Zeitschrift: Schweizer Münzblätter = Gazette numismatique suisse = Gazzetta numismatica svizzera

Herausgeber: Schweizerische Numismatische Gesellschaft

Band: 13-17 (1963-1967)

Heft: 56

Artikel: Gallorömische Gewichte in Aventicum : zu Fragment 138 Metrologicorum scriptorum reliquiae

Autor: Schwarz, G. Theodor

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-170749

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

GALLORÖMISCHE GEWICHTE IN AVENTICUM
(zu Fragment 138 METROLOGICORUM SCRIPTORUM RELIQUIAE)

G. Theodor Schwarz

Antike Gewichtssteine werden von den Archäologen recht stiefmütterlich behandelt. Vor langen Jahren hat man die Einheiten römischer Gewichte und ihrer Unterteilungen berechnet [1]. Niemand stößt sich aber daran, daß die errechneten Werte mit den durch Ausgrabungen entdeckten Gewichten nicht übereinstimmen. Die Abweichungen können bis zu einem Viertel des Nennwertes betragen, man behilft sich einfach mit der Erklärung, die römischen Waagen seien nicht genau gewesen, die Römer hätten sich überhaupt nicht um richtige Gewichte bemüht [2]. Bei näherem Zusehen steht dieser Erklärungsversuch aber auf schwachen Füßen. Es ist nicht einzusehen, warum eine antike mechanische Waage weniger genau gewesen sein sollte als eine moderne, da das Konstruktionsprinzip doch genau dasselbe geblieben ist [3]. Gewichte mit Differenzen bis zu 25 Prozent sind in jeder Beziehung unbrauchbar. Wenn einer auch versuchen mag, mit leichteren Gewichten den Käufer zu übervorteilen, so wird doch niemand viel zu schwere Gewichte benützen. Wären die Abweichungen vom Nennwert bloß zufällig, so müßten zahlreiche verschiedene Werte vorkommen [4]. Dies ist aber nicht der Fall, wie wir im folgenden sehen werden. Von ganz geringen Toleranzen abgesehen, handelt es sich immer um dieselben Werte und ihre Vielfachen [5]. Auch sei darauf hingewiesen, daß einige der erhaltenen Gewichte Eichmarken tragen, so daß ein Fabrikationsfehler ausgeschlossen ist. Schließlich lehren die Bezeichnungen, daß die Römer auch mit Bruchteilen des Gramms umzugehen wußten. Ganze Sätze von Kleingewichten sind bekannt geworden und beweisen die Genauigkeit antiker Wäginstrumente so gut wie die Gewissenhaftigkeit ihrer Benützung [6]. Die festgestellten Abweichungen römischer Gewichte von den Sollmaßen müssen darum eine andere Ursache haben. Ein neuer Fund in Aventicum gibt uns nun Anlaß, ihr nachzugehen.

Bei Ausgrabungen am Nordrande der Römerstadt [7] stieß man am 25. November 1963 auf ein Lager von Bronzetrümmern. In dem 80 cm breiten unterirdischen

[1] H. Nissen, Griechische und römische Metrologie, in: Handbuch der klass. Altertumswissenschaft, ed. I. von Müller, vol. 1 (1886) – die neuere Literatur bei H. Chantraine, Artikel uncia in RE 9 A, 604 ff. (1961). A. Segrè, Metrologia e circolazione monetaria degli antichi, Bologna 1928, trägt nichts bei, ebenso wenig A. E. Berriman, Historical Metrology, London 1953.

[2] Chantraine spricht (a. O. 611) von großer «Variationsbreite» und «Sorglosigkeit überall». Vergleiche unten Anm. 12.

[3] Sog. *Schneidebalken,* vgl. A. Mutz, Eine römische Schnellwaage, Ur-Schweiz 20 1956, 32–37.

[4] Die Abweichungen müßten sich, den Gesetzen der modernen Statistik gemäß, in *beiden* Richtungen etwa gleich häufig um den Nennwert der Gewichte scharen; je größer die Abweichung, um so seltener sollte sie, an der gesamten Anzahl der Gewichte gemessen, auftreten (Gesetz der Streuung).

[5] Für den Zweck der vorliegenden Untersuchung wurde angenommen, kein gallo-römisches Gewicht sei mit mehr als 1 % Fehler seines Nennwertes behaftet. Bei modernen Waagen ist die Skala maßgebend. Nach einer Auskunft des Eidg. Amtes für Maß und Gewicht beträgt die zulässige Fehlanzeige zum Beispiel (im Bereich von 0–1 kg) 1/2 Teilstrich oder 5 g (= 1/2 %).

[6] Zum Beispiel Lyon (CIL 13. 10030, no. 18), jetzt im Britischen Museum, 10 Bleitäfelchen, das kleinste wiegt 1,17 g. Für die Untersuchung antiker Gewichte sind solche Sätze besonders wichtig, da Veränderungen im Laufe der Jahrhunderte, Korrosion, nicht zuletzt die Meßfehler der zur Bestimmung verwendeten Waagen, für alle Stücke des Satzes proportional sind und deshalb als Fehlerquellen ausscheiden.

[7] Nach dem archäologischen Plan von 1963 insula 6 Est, Koordinaten 570.280/193.150. – Der Plan ist im JbSGU 50 1963 abgedruckt.

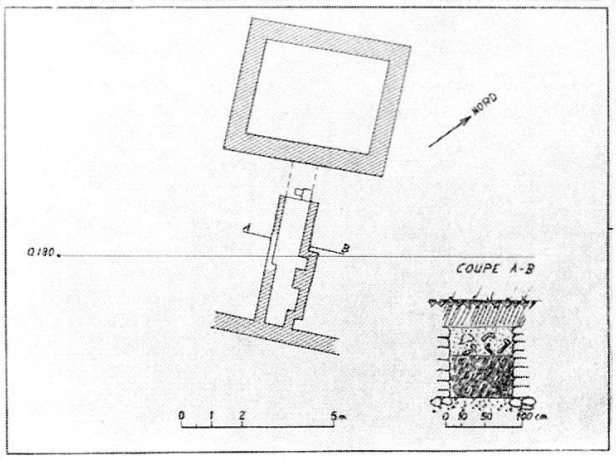

Abb. 1
Planskizze der Fundstelle

Abb. 2
Die Fundstelle (Aufnahme des Verfassers)

Zugang zu einer Heizungsanlage (Hypokaust) lagen, eng aneinandergeschichtet, an die hundert Bruchstücke von Statuen, Zierat und Geräten aus Bronze, nebst einigen eisernen Werkzeugen. Anscheinend handelt es sich um das Versteck eines Altwarenhändlers, der nach dem Untergang der Stadt die Ruinen durchstöberte und an dieser verhältnismäßig geschützten Stelle ein Lager anlegte. Über diesen Bronzestücken stieß man auf eine 50 cm dicke Schicht von Ziegeln und Schutt; das Gebäude war eingestürzt, ehe der Plünderer zurückkommen und die Ware abholen konnte (Abb. 1 und 2). Durch diesen Umstand sind zahlreiche Bruchstücke von Statuen, darunter in wunderbarer Erhaltung die Figur eines göttergleichen Jünglings, auf uns gekommen [8]. Neben solchen Kunstwerken nehmen sich die drei Gewichtssteine und zwei Meßschälchen aus Bronze, die wir hier beschreiben wollen, eher bescheiden aus. Sollten unsere Wahrnehmungen richtig sein, übertreffen sie jedoch an Bedeutung alles übrige und werden einen Ehrenplatz im Museum von Avenches einnehmen.

Für die Beschreibung [9] wollen wir die drei Gewichte (Abb. 3) mit dem kleinsten beginnend, A, B und C, sowie die beiden Schälchen D und E benennen. Die Gewichte bestehen aus einem Mantel aus Bronzeblech, der zum Teil aufgesprungen ist, besonders bei B. Ins Innere ist ein nicht näher bestimmbares Material eingegossen. Die beiden Meßgefäße sind ebenfalls in Bronze gearbeitet und zeugen von ausgezeichnetem Handwerk: Spuren des Drehstahls im Innern und unter dem Rande außen beweisen, daß sie auf einer Drehbank gefertigt sind. Namentlich das Innere ist spiegelglatt poliert; wären nicht die Fundumstände so eindeutig, würde man an das hohe Alter von 1700 Jahren schwerlich glauben. Die beiden Schälchen passen ineinander, gehören also zum gleichen Satz. Bei den Gewichten ist der Zusammenhang nicht ohne weiteres gegeben, namentlich B weicht in der Ausformung etwas von den übrigen ab. Immerhin finden sich auch unter den Statuentrümmern zahlreiche zusammengehörige Stücke. Da es sich vermutlich um die

[8] Vorläufiger Bericht im «Bund» vom 4. 12. 1963 mit Abbildungen. – Ähnlicher Fund in Augst, siehe A. Mutz, Ur-Schweiz 26 1962, 18–24.

[9] Bei der Bestimmung der Gewichte und des Inhaltes der Meßgefäße durfte ich die Hilfe von Herrn Dr. Norbert Grögler, Institut für exakte Wissenschaften, und des Eidgenössischen Amtes für Maß und Gewicht in Bern in Anspruch nehmen. Der Vergleich verschiedener Waagen ergab Abweichungen von $^1/_{10}$ bis 1 g (größtes Gewicht), was man sich bei Benützung der Literatur vor Augen halten wird. Meßgenauigkeit in unserem Falle: 10 mg.

Beute eines Plünderers der Ruinenstadt im ausgehenden Altertum handelt, ist es zumindest wahrscheinlich, daß die drei Gewichtssteine zusammen gefunden und ursprünglich auch miteinander verwendet worden sind.

Beginnen wir mit dem Gewicht B. Es ist 325,4 g schwer und trägt auf der Oberseite einen eingepunzten Ring mit Bohrloch, sowie auf der Rückseite ein eingepunztes «I». Durchmesser: 55,5 mm, Höhe: 34,2 bis 34,9 mm. Dieses leider etwas beschädigte Gewicht kommt dem römischen Pfund (libra) von 327,45 g sehr nahe (Differenz rund 2 g oder 0,75 %).

Das kleinste Gewicht A wiegt 128,2 g. Es trägt auf der Oberseite vier eingepunzte Ringe, ist ausgezeichnet erhalten und mißt im Durchmesser 34,3 mm, in der Höhe 19,2 mm. Vergleicht man wieder mit römischen Gewichtseinheiten, so stößt man dieses Mal auf eine beträchtliche Abweichung. Den nächsten Vielfachen der römischen Unze, nämlich dem *triens* von 109,15 g und *quincunx* von 136,44 g, entspricht es keineswegs. Hält man sich an die *vier* Kreismarken, so beträgt die Differenz 19 g zum *triens* (= 4/12 oder 1/3 Pfund), im andern Falle (*quincunx*) immer noch 8,2 g. Die Differenz ist beide Male ansehnlich, zieht man das verhältnismäßig geringe Gesamtgewicht in Betracht.

Ganz anders wird jedoch die Sachlage, wenn wir das größte Gewicht C miteinbeziehen. Es wiegt 638,2 g, hat 59,0 bis 59,3 mm Durchmesser und ist 31,5 bis 32,2 mm hoch. Auf der Oberseite ist, offenbar mit derselben Punze wie bei B, eine «II» eingeprägt worden. Auch hier stellen wir eine Differenz zu den nächsten römischen Maßen fest, ergeben doch zwei römische Pfund von 327,45 g 654,9 g. Unser Gewicht wäre demnach 16,7 g zu leicht, ein solcher Unterschied läßt sich auch auf einer groben Waage ohne weiteres feststellen. Sehr auffällig ist jedoch der Umstand, daß dieses letzte Gewicht C ziemlich genau *fünfmal schwerer* als das kleinste Gewicht A ist. Unter diesem Gesichtspunkt beträgt die Abweichung bloß noch 2,8 g oder 0,45 %. Als eine zusammengehörige Reihe von Gewichtssteinen weisen A, B und C folglich nur minime Unterschiede vom Sollmaß auf, ungefähr 1/2 Prozent in jedem Falle, gerade wie sie von einer guten Waage noch erfaßt werden können. Allerdings müssen wir von den gewohnten römischen Maßen bei A und C Abstand nehmen. Die Maßverhältnisse von A und C stimmen so genau überein, daß jeder Zufall ausgeschlossen ist. Die Markierung von A sagt zudem deutlich, daß es sich um *vier* Einheiten handelt; rechnet man das Gewicht C als das Fünffache von A, so kommt man auf 20 Einheiten für C. Das *Zwanzigersystem* in der Gewichtseinteilung ist jedoch eine Eigentümlichkeit Galliens. Man denke nur an die berühmte gallische Steuer [10], die *Vicesima Galliarum,* oder nehme den einschlägigen Text von Isidor von Sevilla zur Hand (Metrologicorum scriptorum reliquiae 2, 138, ed. Hultsch):

DE PONDERIBUS.

. . .

9. Iuxta Gallos vigesima pars unciae denarius est, et duodecim denarii solidum reddunt. ideoque iuxta numerum denariorum tres unciae quinque solidos complent. sic et quinque solidi in tres uncias redeunt. nam duodecim unciae libram XX solidos continentem efficiunt. sed veteres solidum qui nunc aureus dicitur nuncupabant.

(Bei den Galliern ist der Denar der zwanzigste Teil der Unze. 12 Denare entsprechen einem *solidus*. Infolgedessen ergeben beim Rechnen mit Denaren 3 Unzen 5 *solidi*. Gleicherweise machen 5 *solidi* wiederum dasselbe wie 3 Unzen

[10] Siehe RE 7, 629 (s. v. Galli, Niese).

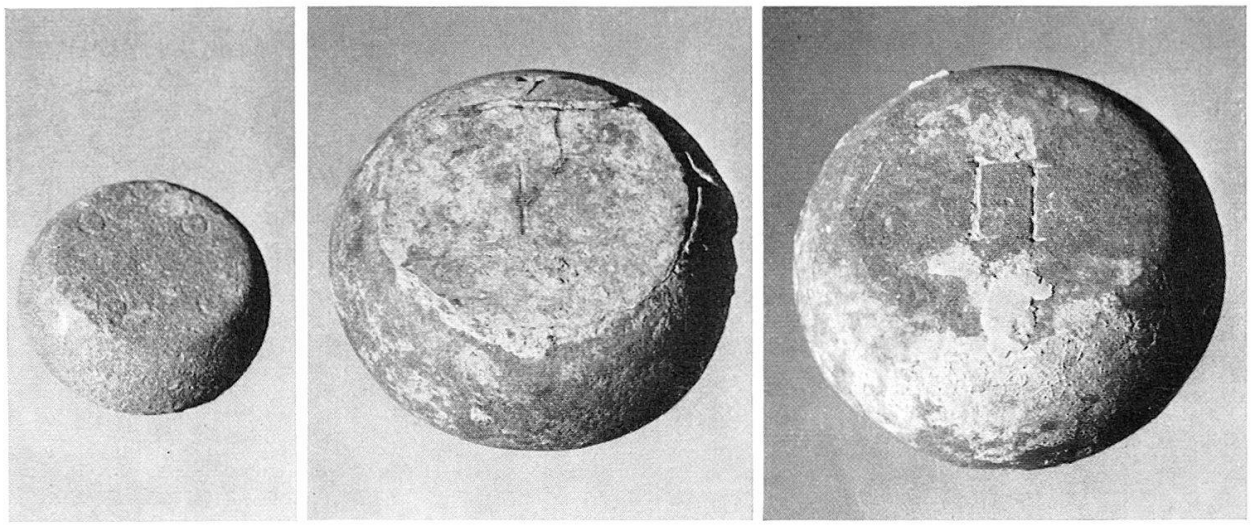

Abb. 3 Die 3 Gewichte von Aventicum (Photo E. Schulz, Basel)

aus. 12 Unzen nämlich ergeben ein Pfund zu 20 *solidi*. In früherer Zeit nannte man *solidus*, was jetzt *aureus* zu heißen pflegt[11].)

Wir erfahren durch Isidor von Sevilla, daß die Gallier ein Zwölfer- und ein Zwanzigersystem nebeneinander verwendet haben:

20 denarii = 1 uncia → 12 unciae = 1 libra
12 denarii = 1 solidus → 20 solidi = 1 libra

Bei diesem Nebeneinander von zwei verschiedenen Systemen waren Umrechnungstabellen unerläßlich. Eine solche Vorschrift für die Umrechnung heißt in dem zitierten Text:

3 unciae = 5 solidi
5 solidi = 3 unciae } «iuxta numerum denariorum»

«Nach der Anzahl Denare» kommt es auf dasselbe (60 Denare) heraus, ob wir 3 Unzen zu 20 Denaren oder 5 *solidi* zu 12 Denaren einsetzen. Über das Gewicht von *solidus* und *uncia* gallischer Art erfahren wir im angeführten Texte freilich nichts.

Da kommen uns nun die Entdeckungen in Avenches zu Hilfe. Das Gewicht A von 128,2 g weist 4 Marken auf, entspricht also einer Einheit von abgerundet 32 g. 20 solche Einheiten zu 32 g ergeben 640 g, was dem Gewicht C von Avenches (638,2 g) entspricht. Das erstgenannte Gewicht in Avenches stellt also 4 *solidi* dar. Darin bestärkt uns die Nachricht von zwei in Camulodunum (Colchester, England) gefundenen Gewichten[12]. Das größere wiegt dort 126,8 g und hat nicht vier, sondern *fünf* Marken. Diese fünf Punkte bedeuten $^1/_5$ des gallischen Pfundes, wir kommen damit auf $5 \times 126{,}8$ g = 634 g. Der genaue Wert des gallischen Pfundes liegt demnach zwischen 634 g (Colchester) und 638 g (Avenches). Wir korrigieren deshalb den Ansatz des *solidus* auf 31,7 g und machen uns damit an die Umrechnung:

[11] Im letzten Satz wird deutlich zwischen Münz- und Gewichtseinheiten unterschieden. Hultsch gibt a. O. Frg. 133 noch mehrere Beispiele für die Umrechnung von solchen Münzeinheiten – Denaren mit römischen Maßen. Dahin gehört auch die Nachricht, Kaiser Konstantin habe den gallischen Denarius auf bestimmte Bruchteile der (lateinischen?) Unze neu festgesetzt, vgl. RE 5, 210 (s. v. denarius).

[12] C. F. C. Hawkes – M. R. Hull, Camulodunum, First report ..., London 1947, 332 und Taf. C. Kommentar: «Since these values cannot well be reconciled with the standards represented by the native currency-bars and the Neath (Seven Sisters) weight of 4770 grains, they are best regarded as short weights for two and five Roman ounces respectively ...» – Zum angeführten Gewicht von Neath vgl. unten Anm. 20.

fünf *solidi* sind gleich 158,5 g; diese fünf solidi entsprechen drei Unzen. Das Gewicht der gallischen *Unze* können wir damit bestimmen als 158,5 g : 3 = 52,8 g. Auch für diese Umrechnung gibt es einen «archäologischen Beweis», nämlich ein Gewicht in Brüssel. Es wiegt 156,9 g und trägt auf der Seite den Vermerk «pondus publicum», das heißt öffentliches oder Eich-Gewicht. Angeschrieben [13] ist es: «3 Unzen – 5 *solidi*», die Differenz von 1 g kann nicht überraschen: Privatleute werden eher ein um 1 % zu schweres als ein ganz genaues Gewicht verwenden, aus Furcht vor allfälligen Kontrollen. Fassen wir das Gesagte zu einer kleinen Tabelle zusammen:

Camulodunum II	126,8 g	= 1/5 von 634,0 g = 4 × 31,7 g
Aventicum A	128,2 g	= 4 *solidi* zu 32 g
Aventicum C	638,2 g	= 20 *solidi* zu 31,9 g
nach Umrechnungsvorschrift	158,5 g	= 5 *solidi* zu 31,7 g
Eichgewicht Brüssel	156,9 g	= ausgemittelter Wert (± 1,6 g)
nach Umrechnungsvorschrift	155,4 g	= 3 *unciae* zu 51,8 g
Korrigierte Ansätze [14]: *solidus*	= 31,7 g	
uncia	= 51,8 g	

Wenden wir uns wieder den Entdeckungen in Avenches zu. Außer den drei genannten Gewichten enthielt das erwähnte Lager von Bronzestücken noch zwei *Meßschälchen*, die ineinander passen [15] und höchstwahrscheinlich auch als Gewichte verwendet wurden (Abb. 4). Das *kleinere Schälchen D* wiegt 49,1 g bei einem äußeren Durchmesser von 39,7 mm und einer Höhe von 12,4 mm. Am Rande ist es leicht beschädigt, überdies sind keine Spuren einer Bezeichnung sichtbar. Außen ist es stark oxydiert, im Gegensatz zu dem ausgezeichnet erhaltenen *größeren Schälchen E* von 75,3 g. Dieses mißt 49,8 mm im Durchmesser und 18,9 mm in der Höhe. Etwas unterhalb des äußeren Randes sind drei Punkte eingegraben in Form eines auf der Spitze stehenden Dreiecks, auf der Unterseite erkennt man drei konzentrische Ringe und das Bohrloch, womit es auf der Drehbank eingespannt wurde. Vielleicht gehören die drei Ringe gar nicht zusammen, so daß der innerste als Verzierung angesehen werden kann (Bezeichnung 2 Einheiten statt 3). Das *Fassungsvermögen* der Schälchen verhält sich wie 1 : 4 (3,12 cm³ zu 12,58 cm³), es ist darum möglich, daß sie zugleich als Gewichte und als Hohlmaße dienten. Beide weisen einige Millimeter unter dem Rande eine kleine Leiste innen auf, der Grund ist spiegelglatt poliert. Füllt man sie nur bis zu dieser Leiste, so kommt man auf das Verhältnis von 1 : 4; eine Füllung bis zum Rande ergibt jedoch 5,34 cm³, bzw. 17,24 cm³, war also wohl nicht beabsichtigt [16]. Ihre *Gewichte* verhalten sich knapp

[13] CIL 13. 10030, no. 15, die Gewichtsangaben in Siglen.

[14] Einige gallische Münzen, vgl. das Regenbogenschüsselchen in Augst (Ur-Schweiz 16, 1952, 49 ff., von 7,35 g), sind anscheinend auch an einen gallischen (Gewichts-)Denar von 2,58 g (3 × 2,58 = 7,74 g) anzuschließen. Nach A. Blanchet, Manuel de numismatique française 1 (1912), 7, schwanken die Gewichte dieser Münzen zwischen 7–8 g, auch 7,75 g kommt vor. Das kreisrunde Täfelchen (CIL 13.10030, no. 59) in Paris, von 10,17 g, mit griechischer Inschrift, mag auch einem Münzmeister gehört haben und vier gallischen Denaren entsprechen.

[15] Vergleichbare Meßgefäße in Baden, die freilich nur als Gewichte dienen konnten, da sie durchbohrt sind: Siehe CIL 13.10027 no. 190 und F. Staehelin, Die Schweiz in römischer Zeit, Basel 1948³, 487. Der Fabrikvermerk «BANNA F» deutet doch wohl auf ihren gallischen Ursprung. Abbildung Anz. Schweiz. Altertumskunde 1895, Taf. 37, Nr. 14–15.

[16] Die angegebenen Fassungsvermögen stimmen schlecht mit dem kleinsten antiken Hohlmaß, genannt *ligula* oder *cochlear* überein (angenommener Wert: 1,14 cl bzw. cm³). Herrn Prof. Jucker verdanke ich den Hinweis, daß im Hause seiner Eltern noch solche Gewichtssteine in Form von Schälchen zum Ineinanderstellen in Gebrauch standen. Vgl. oben Anm. 15.

Abb. 4 Die 2 Schälchen von Aventicum (Photo E. Christener, Bern)

wie 2 : 3, bei einem Einheitsmaß von 25 g, das nicht gut passen will. Ihre *Gewichtsdifferenz* aber beträgt genau 26,2 g; berücksichtigt man den etwas ausgebrochenen Rand des kleineren Schälchens mit $^{3}/_{10}$ g, knapp 26 g. Dies ist jedoch die Hälfte der gallischen Unze von 51,8 g, nach unserer obenstehenden Berechnung [17].

Das zweite, kleinere Gewicht von Camulodunum von 38,6 g ist mit zwei eingeprägten Punkten bezeichnet, es kommt $^{3}/_{4}$ der genannten Unze von rund 52 g gleich [18]. Zu den bekannten *römischen* Gewichten (Unze von 27,3 g) stellen sich wiederum Differenzen ein, die nicht irgendwie proportional sind und deshalb einen Gebrauch dieser Gewichte auf einer Waage schlechterdings unmöglich gemacht hätten. Die einzelnen Stücke eines Gewichtssatzes wurden nicht nur allein, sondern eben auch zusammen verwendet ($1^{1}/_{2}$ plus $2^{1}/_{2}$ = 4 Einheiten und so weiter).

Man kann diese Rechnungen beliebig weiterführen. In der Sammlung der lateinischen Inschriften Galliens und Germaniens (Corpus Inscriptionum Latinarum, Bd. 13), unter der Nummer 10030, sind Dutzende von Beispielen zu finden. Wir treffen da auf eine Einheit von 16 g (no. 26, Orléans = $^{1}/_{2}$ *solidus*), bzw. 16,5 g (no. 27, Darmstadt), das Gewicht von Troyes (Nr. 17) mit einer Inschrift und Bezeichnung P II (635 g), sowie mehrere im Gewicht von 317,5 g (no. 42) Paris, Entrains

[17] Weitere Belege für diese Einheit von 52 g liefern CIL 13.10030 no. 5, ein Eichgewicht aus der Zeit von Theoderich, gefunden in Trier und verwahrt im Cabinet des Médailles in Paris. Es handelt sich um ein quadratisches Erztäfelchen von 38 mm Durchmesser, 77,5 g schwer, mit der Bezeichnung III (= 3/2). Weiter sind zu nennen das Gewicht CIL a. O. no. 68 von 26 g (= $^{1}/_{2}$ gallische Unze) und CIL 8. 22655, no. 25 (Carthago), ein 2,2 cm messendes Erztäfelchen mit der Letter S (= *semis*) von 26,09 g. Auf dem Magdalensberg in Kärnten wurde in letzter Zeit ein Steingewicht im Gehalte von 1000 gallischen Unzen oder 52,5 kg gefunden, siehe Rudolf Egger, Die Stadt auf dem Magdalensberg – ein Großhandelsplatz, Österreich. Akademie der Wiss., Denkschriften phil.-hist. Klasse Bd. 79 (Wien 1961), p. 21 und Abb. 16 auf Tafel 24. Die Abweichung von unserem errechneten Maße bewegt sich im letztern Falle immer noch in der zulässigen Größe von weniger als 1 Prozent.

[18] Die Bezeichnungen auf antiken Gewichten (Punkte, Striche, Kreuze) sind wohl öfters als eine Art Numerierung innerhalb eines Gewichtssatzes aufzufassen, nicht als direkte Gewichtsangabe. Man wird vermuten, die Einheit sei gelegentlich durch *zwei* Marken bezeichnet worden, damit auch die halbe Einheit zur Darstellung gelangen konnte.

und Wiesbaden. Das ist natürlich wiederum die Hälfte von 635 g, also das gallische Pfund zu 20 *solidi* [19].

Man wird einwenden, das bekannte Gewicht von Neath in England, 4770 grains oder 309 g schwer, widerspreche unsern Ansätzen [20]. Tatsächlich finden sich mehrere solcher Gewichte zu 309 g, unter anderem eines im Museum Basel (CIL Nr. 42). Das ist in der Tat eine gewisse Schwierigkeit, ergeben doch zwei solche Einheiten bloß 618 statt 635 g. Dieser Umstand führt uns zu der zitierten Stelle von Isidor zurück, zu der Umrechnungstabelle. Wenn sich die beiden Systeme der Zwölferteilung und der Zwanzigerteilung ganz entsprächen, gäbe es nicht diesen bevorzugten Umrechnungskurs von 3 gallische Unzen = 5 *solidi*. Dies ist offenbar eine gemeinsame Größe in den beiden voneinander unabhängigen Gewichtssystemen. Mit zunehmendem Werte wächst der Unterschied, und 309 g ist als das Sechsfache der gallischen uncia von 51,8 anzusprechen. Das Zwanzigfache des *solidus* bewegt sich in der Nähe von 635 g. Eine solche Überschneidung von Maßeinheiten darf uns nicht verwundern. Das Holz wird bei uns auch noch mit Klafter, Ster und m^3 gemessen.

Unter den zahlreichen bekannten Gewichten wird man vielfache Übereinstimmung und einfache Zahlenverhältnisse 1 : 2 : 3 : 4 finden, mitunter aber auch solche, die weder Vielfaches noch Bruchteil irgendeiner antiken Einheit darstellen. Nennen wir sie «Zwischengewichte». Das größere Meßschälchen D in Avenches ist zum Beispiel ein solches Zwischengewicht, desgleichen die bei CIL (Nr. 41) aus Neuss und Vechten gemeldeten Gewichte zu 75 und 76,6 g. Diese Zwischengewichte erfüllen offenbar eine bestimmte Funktion im Zusammenhang mit «normalen» Gewichten eines Satzes. Um dies zu illustrieren, sei auf die sechs Gewichte von *Brimeux* verwiesen, die ebenfalls als halbrunde Schälchen ausgebildet sind und ineinander passen. Sie wurden 1885 auf der Flur «Le Fort» beim jetzigen Bahnhof von Brimeux (Pas de Calais) gefunden (CIL 13, 10030, Nr. 13). Die Buchstaben des Eichvermerkes EX AEDIBVS CASTORIS waren ursprünglich mit Blei ausgelegt. Die Gewichtsangaben sind deshalb etwas nach oben zu korrigieren. Angeblich fehlt ein Gewicht, so daß ursprünglich sieben vorhanden gewesen wären. Die sechs angegebenen Gewichte aber genügen vollauf, um sämtliche Zwischenwerte von $^1/_3$ bis zu 6 gallischen Unzen abzuwägen. Bezeichnen wir wieder die Gewichte mit Großbuchstaben, so ergibt sich die folgende Zusammenstellung:

Brimeux:	A*	231 g	=	4,5 E zu 52 g
	B*	156 g	=	3 E zu 52 g
	C	101 g	=	«Zwischengewicht»
	D*	78 g	=	1,5 E zu 52 g

[19] Ein Gewicht in Basel wiegt angeblich hinwiederum 320 g, was einem Ansatz von 640 g entsprechen würde und dem Gewichte von Aventicum (638,2 g) näher käme (CIL 13. 10030, no. 81). Genauere Werte kann man nur durch Kontrolle der Gewichte in den einzelnen Museen mittels präziser Waagen und Eichgewichte einerseits, unter Berücksichtigung statistischer Methoden anderseits erzielen: wenn von 203 Gewichten aus Pompeji sich nur fünf als leichter als die errechneten Sollwerte, alle übrigen aber als schwerer erweisen, stimmen eben die Ansätze nicht – gerade wenn man annehmen möchte, die Abweichungen beruhten auf rein zufälliger Ungenauigkeit (Gesetz der Streuung). Unser Beispiel bei Oskar Viedebantt, Forschungen zur Metrologie des Altertums, Leipzig 1917 (in: Abh. phil. hist. Klasse der kgl. sächs. Ges. der Wiss. 34, 3, S. 31).

[20] Diese Angaben nach: Proceedings of the Society of Antiquaries, London, 2nd series, Bd. 20 (1903–1905), 189. Durch Beifunde ist dieses Gewicht eindeutig als spätkeltisch erwiesen, obschon es die auch in Aventicum auftretende, abgerundete Form und Markierung (I auf Oberseite) besitzt.

E*	52 g	=	1 E zu 52 g
F	14 g	=	1/2 römische Unze?

B ist das berühmte Umrechnungsgewicht von 156 g oder 3 gallischen Unzen, A entspricht 4 1/2 und D 1 1/2 gallischen Unzen. Das Gewicht E mit 52 g ist genau eine gallische Unze schwer. Die *vier* [21] Gewichte A, B, D und E von Brimeux reichen aus, um die Zwischenwerte von 1/2 bis 10 Unzen abzuwägen. C und F aber wollen wir als *Zwischengewichte* bezeichnen, da sie nicht auf antike Einheiten zurückführbar sind. Dieser Gewichtssatz funktionierte durch Zusammenstellen mehrerer Gewichte entweder auf der gleichen Waagschale (additiv) oder durch Gegenüberstellung auf den beiden Waagschalen (subtraktiv). Zur Herstellung irgendeines Zwischenwertes wurde eines der Zwischengewichte verwendet. Der Leser möge sich selber überzeugen, daß durch eine Kombination von zwei Gewichten dieses Satzes nicht nur alle Gewichte in *gallischen* Unzen, sondern auch eine Anzahl von Vielfachen des *solidus* und sogar der *römischen* Unze hergestellt werden konnten. Drei Beispiele müssen genügen:

Gewicht	A + D =	231 g + 78 g =	309 g	(Gewicht von Neath)
	C − E =	101 g − 52 g =	49 g	(Aventicum, Gefäß D) *
	D − F =	78 g − 14 g =	64 g	(2 *solidi*)

* 49 g = 52 g − 2,6 g = 1 Unze minus 1 Denar?

Eine vollständige Gebrauchsanweisung für diesen Gewichtssatz könnte man nur durch einen praktischen Versuch mit nachgebildeten Stücken herstellen. Im Vorbeigehen sei noch auf die Kleingewichte von Lyon (CIL Nr. 18) verwiesen, zehn Stück, die in zwei Sätze zu je fünf Stück zerfallen. Fünf dieser Gewichte reichen aus, um das gallische System, fünf weitere, um das römische System zu erfüllen. Diese Gewichte sind auf Bruchteile von Grammen genau und legen beredtes Zeugnis ab von römischer Wägekunst.

Fassen wir zusammen: Die Funde von Aventicum haben zur Feststellung von gallo-römischen Gewichtseinheiten geführt. Dadurch wird die angebliche Ungenauigkeit antiker Gewichte auf eine technisch bedingte Toleranz mechanischer Waagen von etwa 0,5 % verkleinert. Zahlreiche, seit langem bekannte Gewichte aus der Römerzeit können nunmehr auf ein gallisches Gewichtssystem mit den Einheiten *uncia* = 51,8 g, *solidus* = 31,7 g und deren Vielfache zurückgeführt werden. Die Funde bestätigen damit eine wichtige Notiz bei Isidor von Sevilla, die als Ausgangspunkt dieser Untersuchung diente.

Außerdem existieren «Zwischengewichte», deren Funktion nur im Zusammenhang ganzer Gewichtssätze, durch Addition beziehungsweise Subtraktion zu anderen Gewichten, verstanden werden kann. Unser Beispiel sind zwei Gewichtsschälchen aus Avenches, deren *Differenz* einer halben gallischen Unze entspricht. So fremdartig solche «exakte» Methoden auf dem Gebiet der Archäologie zunächst erscheinen mögen, sollte man doch nicht zögern, sie auf die antiken Gewichtssteine und Maßsysteme anzuwenden. Hoffen wir, daß diese «Archäologie mit dem Rechenschieber» bald ihre Fortsetzung finde [22]!

[21] Auch moderne Gewichtssätze enthalten bloß 4–5 Gewichte, im Verhältnis 5 – 2 – 1 – 1 zum Beispiel, womit die Zwischenwerte 1–9 kombiniert werden können. Man wird in der Abstufung 1 – 1,5 – 3 – 4,5 (Brimeux) ein raffiniertes System erkennen, das mit vier Gewichten die Abwägung auch der *halben* Einheiten ermöglicht.

[22] Außer einer genaueren Bestimmung der Durchschnittswerte von *uncia* und *solidus* würde die *geographische* Verbreitung dieser Einheiten, ihre *Entwicklung* im Verlaufe der Jahrhunderte (Camulodunum und Neath sind etwa 200 Jahre früher als Aventicum) und ihr Verhältnis zu den *Münzgewichten* interessieren.