

Konrad Peters, Münster

Römische Vermessungsgeräte im Museum zu Budapest – Ein Versuch ihrer Identifizierung und Zuordnung –

1 EINLEITUNG

Vermessungsgeräte wurden im Altertum von Landmessern, Baumeistern, Architekten und Handwerkern zum Messen, Abstecken, Zeichnen und Anreißen benutzt [1]. Sie sind aus zeitgenössischen Schriften, durch Darstellungen auf Bildern und Denkmälern sowie aus archäologischen Funden überliefert. Da letztere nur aus Teil- oder Bruchstücken bestehen, ist ihre Identifizierung und Rekonstruktion oft nur schwer möglich. Auch die Zuordnung ist nicht immer einwandfrei durchzuführen, da die oben genannten Berufe häufig gleichartige Geräte benutzten.

Ein Beispiel hierfür bilden einige bei Ausgrabungen in Aquincum (Budapest) entdeckte römische Vermessungsgeräte, die bisher nicht richtig identifiziert und zugeordnet werden konnten. Den Anlaß, diese Geräte genauer zu untersuchen, gab die Ausstellung ‚Das römische Budapest‘, die von Oktober 1986 bis Januar 1987 in Münster zu besichtigen war. Aquincum war während der römischen Kaiserzeit eine der bedeutendsten Städte des Weltreiches und zugleich Metropole der Provinz Panonien.

2 DIE FUNDE AUS AQUINCUM

In dem Buch ‚Das römische Budapest‘ sind auf Tafel 22 drei gut erhaltene römische Vermessungsgeräte abgebildet [2]. Die Beschriftung bezeichnet sie als „Teile eines bronzenen Vermessungsgerätes (Groma), bestehend aus Senklot, Winkelmaß und Zirkel, aus Aquincum 3. Jh. n. Chr.“. Die Identifizierung der Geräte als Teile einer Groma ist falsch, wie ein Vergleich mit den bisher als Groma nachgewiesenen Geräten eindeutig zeigt. Allenfalls das Lot könnte Bestandteil einer Groma sein. Diese hat jedoch vier Lote, davon jeweils zwei gleichförmige. Einen Stativkopf, der mit den drei Geräten im Museum zu Budapest ausgestellt ist, zeigt Tafel 22 nicht (Bild 1). Mit Hilfe des Stativkopfes rekonstruierte Szilágyi ein Gerät, das er als Meßtisch bezeichnet, praktisch aber eine nicht funktionsfähige Groma darstellt [3]. Diese Rekonstruktion ist wahrscheinlich die Ursache dafür, daß man in den drei Geräten Bestandteile einer Groma sah. Nachfolgend werden die Funde von Aquincum einzeln aufgezeigt und analysiert.

2.1 Das Lot

Am Anfang der Geschichte der Vermessungsgeräte steht das Lot. Es ist vom alten Ägypten über alle Zeitepochen hinweg nachgewiesen. Zahlreiche Funde und Darstellungen zeigen unterschiedliche Formen der Lote. Das Lot aus Aquincum ist einwandfrei zu erkennen. Es ist das Modell, das im Altertum am häufigsten benutzt wurde. Es hat einen oberen Durchmesser von 5,5 cm und eine Höhe von 6,5 cm. Bild 1 zeigt, daß es gut erhalten ist und eine ästhetische Form aufweist. Lote wurden in römischer Zeit zum Feststellen der Senkrechten bei Baukörpern, als Bauteil der Setzwaage, zum Abloten bei der Staffelmessung und als Visiervorrichtung einer Groma (4 Lote) eingesetzt. Ein Bauwerk oder Denkmal muß im ‚Lot und in der Waage‘ stehen. Hierzu benutzten die Baumeister und Handwerker ein hängendes Lot und eine Setzwaage aus Holz, bei der die Waagrechte durch Einspielen des Lotes auf eine Meßmarke hergestellt wurde [4]. Die auf Grabsteinen und Wandgemälden dargestellten Lote (Bild 2) zeigen vielfach die Form des Lotes aus Aquincum. Im Zusammenhang mit dem Winkelmaß gesehen, könnte es das Lot eines Bauhandwerkers darstellen.

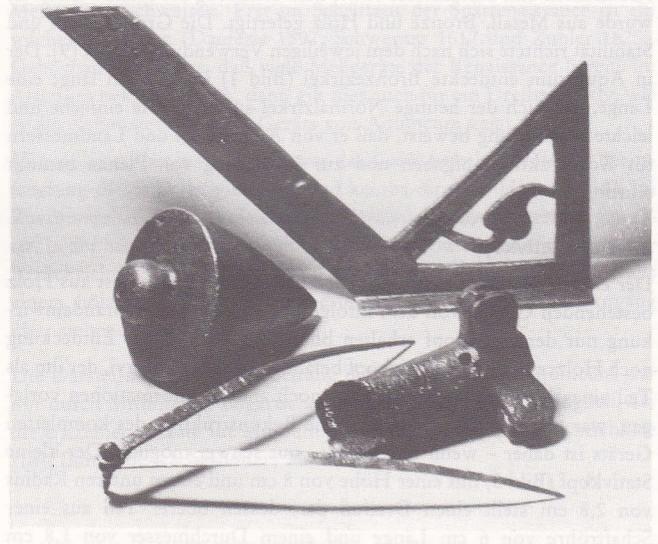


Bild 1
Winkelmaß, Lot, Zirkel und Stativkopf (Museum Budapest)

2.2 Das Winkelmaß

Der Begriff ‚Winkelmaß‘ gilt nur für Geräte, die zum Zeichnen, Prüfen und Anreißen von Winkeln benutzt wurden [5]. Schon vor 4000 Jahren sind sie in Ägypten auf Wandgemälden und als Hieroglyphe dargestellt worden [6]. Das Winkelmaß aus Aquincum (Bild 1 oben) ist eindeutig das Werkzeug eines Handwerkers zum Anreißen eines halben und vollen Rechtwinkels. Es ist aus Bronze gefertigt und unten mit einer Anlegeschiene versehen, die eine beidseitige Verwendung gestattet. Die Katheten sind 9 cm lang. Der Schenkel zum Anreiß des halben Rechtwinkels weist eine Länge von 15 cm auf. Ein in England und in den Niederlanden entdecktes römisches Winkelmaß entspricht dem Gerät aus Aquincum und stützt dessen Zuordnung [7]. Das auf dem Grabstein (Bild 2) eingemeißelte Winkelmaß diente nur zum Anreiß eines Rechtwinkels. Die Anlegeschiene ist deutlich zu erkennen. Im Gegensatz hierzu zeigen Winkelmaße auf den Grabdenkmälern von Architekten keine Anlegeschiene [8]. Diese war für deren Zeichenarbeiten nicht notwendig.

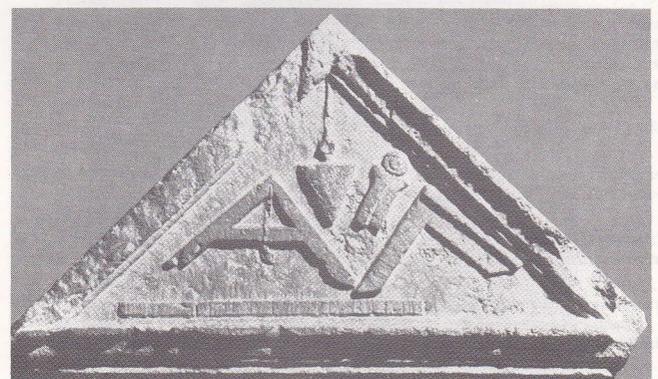


Bild 2
Grabsteingiebel mit Lot, Setzwaage, Winkelmaß und Maßstab
(Kapitolinisches Museum Rom)

2.3 Der Zirkel

Ebenso wie Lot und Winkelmaß fand auch der Zirkel im Altertum vielfache Verwendung, wie zahlreiche Funde und Darstellungen belegen. Neben dem Normalzirkel kannten die Römer bereits den Hackenzirkel für die Innen- und den Hohlzirkel für die Außenmessung an Werkstücken sowie den Proportionalzirkel für die Teilung von Strecken in gegebenen Verhältnissen. Der Normalzirkel diente als Konstruktionshilfe für den Geometrieunterricht, gehörte zur Ausstattung der Architekten und Landmesser sowie zum Reißzeug der Handwerker. Er wurde aus Metall, Bronze und Holz gefertigt. Die Größe, Form und Stabilität richtete sich nach dem jeweiligen Verwendungszweck [9]. Der in Aquincum entdeckte Bronzestück (Bild 1) ist 13,7 cm lang; eine Länge, die auch der heutige Normalzirkel aufweist. Die einfache und leichte Ausführung beweist, daß er von Architekten und Landmessern für Konstruktionsaufgaben und zur Kartierung von Plänen benutzt wurde.

2.4 Der Stativkopf

Der eiserne Stativkopf ist wahrscheinlich Bauteil eines sonst aus Holz bestehenden Geräts, von dem infolge Verwitterung oder Brandeinwirkung nur der Stativkopf erhalten blieb. Ob sich bei der Entdeckung noch Holzreste in dem Stativkopf befanden oder ob Szilágyi, der ihn als Teil eines Meßgeräts identifizierte, noch andere Informationen vorlagen, war bisher nicht zu klären. Eine Rekonstruktion des kompletten Geräts ist daher – wenn überhaupt – nur schwer möglich. Der kleine Stativkopf (Bild 3) mit einer Höhe von 8 cm und einem unteren Radius von 2,8 cm stellt einen Dreifuß dar, dessen oberer Teil aus einer Schafröhre von 6 cm Länge und einem Durchmesser von 1,8 cm besteht. Die drei Füße enthalten einen Bolzen und sind so konstruiert, daß sie ein um den Bolzen drehbares Stativbein halten können. Die Schafröhre bildet die Halterung für ein Stützstativ aus Holz, auf dessen Spitze ein Visiergerät drehbar aufsaß. Das seitlich in der Schafröhre vorhandene Loch diente wahrscheinlich dazu, das Stützstativ mit einem Nagel in der Schafröhre zu befestigen. Zu einem Dreibeinstativ gehört ein Lot, um das Gerät mittig über den Meßpunkt aufzustellen. Eine

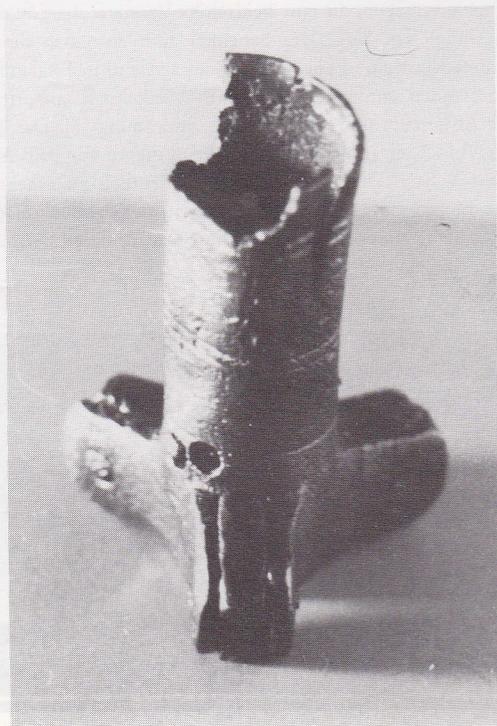


Bild 3

Stativkopf, bestehend aus Dreifuß und Schafröhre (Museum Budapest)

unter dem Dreifuß angebrachte Platte mit Schraube könnte die Aufhängvorrichtung für ein Lot darstellen (Bild 4).

3 REKONSTRUKTIONSVERSUCHE DES MESSGERÄTS MIT HILFE DES STATIVKOPFES

Die als Meßtisch bezeichnete Rekonstruktion (Bild 5) von Szilágyi zeigt ein Winkelkreuz, das Teil eines schlechten, wenn nicht sogar funktionsunfähigen Meßgeräts sein könnte. Der Holzrahmen als Träger der aus



Bild 4

Stativkopf von unten mit Schraube und Platte

Loten bestehenden Visiervorrichtung ist überflüssig. Das lange Stützstativ behindert den Visiervorgang, da der Beobachter erst unter dem Stativkopf über die Lotfäden fluchten kann. Da in Aquincum nur der Stativkopf gefunden wurde, war Szilágyi für die Rekonstruktion des Winkelkreuzes auf vergleichbare Funde angewiesen. Einen solchen stellt das 1884 in Pfünz entdeckte römische Meßgerät dar, das aus einem eisernen Stützstativ mit Winkelkreuz besteht. Vergleicht man einige Rekonstruktionsversuche dieses Geräts mit der Darstellung von Szilágyi, dann wird deutlich, daß ihm das Gerät aus Pfünz als Vorbild diente [10].

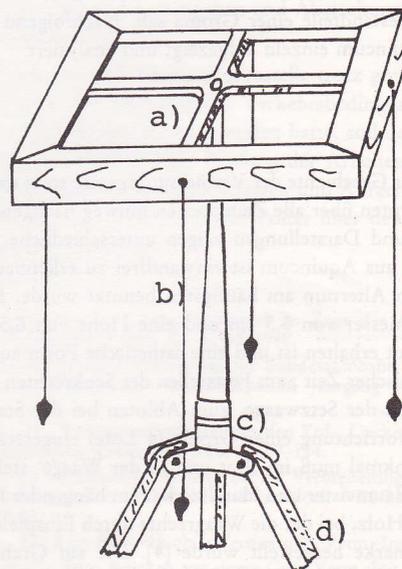


Bild 5

Rekonstruktion des Geräts nach Szilágyi:

a) Winkelkreuz mit Holzrahmen b) Stützstativ, c) Stativkopf d) Stativbein

Das Dreibeinstativ des Geräts aus Aquincum zeigt eine gute Rekonstruktion durch Szilágyi, wie ein von mir hergestellter Nachbau belegt. Das Stativ wird für den Transport zusammengeklappt. Unter diesem Aspekt wurde für das Stativbein maximal eine Breite von 4 cm und eine Stärke von 1,5 cm ermittelt. Es ist um einen Bolzen drehbar im Fuß des Stativkopfes befestigt. Hierzu dienen zwei 1,8 cm lange, aus dem Stativbein gefräste Stützen. Zwei in das Stativbein vernutete Eisenteile würden eine stabilere Konstruktion ergeben. Dagegen spricht, daß die Füße des Stativkopfes keine Reste von Eisenteilen enthalten. Die Schaftröhre des Stativkopfes dient zum Aufsetzen des Visiergeräts, für das der Fund aus Aquincum keinerlei Hinweise gibt. Es könnte, im Zusammenhang mit sonstigen aus dem Altertum überlieferten Geräten zur Rechtwinkelabsteckung gesehen, ein Winkelkreuz mit stehenden Dioptern darstellen, das auf einem Stützstativ drehbar aufsaß (Bild 6). Für diese Ausführung ist der Stativkopf mit seiner langen Schaftröhre besonders gut geeignet. (Vgl. hierzu ‚Groma oder Winkelkreuz?‘ [10]. Das darin untersuchte Meßgerät aus Pfünz hat ebenfalls ein Stützstativ. Es ist jedoch nicht aus Holz, sondern aus Eisen.)

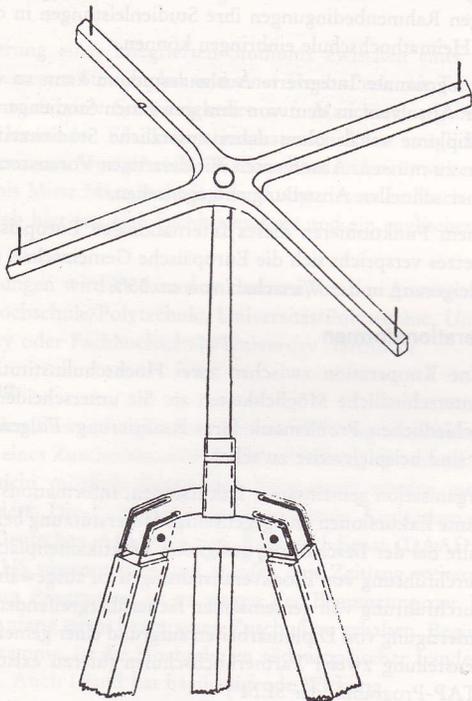


Bild 6
Rekonstruktion des Geräts als Winkelkreuz mit Dreibein- und Stützstativ

Groma- und Dreibeinstativ zeigen eine Konstruktion, die geeignet ist, das Gerät über einem Meßpunkt zu zentrieren [11], [12]. Dieser Vorgang wurde von den römischen Landmessern bei der Limitation für die Absteckung des Achsenkreuzes ausgeübt. Die leichte Bauausführung des Meßgeräts aus Aquincum deutet darauf hin, daß es einem Zivillandmesser zuzuordnen ist [13].

4 ZUSAMMENFASSUNG

Dargestellt wurden die im Museum zu Budapest gezeigten Vermessungsgeräte. Es bleibt offen, ob sich dort noch ergänzende Funde, z. B. Lote, befinden. Auf eine Anfrage zu Details der ausgestellten Geräte sowie dem Vorhandensein weiterer Funde erhielt ich keine Antwort. Sie hätte die Untersuchung der Geräte erleichtert und gegebenenfalls Aussagen darüber gestützt. Dies gilt besonders für den Stativkopf. Trotzdem konnten Lot, Winkelmaß und Zirkel als solche identifiziert

und durch vergleichbare Funde aus dem Altertum der entsprechenden Berufsgruppe zugeordnet werden.

Für die Rekonstruktion des Meßgeräts standen nur Maße und Abbildungen des Stativkopfes zur Verfügung. Seine kleine Größe schien zunächst nicht geeignet – besonders wenn man ihn mit der eines heutigen Geräts vergleicht –, drei Stativbeine zu halten. Der Nachbau zeigte jedoch, daß es ein funktionsfähiges Dreibeinstativ für ein leichtes Visiergerät darstellt. Bisher konnte die Forschung für das Altertum nur einen Dreifuß, aber noch kein hohes Dreibeinstativ als Träger eines Meßgeräts nachweisen. Erst im Schriftgut der Spätrenaissance ist ein solches zu finden (Danferie 1597, Schwenter 1617 und Zubler 1625). Geht man davon aus, daß viele Meßgeräte der Renaissance bereits im Altertum bekannt waren, dann gilt dies auch für ein Dreibeinstativ, wie es die Rekonstruktion des Geräts von Aquincum zeigt.

Mit welcher Visiervorrichtung war das Gerät versehen? Für die Beantwortung dieser Frage gibt der Fund keinen direkten Hinweis [14]. Im Zusammenhang mit vergleichbaren Geräten aus dem Altertum gewertet, in der historischen Entwicklung der Meßgeräte gesehen sowie unter Berücksichtigung von Größe und Gewicht des Stativs könnte sie aus einem hölzernen Winkelkreuz bestehen, bei dem der Visiervorgang über stehende Diopter erfolgt [15].

Die Darstellung und Untersuchung der Meßgeräte aus Aquincum war mir durch Mithilfe des ungarischen Kollegen Géza Vagács möglich, der die einzelnen Geräte im Museum fotografierte, vermaß und zeichnete [16]. Ihm habe ich besonders zu danken.

LITERATUR UND ANMERKUNGEN

- [1] Der Begriff ‚Vermessungsgeräte‘ verführte die Forschung oft dazu, diese Geräte pauschal dem Beruf des Landmessers zuzuordnen. Die Absteckung von Großbauten des Altertums erfolgte nicht, wie vielfach angenommen wird, von Landmessern, sondern durch ihre Baumeister und Architekten.
- [2] Polenz, H. (Hrsg.): Das römische Budapest. Lengerich 1986.
- [3] Szilágyi, J.: Aquincum. Budapest/Berlin 1956.
- [4] Peters, K.: Nivelliergeräte des Altertums. Verm.-Ing. 3/1987.
- [5] Das Wort ‚Winkelmaß‘ hat im überlieferten Schriftgut der Antike eine vielfache Bedeutung. Nach Theodoros von Samos und Vitruv ist es ein Gerät zur Absteckung von Rechtwinkeln.
- [6] Wreszinski, W.: Atlas zur altägyptischen Kulturgeschichte. Leipzig 1923. Tafeln 310, 314 und 315.
- [7] Britannia. 10. 1979. S. 351.
- [8] vgl. [4], Bild 4.
- [9] Haselberger, L.: Antike Planzeichnungen am Apollontempel von Didyma. Spektrum der Wissenschaft 4/1985. Die Zeichnungen zeigen Kreisstrukturen mit einem Radius von 90 cm. Für ihre Durchführung ist eine Zirkellänge von etwa 80 cm erforderlich.
- [10] Röttel, K.: Römische Vermessungskunst. Ihre Instrumente und Verfahren. Kultur und Technik. 5/1981. Peters, K.: Groma oder Winkelkreuz? Das römische Meßgerät aus Pfünz in der Analyse und im Experiment. Verm.-Ing. 2/1989.
- [11] Blume, F./Lachmann K./Rudorff, A.: Die Schriften der römischen Feldmesser. Berlin 1848–1852. Hierin widmet Balbus seine Schrift dem Celsius, weil er die Groma verbessert hat, indem er vielleicht das Stativ mit dem seitlichen Träger, wie es die Pompeji-Groma aufweist, durch ein Dreibeinstativ ersetzte.
- [12] Für die Aufnahme von Punkten auf eine Messungslinie ist eine Groma oder ein Winkelkreuz auf einem Dreibeinstativ wenig geeignet. Das Gerät hierzu ist ein Winkelkreuz mit stehenden Dioptern, das mittig auf einem Stockstativ steht und dadurch ein gutes und schnelles Einfluchten auf eine Messungslinie gestattet.
- [13] Nach [3] bezeugen drei Steindenkmäler aus Aquincum den Beruf des Landmessers.
- [14] Neben dem Winkelkreuz gab es im Altertum auch das Quadrat, den quadratischen Rahmen, den Vollkreis und den Kreisring als Träger einer Visiervorrichtung aus stehenden Dioptern.
- [15] Abeck, W.: Mittelitalien vor den Zeiten der römischen Herrschaft. Stuttgart/Tübingen 1843. Hier wird auf Seite 207 erstmals ein Winkelkreuz mit stehenden Dioptern beschrieben.
- [16] Die von Vagács im Maßstab 1 : 1 gefertigten Zeichnungen und Schnitte der Meßgeräte bildeten neben den Fotos die Grundlage für meine Rekonstruktionsversuche und Analysen. Ihre Darstellung hätte den Umfang dieser Arbeit zu sehr erweitert.

Anschrift des Verfassers

Dipl.-Ing. Konrad Peters, Wiegandweg 63, 4400 Münster.