

## Römische Schnellwaagen aus Bronze und Holz im Rheinischen Landesmuseum Trier

von

JOCHEN GARBSCH

Das Rheinische Landesmuseum Trier besitzt Teile von mehreren römischen Schnellwaagen aus Bronze mit ursprünglich hölzernen Waagbalken. Obwohl zwei der drei (oder vier) Stücke bereits publiziert sind, werden sie nochmals kurz vorgelegt, da sie trotz fragmentarischer Erhaltung genauere Aussagen über die ursprüngliche Tragkraft erlauben als bisher erkannt<sup>1</sup>. Es sind folgende Stücke:

### 1. Fundort Trier

*Abb. 1;3,3*

Bronzene gegossene leicht konische Tülle mit zwei Aufhängehaken samt Zwischenring und Dreifachhaken für Lastgeschirr an starrer Öse; L. 14 cm, Dm. 1,4 - 1,6 cm.

Inv. Nr. 09,159.

Lit.: Trierer Jahresberichte 3,1910, 17 Abb. 4. - Germania Romana<sup>2</sup> V (Bamberg 1930)10 Taf. 8, 2. - R. Noll, Das Inventar des Dolichenusheiligtums von Mauer an der Url (Noricum) (Wien 1980) 98.

### 2. Fundort Detzem an der Mosel

*Abb. 2;3,4*

Bronzene gegossene leicht konische Tülle mit zwei Aufhängehaken samt Zwischenring und Doppelhaken für Lastgeschirr, drehbar gelagert; L. 22,9 cm, Dm. 1,7 - 2,2 cm.

Inv. Nr. 15,108.

Lit.: Trierer Jahresberichte 9, 1912, Taf. 2,1. - Germania Romana (Bamberg 1922) XXI Taf. 79, 3. - H.R. Jenemann, Trierer Zeitschrift 52, 1989, 340 ff. Nr. 3.6 Abb. 12 - 13.

<sup>1</sup> Für die Anregung, den kleinen Beitrag an dieser Stelle zu veröffentlichen, danke ich der Schriftleitung. Herrn Lothar Schwinden (RLM Trier) ist für grundlegende Auskünfte, für die exakten Zeichnungsvorlagen und die Besorgung der Fotovorlagen zu Abb. 1 - 2 zu danken, die H. Thörnig/Th. Zühmer angefertigt haben. Zusammenfassend zum behandelten Waagentyp J. Garbsch, Römische Schnellwaagen mit hölzernem Balken. Bayerische Vorgeschichtsblätter 57, 1992, 231-259 mit 7 Abb. und Taf. 45-46.

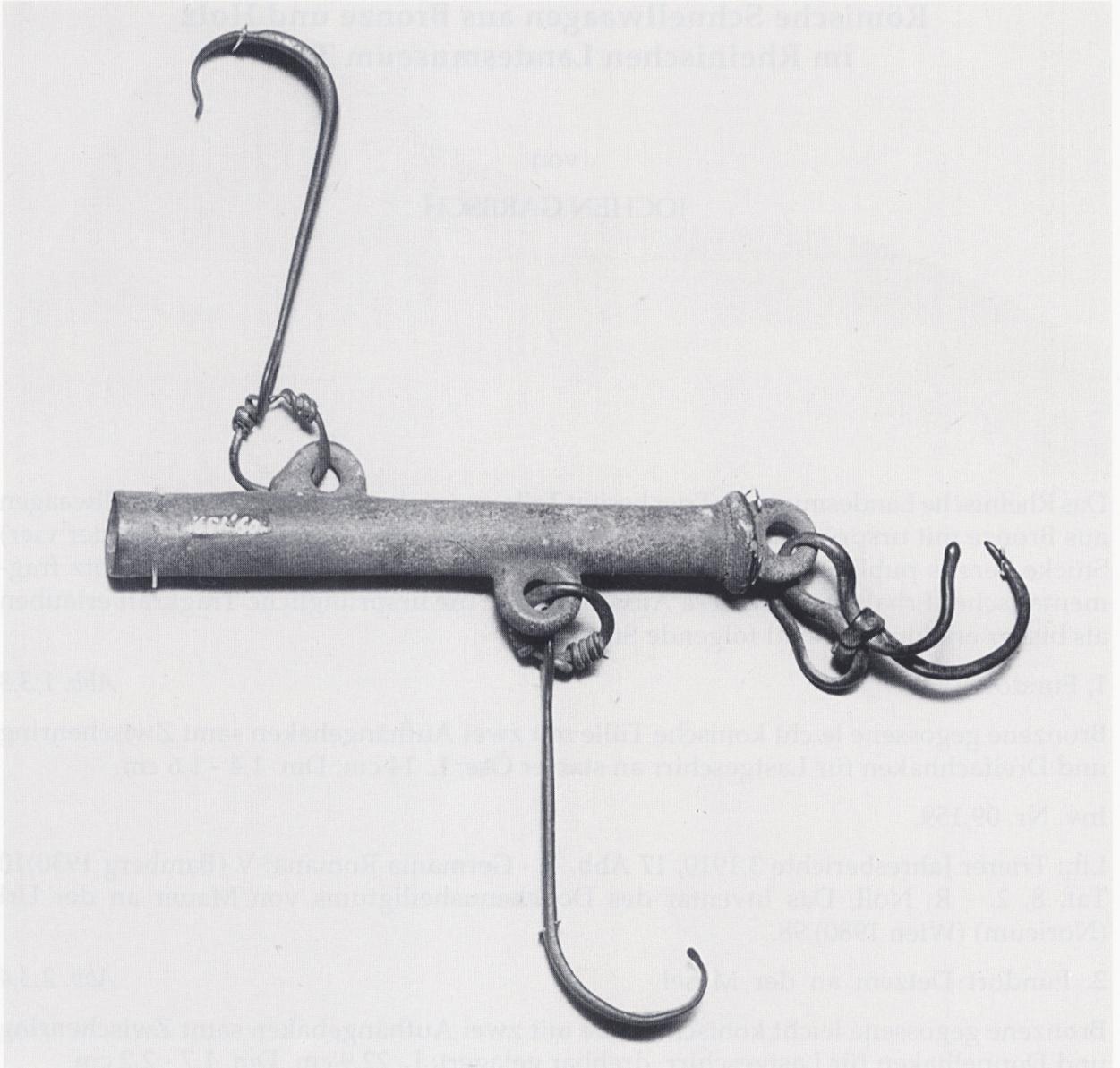


Abb. 1 Bronzene Lastarmtülle einer Schnellwaage von Trier; L. 14 cm.

### 3. Fundort Trier

Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Lothar Schwinden (Rheinisches Landesmuseum Trier) besaß das Museum ehemals eine dritte solche Waage (vielleicht sogar eine vierte), die derzeit allerdings verschollen ist.

Obwohl in Einzelheiten voneinander abweichend, gehören doch die beiden derzeit vorhandenen Stücke zum gleichen Typ der "Waage mit variablem Armlängenverhältnis"<sup>2</sup>,

<sup>2</sup> H. R. Jenemann, Zur Geschichte der Waagen mit variablem Armlängenverhältnis im Altertum. *TriererZeitschrift* 52,1989, 319ff. Eine dort S. 346ff. Abb. 14 - 19 besprochene Schnellwaage des RLM Trier mit eiserner Lastarmtülle und kardanischer Lastaufhängung wird hier nicht behandelt, da von den Skalen nichts erhalten ist.

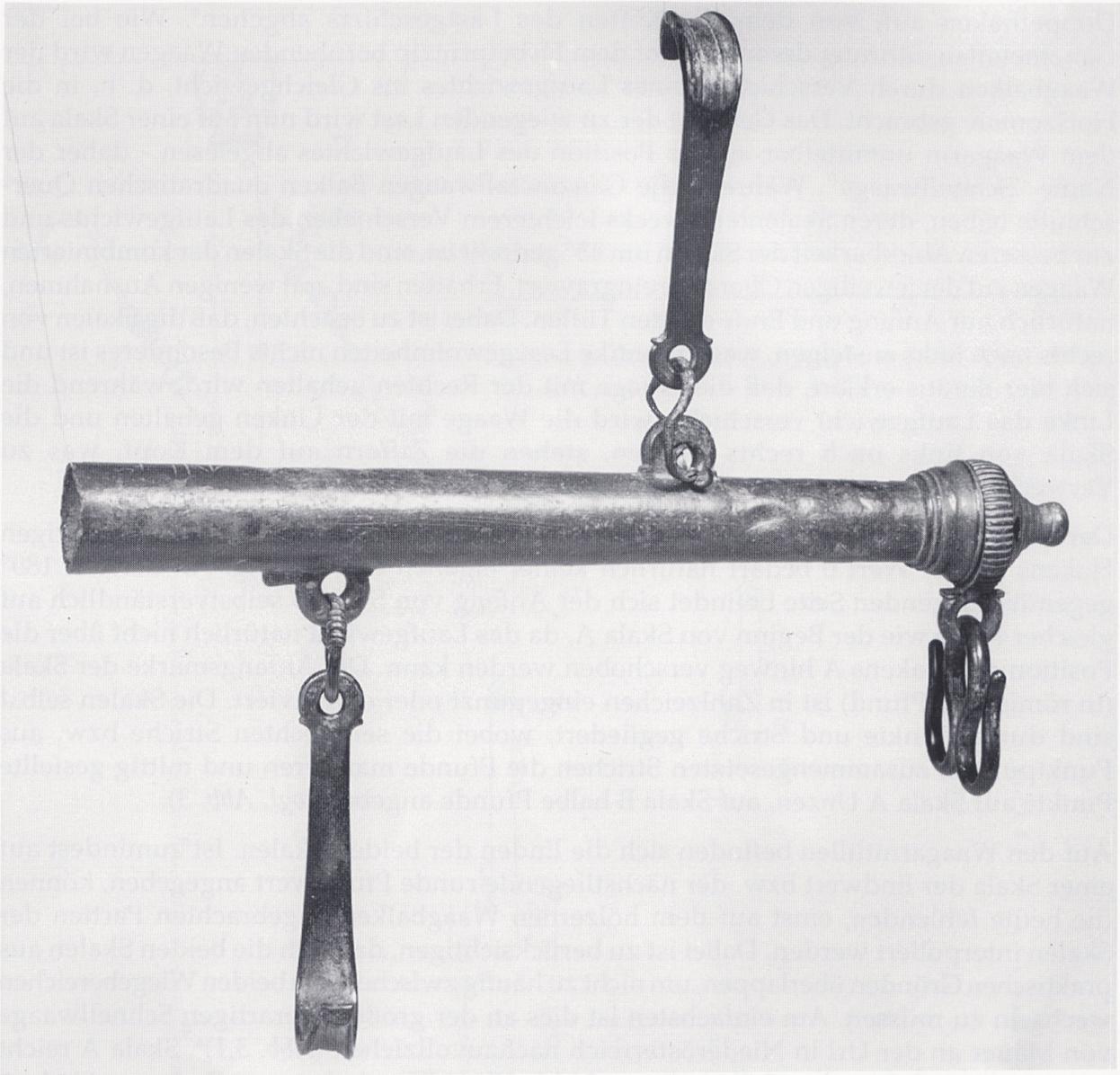


Abb. 2 Bronzene Lastarmtülle einer Schnellwaage von Detzem; L. 22,9 cm.

die auch verkürzend als „Laufgewichtswaage“<sup>3</sup> oder, wie im folgenden des eingebürgerten Begriffes und der Knappheit halber, als „Schnellwaage“ bezeichnet wird. Im Gegensatz zur verbreiteten Ganzmetallausführung besteht der Waagbalken jedoch zum größeren Teil aus einem gedrechselten Holzstab, dessen Enden von konischen Tüllen eingefasst sind. Während die Waagarmtülle nur den Zweck erfüllt, durch einen dicken Endknopf das Abrutschen des Laufgewichts zu verhindern und gleichzeitig das Ende des Balkens vor Beschädigung schützt, sind an der Lastarmtülle nicht nur die Aufhänge- oder Haltehaken für die beiden durch unterschiedliche Armlängen ermöglichten Wiegebereiche angebracht, sondern sie nimmt auch an einer endständigen Öse den geschwungenen

<sup>3</sup> E. Grönke/E. Weinlich, Römische Laufgewichtswaagen. Bayerische Vorgeschichtsblätter 57, 1992, 189 ff.

Doppelhaken auf, von dem die Ketten des Lastgeschirrs abgehen<sup>4</sup>. Wie bei der Ganzmetallausführung derartiger auf dem Hebelprinzip beruhenden Waagen wird der Waagbalken durch Verschieben eines Laufgewichtes ins Gleichgewicht, d. h. in die Horizontale gebracht. Das Gewicht der zu wiegenden Last wird nun auf einer Skala auf dem Waagarm unmittelbar an der Position des Laufgewichtes abgelesen - daher der Name "Schnellwaage". Während die Ganzmetallwaagen Balken quadratischen Querschnitts haben, deren Skalenteil zwecks leichterem Verschieben des Laufgewichtes und zur besseren Ablesbarkeit der Skalen um 45° gedreht ist, sind die Skalen der kombinierten Waagen auf der jeweiligen Oberseite eingraviert. Erhalten sind, mit wenigen Ausnahmen, natürlich nur Anfang und Ende auf den Tüllen. Dabei ist zu beachten, daß die Skalen von rechts nach links ansteigen, was für antike Lesegewohnheiten nichts Besonderes ist und sich hier daraus erklärt, daß die Waage mit der Rechten gehalten wird, während die Linke das Laufgewicht verschiebt (wird die Waage mit der Linken gehalten und die Skala von links nach rechts gelesen, stehen die Ziffern auf dem Kopf, was zu Verwechslungen wie etwa zwischen IX und XI führen kann)<sup>5</sup>.

Der Beginn von Skala A liegt unmittelbar neben der Befestigung des zugehörigen Hakens A; der Wert 0 bedarf natürlich keiner eigenen Markierung. An der um 180° gegenüberliegenden Seite befindet sich der Anfang von Skala B selbstverständlich auf gleicher Höhe wie der Beginn von Skala A, da das Laufgewicht natürlich nicht über die Position des Hakens A hinweg verschoben werden kann. Die Anfangsmarke der Skala (in römischen Pfund) ist in Zahlzeichen eingepunzt oder eingraviert. Die Skalen selbst sind durch Punkte und Striche gegliedert, wobei die senkrechten Striche bzw. aus Punktpunzen zusammengesetzten Strichen die Pfunde markieren und mittig gestellte Punkte auf Skala A Unzen, auf Skala B halbe Pfunde angeben (*vgl. Abb. 3*).

Auf den Waagarmtüllen befinden sich die Enden der beiden Skalen. Ist zumindest auf einer Skala der Endwert bzw. der nächstliegende runde Pfundwert angegeben, können die heute fehlenden, einst auf dem hölzernen Waagbalken angebrachten Partien der Skalen interpoliert werden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß sich die beiden Wiegebereichen wechseln zu müssen. Am einfachsten ist dies an der größten derartigen Schnellwaage von Mauer an der Url in Niederösterreich nachzuvollziehen (*Abb. 3,1*)<sup>6</sup>. Skala A reicht von 0 bis 50 2/3 Pfund und Skala B von 50 bis 176 1/2 Pfund, denn am Ende von Skala A auf der Waagarmtülle ist ebenso L (50 Pfund) eingeritzt wie beim Anfang von Skala B auf der Lastarmtülle. Berechnet man anhand dieser Zahl und des Skalenmaßstabes (14,33 mm pro Pfund) sowie dem vorauszusetzenden Skalenbeginn 0 die Länge von Skala A, so zeigt sich, daß die auf dem Ende der Waagarmtülle gegenüberliegende Partie der Skala B mit der Marke 70 Pfund (LXX) in Wirklichkeit als 170 (CLXX) zu lesen ist, wobei man mit dem Rest der Kalibrierung auf 176 1/2 Pfund kommt. Bei einem Pfundgewicht von 327,45 g sind das immerhin knapp 58 kg (57.794,925 g). Die Waage von Mauer an der Url

<sup>4</sup> Vgl. Garbsch (Anm. 1) Taf. 45.

<sup>5</sup> So bei dem im Folgenden behandelten Exemplar von Augst; vgl. A. Mutz, Römische Waagen und Gewichte aus Augst und Kaiseraugst. Augster Museumshefte 6 (Augst 1983) 31ff. Nr. 3 Abb. 22 (IX, da Lesung von links nach rechts) mit Garbsch (Anm. 1) 233 Abb. 1,2 (XI).

<sup>6</sup> R. Noll, Das Inventar des Dolichenusheiligtums von Mauer an der Url (Noricum) (Wien 1980) 97 f. Nr. 57 Taf. 37; Rekonstruktion Garbsch (Anm. 1) 247 Abb. 6, 19.

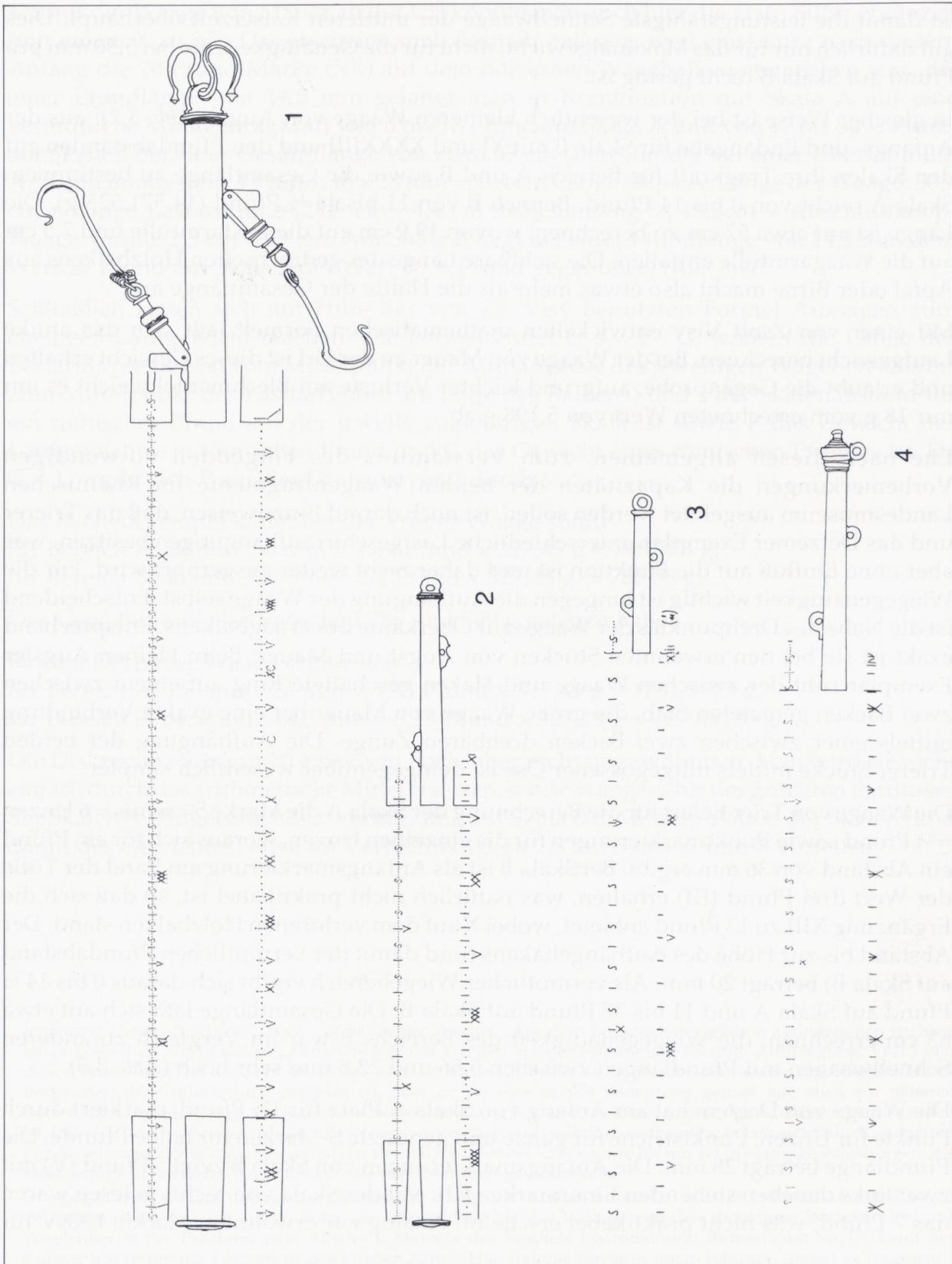


Abb. 3 Bronzene Schnellwaagen mit Holzbalken. Rekonstruktionen der Skalen. 1 Mauer an der Url, Niederösterreich. 2 Augst, Kanton Baselland. 3 Trier. 4 Detzem. M 1:6.

ist damit die leistungsfähigste Schnellwaage der mittleren Kaiserzeit überhaupt. Dies gilt natürlich nur für das Maximalgewicht, nicht für die Genauigkeit, die bei 5,56 mm pro Pfund auf Skala B recht gering ist.

In gleicher Weise ist bei der wesentlich kleineren Waage von Augst (*Abb. 3,2*)<sup>7</sup> aus der Anfangs- und Endangabe für Skala B mit XI und XXXXIII und den Pfundabständen auf den Skalen ihre Tragkraft für Bereich A und B sowie die Gesamtlänge zu bestimmen. Skala A reicht von 0 bis 14 Pfund, Bereich B von 11 bis 44 ½ Pfund (14.571,525 g). Die Länge ist auf etwa 57 cm zu berechnen, wovon 19,9 cm auf die Lastarmtülle und 7,5 cm auf die Waagarmtülle entfallen. Die sichtbare Länge des gedrechselten Holzbalkens aus Apfel oder Birne macht also etwas mehr als die Hälfte der Gesamtlänge aus.

Mit einer von Zsolt Visy entwickelten mathematischen Formel<sup>8</sup> läßt sich das antike Laufgewicht berechnen. Bei der Waage von Mauer an der Url ist dieses Gewicht erhalten und erlaubt die Gegenprobe; aufgrund leichter Verluste am Blechmantel weicht es um nur 18 g vom errechneten Wert von 5.198 g ab.

Ehe nach diesen allgemeinen, zum Verständnis des Folgenden notwendigen Vorbemerkungen die Kapazitäten der beiden Waagenfragmente im Rheinischen Landesmuseum ausgelotet werden sollen, ist noch darauf hinzuweisen, daß das Trierer und das Detzemer Exemplar unterschiedliche Lastgeschirraufhängungen besitzen, was aber ohne Einfluß auf die Funktion ist und daher nicht weiter ausgeführt wird. Für die Wiegegenauigkeit wichtig ist hingegen die Aufhängung der Waage selbst. Entscheidend ist die Nähe des Drehpunktes der Waage zur Oberkante des Waagbalkens. Entsprechend exakt ist sie bei den erwähnten Stücken von Augst und Mauer: Beim kleinen Augster Exemplar ruht der zwischen Waage und Haken geschaltete Ring auf einem zwischen zwei Backen genieteten Stab, die große Waage von Mauer hat eine exakte Verbindung mittels einer zwischen zwei Backen drehbaren Zunge. Die Aufhängung der beiden Trierer Stücke mittels mitgegossener Öse ist demgegenüber wesentlich simpler.

Die Waage von Trier liefert für die Berechnung der Skala A die Marke 5 = semis = 6 Unzen = ½ Pfund sowie Punktmarkierungen für die einzelnen Unzen, woraus sich für ein Pfund ein Abstand von 36 mm ergibt. Bei Skala B ist als Anfangsmarkierung am Rand der Tülle der Wert drei Pfund (III) erhalten, was natürlich nicht praktikabel ist, so daß sich die Ergänzung XIII zu 13 Pfund anbietet, wobei X auf dem verlorenen Holzbalken stand. Der Abstand bis zur Höhe des Aufhängehakens (und damit der vermutlichen Pfundabstand auf Skala B) beträgt 20 mm. Als vermutlicher Wiegebereich ergibt sich daraus 0 bis 14 ½ Pfund auf Skala A und 11 bis 37 Pfund auf Skala B. Die Gesamtlänge läßt sich auf etwa 63 cm errechnen, die Wiegegenauigkeit des Bereichs B war im Vergleich zu anderen Schnellwaagen mit Pfundlängen zwischen 5,56 und 22,8 mm sehr hoch (*Abb. 3,3*).

Die Waage von Detzem hat am Anfang von Skala A Platz für 1 ½ Pfund, markiert durch Punkte für Unzen, Punktstriche für ganze und gepunzte S-Marken für halbe Pfunde. Die Pfundlänge beträgt 28 mm. Die Anfangsmarkierungen von Skala B zeigt 5 Pfund (V) mit zwei links daneben stehenden Einermarken (II). Mit der Skala von rechts gelesen wären das 7 Pfund, was nicht praktikabel erscheint. Analog zur erwähnten Marke LXXV für

<sup>7</sup> Vgl. Anm. 5.

<sup>8</sup> Zs. Visy, Eine römische Schnellwaage aus Gyékényes. *Somogy Múzeumok Közleményei* 9, 1992, 61ff.

175 auf der Waage von Mauer an der Url könnte man auch hier die erste Ziffer ergänzen (mit einem X zu 17). Das erscheint auch deshalb zulässig, weil einst kurz nach diesem Anfang die 20 Pfund-Marke (XX) auf dem hölzernen Waagbalken angegeben war. Bei einer Pfundlänge von 14,5 mm gelangt man in Kombination mit Skala A auf eine vermutliche Mindesttragkraft von 0 bis 18 Pfund auf Skala A und von 17 bis 50 ½ Pfund auf Skala B bei einer Gesamtlänge von etwa 69 cm (Berechnung bei einer Überlappung A/B von mindestens 1 Pfund:  $18 \times 28 \text{ mm} = 50,4 \text{ cm}$  Länge Skala A. Länge der Waage:  $50,4 \text{ cm} + \text{Länge Lastarmtülle} [22,9 \text{ cm} - 4,4 \text{ cm Skalenanfang} =] 18,5 \text{ cm} + \text{Abschlußknopf Waagarmtülle } 2,5 \text{ cm} = 69 \text{ cm}$ . Auf Skala B liegt bei einer Pfundlänge von 14,5 mm dem Wert 18 Pfund auf Skala A der Wert 50 ½ Pfund gegenüber) (Abb 3,4)<sup>9</sup>.

Schließlich lassen sich mit Hilfe der von Zs. Visy benutzten Formel Aussagen zum einstigen Laufgewicht machen. Die Formel lautet  $t : s = P : G$ , wobei t die Länge des Lastarms (gemessen vom Mittelpunkt der Aufhängeöse des jeweiligen Wägebereichs bis zum Mittelpunkt der Lasthakenöse am Ende des Balkens) und s der Skalenabstand für ein römisches Pfund auf der jeweils zugehörigen Skala ist sowie P das Gewicht des Laufgewichtes in römischen Pfund und G das Gewicht eines römischen Pfundes ist. Da  $G = 1$ , ergibt sich P aus der Division von t durch s.

Das Rechenexempel lautet bei der Trierer Waage somit  
für Bereich A:  $88 \text{ mm} : 36 \text{ mm} = 2,44 \text{ Pfund} \times 327,45 \text{ g} = 798,978 \text{ g}$ ,  
für Bereich B:  $48 \text{ mm} : 20 \text{ mm} = 2,4 \text{ Pfund} \times 327,45 \text{ g} = 785,88 \text{ g}$ .

Das Gewicht muß also zwischen 786 und 799 g gelegen haben

Für die Detzemer Waage ergibt sich  
für Bereich A:  $150 \text{ mm} : 28 \text{ mm} = 5,35 \text{ Pfund} \times 327,45 \text{ g} = 1751,8575 \text{ g}$ ,  
für Bereich B:  $74,5 \text{ mm} : 14,5 \text{ mm} = 5,13 \text{ Pfund} \times 327,45 \text{ g} = 1679,8185 \text{ g}$ .

Die Diskrepanz von gut 70 g ist recht hoch, aber nicht ungewöhnlich. Man wird sie nicht einfach durch das arithmetische Mittel ersetzen, sondern angesichts des größeren Einflusses der Skalenverlängerung oder -verkürzung auf Skala B die Manipulation der Skalen (und damit des Gewichtes) etwa im Verhältnis 1:3 zu 2:3 auf Skala A und B verteilen.

<sup>9</sup> Jenemann (Anm. 2) schreibt 341 f. zur Detzemer Waage: "Auf dem Endstück des glatten zylindrischen (richtig: leicht konischen, Verf.) Rohres, also zwischen der zweiten Schalenaufhängung (richtig: Aufhängung, Verf.) und dem offenen Ende, ist die Zahl XV eingraviert. Es wird sich heute kaum entscheiden lassen, ob diese Zahl noch Bestandteil der Skalenteilung gewesen ist, oder ob sie eine andere Bedeutung gehabt hat, etwa zur näheren Kennzeichnung der Waage. Da weder die Skaleneinteilung bekannt noch das zugehörige Laufgewicht vorhanden ist, läßt sich der Lastbereich, für den die Waage vorgesehen war, nicht rekonstruieren; er läßt sich jedoch, aufgrund der Ausführung der Waage, einigermaßen abschätzen: Dieses Gerät konnte für nur relativ geringe Belastungen, die kaum einige librae überschritten haben dürften, bestimmt gewesen sein."

Demgegenüber ist nicht nur auf die gleichartige Waage von Mauer an der Url mit 176 ½ Pfund Maximallast zu verweisen, sondern auch auf O. Bohn, der bereits 1906 bei der Vorlage von drei derartigen Waagentüllen aus Wiesbaden in der Praefatio zum Abschnitt Statera des Kapitels Instrumentum domesticum im 13. Band des Corpus Inscriptionum Latinarum geschrieben hatte: "Hae sterae fortiores quam reliquae, quoad ex fragmentis cognosci potest, rebus ponderosioribus destinatae videntur fuisse."

Selbst auf dem von Jenemann Abb. 12 (unsere Abb. 2) abgebildeten Foto ist zu erkennen, daß die Buchstabenfolge nicht XV, sondern IIV lautet (mit einer senkrechten Haste in der Mitte des V als Skalenmarkierung für das Pfund).

Unter die 16 vergleichbaren Schnellwaagen mit Holzbalken ordnen sich die beiden Stücke des Rheinischen Landesmuseums wie folgt ein<sup>10</sup>: Das Exemplar aus Trier rangiert hinsichtlich Genauigkeit an hervorragender zweiter Stelle, übertroffen nur von einem Mainzer Exemplar, hinsichtlich Tragkraft allerdings dafür nur an vorletzter Stelle. Umgekehrt reicht die Präzision der Detzemer Waage (Skala A) nur für den 10. Platz (bei Skala B immerhin für Platz 5), während die Tragkraft ihr Rang 11 einbringt. Damit wird zugleich deutlich, daß die Waagen offenbar keine genormte Massenware waren, sondern nach individuellen Wünschen auf Bestellung gefertigt wurden.

#### Abbildungsnachweis

Abb. 1 RLM Trier, Foto C 5456.

Abb. 2 RLM Trier, Foto RE 87,214/8.

Fotos: H. Thörnig/Th. Zühmer.

Anschrift des Verfassers: *Prähistorische Staatssammlung, Lerchenfeldstraße 2, 80538 München.*