

III DIE BEARBEITUNGSTECHNIK DER ›TALISMANISCHEN‹ SIEGEL

Da bei der Herausbildung dieser bemerkenswerten, ›talismanisch‹ genannten Motivgruppe der minoischen Siegel und ihres eigentümlichen Stils die besondere Technik eine so große Rolle gespielt hat, wird es zu einer Forderung, ein Kapitel über eben diese Technik zu schreiben. Wie man nämlich sogar schon bei einer ersten flüchtigen Betrachtung dieser Motive leicht feststellen kann, bestehen ihre Formen deutlich aus zumeist primären Schleif- bzw. Schnittprofilen, die sich leicht identifizieren lassen. Da die so eingetieften Reliefs in der Regel anschließend nicht mehr überarbeitet, d. h. poliert und damit die Werkzeugspuren verschliffen wurden, springt das angewandte Verfahren wie unverhüllt ins Auge. Ein ›talismanisches‹ Siegel bietet also ein getreues Abbild von Werkzeugprofilen, die zu rekonstruieren man aufgefordert ist. Somit helfen die ›talismanischen‹ Motive nicht etwa nur bei einer Bestimmung gewisser grundlegender Werkzeugformen, sondern leisten auch ihren Beitrag zur Untersuchung von Siegel- bzw. Steinschnitttechniken überhaupt.

Über die eigentliche Art des Verfahrens selbst, ob es sich bei den Werkzeugen um handgeführte Stichel oder mechanisch bewegte Schleifräder gehandelt hat, gibt zunächst das verwendete Steinmaterial und seine Härte Auskunft. In unserer Gruppe werden 902 Siegel behandelt⁹⁵³, von denen 98 (10,86 %) weiche Steine sind wie u. a. Steatite, Marmor und Serpentine mit einer Mohs'schen Härte von jeweils 1, 3 und 2,5-4.⁹⁵⁴ Die Mehrzahl – insgesamt 794 (88,02 %) – aber besteht aus harten Steinen: unter anderen Karneol, Jaspis und Sard mit einer Mohs'schen Härte von 7, sowie Hämatit mit einer Härte von 6; daneben kommen einige wenige andere Materialien wie Glas und Elfenbein vor.⁹⁵⁵ Das deutliche Überwiegen von Siegeln aus harten Steinen, die unmöglich mit dem Stichel graviert worden sein können, erleichtert den Schluß, daß die Spuren auf der Wirkung von mechanisch schneidenden bzw. schleifenden Werkzeugen beruhen. Die Anwendung eines Stichels auf weichen Steinen, die sich zumeist beim

⁹⁵³ Einen Überblick über das Material, die Siegelformen und die Herkunft der hier behandelten ›talismanischen‹ Siegel bietet unsere Tabelle 1. Die Mehrzahl der Angaben ist aus den Publikationen und den CMS-Bänden entnommen. Ich konnte nicht alle Materialangaben selbst kontrollieren. Viele davon müßten wohl revidiert werden, da sie subjektiv aufgefaßt zu sein scheinen.

⁹⁵⁴ In den Angaben der Härte nach Mohs folge ich Boardman, GGFR 374 ff.; s. auch J. Bauer, *Der Kosmos Mineralienführer* (1977) Nr. 20. 51 – 54 und 489. Nach Boardman sind die meisten in den Publikationen als Steatite bezeichneten Steine in Wirklichkeit Serpentine. Dieser Meinung schließe auch ich mich an. Die hier als Steatite angesprochenen Siegel konnte ich leider nicht selbst begutachten. Siegel aus weichem Material wie etwa die MM II-Prismen aus Steatit konnten leicht mit freier Hand bearbeitet werden. J. H. Betts in: J. Dörig, *Art Antique. Collections Privées de Suisse Romande* (1975) Nr. 48 glaubt, daß die Prismen der Werkstatt von Malia mit den Obsidianklingen (Härte nach Mohs: 5) graviert wurden, die man zusammen mit den Prismen gefunden hat. s. auch F. Chapouthier, CRAI 1957, 126. H. van Effenterre, *Le Palais de Mallia et la Cité Minoenne, Incunabula Graeca LXXVI* (1980) 561.

⁹⁵⁵ Von fünf Siegeln ist mir das Material unbekannt.

›Vogel‹-, ›Fisch‹- und ›Sproß‹-Motiv finden⁹⁵⁶, ist vor allem bei Einzelformen und Linien mit ungleichmäßigem, unsicher wirkendem Verlauf zu beobachten, sowie bei kontinuierlich und ohne Unterbrechung ausgeführten Abrundungen (so z.B. etwa bei denen der Vogelflügel). Es ist allerdings nicht auszuschließen, daß manche Darstellungen auf weichen Steinen (vielleicht bei den etwas härteren Serpentin mit Mohs 3-4) auch mechanisch gefertigt wurden, wenn die entsprechenden Werkzeuge gerade zur Verfügung standen, wobei diese aber einen etwas unterschiedlichen Effekt erzeugten.

Der materialbedingte Einsatz von mechanischen Mitteln zur Bearbeitung der harten Steine läßt sich im übrigen auch durch Beobachtungen handwerklicher Qualitäten der Darstellungen feststellen: die häufigen Unregelmäßigkeiten der Formen, die Ungenauigkeiten bei der Verbindung einzelner Bildglieder spricht weniger für eine Fahrlässigkeit oder Flüchtigkeit des Gemmenschneiders als dafür, daß er mit einem offenbar nicht ganz einwandfrei fixierbaren, sondern einem eher schwer kontrollierbaren Gerät zu hantieren hatte (s. u.).

Bleiben wir bei der Qualität der Ausführung, mit der die stilistische Eigenart der Gruppe verknüpft ist, so kann das ›talismanische‹ Motiv als eine Darstellung beschrieben werden, die durch schlichte, aneinandergefügte elementare Formen – gerade Linien, kugelige Löcher, Kreise, Halbkreise und leicht gerundete Rillen – gebildet wird.⁹⁵⁷ Einzelformen wie breite Flächen mit geschlossenem Umriß (z. B. die Hälse der ›Amphoren‹ und ›Kannen‹, die Wandungen des ›Humpens‹, der Kajüte beim ›Kajütenschiff‹) werden Schnitt für Schnitt ausgehöhlt und bleiben im weiteren unbearbeitet, so daß die Motive wie unvollendet wirken (s. u.). Andere Einzelteile (wie z.B. der Rumpf der Schiffsmotive, die ›Fischprotomen‹ oder die ›Sepia‹-Körper) werden in einer durchgehenden Bewegung nur mit eben dem einen Werkzeug eingeschliffen, welches gerade diese spezielle Form wiederzugeben geeignet war. Auch für kugelfunde Formen und Kreisformen finden besondere Werkzeuge Verwendung. So weist, für sich betrachtet, jede ›talismanische‹ Darstellung einen eher cursorischen Charakter auf, der Hand in Hand mit einem sparsamen Einsatz bei der Anwendung der Werkzeuge geht. Im Rahmen der gesamten Gruppe aber ist dieses ›Sparsamkeitsphänomen‹ als eine bewußte Tendenz zu erkennen, bei der man sämtliche Werkzeuge geschickt und erfinderisch so benutzt, daß schlichte aber übersichtliche Formen mit dem jeweils passenden Gerät gewonnen werden können.

Die Grundformen, welche auf bestimmte Werkzeuge zurückzuführen sind, lassen sich ganz allgemein in vier Hauptformen unterteilen: in runde Formen wie 1. *Kreise*, 2. *Kugelformen* (im Original runde Löcher); in gerade oder leicht gebogene, längliche Formen wie 3. *spindelförmige Wülste* (im Original Furchen), 4. *schmale oder breite Linien* (im Original Rillen). Kreise und Kugelformen werden zur Gestaltung des Bauches der ›Amphora‹ (Taf. I – III) und der ›Kanne‹ (Taf. V – IX), der Punkte (›Augen‹) beim ›Papyrus‹-Motiv (Taf. XX), beim ›Oktopus‹ (Taf. XXVII) und beim ›Krabben‹-Körper (Taf. XXVIII) sowie beim Körper des ›Spinnen‹-Motivs (Taf. XXIX), bei der Stirn- und Nasenform des ›Bukranions‹ (Taf. XLV – XLVI) und gelegentlich der ›Wildziege‹ (Taf. XLVII – XLVIII) sowie für den Mittelpunkt der ›Rosette‹ (Taf. XLIV) verwendet. Kleine Kreise und (seltener) Kugeln stellen die Augen von Tiermotiven wie

⁹⁵⁶ s. z.B. beim ›Vogel‹ Taf. L, VO-2. 3. 11 bis 17; beim ›Fisch‹ Taf. LVIII, FI-42 bis 49; und beim ›Sproß‹-Motiv Taf. XIV, XV, SP-1 bis 4. 12. 17 bis 25.

⁹⁵⁷ Boardman, GGFR 381 bezeichnet den Effekt dieser Darstellungen als »blob-like-cuttings.«

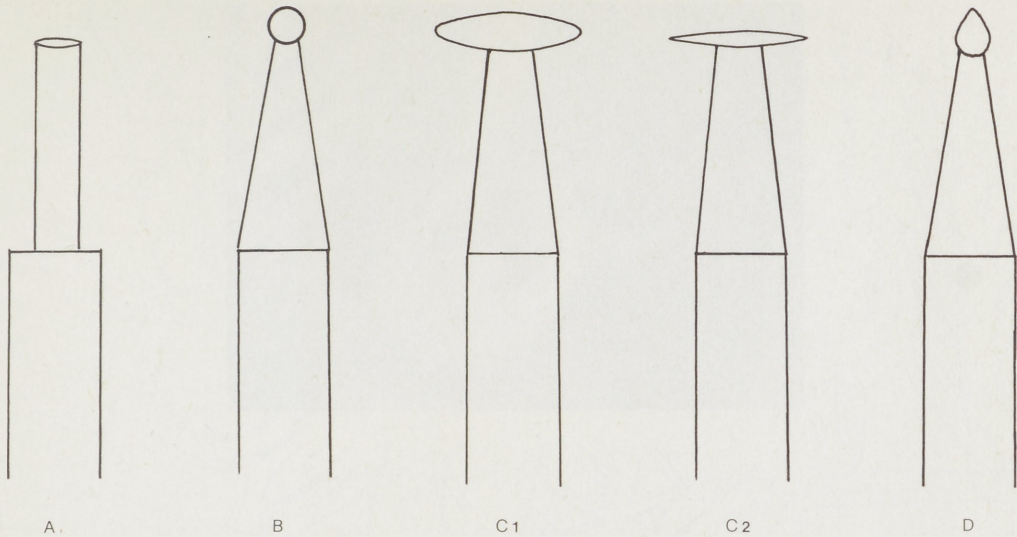


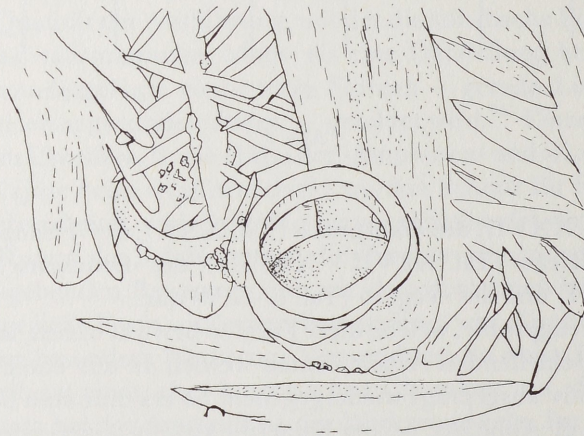
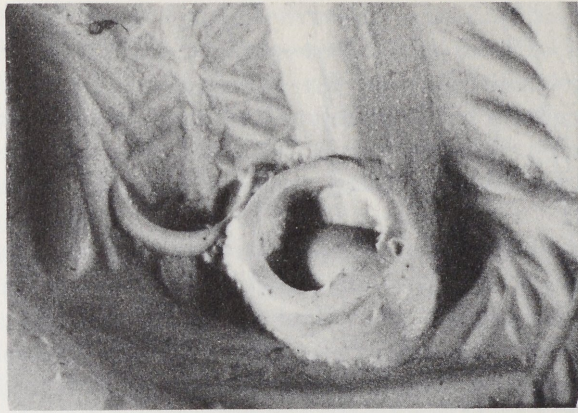
Abb. 3

der ›Sepia‹ (Taf. XXI – XXVI), des ›Skorpions‹ (Taf. XXX), der ›Fischprotomen‹ (Taf. XXXI – XXXIII), der ›Wildziege‹ (Taf. XLVII – XLVIII), des ›Drachens‹ (Taf. XLIX), des ›Fisches‹ (Taf. LVI – LXII) und des ›Vogels‹ (Taf. L – LV) dar.

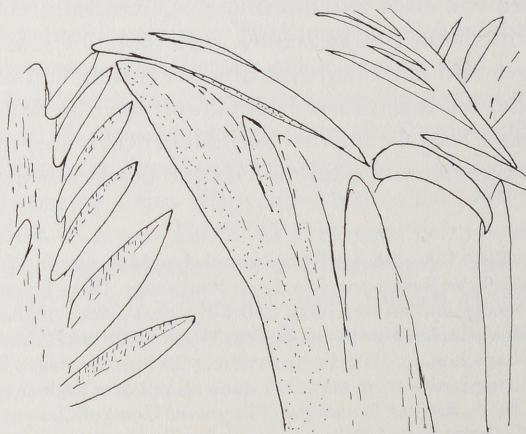
Man kann die Werkzeugprofile, welche diese Formen bewirkt haben, leicht identifizieren. Ihre schneidenden bzw. schleifenden Arbeitskanten werden an den entsprechenden Stellen der Siegelabdrücke im Positiv ausgeprägt wiedergegeben: So erkennt man beim Kreis einen zylindrischen Hohlbohrer (vgl. Abb. 3A), bei der Kugel die kugelig abgerundete Endung eines anderen Bohrers, den wir der Einfachheit halber hier Kugelbohrer (vgl. Abb. 3B) nennen wollen. Die schmalen und breiteren Linien und spindelförmigen Rillen werden sehr wahrscheinlich mit Hilfe von Scheibenrädchen von etwa linsenförmigem Querschnitt entstanden sein, die an den Kanten aber eine unterschiedliche Stärke zeigten (vgl. Abb. 3 C1. C2): So ist zur Herstellung der Rillen ein breitkantiges und zur Eingravierung der Striche ein erkennbar schmalkantiges Rad benutzt worden⁹⁵⁸; daß es von diesen zwei Haupttypen der Räder zahlreiche Varianten gab, ist offensichtlich. Leider sind die auf den Siegelabdrücken ausgeprägten Profile der Räder häufig nicht im einzelnen genauer zu bestimmen und zu beschreiben.⁹⁵⁹ Der Gebrauch von sol-

⁹⁵⁸ E. Zwierlein-Diehl, Die antiken Gemmen des Kunsthistorischen Museums in Wien (1973) 20 Abb. a. k. fgibt eine unserer Abb. 3 A. B. C1. C2 ähnliche Rekonstruktion dieser Werkzeuge. Diese Rekonstruktionen sind aber lediglich Nachahmungen moderner Werkzeuge und müssen nicht unbedingt genau den antiken entsprechen. Für das Rad vgl. eine Rekonstruktion von H. Hodges, *Technology in the Ancient World* (1970) 161 Abb. 181.

⁹⁵⁹ Furtwängler, AG III 398 hat schon um 1900 die Anwendung des linsenförmigen Rades in der Siegeltechnik angenommen: »selbst feine scharfe dünne Linien kann man aber dann als mit dem Rade hergestellt erkennen, wenn die Enden rund sind«. s. dazu auch G. M. A. Richter, *Catalogue of Engraved Gems of Classical Style in the Metropolitan Museum* (1920) LI. H. Frankfort, *Cylinder Seals* (1939) 5 entdeckt das Rad (›disks of various sizes‹) auf Siegeln schon in der kassitischen Zeit (ab 1600). A. J. Gwinnett – L. Gorelick, *Ancient Lapidary, A Study Using Scanning Electron Microscopy and Functional Analysis*, Expedition 1979, 26 möchten das Aufkommen des Rades früher, gegen 3000, ansetzen.

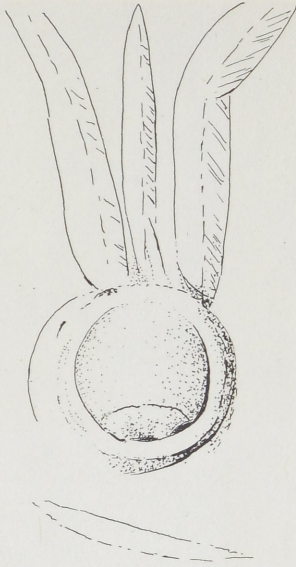


a. b. KA-32

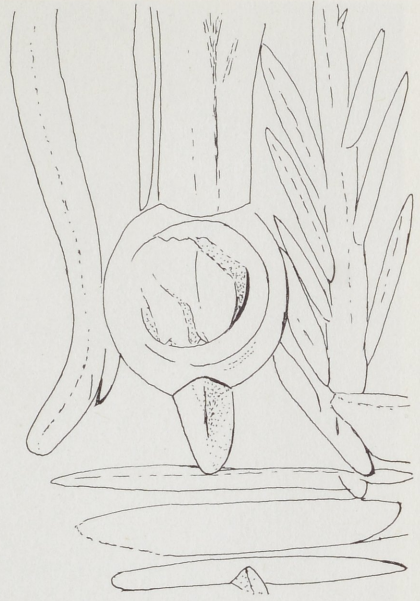


c. KA-23

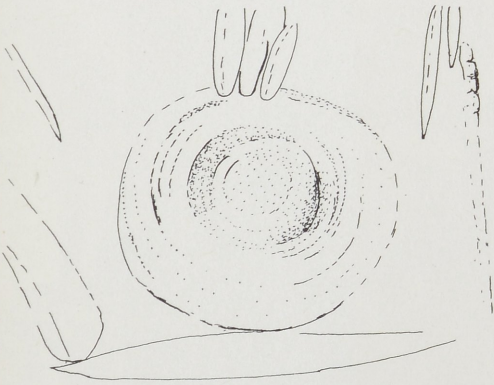
Abb. 4



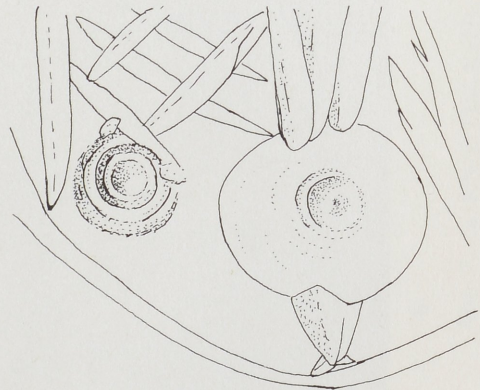
a. AM-36



b. KA-6



c. AM-12



d. KA-17

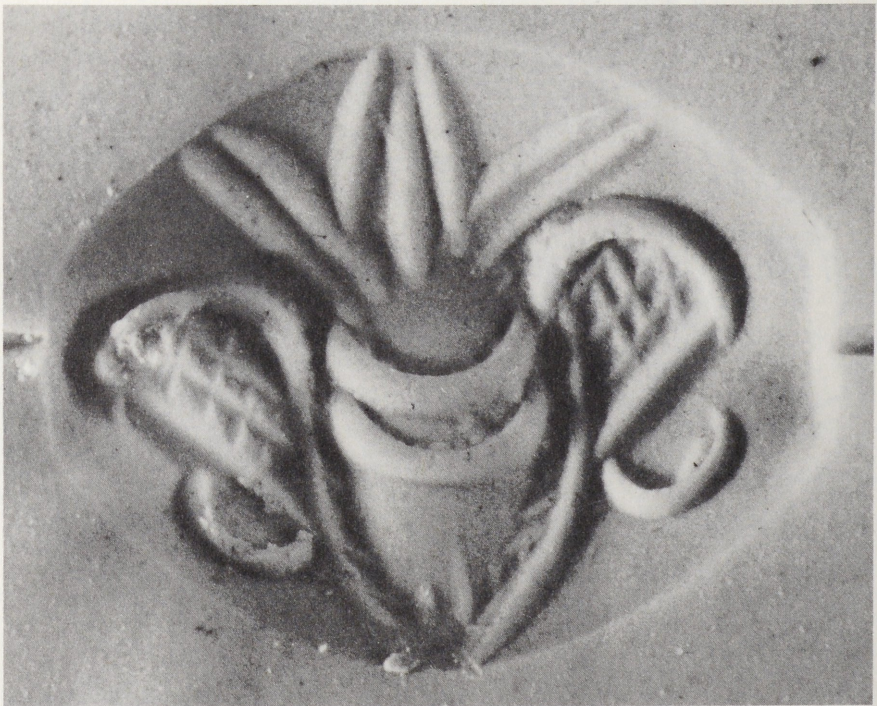
Abb. 5



a.

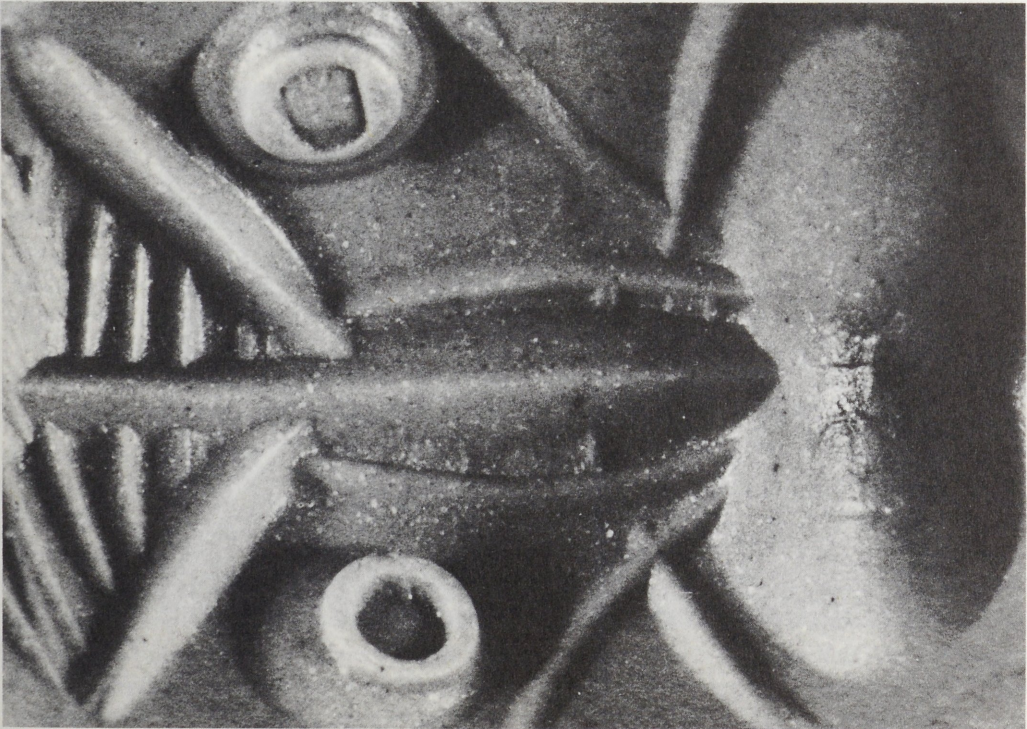
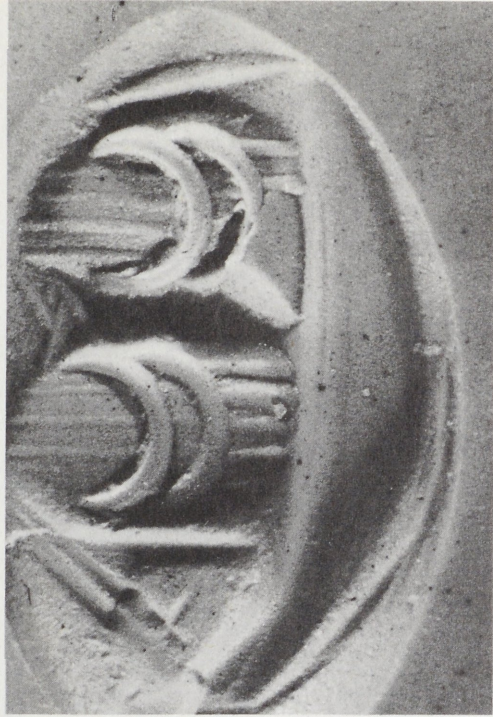


c.



b.

Abb. 6: a. SE-88 (Taf. XXV); b. c. SE-92 (Taf. XXV)



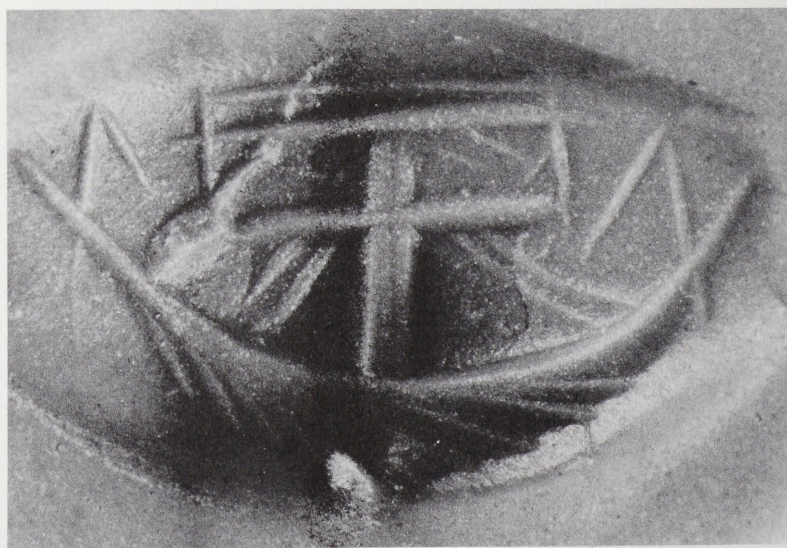
b.
Abb. 7: a. KS-32 (Taf. XIII); b. PA-2 (Taf. XX); c. KS-31 (Taf. XIII)



a.



b.



c.

Abb. 8: a. HU-4 (Taf. X); b. HU-5 (Taf. X); c. SS-3 (Taf. XI)



Abb. 9: FI-44 (Taf. LXIII)

chen Rädern läßt sich bei fast allen ›talismanischen‹ Motiven feststellen, in denen Einzelformen durch gerade, schmalere oder breitere Linien wiedergegeben werden. Das breitkantige Rad kommt speziell bei großflächigen Formen zum Einsatz, die es durch einen Schnitt in seiner vollen Profilstärke ausprägt, so besonders beim spindelförmigen Körper der ›Sepia‹ (Taf. XXI – XXVI; Abb. 6 a. b. c), beim Rumpf der ›Schiffsmotive‹ (Taf. XI – XIII; Abb. 7 a), bei der Gestalt mancher Beispiele des ›Sproß‹-Motivs und seiner Blätter (Taf. XVI, SP-41 bis 49), beim Stiel und sehr oft der Basis des ›Papyrus‹-Motivs (Taf. XX; Abb. 7 b), bei gelegentlichen Beispielen des ›Paneel‹-Motivs (Taf. XXXVII – XXXIX, PN-1. 5. 12. 18. 19. 41. 48. 52 u. a.), des ›Doppelaxt‹-Motivs (Taf. XLI, besonders DO-2 bis 4. 10. 12) und des ›Dreieck‹-Motivs (Taf. XLIII, DR-1 bis 6. 8. 9). Nicht immer deutlich erkennbar, weil unter anderen Einschnitten verborgen, findet sich die vom Rad geschnittene Spindelform auch beim ›Bukranion‹ (Taf. XLV, BU-2 bis 4. 9. 11), beim ›Vogel‹ (Taf. L, VO-18. 19; LI, VO-23. 24. 28. 36 u. a.) sowie beim ›Fisch‹ (Taf. LVI, FI-10. 14. 15. 19. 20 u. a.).

Unterziehen wir diese Werkzeugspuren nun einer genaueren Beobachtung, was sich besser anhand eines Siegelabdruckes machen läßt, können wir in Bezug auf die technischen Verfahren zu aufschlußreichen Feststellungen gelangen: So ist es z. B. möglich zu erkennen, daß die Radkanten nicht nur senkrecht sondern auch leicht gekippt an der Siegeloberfläche angesetzt wurden und einschnitten, je nachdem, ob der Grat des Einschnittes axial in der Mitte oder an einer Seite liegt. Hier ist noch der Hinweis wichtig, daß die Arbeitskanten der Werkzeuge in eine zumeist gewölbte Siegelfläche (die der Amygdaloide und Lentoide) einzudringen hatten, was Vor- und Nachteil in sich birgt: einen Nachteil insofern, als die Werkzeuge leicht abrutschen können, und einen Vorteil, der aber eher das Rad betrifft, für das ein größerer Durchmesser zulässig ist, da die Wölbung (Kugelsegment) dem Werkzeug eine kleinere Angriffsfläche bietet, so daß die hierin eingeschnittene Linie viel kürzer und feiner wird, als es bei einer ebenen Fläche der Fall wäre.

Auffallend für die Mehrzahl der Motive ist eine konsequente Kombination zweier Werkzeuge zur Herstellung von runden plastischen Kugelformen (bzw. Löcher), nämlich des zylindrischen Hohlbohrers mit dem Kugelbohrer.⁹⁶⁰ Bei den Siegelabdrücken werden Kugeln fast immer von einem Kragen, den der Zylinderbohrer verursacht hat, umkreist. Diese Form findet man vor allem bei Motiven wie der ›Amphora‹ und der ›Kanne‹, dem ›Oktopus‹ und der ›Krabbe‹ sowie der ›Spinne‹ und dem ›Bukranion‹, seltener beim ›Papyrus‹. Die Durchmesser der Kugel und des Kragens sind nicht immer gleich, so daß der Kragen die Kugel selten genau konturiert. Zumeist sitzt der Kragen höher auf dem Mantel der Kugel, da er einen kleineren Durchmesser aufweist. Man hat offenbar immer versucht, beide Formen genau ineinander zu zentrieren, doch trifft man auch, allerdings sehr selten, solche Fälle wie bei KA-32 (Taf. VI und Abb. 4 a. b). Der Sinn dieser scheinbar unnötigen Benutzung eines zweiten Werkzeuges zur Herstellung einer runden Form liegt wohl nicht so sehr in dem Versuch, einen besonderen stilistischen Effekt zu erzielen, sondern läßt sich m.E. auf technische Gründe zurückführen: Beide Werkzeuge sind nämlich stets in einer bestimmten Reihenfolge nacheinander benutzt worden. Der zylindrische Hohlbohrer wurde offensichtlich als erster verwendet, da er eher als der Kugelbohrer dazu geeignet ist, tief zu schneiden und die Steinmasse auszuhöhlen. Mit dieser Bohrung wurde ein zylindrischer Steinkern durch die röhrenförmige Bohrung abgetrennt, der leicht zu entfernen war. Bei AM-10 und 11 (Taf. I), wo zur Gestaltung des Bauches der Zylinderbohrer einen einsamen Kreis markiert hat, sieht man an der Spitze der zylindrischen Erhöhung (beim Abdruck; im Negativ auf dem Grunde des Loches im Original) kleine Unregelmäßigkeiten der Fläche, die durch Absplitterungen beim Abbrechen des Kerns entstanden sind. Solche Absplitterungen, die nach der Auffassung moderner Gemmenschneider typisch für die Wirkung des zylindrischen Hohlbohrers sind⁹⁶¹, kann man an Beispielen beobachten, bei denen der Zylinderbohrer tiefer in die Siegelfläche eingedrungen ist als der Kugelbohrer.⁹⁶² Daß der Zylinderbohrer tatsächlich als jeweils erstes Werkzeug zur Aushöhlung der Steinmasse gedient hat, zeigt anschaulich auch die Darstellungsweise des ›Wildziegen‹-Motivs (Taf. XLVII – XLVIII), wo eine Reihe von ringförmigen Bohrungen unter der nachträglich einheitlich überschliffenen Fläche zur Gestaltung des Ziegenkörpers deutlich erkennbar werden.⁹⁶³ Die Rolle des Kugelbohrers bestand demnach darin, die zylindrischen Bohrungen an den Kanten und im Inneren sanft abzuschleifen und damit dem dargestellten Objekt eine weichere und plastischere Form zu geben. So war der Kugelbohrer wohl vor allem ein flächengestalterisches Werkzeug, indem es das eingetiefte Relief der Körperfläche durch Abschleifen weich modellierte.⁹⁶⁴ Den Zylinderbohrer in ausschließlicher Verwendung finden wir bei der Gravur einer anderen Form, dem Halbkreis.

⁹⁶⁰ Eines der beiden Werkzeuge ist für die folgenden Beispiele benutzt worden: eine einfache Kugelform zeigen KA-37 (Karneol). KA-57 (Steatit). KA-73 (Karneol). Die Kugelform mit einer warzenartigen Erhöhung in der Mitte weisen AM-19 (Jaspis). KA-7 (Jaspis). KA-16 (Sard). KA-17 (Steatit). AM-37 (Karneol) und AM-12 (Jaspis) auf. Die Bauchform mit einem einzigen Kreis zeigen nur AM-10 (Karneol) und AM-11 (Sard).

⁹⁶¹ An dieser Stelle gilt mein Dank für Auskünfte Herrn R. Hahn (Idar-Oberstein/Rheinland-Pfalz). Siehe auch Gwinnett – Gorelick a. O. 23 Abb. 17 mit Legende.

⁹⁶² s. z.B. bei vielen ›Amphora‹- und ›Kannen‹-Motiven: KA-23. KA-20. KA-19. KA-15. KA-13. KA-14. KA-11. KA-10. KA-3. KA-4. KA-54. KA-71. KA-76; AM-52. AM-47. AM-7. AM-5. AM-50. AM-49. AM-35. AM-34. AM-21. AM-51. AM-46. u.a.

⁹⁶³ s. beim ›Wildziegen‹-Motiv und Taf. XLVII – XLVIII.

⁹⁶⁴ J. Deshayes, *Les Outils de Bronze, de l'Indus au Danube (IV^e au II^e Millénaire) I* (1960) 47 f. sagt von diesem Bohrer: »...c'est la simple extrémité arrondie d'une tige de métal qui par ›rodage‹ use la substance à perforer«.

Halbkreise (Lünetten) sind eine charakteristische Formel der ›talismanischen‹ Siegel und geben linear einzelne gebogene Elemente der Motive anschaulich wieder, wie z.B. die hochgeschwungenen Henkel der Gefäße bei den ›Amphora- und ›Kannen- Motiven. Der Bohrzylinder, hier schräg an die Siegeloberfläche gehalten, schnitt jetzt nur mit der Hälfte seiner kreisrunden Arbeitskante.

Nunmehr sehr begierig geworden, dem minoischen Gemmenschneider bei seiner Arbeit gewissermaßen über die Schulter zu schauen, haben wir bei einer Anzahl von Beispielen der ›Amphora- und ›Kannen- Motive den Durchmesser des Kreises am Bauch (des Kragens) und der Halbkreise der Henkel gemessen, um festzustellen, ob die für beide Formen verwendeten Zylinderbohrer auf ein und demselben Siegel jeweils identisch waren. Es ist nun interessant zu wissen, daß bei einem großen Teil der Beispiele der Durchmesser beider Formen unterschiedlich ist. Von den 46 untersuchten Belegen für das ›Amphora- Motiv zeigen nämlich 32 einen unterschiedlichen Durchmesser bei Kreis und Halbkreis.⁹⁶⁵ Die übrigen 14 weisen bei Kreis und Halbkreis jeweils denselben Durchmesser auf und sind also folglich wohl auch mit demselben Bohrzylinder gearbeitet.⁹⁶⁶ Die Beispiele des ›Kannen- Motivs scheinen dagegen ein umgekehrtes Resultat zu ergeben: Von den 63 untersuchten Fällen zeigen 26 einen unterschiedlichen⁹⁶⁷, 37 aber jeweils ein und denselben Durchmesser bei Kreis und Halbkreis.⁹⁶⁸ Eine Erklärung der unterschiedlichen Durchmesser wäre vielleicht, daß der Gemmenschneider nicht absichtlich zwei verschiedene Zylinderbohrer bei ein und demselben Siegel benutzt hat, sondern daß sich die Arbeitskanten des Zylinders während der Tätigkeit durch den Abrieb jeweils soweit verschliffen, daß sie ersetzt werden mußten.⁹⁶⁹ Dagegen spricht aber die Beobachtung, daß bei den meisten Beispielen mit unterschiedlichen Bohrdurchmessern der Bohrer mit dem jeweils größeren Durchmesser den Henkeln des Gefäßes vorbehalten bleibt, als wollte man dadurch den ele-

⁹⁶⁵ Bei 24 davon ist der Halbkreis (H) größer als der Kreis (K), Angabe in mm: AM-41: H 0,28 K 0,15; AM-13: H 0,28 K 0,20; AM-2: H 0,29 K 0,24; AM-34: H 0,30 K 0,22; AM-35: H 0,30 K 0,20; AM-51: H 0,31 K 0,19; AM-54: H 0,31 K 0,20; AM-46 (Sphoungaras): H 0,32 K 0,25; AM-40 (Gournia): H 0,33 K 0,18; AM-1: H 0,33 K 0,26; AM-3: H 0,34 K 0,22; AM-29: H 0,34 K 0,24; AM-16: H 0,34 K 0,29; AM-24: H 0,35 K 0,30; AM-11: H 0,36 K 0,23; AM-14: H 0,37 K 0,19; AM-21: H 0,40 K 0,33; AM-10: H 0,40 K 0,31; AM-36: H 0,44 K 0,24. Auch AM-4. 6. 9. 30. 32. Bei 8 davon ist der Halbkreis kleiner als der Kreis: AM-39: H 0,23 K 0,26; AM-49: H 0,24 K 0,27; AM-43: H 0,27 K 0,33; AM-48: H 0,27 K 0,33; AM-50: H 0,27 K 0,34; AM-20: H 0,31 K 0,35; AM-23: H 0,32 K 0,36; AM-45: H 0,33 K 0,36.

⁹⁶⁶ AM-8: H K 0,26; AM-47: H K 0,27; AM-34: H K 0,28; AM-5: H K 0,28; AM-25: H K 0,30; AM-26: H K 0,30; AM-52: H K 0,30; AM-7: H K 0,34. Auch AM-17. 28. 31. 42. 44. 53.

⁹⁶⁷ Bei 20 davon ist der Halbkreis größer als der Kreis: KA-52: H 0,23 K 0,15; KA-54: H 0,23 K 0,16; KA-35: H 0,25 K 0,19; KA-5: H 0,30 K 0,24; KA-6: H 0,30 K 0,23; KA-53: H 0,30 K 0,17; KA-62: H 0,33 K 0,30; KA-66 (Phatsi): H 0,34 K 0,25; KA-69: H 0,35 K 0,24; KA-42: H 0,35 K 0,22; KA-19: H 0,40 K 0,28; KA-44: H 0,46 K 0,20; KA-61: H 0,47 K 0,24; KA-51: H oben 0,36 H unten 0,22 K 0,22. Auch KA-1. 12. 39. 45. 79. 80.

Bei 6 Beispielen davon ist der Halbkreis kleiner als der Kreis: KA-46: H 0,20 K 0,24; KA-47: H 0,22 K 0,37; KA-32: H 0,24 K 0,30; KA-64: H 0,29 K 0,37; KA-36: H 0,30 K 0,34; KA-13: H 0,34 K 0,42.

⁹⁶⁸ KA-67: H K 0,16; KA-68: H K 0,20; KA-70: H K 0,20; KA-24: H K 0,20; KA-4: H K 0,22; KA-3: H K 0,23; KA-14: H K 0,23; KA-33: H K 0,23; KA-27: H K 0,23; KA-20: H K 0,24; KA-71: H K 0,25; KA-43: H K 0,25; KA-63: H K 0,26; KA-25: H K 0,26; KA-74: H K 0,27; KA-23: H K 0,27; KA-29: H K 0,27; KA-56: H K 0,28; KA-31: H K 0,28; KA-2: H K 0,28; KA-76 (Sphoungaras): H K 0,30; KA-19: H K 0,30; KA-38: H K 0,30; KA-40: H K 0,30; KA-11: H K 0,31; KA-9: H K 0,33; KA-10: H K 0,33; KA-26: H K 0,35; KA-28: H K 0,36; KA-50: H K 0,36; KA-55: H K 0,36; KA-22: H K 0,37; KA-60: H K 0,40; KA-15: H K 0,42. Auch KA-21. 41. 72.

⁹⁶⁹ Die Abnutzung der Bohrköpfe bei Kugelbohrern während der Arbeit, bei der sich auch die hinterlassenen Spuren entsprechend verändern, haben Gwinnett-Gorelick a.O. 17 ff. bei einer Reihe von Experimenten beobachtet. Die Zylinderbohrer sind nach den Verfassern aus Metall, weil »Metal was easier to sharpen and could be reused« (ebenda 30).

gantem Schwung dieser Gefäßglieder bewußt stärker betonen. Daher möchte man doch meinen, daß der Gemmenschneider bei den ›talismanischen‹ Motiven nicht unbedingt ›sparsam‹ mit den Werkzeugen umging, und daß sogar dieser anscheinend genügsame, schlichte Stil seine Anforderungen stellte. Das Diskoidsiegel aus Mochlos mit der Darstellung eines ›Oktopus‹ (Taf. XXVII, KO-29) gibt uns einen eindeutigen Beleg für die Verwendung mehrerer Zylinderbohrer – man zählt fünf verschiedene Kreisdurchmesser – zur Darstellung der um den Körper schwimmenden Tentakel.

Die mikroskopischen Beobachtungen der Werkzeugspuren gestatten noch einige weitere Bemerkungen dazu, wie die eingesetzten Werkzeuge auf die Siegelfläche ausgerichtet waren, darüber hinaus aber auch, aus welchem Material die Werkzeuge bestanden (von deren schneidenden und schleifenden Arbeitskanten immer die Rede ist): Zur Herstellung der Kreise drang der Zylinderbohrer also senkrecht in die Siegelfläche ein, für die Halbkreise wurde er leicht gekippt. Einen Hinweis, daß auch die Kugelbohrer senkrecht auf die Oberfläche treffen konnten, bieten einige wenige Beispiele konzentrischer Rillen, die beim Abdruck den Mantel der Kugel umkreisen.⁹⁷⁰ Diese Rillen sind wohl Spuren einer körnigen Substanz (wahrscheinlich Schmirgel, s.u.), die während des Bohrvorgangs im Loch ringsum bewegt wurde. Bei den meisten Kugelformen sind jedoch keine solche Rillen festzustellen, der Kugelmantel erscheint glatt. Man darf bei diesen Fällen wohl annehmen, daß der Kopf des Werkzeuges aus einem anderen (nicht körnigen) Material bestanden hat.⁹⁷¹ Rillen werden auch bei den vom Rad geschnittenen Formen beobachtet, des öfteren sind sie sogar mit bloßem Auge zu erkennen, wenn sie z.B. auf dem Grund des spindelförmigen Wulstes (im Original Furche) parallel laufen, der den Körper der ›Sepia‹ (Taf. XXI – XXVI) wiedergibt. Die länglichen Einschnitte dieser Spindelformen, deren Herstellung wir einem Radzeiger zuschreiben, hat Boardman für das Werk einer Feile gehalten, zu deren vermutetem Material sich aber nicht geäußert.⁹⁷² Die Vorstellung, diese Einschnitte seien mit einer Feile gefertigt worden, möchte man hier mit einer gewissen Skepsis betrachten, vor allem deswegen, weil diese handgeführte Feile dazu bestimmt gewesen wäre, ein derart hartes (mit Härten nach Mohs von 6 und 7) Material zu schneiden. Durch Experimente läßt sich beweisen, daß handgeführte Werkzeuge, die eine längliche Furche herstellen, Rillen hinterlassen, die unregelmäßig und unsystematisch längs dieser Furche laufen.⁹⁷³ Durch mechanisch bewegte Räder eingravierte Furchen zeigen dagegen gleichmäßig scharf geschnittene, parallele Konturen und regelmäßig angeordnete, parallel laufende feine Rillen.⁹⁷⁴ Für die unter dem Mikroskop beobachteten spindelförmigen Körper des ›Sepia‹-Motivs konnte zumindest bei den harten Steinen festgestellt werden, daß die Spuren unter die zweite Kategorie fallen, sie also mit mechanisch bewegten Rädern geschnitten worden sind. Diese Radzeiger wären dann im Profil je-

⁹⁷⁰ s. z.B. bei den ›Amphoren‹- und ›Kannen‹-Motiven: AM-54 (Sardonyx). AM-29 (Achat). AM-12 (Jaspis). AM-13 (Sard). AM-16 (Steatit). AM-23 (Karneol). KA-6 (Karneol). AM-19 (Jaspis). KA-7 (Serpentin). KA-16 (Sard). KA-17 (Serpentin). s. auch hier Abb. 2: KA-6. AM-12. KA-17.

⁹⁷¹ Heutzutage wird eine Kugelbohrung mit der Seite der kugeligen Endung ausgeführt, so daß dabei keine konzentrischen Rillen auftreten (nach Angabe des Gemmenschneiders R. Hahn und eigener Anschauung). Wir hoffen, daß eine künftige Untersuchung dieser mit bloßem Auge glatt erscheinenden Kugel uns durch ein besser auflösendes Mikroskop Werkzeugspuren sichtbar machen wird, die uns manches über das Material und den Einsatzwinkel dieser Kugelbohrer auf der Siegelfläche erfahren lassen.

⁹⁷² Boardman, GGFR 43.

⁹⁷³ Gwinnett – Gorelick a.O. 27 Abb. 23. 24 A (Spur S).

⁹⁷⁴ Ebenda 27 Abb. 24 A (Spur C.D). B.

nen spindelförmigen Einschnitten des Sepiakörpers ungefähr ähnlich. Daß die Spindelform hierbei nicht immer axial-symmetrische Konturen zeigt, hängt mit dem Winkel zusammen, unter dem die schneidende Kante auf die Siegelfläche traf, also nicht immer unbedingt senkrecht, sondern auch, wie oben erwähnt, gelegentlich etwas schräg.

Das Rad ist bei geschickter Handhabung dazu geeignet, auf der Siegelfläche Formen auch bewußt zu variieren, wie z.B. gelegentlich bei der Form des Rumpfes der beiden Schiffsmotive (Taf. XI – XIII).⁹⁷⁵ Der Zeiger scheint in manchen Fällen die Siegeloberfläche nicht senkrecht (wie bei der ›Sepia‹), sondern etwas schräg getroffen zu haben, so daß mit der Kante die Decklinie, mit der Stirnseite die Kiellinie des Schiffes eingeschliffen wurde (Abb. 7 c). Eine leichte dem Verlauf der äußeren Siegelkontur parallele Drehung⁹⁷⁶ während des Schleifvorganges gab dem Rumpf seine geschwungene Form. Durch eine entsprechende Haltung und Drehung des Siegels konnte man mit dem Rad auch gebogene Spindelformen wiedergeben, so etwa die Grundform des sog. ›Bündels‹: dieses findet sich vor allem bei den ›Fischprotomen‹ (Taf. XXXI – XXXIII), dem ›Bündel in V-Form‹ (Taf. XXXIV – XXXVI) und dem ›Skorpion‹ (Taf. XXX).

Die Breite der Randkante bestimmte – wenn sie senkrecht auf die Siegeloberfläche traf – die Breite des Einschnittes im Stein; kehrt man diese Feststellung um, so bedeutet es, daß sich aus der Breite des spindelförmigen Einschnittes auch die Breite der schneidenden Radkante ungefähr rekonstruieren läßt. Nun kann man bei mehreren Motiven spindelförmige Einschnitte beobachten, die auf sehr schmalkantige Räder zurückgehen müssen. Solche Einschnitte sind z. B. auf Beispielen des ›Humpen‹-Motivs (Taf. X, HU-1. 3. 7. 8), wo sie in Form von dünnen balkenartigen Elementen die Wandung des ›Humpens‹ wiedergeben.⁹⁷⁷ Bei anderen Beispielen desselben Motivs fällt innerhalb dieser Formen ein Grat auf (Taf. X, HU-6. 9; KO-5), der nur dann erklärbar ist, wenn man sich das Rad mit einer scharfen Kante vorstellt. Bemerkenswert ist die Ausführung dieser Elemente bei HU-4, 11 und bei der ›Kombination‹ dieses Motivs KO-11, wo sie einer Kerbschnitttechnik vergleichbar scheint. Hierbei hat das Rad die Fläche durch dünne, eng aneinander gedrängte Einkerbungen schnittweise ausgehöhlt. (Abb. 8 a; s. auch den Rumpf der Schiffe bei Abb. 8 b). Man glaubt beinahe zu sehen wie das Rad in die Fläche eingedrungen ist; es wurde nämlich etwas schräg gehalten, so daß auch die Stirnseite einschliiff. Diese Art der Aushöhlung zur Eintiefung des Reliefs begegnet uns wieder bei den Darstellungen der ›Amphora‹- und ›Kannen‹-Motive, wo die in der Realität wohl glatte Oberfläche des Halses in der Regel durch kleine zungenförmige Einschnitte wiedergegeben wird (Taf. I – IX und Abb. 4 c; 5 a. c. d). Eine weitere Polierung dieser unebenen Fläche wurde nicht unternommen. Dieses schmalkantige Rad (mit einer Kante von ungefähr 0,6 bis 1,0 mm Breite) war wegen seines verhältnismäßig großen Durchmessers (um 4 mm) vermutlich nicht gerade eben geeignet, stark gebogene Linien zu gravieren. Dies deutet sich gelegentlich in den unbeholfenen Versuchen an, die Biegung einer Linie durch kleine tangential verbundene Striche wiederzugeben (Taf. IV, AM-35. 37; Taf. V, KA-1; Taf. IX, KA-80 für die Wiedergabe des Henkels und Taf. VIII, KA-64. 66. 77 bei der Darstellung des Ausgusses).

⁹⁷⁵ In Wirklichkeit war es allerdings eigentlich das Siegel, das an die rotierende Werkzeugendung des festsitzenden Bohrers geführt wurde (s. unten).

⁹⁷⁶ Die Schiffsmotive werden fast ausschließlich auf Amygdaloidsiegeln wiedergegeben (Taf. XI – XIII).

⁹⁷⁷ s. auch beim ›Humpen‹-Motiv die verschiedenen Wiedergaben dieser Wandungsfläche.

Die in ihrer Schlichtheit und Einfachheit charakteristischen ›talismanischen‹ Motive konnten also mittels einer kleinen Kollektion von Werkzeugen mit jeweils sehr elementaren Profilen ausgeführt werden. Zur Gestaltung der einzelnen Motivglieder trug eine ebenfalls sehr originäre Anwendungsweise bei: Im allgemeinen wurden die Einzelformen entweder durch den bloßen Einsatz des Werkzeugprofils (wobei Profil und hinterlassene Spur praktisch deckungsgleich sind) oder in Umrißlinien wiedergegeben; in diesem zweiten Fall höhlt man die Innenfläche Schnitt für Schnitt durch regel- oder unregelmäßig angeordnete kleine Kerben aus. Diese sind also die Charakteristika der Technik, welche Betts als »shorthand« bezeichnete.⁹⁷⁸ Man kann wohl sagen, daß es so aussieht, als sei aus den Möglichkeiten dieser Werkzeuge nur der bescheidenste Gewinn gezogen worden, aber das geschah offenbar mit vollem Vorsatz: denn mit den gleichen Bohrern lassen sich zweifellos auch naturalistisch wirkende Formen erzielen, wie man an vereinzelt Beispielen in der ›talismanischen‹ Gruppe feststellen kann.⁹⁷⁹ Folglich sind es nicht die speziellen Werkzeuge an sich, die zur Entstehung der ›talismanischen‹ Siegel beigetragen haben (wie Boardman andeutet⁹⁸⁰), sondern die eigentümliche Anwendungsweise eben dieser Werkzeuge. So entwickelte sich also aus dieser absichtsvollen Handhabung der Räder und Bohrer eine erstrebte darstellerische Eigenart, der ›talismanische‹ Stil.

Es drängt sich nun geradezu die Frage auf, ob die bislang nur mittels Interpretation der hinterlassenen Werkzeugspuren zu vermutenden Werkzeuge bzw. Arbeitskanten unter den Funden auch tatsächlich existieren. Gleichmaßen ist nach dem Material dieser Zeigerköpfe zu fragen, die immerhin in der Lage waren, so harte Steine (von zumeist Mohs 6 und 7) zu schneiden. Urteilt man aufgrund der Werkzeugspuren, scheint kein Zweifel daran zu bestehen, daß z.B. der Zylinderbohrer aus einem eingerollten Metallblatt gefertigt worden war. Da dieses durch den Gebrauch schnell abgenutzt und verformt worden wäre, hätte es wohl wiederholt geschärft werden müssen.⁹⁸¹ Allerdings wird allgemein angenommen, daß es nicht der Metallzylinder selbst war, der den Stein schnitt (Bronze hat z.B. nur eine Mohs'sche Härte von 4), sondern ein zwischen Metall und Stein wirkendes Schleifmittel (wie etwa Quarzsand mit Mohs 7 oder Schmirgelkorn mit Mohs 8), mit dem die Zylinderendung imprägniert war.⁹⁸² Zylindrische Hohlbohrer wurden tatsächlich in der Werkstatt von Malia in einem MM IIB-Kontext gefunden.⁹⁸³ Ein weiterer Bohrer stammt aus Paläkaastro.⁹⁸⁴ Es handelt sich dabei um ein zu einem Zylinder gerolltes Bronzeblatt mit einer leicht eingedrückten und gewölbten Endung, die wahrscheinlich nicht den ursprünglichen Zustand der Arbeitskante darstellt.

Kugelbohrer und linsenförmige Räder sind unter den Metallfunden aus Kreta und dem Fest-

⁹⁷⁸ J. H. Betts, *BiOr* 31, 1974, 309.

⁹⁷⁹ s. z.B. beim ›Vogel‹-Motiv (Taf. L die Vögel aus Aj. Triada: VO-6 bis 8, auch VO-19) und bei den ›Fisch‹-Motiven (besonders Taf. LIX, FI-61. 70). s. auch Evans, *PM* IV 542. J. H. Betts, *BiOr* 31, 1974, 309.

⁹⁸⁰ Boardman, *GGFR* 44.

⁹⁸¹ Gwinnett – Gorelick a.O. 30.

⁹⁸² H. Frankfort, *Cylinder Seals* (1939) 5; S. Casson, *The Technique of Early Greek Sculpture* (1933) 19; Boardman, *GGFR* 380; R. J. Charleston, *JGS* 6, 1964, 84; P. Warren, *Minoan Stone Vases* (1969) 160. Zu Schleifmitteln in der Antike s. Plinius, *Naturalis Historia* XXXVI 9-10. Theophrast, *Peri ton Lithon* 14, 19-22. Zu Schleifmitteln in Ägypten s. W. M. Flinders Petrie, *Arts and Crafts of Ancient Egypt* (1910) 72 f.; A. Lucas, *Ancient Egyptian Materials and Industries* (1948) 90 ff.

⁹⁸³ Bisher unveröffentlicht, s. H. van Effenterre, *Le Palais de Mallia et la Cité Minoenne, Incunabula Graeca* LXXVI (1980) 560 Anm. 80.

⁹⁸⁴ R. Bosanquet – R. M. Dawkins, *BSA Suppl.* 1 (1923) 119 Taf. XXV R; leider ohne Maße.

land bisher leider unbekannt,⁹⁸⁵ und dieser Mangel ist wohl auch erklärbar, da metallene Stifte mit Kugel- oder flachem Kopf (und überdies in einem derartigen Miniaturformat⁹⁸⁶) leicht verlorengegangen oder aber mißverstanden – etwa als Nägel interpretiert – worden sein können. Die kleinsten Bohrstifte, die man bislang aus der minoisch-mykenischen Welt kennt, zeigen besonders charakteristische schneidende Endungen, die allerdings flach zulaufen. Catling unterteilt diese Zeigerenden in zwei Typen: in jene mit einer rautenförmigen und jene mit einer gewölbten bis geradeschneidenden Arbeitskante.⁹⁸⁷ Die Durchmesser betragen zwischen 4 und 8 mm, sind also doppelt und dreimal so groß wie z.B. die Durchmesser unseres vermuteten Kugelbohrers. Aus ihrer flachen, teils angespitzten Form zu schließen, sind diese Bohrer wohl dazu bestimmt gewesen, um weiches Material wie Holz zu bohren.⁹⁸⁹

Man muß für das Material, aus dem die Bohrerendungen angefertigt waren, noch eine andere, sehr wahrscheinliche Möglichkeit ins Auge fassen: daß nämlich – abgesehen vom Zylinderbohrer, der augenscheinlich aus Metall bestand – die beiden anderen Zeigerformen, der Kugelbohrer und das Rad, selbst aus Stein bestanden. Die haarfein eingravierten Linien eines Motivs werden im allgemeinen auf die Verwendung eines Metallrades zurückgeführt⁹⁸⁹, allerdings möchte man hierbei das tatsächliche Leistungsvermögen eines solchen Rades (vor allem, wenn es, an der Spitze einer horizontal gelagerten Achse eines fest montierten Bohrgerätes – s.u. – montiert, mit dem Rand zu schneiden hatte⁹⁹⁰) doch mit einem gewissen Mißtrauen betrachten. Im übrigen wurde oben erwähnt, daß solch ein Rad nicht nur senkrecht, sondern auch – schräg gehalten – mit der Stirnseite Schnitt für Schnitt geschliffen zu haben scheint, wobei Boardman diese schräge Handhabung für riskant hält.⁹⁹¹ Wie konnte eigentlich ein pulverisiertes Schleifmittel auf der Bohrscheibe haften und die Einschnitte verursachen? Die Beantwortung dieser Frage sollte man bis auf weiteres besser einem zukünftigen Experiment überlassen und die Möglichkeit steinerner Bohrköpfe immerhin in Erwägung ziehen. Die einzigen Mineralien, die wegen ihrer Härte dafür in Frage kämen, wären keine anderen als Quarz (Flint, Feuerstein) und

⁹⁸⁵ J. Deshayes (s. Anm. 964) bringt unter seiner Kat.Nr. 194 Taf. II und Tafelband S. 11 einen Metallstift mit abgerundeter Endung aus Byblos, den man mit einem »Kugelbohrer« vergleichen kann.

⁹⁸⁶ Zu den Durchmessern der Zylinder- und der Kugelbohrer s. oben Anm. 965 – 968. Das Metallblatt des Zylinderbohrers ist nur 0,3 mm dick; die Dicke des schmalkantigen Rades beträgt zwischen 0,6 und 1,00 mm, die des breitkantigen um 3 mm.

⁹⁸⁷ H. W. Catling, *Cypriot Bronzework in the Mycenaean World* (1964) 96. Solche Bohrerstifte stammen aus Gournia (Boyd Hawes, *Gournia* 34 Nr. 12 – 14 Taf. IV; Nr. 12: L 27 cm, Durchmesser 0,8 cm. Nr. 13: L 18,5 cm, Durchmesser 0,5 cm. Nr. 14: L 7,5 cm, Durchmesser 0,4 cm); aus Paläkaastro (R. Bosanquet – R. M. Dawkins, *BSA Suppl.* 1 [1923] 119 Taf. XXV O. Q); aus Zakro (J. Shaw, *ASAtene* 49, 1971, 49 Abb. 36 D. E und S. 69); aus Mykene (A. J. B. Wace, *BSA* 48, 1953, Taf. 2 c zweiter von rechts; F. H. Stubbings, *BSA* 49, 1954, 294 Nr. 418: SH III B. s. auch J. Sakellarakis, *To elephantodonto ke i katargasia tou sta mykinaika chronia* [1979] 47 Abb. 54; aus Grab 515: A. J. B. Wace, *Chamber Tombs at Mycenae* [1932] Taf. XXIX 19; Th. Spyropoulos, *Hysteromykinaikoi elladikoi thisauroi* [1972] 48. 55. Abb. 100 Taf. 16 δ zweiter von oben); aus Anthidon (J. C. Rolfe, *AJA* 6, 1890, Taf. XV. IX; Spyropoulos a. O. 61); aus Enkomi (Catling a. O. 65. 96 f.). s. noch die als »Awls« oder »Nails« interpretierten Stifte des Wracks von Kap Celidonya (G. F. Bass, *Cape Celidonya: A Bronze Age Shipwreck* [1967] 102. 100 Abb. 112: B 128 – 141).

⁹⁸⁸ Sakellarakis a. O. 105 ist der Meinung, daß solche Bohrer zur Bearbeitung von Elfenbein gedient haben könnten.

⁹⁸⁹ Gwinnett – Gorelick a. O. (s. Anm. 959) 30.

⁹⁹⁰ Ich weise vor allem auf den notwendigen Druck hin, den der Gemmenschneider, sein Siegel vor der rotierenden Kante führend, auf das Rad ausgeübt haben muß.

⁹⁹¹ Boardman, *GGFR* 382: »We may probably assume that the drill was always used at right angles to the surface of the stone, and that when a cutting wheel was employed its edge too bit straight into the stone and not at an angle. It would have been hazardous to try to have the tip of the drill moving obliquely over the stone, and even in major sculpture this use of a »running drill« is not attested before the fourth century«.

der Schmirgel selbst. Wenn man diese Materialien durch Zerreiben oder Zerstoßen zu Sand oder gar Pulver zerkleinern konnte, um es als Schleifmittel zu benutzen, dann war man sicher auch in der Lage, sie am Stück, etwa in der Form eines verarbeiteten Splitters von Stift- bzw. Scheibenformat zu verwenden. S. Casson deutet allerdings an, daß Schmirgel »can be shaped only by grinding it with its own powder. But any natural pointed splinter would serve the purpose of engraving lines as with a burin«. ⁹⁹² Sir Flinders Petrie erklärt übrigens, wie man Schmirgel nicht nur in Form von Sand als Schleifmittel angewandt, sondern auch, wie man ihn am Stück in Gestalt von großen oder kleinen Splintern als Werkzeugspitzen zur Gravierung der ägyptischen Hieroglyphen auf Steingefäßen aus hartem Material benutzt hat. ⁹⁹³ Flint findet man auf Kreta auch heute noch häufig, und die Insel Naxos galt schon in der Antike als Schmirgellieferant schlechthin. ⁹⁹⁴ Nimmt man nun an, daß beide Bohrköpfe, das Rad und der Kugelbohrer (letzterer hat jetzt wohl eher die Form eines kleinen stiftähnlichen Splitters), aus Stein – zunächst einmal aus Schmirgel – bestehen, dann läßt sich einerseits die Fähigkeit des Rades, bei einer schrägen Haltung mit der Stirnseite zu schleifen, erklären, zum anderen kann man jetzt auch das Auftreten der Rillen bei den kugeligen Bohrungen eben damit begründen, daß die Spitze des Zeigers aus feinkörnigem Schmirgel ist. Fehlen diese Rillen im Gegensatz dazu überhaupt – wie für die Mehrzahl der untersuchten Kugelbohrungen belegt ⁹⁹⁵ –, dann möchte man annehmen, daß die Zeigerspitze aus einem anderen, nicht körnigen Material – also etwa Flint – bestand.

Bekanntlich hat man Flint (Feuerstein) in vielen Kulturen seit urgeschichtlicher Zeit u.a. zu Pfeilspitzen verarbeitet. ⁹⁹⁶ Die Phantasie bedarf nur eines kleinen Anstoßes, um sich den Vergleich zwischen der Form eines Feuerstein-bewehrten Pfeiles und dem Aussehen einer Bohrachse vorzustellen. Über die genaue Gestalt der vollständigen Apparatur, welche diese Achse in Rotation zu versetzen hatte, liegen uns aus minoisch-mykenischer Zeit keine bildlichen oder dinglichen Informationen vor. Daß es sich um ein Gerät gehandelt haben wird, das man mechanisch (wohl etwa mit Hilfe eines Bogens) antreiben konnte, haben wir schon am Anfang angedeutet. Im allgemeinen herrscht die Meinung vor, diese Maschine wäre nach Art eines Bogenbohrers gelaufen, dessen rotierende Welle mit dem bohrenden (schneidenden, schleifenden) Kopf horizontal gelagert war: Der Gemmenschneider führte das Siegel vor den Bohrzeiger, während eine zweite Person, mit dem Bogen fiedelnd, das Bohrgestänge in Gang hielt. Den Eindruck eines solchen Apparates vermittelt uns die bislang einmalige Abbildung auf einer Grabstele aus Sardeis, die ins 2. Jh. n. Chr. datiert wird. Sie gehört einem »daktylokoiloglyphos« (Gemmenschneider) mit Namen Doros und stellt vereinfacht einen derartigen festen Bohrer dar. ⁹⁹⁷ Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Bohrzeiger an der Spitze der horizontalen Stange je nach Bedarf ausgewechselt werden konnten. ⁹⁹⁸

⁹⁹² S. Casson, *The Technique of Early Greek Sculpture* (1933) 19.

⁹⁹³ W. M. Flinders Petrie, *Arts and Crafts of Ancient Egypt* (1910) 73 ff.

⁹⁹⁴ Zum Schmirgel s. P. Warren, *Minoan Stone Vases* (1969) 160 (Naxos und Samos). Casson a.O. 19 f. und Anm. 1; zum Quarz (Flint) s. Warren a.O. Die gewöhnlichste Sorte des Quarzes, der Bergkristall, kommt nach P. Faure, *Kreta, Das Leben im Reich des Minos* (1978) 81 im Naturzustand am Nordfuß des Ida, auf den Höhen bei Axos, bei Dion und Lyktos vor. s. auch Boardman, *GGFR* 375; H. van Effenterre, *Le Palais de Mallia et la Cité Minoenne, Incunabula Graeca LXXXVI* (1980) 558.

⁹⁹⁵ s. oben und bei Anm. 970 die Siegel mit Rillen in den kugelförmigen Bohrungen.

⁹⁹⁶ H. Müller-Karpe, *Handbuch der Vorgeschichte III* (1974) 276. 278. 308. 317 f. 340. 355.

⁹⁹⁷ s. Furtwängler, *AG III* 398 f. Für eine Rekonstruktion s. F. M. Feldhaus, *Die Technik. Ein Lexikon der Vorzeit der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker* (1914) 210 Abb. 145; 212 Abb. 147; R. J. Charleston, *JGS* 6, 1964, 85 Abb.

Wieviel Zeit man nun gebraucht hat, um mit solch einem Gerät ein ›talismanisches‹ Motiv zu gravieren, ist ohne ein in allen Details genaues Experiment fragwürdig und nur ungefähr abzuschätzen: Es ist festgestellt worden, daß mit einem ähnlich primitiven Bohrer (einem sog. »pump drill«⁹⁹⁹), der mit einem zylindrischen Ende aus Kupfer versehen war und Sand als Schleifmittel verwendete, innerhalb von drei Stunden ein 12,7 mm tiefes Loch in einen Quarzstein eingetieft werden konnte.¹⁰⁰⁰ Sieht man ein ›talismanisches‹ Siegel nur als ein technisch halbfertiges hastig ausgeführtes Massenprodukt an, sollte man sich den drei- oder vierstündigen anstrengenden ›Schleifkampf‹ vor Augen führen, welchen der Gemmenschneider auszufechten hatte.

Man darf nun die ›talismanischen‹ Motive nicht mit der Erwartung qualitätvoller Stücke, als schöne, gezielt kunstvolle Gravierungen betrachten und beurteilen: Ihre unverhüllte, durchsichtig bleibende Technik erweist sie vor allem als handwerkliche Produkte, bei denen es weniger auf die gefällige Form als auf das technische Geschick ankam. Einer bewährten Technik bewußt, erprobte der Gemmenschneider mit der naiven Freude des soliden Handwerkers spielerisch und erfindungsreich seine Werkzeugprofile an alten bekannten und neu entworfenen Motiven.

Zum Ursprung der Bearbeitungstechnik der ›talismanischen‹ Motive

J. Boardman sieht die Thematik der ›talismanischen‹ Motive durch die besondere, nach ihm billige Technik bedingt: Motive, die sich durch Strich, Kreis und Bogen darstellen lassen oder Kombinationen dieser Grundmuster, die nach und nach erkennbare Formen ergeben.¹⁰⁰¹ Diese Ansicht läßt sich widerlegen. Einerseits sind ja die meisten ›talismanischen‹ Motive als Themen nicht neu, vor allem aber ist die Technik älter: sie wird schon bei den Hieroglyphen auf harten Prismen verwendet, bei gegenständlichen Motiven also, die auch Boardman nicht aus der Technik ableitet.

2; Boardman, GGFR 380; Gwinnett – Gorelick a.O. 25 Abb. 20; 24 Abb. 1. Zu Bogenbohrern besonders V. Gordon Childe, A History of Technology I (1955) 189 ff. 193 Anm. 1: »I believe but cannot definitely prove that it was in use in the Bronze Age in Mesopotamia and the Indus valley«. Der Bogenbohrer als handgeführtes (nicht festgelagertes) Werkzeug stand in der Antike besonders im Dienst der Schreinerei und der Bildhauerei. Er ist in moderner Zeit auch noch von Bildhauern z.B. in Griechenland auf Tinos (Pyrgos) und von Gemmenschneidern in Indien und Afghanistan verwendet worden. Zu solchen Bohrern in der Antike s. für Ägypten H. Hodges, Technology in the Ancient World (1970) 160 f. Abb. 178. 179; A. Wilkinson, Ancient Egyptian Jewellery (1971) Abb. 1. Für Griechenland a. A. Orlandos, Ilika Domis II (1959/60) 127 Abb. 66; I 54 Anm. 4. s. die Bohrer auf einer Hydria in Boston, L. D. Caskey – J. D. Beazley, Attic Vase Paintings in the Museum of Fine Arts Boston II (1954) Taf. XXXIV und auf dem Telephosfries, J. Overbeck, Griechische Kunstmythologie (1871-1889) Taf. 6, 3.

⁹⁹⁸ H. Frankfort, Cylinder Seals (1939) 5 erwähnt einen Fund aus Tell Asmar aus der akkadischen Periode (2330-2200 v. Chr.) mit den Werkzeugen eines Juweliers und unfertigen Siegeln, darunter Stichel und Meißel sowie einem Bohrerstift mit spatelförmiger Endung, den er einem Bogenbohrer zuweist. In Tutanchamuns Grab fand man einen Bogenbohrer zum Feuermachen mit mehreren Endungen (H. S. Harrison, A History of Technology I [1955] 224 Abb. 146). Zum Bogenbohrer mit mehreren Köpfen im Mittelalter und später s. R. J. Charleston, JGS 6, 1964, 86 ff.

⁹⁹⁹ Dazu s. V. Gordon Childe, A History of Technology I (1955) 190 f. Abb. 114: »there is no evidence for its use before Roman times«.

¹⁰⁰⁰ Gwinnett – Gorelick a.O. (Anm. 959) 31 und Tabelle 30. Ein anderes Experiment (s. ebenda) zeigte, daß man mittels eines Bogenbohrers mit einem Zeiger aus Flint und mit Sand als Schleifmittel ein ähnliches Loch in Schiefer binnen 10 Minuten bohren konnte.

¹⁰⁰¹ Boardman, GGFR 44; ders., CIRev 1972, 139.

Das Aufkommen dieser Technik kann man mit der ersten Verwendung von harten Steinen in Verbindung bringen. Einige wenige mit dem Scheibenrad bearbeitete Siegel aus hartem Material (vor allem Bergkristall) sind schon aus MM IA Kontexten bekannt.¹⁰⁰² Häufig werden sie jedoch erst im späten MM II.

Zwei Motivgruppen dieser Periode, die sog. Architektur-Motive und gegen Ende von MM II die Hieroglyphen vor allem auf vierseitigen harten Prismen enthalten schon die Schnittweise und die grundlegenden Formen der »talismanischen« Motive. Das Scheibenrad für haardünne Einschnitte und breitere (auch von Konturlinien eingerahmte) Rillen ist bei den Architektur-Motiven oft verwendet.¹⁰⁰³

Die meist gegenständlichen Formen der Hieroglyphen sind – ganz so wie die »talismanischen« Motive – mit drei Werkzeugen hergestellt: mit dem Kugel- und Zylinderbohrer und mit dem Scheibenrad. Die gestalterischen Prinzipien der »talismanischen« Motive treten augenfällig hier erstmals in besonders sorgfältig und raffiniert ausgeführten Bildern auf: S-Formen werden z.B. durch verbundene Halbkreise, Tierkörper durch die Verbindung von Kugeln und Rillen, Augen durch Kreise und Kugeln dargestellt, feine vom Rad erzeugte Einschnitte geben Umriss wieder.¹⁰⁰⁴

Unter den weichen Prismen der Steinschneiderwerkstatt von Malia (MM IIB) befinden sich wenige Prismen aus hartem Material mit Hieroglyphen und anderen piktographischen Motiven, die aus Kugeln, Halbkreisen, Kreisen und Rillen zusammengesetzt sind.¹⁰⁰⁵ Aus dem Nachbargebiet von »Quartier Mu« kommen viele Tonabdrücke von vierseitigen Prismen mit Hieroglyphenmotiven, die vermutlich aus hartem Stein hergestellt waren.¹⁰⁰⁶ Der terminus ante quem ist MM IIB. J.-C. Poursat stellte hier zuerst »l'apparition de prisme à quatre faces« fest, was einer frühen Phase der Hieroglyphen-Prismen entspräche:¹⁰⁰⁷ es fehlten noch manche charakteristischen Füllsel der entwickelten Hieroglyphenformen (wie das Gittermuster, die Lünetten, Kreise, Zweige und Blüten). Das Problem der Entwicklung der Hieroglyphen beiseite lassend, möchte ich auf die als spät geltenden Hieroglyphenformen hinweisen, die man in MM III (wohl früh) datiert. Es sind jene Hieroglyphen auf vierseitigen Prismen mit rechteckigen sowie auf dreiseitigen Prismen mit ovalen Seiten, die reichlich mit Füllseln ausgestattet sind. Meist ornamental zueinander kombiniert treten sie sehr oft neben Tier- oder seltener Menschenfiguren auf.¹⁰⁰⁸ Boardman sieht darin die »atrophy or perversion« der Hieroglyphen.¹⁰⁰⁹ In dieser Peri-

¹⁰⁰² Mit dem Rad gravierte Siegel aus Bergkristall sind u.a. in Archanes (J. Sakellarakis, Ergon 1975, 165; ders., Pepragmena tou Tetartou Diethnous Kritologikou Synedriou [1981] 523 Abb. 6, 7; 527) und in Pezoules Kephala Zakrou (N. Platon, Prakt 1967, Taf. 170 γ; s. auch ebenda Taf. 172 α-δ: Siegel aus Sardonyx) schon in MM IA bezeugt. P. Yule, AA 1977, 142 f. nimmt den Gebrauch von Karneol »ab MM IIA bis MM IIIA« an).

¹⁰⁰³ s. u.a. z.B. das Siegel aus Kamilari (vano b), CMS II 2 Nr. 18, außerdem Nr. 11. Dazu s. Evans, PM I 564 f.; Kenna, Seals 42; Boardman, GGFR 32. Yule a.O. 142 Anm. 2.

¹⁰⁰⁴ s. z.B. CMS IV Nr. 136. 137; VII Nr. 36. 40; XII Nr. 109. 111. 112. 113; Kenna, Seals Nr. 150. 151; Boardman, GGFR Taf. 26 (auf anderen Siegelformen: ebenda Taf. 31. 33. 36.).

¹⁰⁰⁵ CMS II 2 Nr. 168. 150; s. auch ebenda Nr. 128.

¹⁰⁰⁶ Dies schließt man vor allem aus der Linienführung der Einzelformen: B. Detournay – J.-C. Poursat – F. Vandenaabeele, EtCrét XXVI (1980) 207 Abb. 280 Nr. 260; 208 Abb. 282 Nr. 266; Abb. 284 Nr. 274; 213 Abb. 295 Nr. 272; 220 Abb. 313 Nr. 264. Zur Datierung s. auch L. Godart – J.-P. Olivier, EtCrét XXIII (1978) 37 f. H. van Effenterre, Le Palais de Mallia et la Cité Minoenne, Incunabula Graeca LXXVI (1980) 569 f. zieht für einige Siegel aus »Quartier Mu« und darüber hinaus für die Zerstörung des Komplexes eine spätere Datierung als in MM IIB in Betracht.

¹⁰⁰⁷ Detournay – Poursat – Vandenaabeele a.O. 223. 225.

¹⁰⁰⁸ Kenna, Seals 44 und Nr. 146. 167. 168. 169. 170; Boardman, GGFR 37 f. Taf. 27. 43. 45 – 48; CMS VII Nr. 45; XII Nr. 110; O. Pelon, BCH 89, 1965, 3; J.-P. Olivier, CMS Beih. 1, 111 ff.

ode, in der die Hieroglyphendarstellungen sich auffallend wandeln, werden ihre Technik und der entsprechende Stil in einer neuen Motivgruppe fortgeführt, nämlich in den ›talismanischen‹ Motiven, mit teils altbekannten, teils neuen Themen. Bei den ›talismanischen‹ Motiven wirkt die Anwendung der Werkzeuge etwas flüchtiger. Das dreiseitige harte Prisma mit ovalen Seiten wandelt sich zum Prisma mit Amygdaloid- und Lentoidseiten, eine häufige Form der ›talismanischen‹ Gruppe, die vor allem in Verbindung mit den ›isolierten‹ Motiven vorkommt.¹⁰¹⁰ Außer der Technik und der Gestaltungsweise teilt die Mehrzahl der ›talismanischen‹ Motive anscheinend auch den piktographischen Charakter mit den Hieroglyphenmotiven, wie besonders an der Gruppe der ›Kombinationen‹ deutlich wird.¹⁰¹¹

Im Prinzip versuchte man, die ›talismanischen‹ Motive ornamental darzustellen, wenn sie auch in ihrer ›hastigen‹ Ausführung oft etwas grob und naiv erscheinen.

¹⁰⁰⁹ Boardman, GGFR 38.

¹⁰¹⁰ Sie tritt hier 52mal auf und ist besonders häufig bei den ›Isolierten‹ Motiven, s. oben; s. auch hier in Tabelle 1.

¹⁰¹¹ s. A. Onassoglou, CMS Beiheft 1, 117 ff.