



<https://publications.dainst.org>

---

# iDAI.publications

---

ELEKTRONISCHE PUBLIKATIONEN DES  
DEUTSCHEN ARCHÄOLOGISCHEN INSTITUTS

Dies ist ein digitaler Sonderdruck des Beitrags / This is a digital offprint of the article

Hans Joachim Hildebrandt

## Beiträge zum römisch-republikanischen Münzumlauf in Spanien

aus / from

**Chiron**

Ausgabe / Issue **9 • 1979**

Seite / Page **113–136**

<https://publications.dainst.org/journals/chiron/1365/5714> • urn:nbn:de:0048-chiron-1979-9-p113-136-v5714.4

Verantwortliche Redaktion / Publishing editor

**Redaktion Chiron | Kommission für Alte Geschichte und Epigraphik des Deutschen Archäologischen Instituts, Amalienstr. 73 b, 80799 München**

Weitere Informationen unter / For further information see <https://publications.dainst.org/journals/chiron>

ISSN der Online-Ausgabe / ISSN of the online edition **2510-5396**

Verlag / Publisher **Verlag C. H. Beck, München**

**©2017 Deutsches Archäologisches Institut**

Deutsches Archäologisches Institut, Zentrale, Podbielskiallee 69–71, 14195 Berlin, Tel: +49 30 187711-0

Email: [info@dainst.de](mailto:info@dainst.de) / Web: [dainst.org](http://dainst.org)

**Nutzungsbedingungen:** Mit dem Herunterladen erkennen Sie die Nutzungsbedingungen (<https://publications.dainst.org/terms-of-use>) von iDAI.publications an. Die Nutzung der Inhalte ist ausschließlich privaten Nutzerinnen / Nutzern für den eigenen wissenschaftlichen und sonstigen privaten Gebrauch gestattet. Sämtliche Texte, Bilder und sonstige Inhalte in diesem Dokument unterliegen dem Schutz des Urheberrechts gemäß dem Urheberrechtsgesetz der Bundesrepublik Deutschland. Die Inhalte können von Ihnen nur dann genutzt und vervielfältigt werden, wenn Ihnen dies im Einzelfall durch den Rechteinhaber oder die Schrankenregelungen des Urheberrechts gestattet ist. Jede Art der Nutzung zu gewerblichen Zwecken ist untersagt. Zu den Möglichkeiten einer Lizenzierung von Nutzungsrechten wenden Sie sich bitte direkt an die verantwortlichen Herausgeberinnen/Herausgeber der entsprechenden Publikationsorgane oder an die Online-Redaktion des Deutschen Archäologischen Instituts ([info@dainst.de](mailto:info@dainst.de)).

**Terms of use:** By downloading you accept the terms of use (<https://publications.dainst.org/terms-of-use>) of iDAI.publications. All materials including texts, articles, images and other content contained in this document are subject to the German copyright. The contents are for personal use only and may only be reproduced or made accessible to third parties if you have gained permission from the copyright owner. Any form of commercial use is expressly prohibited. When seeking the granting of licenses of use or permission to reproduce any kind of material please contact the responsible editors of the publications or contact the Deutsches Archäologisches Institut ([info@dainst.de](mailto:info@dainst.de)).

H. J. HILDEBRANDT

## Beiträge zum römisch-republikanischen Münzumlauf in Spanien\*

### *I. Zur Gewichtsverteilung iberischer Bronzemünzen*

#### *Zusammenfassung*

Lokale Bronzemünzen der römischen Provinzen in Spanien wurden in republikanischer Zeit *al marco* geprägt. Das Verfahren erklärt die starken Gewichtsschwankungen unter Münzen gleichen Typs und die schleichende Gewichtsreduktion der Durchschnittsgewichte als Maßstab für den Münzfuß. Dies ergibt sich aus der Anwendung von Methoden der induktiven Statistik auf Beispiele von Bronzemünzreihen mit keltiberischer Inschrift *atekorata* der Typen VIVES 40, 12 und 41, 4–5. Dabei wird die Berechnung der Größen Mittelwert, Einzelwertabweichung, Mittelwertabweichung, Wahrscheinlichkeitsbereich und Mittelwertvergleich so vereinfacht dargestellt, daß sie auch für den Ungeübten verständlich und anwendbar ist.

#### *Einleitung*

Wer sich mit der Numismatik der römischen Provinzen der Iberischen Halbinsel befaßt, stößt sehr bald auf die nach Gepräge und Gewicht nur schwer überschaubare Vielfalt der lokalen Ausgaben. Unter diesen haben sich die Aes-Prägungen einer Zuordnung nach Münzfuß und Nominal sowie einer Aufdeckung der Beziehungen zu den in Rom geschlagenen Bronzemünzen bis heute weitgehend entzogen. Das Ziel, möglichst brauchbare Aussagen über die Grundgesamtheit aller hergestellten Münzen zu erhalten, ist nur über die jetzt noch zugänglichen Stücke erreichbar. Die Stichprobe dieser zufällig überlieferten Münzen vermittelt Kenntnisse der zugehörigen Grundgesamtheit. Es handelt sich um ein induktives Vorgehen, um den Schluß vom Teil aufs Ganze. Das Massenprodukt Münze ist dafür hervorragend geeignet. Damit sind wir aber schon bei Begriffen eines mathematischen Gebietes, das sich mit Gesetzmäßigkeiten einer größeren Anzahl und mit Aussagen über Wahrscheinlichkeit befaßt. In einem Beispiel soll die Handhabung der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung so vorgeführt werden, daß auch der Ungeübte

---

\* Besonderer Dank gilt B. OVERBECK, München, meinem langjährigen numismatischen Mentor, der diese Publikation veranlaßt hat, ferner dem Deutschen Archäologischen Institut, Abteilung Madrid, für die Hilfe in Spanien.

zur Anwendung angeregt wird. Wir werden sehen, Numismatik und Archäologie können auf rechnerisch gewonnene, exakte quantitative Angaben zum Fundgut nicht verzichten. Der mathematisch Versierte wird um Nachsicht gebeten, wenn im folgenden zum besseren Verständnis die genormte Symbolsprache abgewandelt wird.

*Mittlere Gewichte der Lanzenreiter-Asse von aŕekorata*

Das Verzeichnis der spanischen Münzen im M(useo) A(rqueológico) N(acional) in Madrid enthält unter den Katalognummern 566–576 11 Bronzemünzen mit der Rückseite Lanzenreiter und der einreihig geschriebenen keltiberischen Inschrift *aŕekorata*.<sup>1</sup> Die Liste der Gewichte dieser Münzen zeigt Schwankungen von 5,87 g bis 12,19 g, obwohl es sich um den gleichen Münztyp handelt. 8 Münzen zeigen jedoch ein Gewicht von 8 und 9 g. Es wird nun das mittlere Gewicht dieser Münzreihe, der Mittelwert  $M$  bestimmt. Dazu addieren wir die Einzelgewichte  $E$  aller 11 Münzen zu einer Summe  $SuE$ . Diese Summe  $SuE$  teilen wir durch die Anzahl  $N = 11$  der Münzen unserer Reihe und erhalten den gesuchten Mittelwert  $M$ . Siehe dazu die folgende Tabelle.

MAN-Nr.	Gewichte, $E$
566	12,19 g
567	9,82
568	9,65
569	9,64
570	9,27
571	8,22
572	8,17
573	8,15
574	8,10
575	7,91
576	5,87
$N = 11$	$SuE = 96,99$ g

$$\text{Mittelwert } M = \frac{\text{Summe der Einzelgewichte } SuE}{\text{Anzahl der Münzen } N}$$

$$M = \frac{SuE}{N} = \frac{96,99}{11} = 8,82 \text{ g}$$

Es ergibt sich der Mittelwert  $M = 8,82$  g. Von diesem errechneten Mittelwert weichen die einzelnen Gewichte mehr oder weniger stark ab, sie streuen. Diese Ab-

<sup>1</sup> J. M. DE NAVASCUES, *Las monedas hispánicas del Museo Arqueológico Nacional de Madrid I, II*, Barcelona 1969, 1971. S. auch J. UNTERMANN, *Monumenta Linguarum Hispanicarum*, Band I: Münzlegenden, Wiesbaden 1975, 264–267.

weichung der Einzelgewichte, die Streuung der Einzelwerte E um das mittlere Gewicht, den Mittelwert M, wird Einzelwertabweichung s genannt. Sie ist zu berechnen. Dazu bilden wir für jede der 11 Münzen eine Differenz D zum Mittelwert M, also

$$\text{Differenz } D = \text{mittleres Gewicht } M - \text{Einzelgewicht } E$$

Um Schwierigkeiten mit den Vorzeichen + oder - zu vermeiden, erheben wir die errechneten Differenzen D gleich anschließend zum Quadrat  $D^2$ . Die Summe dieser Quadrate  $D^2$  nennen wir  $SuD^2$ . Siehe dazu die folgende Tabelle.

MAN-Nr.	Gewichte, E	M-E	= D	$D \times D = D^2$
566	12,19 g	8,82-12,19 =	-3,37	11,36
567	9,82	8,82- 9,82 =	-1,00	1,00
568	9,65	8,82- 9,65 =	-0,83	0,69
569	9,64	8,82- 9,64 =	-0,82	0,67
570	9,27	8,82- 9,27 =	-0,45	0,20
571	8,22	8,82- 8,22 =	0,60	0,36
572	8,17	8,82- 8,17 =	0,65	0,42
573	8,15	8,82- 8,15 =	0,67	0,45
574	8,10	8,82- 8,10 =	0,72	0,52
575	7,91	8,82- 7,91 =	0,91	0,83
576	5,87	8,82- 5,87 =	2,95	8,70
<u>N = 11</u>	<u>SuE = 96,99 g</u>			<u><math>SuD^2 = 25,20</math></u>

$$M = \frac{\text{SuE}}{N} = 8,82 \text{ g}$$

Wir haben eine Münzreihe vor uns, bei der die Gewichte der einzelnen Münzen sich so um das mittlere Gewicht scharen, daß die Mehrzahl der Einzelwerte nach oben und unten fast gleichmäßig dicht um den Mittelwert liegt und größere Differenzen nach den Seiten hin immer seltener werden. Derartige Anordnungen nennt man normal verteilt und spricht auch von einer Normalverteilung. Um überhaupt einen Mittelwert in der angegebenen Weise bilden zu dürfen, muß eine Münzreihe normal verteilt sein. Zur Prüfung, ob eine Normalverteilung vorliegt, gibt es mathematische Verfahren, auf die hier verzichtet wird, da die Gewichte der Münzen eines Prägetyps fast ausnahmslos normal verteilt sind.

Weiter in unserer Rechnung. Wir hatten zuletzt die Summe der Differenzquadrate  $SuD^2$  gebildet. Teilt man  $SuD^2$  durch die Anzahl der Münzen N, so resultiert ein Zahlenwert, der die Bezeichnung Varianz V trägt. Die Quadratwurzel aus der Varianz V ist die gesuchte Einzelwertabweichung s, die oben bereits erläutert wurde. In unserem Beispiel

$$\text{Varianz } V = \frac{\text{Summe der Differenzquadrate } \text{SuD}^2}{\text{Anzahl der Münzen } N}$$

$$V = \frac{\text{SuD}^2}{N} = \frac{25,20}{11} = 2,29$$

$$\text{Einzelwertabweichung } s = \sqrt{\text{Varianz } V}$$

$$s = \sqrt{V} = \sqrt{2,29} = \pm 1,51 \text{ g}$$

Die Einzelwertabweichung  $s$  wird in der Statistik auch als Standardabweichung bezeichnet. Ihre praktische Bedeutung werden wir weiter unten kennenlernen.

Es wurde gezeigt, wie die Gewichte der einzelnen Münzen, die Einzelwerte, um das mittlere Gewicht, den Mittelwert, streuen. Dabei ist sofort die Abhängigkeit des Mittelwertes  $M$  von jedem Einzelwert  $E$  ersichtlich. Der Austausch einer Münze aus unserer Reihe gegen eine andere Münze des gleichen Typs, aber mit unterschiedlichem Gewicht ergibt rechnerisch einen anderen Wert für den Mittelwert  $M$ . Man erhält also für *einen* Münztyp, abhängig von den Einzelgewichten der Münzen dieses Typs, die zufällig eine Reihe bilden, *verschiedene* Mittelwerte  $M$ . Es streuen also auch die Mittelwerte. Diese Mittelwertabweichung  $s_M$  ist ebenfalls zu berechnen. Wir gehen aus von der schon oben ermittelten Varianz  $V$ . Teilt man diesen Wert  $V$  durch die Anzahl der Münzen  $N$ , so ergibt sich die Mittelwertvarianz  $V_M$ . Die Quadratwurzel aus der Mittelwertvarianz  $V_M$  ist die Mittelwertabweichung  $s_M$ . In unserem Beispiel

$$\text{Mittelwertvarianz } V_M = \frac{\text{Varianz } V}{\text{Anzahl der Münzen } N}$$

$$V_M = \frac{V}{N} = \frac{2,29}{11} = 0,21$$

$$\text{Mittelwertabweichung } s_M = \sqrt{\text{Mittelwertvarianz } V_M}$$

$$s_M = \sqrt{V_M} = \sqrt{0,21} = \pm 0,46 \text{ g}$$

Die errechneten Einzelwertabweichung  $s$  und Mittelwertabweichung  $s_M$  liefern uns eine quantitative Aussage über die Münzen unserer Münzreihe MAN-Nr. 566–576 hinaus zu allen in der Antike überhaupt geprägten Bronzemünzen dieses Typs Lanzenreiter mit einzeiliger keltiberischer Inschrift *arekorata*. Wie eingangs erwähnt, schließen wir dabei induktiv vom Teil aufs Ganze, von der zufälligen Münzreihe MAN-Nr. 566–576 auf alle Münzen des Typs, VIVES Tafel 40, 12.<sup>2</sup>

Dazu rechnen wir die Beziehung Mittelwert  $M \pm$  Einzelwertabweichung  $s$  und die Beziehung Mittelwert  $M \pm$  Mittelwertabweichung  $s_M$  aus. In unserem Beispiel

$$\text{Mittelwert } M \pm \text{ Einzelwertabweichung } s = M \pm s = 8,82 \pm 1,51 \text{ g und}$$

$$\text{Mittelwert } M \pm \text{ Mittelwertabweichung } s_M = M \pm s_M = 8,82 \pm 0,46 \text{ g.}$$

<sup>2</sup> A. VIVES Y ESCUDERO, La moneda hispánica, Madrid 1926.

Daraus folgt für die Einzelwerte der Gewichtsreich 7,31–10,33 g, für die Mittelwerte der Gewichtsreich 8,36–9,28 g.

Erinnern wir uns der Normalverteilung unserer Münzreihe, so folgert daraus (unter Verzicht auf die mathematische Ableitung):

Im Bereich  $M \pm s$  liegen 68,3% aller Gewichte der Münzen des Typs VIVES 40,12 und im Bereich  $M \pm s_M$  liegen 68,3% aller errechenbaren Mittelwerte dieses Typs. Umgekehrt läßt sich auch sagen: Mit einer Wahrscheinlichkeit von 68,3% liegt das Gewicht einer beliebigen Münze des Typs VIVES 40, 12 im Bereich  $M \pm s$ , also zwischen 7,31 und 10,33 g. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 68,3% liegt der Mittelwert einer beliebigen Münzreihe des Typs VIVES 40, 12 im Bereich  $M \pm s_M$ , also zwischen 8,36 und 9,28 g. Der Vertrauensbereich von 68,3% für  $s$  läßt sich nach den Gesetzmäßigkeiten für die Normalverteilung aber auch erweitern auf die Vertrauensbereiche von 95,5% für  $2s$  und von 99,7% für  $3s$ . Es beruht auf einer internationalen Übereinkunft, den  $s$ -Bereich (68,3%) mit «wahrscheinlich», den  $2s$ -Bereich (95,5%) mit «sehr wahrscheinlich» und den  $3s$ -Bereich (99,7%) mit «an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit» zu bezeichnen. In unserem Beispiel

$s$ -Bereich:  $M \pm s = 8,82 \pm 1,51$  g oder 7,31–10,33 g für Einzelwerte und  
 $M \pm s_M = 8,82 \pm 0,46$  g oder 8,36–9,28 g für Mittelwerte  
 wahrscheinlich.

$2s$ -Bereich:  $M \pm 2s = 8,82 \pm 3,02$  g oder 5,80–11,84 g für Einzelwerte und  
 $M \pm 2s_M = 8,82 \pm 0,92$  g oder 7,90–9,74 g für Mittelwerte  
 sehr wahrscheinlich.

$3s$ -Bereich:  $M \pm 3s = 8,82 \pm 4,53$  g oder 4,29–13,35 g für Einzelwerte und  
 $M \pm 3s_M = 8,82 \pm 1,38$  g oder 7,44–10,20 g für Mittelwerte  
 mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit.

Mit den Zahlenwerten für den  $3s$ -Bereich heißt dies mit anderen Worten: Errechnet aus der Münzreihe MAN-Nr. 566–576 liegen 99,7% aller Bronzemünzen des Typs VIVES 40, 12 mit ihrem Gewicht im Bereich von 4,29 bis 13,35 g. Nur 0,3% oder 3 aus 1000 Münzen haben ein Gewicht außerhalb dieses Bereichs. Mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit liegt der Mittelwert der Gewichte aller überhaupt geprägten Bronzemünzen des Typs VIVES 40, 12 im Bereich von 7,44 bis 10,20 g.

Eine Erweiterung der vorliegenden Münzreihe um Münzen des gleichen Typs ( $N > 11$ ) würde zur Berechnung zahlenmäßig noch enger gefaßter Bereiche führen. Die Anzahl der Münzen  $N$  erscheint in den angegebenen Gleichungen jeweils im Nenner. Eine Vergrößerung des Nenners führt zu einer Verkleinerung des Zahlenwertes eines Bruches.

Als Zusammenfassung der bisher durchgeführten Rechnungen sei die Münzreihe eines weiteren Typs, Bronzemünzen mit der Rückseite Lanzenreiter und diesmal zweireihiger keltiberischer Inschrift *árekorata*, angeführt, Typ VIVES Tafel 41, 4–5. Es handelt sich um 14 Münzen des Madrider Museums mit MAN-Nr. 596–609.

MAN-Nr.	Gewichte, E	D <sup>2</sup>
596	15,52 g	24,50
597	12,29	2,96
598	11,48	0,83
599	9,80	0,59
600	9,39	1,39
601	8,33	5,02
602	11,94	1,88
603	10,87	0,09
604	10,56	0,00
605	10,37	0,04
606	10,24	0,11
607	9,90	0,45
608	9,50	1,14
609	7,82	7,56
<hr/> N = 14	<hr/> SuE = 148,01 g	<hr/> SuD <sup>2</sup> = 46,56

Addiere die Einzelgewichte aller 14 Münzen zur Summe  $SuE = 148,01$  g. Teile  $SuE$  durch die Anzahl der Münzen  $N = 14$  und erhalte den Mittelwert  $M = 10,57$  g. Bilde für jede der 14 Münzen die Differenz  $D$  zum Mittelwert  $M$  und erhebe diese Differenz  $D$  zum Quadrat  $D^2$ . Die Summe dieser Quadrate  $SuD^2 = 46,56$  teile durch die Anzahl der Münzen  $N = 14$  und erhalte die Varianz  $V = 3,33$ . Die Quadratwurzel aus  $V$  ergibt die Einzelwertabweichung  $s = \pm 1,82$  g mit 68,3% Wahrscheinlichkeit. Deren Zweifaches ist  $2s = \pm 3,64$  g mit 95,5% Wahrscheinlichkeit. Das Dreifache  $3s = \pm 5,46$  g gibt den Bereich für 99,7% Wahrscheinlichkeit an. Teile die Varianz  $V = 3,33$  wiederum durch die Anzahl der Münzen  $N = 14$  und erhalte die Mittelwertvarianz  $V_M = 0,24$ . Die Quadratwurzel aus der Mittelwertvarianz  $V_M$  ist die Mittelwertabweichung  $s_M = \pm 0,49$  g.

s-Bereich:  $M \pm s = 10,57 \pm 1,82$  g oder 8,75–12,39 g für Einzelwerte und  $M \pm s_M = 10,57 \pm 0,49$  g oder 10,08–11,06 g für Mittelwerte wahrscheinlich.

2s-Bereich:  $M \pm 2s = 10,57 \pm 3,64$  g oder 6,93–14,21 g für Einzelwerte und  $M \pm 2s_M = 10,57 \pm 0,98$  g oder 9,59–12,55 g für Mittelwerte sehr wahrscheinlich.

3s-Bereich:  $M \pm 3s = 10,57 \pm 5,46$  g oder 5,11–16,03 g für Einzelwerte und  $M \pm 3s_M = 10,57 \pm 1,47$  g oder 9,10–12,04 g für Mittelwerte mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit.

Bei einem Vergleich der beiden ähnlichen Münzreihen MAN-Nr. 566–576 und MAN-Nr. 596–609 drängt sich die Frage auf: Sind die zwei errechneten Mittelwerte mit 8,82 g und 10,57 g unter Berücksichtigung der gleichfalls errechneten

Abweichungen «echt» unterschiedlich? Wie zuverlässig ist der Unterschied? Um dies zu prüfen, werden die beiden Mittelwerte  $M$  (als  $M_1 = 8,82$  g und  $M_2 = 10,57$  g unterschieden) voneinander subtrahiert:

$$U = M_2 - M_1 = 10,57 - 8,82 \text{ g} = 1,75 \text{ g}.$$

Der sich ergebende Unterschied  $U = 1,75$  g ist größer als die früher errechneten Mittelwertabweichungen  $s_M$  im 3s-Bereich (99,7%) von 1,38 g und 1,47 g. Damit ist der Gewichtsunterschied im 3s-Bereich sicher, also mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit zuverlässig.

Die vorstehenden Rechnungen wurden ohne Anlehnung an einen Leitfaden der Statistik ausgeführt. Sie können vom Interessierten in jedem der zahllosen einschlägigen Druckwerke nachverfolgt werden. Zur Vereinfachung der mathematischen Symbolschrift siehe auch mein Nachwort. Die numerischen Rechnungen lassen sich unter Anwendung elektronischer Taschenrechner zeitlich auf ein Mindestmaß reduzieren und sind sehr schnell eingeübt. Bei der Diskussion rechnerisch bearbeiteter Münzgewichte dürfen Einflüsse auf das Gewicht, die zwischen antiker Prägung und neuzeitlicher Wägung wirksam werden, selbstverständlich nicht vernachlässigt werden.

### Diskussion

Es ist angebracht, an dieser Stelle einen Blick auf bisher übliche Darstellungen von Gewichtsverteilungen im Bereich der Numismatik der Römerzeit zu werfen. So E. HAEBERLIN<sup>3</sup> in der Bearbeitung der Fundmünzen von Numantia: «Nr. 101 Keule (As mit Beizeichen) 84 Stück von 62,60–39,88 g im Mittel 50,26 g». E. A. SYDENHAM<sup>4</sup> im Standardwerk über die Münzen der römischen Republik: «As. Sextantal standard. Norm. 54.6 gm; usual wt. 51.8–38.9 gm.» Als neueres Beispiel M. H. CRAWFORD<sup>5</sup> in seinem Werk über die Münzen der römischen Republik aus einer längeren Tabelle: «C. Saxula (As) Av. of specimens known to me from hoards 32.16, Av. of specimens in Paris, London and Hannover 28.27.» Die Zahlen, aus denen jeweils weitergehende Folgerungen gezogen wurden, sind unvollständig. In keinem Fall ist die Gewichtsverteilung eindeutig ablesbar. Die Angabe der jeweils leichtesten und schwersten Münze einer Prägung ist irreführend, da sie nicht über den eigentlich wissenswerten Zwischenbereich informiert. Mittelwerte ohne Streuung zu zitieren, bei CRAWFORD sogar ohne Angabe der Stückzahl, dazu scheinbar genau auf 2 Stellen hinter dem Komma, ist ein Beispiel für Pseudogenauigkeit. Quantitatives Vergleichen einzelner Typen miteinander ist in den angeführten Fällen unzulässig.

<sup>3</sup> Die Münzen aus der Stadt Numantia, den Lagern des Scipio und den Lagern bei Renieblas, 3. Kapitel, Band IV aus: A. SCHULTEN, Numantia. Die Ergebnisse der Ausgrabungen 1905–1912. München 1929, 261.

<sup>4</sup> The Coinage of the Roman Republic, London 1952, XXV.

<sup>5</sup> Roman Republican Coinage, I–II, Cambridge 1974, 53.



Vertrauensbereiche und Sicherheitsgrenzen sind unbekannt. Es kann daher nicht verwundern, wenn in diesem Anwendungsbereich die Statistik in schlechtem Ruf steht.

Bei Betrachtung der Münzgewichte aus der Gruppe der iberischen Bronzemünzen fällt auf, daß Münzen gleichen Typs bis zum mehr als Doppelten auseinanderliegen. Vergleiche MAN-Nr. 576 (5,87 g) mit MAN-Nr. 566 (12,19 g), MAN-Nr. 609 (7,82 g) mit MAN-Nr. 596 (15,52 g). So bestimmte L. VILLARONGA<sup>6</sup> im Schatz von Balsareny/Barcelona 4 Asse aus Lauro mit stempelgleichen Vorder- und Rückseiten von sehr unterschiedlichem Gewicht mit 9,75, 11,70, 16,32 und 17,80 g (B. 91–94). Es konnte weiter nachgewiesen werden, daß die Gewichte iberischer Bronzemünzen gleichen Typs der Normalverteilung unterliegen. Die Gewichte sind zufallsverteilt. Es fällt nicht schwer, auf ein Herstellungsverfahren für Bronzemünzen zu kommen, das einerseits zufällig Münzen mit extrem auseinanderliegenden Gewichten entstehen läßt, andererseits aber überwiegend Münzen liefert, deren Gewicht sich um einen rein rechnerischen Mittelwert gruppiert. Die iberischen Bronzemünzen wurden *al marco* geprägt. Bei diesem Verfahren wird den Münzarbeitern abverlangt, aus einer gewogenen, zugewiesenen Menge Aes nach einem rechnerisch festgelegten Wertverhältnis eine genau bestimmte Anzahl Münzen zu fabrizieren. Das Gewicht der einzelnen entstandenen Münze war unwichtig, wenn nur die festgelegte Anzahl Münzen eingehalten wurde. Dazu orientierte man sich selbstverständlich an dem errechneten Durchschnittsgewicht. Vermutlich wurden auch Musterstücke bei Beginn einer neuen Serie gefertigt. Die weitere Herstellung verlief dann nach Augenmaß. Hinter den *al marco* gestreuten Gewichten der Einzelmünzen verbirgt sich dann das rechnerisch festgelegte theoretische Durchschnittsgewicht der Münzserie. Dieses theoretische Durchschnittsgewicht entsprach dem Münzfuß, dem Wertverhältnis der Bronze.

Mit Hilfe der Methoden der induktiven Statistik gelingt es heute, an entsprechend zahlreichen Belegstücken für die jeweiligen Münzserien, die sich stilistisch wieder zusammenstellen lassen, diese theoretischen Durchschnittsgewichte erneut zu berechnen und damit Zugang zum Münzfuß zu erlangen. Am Beispiel der *árekorata*-Münzen wurde aber auch gezeigt, daß stilistisch nachweislich unterschiedliche Serien sich im Gewicht der Einzelmünzen weitgehend decken können. Die Reihenfolge bei abfallendem Gewicht, Typ Inschrift einreihig (1) und Typ Inschrift zweireihig (2), lautet:

2, 2, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 1, 2, 1, 1, 2, 2, 1, 2, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 1.

Trotzdem sind die theoretischen Durchschnittsgewichte beider Typen mit 99,7% Sicherheit verschieden. Bei den untersuchten Münzreihen unterscheiden sich die Mittelwerte um 1,75 g. Dieser Unterschied bedeutet: Eine Menge Aes, aus der 1000 Asse des Typs 2 hergestellt werden können, liefert 1200 Asse (20% mehr) des Typs 1. Das *al-marco*-Verfahren verhindert, daß dies dem Einzelmenschen, der die Asse

<sup>6</sup> Numario Hispánico 9, 2–X, 9–102 (1962).

ja nicht sackweise stapelt, überhaupt bewußt wird. Selbst bei Benutzung einer Waage würde z. B. ein Händler feststellen, daß jede fünfte Münze des leichteren Typs 1 schwerer ist als eine Münze des an sich schwereren Typs 2. Die Versuchung zur Materialeinsparung durch *al-marco*-Prägung von Typen, die im rechnerischen Durchschnittsgewicht um wenige Prozente leichter waren als der Vorläufertyp, war sicher zu groß, um ihr nicht zu erliegen. Dies führte vermutlich zu einer Kettenreaktion, als deren Ergebnis ein über die Zeit hinweg ständiges Absinken des theoretischen Münzfußes feststellbar war. Die Münzen älterer Typen blieben dabei häufig im Umlauf – ein Vorgang, der durch stärkere Abnutzungszeichen an Fundmünzen heute noch nachweisbar ist. Das Ganze ist natürlich nur für das Bronzemünzsystem denkbar. *Al-marco*-Prägung von Edelmetall, so von Denaren, ist nicht nachweisbar. Aes dagegen war nicht so wertvoll, daß es ständig nachgewogen wurde, wertvoll genug dagegen, um es in großem Maßstab bei der *al-marco*-Prägung neuer Typen «einzusparen». Ein Scheidemünzensystem, das neben einer stabilen Geldwirtschaft eine starke Autorität der prägenden Behörde erforderte, dürfte sich im 2. und 1. Jahrhundert v. Chr. nicht nur in Spanien nicht realisiert haben. Damit ist aber zu folgern, daß mittlere Gewichte von *al-marco*-Bronzemünzen geringer sind bei jüngeren Münztypen, höher bei älteren Münztypen. Das muß, wie bereits dargestellt, für einzelne Münzen keineswegs gelten, und ist nur an Stichproben zu entwickeln. Es ist zu hoffen, daß auf breiter Basis angestellte Berechnungen, wie sie in der vorliegenden Arbeit beispielhaft demonstriert wurden, zu einem neuen System der antiken Bronzemünzen der Iberischen Halbinsel führen, dessen chronologische Ordnung dann logischerweise gewichtsorientiert ist.

«Bei diesen Gewichtsverhältnissen, wozu noch der Mangel des Wertzeichens hinzukommt, ist es vorläufig auch ganz unmöglich zu entscheiden, wie die sogenannten spanischen Asse gegen die gleichzeitig umlaufenden römischen Sextantar- und Unzialasse gerechnet wurden, so unmöglich, daß ich mir darüber auch nicht einmal eine Vermutung erlauben möchte», äußerte E. J. HAEBERLIN (o. Anm. 3, S. 281), und so G. K. JENKINS<sup>7</sup> 1961 auf dem Congresso Internazionale di Numismatica: «The widespread disparity in weight serves as a warning against the assumption that there was any effective central Roman control of the Iberian coinages, or that the weight of the Iberian bronzes will give any reliable chronological indications», und richtete sich damit gegen eine Vielzahl von Lösungsvorschlägen und Thesen, die jedoch alle an mangelnder Materialgrundlage litten.

Die Untersuchung der iberischen Bronzemünzen führt fast zwangsläufig zum System der römischen Bronzeprägung im Zeitraum zwischen 2. Punischem Krieg und der Neuordnung durch Augustus. Die Anwendung der Methoden induktiver Statistik auf das reichhaltige Münzmaterial der römischen Republik wird zumindest den quantitativen Aussagen eine festere Basis geben, vielleicht aber auch unsere Vorstellung vom Münzverkehr dieser Zeit überhaupt verbessern.

---

<sup>7</sup> CIN 1961, Rom 1965, II 219–224.

*II. Zur Auswertung von Münzreihen. Die römischen Denarfunde  
von Monroy und Valdesalor*

*Zusammenfassung*

Die bisher ohne Konkordanz publizierten Schatzfunde römischer Denare von Monroy und Valdesalor, Provinz Cáceres, Spanien, werden nach der Art von FMRD<sup>8</sup> erfaßt. Die jüngsten Münzen verbinden die Funde mit den Sertoriusfeldzügen 79/78 v. Chr. Dies zeigt ein rechnerisches und graphisches Darstellungsverfahren, das aus chronologischen Münzreihen ein Wahrscheinlichkeitsspektrum für Fundmünzen entwickelt.

*Einleitung*

An einem früheren römischen Platze gefundene Streufundmünzen oder geschlossen als Schatzfund zutage getretene Münzmengen werden anhand der Bestimmungsliteratur beschrieben und die Daten in jüngerer Zeit meist chronologisch in Listen geordnet. In dieser Form der Darstellung spricht man von Münzreihen. Die Güte und Zuverlässigkeit derartig geordneter Münzreihen hängt wesentlich ab von der genauen Beschreibung der einzelnen Münze und vom verwendeten Bestimmungswerk. Ein späterer Bearbeiter muß allein aus der Münzbeschreibung und aus der Zuordnung in der Münzreihe die erforderlichen Angaben entnehmen können. Die Münze selbst, ein Abdruck oder ein gutes Foto stehen dann häufig nicht mehr zur Verfügung. Beispielhaft für Fundmünzen der Römerzeit über den selbst gesetzten Raum hinweg ist das FMRD-Werk, dessen Aufbau bereits von Österreich und Luxemburg übernommen wurde. Für die von mir zu bearbeitenden Fundmünzen der römischen Zeit in Spanien und Portugal fehlt noch eine derartige Grundlage. Bis heute werden neben moderneren, chronologisch geordneten Bestimmungswerken auch solche nach alphabetischer Ordnung, die aus dem vorigen Jahrhundert stammen, zur Fundmünzbeschreibung herangezogen. Für die Zeit der römischen Republik gibt es überdies bei den chronologisch aufgebauten Werken teilweise erhebliche Abweichungen in der absoluten Chronologie. Im Brennpunkt der Aufmerksamkeit steht dabei der Beginn der römischen Denarprägung. Der Fragenkomplex wurde zuletzt von W. E. STÖCKLI<sup>9</sup> dargestellt. Ohne auf die Auseinandersetzung einzugehen, wird hier dem Werk von M. H. CRAWFORD (o. Anm. 5) als der einzigen Alternative zu dem schon 1952 erschienenen SYDENHAM-Nachlaß (o. Anm. 4) aus einer Vielzahl von Gründen der Vorzug gegeben.

Es werden zwei Schatzfunde vorgestellt, die unabhängig voneinander 1964 in der Provinz Cáceres gefunden und mir 1977 im Museo Provincial in Cáceres bekannt wurden. C. CALLEJO SERRANO<sup>10</sup> hatte sie bereits 1965 ohne Konkordanz-

<sup>8</sup> FMRD, Die Fundmünzen der römischen Zeit in Deutschland, Berlin 1960 ff.

<sup>9</sup> JNG 25, 1975, 73–90.

<sup>10</sup> Revista de Estudios Extremeños 1965, 41–49. Ders., Zephyrus 16, 1965, 39–69.

angaben, jedoch mit Abbildungen publiziert. M. H. CRAWFORD<sup>11</sup> kannte die Funde 1969 noch nicht, gab aber 1974 die Schlußmünzen von Valdesalor an. Der Neubearbeitung in der Form von FMRD wird eine statistische Auswertung abgeschlossen.

### Die Fundmünzen

#### Monroy, Cáceres

Am 7. Februar 1964 fand ein Hirt beim Umgraben auf der Finca Parapuños de Varela bei Monroy, 34 km nördlich von Cáceres, im Erdboden 24 Denare. Von einem Behälter wird nicht berichtet. Aufbewahrung im Museo Provincial in Cáceres.

Lit.: C. CALLEJO SERRANO, *Revista de Estudios Extremeños* 1965, 41–49.

Schatzfund von 24 Denaren			Nr. bei CALLEJO SERRANO
v. Chr.			
1.	137	M. BAEBI Q. F TAMPIL Rom CR. 236/1	Nr. 11
2.	136	L. ANTES GRAGV Rom CR. 238/1	Nr. 9
3.	134	M. MARCI MN. F Rom CR. 245/1	Nr. 23
4.	132	P. MAE ANT M. F Rom CR. 249/1	Nr. 10
5.	122	M. CARBO Rom CR. 276/1	Nr. 15
6.	119	M. FOVRI L. F PHILI Rom CR. 281/1	Nr. 4
7.	116 oder 115	M. SERGI SILVS Q Rom CR. 286/1	Nr. 13
8.	115 oder 114	Anonym, Wölfin mit Zwillingen Rom CR. 287/1	Nr. 21
9.	114 oder 113	MN. AEMILIO LEP Rom CR. 291/1	Nr. 16

<sup>11</sup> O. Anm. 5 und: *Roman Republican Coin Hoards*, London 1969.

			Nr. bei CALLEJO SERRANO
	v. Chr.		
		L. VALERI FLACCI	
10.	108 oder 107	Rom CR. 306/1	Nr. 8
		L. THORIVS BALBVS	
11.	105	Rom CR. 316/1	Nr. 20
12.	105	Rom CR. 316/1	Nr. 22
		C. FABI C. F	
13.	102	Rom CR. 322/1	Nr. 19
		PISO, CAEPIO Q	
14.	100	Rom CR. 330/1	Nr. 2
		C. MALL, A. ALBINVS S. F, L. METEL	
15.	96?	Rom CR. 335/1b	Nr. 3
		D. SILANVS L. F	
16.	91	Rom CR. 337/3	Nr. 18
		C. VIBIVS C. F PANSA	
17.	90	Rom CR. 342/5b	Nr. 5
		CN. LENTVL	
18.	88	Rom CR. 345/1	Nr. 1
19.	88	Rom CR. 345/1	Nr. 17
		L. RVBRI DOSSENI	
20.	87	Rom CR. 348/1	Nr. 14
21.	87	Rom CR. 348/3	Nr. 6
		L. IVLI BVRSIO	
22.	85	Rom CR. 352/1a, c	Nr. 12
		Q. ANTO BALB PR	
23.	83–82	Rom CR. 364/1	Nr. 24
		TI. CLAVD TI. F AP. N	
24.	79	Rom CR. 383/1	Nr. 7

### *Valdesalor, Cáceres*

Im September 1964 wurden während der Einrichtung der neuen Siedlung Valdesalor, 14 km südlich von Cáceres, 1 km westlich des auf römische Zeit zurückgehenden Camino de Plata bei Planierungsarbeiten auf dem Grund der Finca Patilla Münzen gefunden. Ein Behälter fand sich nicht, doch handelt es sich um einen Hort.

Aufbewahrung im Museo Provincial in Cáceres. Von den 160 römischen Denaren konnte einer nicht bestimmt werden.

Lit.: C. CALLEJO SERRANO, *Zephyrus* 16, 1965, 39–69.

Schatzfund von 160 Denaren

	v. Chr.		Nr. bei CALLEJO SERRANO
		MAT	
1.	179–170	Rom CR. 162/2a–b	Nr. 64
		SAFRA	
2.	150	Rom CR. 206/1	Nr. 61
3.	150	Rom CR. 206/1	Nr. 121
		FLAVS	
4.	150	Rom CR. 207/1	Nr. 120
		NATTA	
5.	149	Rom CR. 208/1	Nr. 119
		L. SEMPR PITIO	Nr. 75
6.	148	Rom CR. 216/1	
		L. CVP	
7.	147	Rom CR. 218/1	Nr. 146
		C. ANTESTI	
8.	146	Rom CR. 219/1e	Nr. 59
		AN RVF	
9.	144	Rom CR. 221/1	Nr. 49
		L. IVLI	
10.	141	Rom CR. 224/1	Nr. 5
		C. RENI	
11.	138	Rom CR. 231/1	Nr. 155
		SEX. POM	
12.	137	Rom CR. 235/1c	Nr. 35
		M. BAEBI Q. F TAMPIL	
13.	137	Rom CR. 236/1a, e	Nr. 22
		CN. LVCR. TRIO	
14.	136	Rom CR. 237/1a, b	Nr. 145
		L. ANTES GRAGV	
15.	136	Rom CR. 238/1	Nr. 37

			Nr. bei CALLEJO SERRANO
	v. Chr.		
		C. SERVEILI M. F	
16.	136	Rom CR. 239/1	Nr. 97
		L. TREBANI	
17.	135	Rom CR. 241/1a	Nr. 123
		C. AVG	
18.	135	Rom CR. 242/1	Nr. 102
		TI. MINVCI C. F AVGVRINI	
19.	134	Rom CR. 243/1	Nr. 8
20.	134	Rom CR. 243/1	Nr. 104
		P. CALP	
21.	133	Rom CR. 247/1	Nr. 71
		L. MINVCIV	
22.	133	Rom CR. 248/1	Nr. 158
		M. OPEIMI	
23.	131	Rom CR. 254/1	Nr. 151
		Q. METE	
24.	130	Rom CR. 256/1	Nr. 85
		M. VARGV	
25.	130	Rom CR. 257/1	Nr. 36
26.	130	Rom CR. 257/1	Nr. 39
		M. METELLVS Q. F	
27.	127	Rom CR. 263/1a	Nr. 94
		M. PORC LAECA	
28.	125	Rom CR. 270/1	Nr. 107
29.	125	Rom CR. 270/1	Nr. 133
		Q. FABI LABEO	
30.	124	Rom CR. 273/1	Nr. 15
31.	124	Rom CR. 273/1	Nr. 24
		C. CATO	
32.	123	Rom CR. 274/1	Nr. 3
		M. FAN C. F	
33.	123	Rom CR. 275/1	Nr. 9
34.	123	Rom CR. 275/1	Nr. 57
35.	123	Rom CR. 275/1	Nr. 137

			Nr. bei CALLEJO SERRANO
	v. Chr.		
		M. CARBO	
36.	122	Rom CR. 276/2	Nr. 113
37.	122	Rom CR. 276/2	Nr. 159
		C. PLVTI	
38.	121	Rom CR. 278/1	Nr. 148
		CARBO	
39.	121	Rom CR. 279/1	Nr. 19
40.	121	Rom CR. 279/1	Nr. 79
41.	121	Rom CR. 279/1	Nr. 127
		M. TVLLI	
42.	120	Rom CR. 280/1	Nr. 38
43.	120	Rom CR. 280/1	Nr. 41
44.	120	Rom CR. 280/1	Nr. 69
		M. FOVRI L. F. PHILI	
45.	119	Rom CR. 281/1	Nr. 29
46.	119	Rom CR. 281/1	Nr. 74
		L. LIC, CN. DOM u. a.	
47.	118	Narbo CR. 282/1–5	Nr. 2
48.	118	Narbo CR. 282/1–5	Nr. 124
		M. CALID, Q. MET, CN. FOVL	
49.	117 oder 116	Rom CR. 284/1b	Nr. 139
		CN. DOMI, Q.	
50.	116 oder 115	Rom CR. 285/1–2	Nr. 10
51.	116 oder 115	Rom CR. 285/1–2	Nr. 31
52.	116 oder 115	Rom CR. 285/1–2	Nr. 92
		M. CIPI M. F	
53.	115 oder 114	Rom CR. 289/1	Nr. 13
54.	115 oder 114	Rom CR. 289/1	Nr. 51
55.	115 oder 114	Rom CR. 289/1	Nr. 62
		C. FONT	
56.	114 oder 113	Rom CR. 290/1	Nr. 72
		MN. AEMILIO LEP	
57.	114 oder 113	Rom CR. 291/1	Nr. 17
		TI. Q	
58.	112 oder 111	Rom CR. 297/1a	Nr. 90



			Nr. bei CALLEJO SERRANO
	v. Chr.	AP. CL, T. MAL, Q. VR	
59.	111 oder 110	Rom CR. 299/1a-b	Nr. 21
60.	111 oder 110	Rom CR. 299/1a-b	Nr. 33
61.	111 oder 110	Rom CR. 299/1a-b	Nr. 138
62.	111 oder 110	Rom CR. 299/1a-b	Nr. 140
63.	111 oder 110	Rom CR. 299/1a-b	Nr. 153
		C. PVLCHER	
64.	110 oder 109	Rom CR. 300/1	Nr. 40
65.	110 oder 109	Rom CR. 300/1	Nr. 103
		L. FLAMINI CILO	
66.	109 oder 108	Rom CR. 302/1	Nr. 53
67.	109 oder 108	Rom CR. 302/1	Nr. 81
68.	109 oder 108	Rom CR. 302/1	Nr. 122
69.	109 oder 108	Rom CR. 302/1	Nr. 141
70.	109 oder 108	Rom CR. 302/1	Nr. 144
		MN. AQVIL	
71.	109 oder 108	Rom CR. 303/1	Nr. 149
		L. VALERI FLACCI	
72.	108 oder 107	Rom CR. 306/1	Nr. 73
		MN. FONTEI	
73.	108 oder 107	Rom CR. 307/1a-d	Nr. 18
74.	108 oder 107	Rom CR. 307/1a-d	Nr. 78
		M. HERENNI	
75.	108 oder 107	Rom CR. 308/1a-b	Nr. 26
76.	108 oder 107	Rom CR. 308/1a-b	Nr. 80
		L. MEMMI GAL	
77.	106	Rom CR. 313/1b	Nr. 91
		L. THORIVS BALBVS	
78.	105	Rom CR. 316/1	Nr. 23
79.	105	Rom CR. 316/1	Nr. 44
80.	105	Rom CR. 316/1	Nr. 60
81.	105	Rom CR. 316/1	Nr. 83
82.	105	Rom CR. 316/1	Nr. 152
83.	105	Rom CR. 316/1	Nr. 157
		L. SATVRN	
84.	104	Rom CR. 317/3a-b	Nr. 129

			Nr. bei CALEJO SERRANO
	v. Chr.	Q. THERM M. F	
85.	103	Rom CR. 319/1	Nr. 20
86.	103	Rom CR. 319/1	Nr. 27
87.	103	Rom CR. 319/1	Nr. 67
88.	103	Rom CR. 319/1	Nr. 88
		L. IVLI L. F CAESAR	
89.	103	Rom CR. 320/1	Nr. 135
		C. FABI C. F	
90.	102	Rom CR. 322/1a-b	Nr. 34
91.	102	Rom CR. 322/1a-b	Nr. 46
92.	102	Rom CR. 322/1a-b	Nr. 66
		L. IVLI	
93.	101	Rom CR. 323/1	Nr. 54
		M. LVCILI RVF	
94.	101	Rom CR. 324/1	Nr. 43
95.	101	Rom CR. 324/1	Nr. 70
96.	101	Rom CR. 324/1	Nr. 76
97.	101	Rom CR. 324/1	Nr. 83
98.	101	Rom CR. 324/1	Nr. 115
99.	101	Rom CR. 324/1	Nr. 125
		L. SENTI C. F	
100.	101	Rom CR. 325/1a-b	Nr. 77
101.	101	Rom CR. 325/1a-b	Nr. 96
		P. SERVILI M. F RVLLI	
102.	100	Rom CR. 328/1	Nr. 1
103.	100	Rom CR. 328/1	Nr. 65
104.	100	Rom CR. 328/1	Nr. 117
105.	100	Rom CR. 328/1	Nr. 136
		D. SILANVS L. F	
106.	91	Rom CR. 337/1a-3	Nr. 7
107.	91	Rom CR. 337/1a-3	Nr. 11
108.	91	Rom CR. 337/1a-3	Nr. 30
109.	91	Rom CR. 337/1a-3	Nr. 99
		L. PISO L. F. L. N FRVGI	
110.	90	Rom CR. 340/1	Nr. 48
111.	90	Rom CR. 340/1	Nr. 110
112.	90	Rom CR. 340/1	Nr. 112

			Nr. bei CALLEJO SERRANO
	v. Chr.		
		Q. TITI	
113.	90	Rom CR. 341/2	Nr. 106
		C. VIBIVS C. F PANSA	
114.	90	Rom CR. 342/1-6b	Nr. 4
115.	90	Rom CR. 342/1-6b	Nr. 42
116.	90	Rom CR. 342/1-6b	Nr. 45
117.	90	Rom CR. 342/1-6b	Nr. 56
118.	90	Rom CR. 342/1-6b	Nr. 105
119.	90	Rom CR. 342/1-6b	Nr. 116
120.	90	Rom CR. 342/1-6b	Nr. 160
		L. TITVRI L. F SABINVS	
121.	89	Rom CR. 344/1a-3	Nr. 55
122.	89	Rom CR. 344/1a-3	Nr. 58
123.	89	Rom CR. 344/1a-3	Nr. 86
124.	89	Rom CR. 344/1a-3	Nr. 87
125.	89	Rom CR. 344/1a-3	Nr. 95
126.	89	Rom CR. 344/1a-3	Nr. 109
127.	89	Rom CR. 344/1a-3	Nr. 130
		CN. LENTVL	
128.	88	Rom CR. 345/1	Nr. 101
129.	88	Rom CR. 345/1	Nr. 131
130.	88	Rom CR. 345/1	Nr. 154
131.	88	Rom CR. 345/1	Nr. 156
		C. CENSORIN	
132.	88	Rom CR. 346/2a-c	Nr. 52
		L. RVBRI DOSSENI	
133.	87	Rom CR. 348/1-3	Nr. 16
134.	87	Rom CR. 348/1-3	Nr. 68
135.	87	Rom CR. 348/1-3	Nr. 111
136.	87	Rom CR. 348/1-3	Nr. 118
137.	87	Rom CR. 348/1-3	Nr. 142
		L. C. MEMIES L. F GAL	
138.	87	Rom CR. 349/1	Nr. 108
		L. IVLI BVRSIO	
139.	85	Rom CR. 352/1a-c	Nr. 28
140.	85	Rom CR. 352/1a-c	Nr. 47
141.	85	Rom CR. 352/1a-c	Nr. 50

				Nr. bei
				CALLEJO
	v. Chr.			SERRANO
142.	85	Rom	CR. 352/1a-c	Nr. 89
143.	85	Rom	CR. 352/1a-c	Nr. 93
144.	85	Rom	CR. 352/1a-c	Nr. 98
145.	85	Rom	CR. 352/1a-c	Nr. 100
146.	85	Rom	CR. 352/1a-c	Nr. 126
147.	85	Rom	CR. 352/1a-c	Nr. 134
148.	85	Rom	CR. 352/1a-c	Nr. 143
		MN. FONTEI C. F		
149.	85	Rom	CR. 353/1a-2	Nr. 63
150.	85	Rom	CR. 353/1a-2	Nr. 82
151.	85	Rom	CR. 353/1a-2	Nr. 147
		C. LICINIUS L. F MACER		
152.	84	Rom	CR. 354/1	Nr. 128
153.	84	Rom	CR. 354/1	Nr. 132
		C. ANNIUS T. F T. N PRO. COS		
154.	82-81	Norditalien u. Spanien	CR. 366/1a-4	Nr. 6
155.	82-81	Norditalien u. Spanien	CR. 366/1a-4	Nr. 12
156.	82-81	Norditalien u. Spanien	CR. 366/1a-4	Nr. 14
157.	82-81	Norditalien u. Spanien	CR. 366/1a-4	Nr. 25
158.	82-81	Norditalien u. Spanien	CR. 366/1a-4	Nr. 150
		L. SVLLA IMPE, L. MANLI PRO Q		
159.	82	bewegliche Münzstätte des Sulla	CR. 367/3	Nr. 32

### Auswertung

Die vorstehenden Münzlisten in der Art von FMRD sind genau und vollständig. Sie könnten noch durch Anmerkungen über Erhaltungszustand, Durchmesser und Gewicht ergänzt werden. Sie sind aber besonders bei größeren Münzfunden zu lang für zusammenfassende Überblicke und Vergleiche mit Funden anderer Herkunft. Ausgehend von der Grundliste können für weitergehende Betrachtungen Angaben über die Münzmeister und Konkordanzten häufig unberücksichtigt bleiben. Die Listen reduzieren sich so auf die Anzahl Münzen pro Jahr. Die Fundmünzen verschiedener Münzmeister, die in einem bestimmten Prägejahr ausgegeben wurden, werden dabei addiert. So ergibt sich z. B. aus der Liste der Fundmünzen von Valdesalor aus den Nrn. 14, 15 und 16, die von 3 verschiedenen Münzmeistern geprägt wurden, die Anzahl 3 Fundmünzen aus dem Jahr 136 v. Chr. Ist dagegen für Fundmünzen ein bestimmtes Prägejahr nicht bekannt, sondern nur ein mehrere Jahre umfassender Zeitabschnitt, so wird die Zahl der betreffenden Münzen durch die Zahl der Jahre dieses Zeitabschnittes geteilt. Das Ergebnis ist ein Zahlenwert für die

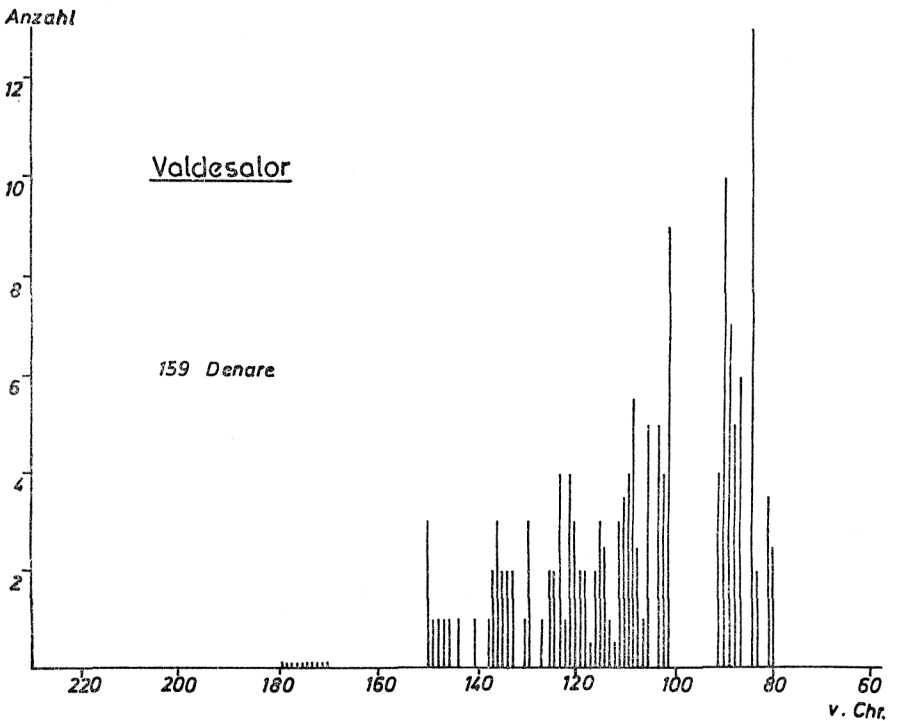
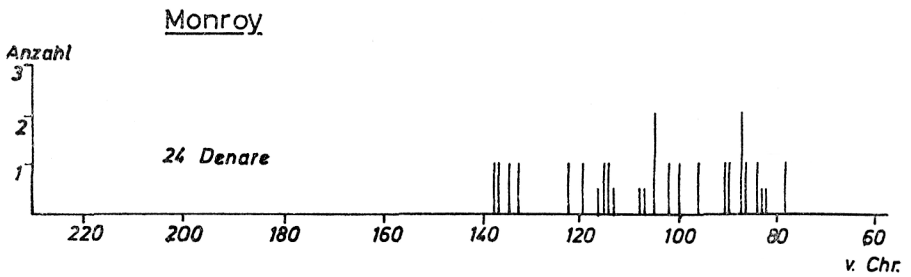
Wahrscheinlichkeit der aus dem Münzfund stammenden Münzen pro Einzeljahr des fraglichen Zeitabschnitts. Im Beispiel der Münzliste von Monroy stammt Nr. 23 aus den Jahren 83–82 v. Chr. Eine Münze dividiert durch 2 Jahre des Zeitabschnitts 83–82 ergibt 0,5 als Wahrscheinlichkeitswert für jedes Jahr. Die Münze ist entweder 83 oder 82 geprägt worden. Sie ist selbstverständlich nicht aus zwei Hälften zusammengesetzt. Die Wahrscheinlichkeit, ob sie nun 83 oder 82 hergestellt wurde, ist nach dem allgemeinen Sprachgebrauch 50:50. Dies wird exakt für 1 Münze mit 0,5 für 83 und 0,5 für 82 v. Chr. ausgedrückt. Bei 2 Münzen erhielte man für 2 Münzen geteilt durch 2 Jahre (83 u. 82 v. Chr.) = 1,0, d. h. in jedem Jahr könnte eine der zwei Münzen geprägt worden sein. Im Beispiel Valdesalor Nr. 1 ist 1 Denar im Zeitabschnitt 179–170 geprägt worden. Nach der Regel 1 Münze : 10 Jahre (179–170) = 0,1 ergibt sich als Prägewahrscheinlichkeit dieser Münze der Zahlenwert 0,1 für jedes einzelne Jahr im Abschnitt 179–170 v. Chr. Sind, wie oben dargestellt, in einem Jahr 3 Münzen eines Fundes geprägt worden, so ist nach der Rechnung 3 Münzen : 1 Jahr = 3 der erhaltene Zahlenwert 3 eine dreifache Sicherheit dafür, daß in dem betreffenden Jahr geprägte Münzen im Fund vorkommen.

*Jährliche Prägewahrscheinlichkeit von Fundmünzen*

v. Chr.	Monroy	Valdesalor	v. Chr.	Monroy	Valdesalor
179		0,1	139		
178		0,1	138		1
177		0,1	137	1	2
176		0,1	136	1	3
175		0,1	135		2
174		0,1	134	1	2
173		0,1	133		2
172		0,1	132	1	
171		0,1	131		1
170		0,1	130		3
150		3	129		
149		1	128		
148		1	127		1
147		1	126		
146		1	125		2
145			124		2
144		1	123		4
143			122	1	2
142			121		4
141		1	120		3
140			119	1	2

v. Chr.	Monroy	Valdesalor	v. Chr.	Monroy	Valdesalor
118		2	98		
117		0,5	97		
116	0,5	2	96	1?	
115	1	3	95		
114	1	2,5	94		
113	0,5	1	93		
112		0,5	92		
111		3	91	1	4
110		3,5	90	1	11
109		4	89		7
108	0,5	5,5	88	2	5
107	0,5	2,5	87	2	6
106		1	86		
105	2	6	85	1	13
104		1	84		2
103		5	83	0,5	
102	1	3	82	0,5	3,5
101		9	81		2,5
100	1	4	80		
99			79	1	

Nach dieser Methode errechnete Tabellen werden für die Schatzfunde von Monroy und Valdesalor demonstriert. Die Vorteile des hier entwickelten Verfahrens werden noch deutlicher in der graphischen Darstellung der Schatzfunde auf dem Gitternetz eines Millimeterpapiers. Der Maßstab ist dabei so zu wählen, daß auf der Horizontalen in Abständen von 1 mm die Jahre aufgetragen werden. In der Vertikalen wird die Prägewahrscheinlichkeit in Anzahl Münzen im geeigneten Maßstab, meist 1 cm für 1 Münze, festgehalten. Nachdem die Punkte an der richtigen Stelle im Koordinatensystem entsprechend der Anzahl Münzen pro Jahr markiert sind, werden von diesen Punkten Verbindungsstriche zur Horizontalen, also zur Jahresachse gezogen. Ein Schatzfund oder die zu einem Grabungshorizont gehörenden Einzelmünzen eines Fundorts lassen sich auf diese Weise sehr anschaulich und verzerrungsfrei optisch darstellen. Zeitabschnitte, aus denen Fundmünzen nicht vorhanden sind, sind ebenso klar ablesbar wie das Prägejahr der sogenannten Anfangs- oder Schlußmünzen. Beim Vergleich von Münzfunden, die in der Münzverteilung zeitlich parallel liegen, zeigen sich auf einen Blick gemeinsame Prägungsmaxima und -minima. In der zeitlichen Zuordnung von Münzfunden und mit ihnen gemeinsam auftretender archäologischer Funde ist nicht mehr allein die Schlußmünze eine Datierungshilfe. Das Fundmünzspektrum, optisch dargestellt wie Spektrallinien aus der Physik, gibt darüber hinaus gelegentlich Aufschluß über Münzen,



deren Fehlen im Münzfund noch im Bereich des Zufalls zu suchen ist. Derartige zufällige Lücken im Münzbestand lassen sich, gemessen an der Dichte des Münzspektrums an anderen Stellen, auch am Anfang oder Ende einer Münzreihe finden. So ist im Fund von Monroy wegen der vergleichsweise geringeren Münzzahl und den in der Graphik besonders deutlich hervortretenden zahlreichen Lücken im Zeitraum von 137 v. Chr. (Anfangsmünze) bis 79 v. Chr. (Schlußmünze) eine Lücke im 1. Jahrzehnt des 1. Jahrhunderts v. Chr. nicht auffällig. Diese Lücke tritt jedoch signifikant hervor in der Graphik des Fundes von Valdesalor, der zweifellos parallel zu dem von Monroy läuft. Die bekannte Regel, Münzreihen haben ihr Maximum

deutlich vor der Schlußmünze, ist am Spektrum von Valdesalor auf einen Blick ablesbar.

### *III. Nachwort*

Bei den vorliegenden Beiträgen handelt es sich um die Entwicklung methodischer Grundlagen für Untersuchungen zur antiken Numismatik der Iberischen Halbinsel. Sie wurden daher an Beispielen aus diesem Bereich demonstriert, sind aber auf Münzmaterial anderer Herkunft übertragbar. Die statistische Bearbeitung der Gewichte von Bronzemünzen ermöglichte die numismatische Datierung der Römerlager von Numantia.<sup>12</sup> Die geschichtliche Bedeutung der Münzfunde von Monroy und Valdesalor, die im Zusammenhang mit den Feldzügen des Q. Caecilius Metellus gegen Sertorius in den Jahren 79 und 78 v. Chr. zu sehen ist, wird in einer zur Veröffentlichung durch G. ULBERT und H. J. HILDEBRANDT vorbereiteten Studie über das römische Militärlager Castra Caecilia eingehend behandelt.

Die Ermutigung zur Vereinfachung statistischer Methodik bis an die Grenze des mathematisch Zulässigen zugunsten des Verständnisses und der Anwendung durch in diesen Dingen weniger Geübte verdanke ich B. OVERBECK, München. Die vorstehende Darstellungsmethode für antike Münzreihen wurde von mir 1976 als Teilnehmer einer von G. ULBERT und B. OVERBECK durchgeführten Übung in der Römischen Provinzialarchäologie am Institut für Vor- und Frühgeschichte der Universität München an Fundmünzen spätrömischer Höhensiedlungen in Raetien entwickelt. Sie hat mehrfach Anwendung gefunden.

---

<sup>12</sup> H. J. HILDEBRANDT, zur Publikation vorgesehen in MDAI(M) 1979.



