



<https://publications.dainst.org>

iDAI.publications

DIGITALE PUBLIKATIONEN DES  
DEUTSCHEN ARCHÄOLOGISCHEN INSTITUTS

Das ist eine digitale Ausgabe von / This is a digital edition of

Goette, Hans Rupprecht – Nagy, Árpád M. – Tóth, Noémi – Decrouez, Danielle –  
Ramseyer, Karl – May, Zoltán – Attanasio, Donato

## Archäometrische und archäologische Studien an antiken Skulpturen im Museum der Bildenden Künste, Budapest

aus / from

**Archäologischer Anzeiger, 2022/1**

DOI: <https://doi.org/10.34780/3q42-2s32>

**Herausgebende Institution / Publisher:**

Deutsches Archäologisches Institut

**Copyright (Digital Edition) © 2022 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: <https://www.dainst.org>

**Nutzungsbedingungen:** Mit dem Herunterladen erkennen Sie die Nutzungsbedingungen (<https://publications.dainst.org/terms-of-use>) von iDAI.publications an. Sofern in dem Dokument nichts anderes ausdrücklich vermerkt ist, gelten folgende Nutzungsbedingungen: 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)). Etwaige davon abweichende Lizenzbedingungen sind im Abbildungsnachweis vermerkt.

**Terms of use:** By downloading you accept the terms of use (<https://publications.dainst.org/terms-of-use>) of iDAI.publications. Unless otherwise stated in the document, the following terms of use are applicable: 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)). Any deviating terms of use are indicated in the credits.

---

## IMPRESSUM

### Archäologischer Anzeiger

erscheint seit 1889/*published since 1889*

AA 2022/1 • 394 Seiten/*pages* mit 370 Abbildungen/*illustrations*

### Herausgeber/*Editors*

Friederike Fless • Philipp von Rummel  
Deutsches Archäologisches Institut  
Zentrale  
Podbielskiallee 69–71  
14195 Berlin  
Deutschland  
www.dainst.org

### Mitherausgeber/*Co-Editors*

Die Direktoren und Direktorinnen der Abteilungen und Kommissionen des Deutschen Archäologischen Instituts/  
*The Directors of the departments and commissions:*

Ortwin Dally, Rom • Katja Sporn, Athen • Stephan Seidlmayer, Kairo • Felix Pirson, Istanbul • Dirce Marzoli, Madrid  
• Margarete van Ess, Berlin • Svend Hansen, Berlin • Eszter Bánffy, Frankfurt a. M. • Christof Schuler, München •  
Jörg Linstädter, Bonn

### Wissenschaftlicher Beirat/*Advisory Board*

Norbert Benecke, Berlin • Orhan Bingöl, Ankara • Serra Durugönül, Mersin • Jörg W. Klinger, Berlin •  
Sabine Ladstätter, Wien • Franziska Lang, Darmstadt • Massimo Osanna, Matera • Corinna Rohn, Wiesbaden  
• Brian Rose, Philadelphia • Alan Shapiro, Baltimore

### Peer Review

Alle für den Archäologischen Anzeiger eingereichten Beiträge werden einem doppelblinden Peer-Review-Verfahren durch internationale Fachgutachterinnen und -gutachter unterzogen./*All articles submitted to the Archäologischer Anzeiger are reviewed by international experts in a double-blind peer review process.*

### Redaktion und Layout/*Editing and Typesetting*

Gesamtverantwortliche Redaktion/*Publishing editor:*  
Deutsches Archäologisches Institut, Redaktion an der Zentrale in Berlin (<https://www.dainst.org/standort/zentrale/redaktion>)  
Kontakt für Manuskripteinreichung/*Contact for article submissions:* [redaktion.zentrale@dainst.de](mailto:redaktion.zentrale@dainst.de)  
Redaktion/*Editing:* Dorothee Fillies, Berlin  
Satz/*Typesetting:* le-tex publishing services GmbH, Leipzig  
Corporate Design, Layoutgestaltung/*Layout design:* LMK Büro für Kommunikationsdesign, Berlin

Umschlagfoto/*Cover illustration:* Tensa-Relief des ›Medinaceli‹-Zyklus (Inv. 2000.24.A), Museum der Bildenden Künste, Budapest (Foto: Hans Rupprecht Goette)

### Druckausgabe/*Printed edition*

© 2022 Deutsches Archäologisches Institut  
Druck und Vertrieb/*Printing and Distribution:* Dr. Ludwig Reichert Verlag Wiesbaden ([www.reichert-verlag.de](http://www.reichert-verlag.de))

P-ISSN: 0003-8105 – ISBN: 978-3-7520-0687-2

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Eine Nutzung ohne Zustimmung des Deutschen Archäologischen Instituts und/oder der jeweiligen Rechteinhaber ist nur innerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes zulässig. Etwaige abweichende Nutzungsmöglichkeiten für Text und Abbildungen sind gesondert im Band vermerkt. / *This work, including all of its parts, is protected by copyright. Any use beyond the limits of copyright law is only allowed with the permission of the German Archaeological Institute and/or the respective copyright holders. Any deviating terms of use for text and images are indicated in the credits.*

Druck und Bindung in Deutschland/*Printed and Bound in Germany*

### Digitale Ausgabe/*Digital edition*

© 2022 Deutsches Archäologisches Institut  
Webdesign/*Webdesign:* LMK Büro für Kommunikationsdesign, Berlin  
XML-Export, Konvertierung/*XML-Export, Conversion:* digital publishing competence, München  
Programmierung Viewer-Ausgabe/*Programming Viewer:* LEAN BAKERY, München

E-ISSN: 2510-4713 – DOI: <https://doi.org/10.34780/a7k4-1atc>

Zu den Nutzungsbedingungen siehe/*For the terms of use see* <https://publications.dainst.org/journals>



**ABSTRACT**

**Archaeometrical and Archaeological Research on Ancient Sculptures in the Museum of Fine Arts, Budapest**

Hans Rupprecht Goette – Árpád Miklós Nagy – Noémi Tóth – Danielle Decrouez – Karl Ramseyer – Zoltán May – Donato Attanasio

This article announces the long-term archaeometric research on the ancient marble sculptures in the Collection of Classical Antiquities of the Museum of Fine Arts in Budapest, conducted in relation to new archaeological research on those Greek and Roman works of art. The cooperation of these two disciplines applied to ancient sculptures by discussing and re-examining the methods and arguments resulted in new findings. Consideration of archaeometric information in archaeological research may support art-historical classification on the one hand; on the other it often raises new questions leading to innovative interpretations or unexpected and in some cases even currently unsolvable problems, thus stimulating scientific debate. Several sections of this article discussing characteristic examples try to show the potential and difficulties of combined archaeological and archaeometrical research related to ancient sculptures in the Budapest collection.

**KEYWORDS**

ancient sculpture, marble analysis, Museum of Fine Arts (Budapest), collection history, archaeometry

# Archäometrische und archäologische Studien an antiken Skulpturen im Museum der Bildenden Künste, Budapest

## Einleitung

<sup>1</sup> Dank eines großzügigen Angebotes aus den 1990er Jahren von D. Decrouez begannen in der Antikensammlung des Museums der Bildenden Künste, Budapest, umfassende Marmoranalysen, die zum Ziel hatten, die Herkunft des Materials aller Marmorskulpturen in Laboren in Genf und Bern zu ermitteln. Dies schien um so lohnender, weil die betreffenden Objekte in aller Regel ohne die Kenntnis über ihren Fundkontext aus alten Privatsammlungen in das Museum kamen; durch die naturwissenschaftlichen Analysen lassen sich zusätzlich zu den archäologischen Indizien Informationen über die Herkunft des Materials und damit eventuell zu Werkstattzusammenhängen ermitteln, um somit ein ursprüngliches Umfeld zu rekonstruieren<sup>1</sup>.

<sup>2</sup> Das Projekt wurde aus verschiedenen Gründen erst 2020 publiziert<sup>2</sup>. Diese lange Projektzeit hatte durchaus Vorteile: Verfeinerte Spezialuntersuchungen von Marmoren in jenen Jahren, die durch verschiedene Labore vorgenommen wurden, und archäologische Kenntnisse antiker Steinbrüche wurden maßgeblich erweitert<sup>3</sup>. Natürlich rechnen wir damit, daß durch neue Forschungen – etwa durch die Entdeckung bislang unbekannter antiker Steinbrüche und durch die Erweiterung von Datenbanken – auch die hier vorgelegten Untersuchungen in Zukunft neu bewertet werden müssen, zumal sich ja durch neue archäologische Erkenntnisse auch jene Betrachtungen verändern.

<sup>3</sup> Von den 329 antiken und antikisierenden Steindenkmälern in der Antikensammlung des Museums der Bildenden Künste<sup>4</sup> wurde fast jedes Marmorstück analysiert; nur wenige Objekte konnten aufgrund restauratorischer Bedenken nicht beprobt werden. Bei Ergebnissen, die anhand weiterer Kriterien Zweifel am ersten, bisweilen

---

<sup>1</sup> Die Publikation der Marmoranalyse-Ergebnisse wurde gefördert durch ein Forschungsstipendium des Deutschen Archäologischen Institutes, Zentrale, das in schwieriger Zeit des ausgehenden Jahres 2020 den Abschluß dieses Projektes ermöglichte. Dafür gebührt dem DAI unser herzlicher Dank.

<sup>2</sup> [http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/search?search\\_mode=detailed&material=9740](http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/search?search_mode=detailed&material=9740) (19.12.2021). – Es handelt sich hier um die zweite umfassende derartige Analyse von Steindenkmälern einer großen Antikensammlung, nachdem diejenige in Genf zuvor durchgeführt und publiziert wurde: Chamay et al. 2005a und Chamay et al. 2005b; Chamay et al. 2015.

<sup>3</sup> Zuletzt mit ausführlicher Bibliographie und Diskussion Attanasio et al. 2019; Attanasio et al. 2021.

<sup>4</sup> H. R. Goette und Á. M. Nagy wollen den Katalog von Antal Hekler (Hekler 1929) erneuern.



Abb. 1: Museum der Bildenden Künste in Budapest, Eingangsfrent

1

aus dem Beginn des Projektzeitraums stammenden Resultat hervorriefen, haben wir die Analysen wiederholt, also mehrmals überprüft. Zusätzlich wurden im Jahr 2020 durch Zoltán May (Budapest) noch an einigen Marmorwerken XRF-Analysen durchgeführt.

<sup>4</sup> Die Probenentnahmen wurden von József Varga mit Unterstützung durch Eszter Varga, Nóra Böhler und Ágnes Litkei vorgenommen. Alle Ergebnisse sind dokumentiert in der Datenbank »Hyperión« als Anhang zu jedem Steindenkmal<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Die im folgenden vorgetragenen kurzen Überlegungen, die aus intensiven Diskussionen aller Beteiligten<sup>6</sup> entstanden und durch diesen Gedankenaustausch geschärft wurden, versuchen, beide Teilforschungen zusammenzuführen.

H. R. G. – Á. M. N.

## Zur Sammlungsgeschichte antiker Skulpturen im Museum der Bildenden Künste, Budapest

<sup>6</sup> Als das Museum am 1. Dezember 1906 von Kaiser und König Franz Joseph eingeweiht wurde (Abb. 1), gab es in ihm noch keine antiken Originale<sup>7</sup>. Die griechisch-römische Skulptur wurde zu jenem Zeitpunkt ausschließlich durch eine bedeutende, von Ferenc Pulszky zusammengestellte Abgußsammlung vertreten<sup>8</sup>. Erst 1908 wurden vom Museum Antiken systematisch erworben, und zwar 135 Objekte aus der Sammlung von Paul Arndt<sup>9</sup> (München). In den darauf folgenden Jahren kamen immer einmal wieder einzelne Stücke hinzu, um die antike Skulpturensammlung zu bereichern, so

<sup>5</sup> <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en> (19.12.2021), zusammengestellt und bis Ende 2020 betreut von N. Tóth.

<sup>6</sup> Außer den genannten Autoren ist für Hinweise und Diskussionsbereitschaft Walter Prochaska (Leoben – Wien) zu danken.

<sup>7</sup> Zusammenfassend zur Geschichte der Antikensammlung Nagy 2013.

<sup>8</sup> Über die Geschichte der Abgußsammlung und zu Ferenc Pulszky, dem Gründer der ungarischen klassischen Archäologie: Szentesi 2006 und Nagy 2013, 26–30. Zum heutigen Zustand und zu der neuen ständigen Ausstellung in Komárom s. Szócs 2021.

<sup>9</sup> Lullies 1988, 158 f.

z. B. eine Statue der Isis Pelagia<sup>10</sup> oder ein Euripides-Portrait<sup>11</sup> (1910), der Satyr aus dem Palais du Miroir in Vienne<sup>12</sup> (1911), die klassische Mantelstatue aus der Nekropole des attischen Velanideza<sup>13</sup> (1914) und – erst 1928 – das dreifigurige attische Grabrelief<sup>14</sup>. Die antiken Stücke gehörten zur Sammlung Europäischer Skulptur des Museums, die alle kunstgeschichtlichen Epochen umfassen sollte. Die Gründung der eigentlichen Antikensammlung fand erst nach dem Zweiten Weltkrieg statt, als die in ungarischen regionalen Museen zerstreuten antiken Objekte<sup>15</sup> durch die Kerényi-Schüler Aladár Dobrovits und János György Szilágyi, beide große Altertumswissenschaftler, hier versammelt wurden<sup>16</sup>. Neuerwerbungen für eine planvolle Erweiterung des Bestandes waren erst wieder nach der politischen Wende von 1989 möglich; sie brachten einige bedeutende Stücke in das Museum, die zwar über den Kunsthandel ins Museum kamen, für die aber die Provenienz aus alten Sammlungen gesichert ist. Beispiele dafür sind eine Platte der Medinaceli-Reliefs<sup>17</sup> oder ein palmyrenisches Grabrelief<sup>18</sup>.

Á. M. N.

## Technische Einleitung. Die angewandten Methoden der Steinanalyse

7 Antike griechische und römische Marmorgebäude und Marmorobjekte sind über den gesamten Mittelmeerraum bis in die nördlichen Provinzen des römischen Reiches weit verbreitet. Zwar sind bisweilen einige Architekten und Bildhauer bekannt wie auch die Bauperiode oder die Datierung der Marmorobjekte ermittelt, aber es gibt meist keine Informationen über den geografischen Ursprungsort des jeweils verwendeten Marmors.

8 Antworten auf die Frage nach der Herkunft von Marmor können sehr vielfältigen und unterschiedlichen Zwecken dienen. Zusätzliche kunsthistorische Kriterien (Stil, Technik) erlauben dabei, die Marmorartefakte als Originale, Kopien oder nachantike Werke zu identifizieren. Diese Kenntnisse liefern Informationen über den Handelsverkehr in der Antike; und für den Restaurator geben sie Hinweise auf Eigenschaften des Marmors, die er für den Ersatz bei Reparaturen nutzbar machen kann.

9 Geologen charakterisieren Marmor als unter hohen Temperatur- und/oder Druckbedingungen rekristallisiertes Karbonatgestein, das hauptsächlich aus den Mineralien Kalzit ( $\text{CaCO}_3$ ) und/oder Dolomit ( $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$ ) besteht. Farbige Marmore sind mehr oder weniger leicht einer geologischen Einheit und Lokalität zuzuordnen. Dies ist bei weißem Marmor jedoch nicht der Fall, da dieser auf den ersten Blick ein einheitliches Aussehen aufweist und Fossilien oder sedimentäre Strukturen durch Rekristallisation während der Metamorphose verschwunden sind.

---

10 Inv. 3934: Hekler 1929, 61 Nr. 53; zuletzt Goette et al. 2018. <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/targy/1259> (19.12.2021).

11 Inv. 4054: Hekler 1929, 54 Nr. 44; Richter 1965, I, 136 Nr. 22 Abb. 741–743. <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/targy/411> (19.12.2021).

12 Inv. 4039: Hekler 1929, 20 Nr. 12; zuletzt: Goette – Nagy 2014. [http://www2.szepmuveszeti.hu/antik\\_gyujtemeny/evszak\\_mutargya/evszak\\_en.php?id=793](http://www2.szepmuveszeti.hu/antik_gyujtemeny/evszak_mutargya/evszak_en.php?id=793) (19.12.2021); <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/targy/4256> (19.12.2021).

13 Inv. 5030: Hekler 1929, 38 Nr. 26. <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/targy/409> (19.12.2021).

14 Inv. 6259: Hekler 1929, 36 Nr. 25. <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/targy/408> (19.12.2021).

15 Vom heutigen Gesamtbestand der Sammlung sind derzeit ca. 25 % der Objekte online einsehbar, s. [http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/search?search\\_mode=detailed&collection=2](http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/search?search_mode=detailed&collection=2) (19.12.2021).

16 Zu A. Dobrovits: Kákósy 1971. Zu J. Gy. Szilágyi: Bellelli – Nagy 2018.

17 Inv. 2000.24.A: Schäfer 2013, 321–323 Nr. IX.5.11 Abb. (mit Lit.). <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/targy/419> (19.12.2021).

18 Inv. 2004.1.A: Ingholt 1935, 70. 74 (ehem. Yale University Art Gallery). <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/targy/732> (19.12.2021).

10 Seit Ende des 19. Jahrhunderts wurden geologische, chemische und physikalische Methoden für die Bestimmung der geografischen Herkunft der Marmore entwickelt. Dabei erwiesen sich multivariante Methoden für die Herkunftsanalyse von weißem Marmor am effizientesten. Die Parameter, die sie charakterisieren, berücksichtigen das Gefüge, die Spurenelemente, die akzessorischen Mineralien, die isotopische Signatur und weitere Größen. Nachteilig an diesen analytischen Methoden ist die erforderliche Probenmenge; denn bei Kunstwerken ist es oft nicht möglich, eine für die Analyse notwendige größere Probe zu entnehmen.

11 1988 haben Forscher am Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Genève und am Geologischen Institut in Bern begonnen, weiße Marmore zu untersuchen<sup>19</sup>. Die Anregung für dieses Projekt kam von den Archäologen Jacques Chamay und Jean-Louis Maier vom Musée d'art et d'histoire in Genf. Diese hatten bei der Katalogisierung griechischer und römischer Skulpturen aus weißem Marmor das Desiderat festgestellt, die Herkunft jener Marmore zu bestimmen.

12 Um diese zu ermitteln, haben die Geologen aus Genf und Bern eine multivariante Methode entwickelt, die nur sehr kleine Probenmengen benötigt, die aber trotzdem interpretierbare Resultate liefert<sup>20</sup>.

Drei Analysen werden ausgeführt:

1. die stabilen Kohlenstoff- und Sauerstoff-Isotopenverhältnisse,
2. der mineralische Hauptgemengeteil und das Korngefüge und
3. die Kathodomikrofazies.

13 Man benötigt nur 1 mg Marmorpulver für die Isotopenanalyse, und für die anderen beiden Analysen ist nur ein wenige mm<sup>3</sup> großer Steinsplitter vonnöten, um einen Dünnschliff anzufertigen.

14 Das erforderliche Material kann an unsichtbaren Stellen wie an Befestigungspunkten, einer Kluft oder einem unbearbeiteten Bereich entnommen werden, ohne das Objekt sichtbar zu beschädigen. Diese multivariante Methode ist rasch durchzuführen und kostengünstig.

15 Die antiken griechischen und römischen Skulpturen in den Sammlungen des Musée d'art et d'histoire in Genf wurden zwischen 1988 und 2005 untersucht<sup>21</sup>. Gegen Ende der 90er Jahre wurde mit der Studie der Steindenkmäler in der Antikensammlung des Museums der Bildenden Künste in Budapest begonnen (s. u.).

### Analyse der stabilen Kohlenstoff- und Sauerstoff-Isotopenverhältnisse

16 Sauerstoff und Kohlenstoff sind in den Karbonaten des Marmors reichlich vertreten. Ihre stabilen Isotopenverhältnisse hängen in erster Linie vom sedimentären Ausgangsgestein (Protolith) und dessen metamorpher und tektonischer Geschichte ab.

17 Die Untersuchungsmethode der stabilen Kohlenstoff- und Sauerstoff-Isotopenverhältnisse wird bereits seit einiger Zeit angewendet. Neu publizierte Isotopendaten führen jedoch zu einer Vergrößerung der charakteristischen Isotopenfelder und zu einer Verschmelzung und Überlappung von Bereichen unterschiedlicher Marmore. Trotz dieser Entwicklung bleibt die Signatur der stabilen Isotope von Kohlenstoff und Sauerstoff ein Diskriminanzmittel<sup>22</sup>.

---

19 Barbin et al. 1989.

20 Barbin et al. 1992. Dieses Forschungsprojekt zu Marmoren wurde durch den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Laufzeit 1988–2009: 2000-005660, -028888, -0344091, -043351; 20021-107594, -109231; 20020-1200989) unterstützt. – Wir bedanken uns bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts für Geologie der Universität Bern und des Muséum d'histoire naturelle de Genève sowie Vincent Serneels (Département de Géosciences, Université de Fribourg) für die Herstellung von Dünnschliffen und Isotopenanalysen.

21 s. o. Anm. 2.

22 Antonelli – Lazzarini 2015; Attanasio et al. 2006.

---

18 Die Analysen der stabilen Isotopenverhältnisse werden mittels Massenspektrometrie am Geologischen Institut in Bern mit einem Delta V Advantage Massenspektrometer, gekoppelt mit einem Thermo Gasbench II, durchgeführt. Das Verhältnis zwischen zwei Isotopen wird durch den  $\delta$ -Wert ausgedrückt ( $\delta = [R1-R2/R2] \times 1000$ , Angabe in Promille,  $\delta = {}^{13}\text{C}/{}^{12}\text{C}$  oder  ${}^{18}\text{O}/{}^{16}\text{O}$ , R1 = Isotopenverhältnisse der Probe, R2 = Isotopenverhältnisse des Standards). Der Standard ist für Kohlenstoff V-PDB (Vienna Pee Dee Belemnite) und für Sauerstoff V-PDB (Vienna Pee Dee Belemnite).

### Analyse mit dem Polarisationsmikroskop (mineralische Hauptgemengeteile, Korngefüge und maximale Länge des Kornes)

19 Kalzit und Dolomit bilden gemeinsam oder jedes für sich die Hauptgemengeteile von Marmor. Das Korngefüge und die maximale Länge des Kornes (Maximum Grain Size, MGS) sind ein fundamentales Unterscheidungsmerkmal der untersuchten Marmore. Diese Eigenschaften stehen in engem Zusammenhang mit der ursprünglichen, jetzt unbekanntem Orientierung des unbehauenen Marmorblocks im Steinbruch wie auch die Ausrichtung, in der die Skulptur gearbeitet wurde. Zusätzlich überlappen sich die Variationsbereiche der MGS aus unterschiedlichen Steinbrüchen. MGS ist wichtig, aber die Resultate sind wegen der geringen Probenmenge nur mit Vorsicht zu interpretieren. Sie werden im Dünnschliff unter Verwendung eines Polarisationsmikroskops bestimmt.

### Analyse mit dem Kathodolumineszenz-Mikroskop

20 Die Kathodolumineszenz beruht auf der Lumineszenz von Mineralien, das heißt: der Lichtemission von Kalzit und Dolomit nach Anregung mit einem Elektronenstrahl. Diese ist unter anderem abhängig von der Konzentration und der Verteilung der Spurenelemente Mangan und Eisen. Diese Spurenelemente spiegeln die Zusammensetzung des Kalksteinprotoliths und die tektonische und metamorphe Vergangenheit wider. Die Kathodomikrofazies ist das erhaltene optische Bild während der elektronischen Anregung des Marmors.

21 Der Vorteil dieser Methode ist, daß ein ganzes Gesteinsfragment untersucht werden kann. Zwei verschiedene Marmore können dieselben Spurengehalte an Mangan und Eisen aufweisen, aber durch eine unterschiedliche Verteilung der Elemente charakterisiert sein. Diese feinen Inhomogenitäten sind durch eine chemische Analyse des Gesteinsmehls nicht nachweisbar.

22 Die Kathodomikrofazies werden mit dem Kathodolumineszenz-Mikroskop am Geologischen Institut in Bern untersucht. Dieser Apparat erzeugt einen Elektronenstrahl mittels einer Glühemission an der Kathode. Der Vorteil einer solchen Kathode ist die hohe Intensität des Elektronenstrahls, wodurch auch sehr schwach lumineszierende Marmore zum Leuchten angeregt werden. Eine optisch transparente Schicht aus Aluminium verhindert die elektrische Aufladung der Probenoberfläche.

23 Unsere Mikrofaziesdatenbank enthält hauptsächlich Marmore aus Steinbrüchen, die in der Antike in Italien, Griechenland und der Türkei ausgebeutet wurden.

D. D. – K. R.

## Eine Auswertung der Marmoranalysen im Lichte archäologischer Forschung

### Werkstatt-Lokalisierung

24 In einigen Fällen werden die kunstlandschaftlichen Zuweisungen, die aufgrund stilistischer Eigenheiten und anhand von bekannten Parallelen archäologisch ermittelbar sind, durch die naturwissenschaftliche Bestimmung der Marmorart be-

stätigt. Ein gutes Beispiel ist der Kopf eines Mädchens (Inv. 4737; Abb. 2)<sup>23</sup>, das große Ähnlichkeit mit vergleichbaren Skulpturen aufweist, die wir aus Attika, insbesondere aus Brauron (»Arktoi«)<sup>24</sup>, und von jenem Modell beeinflusst auch von anderen klassischen und hellenistischen Fundorten<sup>25</sup> kennen. Die Analyse hat ergeben, daß das Köpfchen (Inv. 4737) aus pentelischem Marmor gearbeitet ist, so daß die Herkunft aus einer attischen Werkstatt und die kunstlandschaftliche Zuweisung gestützt wird. Zudem ist über diese Skulptur überliefert<sup>26</sup>, daß sie aus Athen stammen soll.

Abb. 2: Kopf eines Mädchens, sog. Arktoi (Inv. 4737)



2

25 Drei hellenistische Herrscherbildnisse können als weitere Beispiele dafür dienen, wie archäologische Betrachtung und Informationen von Sammlern mit naturwissenschaftlichen Analysen gestützt werden können. Zwei Portraits von ptolemäischen Königen (Inv. 4769<sup>27</sup> und 5886<sup>28</sup>; Abb. 3. 4) und eines einer Ptolemäerin (Inv. 69.16.A; Abb. 5)<sup>29</sup> lassen durch ihre Ausarbeitung mit großzügig und wenig detailliert angegebenen Strähnenformen und weicher, schwellender Gesichtsbildung sowie der Unfertigkeit im Hinterkopfbereich, die auf Stuckanfügungen schließen läßt, typische Merkmale alexandrinischer Werkstatt-Traditionen erkennen<sup>30</sup>. Das eine Ptolemäerbildnis (Inv. 5886; Abb. 4) wurde aus einem Architekturglied gearbeitet, worauf der Rest eines Eierstabes auf dem Oberkopf hinweist<sup>31</sup> – derartige Wiederverwendungen von älterem Material sind im hellenistischen Ägypten, das keinen eigenen Marmor besaß, verständlich. Außerdem kam dieses Köpfchen aus der Sammlung von Zsolt Beöthy<sup>32</sup>, der eine große Sammlung von Antiken aus Ägypten besaß, von denen der Großteil an altägyptischen Werken nach Uppsala verkauft wurde<sup>33</sup>. Das zweite Ptolemäerbildnis (Inv. 4769; Abb. 3) kam laut Arndt aus Ägypten. Und schließlich gab der ungarische Vorbesitzer des Portraits einer Ptolemäerin (Inv. 69.16.A; Abb. 5) als – unwahrscheinlichen – Herkunftsort den Kerameikos von Athen an. Alle drei Portraits bestehen nach den archäometrischen Analysen aus parischem Material, das nach archäologischen Beobachtungen<sup>34</sup>

23 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10396> (19.12.2021). Hekler 1929, 53 Nr. 41; Vorster 1983, 88. 236 f. 390 f. Nr. 181.

24 Vorster 1983, 48–214, mit langen Haaren: Nr. 53. 64. 169. 188; aus Brauron mit langem Haar: Nr. 171. 173–175. 177.

25 Zu Kinderstatuen zuletzt Bobou 2015. Eine Kalksteinstatue dieses Typus, eng verwandt mit einer Statue im Athener Nationalmuseum Inv. 695 (Bobou 2015, 132 Nr. 20 mit Abb. und Lit.), wurde auf Zypern gefunden: Cambridge, Fitzwilliam Museum Inv. GR.1.1917; Bobou 2020 mit Abb. 1. 2. Im Boubasteion von Alexandria wurden frühhellenistische Mädchenstatuen gefunden, die ikonographisch deutlich von spätklassischen »Arktoi« abhängen, aber meist aus Kalkstein gearbeitet sind, s. demnächst Seif el-Din im Druck.

26 Hekler 1929, 53 schreibt »angeblich aus Athen«, eine Bemerkung, die sich auf Herkunftsangaben von P. Arndt bezieht. Diese Informationen haben sich bislang während unserer Forschungen als zuverlässig erwiesen, sie sind also nicht als erfundene »Kunsthändler-Angaben« einzustufen.

27 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10092> (19.12.2021). Hekler 1929, 68 f. Nr. 57; Kyrieleis 1975, 47 171 Nr. D 4 Taf. 36, 1. 2.

28 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10563> (19.12.2021). Hekler 1929, 69 Nr. 58; Richter 1965, III, 266 f.

29 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10086> (19.12.2021). Kyrieleis 2001.

30 Kyrieleis 1975, 130–134; Lembke 2000, 113–115 mit Anm. 15 (ältere Lit.); Laube 2012, 51–53 mit zahlreichen Beispielen. – Auch bei römischen Kaiserportraits in/aus Ägypten läßt sich diese Technik vielfach finden, s. Jucker 1981.

31 So schon Frel 1962, 20 f.

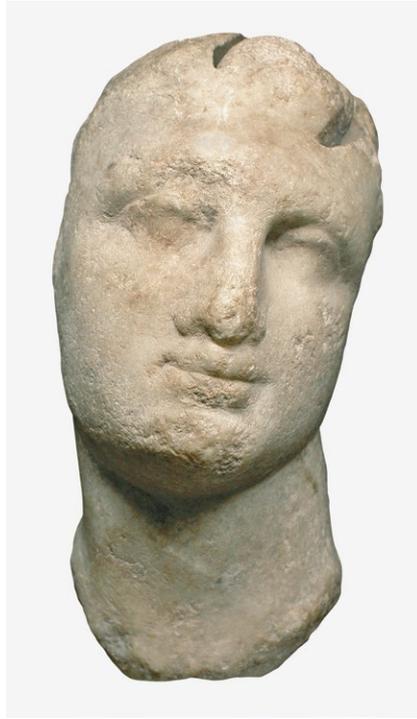
32 Professor für Literaturgeschichte (1848–1922). Zur Rekonstruktion der griechisch-römischen Werke seiner Sammlung s. Nagy 2013, 103 f.

33 Starck 1974, 12.

34 Es gibt bislang kaum naturwissenschaftliche Analysen von Marmorwerken aus Ägypten. Die Aussage beruht somit vor allem auf der archäologischen Autopsie (H. R. G.) von ptolemäischen Skulpturen (aus Alexandria) und römischen Portraits. Daneben läßt sich feststellen, daß in der Architektur viel prokonnesischer Marmor verbaut wurde, der selten auch für die Herstellung von Plastik (sekundäre?) Verwendung fand (s. dazu in Bezug auf die Statuette eines Buddha aus Berenike M. Bergmann – S. Bandhare – J. Radkowska – S. Sydebotham, Indian figural themes in Berenike [in Druckvorbereitung]).



3



4



5

im Nilland in der ptolemäischen Epoche und der römischen Kaiserzeit überwiegend für Marmorwerke genutzt wurde. Das aus einem Bauglied sekundär gewonnene Portrait (Inv. 5886; Abb. 4) besteht aus dem weniger wertvollen, etwas grobkristallinen Marmor von Choriadaki (Paros II), während die beiden anderen Bildnisse aus dem feinen, leuchtenden Lychnites (Paros I bzw. Marathi) gearbeitet sind, was auch das archäologische Auge anhand der durchscheinenden Oberfläche erkennen kann.

Abb. 3: Portrait eines ptolemäischen Königs (Inv. 4769)

Abb. 4: Bildnis eines ptolemäischen Königs (Inv. 5886)

Abb. 5: Portrait einer Ptolemäerin (Inv. 69.16.A)

### Sammlungsgeschichte

26 Es ist lange gut bekannt, daß ein großer Teil der Skulpturen der Grimani-Sammlung in Venedig von Fundplätzen des Balkan, der Ägäisinseln und Kretas stammen und bereits im 16. Jahrhundert – beginnend mit Kardinal Domenico bis zur Schenkung durch Giovanni Grimani, Patriarch von Aquileia<sup>35</sup> – angekauft wurden. Unter den Budapester Skulpturen befinden sich drei Werke, die aus der Grimani-Sammlung stammen. Zu nennen sind eine stark überarbeitete, in Teilen ergänzte Pudicitia-Statue (Inv. 77.1.A; Abb. 6)<sup>36</sup> und das frühkaiserzeitliche Bildnis eines Mannes (Inv. 4806; Abb. 7)<sup>37</sup>. Beide Werke sind in alten Photographien von L. Brusa noch an ihrem Standort im Palazzo Grimani a Santa Maria Formosa dokumentiert<sup>38</sup>. Bei der Marmoranalyse erwies sich das Material des Männerportraits als Lychnites, während das der Frauenstatue aus dem Marmor von

35 Perry 1972; Perry 1978; Favaretto – De Paoli 2004, 11–13. – Zu Marmoranalysen von Stücken der Grimani-Sammlung s. Soccà – Lazzarini 2011. Zu weiteren antiken, bei einer nachantiken Wiederverwendung ergänzten Skulpturen in Venedig und deren Marmor (mit weiterer Literatur) s. z. B. Sperti 2015; Lazzarini – Pilutti Namer 2020.

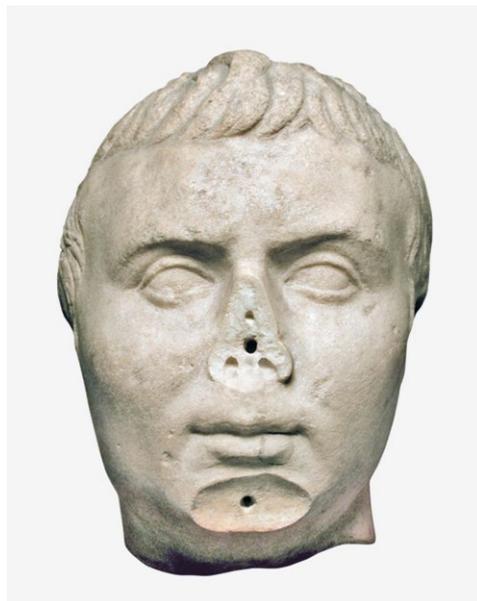
36 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/9916> (19.12.2021). Hekler 1929, 177 Nr. 175; Alexandridis 2004, 264 Nr. C 5.

37 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10544> (19.12.2021). Hekler 1929, 119 Nr. 113; Favaretto 1984, 237 Anm. 57.

38 Wir danken Jörg Deterling für seine Hinweise auf die Photographien. Zum Männerportrait mit seiner ergänzten Büste s. auch Favaretto – Traversari 1993, 20 Abb. IV (links).



6



7

Abb. 6: »Pudicitia«-Statue aus der Sammlung Grimani (Inv. 77.1.A)

Abb. 7: Frühkaiserzeitliches Bildnis eines Mannes aus der Sammlung Grimani (Inv. 4806)

Paros-Choriodaki gearbeitet ist<sup>39</sup>. Obwohl natürlich (zumindest seit späthellenistischer Zeit) das griechische Material nicht bedeutet, daß die Skulptur an einem griechischen Ort gefertigt wurde, bestätigt sich für die »Grimani-Skulpturen« der Eindruck, daß eine sehr große Zahl von ihnen<sup>40</sup> aus griechischen Werkstätten und – auch angesichts der wahrscheinlichen Erwerbungsorte im Ägäisraum – von griechischen Stätten stammt<sup>41</sup>.

39 Das Ergebnis der archäometrischen Untersuchung schließt eine Herkunft des Marmors von Prokonnesos nicht völlig aus, macht aber diejenige aus den Steinbrüchen von Paros II (Choriodaki) wahrscheinlicher. Diese Zuweisung wird aufgrund des Fehlens jeglicher grau-blauer, in klar erkennbaren Linien gelagerter Verfärbungen bestärkt.

40 Einige antike Skulpturen kamen von stadtrömischen Fundplätzen in die Sammlung, die zur Zeit gefunden wurden, als Kardinal Domenico Grimani auf dem Quirinal seine Residenz baute und auf Ausstattungsstücke einer antiken Villa stieß: s. kürzlich zusammenfassend Coarelli 2014, 309 mit Anm. 202. In der Budapester Sammlung befindet sich ein weiteres frühkaiserzeitliches Männerportrait (Inv. 4803) aus der Grimani-Sammlung, das aus lunensischem Marmor besteht und daher vielleicht zu jenem Bestand der in Rom gefundenen Antiken gehört: <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10542> (19.12.2021). Hekler 1929, 118 f. Nr. 110. Ebenfalls aus jener alten Sammlung kam ein Portrait eines Mannes nach Budapest (Inv. 4805), dessen Material als prokonnesischer Marmor analysiert wurde, ein Ergebnis, das aus archäologischer Sicht zu diskutieren ist: <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10543> (19.12.2021). Hekler 1929, 119 Nr. 111; Favaretto 1984, 237 Anm. 57.

41 Von 22 Skulpturen der Grimani-Sammlung, deren Material in Venedig getestet wurde, waren eine aus thasischem, acht aus pentelischem und 13 aus parischem (8: Paros I; 5 Paros II) Marmor: Soccal – Lazzarini 2011.



Abb. 8: Fragment eines ›Totenmahlreliefs‹ aus der Sammlung Nani (Inv. 4746)

8

27 Was für die Geschichte der Grimani-Sammlung in Bezug auf Herkunftsquellen auf dem Balkan zutrifft, ist auch gültig für die der venezianischen Familie Nani<sup>42</sup>, aus der vier Antiken nach Budapest gelangten<sup>43</sup>. Dazu gehört als einziges Marmorwerk das Fragment eines ›Totenmahlreliefs‹ aus dem 4. Jh. v. Chr. (Inv. 4746; Abb. 8)<sup>44</sup>, dessen Gesamteindruck athenischer Werkstatt-Zugehörigkeit (nach Typologie, Ikonographie und Technik) durch die archäometrische Bestimmung des Materials als pentelischer Marmor bestätigt wird.

42 Cavalier 1996, 45–49 (zu den *disiecta membra* der Nani-Sammlung in europäischen und amerikanischen Museen); zu den Budapester Stücken: 46.

43 Drei Werke aus Kalkstein: Inv. 4725 (Kottion-Grabstele): Hekler 1929, 38 Nr. 27; Calvelli et al. 2017, 271 Nr. 40. – Inv. 4747 (Leontion-Grabstele): Hekler 1929, 40 Nr. 28; Calvelli et al. 2017, 269 Nr. 7. – Inv. 4789 (Eudoros-Grabstele): Hekler 1929, 41 Nr. 29 f.; Calvelli et al. 2017, 271 Nr. 41.

44 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10091> (19.12.2021). Hekler 1929, 42 Nr. 30; Dentzer 1982, 617 Nr. R 427 Taf. 105 Abb. 649. s. u. zu einem anders gelagerten Fall, dem Relief Inv. 50.960: § 36 j mit Anm. 106.



9



10

Abb. 9: ›Budapester Tänzerin‹ (Inv. 4759)

Abb. 10: Antoninische Portraitbüste einer Frau (Inv. 8427)

### ›Disiecta membra‹

28 Einige Skulpturen der Budapester Sammlung sind aus mehreren Marmor-  
teilen so zusammengesetzt, daß sich die Frage der Zusammengehörigkeit ergibt, die  
durch Marmoranalysen einer Klärung nahegebracht werden kann. Ein Beispiel ist die  
berühmte ›Budapester Tänzerin‹ (Inv. 4759; Abb. 9)<sup>45</sup>: Der vom Körper gebrochene Kopf  
auf etwas unproportioniert langem Hals besitzt nach dem Augenschein ein größeres  
Kristall als der Statuettenkörper, wobei beide Teile aus dem bei einer hellenistischen  
Figur nicht ungewöhnlichen parischen Marmor zu bestehen scheinen. Die Marmor-  
analyse hat diesen Eindruck bestätigt<sup>46</sup>, indem sie nachweisen konnte, daß es sich bei  
beiden Teilen um Lychnites von Paros-Marathi handelt, daß aber die Korngröße sich  
klar unterscheidet und daher der Kopf nicht ursprünglich zum Körper gehörte, sondern  
erst in einer sonst undokumentierten modernen (vor der Erwerbung im ergänzten Zu-  
stand im Jahr 1908) Restaurierung mit diesem kombiniert wurde. Umgekehrt verhält es  
sich mit der antoninischen Portraitbüste einer Frau (Inv. 8427; Abb. 10)<sup>47</sup>: Hier schien  
der Kopf zu klein im Verhältnis zum Umfang des Bildnisträgers. Doch zeigt das Ana-

45 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/9965> (19.12.2021). Hekler 1929, 84–88 Nr. 76; Mandel – Ribbeck 2003; Demény et al. 1997.

46 Schon eine frühere Analyse hatte dieses Ergebnis gebracht, s. Demény et al. 1997, 39 f.

47 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10371> (19.12.2021). Hekler 1929, 162 Nr. 169; Demény et al. 1997; von Mook 1998, 37 Anm. 474; Fittschen – Zanker 1983, 81 Anm. 1 c.

lyseergebnis, daß beide Teile aus demselben sehr feinkörnigen, weißen Marmor von Göktepe bestehen und daher sehr wohl zusammengehören<sup>48</sup> können. Das Studium des unregelmäßigen und im Innern aufeinanderpassenden Bruches sowie des Portraits, das sich als umgearbeitet erweist und dadurch in seinem Umfang reduziert wurde, bestätigt die Zusammengehörigkeit von Kopf und Büste.

### Zur Zusammengehörigkeit von Monumentteilen und zu Bildnisrepliken

29 Zum Altbestand der Budapester Sammlung gehören zwei Relieffragmente, die man nach ihrer Thematik als Teile eines historischen Frieses mit dem Thema der Actium-Seeschlacht erkannt hat. Diese beiden ›Actium-Reliefs‹ (Inv. 4817.1–2; Abb. 11)<sup>49</sup> konnten durch Thomas Schäfer mit mehreren Platten eines von Bernard de Montfaucon schon publizierten Reliefzyklus in Córdoba und Sevilla (Casa de Pilatos) verbunden werden, so daß nun verschiedene wichtige Ereignisse aus dem Leben des Octavian/Augustus in einem Fries dargestellt sind. Dazu gehört auch das Tensa-Relief (Inv. 2000.24.A; Abb. 12)<sup>50</sup>, das an eine weitere Platte in Sevilla anpaßt. Die Analysen der beiden nicht überarbeiteten ›Actium-Fragmente‹ und der Tensa-Platte, die wie alle anderen Stücke der Serie in spanischen Sammlungen mit Säure tiefgreifend gereinigt und zusätzlich ergänzt ist, haben ergeben, daß sie aus demselben lunensischen Marmor bestehen, obwohl die Oberflächen heute völlig unterschiedlich wirken. Dadurch und aufgrund der bei allen Friesteilen zu beobachtenden blaugrauen Adern im feinkörnigen weißen Marmor – typisch für eine Sorte des Carrara-Gesteins – wird die Zuweisung der altbekannten Budapester ›Actium-Reliefs‹ (Abb. 11) zum Reliefzyklus nochmals gesichert.

30 In zwei Fällen bekommen wir mit einer archäometrischen Analyse zusätzliche Informationen zu männlichen Privatportraits mit Repliken. Denn die sog. ›Philosophen‹-Büste in Budapest (Inv. 6923; Abb. 13 a)<sup>51</sup> besteht ebenso aus Göktepe-Marmor wie die etwas kleinere Kopie in Thessaloniki (Abb. 13 b)<sup>52</sup>, die denselben Mann darstellt. Und beide scheinen aus Kleinasien zu stammen<sup>53</sup>, beide wurden in der Spätantike überarbeitet, beide sind zudem anhand technischer Besonderheiten als Büsten in einem Clipeus-Rahmen zu rekonstruieren<sup>54</sup>. All dies läßt die Hypothese einer gemeinsamen Werkstatt und eines gemeinsamen Fundortes zu.

31 Ähnliches ist für ein Halb-Bildnis der severischen Zeit (Inv. 4813; Abb. 14)<sup>55</sup> erschlossen worden, das eine rundplastische Replik in Boston (Museum of Fine Arts Inv. 88.349)<sup>56</sup> hat. In der Tat sind sie sich in ihrer Bearbeitung so ähnlich, daß ein Werkstattzusammenhang naheliegt, der zudem durch die Steinanalysen, die in beiden Fällen Göktepe-Marmor ermittelten, bestätigt wird. Allerdings ist der vermutete Fundzusammenhang nicht nachzuweisen, weil einerseits die Angaben über den Ausgrabungs-

---

48 Zur Zusammengehörigkeit von Büste und Kopf s. schon Demény et al. 1997, 40.

49 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/9989> (19.12.2021) (4817.1) und <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/9990> (19.12.2021) (4817.2). Hekler 1929, 116 Nr. 107; Schäfer 2013, bes. Nr. IX.5.1 und 6.

50 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/9718> (19.12.2021). Schäfer 2002; Schäfer 2013, bes. Nr. IX.5.11.

51 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10010> (19.12.2021). Hekler 1929, 179 Nr. 176; Goette – Nagy im Druck.

52 Thessaloniki, Archäologisches Museum Inv. 1058: zuletzt Voutiras 1997/2003, 153 f. Nr. 266; Galiniki 2018, 69 Nr. 55. 56 mit nicht maßstäblichen Abbildungen. The rights to the depicted monument belong to the Greek State and the Ministry of Culture and Sports (Law 4858/2021). The monument is under the jurisdiction of the Archaeological Museum of Thessaloniki. © Archaeological Museum of Thessaloniki, Hellenic Ministry of Culture & Sports – Hellenic Organization of Cultural Resources Development.

53 Hekler 1929, 179: »Nach verlässlichen Angaben aus Kleinasien«; dies läßt sich leider nicht durch zusätzliche Indizien weiter sichern. Emmanuel Voutiras (Voutiras 1997/2003, 154) vermutet mit guten Gründen eine Herkunft der Büste in Thessaloniki aus einer Stadt an der Küste der Propontis.

54 Goette – Nagy im Druck.

55 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/9988> (19.12.2021). Hekler 1929, 133–135 Nr. 125; Fittschen 2017, bes. 8 und Taf. 9, 1. 2; 10, 1. 2; Fittschen 2021, 77 f. Nr. 43 a. b Taf. 47, 1. 2. 4–6. Klaus Fittschen behandelt auch das Bildnis in Boston.

56 <https://collections.mfa.org/objects/151364> (19.12.2021).



Abb. 11: »Actium-Reliefs«  
(Inv. 4817.1–2)

11



Abb. 12: Tensa-Relief  
des »Medinaceli«-Zyklus  
(Inv. 2000.24.A)

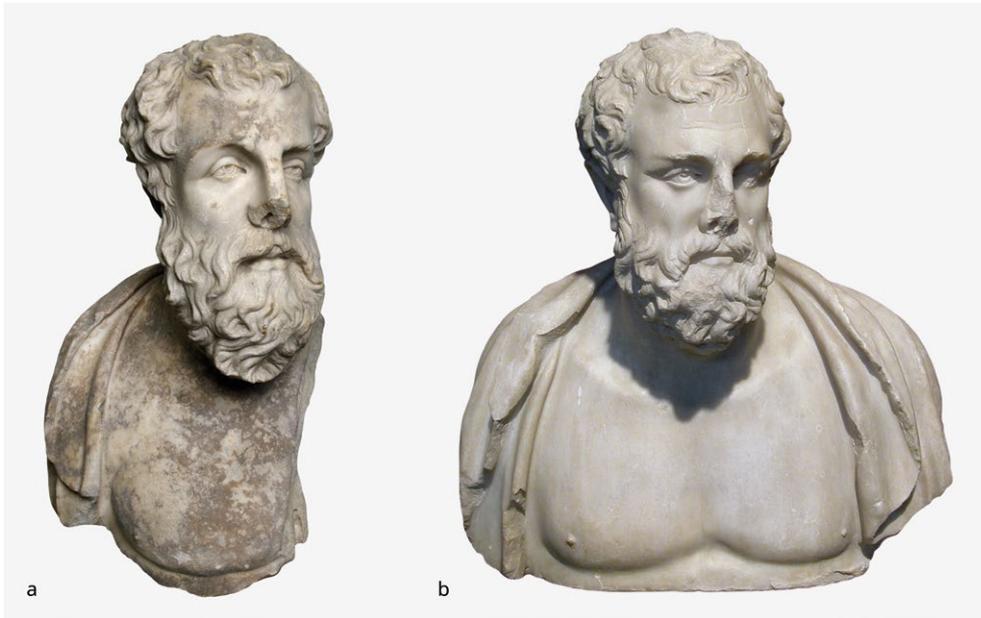
12

platz des Bostoner Portraits keineswegs eindeutig sind<sup>57</sup>, andererseits derjenige der Budapester Replik nicht überliefert ist. Immerhin ist von beiden Portraits die Herkunft aus Rom bekannt, so daß der Schluß naheliegt, daß sie von einer in der Stadt ansässigen Werkstatt von Bildhauern aus Aphrodisias gefertigt wurden.

### Neue Forschungsansätze

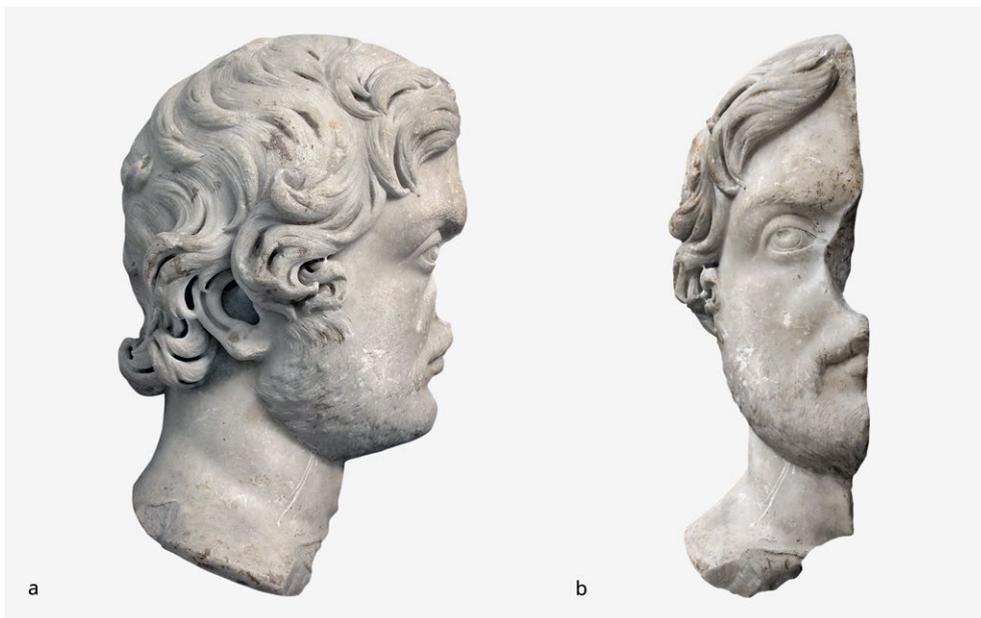
32 Im folgenden möchten wir einige Beispiele dafür vorstellen, daß durch die archäometrische Marmorbestimmung bisweilen unerwartete Fragen bezüglich der

57 Das Bildnis war Teil eines Konvolutes von 184 antiken Objekten von vielen verschiedenen Orten und aus zahlreichen (Kunsthandels- und Privatbesitz-)Quellen, das Rodolfo Lanciani 1888 an das Museum of Fine Arts verkaufte und dabei Herkunftsinformationen übermittelte: s. den Erwerbungsbericht Robinson 1888, 9–11 und <https://collections.mfa.org/objects/151364/> (19.12.2021). Lancianis Angabe des Fundortes auf dem Grundstück eines Besi an der Piazza dell'Esquilino/Ecke Via Cavour werden durch die Grabungsberichte von Giuseppe Gatti (BullCom 14, 1886, 91; BullCom 15, 1887, 179; NSc 1886, 157 und NSc 1887, 232) nicht bestätigt, weil in ihnen der Fund eines männlichen Bildniskopfes nicht genannt wird.



13

Abb. 13: a) »Philosophen«-Büste (Inv. 6923); b) Thessaloniki, Archäologisches Museum Inv. 1058: »Philosophen«-Büste



14

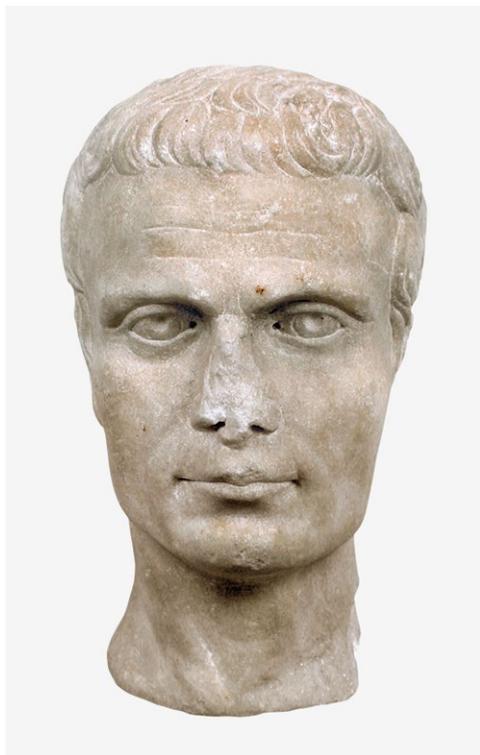
Abb. 14: Halbbildnis der severischen Zeit (Inv. 4813)

archäologischen Bewertung aufkommen, also eine Neuinterpretation von Skulpturen angeregt wird.

33 Dies betrifft etwa Werke, die in der Forschung weithin als nachantike Produkte betrachtet wurden (sogenannte Fälschungen<sup>58</sup>). Denn bei solchen Skulpturen, die aus Rom stammen, aber beispielsweise aus parischem Marmor, ja sogar aus Lychnites gearbeitet sind, überrascht die Analyse den Archäologen, weil dieses kostbare Material in nachantiker Zeit nicht mehr abgebaut wurde. Dies gilt z. B. für ein Caesar-ähnliches Portrait (Inv. 69.2.A; Abb. 15)<sup>59</sup>, das sich in seiner Gesamtheit, aber auch in Details wie

58 Vom (Un-)Nutzen des Begriffes »Fälschung« in der Klassischen Archäologie s. Szilágyi 2015.

59 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10210> (19.12.2021). Türr 1984, 187 Nr. RR11.



15



16

Abb. 15: Caesar-ähnliches Portrait  
(Inv. 69.2.A)

Abb. 16: Statuette eines Athleten  
(Inv. 50.1325)

der Augenbohrung als nachantikes Bildnis<sup>60</sup> zu erkennen gibt. Angesichts des kleinen Formates dieses Bildnisses (H 22,8 cm) kann es aus einem vielleicht beschädigten antiken Kopf (im 19. Jahrhundert?) gewonnen worden sein<sup>61</sup>.

34 Dasselbe hervorragende Marmor material ließ sich auch bei der Statuette eines Athleten im Bereich des Oberkörpers nachweisen (Inv. 50.1325; Abb. 16)<sup>62</sup>. Der Torso mit stark asymmetrisch gebildeten Schultern, auf denen die Bindenden liegen, die vom einst stark nach links gewendeten Kopf herabfallen, kann einen mit Säure gereinigten antiken Kern enthalten. Dies wurde lange Zeit durch die Ergänzungen des Oberkörpers verunklärt, mit denen die Statuette als ›Hercules‹ in die Sammlung kam<sup>63</sup>.

60 Zur Typologie des Caesar-Portraits s. Fittschen et al. 2010, 19–26 Nr. 12. 13, dort 20 mit Anm. 5–8 zu nachantiken ›Caesares‹, jeweils mit der älteren Literatur; s. zuletzt eine moderne Kopie aus dunklem Marmor nach dem Vorbild des Caesar in Pisa: [www.invaluable.com/auction-lot/important-portrait-de-caius-julius-caesar-du-type-c-9804CCAA8F](http://www.invaluable.com/auction-lot/important-portrait-de-caius-julius-caesar-du-type-c-9804CCAA8F) (19.12.2021).

61 Ausgeschlossen ist nicht grundsätzlich die Verwendung von größeren Blöcken von Rohmaterial, wie es in Rom (›Marmorata‹) oder Ostia gefunden wurde: Maischberger 1997, 39–54. 67–93. Für die hier bevorzugte Erklärung spricht aber die geringe Größe des Bildnisses.

62 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/9762> (19.12.2021). Türri 1984, 164 Nr. K35.

63 Heute sind der Kopf, die Arme und die Unterschenkel abgenommen; den alten, unrestaurierten Zustand bildet Türri 1984, 164 ab. Die Rechte hielt vielleicht eine Keule, in der noch erhaltenen Linken befinden sich drei Äpfel.



Abb. 17: Unterlebensgroßes Portrait eines iulisch-claudischen Kaisers (Inv. 8422)

17

Die archäometrische Analyse hat gezeigt, daß jene Teile des Unterkörpers, der Kopf und die Arme aus Carrara-Marmor gemeißelt sind, es sich also tatsächlich um eine Antikenergänzung des 19. Jahrhunderts handelt.

35 Schließlich ist in diesem Zusammenhang noch das unterlebensgroße Portrait eines iulisch-claudischen Kaisers (Inv. 8422; Abb. 17)<sup>64</sup> zu nennen: Einerseits wäre es bei einem solch bescheidenen antikisierenden Werk überraschend, daß es aus pentelischem Marmor gefertigt wurde, wie es die Analyse aber ergab. Andererseits hat seit Hekler niemand mehr das an der Nase und dem linken Kinnbogen ergänzte, in der Oberfläche so deutlich modern erscheinende Köpfcchen für antik gehalten. Bei näherem Studium fällt allerdings auf, daß im linken Profil (Abb. 17 d) der Kranz hinten Reste von unterschrittenen Eichenblättern zeigt, die im weiteren Verlauf nach vorn zu länglichen Formen überarbeitet sind, während vorn<sup>65</sup> und an der rechten Seite (Abb. 17 a. c) scharf formulierte Lorbeerblätter erscheinen; daraus ist zu schließen, daß die in Resten

64 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10368> (19.12.2021). Hekler 1929, 158 Nr. 163.

65 Die Tatsache, daß ein Lorbeerblatt quer über der Mitte, wo bei antiken Bildnissen ein (Kameo-)Medaillon oder eine Lücke zwischen den antithetisch geordneten Blättern erscheint, beweist einmal mehr die nachantike Ausarbeitung.

erhaltene *corona civica* zu einem älteren, ursprünglichen und somit antiken Bestand gehört, der nachantik stark verändert wurde. Oberhalb und unterhalb der Eichenblätter scheinen zudem einige Haarsträhnen antike Oberfläche zu zeigen, und auch die linke Ohrmuschel ist deutlich plastischer gebildet als das mit dem Material der Frisur verbundene rechte Ohr. Weil es von rundplastischen iulisch-claudischen Kaiserportraits mit *corona civica* keine Beispiele des vorliegenden Formates (H 18,4 cm) gibt, und weil die rechte Bildnisseite größer und verzogen<sup>66</sup> erscheint und nach den Detailformen nur nachantike Oberflächen zeigt, liegt der Schluß nahe, daß es sich ursprünglich um einen Reliefkopf handelte, bei dem der vormalige Plattenhintergrund zur Ausarbeitung der rechten Gesichtspartie genutzt wurde; denn Portraits an ›historischen Reliefs‹ der frühen Kaiserzeit haben oftmals das hier vorliegende Format, das leicht unter oder um 20 cm Kopfhöhe variiert<sup>67</sup>. Aus den hier zusammengetragenen Beobachtungen kann anhand des stark überarbeiteten Portraits eines iulisch-claudischen Kaisers mit Bürgerkrone ein ›historisches Relief‹ mit einer Figurengröße erschlossen werden, wie wir sie von stadtrömischen Denkmälern kennen. Die Tatsache, daß das stark überarbeitete Reliefbildnis aus pentelischem Marmor gearbeitet ist, eröffnet einerseits die Hypothese, daß es sich um ein griechisches<sup>68</sup> Werk handelt; andererseits unterstreicht das hier angesprochene Problem die Bedeutung von Marmoranalysen auch für die bekannten kaiserlichen Monumente in Rom selbst wie auch in anderen Regionen des Römischen Reiches.

### 36 Marmoranalysen als Auslöser für neue archäologische Fragestellungen zu einzelnen Skulpturen

a) Ein spätklassischer Frauenkopf (Inv. 4733; Abb. 18)<sup>69</sup> weist auf den Seiten und hinten klare Indizien dafür auf, daß er einst zu einem Relief gehörte. In einer zweiten Phase, als er vom Hintergrund grob abgelöst war, wurde die Unterseite des Halses so bearbeitet, daß man das Bildnis in eine Figur einzapfen konnte. Sind diese technischen Details schon merkwürdig, so überrascht die Marmoranalyse mit dem Ergebnis, daß das Material Lychnites sei; denn die Ikonographie erinnert sehr an Frauenhäupter von späten attischen Grabreliefs<sup>70</sup> mit bisweilen separat gearbeiteten, eingesetzten<sup>71</sup> Köpfen,

66 Vgl. dazu etwa das Relieffragment in Adolphseck: Koeppel 1983, 93 Nr. 8.

67 Beispiele: Bei einer Frieshöhe von 155 cm haben die Reliefköpfe an der Ara Pacis ein Maß zwischen 16 und 18 cm (gemessen am Abguß in Berlin), vgl. Koeppel 1987, 115 zum Aeneas-Kopf. Die Bildnisse der Ara Pietatis sind zwischen 16 und 19 cm hoch: Koeppel 1983, 101–108 zu Nr. 13–16. s. auch das Fragment Koeppel 1983, 117 Nr. 24.

68 Vgl. den kleineren Fries am Actium-Monument von Nikopolis: Zachos 2003, 64–92; Zachos 2007; Zachos 2015, 63–68 mit zahlreichen Abb. – s. auch das Fragment eines historischen Reliefs aus Rom in Turin, Museo di Antichità Inv. 613. Es besteht (nach Autopsie durch H. R. G.) ausweislich der glitzernden Adern mit Einlagerungen von grünem Kaisariani-Schiefer bei feinkörniger Struktur aus pentelischem Marmor: [https://museireali.beniculturali.it/catalogo-on-line/#/dettaglio/838438\\_Rilievo%20con%20le%20teste%20di%20quattro%20personaggi](https://museireali.beniculturali.it/catalogo-on-line/#/dettaglio/838438_Rilievo%20con%20le%20teste%20di%20quattro%20personaggi) (18.6.2022).

69 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10354> (19.12.2021). Hekler 1929, 34 f. Nr. 24; Gkikaki 2014, 139. 156 Nr. SKb-P11.

70 Zu diesem Frisurtypus auf attischen Grabreliefs s. Bergemann 1997a, 99. Besonders nah steht die Frisur einer Grabstatue in New York, Met. Mus. Inv. 44.11.2 und 3: Clairmont 1993–1995, Nr. 1.971; Bergemann 1997a, 177 Nr. 703 Taf. 59, 3; 64, 2–4; s. zudem auch a) Athen, ehem. Theseion: Clairmont 1993–1995, Nr. 2.307a; Bergemann 1997a, 167 Nr. 349 (Abbildung: ADelt 10, 1926, Par. 63 Abb. 5). – b) Athen, Arch. Nat. Mus. Inv. 1141: Bergemann 1997a, 166 Nr. 310 Taf. 64, 1. – c) Kunsthandel New York: Bergemann 1997a, 173 Nr. 590 Taf. 40, 3 – d) Athen, Arch. Nat. Mus. Inv. 732: Bergemann 1997a, 174 Nr. 601 Taf. 36, 3. 4; 114, 5. – e) Berlin, Antikensammlung Sk 750 (K53): Conze, Nr. 1211 Taf. 268; Blümel 1966, 43 Nr. 43 Abb. 57; Bergemann 1997a, 176 Nr. 667. – f) Berlin, Antikensammlung Sk 744 (K54): Blümel 1966, 23 Nr. 13 Abb. 17. 18 (s. auch u. Anm. 72). – Für die Möglichkeit, diese Berliner Köpfe studieren zu können, danken wir Andreas Scholl herzlich.

71 Einsatzköpfe sind bei Grabreliefs mehrfach nachzuweisen, s. z. B. Athen, Arch. Nat. Mus. Inv. 731: Kaltsas 2002, 194 Nr. 384; Athen, Arch. Nat. Mus. Inv. 2885: Clairmont 1993–1995, III 453; Athen, Arch. Nat. Mus. Inv. 2775: Schmaltz 2003, 84 Nr. 45 Taf. 14 a–d; Berlin, Antikensammlung Sk 743: Schwarzmaier – Scholl 2019, 128–130 Nr. 72. Nahezu rundplastische Figuren aus Grabnaiskoi behandelt Despinis 2002, von denen einige separat eingesetzte Köpfe trugen.



18

Abb. 18: Spätklassischer Frauenkopf (Inv. 4733)



19

Abb. 19: Spätklassischer Kopf einer Dienerin (Inv. 8413)

die aus pentelischem Marmor<sup>72</sup> bestehen; deren Frisur, die bei attischen Grabreliefs relativ selten bei jungen Frauen dargestellt wurde, greift ein Schema auf, das auch bei spätklassischen Bildern junger Göttinnen<sup>73</sup> auftritt. Läßt sich also diese Ähnlichkeit mit der überlieferten Herkunft aus Athen verbinden, so weisen die schwellenden, weich gebildeten Gesichtsformen und die dicken Augenlider – anders als die mehr flächigen, harten Bildungen an den erwähnten attischen Grabreliefköpfen – auf eine ionische Werkstatt, zu welcher der parische Marmor paßt. Hat hier ein parischer Bildhauer mit dem von seiner Insel stammenden Marmor für einen attischen Auftraggeber gearbeitet<sup>74</sup>?

b) Ähnliches ist zum spätklassischen Kopf eines Mädchens (Inv. 8413; Abb. 19)<sup>75</sup> zu bemerken: Die Ikonographie mit den von einer Haube eingehüllten Haaren sowie die starke Wendung des Hauptes zur Seite und nach oben ist gut bekannt von attischen Grabreliefs aus pentelischem Stein, auf denen Dienerinnen als Nebenfiguren ihre Herrin begleiten oder bisweilen kniend zu ihnen aufblicken<sup>76</sup>; bei einigen dieser Werke sind die Köpfe wie hier sogar freiplastisch gearbeitet. Doch ist auch dieses Werk in Budapest wiederum aus parischem Marmor gemeißelt<sup>77</sup>, und die Dichotomie von kunstlandschaftlicher Tradition und Material ist abermals gegeben. Als Erklärung gibt es mehrere Möglichkeiten: ein

separat eingesetzter Kopf (als Ersatz für einen zuvor beschädigten?), oder die ganze Figur der rundplastisch gearbeiteten Dienerin oder sogar das gesamte Grabdenkmal mag aus Inselmarmor gefertigt worden sein. Im letzten Fall wird man ein in attischer Ikonographie gearbeitetes Grabmonument in einem außerattischen Bereich (etwa für einen reichen, dort lebenden Athener<sup>78</sup>) rekonstruieren, bei den anderen Erklärungen Reparaturen oder die Kombination von arbeitsteilig produzierten Figuren annehmen.

72 Das Material des Kopfes in Berlin Sk 750 (s. Anm. 70 e) wurde von Conze für parischen Marmor gehalten, von Blümel für pentelischen Stein. Die Autopsie ergab, daß es sich um parischen Marmor mit mittelgroßen Kristallen handelt. Der Marmor des Kopfes Berlin Sk 744 (s. Anm. 70 f) weist feinkristallines, stark leuchtendes Material auf und ist als Lychnites zu bestimmen; die Skulptur stammt von einem Grabbezirk in Bötien (zwischen Theben und Chalkis).

73 Als Beispiele sind zu nennen ein Kopf aus dem Asklepieion von Athen (Arch. Nat. Mus. Inv. 190: Hygieia?) und ein sehr ähnlicher ebenda (Inv. 191: Koepp 1885, 265 f. Taf. 8 f.; BrBr 525). – Vgl. auch Berlin, Sk 1994 (Schwarzmaier – Scholl 2019, 127 f. Nr. 71) und den Kopf aus der Palaestra von Salamis auf Zypern (Karageorghis 1963, 590 Abb. 55), beide wohl aus parischem Marmor. – Zahlreiche Darstellungen der Aphrodite (des Typus Medici [›Venus Capitolina‹]) und verwandter Darstellungen in seiner Nachfolge tragen diese Frisur, s. Delivorrias 1984, 53–93. 106–108; vgl. insbes. den frühhellenistischen ›Bartlett Head‹ in Boston (Delivorrias 1984, 107 Nr. 1061 mit Abb.), <https://collections.mfa.org/objects/151059/> (19.12.2021).

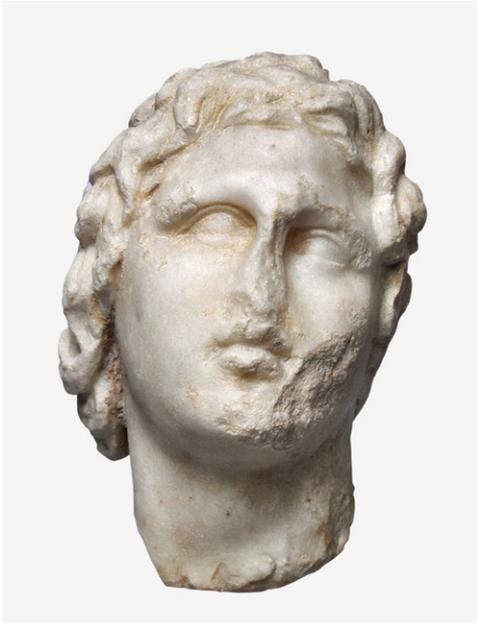
74 Oder handelt es sich um das Fragment eines inselionischen Reliefs, das von einem parischen Meister unter starkem attischem Einfluß dort gearbeitet wurde? Die von P. Arndt überlieferte Herkunft des Kopfes aus Athen spricht mehr für die andere Option. Man beachte für diese Frage die Parallele Berlin Sk 744 (Anm. 70 f), einen Einsatzkopf für ein Grabrelief, der im von Athen beeinflussten Bötien gefunden wurde. Zudem ist darauf hinzuweisen, daß Conze den Kopf Berlin Sk 750, dessen Marmor er für parisch hielt, nicht sicher als attisch einstufte (s. Anm. 70 e).

75 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10169> (19.12.2021). Hekler 1929, 153 Nr. 152; Clairmont 1993–1995, III 237 Anm. 1 (dazu s. die folgende Anm.). Das Stück stammt aus einer alten unbekanntem ungarischen Privatsammlung, gelangte dann ins Nationalmuseum und wurde 1943 der Antikensammlung des Museums der Bildenden Künste übergeben; daher ist der Fundort unbekannt.

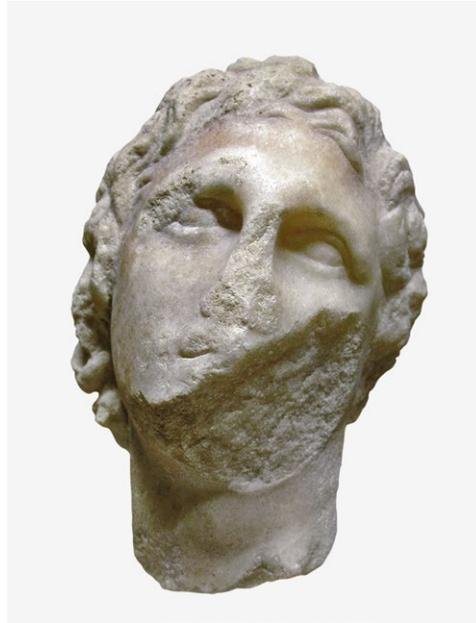
76 s. Clairmont 1993–1995, Nr. 2. 294a. 302. 431. 723 (?). 810 (steil aufblickend, obwohl stehend). 850; Nr. 3. 284 (aufblickend). 345. 370 (hockend; vgl. auch 372c, dem Clairmont fälschlich den Budapester Kopf zuwies). 880; Nr. 4. 430. 431. 438. 910; s. auch Columbia, Museum of Art and Archaeology Inv. 59.17: Bergemann 1997b, 381 Anm. 17 Abb. 21. 22 (mit der Behandlung der Ikonographie).

77 Dies hat bereits Erwin Bielefeld bei einem Besuch in Budapest festgestellt und in seinem Exemplar von Hekler 1929 handschriftlich vermerkt.

78 Vgl. das oben zu Berlin, Sk 744 Gesagte (Anm. 70 f und 72). s. auch u. § 36 j zu Inv. 50.960 mit Abb. 28.



20



21

Abb. 20: Kleinformatiges Portrait Alexanders d. Gr. (Inv. 4740)

Abb. 21: Kleinformatiges Portrait Alexanders d. Gr. (Inv. 4741)

c) Zwei kleinformatige Portraits Alexanders d. Gr. (Inv. 4740<sup>79</sup>: Abb. 20; Inv. 4741<sup>80</sup>: Abb. 21) sollen laut Arndt aus Athen in seine Sammlung gekommen sein. Die Ausarbeitung mit weicher, großflächig angelegter Gesichtsbildung und im hinteren Haarbereich nur summarisch ausgearbeiteten Formen erinnert stark an eine Gruppe von derartigen, ebenfalls kleinformatigen Alexanderbildnissen<sup>81</sup>, die ihren Ursprung vielfach in alexandrinischen Werkstätten haben, aber auch von anderen ostmediterranen Fundplätzen stammen, und bisweilen aus ägyptischem Alabaster<sup>82</sup>, meist aber aus parischem Marmor (oft: Lychnites<sup>83</sup>) bestehen. So ist es nicht verwunderlich, daß auch eines der beiden Budapester Köpfchen (Inv. 4741; Abb. 21) aus dem feinen Marmor von Paros-Marathi gearbeitet ist, während das andere (Inv. 4740; Abb. 20) aus pentelischem Stein gemeißelt wurde. Obwohl beide Repliken stilistisch ähnlich und in ihrer technischen Herrichtung kaum zu trennen sind, bestehen sie aus unterschiedlichem Material. Somit wird deutlich, daß die den ursprünglichen Bildnistypus so stark verallgemeinernden Wiedergaben Alexanders in einer großen Variation durch verschiedene Werkstätten an vielen Orten mittels mehrerer Steinarten weite Verbreitung fanden.

d) Ein in seiner Ikonographie ungewöhnliches Akroterion-Doppelrelief (Inv. 4785)<sup>84</sup> zeigt auf der Vorderseite (Abb. 22 a) eine Tierkampfszene, in der ein Greif einen Hirsch tötet<sup>85</sup>,

79 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/9937> (19.12.2021). Hekler 1929, 68 Nr. 55; von Graeve 1974, 236 Anm. 40 Taf. 89, 3. 4; 90, 3; Dorka Moreno 2019, 183–185 Abb. 106.

80 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/9953> (19.12.2021). Hekler 1929, 68 Nr. 56; Hermary 1986, 592; Dorka Moreno 2019, 183–185 Abb. 107 (glaubt, daß die beiden Köpfe aus derselben athenischen Werkstatt stammen).

81 s. grundlegend Gebauer 1938/1939; zudem auch von Graeve 1974. – Die große Ähnlichkeit solcher serieller Alexanderportraits mit hellenistischen kleinformatigen Helios-Köpfchen belegt ein Stück in Rhodos: Tsigarida 1990–1995, 51 Abb. 7.

82 s. z. B.: Frankfurt, Liebieghaus aus Slg. Furtwängler: Reinsberg 2004, 333 Abb. 21; Reinsberg 2005, 557 Nr. 125 Abb. – Kairo, Mus. Inv. 3693; von Graeve 1974, 236 Taf. 89, 1. 2.

83 Hier sind die beiden Köpfchen in Stuttgart (Inv. 1.1 und 1.3) zu nennen: Laube 2012, 128–132 Nr. 44. 45; s. auch das ebenfalls kleine Bildnis in Leipzig, Univ.-Mus. Inv. 99.037: Reinsberg 2005, 554 f. Nr. 124.

84 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/9971> (19.12.2021). Hekler 1929, 75 Nr. 63 (datiert viel später); Wulfmeier 2005, 33 f. 163 Nr. SB4 (4. Jh. v. Chr.).

85 Das Motiv hat Vorläufer in der Spätarchaik und Klassik; chronologisch nahestehend ist ein Relieftischfuß mit dem Bild zweier Greifen über einem Reh aus dem Kybele-Heiligtum in Thasos (Arch. Mus. Inv. 18), s. Holtzmann 1994, 95–100 Nr. 25 Taf. 28. 29; Picard 2019, 119 Abb. 104. Vgl. auch Kieselmosaik mit derartigen Darstellungen: Salzmann 1982, 49 f. mit Anm. 398 mit einer Liste der entsprechenden Beispiele; zur Tradition s. auch Lushey 1954, 254 mit Anm. 72; Hölscher 1972.



Abb. 22: Akroterion-Doppelrelief  
(Inv. 4785), a) Vorderseite;  
b) Rückseite

22



Abb. 23: Euripides-Portrait  
(Inv. 4054)

23

während auf der Rückseite (Abb. 22 b) ein Lotoskelch und trichterförmige Blüten, die an dünnen Stengeln aus dessen Mitte hervorstehen, ein lebendiges, unsymmetrisches Anthemion-Motiv bilden<sup>86</sup>. Die Marmoranalyse bestimmte das Material als pentelisch. Wenn man daher unter den bekannten Anthemien der Spätklassik, insbesondere solchen aus Attika, nach den hier vorliegenden schwellenden Stilformen oder vergleichbaren Bildmotiven sucht, wird man nicht fündig. Insofern fügt das Analyse-Ergebnis dem einzigartigen Charakter der Stelenbekrönung einen weiteren Aspekt hinzu: Wo ist die spätklassische Werkstatt zu lokalisieren, die mit attischem Material in ionischem Stil arbeitete?

e) Das Euripides-Portrait (Inv. 4054; Abb. 23)<sup>87</sup>, das als Einsatzkopf hergerichtet ist, soll aus einer römischen Villa in den Albaner Bergen stammen. Die Meißelarbeit mit weitgehendem Verzicht auf detaillierte Strähnenausarbeitung auf der linken Seite<sup>88</sup> und hinten, während das rechte Profil durch wenige, tiefe Bohrkanäle im Haar gegliedert wird<sup>89</sup>, macht den Eindruck einer griechischen Werkstattarbeit; der Marmor wirkt für das archäologische Auge pentelisch. Auch die geschlossene kugelige Form des Kopfes mit den ausdrucksstark tief liegenden Augen und dem bewegten Gesicht unterscheidet sich von anderen italischen, präzise formulierenden Arbeiten. Doch ist das verwendete Material laut archäometrischer Analyse lunensischer Marmor. Dies läßt vielleicht den Schluß zu, daß ein griechischer (athenischer?) Bildhauer in einer römischen Werkstatt mit Carrara-Marmor gearbeitet hat.

f) Die drei Reliefseiten einer Kandelaber-Basis (Inv. 4819; Abb. 24)<sup>90</sup> sind mit Elementen von ungewöhnlicher Ikonographie dekoriert: Archaistische Göttinnenfiguren<sup>91</sup> erscheinen in rechteckigen Bildfeldern, die mit Rankenwerk umgeben sind. Die dünnen Stengel entspringen dem kleinen Kelch eines geraden, vertikal aufstrebenden dickeren Stammes, der aus einem großen Lotosblattkelch entsteht. Die Ranken verzweigen sich mehrfach und enden in Blüten von Rosetten- und Trompetenform. Sie sind belebt von kleinen Erosen, die mit Gefäßen und Geräten hantieren. Ungewöhnlich sind die zwei Oberkörper von Tieren, die auf flach gedrückten Kelchen, die oben auf den dicken Mittelstengeln mit einem dreieckigen Stempel in der Mitte einen Abschluß bilden, nach rechts und links springen; man meint in den erhaltenen Formen Hunde- oder Löwenköpfe zu



24

Abb. 24: Kandelaber-Basis (Inv. 4819)

86 Vgl. die ganz andersartigen doppelseitigen Stelenbekrönungen bei Wulfmeier 2005, 162 f. Nr. 1–3 und 5 Taf. 29; von den fünf Beispielen sind nur vier einzig mit Palmetten geschmückt, von diesen wurden zwei in Athen gefunden, eines auf Thera. Allgemein mit reichem Bildmaterial: Möbius 1968.

87 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/9926> (19.12.2021). Hekler 1929, 54 Nr. 44; Richter 1965, II 136 Nr. 22 Abb. 741–743.

88 Es ist hinter dem linken Ohr die einstige Blockkante in diagonaler Vertikallinie vom Einsatzzapfen bis hinauf auf halbe Kopfhöhe erkennbar.

89 Gleichwohl enden auch auf dieser Seite die langen Strähnen über dem Nacken bei einem nur grob ausgearbeiteten Streifen.

90 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10001> (19.12.2021). Hekler 1929, 106 Nr. 95; Pallas 1953/1954, 281 f.

91 Archaistische Götterfiguren findet man auch auf einigen neuattischen Kandelaberbasen; doch sind sie dort in Seitensicht und meist schreitend dargestellt, s. Cain 1985, Beil. 5–8 mit Typenzeichnungen.



25

Abb. 25: Schwertband-Paludament-Büste eines Mannes (Inv. 4810)

erkennen. Die Motive, insbesondere der Lotoskelch, der eine Mittelstütze verdeckt<sup>92</sup>, erinnern an ägyptisierenden Dekor und haben keine Parallelen bei neuattischen Kandelabern, die eng mit athenischen Werkstätten verbunden sind, deren Produkte aus pentelischem Marmor gemeißelt wurden. Die Form und der Dekor greifen also auf andere Traditionen zurück, die sich in frühkaiserzeitlicher Kunstproduktion mit ›Ägyptomanie‹-Thematik<sup>93</sup> finden. Diese andersartige Vorbild-Umgebung spiegelt sich dann auch in der Bildhauerwerkstatt wider, die mit lunensischem Marmor arbeitete, der bei dieser ungewöhnlichen Kandelaberbasis durch die Analyse nachgewiesen ist.

Im vergangenen Jahrzehnt nahm die Forschung über qualitätvolle, feinkörnige weiße<sup>94</sup> Marmore eine neue Wendung durch die Entdeckung von antiken Steinbrüchen südlich von Aphrodisias bei Göktepe<sup>95</sup>. Marmoranalysen von besonders qualitätvollen Portraitbüsten und mythologischen Skulpturen, die im ganzen Mittelmeerraum gefunden wurden, haben im Rahmen dieser

Studien gelehrt, daß zahlreiche Meisterwerke kaiserzeitlicher Skulptur nicht, wie bislang angenommen, aus lunensischem, sondern aus diesem Göktepe-Marmor bestehen. In der Budapester Sammlung befindet sich ebenfalls eine Reihe von Werken, die aus diesem feinen Steinmaterial gearbeitet sind (s. u. die Exkurse von Z. May und D. Attanasio)<sup>96</sup>. Von ihnen sollen im folgenden drei Skulpturen kurz vorgestellt werden, die auf je andere Weise interessante neue Deutungsfragen anregen.

g) Der feinkörnige weiße Stein der kopflos erhaltenen Büste eines Mannes mit Paludamentumbausch und einem Schwertband aus zwei Riemen (Inv. 4810; Abb. 25)<sup>97</sup> wurde als derjenige von Göktepe analysiert. Bei der Durchsicht der wenigen überlieferten Büsten mit einem derartigen zweiriemigen *balteus* fällt auf, daß zwei weitere das Bildnis Hadrians im Typus Δο tragen, von denen eine sich bei der archäometrischen Marmorbestimmung als ebenfalls aus Göktepe-Stein gearbeitet erwies. Und dies gilt auch für zwei Kopfrepliken dieses Portrait-Typus, deren Büsten<sup>98</sup> verloren sind. Die auffällige Kombination ikonographischer Besonderheiten der hadrianischen Büsten – i. e. ein Schwertband aus zwei schmalen Riemen sowie die abrupte Kopfwendung des Dargestellten zur Seite – mit der Verwendung von Göktepe-Marmor läßt die Schlußfolgerung zu, daß die Büste Inv. 4810 zu jener kleinen Gruppe von Hadrian-Bildnissen im Typus Δο gehörte, die in einer kaiserlichen stadtrömischen Werkstatt produziert wurden.

92 Die Sockelung dieses Monumentes ist also ganz andersartig als die bei den bekannten neuattischen Kandelabern (s. Cain 1985), bei denen eine breite, rechteckige Basis mit seitlichen Füßen das Denkmal trägt.

93 s. dazu allgemein (mit weiterer Literatur) zuletzt: Söldner 2004; Barrett 2019; Pearson 2021.

94 Die Göktepe-Brüche besitzen nicht nur weiße Steinschichten; sie wurden auch zum Abbau von schwarzen und graublauen Marmoren genutzt; bisweilen treten sogar beide Farben ungebrochen in einer Skulptur auf. Im hier diskutierten Zusammenhang interessieren nur die weißen Marmore; zu einem Beispiel des dunklen Marmors s. u. § 65–68 zum Kraterfragment Inv. 4840.

95 Attanasio et al. 2015a; Prochaska et al. 2018; Attanasio et al. 2019; Attanasio et al. 2021.

96 Die im Exkurs I genannten 21 Werke wurden insbesondere im Hinblick auf ihren Strontium (Sr)-Gehalt untersucht; denn ein hoher Sr-Wert (>350 ppm) ist nur bei Göktepe-Marmor nachweisbar, so daß die anderen archäometrischen Analysen dieses Materials mit der XRF-Messung noch einmal bestätigt wurden. s. u. Exkurs II von D. Attanasio.

97 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/9986> (19.12.2021). Hekler 1929, 131 Nr. 122; Goette 2021; Attanasio et al. 2021, 16 Anm. 10.

98 Eine weitere hadrianisch-frühantoninische Büste, die nach dem Augenschein aus Göktepe-Marmor gearbeitet sein dürfte, zeigt das zweiriemige Schwertband, besitzt aber nicht mehr den originalen Portraitkopf: Goette 2021, 45 Nr. III 6 Abb. 42 a. b.

h) Anhand der bislang durchgeführten Analysen konzentriert sich die Verwendung dieses feinkörnigen Marmors auf Portraitskulpturen besonders des 2. Jhs. n. Chr. mit (bislang) nur einigen wenigen Beispielen der späteren Kaiserzeit. Dagegen sind mythologische Rundskulpturen aus Göktepe-Marmor im gesamten antiken Mittelmeerraum bis weit in die Spätantike bekannt. Beispiele aus dem Hellenismus oder der frühen Kaiserzeit wurden bisher nicht nachgewiesen. Insofern ist ein kleines Relieffragment in der Budapester Sammlung von Interesse (Inv. 4827; Abb. 26)<sup>99</sup>, dessen Analyse ergab, daß es vielleicht aus Göktepe-Marmor besteht. Der teilweise à-jour gearbeitete, wunderbar fein und detailliert gebildete Platanenzweig, neben dem noch der Rest vom Flügel eines kleinen, nach links fliegenden Vogels erhalten ist, wird von einem einfachen Kyma und glatten Rahmen begrenzt. Das Fragment gehörte zu einem Werk ähnlich den sog. Grimani-Reliefs<sup>100</sup> und zeigte wohl einst eine bukolische Sakrallandschaft. Der Stil der fragmentarisch erhaltenen Darstellung erinnert an augusteische Werke wie die Ara Pacis<sup>101</sup> oder die Türrahmung des Eumachia-Gebäudes<sup>102</sup> in Pompeji, so daß an einer frühkaiserzeitlichen Datierung kein Zweifel bestehen kann. Insofern wäre es wünschenswert, die Marmorbestimmung durch weitere Analysen zu sichern, damit klar wird, ob bei solch einem frühkaiserzeitlichen Meisterwerk bereits Göktepe-Marmor zum Einsatz kam.



26

Abb. 26: Relieffragment mit Platanenzweig (Inv. 4827)

i) Ein bislang wenig beachtetes, etwa halblebensgroßes Männerbildnis der Budapester Sammlung (Inv. 69.14.A; Abb. 27)<sup>103</sup> ist von einem Relief abgebrochen, an dem es in nahezu frontaler Richtung nach vorn gewendet war, wie die Reste des Reliefgrundes am Hinterkopf belegen. Im hinteren Kopfbereich ist die Ausarbeitung nur summarisch, insbesondere das rechte Profil zeichnet sich durch nahezu unbearbeitete Flächen aus, vielleicht durch starken Abrieb verursacht nach einer Brandverletzung. Die Ohrmuscheln treten nicht aus der Haarmasse hervor, was man als Hinweis auf eine Umarbeitung<sup>104</sup> deuten mag. Rein technisch wirft das Köpfcchen, das stilistisch gegen die Mitte des 3. Jhs. n. Chr. zu datieren ist, somit zahlreiche Interpretationsprobleme auf. Diese werden noch verstärkt, wenn man nach Parallelen solcher Reliefportraits sucht. Denn die Erklärung durch Wolfgang Schindler, es handele sich um das Portrait von einem Sarkophag, kann nicht überzeugen, weil dort die Bildnisköpfe – vor allem bei solch großem Format<sup>105</sup> – fast immer in Dreiviertelansicht gemeißelt sind. Ähnlich schwierig ist die Zuweisung zu einem Grabrelief, bei denen die Portraits deutlich weniger Tiefe besitzen<sup>106</sup>. Und schließlich kommt noch ein weiteres Indiz hinzu, das eine Interpretation des Bildnisses erschwert: Der Kopf könnte nach der archäometrischen Analyse aus Göktepe-Marmor gearbeitet sein, ein Material, das bislang bei Sarkophagen und Grabreliefs nicht nachzuweisen ist und im mittleren 3. Jh. n. Chr. auch bei lebensgroßen Portraits nicht mehr so häufig wie im 2. Jh. Verwendung fand. Diese archäologischen Beobachtungen und

99 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10003> (19.12.2021). Hekler 1929, 146 f. Nr. 140; Bencze 2012; s. u. § 71 zur XRF-Analyse.

100 Giuliano 1987. Natürlich gehört das Budapester Fragment nicht zu dem Monument in Palestrina.

101 Castriota 1995, bes. Abb. 10–44.

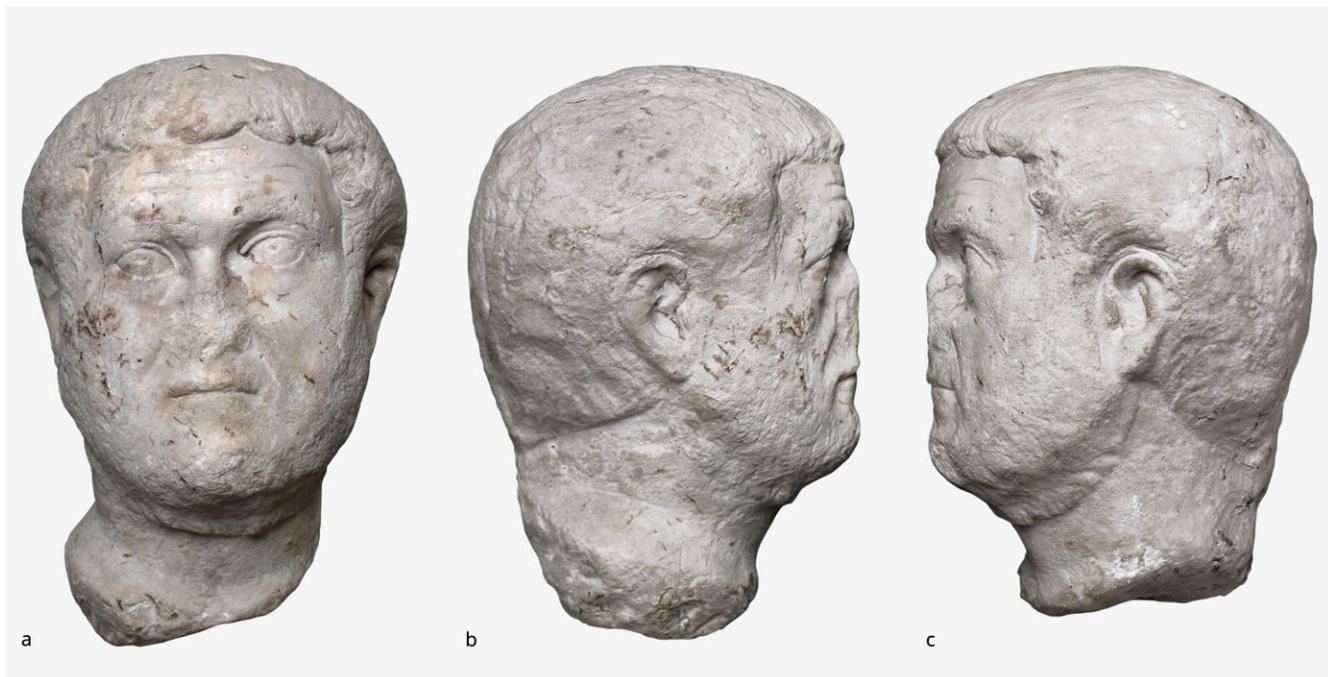
102 Castriota 1995, Abb. 61 a. b.

103 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10160> (19.12.2021). Schindler 1974.

104 Auffallend ist auch, daß im rechten Profil an der Unterseite des Halses Spitzisen-Kerben an einer Art Einlaßzapfen erhalten sind.

105 Portraitköpfe von ca. 16–18 cm Kopfhöhe gehören zu den großen, repräsentativen Sarkophagkästen; Schindler hat solche – im Sinne der stilistischen Vergleiche richtig – zusammengestellt, dabei aber die Kopfwendungen und somit die Verbindung der Bildnisse mit dem Reliefhintergrund nicht beachtet; vgl. auch Fittschen – Zanker 2014, 142–173 Nr. 154–200 mit Maßangaben.

106 Zu solch späten Grabrelief-Bildnissen s. Kleiner 1987, 266–275 Nr. 121–127; Fittschen – Zanker 2014, 132–134 Nr. 141–144.



27

Abb. 27: Unterlebensgroßes Männerbildnis von einem Relief (Inv. 69.14.A)

die nicht völlig gesicherte Marmorbestimmung – manche Daten erlauben auch die Herkunftsbestimmung aus den lunensischen Steinbrüchen (s. u. Exkurs II) – führen also wenn nicht in eine Aporie, dann doch in derzeit nicht zu lösende Interpretationsprobleme, die vielleicht durch weitere archäometrische Analysen gelöst werden mögen. j) Zuletzt soll noch auf ein spätklassisches ›Totenmahlrelief‹ (Inv. 50.960; Abb. 28)<sup>107</sup> hingewiesen werden, das die typische Ikonographie einer Bankettszene mit einer sich dem Heroenpaar nähernden Adorantenfamilie zeigt, wie wir sie von zahlreichen derartigen Denkmälern kennen<sup>108</sup>. Die Rahmung mit Pfeilern und einer Dachleiste mit Antefixen wie auch die Komposition haben ihre nächsten Parallelen bei attischen derartigen Reliefs, so daß man auf dieser Argumentationsgrundlage eine Herkunft aus einer athenischen Werkstatt erschließen möchte<sup>109</sup>. Doch ist das Material nicht der pentelische – oder ein anderer (etwa hymettischer oder parischer, in jenen Bildhauerateliers des 4. Jhs. verwendeter) Marmor, sondern ein blaugrau geädertes, dessen archäometrischen Charakteristika bislang noch nicht mit analysierten Steinbruchproben verbunden werden können<sup>110</sup>. Dazu paßt, daß das Budapester Relief aus Makedonien stammen soll; es mag sich demnach um einen dort lokal gebrochenen Marmor handeln, der von einem zuvor in Athen arbeitenden Künstler genutzt wurde. Es ist zu wünschen, daß durch zukünftige Forschungen zu nordgriechischen Marmoren und den lokalen Produkten auch das hier verwendete Material bestimmt werden kann.

107 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10017> (19.12.2021). Dentzer 1982, 617 Nr. R426 Taf. 105 Abb. 648; van Straten 1995, 324 Nr. R201.

108 Vgl. Dentzer 1982; van Straten 1995.

109 Vgl. das Bankettrelief in Thessaloniki, Arch. Mus. Inv. 11507 (aus Thessaloniki, angeblich aus thasischem Marmor): Voutiras 1997/2003, 39–41 Nr. 21 Abb. 43; Descamps-Lequime 2011, 526 f. Nr. 327 (mit Farbbabb.). – ›Totenmahlreliefs‹ aus der Gegend von Veria (Beroia) sind völlig andersartig, s. Allamani-Souri 2014, 247–253. Unter den Grabreliefs befinden sich sowohl aus Attika importierte Stücke (307 Nr. 1 und 316 Nr. 10) als auch nach attischen Vorbildern (Bildfeldstelen) lokal gefertigte Beispiele (314 f. Nr. 8. 9).

110 s. zu ersten Forschungen Niewöhner 2013; demnächst: Prochaska et al. im Druck a und Prochaska et al. im Druck b.



28

Abb. 28: Spätklassisches  
Totenmahrelief (Inv. 50.960)

## Schlußbemerkung

37 Die hier beispielhaft vorgestellten Resultate eines umfangreichen Projektes der Steinanalyse und der archäologischen Untersuchung von Marmorskulpturen einer bedeutenden europäischen Antikensammlung mögen verdeutlichen, wie die echte Kooperation der beiden Forschungszweige mittels intensiver Diskussion und Schärfung der Methoden und Argumente zu neuen Erkenntnissen führen kann. Die Beachtung archäometrischer Informationen durch die Archäologie bringt einerseits Bestätigung kunsthistorischer Einordnungen; sie wirft andererseits aber auch neue Fragen auf, die bisweilen zu innovativen Interpretationen führen oder auch unerwartet zu derzeit nicht lösbaren Problemen, die zu einer wissenschaftlichen Debatte anregen. Demnach handelt es sich kaum um abgeschlossene Forschung, vielmehr gilt mit Cicero (*de oratore* 149): *quam maxime ad veritatem*.

Á. M. N. – H. R. G.

## Exkurs I

### XRF-Analyse (Röntgen-Fluoreszenz-Spektroskopie) von mutmaßlich aus Göktepe-Marmor bestehenden Skulpturen

38 Nach den archäometrischen Analysen von Marmorproben in Genf und in Bern und nach der archäologischen Betrachtung der Skulpturen schien in manchen Fällen eine weitere Untersuchung, nämlich die XRF-Analyse sinnvoll, um damit entweder eine klare Identifikation von Göktepe-Marmor als dem verwendeten Material zu bestätigen oder unsichere Bestimmungen vielleicht einer Identifikation näher zu bringen. Im folgenden Exkurs I werden die XRF-Messungen, die Zoltán May in Budapest durchgeführt und danach erläutert sowie in Tabellen aufbereitet hat, vorgelegt und im Anschluß daran in Exkurs II durch Donato Attanasio in ihrer Aussagekraft kommentiert.

H. R. G.

## Bericht über die XRF-Analyse von 21 Skulpturen im Museum der Bildenden Künste in Budapest

39 Mit einem Handgerät des Typs Niton XL3t GOLDD+XRF wurden im Museum ohne zerstörerischen Eingriff 21 Marmorobjekte (Büsten, Statuen, Fragmente) analysiert.

40 Es sollte bei einer Betrachtung der Ergebnisse immer beachtet werden, daß es sich bei dieser Methode um eine reine Oberflächen-Analysetechnik handelt, die eine chemische Information bis zu einer durchschnittlichen Tiefe von 0,1 mm erreicht. Während der Messungen wurden die folgenden Haupt- und Spurenelemente mit XRF-Analyse bestimmt: Al, Ca, Cl, K, P, S, Si und Ba, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb, Sr, Ti, Zn. Die meisten der gefundenen Elemente weisen eine große Varianz innerhalb eines Werkes auf, was auf unterschiedliche Oberflächenzustände (z. B. Schmutz oder andere Ablagerungen) hinweist und wohl nichts über den Marmor selbst aussagt, obwohl nicht auszuschließen ist, daß Spurenminerale im Marmor Veränderungen der Messung bewirken. Positiv ist die Tatsache, daß Strontium (Sr), ein natürlicher Begleiter von Calcium (ein Hauptbestandteil von Marmor), als wichtigster Indikator und bedeutendstes Element für die Analyse und Charakterisierung eines Marmorobjektes bei den untersuchten Werken gut meßbar war und nur eine geringe Varianz aufwies. Weil die Oberflächen der wertvollen Marmorobjekte nicht vollständig (etwa durch Abraspeln der obersten Lagen) gereinigt werden können, sind die meisten Meßergebnisse für die unten aufgelisteten Elemente nicht aussagekräftig, mit Ausnahme von Strontium (Sr).

41 Die XRF-Messungen wurden auf den Objektflächen jeweils an mehreren Punkten durchgeführt – zwischen 3 und 14 Analysepunkte wurden je nach Größe und Homogenität des Werkes gewählt –, um die Varianz und die Fehlerhaftigkeit der Resultate beurteilen zu können und zu bestimmen, wie unterschiedlich die Oberflächen eines bestimmten Objektes sind. Wo es Ergänzungen und Reparaturen gab, wurden diese separat gemessen. Und bei Skulpturen, die offensichtlich aus mehreren Teilen bestehen, wurden diese ebenfalls getrennt voneinander analysiert, um die Zusammengehörigkeit der Teile zu prüfen.

42 Eine vollständige Messung an einem Punkt benötigt 120 Sekunden; während jener Zeit werden alle vier Energie-Filter (Main, Low, High, Light) angewendet, um die chemischen Elemente optimal anzuregen und somit die Elemente von Mg bis U zu bestimmen. Der Bereich, der vom XRF erfaßt wird, entspricht einem Kreis von 8 mm Durchmesser (Strahl-Größe: 8 mm).

43 In dem Diagramm Abb. 29 sind die XRF-Ergebnisse des Strontium-Anteils ( $C_{Sr}$ ) aller 21 untersuchten Objekte dargestellt, wobei die  $C_{Sr}$ -Werte in mg/kg (ppm) angegeben werden.

44 Im einzelnen kann zu den Stücken folgendes bemerkt werden, wobei die Objekte nach ihrem Sr-Wert absteigend geordnet sind:

4801 (Kopf einer Vatergottheit)<sup>111</sup>: Ein Durchschnittswert von 565 ppm Sr mit einer kleinen Standard-Abweichung war an drei Meßstellen zu bestimmen.

4772 (Fußfragment einer Frauenstatue)<sup>112</sup>: An drei Meßpunkten betrug der durchschnittliche Sr-Gehalt 565 ppm mit kleiner Standard-Abweichung.

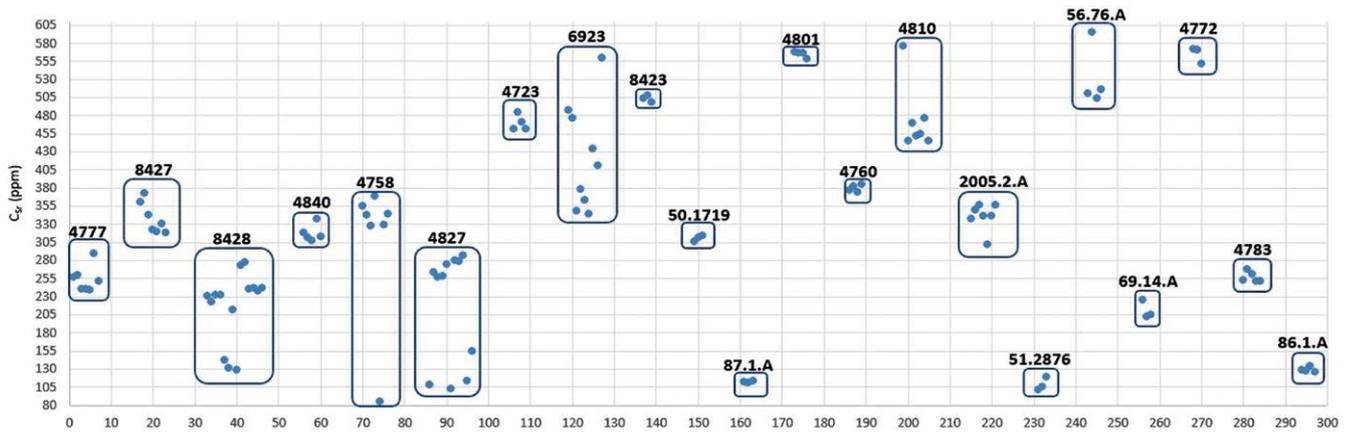
56.76.A (verhüllter Frauenkopf)<sup>113</sup>: Von den vier Meßstellen war die Sr-Konzentration am und rund um den Kopf 510 ppm. Der Sr-Wert im unteren Bereich des Halses vorn lag nahe bei 600 ppm.

---

111 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10540> (19.12.2021). Hekler 1929, 144 f. Nr. 137. – Wie in der Tabelle beziehen sich im folgenden die Nummern auf die des Inventars der Antikensammlung des Museums der Bildenden Künste. Die Literaturangaben beschränken sich auf kurze Hinweise für eine archäologische Identifizierung.

112 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10575> (19.12.2021). Hekler 1929, 149 Nr. 148.

113 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10140> (19.12.2021). Türr 1984, 229 Nr. K 40.



29

8423 (Knabenportrait aus Baalbek)<sup>114</sup>: An drei Meßstellen war ein Durchschnittswert von 500 ppm Sr mit einer kleinen Standard-Abweichung zu bestimmen.

4723 (Fragment eines Jünglingskopfes mit geschlossenen Augen)<sup>115</sup>: Bei diesem Objekt wurde die höchste Sr-Konzentration mit einem Durchschnittswert von 470 ppm gemessen. Dieser Gehalt hat nur eine geringe Standard-Abweichung an allen vier Meßstellen.

4810 (Büste des Hadrian im Typus Δο)<sup>116</sup>: Die Büste wurde an sieben Stellen XRF-analysiert, wobei die Sr-Konzentration an der rechten Schulter oben (um 100 ppm) höher war als an den anderen sechs Punkten, die einen Sr-Durchschnittswert von 460 ppm aufwiesen.

4760 (Statuette eines sitzenden Knaben)<sup>117</sup>: Die Sr-Konzentration wurde an vier Stellen mit einem Durchschnittswert von 380 ppm mit kleiner Standard-Abweichung bestimmt.

4758 (antoninische Mädchenstatue)<sup>118</sup>: Diese Skulptur wurde bereits 2014 an mehreren Stellen gemessen. Bei den neuen Messungen zeigten die Analysen bei den Stellen 1, 2 und 7 dieselbe Sr-Konzentration (durchschnittlich 350 ppm), der wahrscheinlich auch Punkt 4 (369 ppm) hinzuzufügen ist. Diese vier Punkte liegen im oberen Bereich der Statue. Punkt 3 und 6 zeigten denselben Sr-Wert (Mittel: 328 ppm). Die Ergänzung, gemessen an Punkt 5, unterscheidet sich völlig aufgrund des sehr niedrigen Sr-Gehaltes von 85 ppm; hier konnte ein hoher Betrag an Titanium (4 %) auf der Oberfläche festgestellt werden, vielleicht ein nachträglicher Auftrag von Titanium-weißem Pigment.

6923 (Philosophen-Büste)<sup>119</sup>: An jeder der gemessenen Stellen ist die relativ hohe Si-Konzentration auffällig, die auch von einer Oberflächen-Kontamination herrühren kann (Silikat, Erde, sandiges Material). Anhand der an neun Stellen gemessenen Sr-Werte können drei verschiedene Bereiche bestimmt werden: An den Punkten 3–6 im oberen Teil der Büste rund um den Kopf wurde ein Durchschnittswert von 360 ppm analysiert, während die Stellen 1, 2, 7 und 8 im unteren Bereich der Büste einen Wert von 450 ppm aufwiesen. An Punkt 9, einer Bruchfläche im Gewand, war der Wert mit 560 ppm am höchsten.

Abb. 29: XRF-Ergebnisse des Strontium-Anteils (CSR) aller 21 untersuchten Objekte

114 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10013> (19.12.2021). Hekler 1929, 158 Nr. 165.

115 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/9933> (19.12.2021). Hekler 1929, 28 Nr. 18; Sarti 2010/2011, 222. 226 Nr. I A 3; 233 Abb. 2.

116 s. o. Anm. 97 mit Abb. 25.

117 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10568> (19.12.2021). Hekler 1929, 83 Nr. 73.

118 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/9964> (19.12.2021). Hekler 1929, 141 f. Nr. 134; Lakatos 2014.

119 s. o. Anm. 51 mit Abb. 13 a.

2005.2.A (contabulierte Toga-Büste)<sup>120</sup>: Auch diese Büste wurde an sieben Punkten gemessen. Der durchschnittliche Sr-Wert lag bei 345 ppm. Die Sr-Konzentration an Punkt 5, oberhalb vom Halsansatz an einer Bruchstelle, war mit 302 ppm niedriger als der Durchschnittswert.

8427 (antoninische Frauenbüste)<sup>121</sup>: Dieses Marmorwerk besteht nach Ausweis der Sr-Werte aus zwei Teilen mit unterschiedlichen Durchschnittsergebnissen: An drei Meßstellen am Kopf war der durchschnittliche Sr-Wert höher (360 ppm) als an der Büste unterhalb vom Kopf (320 ppm).

4840 (blaugraues [!]) Fragment eines spätantiken Reliefkraters, Opferung des Isaak)<sup>122</sup>: Hier konnte an fünf Meßstellen ein durchschnittlicher Sr-Wert von 315 ppm festgestellt werden; an Punkt 4 war er ein wenig höher (337 ppm).

50.1719 (rechter Fuß mit offenem Stiefel)<sup>123</sup>: Wiederum wurde an drei Punkten gemessen, an denen ein Sr-Durchschnittswert von 310 ppm mit abermals geringer Standard-Abweichung analysiert wurde.

4827 (Relieffragment mit Platanenzweig)<sup>124</sup>: An dem Objekt konnte ein durchschnittlicher Sr-Wert von 270 ppm mit einer relativ kleinen Standard-Abweichung gemessen werden. Ein Punkt allerdings wich mit einem deutlich kleineren Gehalt (150 ppm Sr) ab; hier wurde die Oberfläche nachträglich behandelt oder kontaminiert.

4783 (Relieffragment mit Doppelaxt)<sup>125</sup>: Der Sr-Gehalt wurde an fünf Punkten gemessen und ein Wert von 255 ppm mit kleiner Standard-Abweichung festgestellt.

4777 (Rundara)<sup>126</sup>: Die Skulptur wurde an sieben Stellen gemessen, von denen nur an einer – auf der Unterseite des Objektes – das Resultat aus dem Durchschnitt von 250 ppm mit einem höheren Wert herausfällt, sonst sind die Ergebnisse sehr ähnlich. Das Objekt wurde bereits 2018 analysiert, und die damals ermittelten Sr-Konzentrationen waren bei jenen Messungen völlig gleich.

8428 (Männerbüste um 250 n. Chr.)<sup>127</sup>: Es können mehrere Teile anhand des Sr-Gehalts unterschieden werden, Ergänzungen sind zudem unterschiedlich. An vier Stellen im unteren Bereich der Büste wurde ein durchschnittlicher Sr-Wert von 230 ppm ermittelt. Vier weitere Punkte im oberen Teil der Büste wiesen einen Sr-Durchschnittswert von 240 ppm auf. Die Differenz zwischen beiden Teilen kann nur mit anderen Analysemethoden mittels einer Probenentnahme geklärt werden. Die ergänzte Nase wies mit 275 ppm den höchsten Sr-Wert auf, der an dieser Skulptur gemessen wurde. Die anderen Ergänzungen (Punkte 5–8) zeigten einen deutlich geringeren Sr-Gehalt bei einer größeren Standard-Abweichung (zwischen 130 und 140 ppm).

69.14.A (unterlebensgroßes Männerbildnis)<sup>128</sup>: An drei Meßstellen wurde ein Durchschnittswert von 210 ppm Sr mit einer kleinen Standard-Abweichung gemessen.

86.1.A (korinthisches Pilasterkapitell)<sup>129</sup>: An drei Meßstellen wurde ein Durchschnittswert von 130 ppm Sr mit einer kleinen Standard-Abweichung analysiert.

---

120 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10276> (19.12.2021). Unpubliziert.

121 s. o. Anm. 47 mit Abb. 10.

122 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10004> (19.12.2021). Severin 1971; Sörries 2020, 73 mit Anm. 124–126 (zum möglichen Aufstellungskontext); Attanasio et al. 2021, 118. 194 Anm. 59.

123 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10108> (19.12.2021). Unpubliziert.

124 s. o. Anm. 99 mit Abb. 26.

125 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10580> (19.12.2021). Hekler 1929, 94 Nr. 85.

126 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/9969> (19.12.2021). Hekler 1929, 84 Nr. 75; Heidenreich 1935, 165.

127 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10116> (19.12.2021). Hekler 1929, 162 Nr. 166; Bergmann 1977, 35; Szabadváry et al. 2019, 55 f.

128 s. o. Anm. 102. 103 mit Abb. 27.

129 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10215> (19.12.2021). Unpubliziert.

---

87.1.A (Miniaturbildnis eines Bärtigen)<sup>130</sup>: An drei Meßpunkten betrug der durchschnittliche Sr-Gehalt 112 ppm mit kleiner Standard-Abweichung.

51.2876 (Kopf einer Göttin)<sup>131</sup>: An drei Meßstellen war ein Durchschnittswert von 110 ppm Sr mit einer kleinen Standard-Abweichung zu bestimmen.

<sup>45</sup> Die Tabellen Abb. 30 und Abb. 31 fassen die Resultate der XRF-Analysen für alle nachweisbaren chemischen Elemente der 21 untersuchten Marmorobjekte zusammen. Die Konzentrationen der Hauptelemente (Ca, K, Al, P, Si, Cl, S und Mg) sind in wt% angegeben, während die Spurenelemente (Sr, Ba, Pb, Zn, Fe, Cu, Ti, Mn and Cr) in mg/kg (ppm) als laufender Index für die Messpunkte gelistet sind. »LoD« (»Limit of Detection«) bedeutet, daß der Meßwert unterhalb der Nachweisgrenze lag.

Z. M.

---

130 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/lexicon/10217> (19.12.2021). Castiglione et al. 1978, 3 f. Abb. 1 a–c.

131 <http://hyperion.szepmuveszeti.hu/en/targy/7190> (19.12.2021). Unpubliziert. Eine Marmoranalyse war aufgrund restauratorischer Gründe nicht möglich.

---

Sample wt%	Ca	K	Al	P	Si	Cl	S	Mg
<b>4801</b>								
1	46.9	0.12	0.45	0.18	1.25	0.15	0.59	< LoD
2	44.4	0.29	1.08	1.02	3.60	0.34	0.99	< LoD
3	42.9	0.39	1.03	0.42	4.33	0.17	1.06	< LoD
4	42.4	0.35	1.20	2.57	3.05	0.49	1.33	< LoD
<b>4772</b>								
1	46.5	0.05	0.53	0.30	0.56	0.03	0.52	< LoD
2	47.6	0.05	< LoD	0.16	0.92	0.10	0.57	< LoD
3	44.5	0.15	< LoD	0.31	1.62	0.23	1.18	< LoD
<b>56.76.A</b>								
1	47.7	0.06	< LoD	0.09	0.54	0.10	0.89	< LoD
2	46.6	0.06	< LoD	0.12	1.32	0.12	3.37	< LoD
3	47.7	0.06	0.35	0.08	0.39	0.20	2.54	< LoD
4	47.8	0.07	< LoD	0.07	0.71	0.08	3.22	< LoD
<b>8423</b>								
1	47.5	0.09	< LoD	0.40	0.56	0.11	0.34	< LoD
2	48.4	0.06	< LoD	0.15	0.80	0.06	0.37	< LoD
3	47.0	0.13	0.41	0.21	1.05	0.09	0.33	< LoD
<b>4723</b>								
1	47.4	0.04	< LoD	0.09	0.54	0.05	0.49	< LoD
2	45.9	0.13	0.59	0.17	1.92	0.10	1.71	< LoD
3	47.1	0.06	0.50	0.22	1.30	0.09	0.47	< LoD
4	44.4	0.12	0.85	0.52	2.00	0.07	1.42	< LoD
<b>4810</b>								
1	46.9	0.05	< LoD	0.14	0.83	0.07	0.56	< LoD
2	45.1	0.13	0.42	0.21	1.46	0.06	2.47	< LoD
3	48.0	0.05	< LoD	0.12	0.45	0.07	0.59	< LoD
4	47.2	0.04	< LoD	0.16	0.67	0.10	2.13	< LoD
5	45.6	< LoD	< LoD	0.15	0.53	0.13	5.22	< LoD
6	45.5	0.04	< LoD	0.05	0.26	< LoD	0.30	< LoD
7	46.0	0.08	< LoD	0.09	0.78	0.10	3.09	< LoD
<b>4760</b>								
1	47.8	0.19	0.50	0.30	1.70	0.17	0.51	< LoD
2	49.1	0.05	< LoD	0.19	0.79	0.03	0.33	< LoD
3	46.9	0.08	< LoD	0.20	1.03	0.04	0.40	< LoD
4	47.7	0.13	0.41	0.26	1.05	0.08	0.23	< LoD
<b>4758</b>								
1	46.3	0.06	< LoD	0.11	0.53	0.36	2.34	< LoD
2	47.8	0.05	< LoD	0.16	0.85	0.04	1.89	< LoD
3	45.5	0.03	< LoD	0.13	0.27	0.09	9.84	< LoD
4	46.7	0.05	< LoD	0.08	0.63	0.10	4.09	< LoD
5	40.6	0.08	0.63	0.12	1.94	0.08	0.42	< LoD

Sample wt%	Ca	K	Al	P	Si	Cl	S	Mg
6	46.5	0.04	< LoD	0.12	1.05	0.04	0.31	< LoD
7	46.2	0.05	< LoD	0.11	0.76	0.21	1.30	< LoD
<b>6923</b>								
1	41.7	0.19	0.45	0.27	6.62	0.12	1.36	< LoD
2	44.9	0.18	0.67	0.24	5.88	0.23	1.01	< LoD
3	43.4	0.14	0.27	0.11	2.87	0.18	0.74	< LoD
4	41.4	0.17	0.39	0.27	5.71	0.16	4.10	< LoD
5	41.8	0.26	0.48	0.31	6.72	0.44	2.64	< LoD
6	35.7	0.25	0.56	0.12	11.09	0.21	2.15	< LoD
7	45.2	0.17	0.48	0.23	5.99	0.19	1.21	< LoD
8	44.9	0.08	< LoD	0.18	4.56	0.14	1.11	< LoD
9	44.4	0.16	0.53	0.15	5.52	0.30	1.38	< LoD
<b>2005.2.A</b>								
1	48.5	0.06	0.33	0.16	0.87	0.04	0.45	< LoD
2	47.0	0.09	0.58	0.18	1.59	0.03	0.48	< LoD
3	47.9	0.08	0.35	0.22	0.93	0.06	1.62	< LoD
4	47.9	0.12	< LoD	0.15	0.48	0.13	0.69	< LoD
5	46.5	0.05	< LoD	0.08	0.63	0.11	0.33	< LoD
6	40.4	0.21	0.54	0.39	4.23	0.08	5.47	< LoD
7	38.2	0.30	1.22	0.32	4.03	0.04	10.33	< LoD
<b>8427</b>								
1	49.3	< LoD	< LoD	0.10	0.31	< LoD	0.16	< LoD
2	46.5	0.15	0.33	0.11	1.03	0.22	1.46	< LoD
3	48.2	0.06	0.36	0.15	0.51	0.03	0.79	< LoD
4	47.9	0.13	< LoD	0.14	1.05	0.10	0.69	< LoD
5	46.7	0.14	0.50	0.17	1.28	0.12	0.37	< LoD
6	48.0	0.10	< LoD	0.14	0.95	0.05	0.41	< LoD
7	46.2	0.13	< LoD	0.15	1.08	0.22	1.54	< LoD
<b>4840</b>								
1	39.6	0.31	1.20	0.09	6.82	0.02	7.26	< LoD
2	46.2	0.09	0.37	0.28	1.34	0.08	1.37	< LoD
3	44.0	0.06	0.40	0.18	4.08	0.01	6.14	< LoD
4	44.8	0.05	0.49	0.11	3.16	0.03	2.52	< LoD
5	45.7	0.05	0.39	0.09	2.20	< LoD	5.43	< LoD
<b>50.1719</b>								
1	47.9	0.12	0.43	0.08	1.11	0.11	0.45	< LoD
2	46.7	0.22	1.07	0.22	3.13	0.10	0.47	< LoD
3	46.4	0.14	0.64	0.19	1.99	0.07	0.36	< LoD
<b>4827</b>								
1	45.7	0.14	0.80	0.11	2.00	0.16	1.05	< LoD
2	47.3	0.07	< LoD	0.09	0.59	0.13	0.51	< LoD
3	47.0	0.05	< LoD	0.08	0.63	0.08	0.27	< LoD

Sample wt%	Ca	K	Al	P	Si	Cl	S	Mg
4	46.9	0.04	< LoD	0.04	0.62	0.09	0.23	< LoD
5	44.6	0.51	0.83	0.13	2.54	0.30	2.50	< LoD
6	46.1	0.20	< LoD	0.10	1.36	0.26	2.30	< LoD
7	47.1	0.15	0.45	0.15	1.72	0.14	0.73	< LoD
8	46.9	0.25	0.40	0.13	1.19	0.22	1.34	< LoD
9	47.6	0.03	< LoD	0.15	0.57	0.04	0.42	< LoD
10	47.9	0.03	< LoD	0.13	0.79	< LoD	0.16	< LoD
11	47.6	0.04	< LoD	0.05	0.64	< LoD	0.33	< LoD
<b>4783</b>								
1	47.2	0.12	0.73	0.11	2.35	0.10	0.38	< LoD
2	47.3	0.12	0.83	0.18	2.11	0.10	0.37	< LoD
3	47.5	0.16	0.92	0.16	3.07	0.05	0.47	< LoD
4	47.6	0.06	0.37	0.10	1.40	< LoD	0.12	< LoD
5	46.8	0.11	0.99	0.15	2.80	0.02	0.21	< LoD
<b>4777</b>								
1	44.4	0.18	0.84	0.24	2.34	0.08	1.18	< LoD
2	46.7	0.05	< LoD	0.21	0.43	0.04	0.37	< LoD
3	45.9	0.10	0.33	0.21	1.06	0.09	0.47	< LoD
4	43.3	0.23	0.61	0.32	1.98	0.11	1.34	< LoD
5	45.1	0.21	0.71	0.34	1.86	0.12	2.97	< LoD
6	43.2	0.22	0.78	0.63	2.43	0.13	3.65	< LoD
7	43.4	0.24	0.71	0.46	2.21	0.13	2.01	< LoD
<b>8428</b>								
1	48.6	0.08	0.29	0.16	0.55	0.09	0.87	< LoD
2	44.2	0.24	0.32	0.14	1.18	0.32	4.64	< LoD
3	47.1	0.14	0.59	0.16	0.98	0.37	1.65	< LoD
4	42.0	0.58	0.46	0.14	2.92	0.52	2.08	< LoD
5	48.6	0.05	< LoD	0.08	0.41	0.06	0.92	< LoD
6	48.1	0.07	< LoD	0.12	0.47	0.07	0.94	< LoD
7	46.7	0.07	< LoD	0.08	0.53	0.10	0.61	< LoD
8	46.2	0.05	< LoD	0.09	0.36	0.07	2.30	< LoD
9	49.0	0.08	< LoD	0.11	0.73	0.11	0.98	< LoD
10	48.2	0.04	< LoD	0.11	0.57	0.12	1.38	< LoD
11	47.2	0.05	< LoD	0.12	0.59	0.10	0.70	< LoD
12	48.4	0.06	< LoD	0.14	0.42	0.07	1.00	< LoD
13	47.0	0.10	< LoD	0.13	0.81	0.07	0.46	< LoD
14	47.9	0.05	0.31	0.11	0.65	0.04	0.54	< LoD
<b>69.14.A</b>								
1	46.4	0.15	0.41	0.11	1.63	0.20	0.78	< LoD
2	46.9	0.10	0.42	0.11	1.58	0.16	0.70	< LoD
3	45.3	0.12	0.45	0.12	1.10	0.20	1.29	< LoD

Sample wt%	Ca	K	Al	P	Si	Cl	S	Mg
<b>86.1.A</b>								
1	45.6	0.12	0.94	0.18	2.24	0.22	0.84	< LoD
2	45.8	0.11	0.39	0.18	1.50	0.16	0.44	< LoD
3	44.7	0.12	1.24	0.18	2.15	0.04	0.24	< LoD
4	45.0	0.06	< LoD	0.07	0.62	0.09	0.37	< LoD
<b>87.1.A</b>								
1	47.6	0.15	< LoD	0.14	1.26	0.13	0.67	< LoD
2	46.7	0.10	0.39	0.15	1.25	0.05	0.59	< LoD
3	46.4	0.11	0.54	0.12	1.45	0.08	0.86	< LoD
<b>51.2876</b>								
1	47.5	0.15	< LoD	0.12	0.54	0.11	2.18	< LoD
2	44.7	0.31	1.10	0.11	3.21	0.18	2.61	< LoD
3	48.0	0.09	< LoD	0.08	0.88	0.06	0.71	< LoD

Abb. 30: Resultate der XRF-Analysen für alle nachweisbaren chemischen Elemente der 21 untersuchten Marmorobjekte

Sample mg/kg (ppm)	Sr	Ba	Pb	Zn	Fe	Cu	Ti	Mn	Cr
<b>4801</b>									
1	<b>568</b>	217	192	70	727	< LoD	< LoD	< LoD	< LoD
2	<b>566</b>	217	205	122	1819	49	< LoD	314	< LoD
3	<b>566</b>	169	56	130	3025	92	< LoD	183	< LoD
4	<b>559</b>	244	132	156	5210	54	< LoD	484	73
<b>4772</b>									
1	<b>572</b>	240	10	16	369	66	< LoD	< LoD	< LoD
2	<b>570</b>	246	34	< LoD	562	134	< LoD	122	< LoD
3	<b>552</b>	180	31	25	906	219	< LoD	< LoD	< LoD
<b>56.76.A</b>									
1	<b>510</b>	211	28	43	324	< LoD	< LoD	< LoD	62
2	<b>596</b>	244	15	19	1331	154	< LoD	173	80
3	<b>504</b>	168	17	19	411	< LoD	< LoD	< LoD	88
4	<b>516</b>	195	14	53	417	< LoD	< LoD	158	85
<b>8423</b>									
1	<b>503</b>	196	26	49	387	< LoD	< LoD	195	< LoD
2	<b>507</b>	223	13	49	420	< LoD	< LoD	122	71
3	<b>499</b>	194	36	67	821	30	< LoD	< LoD	< LoD
<b>4723</b>									
1	<b>462</b>	249	< LoD	624	298	< LoD	< LoD	199	< LoD
2	<b>485</b>	243	33	57	1035	< LoD	< LoD	160	91
3	<b>471</b>	272	58	161	613	< LoD	< LoD	159	65
4	<b>461</b>	215	17	77	1662	< LoD	< LoD	< LoD	< LoD

Sample mg/kg (ppm)	Sr	Ba	Pb	Zn	Fe	Cu	Ti	Mn	Cr
<b>4810</b>									
1	576	199	11	27	388	29	< LoD	< LoD	75
2	446	208	48	210	1682	132	< LoD	174	< LoD
3	469	226	< LoD	30	321	< LoD	< LoD	137	< LoD
4	452	175	< LoD	< LoD	315	< LoD	< LoD	< LoD	< LoD
5	454	198	10	167	364	233	< LoD	< LoD	< LoD
6	476	188	< LoD	96	262	128	< LoD	< LoD	< LoD
7	445	249	38	21	8260	< LoD	< LoD	149	79
<b>4760</b>									
1	377	239	15	109	681	33	< LoD	186	< LoD
2	382	211	23	25	301	< LoD	< LoD	< LoD	61
3	374	197	< LoD	59	382	< LoD	< LoD	140	81
4	385	199	19	117	624	< LoD	< LoD	189	76
<b>4758</b>									
1	355	244	14	68	494	< LoD	< LoD	161	65
2	343	200	11	16	584	< LoD	< LoD	137	< LoD
3	327	203	< LoD	< LoD	242	< LoD	< LoD	< LoD	< LoD
4	369	169	< LoD	25	405	< LoD	< LoD	< LoD	< LoD
5	85	213	35	39	2047	37	41000	418	102
6	329	254	16	44	757	< LoD	< LoD	206	< LoD
7	344	251	13	33	700	< LoD	< LoD	124	< LoD
<b>6923</b>									
1	487	181	28	123	2083	< LoD	354	167	< LoD
2	476	257	29	81	1366	28	< LoD	224	< LoD
3	349	220	24	48	812	< LoD	< LoD	172	< LoD
4	378	257	31	148	2156	< LoD	< LoD	330	78
5	363	184	23	102	1895	53	630	234	< LoD
6	345	264	27	150	3823	33	1279	354	< LoD
7	434	228	31	69	1301	< LoD	< LoD	< LoD	60
8	411	196	44	133	701	< LoD	< LoD	149	< LoD
9	560	201	15	89	848	32	< LoD	172	74
<b>2005.2.A</b>									
1	337	201	22	37	527	< LoD	< LoD	< LoD	< LoD
2	350	223	65	68	1255	< LoD	< LoD	165	< LoD
3	356	221	74	49	736	< LoD	< LoD	133	< LoD
4	342	265	30	37	285	< LoD	< LoD	147	61
5	302	221	< LoD	37	358	< LoD	< LoD	< LoD	< LoD
6	342	248	35	41	1248	< LoD	< LoD	142	< LoD
7	356	275	147	85	5770	31	583	397	65
<b>8427</b>									
1	360	271	10	< LoD	150	< LoD	< LoD	145	< LoD
2	373	218	35	57	768	< LoD	< LoD	131	59

Sample mg/kg (ppm)	Sr	Ba	Pb	Zn	Fe	Cu	Ti	Mn	Cr
3	343	224	106	26	444	< LoD	< LoD	163	< LoD
4	323	244	46	386	641	< LoD	< LoD	182	92
5	320	262	46	70	810	< LoD	< LoD	139	< LoD
6	331	239	28	21	567	< LoD	< LoD	118	66
7	318	228	56	78	640	50	< LoD	153	< LoD
<b>4840</b>									
1	319	222	10	32	1858	< LoD	< LoD	157	< LoD
2	312	217	13	19	555	94	< LoD	142	< LoD
3	308	270	25	< LoD	960	< LoD	< LoD	< LoD	< LoD
4	337	224	< LoD	15	462	< LoD	< LoD	133	55
5	313	266	10	< LoD	520	< LoD	< LoD	149	64
<b>50.1719</b>									
1	305	281	18	24	477	< LoD	< LoD	155	67
2	311	265	17	32	1215	35	< LoD	180	< LoD
3	314	226	10	18	1057	< LoD	< LoD	215	< LoD
<b>4827</b>									
1	108	231	25	170	993	< LoD	< LoD	133	< LoD
2	263	220	33	< LoD	253	< LoD	< LoD	210	< LoD
3	257	239	12	19	340	33	< LoD	129	< LoD
4	259	199	32	36	149	< LoD	< LoD	192	< LoD
5	275	204	23	29	1466	30	< LoD	138	< LoD
6	102	230	26	79	773	< LoD	< LoD	< LoD	87
7	280	196	58	43	444	< LoD	< LoD	148	< LoD
8	278	222	72	76	527	< LoD	< LoD	148	< LoD
9	286	263	28	18	195	< LoD	< LoD	137	< LoD
10	114	245	< LoD	28	328	< LoD	< LoD	152	< LoD
11	154	150	37	45	318	< LoD	< LoD	201	< LoD
<b>4783</b>									
1	252	266	17	26	772	< LoD	< LoD	217	< LoD
2	268	246	42	33	849	< LoD	< LoD	209	< LoD
3	260	170	20	46	830	< LoD	< LoD	136	< LoD
4	251	211	< LoD	< LoD	503	< LoD	< LoD	134	< LoD
5	252	262	9	22	616	< LoD	< LoD	< LoD	< LoD
<b>4777</b>									
1	257	206	51	91	2452	< LoD	< LoD	204	59
2	259	171	26	47	389	< LoD	< LoD	< LoD	< LoD
3	241	204	119	231	949	< LoD	< LoD	195	68
4	241	229	89	51	2169	53	< LoD	201	< LoD
5	240	203	72	122	1773	36	< LoD	197	< LoD
6	289	230	291	105	2229	85	< LoD	209	< LoD
7	251	222	134	158	2451	32	< LoD	252	83

Sample mg/kg (ppm)	Sr	Ba	Pb	Zn	Fe	Cu	Ti	Mn	Cr
<b>8428</b>									
1	231	185	47	22	229	< LoD	< LoD	121	82
2	222	229	49	38	798	32	< LoD	141	< LoD
3	232	261	56	47	559	< LoD	< LoD	< LoD	< LoD
4	232	280	47	53	2070	40	< LoD	159	< LoD
5	141	222	< LoD	28	295	< LoD	< LoD	207	< LoD
6	131	184	14	18	291	< LoD	< LoD	134	90
7	212	206	17	26	277	< LoD	< LoD	< LoD	65
8	129	217	24	41	313	64	< LoD	143	< LoD
9	273	239	17	31	397	< LoD	< LoD	165	87
10	278	270	168	27	330	< LoD	< LoD	< LoD	< LoD
11	240	262	12	20	458	< LoD	< LoD	174	80
12	241	183	32	38	314	< LoD	< LoD	188	< LoD
13	238	287	50	67	638	< LoD	< LoD	197	< LoD
14	242	207	55	24	425	< LoD	< LoD	131	< LoD
<b>69.14.A</b>									
1	225	166	25	37	908	67	< LoD	210	100
2	202	254	33	40	720	< LoD	< LoD	138	< LoD
3	205	240	26	44	819	212	< LoD	201	80
<b>86.1.A</b>									
1	128	188	10	40	1584	< LoD	< LoD	219	< LoD
2	127	205	13	26	959	< LoD	< LoD	144	< LoD
3	134	183	11	40	1733	< LoD	< LoD	202	< LoD
4	125	179	< LoD	< LoD	488	< LoD	< LoD	< LoD	< LoD
<b>87.1.A</b>									
1	112	228	39	87	873	28	< LoD	217	< LoD
2	110	240	19	86	916	< LoD	< LoD	189	62
3	113	235	26	82	892	< LoD	< LoD	204	< LoD
<b>51.2876</b>									
1	102	265	30	91	480	< LoD	< LoD	145	59
2	105	134	15	144	931	35	< LoD	< LoD	58
3	119	272	< LoD	63	448	58	< LoD	193	< LoD

Abb. 31: Resultate der XRF-Analysen für alle nachweisbaren chemischen Elemente der 21 untersuchten Marmorobjekte

Steinbruch	Proben	Mittel	Minimum	Maximum	Kommentar
Göktepe 3	57	691	350	1039	keine Probe unter 350 ppm
Göktepe 4	25	550	242	830	3 Proben unter 350 ppm
Carrara	46	163	124	237	4 Proben (5 %) > 205 ppm
Afyon	64	133	66	310	4 Proben (5 %) > 200 ppm
Altıntaş	31	191	151	276	6 Proben (20 %) über 210 ppm
Pentelikon	18	181	150	215	keine Probe über 215 ppm
Hymettos	24	162	94	277	20 % der Proben > 220 ppm

Abb. 32: Sr-Werte für feinkörnige weiße Marmore

32

## Exkurs II

### Kommentar zu den XRF-Analysen im Hinblick auf die Identifizierung von Göktepe-Marmor

46 Die Tabelle Abb. 32 faßt die Sr-Werte für feinkörnige weiße Marmore zusammen<sup>132</sup>. Andere für die Antike wichtige Marmore sind grobkörniger und brauchen deshalb hier nicht in die Betrachtung mit einbezogen zu werden.

47 Das wohl wichtigste Resultat ist die Tatsache, daß keine Probe aus dem Gebiet Göktepe 3 einen niedrigeren Sr-Wert als 350 ppm hat. Für das Areal Göktepe 4 gilt, daß nur drei Proben einen geringfügig kleineren Wert aufweisen (243, 283, 333). Andere Marmore zeigen geringere Werte, selten höher als 210–220 ppm; nur eine Probe aus Afyon hat 310 ppm.

48 Auf dieser Grundlage erscheint die Aussage gut begründet, daß feinkörnige Marmore mit einem Sr-Wert von > 350 ppm fast ausschließlich aus Göktepe stammen. Umgekehrt kann bei feinkörnigen Marmoren mit einem Sr-Gehalt von < 200 ppm die Provenienz aus Göktepe ausgeschlossen werden (die ›Esquilin-Skulpturen‹, die wir als Göktepe-Marmore mit niedrigem Sr-Gehalt publiziert haben, sind wahrscheinlich ein einzigartiges Beispiel, und die Identifizierung solcher Marmore benötigt mehr Analysen und zusätzliche Betrachtung)<sup>133</sup>.

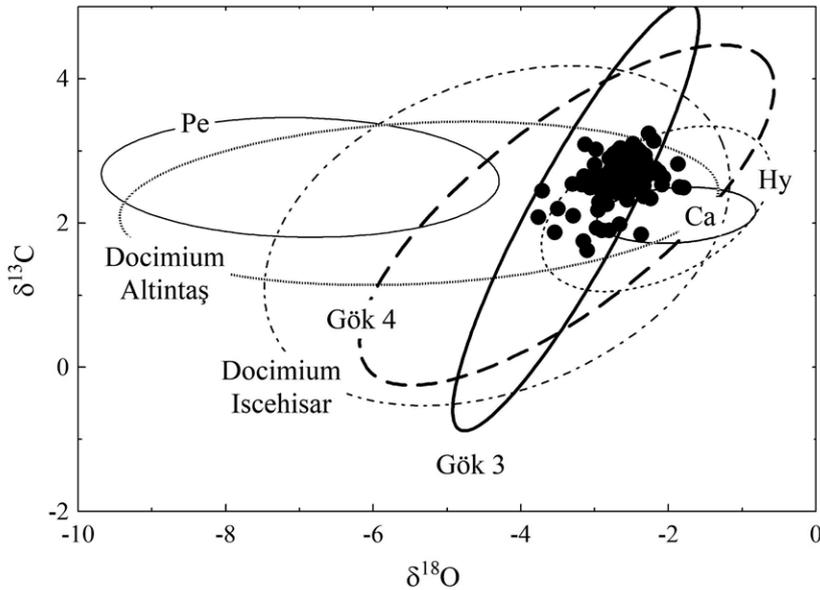
49 Der Bereich zwischen 200 und 350 ppm erfordert weitere archäometrische Analysen, um eine verlässliche Herkunftsbestimmung des feinkörnigen Marmors zu erreichen. Das genannte Intervall ist wahrscheinlich größer als nötig, aber es dient dazu, die Werte für sichere Aussagen zu nutzen. Zwar ist ein Marmor mit – z. B. – 330 ppm sehr wahrscheinlich aus Göktepe, doch ist selbst dann eine weitere Untersuchung angeraten; und dasselbe gilt auch bei höheren Werten bis etwa 400 ppm, obwohl die Herkunft aus Göktepe bei jenem Sr-Gehalt nahezu sicher ist.

50 Beispiele für zusätzliche Analysen sind Isotopen- oder Mn-Bestimmungen. Allerdings ist bei Göktepe-Marmor der Mn-Wert sehr klein und kann mit einer XRF (egal ob mit tragbarem Gerät oder im Labor) nicht gemessen werden. Daher sind andere Methoden erforderlich wie etwa Atomabsorption, induktiv gekoppelte Plasma-Spektroskopie, EPR-Spektroskopie oder, indirekt, Kathodolumineszenz.

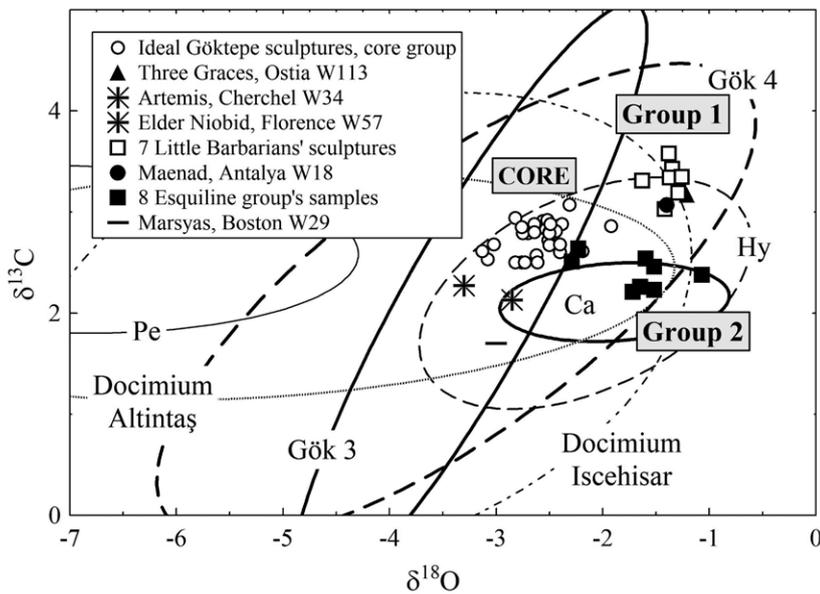
51 Für die hier diskutierten Skulpturen sind nur Isotopenanalysen zusätzlich verfügbar, die für die Interpretation der Sr-Messungen genutzt werden können. Trotz großer Überlagerungen sind Isotopen von Göktepe sehr viel informativer als allgemein angenommen. Der Grund dafür ist, daß die meisten Proben aus Steinbrüchen und von Artefakten eng in einem kleinen Bereich um  $\delta^{18}\text{O} \approx -2.9$  und  $\delta^{13}\text{C} \approx 2.6$  gruppiert sind, der nur wenig, aber charakteristisch von lunensischem Marmor unterschieden ist, der

132 Attanasio et al. 2015a; zusammenfassend jetzt Attanasio et al. 2021, 102 Tab. 4.3.

133 Attanasio et al. 2015b.



33



34

Abb. 33: Isotopendaten von 161 Portraits aus Göktepe-Marmor

Abb. 34: Resultate der Analyse von 54 Idealskulpturen

Isotopen, genutzt, um die Herkunft der Marmore derjenigen Skulpturen in Budapest, die einer XRF-Analyse unterzogen wurden, zu bestimmen. Wo es geboten und sinnvoll erscheint, wird ein Isotopen-Plot beigelegt.

56 Abb. 35 zeigt eine zusammenfassende Tabelle der zur Verfügung stehenden Analysedaten für die 21 im Exkurs I behandelten Skulpturen im Museum der Bildenden Künste, Budapest. Die Maßeinheiten sind MM für MGS und ‰ (V-PDB) für die Isotopen.

ebenfalls eng angeordnete Werte nahe 2 oder niedriger für Sauerstoff und Kohlenstoff aufweist.

52 Dies wird deutlich illustriert in der Graphik Abb. 33 durch die Darstellung von Isotopendaten von 161 Portraits aus Göktepe-Marmor<sup>134</sup>.

53 Die Resultate der Analyse von 54 Idealskulpturen, dargestellt in der nächsten Graphik (Abb. 34), sind ein wenig anders in dem Sinn, daß sie – neben dem üblichen Kernbereich, der auch der dichteste ist – zwei zusätzliche Isotopen-Areale aufweisen, in denen vor allem Skulpturen vertreten sind, die zu einzelnen großen, aber sehr einheitlichen Kontexten gehören<sup>135</sup>.

54 Auf jeden Fall ist das charakteristische und diagnostische Verhalten von Göktepe-Isotopen nicht in Frage zu stellen, und man kann zuversichtlich sagen, daß feinkörnige Marmore mit Isotopen im Kernfeld von Göktepe fast sicher von jenem Ort kommen. Zwei Warnungen müssen aber ausgesprochen werden. Die erste ist, daß der Umkehrschluß nicht richtig ist, denn Proben mit anderen Isotopen können dennoch zu Göktepe gehören, es sind weitere Analysen notwendig. Die zweite ist, daß zwar Isotopen deutlich eine Göktepe-Herkunft nahelegen, daß aber zusätzliche Analysen immer ratsam sind, um einen schlüssigen Beweis zu erhalten.

55 Im folgenden werden die Kriterien, die hier kurz angesprochen wurden, also Korngröße, Strontium und

134 Attanasio et al. 2021, 159 Abb. 7.18.

135 Attanasio et al. 2021, 160 Abb. 7.19.

Inv.	MGS	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^{13}\text{C}$	Kathodolumineszenz	Sr, ppm	Steinbruch
4801	0.58	-2.92	2.61	schwach, dunkelblau, homog.	559–568	Gök
4772	0.63	-2.90	2.52	schwach, blau, heterog.	552–572	Gök
56.76.A	0.51	-2.66	2.48	schwach, blau, homog.	504–516 (Kopf); 596 (Hals)	Gök
8423	0.47	-3.06	2.16	schwach, dunkelblau, homog.	499–507	Gök
4723	0.70	-2.55	2.72	schwach, dunkelblau, heterog.	461–485	Gök
4810	0.93	-2.97	2.52	schwach, dunkelblau, heterog.	6 Pkt. um 460; r. Schulter 576	Gök
4760	0.51	-2.78	3.42	schwach, blau-violett, homog.	374–385	Gök
4758	0.51	-2.68	2.66	schwach, dunkelblau, homog.	6 Pkt. um 345; Ergänzung (Pkt. Nr. 5) 85	Gök
	0.70	-2.79/ -2.68	2.57/2.66	mittel, braun-orange, homog.		Gök
	0.58	-1.85	1.58	schwach, dunkelblau, homog.		Ca
6923	0.51	-2.20	2.80	schwach, dunkelpurpur, homog.	obere 3 Pkt. um 360; untere 4 Pkt. um 450; Pkt. ganz unten 560	Gök
2005.2.A	0.75	-2.44/ -2.72	2.70/2.93	schwach, braun & blau, heterog.	6 Pkt. 337–356	Ca/Gök
	0.93	-3.71/ -3.74	2.80/2.76	schwach bis stark, gelb bis braun, heterog.		Afy/Pe
	1.0	-1.97/ -2.10	2.23/2.24	mittel, braun, heterog.		Ca
8427	0.47	-2.72/ -2.33	2.46/2.81	schwach, blau, homog.	um 320	Gök
	0.51	-2.29/ -2.41	2.93/2.84		um 360	
4840	0.23	-3.52	2.78	schwach, violett braun, heterog.	5 Pkt. 308–337	schwarzer Gök
50.1719	0.51	-2.13	2.78	schwach, purpur, heterog.	305–314	Gök
4827	0.47	-2.62	2.20	schwach, purpur, homog.	7 Pkt. um 271 4 Pkt. um 120	Gök
4783	0.58	-2.40	2.94	schwach, purpur & beige, heterog.	5 Pkt. 251–268	Gök
4777	0.47	-2.15	2.87	schwach, blau-violett, braun, Ränder heterog.	6 Pkt. um 248; 1 Pkt. 289	Hym?
8428	0.47	-1.86	2.74	schwach, dunkelblau, homog.	Büste 8 Pkt. 222–242 Nase 273–278; Ergänzung 129–212	Gök
69.14.A	0.40	-2.23/ -2.11	2.83/2.24	schwach, blau, homog.	202–225	Gök
86.1.A	0.58	-1.94	2.20	schwach, purpur & braun, heterog.	125–134	
87.1.A	0.47	-1.18	2.44	schwach, purpur, homog.	110–113	Gök?
51.2876	-	-	-	-	102–119	-

Abb. 35: Analysedaten für die 21 im Exkurs behandelten Skulpturen im Museum der Bildenden Künste, Budapest

### Zu 4801, 4772, 56.76.A, 8423, 4723, 4810 und 4760

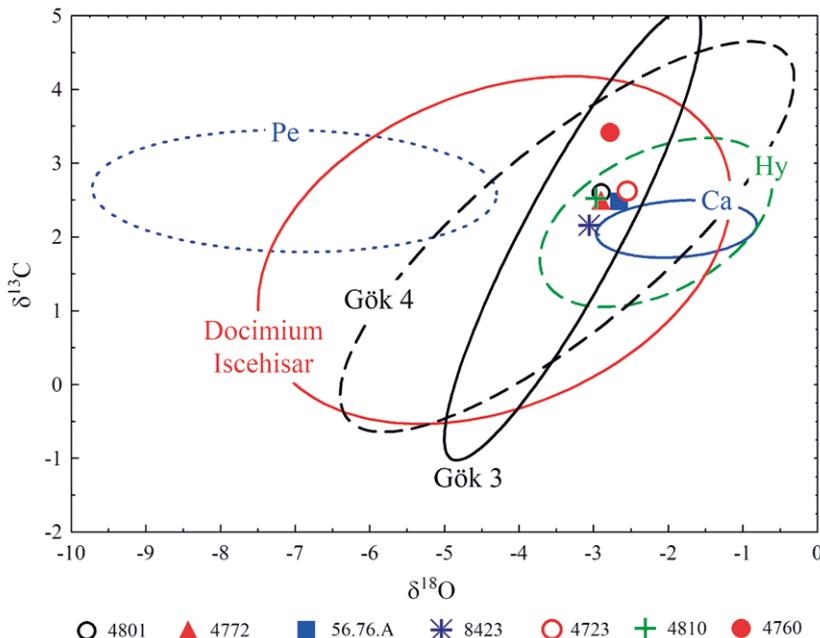
#### Abb. 36

57 Diese sieben Proben weisen einen hohen Strontium-Gehalt (mehr als 374 ppm) auf, dies ist ein Hinweis auf Göktepe-Herkunft für alle Objekte. Fünf Proben können aufgrund ihrer typischen Isotopen-Daten als Musterbeispiele für Göktepe gelten.

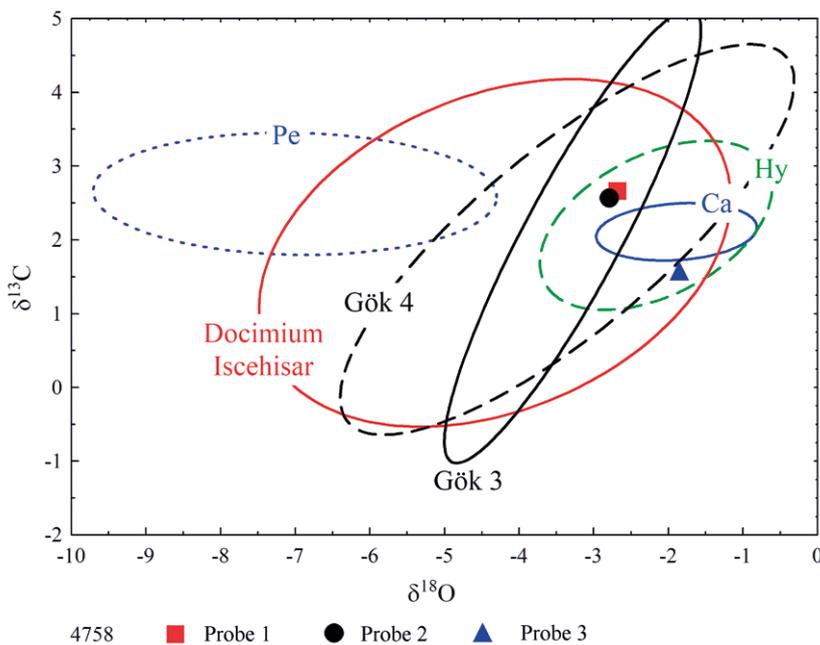
58 8423 liegt ebenfalls nah am Kernbereich von Göktepe. Allerdings könnte aufgrund des niedrigen Kohlenstoff-Wertes auch lunensischer Marmor in Frage kommen, wenn nicht der Sr-Gehalt so hoch nachgewiesen wäre.

59 4760 ist ein wenig außerhalb des Kernbereiches. Der gemessene Sr-Wert (374–385 ppm) ist aber zu hoch für jeden anderen Marmor und läßt das Material sicher als das von Göktepe identifizieren.

60 Die mehrfache XRF-Messung von Strontium an verschiedenen Stellen zeigen bei zwei Proben (56.76.A und 4810) an, daß die Marmore ein wenig inhomogen sind, wo-



36



37

Abb. 36: Analyseergebnisse zu Inv. 4801, 4772, 56.76.A, 8423, 4723, 4810 und 4760

Abb. 37: Analyseergebnisse zu Inv. 4758

bei ein Meßpunkt außerhalb der Hauptgruppe mit drei bzw. sechs weiteren Meßstellen liegt. Diese Abweichungen gehen nicht auf Ergänzungen zurück; sie sind aber klein und können wohl mit Einschlüssen oder Oberflächenzerstörung oder auch deren Behandlung erklärt werden. Auffällig bleibt aber, daß es sich nicht um eine zufällige Verteilung der Variablen handelt, sondern um einen Punkt, der sich von allen anderen dicht beieinander liegenden absetzt<sup>136</sup>.

### Zu 4758

Abb. 37

61 Isotopen und Strontium weisen auf zwei Marmore hin, einer bei den Teilstücken 1 und 2 ( $Sr \approx 350$  ppm) und ein weiterer bei Fragment 3 ( $Sr \approx 85$  ppm). Für erstere ist die Identifizierung als Göktepe-Marmor deutlich, für das dritte, eine nachantike Ergänzung zwischen den beiden antiken Teilen, wurde lunensischer Marmor verwendet<sup>137</sup>. Dies wird auch durch die anderen Analysen bestätigt.

### Zu 6923

Abb. 38

62 Die Strontium-Werte sind ziemlich gestreut, aber hoch mit einem Durchschnitt von ca. 360 ppm (oberer Teil der Büste), 450 ppm (Brustbereich) und sogar 560 ppm (ganz unten). Trotz der Streuung liegen alle Werte von Sr klar oberhalb der Göktepe-Grenzwerte, und zusammen mit den Isotopen-Resultaten deutet alles in Richtung auf diese Marmorherkunft.

136 An der überlebensgroßen Statue der Lucilla im Palazzo Massimo des Museo Nazionale Romano (Inv. 68bis: Giuliano 1981, 71 f. Nr. 54) wurde der Sr-Wert bei 8 Meßpunkten über eine Distanz von etwa 1 m mit XRF-Technik bestimmt. Es wurde eine Spanne zwischen 321 und 411 ppm bestimmt, also ein Durchschnittswert von 362 ppm und eine Streuung von 90 ppm oder von 25 % des Mittelwertes: Magrini et al. 2018, 325–338. Bei dieser Skulptur gibt es offensichtlich keine Einlagerungen im Marmor; die Unterschiede sind kleiner und können erklärt werden als intrinsische Variabilität oder aufgrund von Marmor-Verwitterung oder – weniger wahrscheinlich – von Behandlung der Oberfläche. Was bei 56.76.A und 4810 irritiert, ist die Tatsache, daß statt einer zufälligen, gestreuten Verteilung nur ein einzelner Meßpunkt von allen anderen, die dicht beieinander liegen, abweicht.

137 Oberer Teil der Statue (1): Sr: 343–369; Isotopen:  $\delta^{18}O_{V-PDB} -2.68$ ;  $\delta^{13}C_{V-PDB} 2.66$ ; unterer Teil der Statue (2): Sr: 327–329; Isotopen:  $\delta^{18}O_{V-PDB} -2.79$ ;  $\delta^{13}C_{V-PDB} 2.57$ ; nachantikes Zwischenstück (3): Sr: 85; Isotopen:  $\delta^{18}O_{V-PDB} -1.85$ ;  $\delta^{13}C_{V-PDB} 1.58$ .

## Zu 2005.2.A

Abb. 39

63

Im Fall dieser Togabüste wurden sehr verschiedene Werte an der rechten Schulter und am Hals gemessen, die somit verschiedene Marmorsorten für die jeweiligen Teile – nachantike Ergänzungen – nahelegen. Die Sr-Werte zeigen eine relativ geringe Streubreite, bei der sechs Meßpunkte um 345 ppm liegen und ein siebter oberhalb vom Halsansatz bei 302 ppm. Das genaue Verhältnis zwischen Strontium und den Beprobungspunkten für die Isotopen ist nicht klar. Die archäometrische Analyse der Proben machen lunensischen und Göktepe-Marmor möglich, doch sprechen die Sr-Werte von 345 ppm und sogar 302 ppm dafür, daß die Büste aus Göktepe-Marmor gefertigt wurde. Die Identifikation von lunensischem Marmor am Hals und diejenige von Afyon- oder Pentelikon-Marmor an der rechten Schulter sind möglich, doch wäre es wichtig zu wissen, welche Sr-Werte an jenen Stellen zu messen sind.

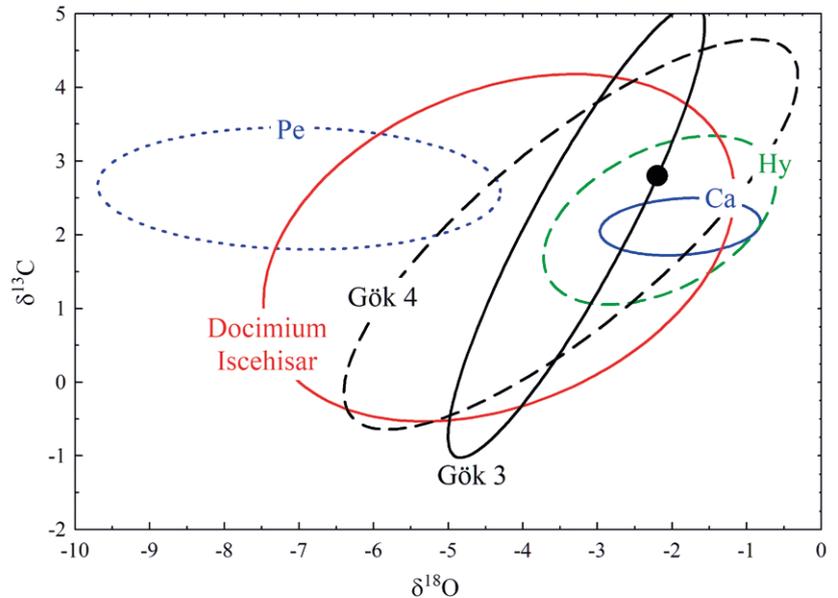
## Zu 8427

Abb. 40

64

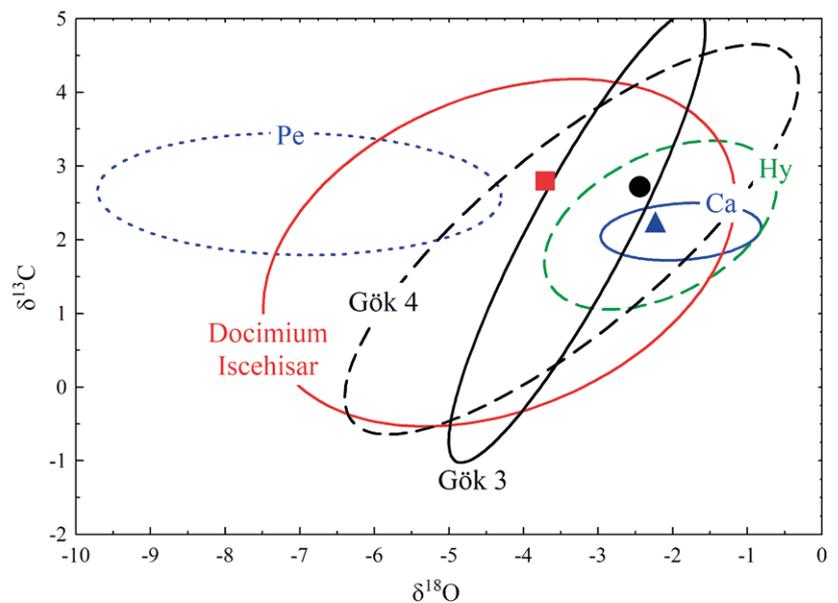
Auf der Grundlage des Sr-Gehaltes am Kopf (360 ppm) ist die Identifikation von Göktepe-Marmor gegeben, und dasselbe gilt wahrscheinlich auch für den Büstenkörper mit seinem niedrigeren Sr-Wert (320 ppm). Da aber beide Werte im unteren Grenzbereich für Göktepe liegen, versprechen die Isotopen einen nützlichen Hinweis: In der Tat scheinen sie die Herkunft des Materials aus den Göktepe-Brüchen zu stützen. An der Büste

zeigt der Sauerstoff-Wert eine unerwartete Variabilität mit  $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-PDB}}$ : -2.72 ‰; -2.33 ‰ ( $\delta^{13}\text{C}_{\text{V-PDB}}$ : 2.46 ‰; 2.81 ‰) gegenüber  $\delta^{18}\text{O}_{\text{V-PDB}}$ : -2.29 ‰; -2.41 ‰ ( $\delta^{13}\text{C}_{\text{V-PDB}}$ : 2.9; 2.8) am Kopf. Bei der Betrachtung aller Daten kann die Herkunft des Marmors aus Göktepe nicht bezweifelt werden.



● 6923

38

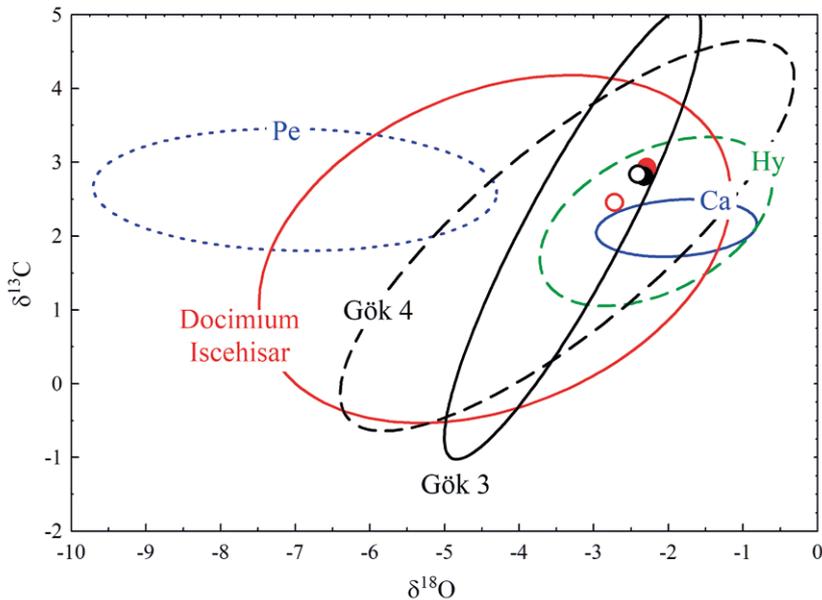


2005.2.A ● Probe von der Büste ■ von der rechten Schulter ▲ vom Hals

39

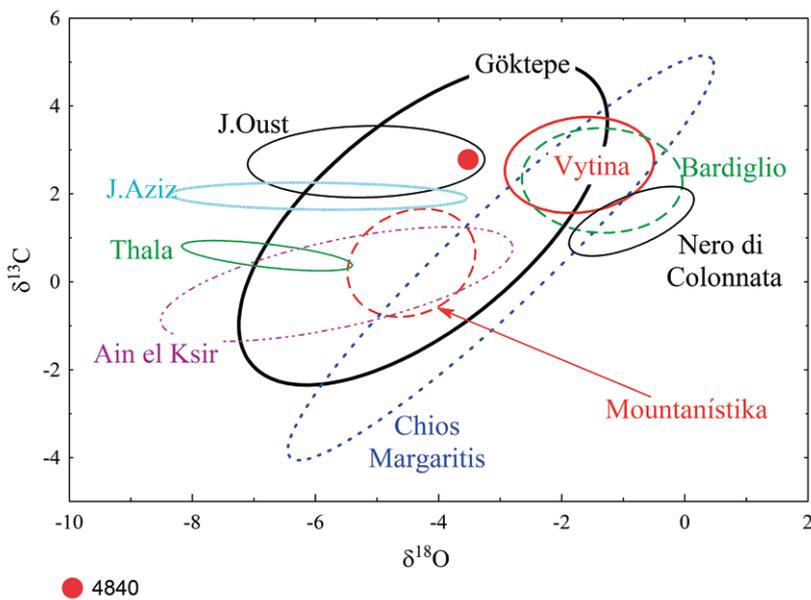
Abb. 38: Analyseergebnisse zu Inv. 6923

Abb. 39: Analyseergebnisse zu Inv. 2005.2.A



8427 ○ Büste Probe 1 ● Büste Probe 2 ● Kopf Probe 1 ○ Kopf Probe 2

40



● 4840

41

Abb. 40: Analyseergebnisse zu Inv. 8427

Abb. 41: Analyseergebnisse zu Inv. 4840

tunesischem Gestein oder solchem von irgendeinem anderen antiken Steinbruch<sup>140</sup>.

68 Auf dieser Grundlage und in Erwartung von Strontium-Analysen des tunesischen Kalksteins oder von EPR/Mn-Analysen des Reliefmaterials kann zuversichtlich festgestellt werden, daß 4840 ein gutes Beispiel für den dunklen Göktepe *bigio morato* ist.

## Zu 4840

Abb. 41

65 Es handelt sich hier um das Fragment eines Reliefkraters mit biblischer Szene (Opferung des Isaak) aus dunklem (graublauem) Marmor mit hellen Einschlüssen. Zu den speziellen Bedingungen der Identifikation von dunklen Steinen (Marmoren und/oder Kalksteinen) und den Strategien, zu einer erfolgreichen Beantwortung der Herkunftsfrage des Materials zu gelangen, wird hier auf ältere Literatur verwiesen<sup>138</sup>.

66 Die Isotopengraphik, die hier vorgelegt wird, schließt alle relevanten Quellen von feinkörnigen schwarzen Marmoren und Kalksteinen ein und zeigt, daß wegen großer Überschneidungen die Isotopen nur eine eingeschränkte Unterscheidungskraft besitzen und daher nur selten eine eindeutige Herkunftsangabe des Materials erbringen können.

67 Im Fall des Reliefkraters (4840) fällt der Meßpunkt aber in einen Bereich, in dem neben Göktepe nur noch der schwarze Kalkstein von Jebel Oust in Tunesien als Alternative in Frage kommt. Der Strontium-Gehalt von 4840 (308–337 ppm) ist für dunklen Göktepe überaus typisch; es muß jedoch betont werden, daß für den Kalkstein von Jebel Oust (noch) keine Strontium-Daten vorliegen. Aus petrographischer Sicht sind die beiden Materialien aber völlig unterschiedlich, und der Dünnschliff, der durch D. Decrouez zur Verfügung steht<sup>139</sup>, ist typisch für den niedrig-metamorphen schwarzen Marmor von Göktepe und völlig unvereinbar mit

138 Attanasio et al. 2017; Attanasio et al. 2021, Kap. 4.6; 4.7.2; 8.1. Zu spätantiken Krateren aus dunklem Göktepe-Marmor s. Attanasio et al. 2021, 111 f. mit Abb. 4.12b; 181–197; 252–255 Nr. B 1. 21. 36 mit Anm. 233. 252. 267.

139 s. o. Anm. 122.

140 s. z. B. Brilli et al. 2010.

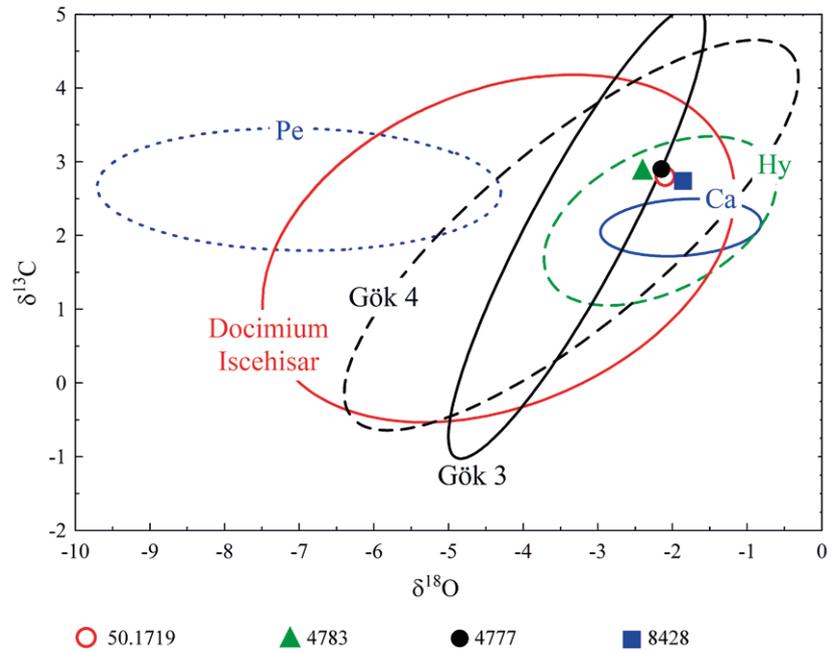
### Zu 50.1719, 4783, 4777 und 8428

Abb. 42

69 Diese vier Proben sind hier zu einer Gruppe zusammengeschlossen, weil die Analyseergebnisse ähnlich sind. Die Isotopen liegen in oder nahe der Göktepe-Kernregion, aber die Strontium-Werte sind alle unterhalb der 350 ppm-Grenze.

70 50.1719 besitzt einen leicht höheren Sr-Wert (305–314 ppm) als die anderen drei Objekte, die – jenseits von einigen Einschlüssen – zwischen 240 ppm und 290 ppm rangieren. Eine Herkunft aus Göktepe ist vielleicht für einige der Stücke möglich, doch sind für alle vier Objekte zusätzliche Analysen unerlässlich für eine zuverlässige Herkunftsbestimmung.

42



### Zu 4827

Abb. 43

71 Bei diesem Relieffragment sind die gemessenen Sr-Werte ziemlich inhomogen (durchschnittlich bei 120 ppm [4 Punkte] bzw. 271 ppm [7 Punkte]), obwohl das Relieffragment aus einem einzigen Marmorstück besteht. Die Isotopen scheinen für lunensischen Marmor zu sprechen, sind aber nicht schlüssig. Die Herkunftsbestimmung mag auf der Grundlage der Isotopen von Carrara zu Göktepe wechseln, wenn man statt des niedrigen den hohen Sr-Wert als gesichert ansieht. Neue Analysen und Sr-Messungen sind also notwendig für ein gesichertes Ergebnis.

43

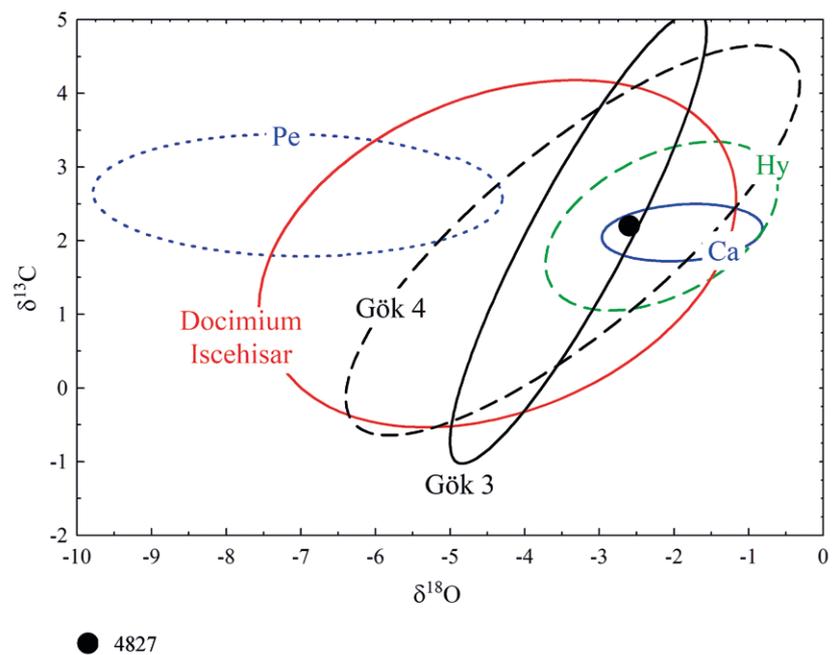
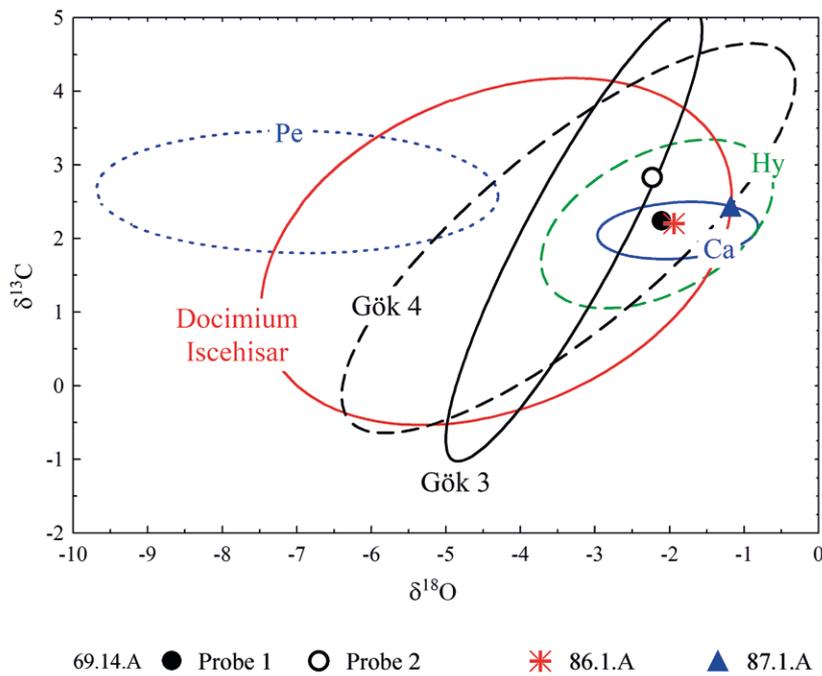


Abb. 42: Analyseergebnisse zu Inv. 50.1719, 4783, 4777 und 8428

Abb. 43: Analyseergebnisse zu Inv. 4827



### Zu 69.14.A, 86.1.A und 87.1.A

Abb. 44

72 Der Wert von Strontium ist beim Männerportrait 69.14.A ziemlich niedrig (202–225 ppm) und bei den beiden anderen Proben noch kleiner (zwischen 102 und 134 ppm), wodurch eher die Identifizierung von Carrara- als von Göktepe-Marmor empfohlen wird, was auch stark durch die Isotopen-Analyse gestützt wird.

73 Beim Portrait 69.14.A muß ergänzt werden, daß der  $\delta^{13}\text{C}$ -Wert eine ziemlich große, unerwartete Variabilität aufweist, die die Marmor-Identifizierung erschwert: Der niedrige Kohlenstoff-Wert ( $\delta^{13}\text{C} = 2.15, 2.24 \text{ ‰}$ ) paßt perfekt zu lunensischem Marmor, während der hohe Kohlenstoff-Wert (2.83 ‰) eher Göktepe empfiehlt – doch ist der niedrige Sr-Wert zu beachten. Die Ergebnisse müssen durch zusätzliche Analysen überprüft werden.

44

Abb. 44: Analyseergebnisse zu Inv. 69.14.A, 86.1.A und 87.1.A

### Zu 51.2876

74 Beim Objekt 51.2876 schließt der Strontium-Wert (100–120 ppm) Göktepe als Herkunft aus; weitere Analysen konnten nicht durchgeführt werden.

D. A.

## Abkürzungen

- Alexandridis 2004** A. Alexandridis, Die Frauen des römischen Kaiserhauses. Eine Untersuchung ihrer bildlichen Darstellung von Livia bis Iulia Domna (Mainz 2004)
- Allamani-Souri 2014** V. Allamani-Souri, Επιτύμβιες στήλες και ανάγλυφα από τη Βέροια και την περιοχή της (Thessaloniki 2014)
- Antonelli – Lazzarini 2015** F. Antonelli – L. Lazzarini, An Updated Petrographic and Isotopic Reference Database for White Marbles Used in Antiquity, *Rend-Linc* 26, 2015, 399–413. <https://doi.org/10.1007/s12210-015-0423-4>
- Attanasio et al. 2006** D. Attanasio – M. Brillì – N. Ogle, The Isotopic Signature of Classical Marbles, *StA* 145 (Rom 2006)
- Attanasio et al. 2015a** D. Attanasio – M. Bruno – W. Prochaska, A Multi-Method Database of the Black and White Marbles of Göktepe (Aphrodisias), Including Isotopic, EPR, Trace and Petrographic Data, *Archaeometry* 57, 2015, 217–245
- Attanasio et al. 2015b** D. Attanasio – M. Bruno – W. Prochaska – A. B. Yavuz, Reevaluation of the Marble Provenance of the Esquiline Group Sculptures (Ny Carlsberg Glyptotek, Copenhagen), Following the Discovery of the Aphrodisian Marble Quarries at Göktepe, *RM* 121, 2015, 567–590
- Attanasio et al. 2017** D. Attanasio – M. Bruno – W. Prochaska – A. B. Yavuz, Ancient ›Black‹ Decorative Stones and the Ephesian Origin of Sculptural bigio antico, *Archaeometry* 59, 2017, 794–814
- Attanasio et al. 2019** D. Attanasio – M. Bruno – W. Prochaska, The Marbles of Roman Portraits, *JdI* 134, 2019, 167–277
- Attanasio et al. 2021** D. Attanasio – M. Bruno – W. Prochaska – A. B. Yavuz, Göktepe Marbles. White, Black and Two-Tone, *Biblioteca Archaeologica* 71 (Rom 2021)
- Barbin et al. 1989** V. Barbin – J. Chamay – D. Decrouez – J.-L. Maier – K. Ramseyer, À la recherche de l'origine des marbres blancs utilisés dans l'Antiquité, *AntK* 32, 1989, 155–158
- Barbin et al. 1992** V. Barbin – K. Ramseyer – D. Decrouez – S. J. Burns – J. Chamay – J.-L. Maier, Cathodoluminescence of White Marbles. An Overview. *Archaeometry* 34, 2, 1992, 175–183
- Barrett 2019** C. E. Barrett, *Domesticating Empire. Egyptian Landscapes in Pompeian Gardens* (Oxford 2019)
- Bellelli – Nagy 2018** V. Bellelli – Á. M. Nagy (Hrsg.), *Superis deorum gratus et imis. Papers in Memory of János György Szilágyi* (Rom 2018)
- Bencze 2012** Á. Bencze, *Internal Landscapes, Highlighted Works of Art – 2012 Spring*. [http://classics.mfab.hu/antik\\_gyujtemeny/evszak\\_mutargya/evszak\\_en.php?id=735](http://classics.mfab.hu/antik_gyujtemeny/evszak_mutargya/evszak_en.php?id=735)
- Bergemann 1997a** J. Bergemann, Demos und Thánatos. Untersuchungen zum Wertsystem der Polis im Spiegel der attischen Grabreliefs des 4. Jahrhunderts v. Chr. und zur Funktion der gleichzeitigen Grabbauten (München 1997)
- Bergemann 1997b** J. Bergemann, Fundort unbekannt? Ein ungewöhnlicher Kopf von einem attischen Grabnaiskos in New York und seine Herkunft aus der attischen Mesogeia, *AA* 1997, 377–388
- Bergmann 1977** M. Bergmann, *Studien zum römischen Porträt des 3. Jahrhunderts n. Chr.* (Bonn 1977)
- Blümel 1966** C. Blümel, *Die klassisch griechischen Skulpturen der Staatlichen Museen zu Berlin* (Berlin 1966)
- Bobou 2015** O. Bobou, *Children in the Hellenistic World. Statues and Representation* (Oxford 2015)
- Bobou 2020** O. Bobou, A Girl from Cyprus, in: M. Christidis et al. (Hrsg.), *Classical Cyprus. Proceedings of the Conference University of Graz 21–23 September 2017* (Wien 2020) 245–258
- Brillì et al. 2010** M. Brillì – F. Antonelli – F. Giustini – L. Lazzarini – P. Pensabene, Black Limestones Used in Antiquity. The Petrographic, Isotopic and EPR Database for Provenance Determination, *JASc* 37, 2010, 994–1005
- Cain 1985** H.-U. Cain, *Römische Marmorkandelaber* (Mainz 1985)
- Calvelli et al. 2017** L. Calvelli – F. Crema – F. Luciani, The Nani Museum. Greek and Latin Inscriptions from Greece and Dalmatia, in: D. Demicheli (Hrsg.), *Illyrica antiqua in honorem Duje Rendić-Miočević* (Zagreb 2017) 265–290
- Castiglione et al. 1978** L. Castiglione – T. Szentléleky – J. Gy. Szilágyi, Art antique au Musée Déri de Debrecen et dans d'autres collections hongroises, *BMusHongr* 51, 1978, 3–34
- Castriota 1995** D. Castriota, *The Ara Pacis Augustae and the Imagery of Abundance in Later Greek and Early Roman Imperial Art* (Princeton 1995)
- Cavalier 1996** O. Cavalier, *Silence et fureur. La femme et le mariage en Grèce. Les antiquités grecques du Musée Calvet* (Avignon 1996)
- Chamay et al. 2005a** J. Chamay – D. Decrouez – K. Ramseyer, La provenance des marbres des sculptures grecques du Musée d'art et d'histoire, *Genava* 53, 2005, 31–35
- Chamay et al. 2005b** J. Chamay – D. Decrouez – K. Ramseyer, Art grec. Origine de la pierre des sculptures antiques du Musée d'art et d'histoire de Genève. Publication Musée d'art et d'histoire, Muséum d'histoire naturelle, Ville de Genève. Complément au Tome I, J. Chamay – J.-L. Maier, *Art Grec, Sculptures en pierre du Musée de Genève*, Mainz 1990 (Genf 2005). <https://core.ac.uk/download/pdf/43664088.pdf>
- Chamay et al. 2015** J. Chamay – D. Decrouez – K. Ramseyer, Art romain. Origine des pierres (marbres, calcaires, gypse, travertin) des sculptures du Musée d'art et d'histoire de Genève. Publication Musée d'art et d'histoire, Muséum d'histoire naturelle, Ville de Genève. Complément au Tome II, J. Chamay – J.-L. Maier, *Art Romain, Sculptures en pierre du Musée de Genève*, Mainz 1989 (Genf 2015). <https://core.ac.uk/download/pdf/43664697.pdf>

- Clairmont 1993–1995** Ch. W. Clairmont, *Classical Attic Tombstones* (Kilchberg 1993–1995)
- Coarelli 2014** F. Coarelli, *Collis. Il Quirinale e il Viminale nell'antichità* (Rom 2014)
- Conze** A. Conze, *Die attischen Grabreliefs* (Berlin 1893–1914)
- Delivorrias 1984** LIMC II (1984) 2–151 s. v. Aphrodite (A. Delivorrias in Zusammenarbeit mit G. Berger-Doer – A. Kossatz-Deissmann)
- Demény et al. 1997** A. Demény – I. Fórizs – M. Tóth, *Analyse géochimique des isotopes stables de marbres antiques*, *BMusHongr* 86, 1997, 34–40
- Dentzer 1982** J.-M. Dentzer, *Le motif du banquet couché dans le Proche-Orient et le monde grec du VIIe au IVe siècle avant J.-C.* (Rom 1982)
- Descamps-Lequime 2011** S. Descamps-Lequime (Hrsg.), *Au royaume d'Alexandre le Grand* (Paris 2011)
- Despinis 2002** G. Despinis, *Αττικοί επιτύμβιοι ναύσκοι του 4ου αι. π. Χ.*, in: G. Despinis – D. Damaskos (Hrsg.), *Αφιέρωμα στη μνήμη του γλύπτη Στέλιου Τριάντη*, *Mus-Benaki Suppl.* 1 (Athen 2002) 209–231
- Dorka Moreno 2019** M. Dorka Moreno, *Imitatio Alexandri?*, *Tübinger Archäologische Forschungen* 29 (Rahden 2019)
- Favaretto 1984** I. Favaretto, »Una tribuna ricca di marmi ...«. *Appunti per una storia delle collezioni dei Grimani di Santa Maria Formosa, AquilNost* 55, 1984, 205–239
- Favaretto – De Paoli 2004** I. Favaretto – M. De Paoli, *Museo Archeologico Nazionale di Venezia* (Mailand 2004)
- Favaretto – Traversari 1993** I. Favaretto – G. Traversari, *Tesori di scultura greca a Venezia. Raccolte private del '500 al Museo Archeologico* (Venedig 1993)
- Fittschen 2017** K. Fittschen, *Halbierte Köpfe?*, *TrWPr* 28 (Wiesbaden 2017)
- Fittschen 2021** K. Fittschen, *Privatporträts mit Repliken*, *AF* 41 (Wiesbaden 2021)
- Fittschen – Zanker 1983** K. Fittschen – P. Zanker, *Katalog der römischen Porträts in den Capitolinischen Museen und den anderen kommunalen Sammlungen der Stadt Rom III. Kaiserinnen- und Prinzessinnenbildnisse, Frauenporträts* (Mainz 1983)
- Fittschen – Zanker 2014** K. Fittschen – P. Zanker, *Katalog der römischen Porträts in den Capitolinischen Museen und den anderen kommunalen Sammlungen der Stadt Rom IV. Kinderbildnisse. Nachträge zu den Bänden I–III. Neuzeitliche oder neuzeitlich verfälschte Bildnisse. Bildnisse an Reliefdenkmälern* (Berlin 2014)
- Fittschen et al. 2010** K. Fittschen – P. Zanker – P. Cain, *Katalog der römischen Porträts in den Capitolinischen Museen und den anderen kommunalen Sammlungen der Stadt Rom. Band II, Die männlichen Privatporträts* (Berlin 2010)
- Frel 1962** J. Frel, *Une tête d'Athéna et autres identifications*, *BMusHongr* 20, 1962, 11–21
- Galiniki 2018** S. Galiniki, *Two Middle Aged Bearded »Sophists«* *AD* 150–160, in: E. Stefani – A. Koukouvou (Hrsg.), *Copying (in) the Past. Imitation and Inspiration Stories* (Thessaloniki 2018) 55 f. Nr. 55. 56
- Gebauer 1938/1939** K. Gebauer, *Alexanderbildnis und Alexandertypus*, *AM* 63/64, 1938/1939, 1–106
- Giuliano 1981** A. Giuliano (Hrsg.), *Museo Nazionale Romano I 2. Le sculture* (Rom 1981)
- Giuliano 1987** A. Giuliano, *I rilievi della serie Grimani da Palestrina*, *BStorArt* 1987, 23–28 = E. Ghisellini – L. de Lachenal – G. Rocco (Hrsg.), *Antonio Giuliano, Mondri a confronto. Scritti di archeologia, arte e storia* (Rom 2020) 158–164
- Gkikaki 2014** M. Gkikaki, *Die weiblichen Frisuren auf den Münzen und in der Großplastik der klassischen und hellenistischen Zeit. Typen und Ikonologie*. *Internationale Archäologie* 126 (Rahden 2014)
- Goette 2021** H. R. Goette, *Schwertbandbüsten der Kaiserzeit. Zu Bildtraditionen, Werkstattfragen und zur Benennung der Büste Inv. 4810 im Museum der Bildenden Künste in Budapest und verwandter Werke* (Hamburg 2021)
- Goette – Nagy 2014** H. R. Goette – Á. M. Nagy: *The »Vienne Satyr«*. *Highlighted Works of Art*, Budapest, Museum of Fine Arts, Spring 2014. [http://www2.szepmuveszeti.hu/antik\\_gyujtemeny/evszak\\_mutargya/evszak\\_en.php?id=793](http://www2.szepmuveszeti.hu/antik_gyujtemeny/evszak_mutargya/evszak_en.php?id=793)
- Goette – Nagy im Druck** H. R. Goette – Á. M. Nagy, *Zwei neue spätantike Bildnisse von »Intellektuellen«*. I. *Die Büste eines »Philosophen«* in Budapest, in: G. Brands – H. R. Goette, (Hrsg.), *Neue Ansätze zur Erforschung spätantiker Ideal- und Portraitplastik: Stilkritik, Kontexte, naturwissenschaftliche Untersuchungen. Beiträge eines Workshop an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 13.–16.06.2018*, *TuK* 2 (im Druck)
- Goette et al. 2018** H. R. Goette – M. Moltesen – Á. M. Nagy, *Zur Erwerbungs- und Restaurierungsgeschichte der sog. Eilenden Frau (Neapler Niobide / Isis Pelagia) in Budapest*, *BMusHongr* 123, 2018, 29–50
- von Graeve 1974** V. von Graeve, *Ein attisches Alexanderbildnis und seine Wirkung*, *AM* 89, 1974, 231–239
- Heidenreich 1935** R. Heidenreich, *Rez. zu Hekler 1929*, *Gnomon* 11, 1935, 164–165
- Hekler 1929** A. Hekler, *Die Sammlung antiker Skulpturen* (Wien 1929)
- Hermary 1986** LIMC III (1986) 567–593 s. v. Dioskouroi (A. Hermary)
- Hölscher 1972** F. Hölscher, *Die Bedeutung archaischer Tierkampfbilder* (Würzburg 1972)
- Holtzmann 1994** B. Holtzmann, *La sculpture de Thasos. Corpus des reliefs I, Études thasiennes* 15 (Paris 1994)
- Ingholt 1935** H. Ingholt, *Five Dated Tombs from Palmyra*, *Berytus* 2, 1935, 57–120
- Jucker 1981** H. Jucker, *Römische Herrscherbildnisse aus Ägypten*, *ANRW* II 12, 2 (Berlin 1981) 667–725
- Kákossy 1971** L. Kákossy, *Dobrovits Aladár (1909–1970)*, *ActaArchHung* 23, 1971, 259–262

- Kaltsas 2002** N. E. Kaltsas, Sculpture in the National Archaeological Museum, Athens (Athen 2002)
- Karageorghis 1963** V. Karageorghis, Ten Years of Archaeology in Cyprus 1953–1962, AA 1963, 498–601
- Kleiner 1987** D. E. E. Kleiner, Roman Imperial Funerary Altars with Portraits (Rom 1987)
- Koepp 1885** F. Koepp, Die attische Hygieia, AM 10, 1885, 255–271
- Koeppel 1983** G. M. Koeppel, Die historischen Reliefs der römischen Kaiserzeit I, Bjb 183, 1983, 61–143
- Koeppel 1987** G. M. Koeppel, Die historischen Reliefs der römischen Kaiserzeit V, Bjb 187, 1987, 101–157
- Kyrieleis 1975** H. Kyrieleis, Bildnisse der Ptolemäer, AF 2 (Berlin 1975)
- Kyrieleis 2001** H. Kyrieleis, Arsinoe Philopator in Budapest, in: D. Pandermalis – M. Tiverios – E. Voutiras (Hrsg.), Άγαλμα. Μελέτες για την αρχαία πλαστική προς τιμήν του Γιώργου Δεσπίνη (Thessaloniki 2001)
- Lakatos 2014** Sz. Lakatos, Funerary Statue of a Girl, Highlighted Works of Art, Budapest, Museum of Fine Arts, Winter 2014, [http://classics.mfab.hu/antik\\_gyujtemeny/evszak\\_mutargya/evszak\\_en.php?id=799](http://classics.mfab.hu/antik_gyujtemeny/evszak_mutargya/evszak_en.php?id=799)
- Laube 2012** I. Laube, Expedition Ernst von Sieglin. Skulptur des Hellenismus und der Kaiserzeit aus Ägypten. Die Sammlungen in Dresden, Stuttgart und Tübingen (München 2012)
- Lazzarini – Pilutti Namer 2020** L. Lazzarini – M. Pilutti Namer, Sugli spolia a Venezia, in: G. Matino – D. Raines (Hrsg.), Spazio religioso e spazio pubblico (Rom 2020) 45–59
- Lembke 2000** K. Lembke, Eine Ptolemäergalerie aus Thmuis/Tell Timai, JdI 115, 2000, 113–146
- Lullies 1988** R. Lullies (Hrsg.), Archäologenbildnisse (Mainz 1988)
- Luschey 1954** H. Luschey, Zur Wiederkehr archaischer Bildzeichen in der attischen Grabmalkunst des 4. Jhs. v. Chr., in: R. Lullies (Hrsg.), Neue Beiträge zur klassischen Altertumswissenschaft. Festschrift zum 60. Geburtstag von Bernhard Schweitzer (Stuttgart 1954) 243–258
- Magrini et al. 2018** D. Magrini – D. Attanasio – S. Bracci – E. Cantisani – W. Prochaska, Innovative Application of Portable X-Ray Fluorescence (p-XRF) to Identify Göktepe White Marble Artifacts, Archaeological Anthropological Science 10, 2018, 325–338
- Maischberger 1997** M. Maischberger, Marmor in Rom. Anlieferung, Lager- und Werkplätze in der Kaiserzeit, Palilia 1 (Wiesbaden 1997)
- Mandel – Ribbeck 2003** U. Mandel – A. Ribbeck, Form – Raum – Bewegung. Ästhetisches Erleben der Plastik des 3. Jahrhunderts v. Chr., in: P. C. Bol (Hrsg.), Zum Verhältnis von Raum und Zeit in der griechischen Kunst (Möhnesee 2003) 209–237 Taf. 36–38
- Möbius 1968** H. Möbius, Die Ornamente der griechischen Grabstelen klassischer und nachklassischer Zeit<sup>2</sup> (München 1968)
- von Moock 1998** D. W. von Moock, Die figürlichen Grabstelen Attikas in der Kaiserzeit. Studien zur Verbreitung, Chronologie, Typologie und Ikonographie (Mainz 1998)
- Nagy 2013** Á. M. Nagy, Classica Hungarica. A Szépművészeti Múzeum Antik Gyűjteményének első évszázada (1908–2008) (Budapest 2013). <https://www.academia.edu/9981978>
- Niewöhner 2013** Ph. Niewöhner, Marbles, Quarries and Workshops on the Highlands of Northern Macedonia, AA 2013/1, 95–145
- Pallas 1953/1954** D. I. Pallas, Ανάγλυφη στήλη του Βυζαντινού Μουσείου Αθηνών, ArchEph 1953/1954 III, 267–299
- Pearson 2021** S. K. Pearson, The Triumph and Trade of Egyptian Objects in Rome. Collecting Art in the Ancient Mediterranean (Berlin 2021)
- Perry 1972** M. Perry, The statuario publico of the Venetian Republic, Saggi e Memorie di storia dell'arte 8, 1972, 75–150. 221–253
- Perry 1978** M. Perry, Cardinal Domenico Grimani's Legacy of Ancient Art to Venice, JWCI 1978, 215–244
- Picard 2019** O. Picard (Hrsg.), Thasos. Heurs et malheurs d'un Eldorado antique (Paris 2019)
- Prochaska et al. 2018** W. Prochaska – D. Attanasio – M. Bruno, Unravelling the Carrara – Göktepe Entanglement, in: D. Matetić Poljak – K. Marasović (Hrsg.), ASMOSIA XI (Split 2018) 175–183
- Prochaska et al. im Druck a** W. Prochaska – V. Anevclavi – S. Ladstätter – G. Kabakchieva – V. Katsarova, Provenance Matters. A Multi-Proxy Approach for the Determination of White Marbles from Villa Armira, Bulgaria, in: ASMOSIA XII, Izmir 8.–14. 10. 2018
- Prochaska et al. im Druck b** W. Prochaska – Ch. Cenati – S. Ladstätter – H. Popov – Z. Dimitrov – F. Mitt-hof, Marble Trade and Production in Roman Thrace, in: Roads, Communication & Mobility, 3rd International Roman and Late Antique Thrace Conference, Komotini 18.–21.10.2018
- Reinsberg 2004** C. Reinsberg, Alexanderbilder in Ägypten, StadelJb 19, 2004, 319–339
- Reinsberg 2005** C. Reinsberg, Alexander-Porträts, in: H. Beck – P. C. Bol – M. Bückling (Hrsg.), Ägypten, Griechenland, Rom. Abwehr und Berührung (Frankfurt a. M. 2005) 216–234. 550–563 Nr. 114–133
- Richter 1965** G. M. A. Richter, The Portraits of the Greeks I–III (London 1965)
- Robinson 1888** E. Robinson, Report of the Curator of Classical Antiquities, Annual Report MFA 13, 1888, 9–24
- Salzmann 1982** D. Salzmann, Untersuchungen zu den antiken Kieselmosaiken, AF 10 (Berlin 1982)
- Sarti 2010/2011** S. Sarti, Un esempio di competizione musicale nel mito in Grecia: Tamiri, in: D. Castaldo – F. G. Giannachi – A. Manieri (Hrsg.), Poesia, musica e agoni nella Grecia antica. Rudiae, Ricerche sul mondo classico 22–23, 2010/2011, 219–240
- Schäfer 2002** Th. Schäfer, Römisches Relief mit Tensa, BMusHongr 96, 2002, 31–50
- Schäfer 2013** Th. Schäfer, Ciclo di rilievi Medinaceli, in: E. La Rocca et al. (Hrsg.), Augusto. Ausstellung Rom (Mailand 2013) 321–323 Nr. IX.5

- Schindler 1974** W. Schindler, Römischer Porträtkopf im Museum der Bildenden Künste. Eine Neuerwerbung, *BMusHongr* 42, 1974, 13–26
- Schmaltz 2003** B. Schmaltz, Zur Weiter- und Wiederverwendung attischer Grabreliefs klassischer Zeit, *JdI* 118, 2003, 49–203
- Schwarzmaier – Scholl 2019** A. Schwarzmaier – A. Scholl (Hrsg.), Katalog der Skulpturen in der Antikensammlung der Staatlichen Museen zu Berlin II 1. Griechische Rundskulpturen bis zum Hochhellenismus (Petersberg 2019)
- Seif el-Din im Druck** M. Seif el-Din, La fouille du Boubasteion d'Alexandrie, in: A. Hermay – C. Dubois, *L'enfant et la mort dans l'antiquité III*, *BiAMA* 12 (Arles 2012) 439 Abb. 24. 25 (im Druck)
- Severin 1971** H.-G. Severin, Oströmische Reliefs mit Darstellungen des Abrahamopfers, *BMusHongr* 36, 1971, 29–46
- Soccal – Lazzarini 2011** E. Soccal – L. Lazzarini, Greek Statuary of the Museo Archeologico Nazionale of Venice. *Archaeological and Archaeometric Studies*, *Marmora* 7, 2011, 19–35
- Söldner 2004** M. Söldner, Zur Funktion ägyptischer Elemente in der römischen Wanddekoration, *StädJb* 19, 2004, 201–212
- Sörries 2020** R. Sörries, *Der frühchristliche Kirchenraum* (Wiesbaden 2020)
- Sperti 2015** L. Sperti, La testa del Todaro, in: M. Centanni – L. Sperti (Hrsg.), *Pietre di Venezia. Spolia in se spolia in re* (Rom 2015) 173–193
- Starck 1974** S. Starck, The Victoria Museum – An Introduction, in: S. Brunnsåker – H.-A. Nordström, *From the Gustavianum Collections in Uppsala 1. The Victoria Museum for Egyptian Antiquities*, *Acta Universitatis Upsaliensis, Boreas* 6 (Uppsala 1974) 11–14. <https://gustavianum.uu.se/collections/gustavianum-historical-collections/egyptology/the-egyptian-collection/a-short-introduction-to-the-victoria-museum-s-collection/>
- van Straten 1995** F. T. van Straten, *Hierà kalá. Images of Animal Sacrifice in Archaic and Classical Greece. Religions in the Graeco-Roman World* 127 (Leiden 1995)
- Szabadváry et al. 2019** T. Szabadváry – J. G. Tarbay – B. Soós – V. Mozgai – M. Pallag, Az Enea Lanfranco-ni-hagyaték régészeti és numizmatikai vonatkozású anyaga a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményében, *CommunicAHung* 2019 [2021] 51–106
- Szentesi 2006** E. Szentesi, Szobrászattörténeti másolatgyűjtemények a Magyar Nemzeti Múzeumban a 19. század utolsó harmadában 1. Pulszky Ferenc görög szobrászattörténeti másolatgyűjteménye, *Művészettörténeti Értesítő* 55, 2006, 1–94
- Szilágyi 2015** J. Gy. Szilágyi, Wisest is Time. Ancient Vase Forgeries, in: J. M. Bak – P. J. Geary, – G. Klaniczay (Hrsg.), *Manufacturing a Past for the Present. Forgery and Authenticity in Medievalist Texts and Objects in Nineteenth-Century Europe* (Leiden 2015) 173–223
- Szócs 2021** M. Szócs (Hrsg.), *Rebirth of a Collection: The Plaster Casts of the Museum of Fine Arts, Budapest in the Renewed Star Fortress in Komárom* (Budapest 2021)
- Tsigarida 1990–1995** E. M. Tsigarida, Ανασκαφική έρευνα στην ουρανίδων πόλιν, *AAA* 23–28, 1990–1995, 47–55
- Türr 1984** K. Türr, *Fälschungen antiker Plastik seit 1800* (Berlin 1984)
- Vorster 1983** Ch. Vorster, *Griechische Kinderstatuen* (Köln 1983)
- Voutiras 1997/2003** E. Voutiras, in: G. Despini et al., *Κατάλογος γλυπτών του Αρχαιολογικού Μουσείου Θεσσαλονίκης I/II* (Thessaloniki 1997/2003)
- Wulfmeier 2005** J.-Ch. Wulfmeier, *Griechische Doppelreliefs* (Münster 2005)
- Zachos 2003** K. L. Zachos, The Tropaeum of the Sea-Battle of Actium at Nikopolis. Interim Report, *JRA* 16, 2003, 64–92
- Zachos 2007** K. L. Zachos, Τα γλυπτά του βωμού στο Μνημείο του Οκταβιανού Αυγούστου στη Νικόπολη, in: K. L. Zachos (Hrsg.), *Νικόπολις 2, πρακτικά του Δευτέρου Διεθνούς Συμποσίου για τη Νικόπολη* 11–15 Σεπτεμβρίου 2002 (Preveza 2007) I 411–434; II 307–321
- Zachos 2015** K. L. Zachos, *An Archaeological Guide to Nicopolis* (Athen 2015)

---

## ZUSAMMENFASSUNG

### Archäometrische und archäologische Studien an antiken Skulpturen im Museum der Bildenden Künste, Budapest

Hans Rupprecht Goette – Árpád Miklós Nagy – Noémi Tóth – Danielle Decrouez – Karl Ramseyer – Zoltán May – Donato Attanasio

Die über mehrere Jahre durchgeführten archäometrischen Untersuchungen der antiken Steindenkmäler in der Antikensammlung des Budapester Museums der Bildenden Künste, die im Zusammenhang einer neuen archäologischen Erforschung der Denkmäler stattfanden, werden hier bekannt gemacht. Dabei hat sich gezeigt, daß die echte Kooperation der beiden Forschungszweige mittels intensiver Diskussion und Schärfung der Methoden und Argumente zu neuen Erkenntnissen führen kann. Die Beachtung archäometrischer Informationen durch die Archäologie bringt einerseits Bestätigung kunsthistorischer Einordnungen; sie wirft andererseits aber auch neue Fragen auf, die bisweilen zu innovativen Interpretationen führen oder auch unerwartet zu derzeit nicht lösbaren Problemen, die daher zu einer wissenschaftlichen Debatte anregen. In mehreren Abschnitten werden für diese Potentiale und Schwierigkeiten charakteristische Beispiele antiker Skulpturen der Sammlung aufgezeigt.

## SCHLAGWÖRTER

antike Skulptur, Marmoranalyse, Museum der Bildenden Künste (Budapest), Sammlungsgeschichte, Archäometrie

---

## ABBILDUNGSNACHWEIS

Titelbild: Hans Rupprecht Goette

Abb. 1–28: Hans Rupprecht Goette

Abb. 29–31: Zoltán May

Abb. 32–44: Donato Attanasio

---

**AUTORENDATEN**

Prof. Donato Attanasio  
Via Nomentana 412  
00141 Roma  
Italien  
donato.attanasio45@gmail.com

Prof. Dr. Danielle Decrouez  
Impasse des Voirons  
74130 Contamine-sur-Arve  
Frankreich  
danielle.decrouez@hotmail.com

Prof. Dr. Hans Rupprecht Goette  
Deutsches Archäologisches Institut  
Podbielskiallee 69–71  
14195 Berlin  
Deutschland  
hans.goette@dainst.de  
ROR ID: <https://ror.org/041qv0h25>

Dr. Zoltán May  
Research Centre for Natural Sciences, Institute of  
Materials and Environmental Chemistry  
Budapest  
Ungarn  
may.zoltan@ttk.hu  
ROR ID: <https://ror.org/03zwxja46>

Prof. Dr. Árpád M. Nagy  
Universität Pécs – The Palladion  
Ungarn  
amnagy8@gmail.com  
ROR ID: <https://ror.org/037b5pv06>

Prof. em. Dr. Karl Ramseyer  
Institut für Geologie  
Universität Bern  
Schweiz  
karl.ramseyer@geo.unibe.ch  
ROR ID: <https://ror.org/02k7v4d05>

Noémi Tóth  
Doktorandenschule der Universität Pécs – The  
Palladion  
Ungarn  
noemi.toth@outlook.com  
ROR ID: <https://ror.org/037b5pv06>

---

**METADATA**

Titel/Title: Archäometrische und archäologische  
Studien an antiken Skulpturen im Museum der  
Bildenden Künste, Budapest/*Archaeometrical and  
Archaeological Research on Ancient Sculptures in  
the Museum of Fine Arts, Budapest*

Band/Issue: AA 2022/1

Bitte zitieren Sie diesen Beitrag folgenderweise/  
*Please cite the article as follows:* H. R. Goette –  
Á. M. Nagy – N. Tóth – D. Decrouez – K. Ramseyer  
– Z. May – D. Attanasio, Archäometrische und  
archäologische Studien an antiken Skulpturen  
im Museum der Bildenden Künste, Budapest, AA  
2022/1, S 1–74, <https://doi.org/10.34780/3q42-2s32>

Copyright: Alle Rechte vorbehalten/*All rights  
reserved.*

Online veröffentlicht am/*Online published on:*  
15.11.2022

DOI: <https://doi.org/10.34780/3q42-2s32>

Schlagwörter/*Keywords:* antike Skulptur,  
Marmoranalyse, Museum der Bildenden Künste  
(Budapest), Sammlungsgeschichte, Archäometrie/  
*ancient sculpture, marble analysis, Museum of Fine  
Arts (Budapest), collection history, archaeometry*  
Bibliographischer Datensatz/Bibliographic  
reference: [https://zenon.dainst.org/  
Record/003019390](https://zenon.dainst.org/Record/003019390)

