

3D-Rekonstruktion eines bronzezeitlichen Ägäisschiffes

Jürgen Süß

URL: <http://archiv.ub.uni-heidelberg.de/propylaeumdok/volltexte/2011/895>

URN: urn:nbn:de:bsz:16-propylaeumdok-8958

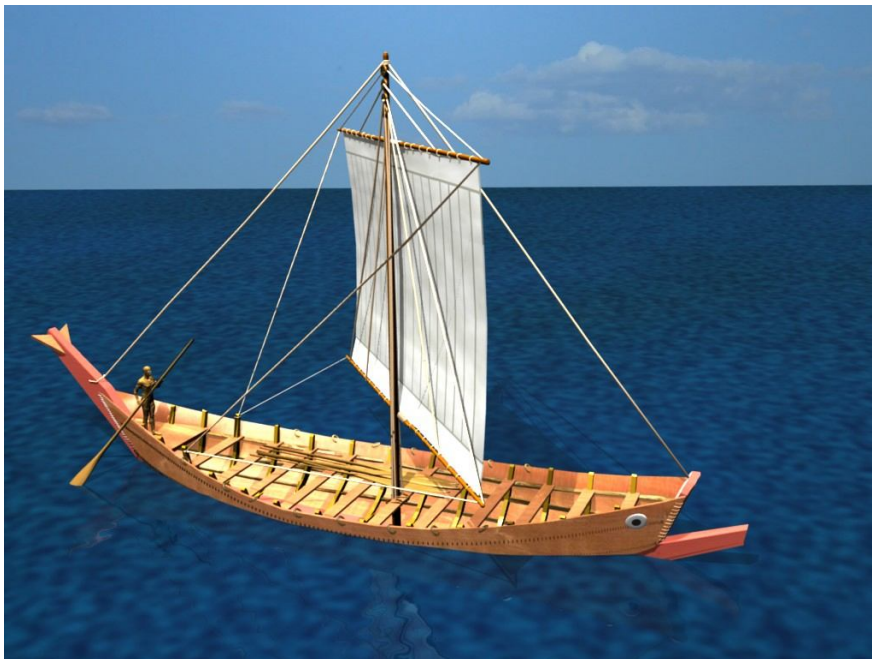


Abb. 1 Rekonstruiertes Ägäisschiff (© J. Süß)

1. Ein Segelschiff aus dem 19./18. Jh. v. Chr.

Computerrekonstruktionen bieten in der Archäologie faszinierende Möglichkeiten in der Visualisierung von historischen Gebäuden oder anderen Objekten. Sie bestechen durch große Anschaulichkeit, Detailgenauigkeit und Perspektivwechsel. Im Folgenden wird als Beispiel die 3D-Nachbildung eines bronzezeitlichen Ägäisschiffes aus dem 19./18. Jh. v. Chr. (Mittelminoisch II) vorgestellt, die anlässlich der Ausstellung „Inseln der Winde – Die maritime Kultur der bronzezeitlichen Ägäis“ in der Abguss-Sammlung des Instituts für Klassische Archäologie der Universität Heidelberg (27.11.2010 - 24.07.2011) neben weiteren virtuellen Rekonstruktionen entstand (Abb. 1).

Leistungsfähige Schiffe spielten in der Entwicklung der früh- bis mittelminoischen Kultur, die durch ein signifikantes Anwachsen der Siedlungen, eine beträchtliche Ausweitung des Seehandels und das intensive Knüpfen von Kontakten mit anderen Ländern gekennzeichnet ist, eine zentrale Rolle. Die Beherrschung der Seefahrt ist ein Faktor, ohne den ein Verständnis der Kulturen der ägäischen Inselwelt in der Bronzezeit nicht möglich ist. An den Ägäisschiffen kann zudem der Übergang vom Einbaum zum Segelschiff besonders gut nachvollzogen werden.

Die virtuelle Nachbildung des Schiffes aus Mittelminoisch II (MM II), das hier näher vorgestellt wird, stützt sich im Wesentlichen auf die Arbeiten von Thomas Guttandin, dessen Nachbau aus Holz im Maßstab 1:10 ebenfalls in der Heidelberger Ausstellung gezeigt wird.¹

Ziel des Computermodells war die Anfertigung einer Animation über die Bauweise des Schiffes vom Kiel bis zum Mast (siehe Animation) sowie die Entwicklung weiterer Animationen zum Aussehen, zur Bewegungsrichtung und zur Entwicklung der Schiffstypen zwischen dem 5. und 2. Jahrtausend v. Chr., die alle Teil des medialen Konzepts der Ausstellung sind. Die Ergebnisse dienen dazu, die Ausstellungsbesucher, Fachpublikum wie Laien gleichermaßen, auf möglichst anschauliche und konkrete Weise in das Thema einzuführen. Darüber hinaus soll das Projekt auch die Vorzüge einer Computerrekonstruktion zeigen und die Möglichkeiten der 3D-Technik für den sinnvollen Einsatz in der Archäologie ausloten.²

¹ Th. Guttandin, Vom Einbaum zum Plankenschiff – „Geschnäbelte“ Boote als Konstruktionsprinzip im mittelminoischen Schiffsbau, *Skyllis* 9.2, 2007, 124-137. Mein besonderer Dank gilt Th. Guttandin für die aufschlussreichen Erläuterungen zum Schiffbau und hilfreichen Tipps zur Animation sowie nicht zuletzt D. Panagiotopoulos und H. Pflug für die wertvolle Unterstützung in der Entwicklung und Verfeinerung des Konzepts.

² Weitere 3D-Beispiele des Verfassers wurden veröffentlicht auf CD bzw. DVD: z. B. die DVD-ROM „Das Königreich der Vandalen – Erben des Imperiums in Nordafrika“ (Zabern 2009), die DVD-ROM „Zeit der Helden – Die „dunklen Jahrhunderte“ Griechenlands 1200-700 v. Chr.“ (Primus 2008), die DVD-ROM „Die ältesten Monumente der Menschheit – Vor 12.000 Jahren in Anatolien“ (Theiss 2007), die CD-ROM „Schönheit im Alten Ägypten – Sehnsucht nach Vollkommenheit“ (Theiss 2007) oder die CD-ROM „Imperium Romanum – Römer, Christen und Alamannen zwischen Rhein und Donau“ (Theiss 2005). Sonstige Beispiele siehe Internet (www.mediacultura.de). Kontakt: info@mediacultura.de.

Die Grundlage der von Guttandin vorgenommenen Rekonstruktion des Schiffes aus MM II bilden vorwiegend auf Tonsiegeln entdeckte Darstellungen aus der Bronzezeit. Darüber hinaus ergänzen ethnographische Beobachtungen, die an Booten aus Westafrika, Indonesien, Thailand, Neuguinea und Ozeanien gemacht wurden, sowie allgemeine Überlegungen zur Konstruktion von Holzschiffen und zur Segeltechnik den Ausgangspunkt für die Nachbildung.

Charakteristisch für das bronzezeitliche Schiff ist seine Bauweise. Es handelt sich um ein Plankenboot, das sich in der Ägäis über mehrere Zwischenstufen aus dem neolithischen Einbaum entwickelt hat. Dabei sind in der Zeit um 2000 v. Chr. bedeutende Innovationen zu beobachten. An einem Kiel, dem früheren Einbaum, wurden Erweiterungen an Bug und Heck, mehrere Plankenreihen an den Langseiten und einige Auflanger (vertikale Verstrebungen) zur Verfestigung angebracht. Damit unterscheidet sich diese Bauweise, bei der die Planken eine stabile Schalenkonstruktion ergeben, deutlich von der erst später aufkommenden Spantenbauweise, bei der die Planken an Spanten befestigt werden.

Eine Evolution vollzog sich auch in der Antriebstechnik. In der Jungsteinzeit bewegte man die Boote durch Paddeln. In der frühminoischen Zeit begann man dagegen damit, Schiffe, so wie auch am mittelminoischen Beispiel hier, sowohl durch Wind- als auch durch Ruderkraft anzutreiben.

Einige Bestandteile bronzezeitlicher Schiffe sind, durch zeitgenössische Darstellungen oder Funde gestützt, leicht zu rekonstruieren, andere hingegen sind weniger klar und werden kontrovers diskutiert. Wichtige Fragen in der Forschung drehen sich um die Identifizierung von Bug und Heck, die Ermittlung von Länge und Fassungsvermögen, die Verbindung der Planken untereinander, die Abdichtung der Fugen zwischen den Planken und zum Kiel hin sowie die Takelage, Ausrüstung und Besatzung der Schiffe. Vor dem Hintergrund dieser Problemkreise versucht die vorliegende 3D-Rekonstruktion die Erkenntnisse und plausibelsten Hypothesen aus jüngster Zeit einfließen zu lassen.

2. Beschreibung der Rekonstruktion

Die Nachbildung des Schiffes aus MM II am Computer wurde im Wesentlichen mit dem 3D-Programm „Blender“ durchgeführt (Abb. 2). Normalerweise würde man beim Modellieren mit der Anfertigung und Übertragung von Grund- und Aufriss beginnen, was bei mehr oder weniger rechtwinkligen und planen Flächen auch keine Schwierigkeit darstellt. Doch besteht ein Ägäisschiff nicht aus derart regelmäßigen Bauteilen. So ist beispielsweise der Rumpf aus sphärischen Flächen zusammengesetzt. Die „Skinning“-Technik, die in der 3D-Technologie zum Aufspannen einer Oberfläche an einem Rahmen entwickelt wurde, wäre für gekrümmte Flächen geeignet,

wurde aber in diesem Fall nicht eingesetzt. Sie erinnert zu sehr an die Spantenbauweise von Schiffen späterer Epochen und hätte zu einer zu gleichmäßigen und damit unnatürlich perfekten Form geführt. Stattdessen wurde eine andere Vorgehensweise gewählt, bei der von einer im Aufriss rechteckigen Grundform ausgegangen wurde, welche, unterteilt in viele Einzelpunkte (Vertices), nach und nach in die eine Hälfte des Rumpfes verwandelt wurde. Aus der dann folgenden Anwendung von Glättungsfunktionen resultierte daraus die gewünschte fließende Form. Die zweite Rumpfhälfte entstand schließlich durch Spiegeln der ersten.

Zur Materialillusion trugen sog. UV-Texturen bei. Diese sind ideal, die Richtung und Größe von Holzmaserung an das Modell anzupassen und dadurch einen wirklichkeitsnahen Eindruck hervorzurufen. Die wichtigsten Bauteile mit kurzer Begründung für ihre Verwendung im Überblick (Abb. 3):

1. Kiel: Am Anfang der Herstellung eines Schiffes in MM II stand die Erschaffung des Kiels, der sich als Weiterentwicklung des ausgehöhlten Einbaums, der Urform eines Bootes, erklären lässt. Er stellt einen mehr oder weniger geraden Block aus einem Baumstamm dar.

2. Bug: Da der Kiel des Schiffes aus MM II unter Wasser lag, musste er an Bug und Heck nach oben erweitert werden. Der vordere Teil des Bootes bildete mit dem Spritzbrett, dem Abschluss der Planken (siehe unten), eine Form, die als „geschnäbelter Bug“ bezeichnet wird. Als Verzierung des Bugs wird ein aufgemaltes Fischauge vorgeschlagen, das zwar erst in späterer Zeit zweifelsfrei bezugt ist, aber als Pendant zur Fischflosse am Heck (siehe „Heck“) gut passen würde.

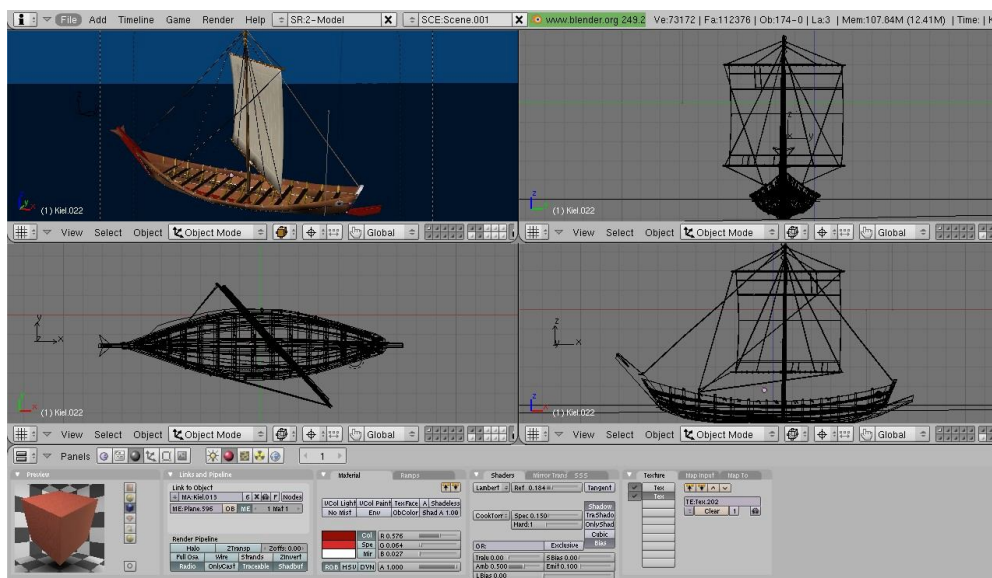


Abb. 2 Arbeitsoberfläche (© J. Süß)

3. Heck: So wie der Kiel auf der Vorderseite durch den Bug nach oben verlängert wurde, hat man an der Rückseite auch das Heck angesetzt, das jedoch wesentlich höher aufragte als der Bug, ein Faktum, das in der Bestimmung von Burg und Heck in der Wissenschaft immer wieder zu Ver-

wirung geführt hatte. Am oberen Ende des Hecks war zudem ein abgewinkeltes Element angebracht, das auf Abbildungen aus der Bronzezeit deutlich zu erkennen ist und überzeugend als Fischflosse ausgelegt wird. Da sich die Form des Bugs aus der Genese des Schiffbaus und der Art der Verbindung mit Planken und Spritzbrett plausibel erklären lässt, besteht mittlerweile an der Unterscheidung kein Zweifel mehr.

4. Planken: An den Langseiten des Kiels wurden vermutlich bis zu vier Reihen Planken angebracht, um die Bordkante zu erhöhen (stabile Schalenkonstruktion). Verbunden hat man die Planken weder durch Nägel noch durch die sog. Nut-Zapfentechnik, sondern durch Laschen, die wohl aus Pflanzenfasern hergestellt wurden. Mit diesen Laschen wurden die Planken fest zusammenge-näht, wie aus Linienmustern auf bronzeitlichen Abbildungen, dem Bootsfund von Commacchio aus dem 1. Jh. v. Chr. und Vergleichen mit noch heute verwendeten Booten wie z. B. der arabischen Dau hervorgeht. Für zusätzliche Stabilität sorgten mit hoher Wahrscheinlichkeit mehrere Auflanger.

5. Dichtungsmasse: Die zusammengenähten Planken saßen dicht beieinander, ohne sich zu über-lappen. Damit durch die Fugen kein Wasser eindringen konnte, ist die Verwendung von Dich-tungsmasse in Form von Pflanzenfasern vorauszusetzen. Am bereits erwähnten Boot von Com-macchio oder auch an den Daus Arabiens ist die Abdichtung von Fugen in dieser Art auch tat-sächlich nachweisbar.

6. Duchte: Zum weiteren Stabilisieren des Rumpfes und als Sitzmöglichkeiten für die geschätzten rund 10 Ruderer wurden am Computermodell Holzbänke (Duchte) eingefügt.

7. Deck für Steuermann: Der anzunehmende Steuermann bestimmte mit seinem auf einer Schiffsseite angebrachten Steuerruder die Fahrtrichtung. Zur besseren Hebelwirkung stand er auf einem kleinen Deck am Heck des Bootes.

8. Ruderschlaufen: Für die Fortbewegungsruder (Riemen) muss eine Vorrichtung vorgesehen gewesen sein, die das Wegrutschen der Riemen bei der Ruderbewegung verhinderte, obgleich auf den schematischen Bildern jener Zeit keine Installation auszumachen ist. In der Rekonstruktion werden einfache Schlaufen stabilen Holzzapfen, die eher einer fortgeschrittenen Etappe in der Evolution des Bootsbaus entsprechen dürften, vorgezogen.

9. Mast, Segel, Takelage: Aus dem häufig auf bronzeitlichen Schiffsdarstellungen zu erken-nenden Mast kann man die Nutzung der Windkraft zweifelsfrei folgern, auch wenn die Boote zunächst nur selten mit gesetztem Segel gezeigt werden. Zur Befestigung des Mastes in Längs-richtung des Schiffes wurden am Computernachbau die auch auf Siegeln abgebildeten Taue Vor-stag (vom Mast zum Bug) und Backstag (vom Mast zum Heck) eingesetzt, wohingegen Wanten, eine in späteren Zeiten weit verbreitete Form der Verspannung des Mastes zu beiden Schiffsseiten hin, aus den zur Verfügung stehenden Darstellungen aus MM II nicht sicher herauszulesen sind und folglich weggelassen wurden. Die beiden Rahen konnten über so genannte Toppnanten, d.h. Seile, die von den Rahen (Rahnocken) über einen Masttopp nach unten geführt wurden, hochge-

zogen werden. Das Rahsegel ließ sich mit Brassens (an den Enden der oberen Rah angebrachte Seile) und Schoten (an den Enden der unteren Rah angebrachte Seile) horizontal bewegen und auf diese Weise im Wind halten. Die Nachbildung stützt sich in der Takelage teils auf antike Vorbilder, teils auf allgemeine Segelerfahrungen. Allerdings ist die Angabe der Takelage auf zeitgleichen Bildquellen aus der Bronzezeit ungenau. Doch schon auf dem berühmten Schiffsfresko aus dem Westhaus von Akrotiri auf der Insel Thera, nur wenig später in der Mitte des 2. Jahrtausends v. Chr. datiert, ist das Tauwerk präziser wiedergegeben. Die Grundform des aus mehreren Teilen zusammengenähten Segels bestand aus einem Rechteck, das, nach Darstellungen ab MM III zu urteilen, ungefähr doppelt so breit wie hoch anzunehmen ist und auf das virtuelle Schiff aus MM II übertragen wurde.

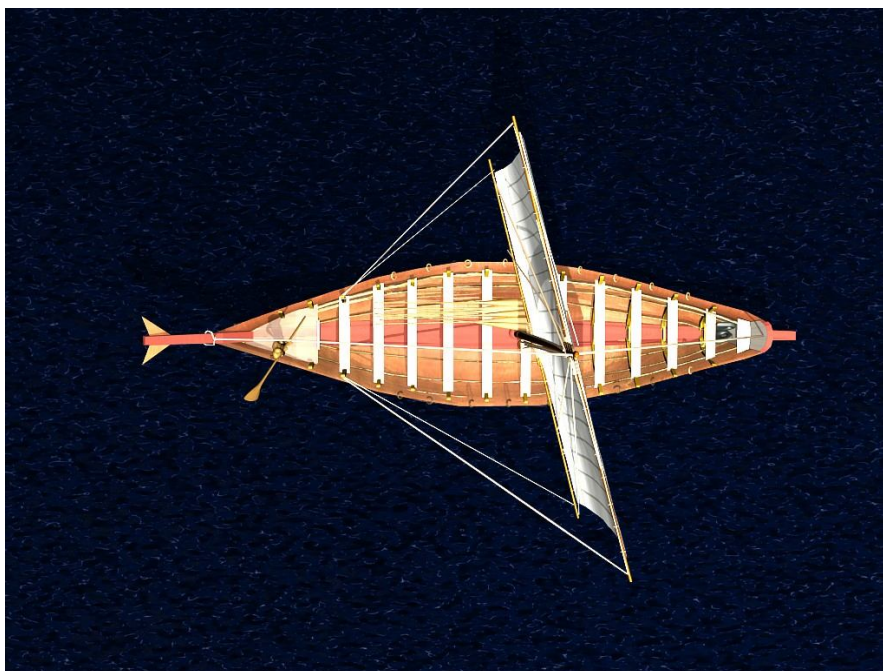


Abb. 3 Ungewöhnliche Perspektive, Blick von oben (© J. Süß)

10. Anker: Während im 3. Jahrtausend v. Chr. die Schiffe beim Erreichen ihres Zieles an Land gezogen wurden, erreichten Boote in mittelminoischer Zeit bei verringerter Besatzung eine Ladekapazität, die dafür ungeeignet war. Die Schiffe blieben im tieferen Wasser einer geschützten Hafengebucht liegen, was aber die Existenz schwerer Anker voraussetzt, die das Abtreiben vermeiden halfen. Aus der Bronzezeit hat man im östlichen Mittelmeer tatsächlich Anker gefunden (z. B. am Wrack von Uluburun, 14. Jh. v. Chr.). Nach diesen Vorbildern, die aus etwas jüngerer Zeit stammen als der virtuelle Nachbau aus MM II, wurden am Computer zwei unterschiedlich geformte Steinanker ergänzt, die je nach Beschaffenheit des Untergrundes eingesetzt werden konnten. Der eine besaß lediglich ein Loch für das Verbindungstau zwischen Anker und Boot, der andere zwei weitere Löcher für die Aufnahme von Holzstäben (Kompositanker). Die zweite Vari-

ante bot im sandigen Untergrund besseren Halt, wohingegen die erste auf felsigem Boden im Vorteil war.

Animation

„Bauweise eines bronzezeitlichen Schiffes in der Ägäis“ (schiff_jsuess.mpg): MPEG-2, 10.8 MB, 512 x 384 Pixel, 1:55 Min.

URL: <http://archiv.ub.uni-heidelberg.de/propylaeumdok/volltexte/2011/895>