Gerd Weisgerber

Bronzezeitliche Steinbrüche auf Kreta

Spätestens seit der eigenwilligen Interpretation der minoischen Paläste durch Hans Georg Wunderlich[1] als Totenpaläste ist die Frage nach den in der kretischen Hochkultur des 3. und 2. Jahrtausends v. Chr. verwendeten Werkstoffe in das Bewußtsein einer breiteren Öffentlichkeit, zumindest jedoch in das Interesse der Montanarchäologie gerückt. Wunderlich war zu dieser Deutung gelangt, weil ihm die als Treppen und Wandverkleidung benutzten Gipsplatten[2] für die tägliche Beanspruchung in den Palästen nicht widerstandsfähig genug erschienen. Daß man zu jener Zeit sehr wohl härtere Gesteine als Baumaterial nutzen konnte, beweisen die oft kolossalen Sandsteinquader des Mauerwerkes. Anläßlich eines Aufenthalts des Verfassers des vorliegenden Beitrags auf Kreta konnten dort zwei Steinbrüche, in denen dieses Steinmaterial vor mehr als drei Jahrtausenden gebrochen worden war, aufgesucht bzw. entdeckt werden. Sie zählen zu den ältesten Steinbrüchen außerhalb Ägyptens.

Vorbemerkung

R. J. Forbes, der fundierteste Forscher der antiken Technologie, erwähnt bronzezeitliche Steinbrüche zwar als bekannt, aber er weist keine nach und setzt bedauernd hinzu, daß keine fachmännischen Berichte über die dort angewandten Abbaumethoden vorlägen[3]. Ohnehin wären die meisten der Steinbrüche des 3. und 2. Jahrtausends v. Chr. im griechisch-ägäischen Raum jüngeren, d. h. mykenischen, archaischen, klassischen, hellenistischen oder römischen Aktivitäten zum Opfer gefallen. Dagegen konnten sich auf Kreta, dessen antike kulturelle Blüte zwischen 2000 und 1400 v. Chr. lag, mancherorts Steinbrüche aus dieser Zeit erhalten[4].

Mallia

Der Steinbruch von Mallia (Abb. 1), der als erster und ausführlich vorgestellt werden soll, war durch seine Lage in der Nachbarschaft der Ausgrabungen den dort seit 1921 tätigen französischen Archäologen nicht entgangen. Beim Durchsehen der zahlreichen, gut ausgestatteten Publikationen[5] findet sich aber nur ein entsprechender Hinweis bei der Erörterung der öfter im Palast verbauten Steinquader mit den darauf befindlichen Zeichen (Doppelaxt, Blatt, Pfeil usw.) und ihrer Deutung als Steinmetz-Setzzeichen[6] (Abb. 2). Am besten wurden noch ihre Aussagemöglichkeiten für tektonische Küstenbewegungen erkannt und genutzt[7]. Soweit erkennbar, wurde weder auf die archäologische Bedeutung, noch auf die technikgeschichtliche Rarität dieser Befunde eingegangen, obwohl es sich um die ältesten Steinbrüche außerhalb Ägyptens handelt.

Der minoische Palast von Mallia (Abb. 3), die ihn umgebenden Stadtviertel und das Gräberfeld gehören neben den Palästen von Knossos und Festos zu den bedeutendsten archäologischen Fundstellen und Sehenswürdigkeiten der Insel. Sie werden alljährlich von Zehntausenden von Touristen besucht und die dort getätigten Funde im Archäologischen Museum Heraklion bewundert. Der Palast von Mallia liegt auf einem Plateau, 14 m über dem Meeresspiegel, knapp 400 m von der dort steil abfallenden Küste entfernt (Abb. 1). Nach Westen schließt sich eine kilometerlange flache Küste mit herrlichen Sandstränden an, die manchmal von niedrigen, bis 1,50 m hohen Sandsteinspornen in kleinere Buchten unterteilt sind. In diesen in die See vorspringenden Sandsteinpartien befinden sich die hier zu besprechenden Steinbruchabschnitte. Sie werden gegen das Hinterland von niedrigen Dünen begrenzt, teilweise überlagert und bedeckt. Es folgen Schilfzonen, welche Brackwasserniederungen anzeigen, und erst dahinter liegen die fruchtbaren, roterdigen Felder („terra rossa"), die heute nur noch vereinzelt durch Windradpumpen, meistens von solchen

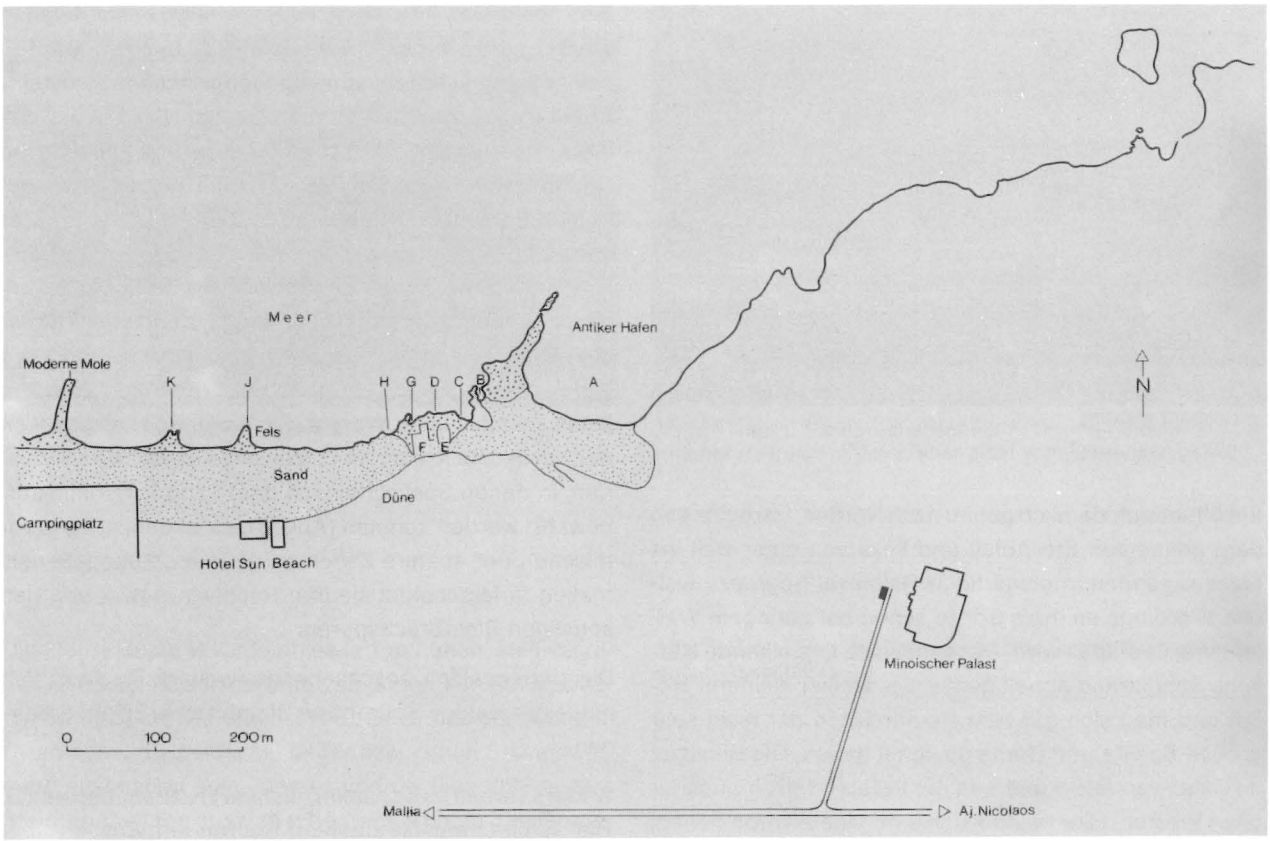


Abb. 1: Mallia. Skizze der Situation der Steinbrüche

mit Dieselaggregaten bewässert werden. Dort werden Bananen, Melonen, Gurken und Tomaten angebaut.

Die Geologie der Umgebung des Palastes von Mallia wurde bei einem Studium seines geographischen Umfeldes beschrieben[8]. Sie beschränkt sich zwar auf den Küstenstreifen hart östlich und westlich des Palastes, doch gelten die Ergebnisse auch für den weiter westlich sich anschließenden Bereich, der uns hier besonders interessiert. Nördlich des Palastes wird die Küste von steil abfallenden (bis 10 m) Konglomeraten gebildet, westlich bis zur großen Bucht (A) schließen sich blaue kretazische Kalke an. Dann wird die Küste über mehr als 1 km aus Sandstränden bzw. kleinsten Sandsteinhalbinseln gebildet. Der Sandstein (lokal: „ammouda") wird dem Tyrrhenium II oder dem Posttyrrhenium zugerechnet und als Dünensandstein bezeichnet. Es werden zwei Facies unterschieden, wobei der Untere Ammouda sich durch höhere Fossiliendichte (Muscheln)[9] vom feineren und jüngeren Oberen Ammouda unterscheidet[10], der die infrage stehende abgebaute Küstenzone bildet.

Es handelt sich um einen sehr gut sortierten feinkörnigen Sandstein, dessen Komponenten aus gut gerundeten Quarzkörnern und feinem fossilen Kalkdetritus bestehen. Die Matrix besteht aus Calcit, sie verleiht dem Gestein eine gute Festigkeit. Oberflächliche Pigmentierung durch Limonit gibt dem Sandstein eine charakteristische gelb-braune Färbung.

Während also die Felspartien mit den Spuren der Steinbrucharbeiten landeinwärts von Dünen bedeckt sind, liegen die Spuren seeseitig entweder unter Wasser oder sind am Strand von Sand bedeckt. Gerade diese Situation ändert sich häufig: Bisweilen bedeckt der Strandsand eine Partie der Steinbruchsohle, manchmal spült heftiger Wellengang die Sohle frei. So konnten nach einer stürmischen Nacht früher von Sand bedeckt gewesene Schrämspuren dokumentiert werden, bevor sie kurze Zeit später wieder versandet waren.

Im folgenden werden die verschiedenen Steinbruchpartien von Ost nach West beschrieben (vgl. Abb. 1).

Die Bucht A, dem Stadt- und Palastbereich am nächsten gelegen, wird als die Hafenbucht von Mallia bezeichnet[11].

Abb. 2: Mallia. Palast, Quader mit sternförmigem Setzzeichen

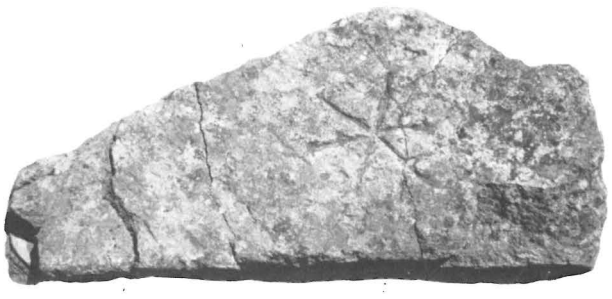


Abb. 3: Mallia. Palast, zu dessen Bau tonnenschwere Blöcke verwendet wurden

Sie öffnet sich ziemlich genau nach Norden, ist rechts von dem genannten Steilabfall und links von einer weit ins Meer ragenden, molenartigen Halbinsel begrenzt, welche allerdings an ihrer Spitze schon bei geringem Wellengang überspült wird. Der allmählich ansteigende südliche Sandstrand ähnelt dem vieler antiker kleinerer Häfen und mag sich gut zum Heraufziehen der nicht sehr großen Schiffe und Boote geeignet haben. Die Bucht ist im Osten versandet und weniger tief als im strömungsreichen Westen. Hier befand sich eine Mühle[12], von der ein in den Sandstein sauber gearbeiteter, ca. 1 m breiter Ablaufkanal und in Kalkmörtel verlegte Mauerreste erhalten blieben. Überkommene Holzschienen für die ehemaligen Schieber weisen darauf hin, daß die Mühle wohl erst in diesem Jahrhundert in Trümmer fiel. Sie mag ihren Antrieb u. U. von dem heute das Schilf wässernden Rinnsal bekommen haben. Auf dem eigentlichen westlichen Felsvorsprung konnten im Sommer 1978 keine Steinbruchspuren beobachtet werden, was z. T. am ungünstigen Seegang gelegen haben mag.

Anders liegen die Verhältnisse an der westlichen Basisseite, die den östlichen Rand der kleinen Bucht B bildet (Abb. 4). Diese heute kaum 10 m breite Bucht reichte früher wohl tiefer ins Hinterland[13]; heute ist sie nur noch etwa 20 m lang und am Ende von einem Strandwall aus Sand begrenzt. Ihre westliche Seite zeigt, besonders ein wenig unterhalb des Wasserspiegels, deutliche Spuren einer systematischen, auffällig rechtwinkligen Bausteingewinnung (manchmal bis 0,40 m unter NN). Die östliche Seite dagegen fällt steil, etwa 1,50 m ins Meer ab. Spuren sind möglicherweise der Erosion zum Opfer gefallen. Auf beiden Seiten sind je zweimal ca. 0,50 m breite und bis ca. 1,50 m lange rechteckige, etwa 0,50 m große Vertiefungen sehr exakt aus dem Sandstein herausgehauen, deren Sohlen zwischen 0,60 m und 1,00 m unter NN liegen. Die vier angetroffenen Felsvertiefungen sind nicht gleich orientiert und sehen wie Felsgräber aus. Ehedem lagen sie nicht unter Wasser. Sie kommen auch sonst an der Nordküste Kretas vor[14]. Man interpretiert sie als Vivarien, in denen Seefische nach dem Fang kurzfristig aufbewahrt werden konnten (Abb. 5). Es ist üblich, sie in römische oder spätere Zeiten zu datieren. Zugegebenermaßen unterscheidet sie ihre Rechtwinkligkeit von den sonstigen Steinbruchspuren.

Die sich westlich anschließende, weitere Bucht C läßt heute nur wenige Spuren von Steinbrucharbeiten erkennen.

Anders verhält es sich beim nächsten Küstenabschnitt D. Hier fehlen zwar die direkten Spuren am Wasser, aber nur wenige Meter dahinter wurden mehrere gut erhaltene Steinbruchpartien freigespült; E (Abb. 6) ist eine versandete Partie, F hingegen liegt frei und zeigt zahlreiche Steinbruchstöße mit den Ansätzen der Schrämrillen; es erheben sich durch Schrämen freigestellte, aber stehengelassene Blöcke (Abb. 7). Gut ließen sich bei einer Untersuchung Maße für das gewonnene Steinmaterial abgreifen. Gerade in F wird deutlich, daß sich der Steinbruch unter den heutigen Dünen fortsetzt: Wahrscheinlich befinden sich hier gute Möglichkeiten für bergbauarchäologische Forschungen. Auf der heute sichtbaren Sohle des Steinbruches F heben sich Haufwerk und Abschläge der Zurichtarbeiten deutlich von dem sonst üblichen Strandsand ab; vereinzelt konnten auch keramische Reste beobachtet werden.

Abb. 4: Mallia. Steinbruchabschnitt B, Blick nach Norden

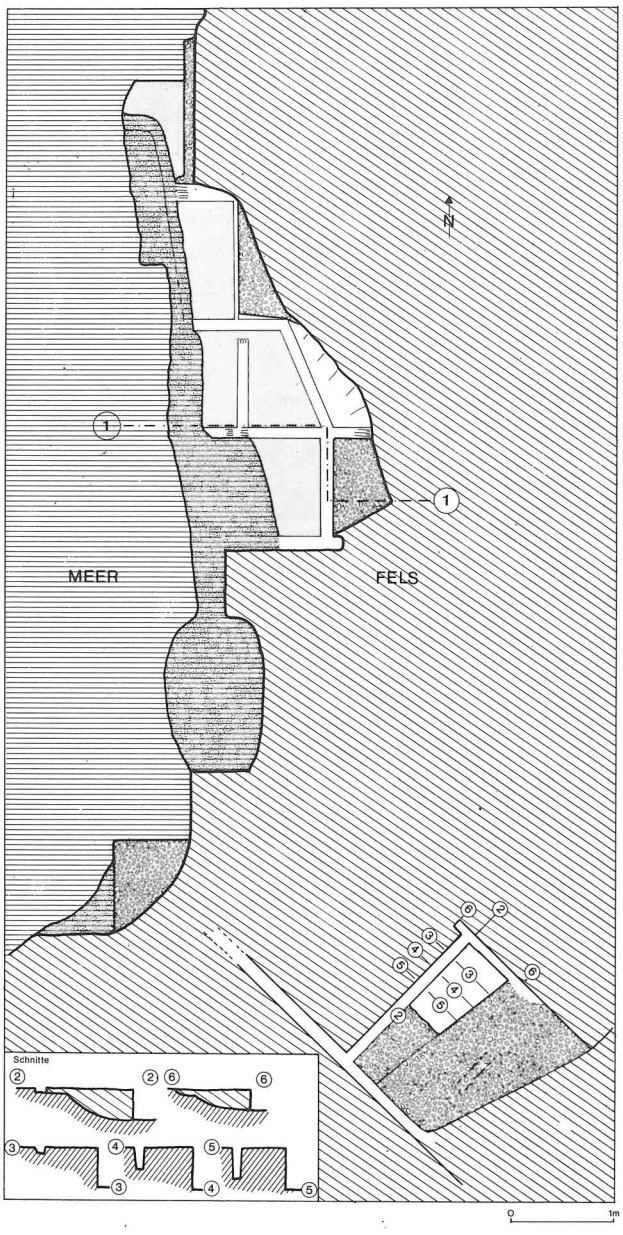
Abb. 5: Mallia. Steinbruchabschnitt B, Blick nach Süden, im Vordergrund Vivarium

Abb. 6: Mallia. Steinbruchabschnitt E

Abb. 7: Mallia. Steinbruchabschnitt F. Die drei Blöcke wurden rundherum freigeschrotet, aber nicht vom Liegenden gelöst

Die kleine Bucht G wird von etwa 1 m hohen, steilwandigen Sandsteinfelsen gerahmt, an denen sich gut erhaltene Arbeitsspuren finden (Abb. 8). Unterhalb der heutigen Oberfläche, die selbst sekundär bzw. durch Steingewinnung geschaffen sein könnte, sind deutlich drei weitere Steinbruchstufen auszumachen (vgl. Abb. 9). Die Gewinnungshöhen sind unterschiedlich: Während sich für die beiden oberen Lagen rd. 0,40 m Stärke nachweisen läßt, weist die untere eine Mächtigkeit von rd. 0,60 m auf. Die Schrämwände sind weitgehend senkrecht, die erhaltenen Rillen an der Sohle 10 bis 14 cm breit. Die unterste Sohle liegt heute unter dem Meeresspiegel, und geringe Dünung bedeckt bereits die zweite Sohle. Die Felswände dieser Bucht sind in einer Höhe, die auch an anderen Kanten beobachtet werden kann, unterschnitten, manchmal bis zu 1,40 m, meist jedoch nur 0,60 bis 0,80 m tief. Diese Unterschneidung, vermutlich eine Brandungskehle, hat in einem Falle zum Abbruch der untersten Steinbruchsohle geführt. Der Block mit der Schrämrille liegt vor der Uferkante.

Abb. 8: Mallia. Plan und Schnitte der Steinbruchüberreste in der Bucht, Abschnitt G



Westlich dieser Bucht ist der Sandsteinfels noch auf wenigen Metern entlang der Küste zu sehen. Auch an dieser Stelle H zeigen sich Schrämspuren, und alle liegen unterhalb des Meeresspiegels (Abb. 10). Da sie nur zeitweilig freiliegen und sonst von Sand bedeckt sind, liegt die Vermutung nahe, daß der Steinbruchbetrieb seinerzeit wesentlich umfangreicher war, als heute erkennbar ist. Deshalb wird die antike Steingewinnung entlang des heute über mehrere hundert Meter sich erstreckenden Sandstrandes stattgefunden haben und wohl kaum bis zur Felszunge J unterbrochen gewesen sein.

An der Felszunge J, gegenüber dem Hotel „Sun Beach" gelegen, sind nur an der Westseite im bescheidenen Umfang Spuren von Schrämarbeit erkennbar; sie liegen fast ständig unter Wasser (Abb. 11).

Der Felsvorsprung K ist breit und auffallend flach. Ein ekkiger Einschnitt zeigt bemerkenswert viele Schrämspu-

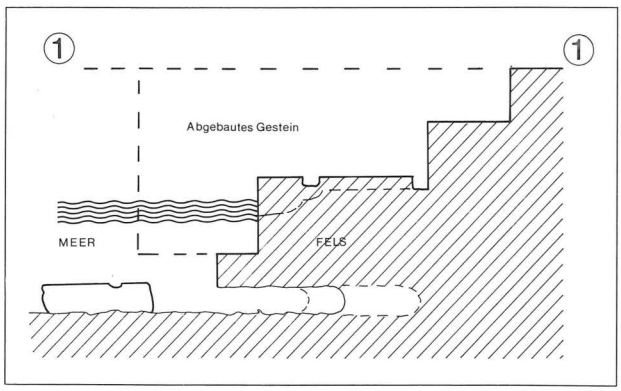


Abb. 9: Mallia. Schnitt 1—1 durch Steinbruchüberreste in der Bucht, Abschnitt G

ren, die ehedem große Quader freistellten. Deren horizontale Basen sind heute ebenso unter Wasser wie die sie rahmenden Rillen. Zwar wurden knapp 1 km weiter westlich wieder vereinzelte Schrämrillen festgestellt, dazwischen konnten aber keine besonderen Spuren beobachtet werden, so daß die Gewinnungsstelle K vorerst als die westlichste zu gelten hat, die in direktem Zusammenhang mit dem minoischen Mallia stand.

Nicht alle schrämähnlichen Rillen im Bereich K stammen vom bronzezeitlichen Steinbrechen. Vor einem neuen Campingplatz, d. h. im Bereich des Felsvorsprungs K und südlich der modern aufgeschütteten Mole, wurde die scharfkantig erodierte, für Badegäste wenig angenehme Sandsteinoberfläche durch Planierraupen eingeebnet. Die Zähne ihrer Schaufeln hinterließen im bräunlich-weißen Sandstein ähnliche Rillen. Sie unterscheiden sich jedoch von den antiken Schrämen durch ihre geringere Breite, ihre Parallelität und ihre systemlosen Richtungen. Es ist als sicher anzusehen, daß diesen jungen Planierarbeiten antike Steinbruchspuren zum Opfer fielen.

Die antiken Steinbrucharbeiten haben die Küste westlich Mallia wesentlich verändert. Es gibt genügend Anzeichen dafür, daß die auffallend flache Gestalt der Felsvorsprünge, Küstenabschnitte und kleinen Inseln, die heute wenig unterhalb des Wasserspiegels liegen oder noch gerade herausragen, eine Folge der Steingewinnungsarbeiten ist. Schrämrillen und ihre Spuren sind in diesen Abschnitten deutlich zu erkennen. So trifft man auf Küstenstellen, an denen die Spuren menschlicher Steinbearbeitung 0,40 m bis 1,00 m unter dem Meeresspiegel liegen.

Die aus den vertikalen Schrämrillen zu rekonstruierende Steinbruchtechnik gleicht der späterer Perioden. Mittels einer langgestielten, gut ausgewogenen Hacke, hier aus Bronze, wurden viereckige Blöcke rundherum zwischen 0,40 m und 0,65 m tief freigeschrämt, wobei die Schräme nahezu zwangsläufig oben breiter als unten gerieten. In Mallia legte man jedoch meistens Wert darauf, daß der Schram auch unten breit war (10 bis 14 cm). Daß die Schräme mittels Hacken und nicht mit Meißeln freigeschrotet wurden, zeigen die Schrämansätze an den stehengelassenen Steinbruchwänden. Sie sind der Kreisbahn einer sorgfältig geführten Hacke entsprechend

Abb. 10: Mallia. Steinbruchabschnitt H

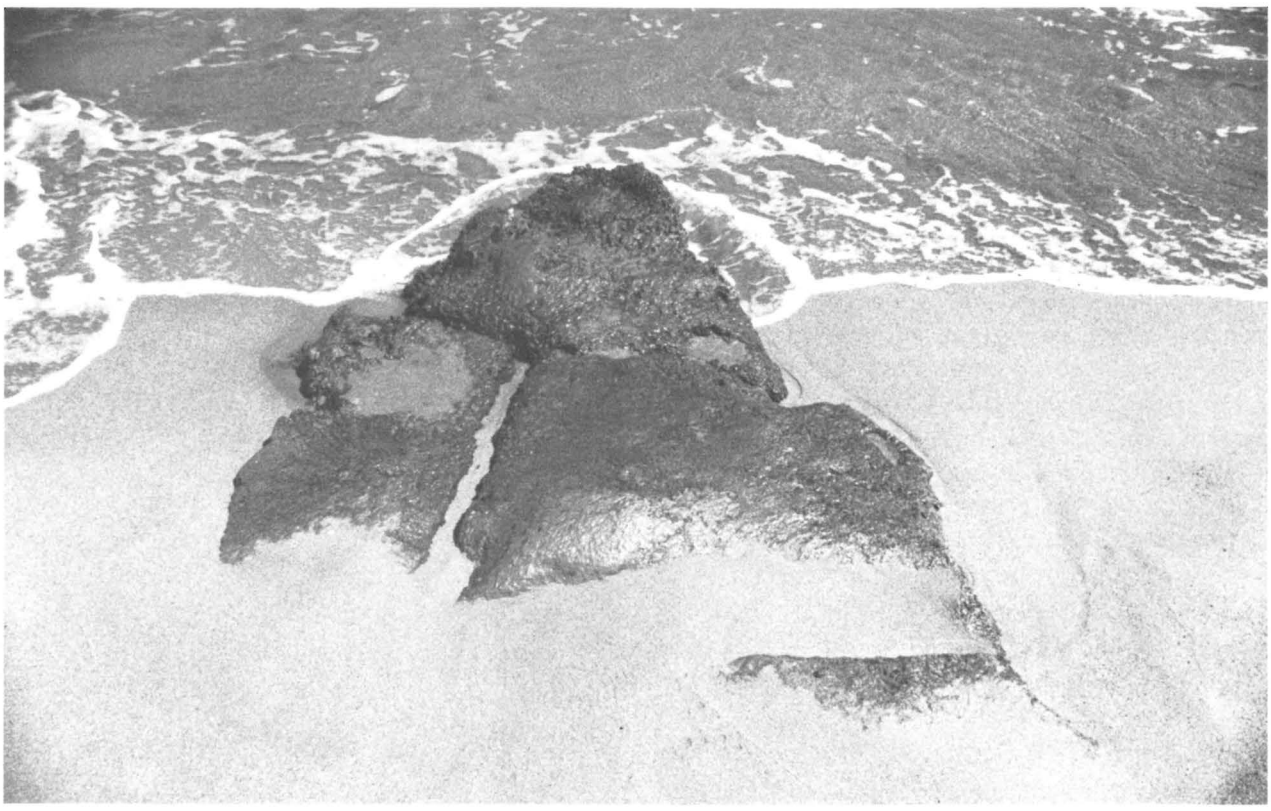


Abb. 11: Mallia. Steinbruchabschnitt J

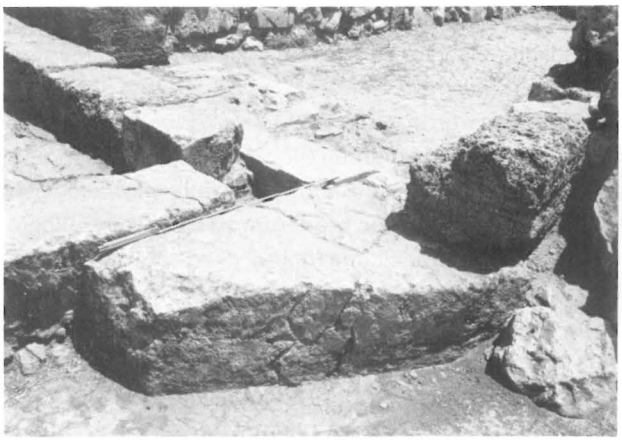
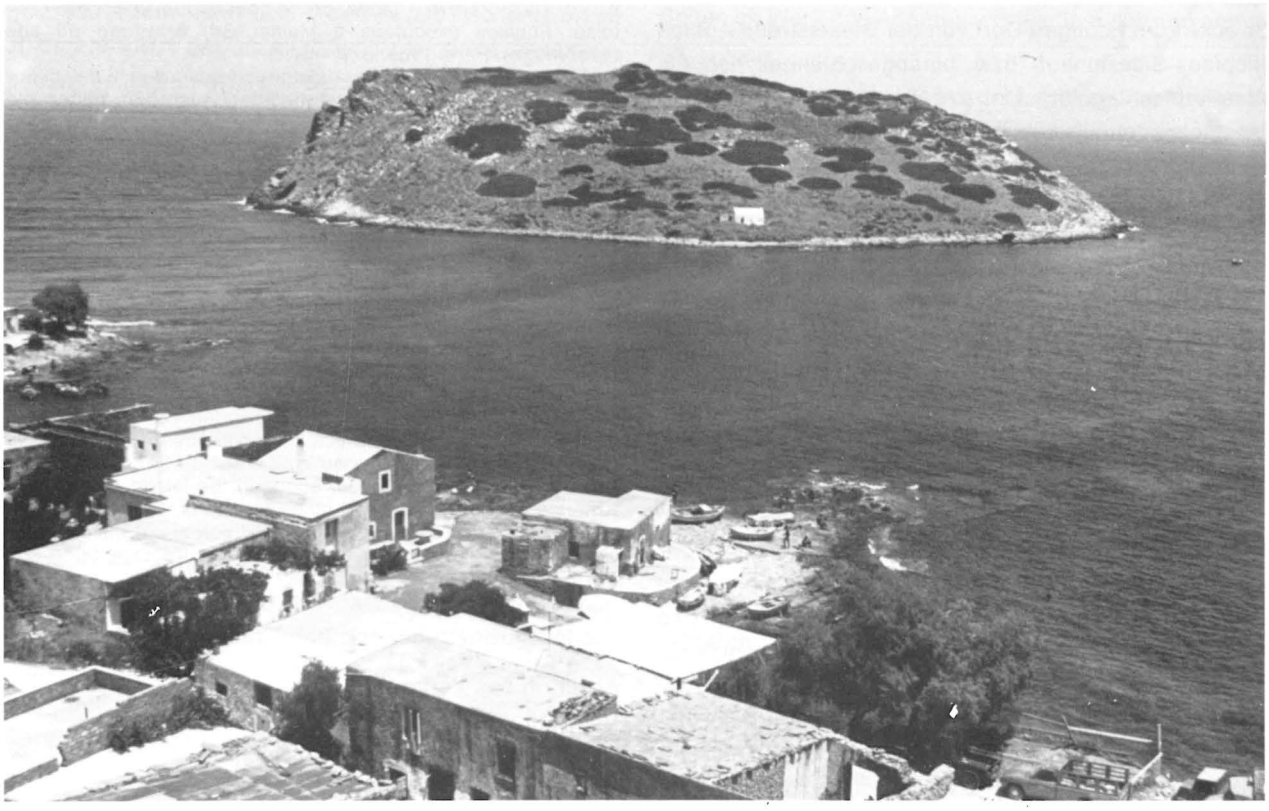


Abb. 12: Mallia. Palast, typischer trapezförmiger Bauquader

über den freigelegten Block hinaus so eingeschnitten, daß der Schram die Form eines Viertelkreises besitzt. Dort sind die Schräme rationellerweise ganz schmal konisch, auf Dezimeterbreite wurden sie erst beim Quader erweitert. Hätte man die Blöcke mit Meißeln ausgeschnitten, so wäre es nicht nötig gewesen, über die Blöcke hinauszugehen. Wie die meisten Steinbrüche weist der von Mallia mehrere Etagen auf. Ein Block konnte erst gelöst werden, wenn der Block daneben entfernt war. Die Frage, wie die Blöcke vom Liegenden getrennt wurden, konnte an den erosionsgestörten Oberflächenbefunden nicht geklärt werden[15]. Ausgrabungen könnten diese Frage sehr wohl beantworten.

Bereits Chapouthier hatte auf die aus den Richtungen der Schrämrillen zu schließende individuelle Form der Bauquader hingewiesen[16]. Sie waren fast ausschließlich eher trapezförmig als rechteckig, und eben diese im Steinbruch feststellbare Form ist es, die das Baumaterial des Palastes mit diesen Steinbrüchen verbindet und damit die Steinbrucharbeiten datiert (Abb. 12). Eine Betrachtung der verbauten Sandsteinquader zeigt, daß es keine Normung oder Regel gab. Wenn man nicht gerade einen Pfeiler errichten wollte, spielte die Form der Blöcke keine Rolle. Es gibt an ihnen kaum einen rechten Winkel, und die Blockformen schwanken zwischen dreieckig, fünfeckig oder trapezförmig.

Abb. 13: Mochlos. Dorf und Insel



Sämtliche Blöcke sind verschiedenartig und unterschiedlich gestaltet, eine Beobachtung, die nachgerade zu einem Puzzle reizt. Eine exakte Vermessung der Steinbruchspuren würde es wahrscheinlich erlauben, von einzelnen, im Palast verbauten Blöcken die exakte Herkunft zu lokalisieren. Da ihre Bauphase relativ chronologisch bekannt ist, könnte dies wiederum zu einer Chronologie der Steinbruchentwicklung führen, denn vorab kann man davon ausgehen, daß nicht in allen Abschnitten gleichzeitig gearbeitet wurde. Ausgrabungen im Steinbruch selbst könnten, wie vereinzelt schon jetzt sichtbare Scherben zeigen, weitere Datierungsanhalte liefern. Es bestünde außerdem die Hoffnung, Werkzeuge zu finden, über die nur deduktive Aussagen möglich sind.

Datierte Steinbrucharbeiten an einer Küste, die sich seither tektonisch gesenkt hat, sind von hervorragender Bedeutung für das Studium erdgeschichtlicher Hebungs- und Senkungsvorgänge. Hier in Mallia sind die Veränderungen ziemlich gering, aber datierbar. Zweifellos ließen sich Feststellungen treffen, die über Bekanntes hinausgehen[17].

Mochlos

Knapp 90 km östlich von Mallia liegt im Golf von Mirabello die kleine Insel Mochlos. Hier grub eine amerikanische Expedition 1908 in einigen Gräbern herrliche Grabbeigaben aus, welche die Bedeutung des Platzes in früh- bis spätminoischer Zeit nachweisen[18]. In der ersten Hälfte des 2. Jahrtausends v. Chr. trieben die Inselbewohner offensichtlich einen bedeutenden Handel mit dem Nahen Osten. An die ihnen von den Ausgräbern zugesprochene Bedeutung für die ganze Insel Kreta glaubt allerdings kein Besucher mehr so recht, wenn er sich mühsam die Strecke zum heutigen Dorf von der Staatsstraße Aghios Nicolaos-Sitia hinauf- bzw. hinabgeschlängelt hat. Als Warenumschlagplatz für das Landesinnere scheidet Mochlos jedenfalls aus, freilich nicht als Etappe im Seeverkehr. Damals scheint die Insel Mochlos mit Kreta durch eine schmale Landbrücke verbunden gewesen zu sein, die auf beiden Seiten je nach Windrichtung eine geschützte Hafenbucht bilden konnte. Erst Senkungen haben zur Entstehung der Insel geführt. Mochlos gegenüber liegt heute ein kleines Fischerdorf, das seit der Anlage einer Piste auch von Touristen besucht wird (Abb. 13).

In einer neuen Publikation[19] wird darauf hingewiesen, daß die Steine seinerzeit zum Bau der Häuser und Gräber aus der Felswand einer Schlucht gegenüber der Insel, außerhalb des Dorfes, gebrochen und wahrscheinlich sogar exportiert worden sind. Zusätzlich zu diesem Hinweis konnten Schrämspuren an der kretischen Küste identifiziert werden. Zwar haben die Bauarbeiten an den heutigen Kaimauern und Anlegestellen die ursprüngliche Küste weitgehend verändert, doch beweisen zwei Schrämplätze an der Küste im unmittelbaren Dorfbereich, daß für Mochlos die gleiche Steinbruchtechnik angewandt wurde, wie sie in Mallia so gut erhalten ist.

ANMERKUNGEN

1. Vgl. Wunderlich, Hans Georg: Wohin der Stier Europa trug, Reinbek 1976; ders.: Das Geheimnis der minoischen Paläste Altkretas, in: Naturwissenschaft und Medizin, 8, Mannheim 1971, S. 3—23; ders.: Keine Brandkatastrophe im Palast von Knossos?, in: Umschau in Wissenschaft und Technik, 71, 1971, S. 599; ders.: Knossos — eine Totenstadt, in: Bild der Wissenschaft, 3, 1972, S. 258—268.
2. Vgl. Papastamatiou, J.: Les gites de gypse et d'anhydrite dans l'Île de Crète, in: Geol. Soc. Greece, III, Nr. 1, 1958, S. 146—156.
3. Forbes, Robert J.: Bergbau, Steinbruchtätigkeit und Hüttenwesen, in: Archaeologia homerica, Bd. 2, Göttingen 1967, Kapitel K, S. 5.
4. Bereits der Ausgräber von Knossos wies auf minoische Steinbrüche hin, — vgl. Evans, Arthur: The Palace of Minos at Knossos, Bd. 2, London 1928, S. 233 f., Abb. 131, B.
5. Für die Ausgrabungen in Mallia wurde eine eigene Publikationsreihe begründet: Etudes Crétoises, Fouilles exécutées à Mallia, Bde. 1—19, Paris 1928—1974. Zusammenfassungen der Ergebnisse finden sich in allen Büchern und Führern zur kretischen Archäologie. Vgl. besonders Buchholz, Hans-Günter: Karageorghis, Vassos, Altägäis und Altkypros, Tübingen 1971; Pendlebury, J. D. S.: The Archaeology of Crete, New York 1965; Gallas, Klaus: Kreta. Kunst aus 5. Jahrtausenden, 5. Aufl., Köln 1978. Hinweise auch zur jüngeren Geschichte bei Spanakis, Sterghios G: Crete. A Guide to Travel, History and Archaeology, Iraklion (o. J.), zahlreiche Neuauflagen seit 1964.
6. Vgl. Chapouthier, Fernand: Les écritures minovennes au palais de Mallia, in: Etudes Crétoises, Bd. 2, Paris 1930, S. 87 f., Abb. 32, 33. Auf der Karte Abb. 131 A bezeichnet er einen Küstenabschnitt östlich Iraklion (Heraklion) als „Bored Rock" und führt die „gebohrten" Löcher als Spuren von Steinbrucharbeiten an. Es scheinen dort aber auch echte Schrämspuren vorzukommen. Zum Vergleich führt er Steinbruchreste bei dem kleinen Hafen von Hagio Pneuma an, 2 Meilen westlich von Mallia. Wegen dieser Entfernungsangabe können sie nicht mit den hier vorgelegten Spuren identisch sein.
7. Vgl. dazu Hafemann, Dietrich: Die Niveauänderungen an den Küsten Kretas seit dem Altertum, in: Akademie der Wissenschaften und der Literatur in Mainz, Abh. d. math.-naturwiss. Kl., 1965, 12, S. 605—688, darin die ältere Literatur. Bei den auf S. 670 angesprochenen Steinbruchspuren scheint es sich um die Bucht B zu handeln: „In dem Mündungsbereich der westlich der minoischen Siedlung entspringenden Karstquelle stellte der Verfasser Steinbruchspuren etwa 1 m unter dem Meeresniveau fest." Die Tiefe erschien mir allerdings nur etwa die Hälfte zu erreichen.
8. Vgl. dazu Pareyn, Claude: Etude géologique, in: Etudes Crétoise: Fouilles exécutées à Mallia, Bd. 8: Etude du site (1957/1958), Paris 1963, S. 9—27.
9. Stark muschelhaltige Sandsteinquader wurden in der minoischen Villa von Amnissos beobachtet. Auch hier zeigen die Quader die typische unregelmäßige Form.
10. Die Geologie referiert nach: Pareyn (1963), S. 16—23.
11. Dazu vgl. Chapouthier (1930), S. 87.
12. Vgl. Demargne, Pierre: Etudes Crétoise. Fouilles exécutées à Mallia, Bd. 7: Explorations des Necropoles (1921—1933), Bd. 1, Paris 1945, Taf. 25; Pareyn (1963), S. 17, Anm. 1.
13. Vgl. Pareyn (1963), Karte, Taf. 2.
14. Vgl. Hafemann (1965), S. 70, 74, 79.
15. Die Deutung der zahlreichen Löcher in der Felsoberfläche als von dieser Arbeitsphase herrührend, wie sie von Chapouthier (1930), S. 88 in der Nachfolge von Evans gegeben wurde, trifft kaum zu. Es handelt sich wohl um Erosionserscheinungen.
16. Vgl. Chapouthier (1930), S. 88.
17. Dazu vgl. Pareyn (1963), S. 23 f.; Hafemann (1965); Boekschoten, G. J: Some geological observations on the coasts of Crete, in: Geologie en Mijnbouw, 42, 1963, S. 241—247.
18. Vgl. Seager, R. B.: Explorations in the Island of Mochlos, American School of Class. Studies at Athens, 1922.
19. Soles, Jeffrey S.: Mochlos, a new look at old excavations: The University Museum's work on Crete, in: Expedition, 20, 1978, S. 4—15, hier S. 13 f., Abb. 15.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Gerd Weisgerber
Deutsches Bergbau-Museum Bochum
Vödestraße 28, D—4630 Bochum