen. Wie bereits S. Jenny anmerkte, verfügte die Kavität B über einen »rundlichen Boden«, was gegen eine Abflussöffnung an der tiefsten Stelle spricht³⁴. Metrologische Vergleiche legen nahe, dass damit trockenes Gut

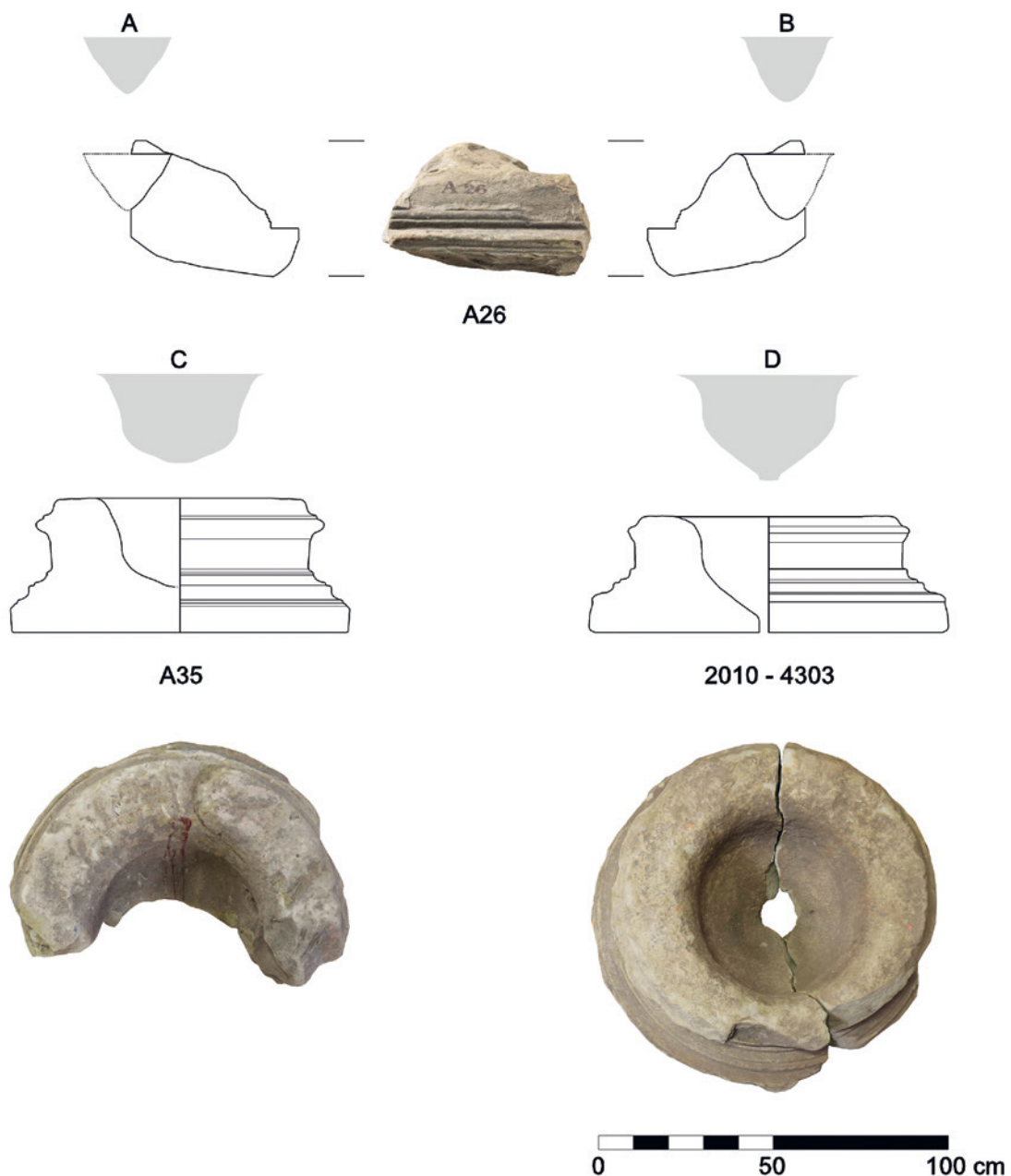


Abb. 7 Zusammenstellung der Bregenzer Eichmöglichkeiten mit den festgestellten Kavitäten. – (Fotos vorarlberg museum / K. Oberhofer; Montage K. Oberhofer). – M. 1:20.

quantifiziert wurde. Die Kavität B ist der Formfamilie II von M. Lange beizustellen. Schon S. Jenny gab das Volumen mit »4 1/3 Kubikfuß« an, was etwas unter den zuletzt festgestellten aufgerundeten 4,37 l liegt (Abb. 4. 7). Parallelen eröffnen sich wieder zur bereits erwähnten *mensa ponderaria* aus Pompeji (Katalognummer 6 bei M. Lange). Die Kavität 6-C weist ein Volumen von 8,65 l auf, was 16 *librae* Gerste entsprechen würde, die auf Grundlage eines *sextarius* von 541 ml/*libra* bei einer Dichte von 3/5 des Getreides zu Wein festgesetzt worden sein könnten³⁵. Für weitere Vergleiche erscheint der anzunehmende Eichfaktor ganz wesentlich. Unter Berücksichtigung eines solchen von ca. 27 ml/*uncia* bzw. 540 ml/*libra* lässt sich auch eine bei M. Lange besprochene *mensa ponderaria* aus Albano (Rom; Latium/l) anführen³⁶. Der Marmorblock

verfügt über Kavitäten mit Volumina von 1,08, 0,708, 0,357, 0,182 und 0,091 l, die in sich kohärent denselben Eichfaktor aufweisen und 24, 16, 8, 4 und 2 *cyathi* entsprechen – sinnigerweise entsprechen 24 *cyathi* 2 *sextarii* à 540 ml. Die kleinen Volumina der Kavitäten dieser *mensa ponderaria* deuten zusammen mit den Abflussöffnungen darauf hin, dass diese für Flüssigkeiten bestimmt waren. In dieses System passen auch die Kavitäten A und B einer *mensa ponderaria* aus Bordeaux (dep. Gironde/F) mit annähernd demselben Eichfaktor³⁷. Nur unter Vorbehalt kann eine weitere, womöglich aus einem ehemaligen Bauglied gefertigte *mensa ponderaria* vom Decumanus, Regio V 11,3 aus Ostia (Rom; Latium/I) als Vergleich hinzugezogen werden. M. Lange rekonstruierte das Volumen der Kavität B auf 17,2 l, was 32 *librae* Gerste zu je 538 ml entsprechen würde³⁸. In Bezug auf die Kavität B aus Bregenz ließe sich demnach eine mögliche Füllung mit diesem Getreide vorschlagen, wenn man sich vergegenwärtigt, dass 8 *librae* zu je 541 ml ziemlich genau den von S. Jenny genannten Wert von 4,3 l und somit einem *semodius* entsprechen würden. Der Umstand, dass die Kavität B im Zuge der letzten Messung um ca. 4 cl größer rekonstruiert wurde, belegt die Genauigkeit der aktuell angewandten Methode: Aufgrund der offensichtlichen Beschädigungen dieser Kavität wuchs das rekonstruierte Volumen somit um ca. 1,15 % (**Tab. 2**).

Die Kavität C aus Bregenz, eingearbeitet in den Hohlmaßstein A35, würde sich nach der Definition von M. Lange noch der Formfamilie II zuweisen lassen, allerdings nähert sich der Radius mit durchschnittlich 24,65 cm der maximalen Tiefe von 25,4 cm auffallend deutlich an und erinnert im Querschnitt eher an einen Krater denn an eine *Kylix* (**Abb. 5. 7**)³⁹. Das festgestellte Volumen von 22,36 l erscheint mit einer Ausnahme beinahe singulär. Vom »piccolo mercato«, Regio I 8,1 in Ostia stammt eine fragmentierte *mensa ponderaria*, deren Kavität B nach einer Neuvermessung durch M. Lange ein Volumen von 22,4 l aufweisen soll⁴⁰. Mit einem zugrunde liegenden Eichfaktor von 449 ml/*libra* könnte diese Kavität 50 *librae* Weizen aufgenommen haben, die auf dem Normmaß von 750 *unciae* Öl basieren würden. Die Bregenzer Kavität C mit ihrem Volumen von 22,36 l orientiert sich offensichtlich an demselben metrischen System wie die erwähnte Parallele aus Ostia. Als Eichfaktor ergäbe sich ein Wert von 447,5 ml/*libra*, der durchaus noch in der Bandbreite der von M. Lange festgestellten Werte um 450 ml/*libra* liegt⁴¹. Der niedere Eichfaktor könnte u. U. ein Zugeständnis an die klimatischen Bedingungen am Ausgang des Alpenrheintals sein, wird doch für die Kavität A der *mensa ponderaria* aus San Vincenzo al Volturno (Castel San Vincenzo; prov. Isernia/I) auf immerhin 749 m ü. d. M. ein Eichfaktor von 446 ml/*libra* angenommen⁴². Am anderen Ende der zu beobachtenden Bandbreite der festgestellten Eichfaktoren liegt der Wert von 453 ml/*libra* bei der wohl 22,63 l fassenden Kavität A einer weiteren *mensa ponderaria* aus Ostia, »domus del mosaico del porto«, Regio I 14,2⁴³. Akzeptiert man einen durchschnittlichen Eichfaktor von 450 ml/*libra*, ergibt sich eine Abweichung nach oben und unten von max. 1 %. Legt man die andernorts festgestellten Berechnungen auf das Bregenzer Stück um, so lässt sich daraus ableiten, dass die Bregenzer Kavität C um 0,4 % bzw. 9 cl zu klein wäre (**Tab. 2**). Die Annahme, dass die Kavität C zur Kontrolle verhandelten Weizens benutzt wurde, stützt die Beobachtung, dass sich an deren Sohle keine Abflussöffnung erkennen ließ, die für derartiges trockenes Schüttgut nicht zwingend notwendig wäre. Die absoluten Maße, die Herleitung zugrunde liegender römischer Volumeneinheiten sowie die aufgezeigten Parallelen erlauben das vorliegende Objekt mit der Inventarnummer A35 demnach als Hohlmaßstein anzusprechen.

Im Hinblick auf die hier zu führende Diskussion blieb der Hohlmaßstein 2010-4303 mit der Kavität D nahezu vollständig erhalten (**Abb. 6-7**). Für diese mit einem Radius von 26,4 cm und einer maximalen Tiefe von 29,4 cm würde sich abermals eine Zuweisung zur Formfamilie II anbieten. Allerdings lässt sich auch bei diesem Objekt wieder ein kraterähnlicher Querschnitt feststellen. Das Volumen der Kavität D beträgt exakt 25,92 l und entspricht dem aktuellen Forschungsstand nach exakt 1 cl weniger als dem definierten Wert einer *amphora* mit 25,93 l, was 48 *sextarii* bzw. 960 *unciae* zu jeweils 27,01 ml gleichkommt⁴⁴. Vermutlich infolge der bei der Bergung entstandenen Beschädigungen wurde das Volumen um 0,3 % zu groß

rekonstruiert. Die ursprüngliche Herleitung, wonach eine *amphora* mit 26,2l Volumen im Wesentlichen dem *quadrantal* gleichgesetzt wurde, basiert auf dem mittlerweile als zu groß erachteten *pes* von 29,7 cm, für den nunmehr ein Wert von 29,6 cm ± 0,51 mm angenommen wird⁴⁵. Es ist davon auszugehen, dass sowohl für die Kavität D als auch für die Kavität B eine Weinnormierung zugrunde liegt, bei der Werte von ca. 540 ml / *libra* üblich waren (Tab. 2).

Die Bestimmung des Volumens von 25,93l steht in einem engen Zusammenhang mit der vertikal nach unten führenden Abflussöffnung. Wie bereits erwähnt, verläuft diese zunächst leicht trichterförmig und verengt sich von 7,2 cm auf ca. 7 cm. Geht man davon aus, dass das ursprüngliche Kapitell über ein mittig positioniertes Dübelloch verfügte, wurde dieses beim Anlegen des Abflusses von innen nach außen auf ca. 7 cm Durchmesser annähernd rund aufgeweitet. Bei der Zusammenführung der Teilprofile der Kavität wurde dieser im Durchmesser gut 7,2 cm große obere Bereich horizontal ergänzt. Dadurch ließ sich ein runder Sitz, der einen Verschlussmechanismus aufgenommen haben dürfte, erkennen, worauf noch einzugehen ist.

Die Bestimmung der Volumina der Kavitäten A-D lieferte keine unmittelbaren Hinweise auf Einsatzgefäße. In der Vergangenheit wurde das ehemalige Vorhandensein metallener Maßträger in diesen Eichmöglichkeiten vielfach angenommen⁴⁶. Dies geht auf den Nachweis von Metallresten in Abflussöffnungen zurück, für die letztlich im römerzeitlichen Kontext nur Belege aus Pompeji vorliegen⁴⁷. Des Weiteren wurde konstatiert, dass die gemessenen Volumina von den epigraphischen Angaben oder den historisch bekannten Werten abweichen. Die dadurch erwachsene Annahme, dass die Kavitäten nur für eine Stabilisierung der Einsatzgefäße dienten, ließ die Volumina der Kavitäten unbedeutend und die der in der Regel verschollenen Einsatzgefäße nicht weiter feststellbar erscheinen⁴⁸.

Neben zwei Objekten im Louvre in Paris⁴⁹ finden sich im Museo Nazionale Romano – Terme di Diocleziano in Rom drei konische Bronzegefäße, die als bronzene Eichgefäße interpretiert werden. Eine mehrere Zentimeter breite, außen umlaufende Rille könnte darauf hindeuten, dass diese Gefäße in vergleichsweise dünnen Platten o. Ä. eingepasst gewesen sein könnten. Eine ehemalige Zusammengehörigkeit dieses Ensembles vorausgesetzt, verfügte diese Eichmöglichkeit demnach über keine in eine Platte eingearbeitete Kavitäten, womit eine völlig andere technische Umsetzung erkennbar wird⁵⁰.

Für die Bregenzer Kavitäten A-D ist gemäß den vorher aufgezeigten Ableitungen nicht von metallenen Einsatzgefäßen auszugehen. Nachdem für die Kavität A eine Eichmöglichkeit für Öl angenommen wird, ihr unterer Abschluss aber nicht erhalten blieb, kann aus Praktikabilitätsgründen eine Abflussöffnung vermutet werden. Das errechnete Volumen dieser Kavität von 3,55l nähert sich bis auf 0,01l dem angenommenen Sollwert von 3,54l bzw. 6 *sextarii* an, sodass ein metallenes Einsatzgefäß nahezu ausgeschlossen werden kann: Mit einem Kubikzentimeter Metall lässt sich kein Gefäß herstellen, das auch nur ansatzweise die Größe der Kavität bzw. des vorgeschlagenen Sollmaßes erreicht. Eine ähnlich geringe Abweichung bei der Kavität D, die mit 25,93l Volumen wesentlich größer ist, lässt ein metallenes Einsatzgefäß als eigentlichen Maßträger ebenfalls unwahrscheinlich erscheinen.

CHRONOLOGISCHE EINORDNUNG

Alle hier zu besprechenden Objekte wurden aus Bauelementen mit derselben Formensprache und aus demselben Gesteinsmaterial hergestellt. Eine ehemalige Zugehörigkeit zu einem einzigen Ensemble, das als allgemein zugängliche Eichmöglichkeit interpretiert werden muss, wird damit überaus wahrscheinlich. Die chronologische Einordnung von Hohlmaßsteinen, die aus Bauelementen gefertigt wurden, ist in der Regel ein schwieriges Unterfangen.

Mit epigraphischen Informationen versehene *mensae ponderariae* erleichtern im Vergleich dazu eine chronologische Einbettung, insbesondere wenn der allgemeine Kenntnisstand zum Auffindungsort relativ groß ist. Ungleich problematischer sind anepigraphische Altfunde, deren zuweilen schlechte Erhaltung und Dekontextualität nur wenige Anhaltspunkte liefern. Eine lediglich auf stilistischen Charakteristika basierende Datierung der ursprünglich als Bauelemente gefertigten Objekte aus Bregenz ist ebenfalls nicht zielführend. Die nur selektiv publizierten Architekturteile im Fundus des vorarlberg museum und eine nur fragmentarisch bekannte zivile Siedlungsentwicklung dieses bedeutenden rätischen Zentralortes sind ebenfalls wenig hilfreich. Umso bedeutender ist die Kontextualität des Hohlmaßsteins mit der Inventarnummer 2010-4303 innerhalb der siedlungschronologischen Sequenz des römischen Bregenz.

Allen drei Objekten gemeinsam ist eine Auffindung im Bereich des ehemaligen tiberischen Holz-Erde-Lagers, das nach Ausweis eines dendrodatierten Schlüsselbefundes 44/45 n. Chr. geräumt und anschließend z. T. mit privaten Streifenhäusern sowie gemeinschaftlich nutzbaren Anlagen überbaut wurde⁵¹.

Ein dekontextualisierter Hortfund von Fibeln, der im Bereich eines Tempels (**Abb. 1**, Geb. 19) entdeckt worden sein soll, ließ M. Konrad vage vermuten, dass in Bregenz »öffentliche Bauten als repräsentative Elemente« wohl um die Mitte des 1. Jahrhunderts entstanden⁵². Aktuelle Grabungsergebnisse im Bereich jenes Komplexes, der seit der Freilegung durch S. Jenny im Jahre 1889 als Forum (**Abb. 1**, Geb. 15) angesprochen wird, belegen einen Baubeginn aber erst in fortgeschrittener neronischer Zeit⁵³. Unlängst wurde ein zweischiffiger Hallenbau mit einem Hof (**Abb. 1**, Geb. 9b) als claudischer Forumskomplex der Siedlung neuerlich zur Diskussion gebracht⁵⁴. In Anbetracht der intensiven Bautätigkeit im ehemaligen Militärareal um die Mitte des 1. Jahrhunderts, die auch zur Anlage eines Kaiserkultbezirks führte, scheinen die Rahmenbedingungen gegeben, um aus einigen Bauelementen eine Einrichtung zu schaffen, die funktional einem *ponderarium* entsprach⁵⁵.

Die Bergung des Hohlmaßsteines mit der Inventarnummer 2010-4303 als Teil einer Aufreihung von Punktfundamenten eines Holzfachwerkgebäudes (**Abb. 1**, Geb. 86) des fortgeschrittenen 2. Jahrhunderts belegt, dass der Hohlmaßstein bei der Errichtung desselben seine Funktion bereits verloren hatte und einer Letztverwendung zugeführt worden war. Nach Ausweis der begleitenden Kleinfunde begannen diese Umbauten im Gebäude 86 in trajanischer Zeit und prägten sein Erscheinungsbild über weite Teile des 2. Jahrhunderts⁵⁶. So ist anzunehmen, dass zumindest eines, wahrscheinlich aber alle vorliegenden Fragmente dieser Eichmöglichkeit in trajanischer Zeit ihre Funktion bereits wieder verloren hatten, die Elemente zerkleinert wurden und in der Siedlung als Baumaterial Verwendung fanden. Demnach hätte dieses funktionale Ensemble für ca. 50-60 Jahre Bestand gehabt, ehe es vermutlich von anderen Eichmöglichkeiten abgelöst worden sein könnte. Die chronologische Einordnung dieser Objekte in der zweiten Hälfte des 1. Jahrhunderts deckt sich mit den Entwicklungen in Italien. So soll gegen Ende dieses Jahrhunderts ein Normenwechsel im Eichwesen abgeschlossen gewesen sein, der einer Übergangsphase folgte, in der, wie hier für Bregenz vorgeschlagen, sowohl öl- als auch weinnormierte Varianten eines Standards verbreitet waren⁵⁷.

ZUR REKONSTRUKTION EINER EICHMÖGLICHKEIT IN *BRIGANTIUM*

Die vorangegangenen Ausführungen ermöglichen eine hypothetische Rekonstruktion der Eichmöglichkeit. An dieser Stelle ist natürlich darauf hinzuweisen, dass die vier vorhandenen Kavitäten sicherlich nur einen Teil des ehemaligen Ensembles darstellen. Auch spricht der Umstand, dass die Kavitäten durchweg in Architekturelemente eingearbeitet worden waren, für ein raumgreifendes, nahezu monumental anmutendes Arrangement. Ganz im Gegensatz zu den der eigentlichen Bezeichnung *mensa* eher entsprechenden Pendants, die zuweilen in beengten Verhältnissen positioniert worden waren, scheint es an Raum für die

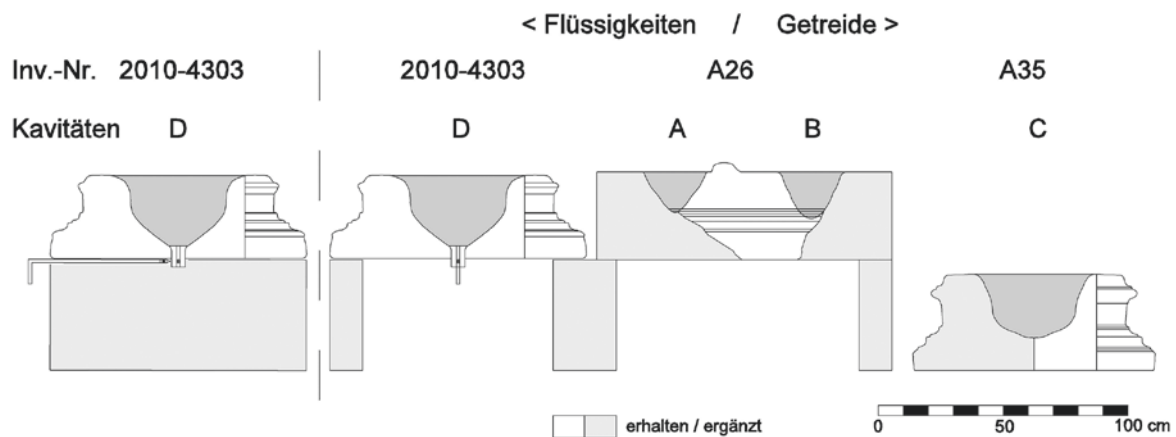


Abb. 8 Schematisierte Idealrekonstruktion der vorhandenen Elemente des Eichensembles. – (Grafik K. Oberhofer). – M. 1:30.

Bregenzer Eichmöglichkeit nicht gemangelt zu haben. Der ursprüngliche Aufstellungsort könnte zwischen dem nordöstlichen Flügel von Gebäude 7 und dem mutmaßlichen claudischen Forum (**Abb. 1**, Geb. 9b) gelegen haben, von wo nicht nur Freiflächen, sondern z. T. auch einrahmende, durch Zungenmauern greifbare Kompartimente als rudimentäre Hinweise auf *tabernae* bekannt sind. Dieser Bereich könnte auf ein frühes ökonomisches Zentrum der Zivilsiedlung hindeuten, das mit Gebäude 8 an spätere Bedürfnisse angepasst wurde (**Abb. 1**)⁵⁸.

Auch in funktionaler Hinsicht lässt sich für die vorliegenden Objekte eine praktikable Aufstellung rekonstruieren. Für die *mensa ponderaria* A26 muss eine erhöhte Positionierung angenommen werden, die mit einfachen, hochkant stehenden Platten von 0,40-0,50 m Höhe erreicht worden sein könnte. Das große Volumen der Kavität C und die fehlende Abflussöffnung lassen vermuten, dass der Hohlmaßstein A35 direkt auf dem Laufniveau der *mensa ponderaria* A26 zur Seite gestellt wurde.

Demgegenüber könnte der Hohlmaßstein 2010-4303 auf derselben Höhe positioniert worden sein wie die *mensa ponderaria* A26. Nicht nur die nahezu gleiche Bauhöhe beider Objekte legt dies nahe, sondern auch der Umstand, dass die Kavität D über einen Verschlussmechanismus verfügen dürfte. Ein solcher könnte aus verschiedenen Materialien gefertigt gewesen sein und wurde z. T. als wesentliches Charakteristikum von *mensae ponderariae* angesehen, was zuletzt aber relativiert wurde⁵⁹. In Anbetracht der Lage dieser Öffnung und der sich daraus ergebenden Abflussrichtung würde sich für die Kavität D kein Propfen o. Ä. als Verschluss anbieten. Sollten in diese tatsächlich an die 26 l Flüssigkeit zur Eichung eingefüllt worden sein, war die Verwendung eines innen eingedrückten Propfens keine dauerhaft praktikable Lösung und letztlich nicht vereinbar mit der angewandten technischen Präzision bei der Herstellung dieser Hohlmaßsteine selbst. So erscheint es ungleich praktikabler, in den bereits beschriebenen Sitz den Korpus eines hölzernen Spundhahns einzudrücken, der sich das Quellverhalten des Holzes zunutze macht, um die Abflussöffnung dicht zu verschließen. Der passende Konus wäre demnach außen an der Unterseite in den hölzernen Korpus eingeführt worden und hätte eine schnelle, im Idealfall verlustfreie Leerung der Kavität gewährleistet⁶⁰. Physikalischen Gesetzen entsprechend muss der Hohlmaßstein somit in einer gewissen Höhe über dem Laufniveau positioniert gewesen sein, um einen geeigneten Auffangbehälter unter die Kavität zu bringen (**Abb. 8**). Demgegenüber benötigte trockenes Schüttgut wie Getreidekörner keinen Ablauf. Selbige hätten mit Scheffeln und final mit den bloßen Händen wieder entnommen werden können.

Die hypothetische Rekonstruktion wurde auf die größtmögliche Funktionalität hin ausgerichtet. Demnach könnten Flüssigkeiten vom abgebildeten Blickwinkel aus betrachtet links überprüft worden sein, die Ge-

treide Gerste und Weizen rechts eines bereits erwähnten, nur z.T. erhalten gebliebenen Profils auf dem Block der *mensa ponderaria* A26. Für diese Anordnung war ein mind. 4 m breiter, offener Bereich notwendig, der über einige Jahrzehnte im öffentlich zugänglichen Raum des römischen Bregenz seinen festen Platz hatte.

KATALOG

1 *Mensa ponderaria*

Abb. 4

Fragment; umgearbeitete *corona* oder *cyma reversa*(?)

Verwahrung: vorarlberg museum, Inv.-Nr. A26.

Fundjahr/-ort: 1880; Bregenz, heute Josef-Huter-Straße Kreuzung Cosmus-Jenny-Straße mit Grundparzelle 367/1.

Material: Molassemergel.

Maße: B. 59 cm, H. 48 cm, T. 35 cm; Kavität A: Dm. 25,4 cm, T. 16,26 cm, Vol. 3,55 l; Kavität B: Dm. 27,2 cm, T. 18,7 cm, Vol. 4,37 l.

Datierung: 2. Hälfte 1. Jh.

2 Hohlmaßstein

Abb. 5

Fragment; umgearbeitetes tuskanisches Kapitell

Verwahrung: vorarlberg museum, Inv.-Nr. A35.

Fundjahr/-ort: 1898/1899; Bregenz, heute Josef-Huter-Straße 10-14.

Material: Molassemergel.

Maße: Dm. 94 cm, Dm. Schaft 77 cm, H. 38,5 cm; Kavität C: Dm. 24,65 cm, T. 25,4 cm, Vol. 22,36 l.

Datierung: 2. Hälfte 1. Jh.

3 Hohlmaßstein

Abb. 6

2 Teile, nahezu vollständig; umgearbeitetes tuskanisches Kapitell

Verwahrung: vorarlberg museum, Inv.-Nr. 2010-4303.

Fundjahr/-ort: 2010; Bregenz, heute Josef-Huter-Straße 12.

Material: Molassemergel.

Maße: Dm. 88 cm, Dm. Schaft 73 cm, H. 34 cm; Kavität D: Dm. 26,4 cm, T. 29,4 cm, Vol. 25,93 l.

Datierung: 2. Hälfte 1. Jh.

Anmerkungen

- 1) Den Forschungsstand bis 2006 fasst zusammen: Zanier 2006, 76-80. Eine Zusammenschau jüngerer Forschungen anlässlich 150 Jahre Ausgrabungen in *Brigantium* mit besonderer Berücksichtigung der frühkaiserzeitlichen Siedlungsentwicklung: Oberhofer 2020. Zur römischen Militärpräsenz: Kopf 2016. Zur Datierungsproblematik: Kopf 2019.
- 2) Oberhofer 2017.
- 3) Oberhofer 2018.
- 4) Oberhofer/Picker/Reiterer 2016.
- 5) An dieser Stelle sei Gerhard Grabher (vorarlberg museum) für Hinweise, den Zugang zum Material und die Unterstützung bei der Publikation besonders gedankt. Die aktuellen Forschungen werden vom Amt der Vorarlberger Landesregierung, der Stadtgemeinde Bregenz und dem vorarlberg museum sowie dem Bundesdenkmalamt gefördert.
- 6) Zunächst: Jenny 1882, 99. Später kursorisch bei Cagnat 1905, 493 Anm. 1 und Bofinger/Schweizer/Strobel 2001, 79. Zur modern geprägten Begrifflichkeit von »*mensa ponderaria*« und ihre Problematik: Lieb 1995, 328.
- 7) Jenny 1882, 100.
- 8) Bader 2011, 18-22. 27-31. – Das Objekt wurde wie der Hohlmaßstein A35 zunächst als zu einem Becken umgearbeitetes Kapitell angesprochen.
- 9) Unklar bleibt, welche Publikation S. Jenny zur Verfügung stand. In Betracht kommen könnten: Mazois 1829, 54-55. Taf. 40, 1. – Overbeck 1866, 69-70.
- 10) Jenny 1882, 99.
- 11) Lange 2010, 260-261.
- 12) Ebenda 93-97.
- 13) Ebenda 98-99.
- 14) Das Problem mittels Fallbeispielen erklären: Kersten/Lindstaedt 2012. Dies wurde auch unlängst bei einer Bestandserhebung der Realien des vorarlberg museum mit einer Anwendung dieser Technologie ohne exakter Vermessung der Referenzpunkte deutlich, bei der sich Divergenzen zwischen Katalogangaben und grafischer Darstellung in der Größenordnung von 5% eröffneten. Für die hier zu besprechenden Objekte: Gächter 2019, 78-79 Taf. 20-21. H. Gächter sei für die Möglichkeit zur Einsicht in die Arbeit besonders gedankt.
- 15) Czurda/Ginther 1983.
- 16) Jenny 1882, 99; vgl. Lange 2010, 98.
- 17) Jenny 1882, 99.
- 18) Lange 2010, 10-12 mit weiterer Lit.
- 19) Die zuweilen feststellbare Einfassung von Öffnungen an *mensae ponderariae* deuten auf die Verwendung metallener Eichgefäße hin, so z. B. in Tivoli (Rom; Latium/I): Fiorelli 1883, 172.
- 20) Vgl. Truschnegg 2001, 260-268.
- 21) Vgl. Oberhofer/Picker/Reiterer 2016.
- 22) Gächter 2019, 79 Taf. 21.

- 23) Bader 2011. – Kopf/Oberhofer 2013.
- 24) Vgl. Gächter 2019, 56-83 bes. 78 Taf. 20.
- 25) Vgl. nachfolgende Ausführungen zur chronologischen Einordnung.
- 26) Lange 2010, 82.
- 27) Sie würden somit der Formfamilie II nach Lange 2010, 50-51 zuzuweisen sein.
- 28) Für Leptis Magna (Munizip al-Murgub/LYB): Bofinger/Schweizer/Strobel 2001, 72 Abb. 4; Lange 2010, 219-220 (Kat. 25: ähnlich einem Abakus im ehemaligen Kloster Sant'Andrea in Flumine [Ponzano Romano, Latium/I]). 234-235 (Kat. 31: Martinengo [prov. Bergamo/I] mit Verweis auf Fortunati/Ghiroldi 2001-2002, 41. 44 Abb. 30). 238-240 (Kat. 33: evtl. eine *cyma* in Fossombrone [prov. Pesaro e Urbino/I]). 262-263 (Kat. V 3: Granada [E] mit Verweis auf Pastor Muñoz 2002, 57-59. 380 Abb. 15a-c). 272-273 (Kat. V 8: Mérida [prov. Badajoz; Extremadura/E]).
- 29) Lange 2010, 279-280 (Kat. V 12).
- 30) Grundlegend immer noch Hultsch 1882, 112-126. – Vgl. Lange 2010, 34 Tab. 2 mit der Angabe von 3,275l.
- 31) Zum »Carvoran-Modius«: Haverfield 1916, 94-99. – Skinner 1967, 69-70. – Zur metrologischen Herleitung: Lange 2010, 114-116; 127-130 bes. 129 Tab. 9; 166-167 (Kat. 6-B).
- 32) Zunächst: Grewe 1993, 254-255 mit Abb. 27. – Maße bei: Lange 2010, 270-271 (Kat. V7).
- 33) Lange 2010, 264-265 mit weiterer Lit.
- 34) Jenny 1882, 99.
- 35) Lange 2010, 127-130 bes. 129 Tab. 9; 166-167 (Kat. 6-C).
- 36) Lange 2010, 184-185 (Kat. 9) mit weiteren Vergleichen zu Stücken auf Delos (GR): Deonna 1938, 182 (Nr. 41. 43) mit Taf. 62, 517; 63, 525. Wegen der griechischen Vergleiche (σῆκωμα) wird eine Datierung der *mensa ponderaria* aus Albano in das 2. oder 1. Jh. v. Chr. vorgeschlagen.
- 37) Lange 2010, 132 Tab. 10; 257-259 (Kat. V1) mit weiterer Lit.
- 38) Pensabene 2007, 661 mit der Inventarnummer 19468. – Lange 2010, 129 Tab. 9; 208-209 (Kat. 20-B).
- 39) Lange 2010, 50 Abb. 4.
- 40) Für die Inventarnummer 30916 zunächst: Darrou 1993, 323; Bofinger/Schweizer/Strobel 2001, 77 (Nr. 26a). – Pensabene 2007, 362 Anm. 1190. – Lange 2010, 196-197 (Kat. 14).
- 41) Lange 2010, 129 Tab. 9: mind. 446 ml/*libra*, max. 454 ml/*libra*.
- 42) Ebenda 129 Tab. 9; 243-245 (Kat. 35).
- 43) Ebenda 129 Tab. 9; 200-201.
- 44) Ebenda 35-38.
- 45) Ippolito 1991-1992, 167. – Rottländer 1993, 107.
- 46) Vgl. zuletzt: Tedeschi Grisanti 2005, 250. – Grassi 2007, 218.
- 47) Mancini 1871, 147. Wobei an dieser Stelle anzumerken ist, dass ein röhrenförmiger Abfluss sowie ein angesetzter Verschluss nicht zwangsläufig auf ein metallenes Einsatzgefäß hindeuten müssen.
- 48) Vgl. Pernice 1897, 232. Ausführlich dazu: Lange 2010, 10-11. 25-26.
- 49) de Ridder 1915, 127.
- 50) Lange 2010, 26-30.
- 51) Zum dendrochronologisch ausgewerteten Befund: Oberhofer 2018. – Zur Flächennutzung nach dem Übergang vom Militärlager zur Zivilsiedlung: Oberhofer 2016a. – Vgl. Kopf/Oberhofer 2018, 260.
- 52) Konrad 1994, 228.
- 53) Oberhofer 2016b; 2017.
- 54) Zunächst: Rhodes 1989, 52. Zuletzt präziser hinsichtlich der Architektur: Kopf/Oberhofer in Red.
- 55) Zum Kaiserkultbezirk: Ertel/Hasenbach/Deschler-Erb 2011, bes. 69-75. 83-85. – Vgl. Kopf 2016, 387-388. – Vgl. Oberhofer 2016a, 104-106.
- 56) Langer 2017, 31-98. – J. Kopf, Institut für Klassische Archäologie der Universität Wien sei für die Bestimmung der Terra Sigillata gedankt.
- 57) Lange 2010, 144 Anm. 751.
- 58) Jenny 1898, 81-82.
- 59) Vgl. Mazois 1829, Taf. 40, 4. – Deonna 1913, 170; 1938, 169. – Smith 1925, 636-637. – Lieb 1995, 328. – Bofinger/Schweizer/Strobel 2001, 72. – Di Segni 2005, 25. – Lange 2010, 24-25. 82. – Für die *mensa ponderaria* in Pompeji werden Schieberverschlüsse erwähnt: Bidder 1895, 319. – Vgl. Lange 2010, 166-167 (Kat. 6).
- 60) Ein hölzerner Konus mit Hinweisen auf Bronzeelemente aus *Vindonissa*/Windisch (Kt. Aargau/CH) bei: Fellmann 2009, 51 Taf. 14, 444. Vgl.: Tegtmeier 2016, 120-150.

Literatur

- Ahrens/Rottländer 1993: D. Ahrens / R. C. A. Rottländer (Hrsg.), *Ordo et Mensura* II. II. Internationaler interdisziplinärer Kongress für Historische Metrologie vom 12. bis 15. September 1991 im Städtischen Museum Simeonstift Trier. Sachüberlieferung u. Gesch. 13 (St. Katharinen 1993).
- Bader 2011: M. Bader, Militärische und zivile Siedlungsreste aus der Römerzeit am Böckleareal in Bregenz. Ein Vorbericht. Jahrb. Vorarlberger Landesmusver. 2011, 8-67.
- Bidder 1895: G. P. Bidder, The Mensa Ponderaria of Pompeii. The Academy 47, 1895, 319-320.
- Bofinger/Schweizer/Strobel 2001: J. Bofinger / P. Schweizer / M. Strobel, Ein Hohlmass-Stein aus der eisenzeitlichen Höhensiedlung Bramefan bei Aix-en-Provence. Arch. Korrbibl. 31, 2001, 67-83.
- Cagnat 1905: M. Cagnat, Tables de mesures-étalons trouvées en Afrique. Comptes Rendus Acad. Inscript. & BelleLettres 1905, 490-497.

- Czurda/Ginther 1983: K. A. Czurda / G. Ginther, Quellverhalten der Molassemergel im Pfänderstock bei Bregenz, Österreich / Expansion Behaviour of Molasse-Marls of the Pfänder near Bregenz/Austria. *Mitt. Österr. Geol. Ges.* 76, 1983, 141-160.
- Darrou 1993: G. Darrou, Quelques instruments de mesures de capacité de l'Antiquité à l'empire Romain. In: Ahrens/Rottländer 1993, 315-335.
- Deonna 1913: W. Deonna, Tables à mesures de capacités anciennes et modernes. *Rev. Études Anciennes* 15, 1913, 167-180.
- 1938: W. Deonna, Le mobilier délien. *Exploration archéologique de Délos* 18 (Paris 1938).
- Di Segni 2005: L. Di Segni, A Roman standard in Herod's kingdom. *Israel Mus. Stud. Arch.* 4, 2005, 23-46.
- Ertel/Kandler 1985: Ch. Ertel / M. Kandler, Zum Modell von Brigantium. In: E. Vonbank (Red.), *Das römische Brigantium. Ausstellungskat. Vorarlberger Landesmus.* 124 (Bregenz 1985) 137-150.
- Ertel/Hasenbach/Deschler-Erb 2011: Ch. Ertel / V. Hasenbach / S. Deschler-Erb, *Kaiserkultbezirk und Hafenkastell in Brigantium. Ein Gebäudekomplex der frühen und mittleren Kaiserzeit. Forsch. Gesch. Vorarlberg N. F.* 10 (Konstanz 2011).
- Fellmann 2009: R. Fellmann, Römische Kleinfunde aus Holz aus dem Legionslager Vindonissa. *Veröff. Ges. Pro Vindonissa XX* (Brugg 2009).
- Fiorelli 1883: G. Fiorelli, XXXIV, Tivoli. *Not. Scavi Ant.* 1883, 172-173.
- Fortunati/Ghiroldi 2001-2002: M. Fortunati / A. Ghiroldi, Martingengo (BG). *Via Tadino. Area pluristratificata. Notiziario. Soprintendenza Arch. Lombardia* 2001-2002 (2004), 41-44.
- Gächter 2019: H. Gächter, *Die öffentliche Repräsentativarchitektur Brigantiums* [Bachelorarbeit Univ. Innsbruck 2019].
- Grassi 2007: M. T. Grassi, La mensa ponderaria di Calvatone-Bedriacum. In: S. Fortunelli (Hrsg.), *Sertum perusinum gemmae oblatum. Docenti e allievi del Dottorato di Perugia in onore di Gemma Sena Chiesa. Quad. Ostraka* 13 (Napoli 2007) 213-223.
- Grewe 1993: K. Grewe, Antike Welt der Technik V. Augusta Emerita-Mérida. Eine Stadt römischer Technikgeschichte. *Ant. Welt* 24/3, 1993, 244-255.
- Haverfield 1916: F. Haverfield, Modius Claytonensis: The Roman Bronze Measure from Carvoran. *Arch. Aeliana* 13, 1916, 85-102.
- Hultsch 1882: F. Hultsch, Griechische und römische Metrologie (Berlin 21882).
- Ioppolo 1991-1992: G. Ioppolo, Pompei. Un contributo per lo studio modulare dell'impianto urbano. *Riv. Stud. Pompeiani* 5, 1991-1992, 147-168.
- Jenny 1882: S. Jenny, Bauliche Überreste von Brigantium. *Mitt. K. K. Central-Comm. Erforsch. u. Erhaltung Kunst- u. Hist. Denkmale N. F.* 8, 1882, 95-103.
- 1898a: S. Jenny, Bauliche Überreste von Brigantium. *Mitt. K. K. Central-Comm. Erforsch. u. Erhaltung Kunst- u. Hist. Denkmale N. F.* 24, 1898, 78-83.
- 1898b: S. Jenny, Topographie von Brigantium. *Mitt. K. K. Central-Comm. Erforsch. u. Erhaltung Kunst- u. Hist. Denkmale N. F.* 24, 1898, 157-160.
- Kersten/Lindstaedt 2012: Th. P. Kersten / M. Lindstaedt, Generierung von 3D-Punktwolken durch kamera-basierte low-cost Systeme – Workflow und praktische Beispiele. In: *Terrestrisches Laserscanning 2012 (TLS2012), Beiträge zum 121. DVW-Seminar am 13.-14. Dezember 2012 in Fulda. Schriftenr. DVW 69 (Augsburg 2012)* 25-46.
- Konrad 1994: M. Konrad, Ein Fibel-Depotfund aus Bregenz (Brigantium) – Weihefund in einem Tempel? *Germania* 72, 1994, 217-229.
- Kopf 2016: J. Kopf, *Archäologische Zeugnisse frühkaiserzeitlicher Militärpräsenz aus Brigantium/Bregenz* [unpubl. Diss. Univ. Innsbruck 2016].
- 2019: J. Kopf, Zur Problematik der absoluten Datierung der ältesten Siedlungsbefunde am Beispiel der augusteischen Befunde und Funde vom Bregenzer Ölrain. In: H. Dolenz / K. Strobel (Hrsg.), *Actes des internationaux colloquiums »Chronologie und vergleichende Chronologie zum Ausgang der römischen Republik und zur frühen Kaiserzeit«; Klagenfurt* 19.-21. September 2018. *Festschrift E. Schindler-Kaudelka (Klagenfurt 2019)* 315-331.
- Kopf/Oberhofer 2013: J. Kopf / K. Oberhofer, *Archäologische Evidenzen der Grabung 2012 im Kastellareal von Brigantium (GN 1037/11, KG Rieden, LH Bregenz). Montfort. Vierteljahrschr. Gesch. u. Gegenwart Vorarlberg* 65/2, 2013, 17-29.
- 2018: J. Kopf / K. Oberhofer, »Eine (aber) ganz fabelhafte Ausbeute ...«. Neue Aspekte zur Grabung 1911-1913 auf dem Bregenzer Ölrain. In: G. Schörner / K. Meinecke (Hrsg.), *Actes des 16. Österreichischen Archäologentages am Institut für Klassische Archäologie der Universität Wien vom 25.-27. Februar 2016. Wiener Forsch. Arch.* 17 (Wien 2018) 257-274.
- in Red.: J. Kopf / K. Oberhofer, Überlegungen zur Konversion der ältesten Militärstandorte Raetiens in zivile Zentren: Augsburg und Bregenz im Vergleich. In: *Kernprovinz – Grenzraum – Vorland. Kontakte und Strukturen vom 1. Jh. v. bis zum 6. Jh. n. Chr. im Bereich von Raetien, Noricum und benachbarten Gebieten. Colloquium Biricianis – Kolloquium Weißenburg* 28.-30. März 2019. *Inhalte – Projekte – Dokumentationen. Schriftenr. Bayer. Landesamt Denkmalpfl. (in Red.)*.
- Lange 2010: M. Lange, *Mensae ponderariae in Italien – Versuch einer Bestandsaufnahme und Analyse (Münster/Westf. 2010)*.
- Langer 2017: A. Langer, *Die Münzen und Glasfunde der Ausgrabungen im Bereich der Gemeinerwiese und Münzfunde der Ausgrabungen am Böckleareal. Neubewertung des numismatischen Gesamtspektrums von Bregenz/Brigantium und Aufarbeitung der Glasfunde aus Siedlungskontext* [Masterarbeit Univ. Innsbruck 2017].
- Lieb 1995: H. Lieb, Eine Mensa ponderaria in Nyon. In: F. E. König / S. Rebetz (Hrsg.), *Arcliana. Ioanni Boegli anno sexagesimo quinto feliciter peracto. Amici, discipuli, collegae, socii dona dederunt. A.D. XIII kalendas decembris MDCCCLXXXV (Avenches 1995)* 325-331.
- Mancini 1871: C. Mancini, La mensa ponderaria di Pompei esistente nel Museo Nazionale di Napoli. *Giornale Scavi Pompei N. S.* 2, 1871, 144-161.
- Mazois 1829: F. Mazois, *Les Ruines de Pompéi* 3 (Paris 1829).
- Oberhofer 2016a: K. Oberhofer, Überlegungen zur Nachnutzung ehemals militärisch genutzter Flächen in Brigantium/Bregenz. In: D. Ebner / A. Hansen / M. Pietsch (Red.), *Römische Vici und Verkehrsinfrastruktur in Raetien und Noricum: Colloquium Bedaium Seebruck* 26.-28. März 2015. *Inhalte – Projekte – Dokumenta-*

- tionen. Schriftenr. Bayer. Landesamt Denkmalpfl. 15 (München 2016) 99-111.
- 2016b: K. Oberhofer, Brigantium/Bregenz (A) – Vorbericht zu den Grabungen im Forum 2016. Kölner u. Bonner Arch. 6, 2016 (2017), 117-130.
- 2017: K. Oberhofer, Brigantium/Bregenz (A) – Vorbericht zu den Grabungen im Forum 2017. Kölner u. Bonner Arch. 7, 2017 (2019), 155-168.
- 2018: K. Oberhofer, Moving out from Brigantium (Bregenz/A): a Wooden Construction as an Indicator of the Military Fort's Demolition. In: S. Matešić / C. S. Sommer (Hrsg.), Limes XXIII. Proceedings of the 23rd International Limes Congress Ingolstadt 2015 / Akten des 23. Internationalen Limeskongresses in Ingolstadt 2015. Beitr. Welterbe Limes Sonderbd. 4 (Mainz 2018) 521-530.
- 2020: K. Oberhofer, Die frühkaiserzeitliche Siedlungsstruktur von Brigantium/Bregenz. Eine Synopse anlässlich 150 Jahre Grabungstätigkeit im Siedlungsareal. In: L. Berger / L. Huber / F. Lang / J. Weilhartner (Hrsg.), Akten des 17. Österreichischen Archäologentages am Institut für Klassische und Frühägäische Archäologie der Universität Salzburg vom 26. bis 28. Februar 2018. Archaeo plus 11 (Salzburg 2020) 373-388.
- Oberhofer/Picker/Reiterer 2016: K. Oberhofer / A. Picker / U. Reiterer, Von der groma zum GIS. Der digitale Stadtplan von Brigantium/Bregenz. Fundber. Österreich 55, 2016 (2018), 535-554.
- Overbeck 1866: J. Overbeck, Pompeji in seinen Gebäuden, Kunstwerken und Althertümern (Leipzig 1866).
- Pastor Muñoz 2002: M. Pastor Muñoz, Corpus de Inscripciones Latinas de Andalucía. IV: Granada (Sevilla 2002).
- Pensabene 2007: P. Pensabene, Ostiensium marmorum decus et decor: studi architetonici, decorativi e archeometrici. Stud. Miscellanei 33 (Roma 2007).
- Pernice 1897: E. Pernice, Über den Wert der literarischen und monumentalen Quellen antiker Metrologie. Zeitschr. Num. 20, 1897, 222-239.
- Rhodes 1989: M. Rhodes, Roman Pottery lost en route from the kiln site to the user – A Gazetteer. Journal Roman Pottery Stud. 2, 1989, 44-58.
- de Ridder 1915: A. de Ridder, Les bronzes antiques du Louvre. 2: Les instruments (Paris 1915).
- Rottländer 1993: R. Rottländer, Fortschritte bei der Materialsammlung vormetrischer Längenmaße und deren Buchstabencode. In: Ahrens/Rottländer 1993, 85-107.
- Smith 1925: D. E. Smith, History of Mathematics. II: Special Topics of Elementary Mathematics (Hyderabad 1925).
- Skinner 1967: F. G. Skinner, Weights and Measures: their ancient origins and their development in Great Britain up to AD 1855 (London 1967).
- Tedeschi Grisanti 2005: G. Tedeschi Grisanti, Misure per liquidi e non calices: da Piranesi alle mense ponderarie. Bull. Comm. Arch. Comunale Roma N. S. 106, 2005, 241-252.
- Tegtmeier 2016: U. Tegtmeier, Holzobjekte und Holzhandwerk im römischen Köln. Monogr. Arch. Köln 1 (Köln u. a. 2016).
- Truschnegg 2001: B. Truschnegg, Vorarlberg und die Römer. Geschichtsbewußtsein und Landesgeschichte im Wechselspiel (1800-1945). Schr. Vorarlberger Landesbibl. 4 (Graz 2001).
- Zanier 2006: W. Zanier, Das Alpenrheintal in den Jahrzehnten um Christi Geburt. Forschungsstand zu den historischen und archäologischen Quellen der Spätlatène- und frühen römischen Kaiserzeit zwischen Bodensee und Bündner Pässen (Vorarlberg, Liechtenstein, Sankt Gallen, Graubünden). Münchner Beitr. Voru. Frühgesch. 59 (München 2006).

Zusammenfassung / Summary / Résumé

Zwei bemerkenswerte Hohlmaßsteine aus *Brigantium/Bregenz*: neue Erkenntnisse zur *mensa ponderaria*

Seit 1882 ist ein Fragment einer *mensa ponderaria* aus Bregenz bekannt. 1899 kam ebendort ein Kapitell zum Vorschein, für das zunächst eine Umarbeitung zu einem Wasserbecken angedacht wurde. Zusammen mit einem weiteren vergleichbaren Stück aus jüngeren Grabungen handelt es sich aber um Hohlmaßsteine, die wie die *mensa ponderaria* aus Architekturelementen gefertigt wurden. Die metrologischen Charakteristika dieser neu vermessenen Objekte scheinen zur Bestimmung der Volumina von 6 *sextarii* Öl, 8 *librae* bzw. 1 *semodius* Gerste, 50 *librae* Weizen sowie 1 *amphora* Wein gedient zu haben und finden Vergleiche aus der zweiten Hälfte des 1. Jahrhunderts n. Chr.

Two Remarkable Hollows of Standard Capacities from *Brigantium/Bregenz*: New Findings concerning the *mensa ponderaria*

Since 1882 a fragment of a *mensa ponderaria* has been known from Bregenz. In 1899 a capital was also discovered there, which was first deemed to have been a reworking into a water basin. Together with a further, comparable piece from recent excavations, however, they belong to stone capacity measures which, as the *mensa ponderaria*, were produced from architectural elements. The metrological characteristics of these newly documented objects seem to have served to determine the volumes of 6 *sextarii* of oil, 8 *librae* or 1 *semodius* of barley, 50 *librae* of wheat, as well as 1 *amphora* of wine and can be compared with examples from the second half of the 1st century AD.

Translation: C. Bridger

Deux mesures de capacité particulières en pierre de *Brigantium*/Bregenz: récentes découvertes sur les *mensa ponderaria*

L'existence d'un fragment de *mensa ponderaria* est établie pour Bregenz depuis 1882. Un chapiteau avait été découvert au même endroit en 1899 que l'on voulait d'abord transformer en bassin. Cette pièce et une autre comparable, issue de fouilles plus récentes, sont effectivement des mesures de capacité en pierre, extraites d'éléments architecturaux à l'instar de la *mensa ponderaria*. Les caractéristiques métrologiques de ces objets, mesurés récemment, permettaient apparemment de déterminer les volumes de 6 *sextarii* d'huile, 8 *librae* ou 1 *semodius* d'orge, 50 *librae* de blé et 1 *amphora* de vin. On trouve des parallèles pour la deuxième moitié du 1^{er} siècle apr. J.-C. Traduction: Y. Gautier

Schlüsselwörter / Keywords / Mots clés

Österreich / Bregenz / römische Kaiserzeit / ökonomisches Zentrum / *mensa ponderaria*
Austria / Bregenz / Roman Imperial period / economic centre / *mensa ponderaria*
Autriche / Bregenz / époque impériale romaine / centre économique / *mensa ponderaria*

Karl Oberhofer

Universität zu Köln
Archäologisches Institut
Archäologie der römischen Provinzen
Albertus-Magnus-Platz
D - 50923 Köln
karl.oberhofer@uni-koeln.de