

Über die Funktionstüchtigkeit der mit den Mithrassymbolen zusammen gefundenen kleinen Waagen. Vor etwas mehr als zehn Jahren erschien von uns eine Untersuchung über die sog. Mithrassymbole¹. Sie kam zu dem Schluß, daß es sich bei diesen Objekten, die nur in einem begrenzten Raum vorkommen, eventuell nur einer Berufsgruppe oder Großfamilie zugehören, um Gewichte zu den oft beigefundenen Waagen handelt (Abb. 1). In seinem

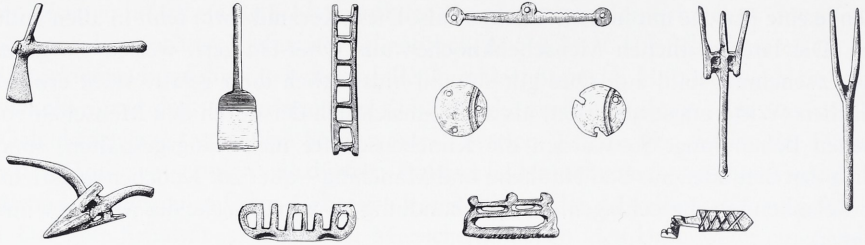


Abb. 1. Köln-Lindenthal, Grab 2. Nach P. Noelke, *Germania* 62, 1984, 387 Abb. 8. – M. 1:3.

Aufsatz „Reiche Gräber von einem römischen Gutshof in Köln“² lehnt P. Noelke diese Auffassung ab³ und hält die Waagen für Miniaturgeräte⁴. Seine Auffassungen stehen in nachweisbarem Widerspruch zu den Gegebenheiten. Dies soll nachfolgend gezeigt werden. Im einzelnen stellt P. Noelke drei Behauptungen auf, die nicht weiter bewiesen werden:

1. Die mit den sog. Mithrassymbolen gefundenen Waagen sind funktionsuntüchtig.
2. Die Mithrassymbole sind keine Gewichte.
3. Die Mithrassymbole lassen sich nicht auf die Waagschalen legen, weil diese viel zu klein sind.

Zu diesen Behauptungen läßt sich feststellen:

1. In dem Text über Mithrassymbole⁵ ist ein Waagebalken abgebildet, der zu einer unangezweiften Goldwaage gehört, zu der die Ashanti-Gewichte benutzt wurden. Der Waagebalken ist 8,3 cm lang. Von einem schlecht erhaltenen Waagebalken aus einem Kölner römischen Grab⁶ läßt sich immerhin noch seine Länge mit ca. 9,6 cm (9,8 cm entsprechend 4 unicae) ermitteln. Die „kurzen“ Waagebalken aus meiner Publikation über die Mithrassymbole messen⁷:

Abb. 3	6,6 cm
Abb. 6	6,45 cm
Abb. 9	6,45 cm
Abb. 11	6,4 cm
Abb. 12	6,6 cm
Abb. 13	6,0 cm
Abb. 14	7,5 cm

$$46,0:7 = 6,57 \text{ cm}$$

Im Mittel ergeben sich so 6,57 cm, entsprechend 3,5 *digiti*, die genau 6,48 cm messen würden.

¹ R. Rottländer, Zur Deutung der sogenannten Mithrassymbole. *Arch. Informationen* 2–3, 1973–1974, 143 ff.

² *Germania* 62, 1984, 373 ff.

³ Ebd. 416.

⁴ Ebd. 414.

⁵ Rottländer a.a.O. (Anm. 1) 148 Abb. 17.

⁶ Privatsammlung.

⁷ Die Abbildungshinweise beziehen sich immer auf Rottländer a.a.O. (Anm. 1).

P. Noelke bleibt den Nachweis schuldig, daß bei einer Länge des Waagebalkens zwischen 8,3 cm und 6,6 cm die Grenze liegt, unterhalb derer für eine Waage die Gebrauchstüchtigkeit nicht mehr gegeben ist. Aus wägetechnischen Gründen stehen die Durchmesser der Waagschalen von Balkenwaagen in einem bestimmten, wenn auch nicht sehr engen Verhältnis zur Länge des Waagebalkens. Bei einer kleinen Balkenwaage aus den dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts findet sich:

$$\frac{\text{Länge des Waagebalkens (Wb)}}{\text{Durchmesser der Waagschalen (Ws)}} = \frac{14,3 \text{ cm}}{4,9 \text{ cm}} = Q = 2,91.$$

H. R. Jenemann⁸ hat jüngst eine römische Waage besonderer Bauart publiziert. Bei ihr findet sich:

$$Q = \text{Wb/Ws} = 11,4:4,1 \text{ cm} = 3,45.$$

Ch. Scull⁹ bringt eine Waage des 6. Jahrhunderts, die größer als die nachfolgend beschriebenen ist. Der Abbildung bei Scull¹⁰ läßt sich die Länge des Waagebalkens mit 9,3 cm (entsprechend 5 *digiti*) und der Durchmesser der Waagschalen mit 3,0 cm (entsprechend $1\frac{2}{3}$ *digiti*) entnehmen:

$$Q = \text{Wb/Ws} = 9,3:3,0 \text{ cm} = 3,10.$$

Aus den zusammen mit den Mithrassymbolen publizierten Waagen läßt sich ebenfalls der Quotient Q bestimmen¹¹:

Abb. 3	Q = 3,77
Abb. 5	Q = 3,00
Abb. 11	Q = 4,00
Abb. 12	Q = 3,00
Abb. 13	Q = 4,44
Abb. 14	Q = 2,68

$$20,89:6 = 3,48 = Q$$

Der Wert Q liegt im statistischen Mittel genau da, wo er für funktionstüchtige Waagen zu erwarten ist; die Streuung liegt ebenfalls im erwarteten Bereich. Es sei noch darauf hingewiesen, daß Q um so kleiner wird, je größer relativ zum Balken die Waagschale wird. Bei kurzen Waagebalken ist daher keine größere Waagschale zu erwarten, als sie in den Gräbern mit Mithrassymbolen vorgefunden wurden. Aus den Abb. 2; 3; 11; 12 und 15¹² läßt sich entnehmen, daß der mittlere Durchmesser der Waagschalen bei 18 bis 19 mm lag (entsprechend einem *digitus*).

Nach den Angaben: Länge des Waagebalkens 6,6 cm, Durchmesser der Waagschalen 1,9 cm, habe ich aus Kupfer eine Waage nachgebaut, die selbstverständlich funktionstüchtig ist. Noch 0,05 g ändern die Stellung des Waagebalkens der ansonsten nicht belasteten Waage deutlich. Mit einem modernen Gewichtssatz wurde auf dieser Waage das Gewicht von vier römischen Denaren, die zusammen auf einer Waagschale lagen, mit 13,85 g bestimmt (Abb. 2). Die Kontrolle auf einer modernen Mikrowaage ergab 13,74983 g. Die Differenz beträgt 0,10 g (oder 0,72%). Damit ist nicht nur die Funktionstüchtigkeit erwiesen, sondern ist auch bewiesen, daß die Waage in dem Bereich, der durch die Mithrassymbole vorgegeben ist, nämlich etwa 4 bis 14 g, hinreichend empfindlich ist. Ein *scripulum*

⁸ H. R. Jenemann, Eine römische Waage mit nur einer Schale und festem Gewicht. Arch. Korrb. 14, 1984, 81 ff.

⁹ Ch. Scull, A sixth-century grave containing a balance and weights from Watchfield, Oxfordshire, England. Germania 64, 1986, 105 ff.

¹⁰ Ebd. 115 Abb. 8.

¹¹ Rottländer a.a.O. (Anm. 1).

¹² Ebd.

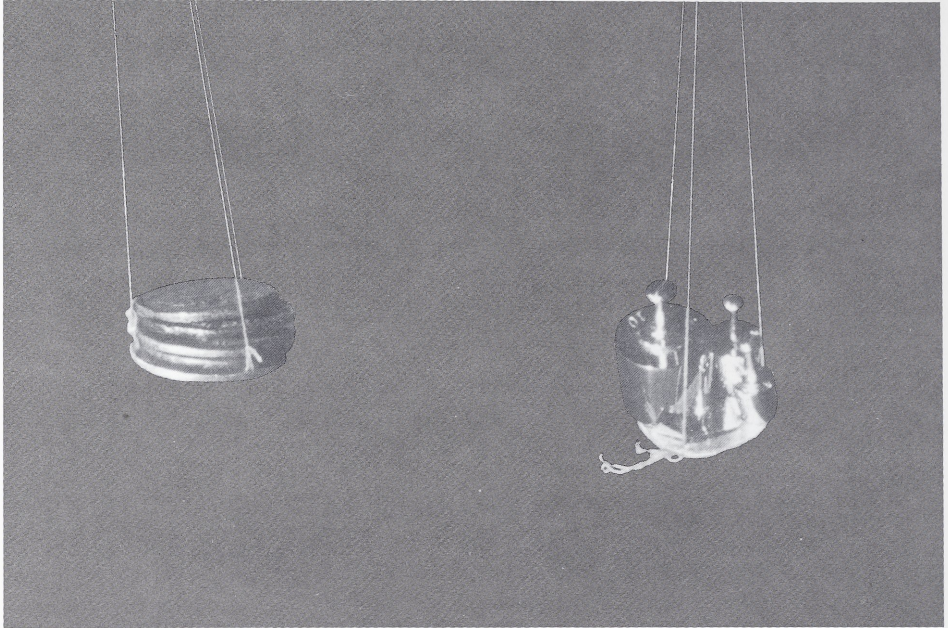


Abb.2. Miniaturwaage, Nachbau, in Funktion: links vier Denare, rechts Gewichte eines modernen analytischen Gewichtssatzes. – M. etwa 2:3.

wiegt 1,1365 g. Seine Hälfte, nämlich 0,5684 g, wird durchaus zuverlässig angezeigt. Höhere Anforderungen werden auch heute im alltäglichen Geschäft nicht gestellt. Die beim Auswiegen der Mithrassymbole benutzte Briefwaage ist das beste Beispiel dafür!

2. Die Ergebnisse der Wägung der Mithrassymbole wurden seinerzeit, besonders der Anschaulichkeit wegen, graphisch ausgewertet. Das Ergebnis war nicht voll zufriedenstellend. Inzwischen wurde von mir ein statistisches Verfahren entwickelt, das einerseits gestattet, verlorengegangene Maßeinheiten zurückzugewinnen, andererseits zu überprüfen, ob überhaupt eine vermutete Maßeinheit einem Zahlenmaterial zugrunde liegt¹³. Der vielen Rechenschritte wegen geschieht die Auswertung mit dem Computer. Das für diesen Fall benutzte Programm ist nebenstehend beigelegt (*Tab. 1*). Setzt man, wie geschehen¹⁴, voraus, daß die Gewichte der Mithrassymbole noch bis ins halbe *scripulum* unterteilt sind, dann ergibt die Auswertung von 58 in einer Tabelle¹⁵ vorgelegten Gewichte folgendes:

theoretische Gewichtseinheit	1,1365 g
gefundener Mittelwert m	1,1350 g
Standardabweichung s	0,0226 g
Variationskoeffizient VK	1,98%
Differenz zum Sollwert d	0,0015 g
Differenz in Prozent	0,1322%

(An sich gibt es nur drei zuverlässig zählende Stellen; weil aber bei Additionen sich die Fehler summieren würden, müssen die ungenauen Stellen als reine Rechengrößen mitgeschleppt werden.)

¹³ R. Rottländer, Ein Beitrag zur Kenntnis des Zusammenhangs vormetrischer Längenmaße der Alten und Neuen Welt. Arch. Informationen 5, 1983, 169.

¹⁴ Ders. a.a.O. (Anm. 1).

¹⁵ Ebd. 150 Tab.3.

10 rem massprogramm	400 if n ² d1 then 370
20 print ""S"	410 let s = sqrt(s2/d2)
30 print "wieviele masse"	420 let vk = s*100/m2
40 input d1	430 let mr = int(m2*10000 + 0.5)/10000
50 let d2 = d1-1	440 let m2 = 0
60 dim a(d2)	450 let sr = int(s*10000 + 0.5)/10000
70 dim b(d2)	460 let s2 = 0
80 dim c(d2)	470 let vr = int(vk*10000 + 0.5)/10000
90 dim g(3)	480 let di = g(o)-mr
100 dim m1(d2)	490 let pr = di*100/mr
110 dim g\$(3)	500 let ps = int(pr*10000 + 0.5)/10000
120 let g\$(0) = "scipulum"	510 print chr\$(147)
130 let g(0) = 1.1365	520 print g\$(o)
140 let g\$(1) = "miliarense/schwer"	530 print g(o)
150 let g(1) = 5.46	540 print "\$"
160 let g\$(2) = "miliarense/leicht"	550 print "mittelwert:"
170 let g(2) = 4.55	560 print mr
180 let g\$(3) = "denar"	570 print
190 let g(3) = 3.41	580 print "standardabweichung:"
200 input "gewichtswerte";a(n)	590 print sr
210 let n = n + 1	600 print
220 if n ² d1 then 200	610 print "variationskoeff.:"
230 for o=0 to 3	620 print vr;"%"
240 let n = 0	630 print
250 if a\$ = "f" then 63999	640 print "diff. z. sollwert:"
260 let b(n) = a(n)/g(o) : goto 270	650 if di ³ = 0 then print int(di*10000 + 0.5)/10000
270 let c(n) = int (b(n)*2 + 0.5)/2	660 if di ² = 0 then print (int(di*10000 + 0.5)/10000)*(-1)
280 let m1(n) = a(n)/c(n)	670 print
290 let n = n + 1	680 print "diff. in prozent:"
300 if n ² d1 then 250	690 if ps ³ = 0 then print ps;"%"
310 let n = 0	700 if ps ² = 0 then print ps*(-1);"%"
320 let m2 = m2 + m1(n)	710 print
330 let n = n + 1	720 print "naechstes gew.(j/n)?"
340 if n ² d1 then 320	730 get a\$
350 let m2 = m2/d1	740 if a\$ = "n" then end
360 let n = 0	750 if a\$ = "j" then 770
370 let s1 = (m1(n)-m2)/2	760 goto 730
380 let s2 = s2 + s1	770 next o
390 let n = n + 1	780 goto 230
	ready.

Tab. 1. Maßprogramm für Gewichtseinheiten (römische Münzen) halbe Einheiten.

Die statistische Auswertung gleicht zufällige (nicht systematische) Fehler aus, wie zufällige Wägefehler, ggf. Mindergewicht wegen Fälschung oder Mehrgewicht wegen Oxidation der Fundstücke. Die Differenz zwischen dem theoretischen Wert und dem aufgefundenen Wert ist derart minimal, nämlich erst in der vierten, ohnehin unsicheren Stelle, daß damit der Beweis geführt ist, daß die Mithrassymbole allgemein nach Gewicht hergestellt worden sind. Wenn sie aber nach Gewicht hergestellt worden sind, muß man nur noch ihr Gewicht kennen, um mit ihnen wiegen zu können.

3. Nach seiner eingangs zitierten Bekundung empfindet P. Noelke Schwierigkeiten, die tatsächlichen Gewichte, die in unmittelbarer Nähe von ehemals funktionstüchtigen Waagen

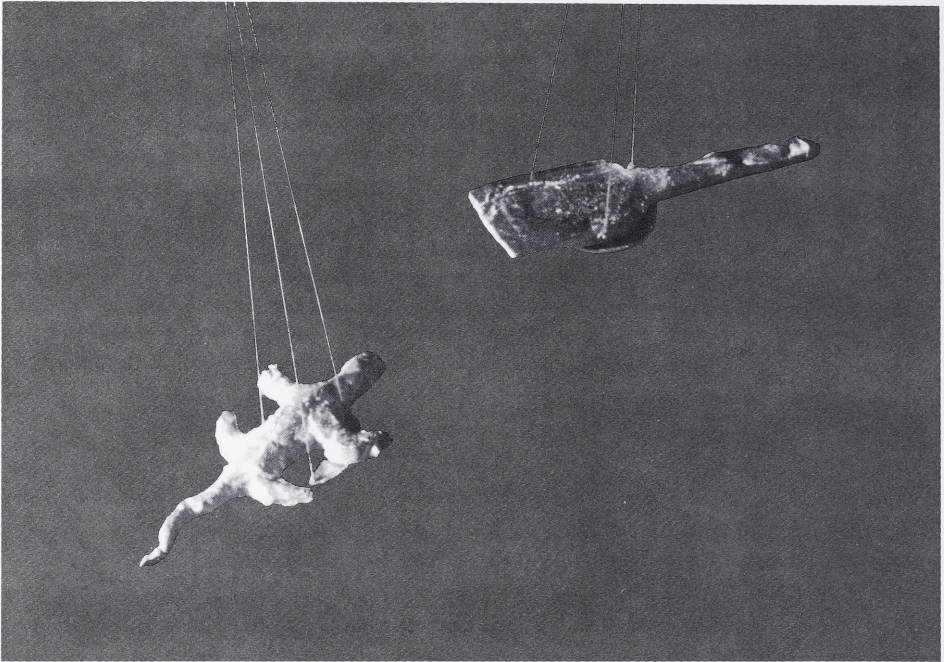


Abb.3. Zwei nachgegossene Mithrassymbole auf den Waagschalen einer nachgebauten Miniaturwaage, in Funktion. – M. etwa 1:2.

gefunden wurden, auf die Waagschalen zu plazieren. In der Realität besteht diese Schwierigkeit durchaus nicht, denn auf die Waagschalen der nachgebauten Waage lassen sich die von mir ebenfalls nachgeformten Mithrassymbole ohne die geringste Schwierigkeit auflegen. Die Waagschalen sind eben nicht „viel zu klein“ (Abb.3). Das hätte allerdings auch ohne diese aufwendige Beweisführung jedermann mit dem vielzitierten „gesunden Menschenverstand“ gleich sehen können.

Die Kaschierung der Gewichte kann durchaus in der Antike gewollt sein. Bei dem durch offizielle Stellen verursachten Münzverfall während des 3. Jahrhunderts konnte es natürlich offiziell nicht geduldet werden, daß Münzen gewogen und untergewichtige zurückgewiesen wurden. Hält man nämlich Durchmesser und Dicke eines Münztyps konstant, während man den Feingehalt von rund 90% auf 50% Silber senkt, so macht sich das im deutlich verringerten Gewicht bemerkbar. Bei verkappten Gewichten also auf die Symbolwelt und scheinbares Kinderspielzeug zurückzugreifen, sogar neben den echten Gewichten andere Miniaturgegenstände zu haben, ist natürlich sehr geschickt und erschwert die Beweisführung bezüglich einer verbotenen Handlungsweise. Die Kleinheit der Waage kann einerseits aus solchen Erwägungen mitbegründet sein, andererseits dadurch, daß man alles, so wie im Grab beisammen gefunden, in einem Beutel bei sich trug, wobei ein zu langer Waagebalken Gefahr lief, verbogen zu werden. Archäologische und ethnologische Parallelen bei der Beurteilung der Mithrassymbole außer Acht zu lassen, erscheint als methodischer Fehler. In unserer vorausgegangenen Publikation waren entsprechende Bezüge herausgestellt worden¹⁶. Ebenso brachte diese bereits die bis dahin vollständige Zusammenstellung der entsprechenden Funde und diskutierte die Möglichkeit der Beiga-

¹⁶ Ebd. 151.

SCRIPULUM Soll	1,1365 g	MILIARENSE – LEICHT Soll	4,55 g
Mittelwert m	1,135 g	Mittelwert m	4,6113 g
Standardabweichung s	0,0231 g	Standardabweichung s	0,3979 g
Variationskoeffizient	2,0364%	Variationskoeffizient	8,6295%
Differenz zum Sollwert	0,0015 g	Differenz zum Sollwert	0,0613 g
Differenz in Prozenten	0,1322%	Differenz in Prozenten	1,3293%
MILIARENSE – SCHWER Soll	5,46 g	DENAR Soll	3,41 g
Mittelwert m	5,326 g	Mittelwert m	3,4398 g
Standardabweichung s	± 0,4837 g	Standardabweichung s	0,1953 g
Variationskoeffizient	9,0824%	Variationskoeffizient	5,6791%
Differenz zum Sollwert	0,134 g	Differenz zum Sollwert	0,0298 g
Differenz in Prozenten	2,516%	Differenz in Prozenten	0,8663%

Tab.2. Gewichtseinheiten römischer Münzen. Aus einer *libra* von 327,3 g ergibt sich ein *scripulum* von 1,1365 g.

bensitte einer Berufsgruppe oder einer weitläufigen Familie. Das hat P. Noelke ohne Quellennachweis übernommen.

Das Rechnerprogramm gestattet, die in der Originalpublikation angegebenen Gewichte der Mithrassymbole mit antiken Soll-Gewichten zu vergleichen (Tab.2). Der Variationskoeffizient zeigt die Güte der Übereinstimmung, die um so besser ist, je tiefer dieser liegt.

D-7400 Tübingen 1
Schloß

Rolf C. A. Rottländer
Institut für Urgeschichte
(Jägerische Archäologie)