



Abb. 2013-1/47-01

Diademe aus durchscheinend blauen (links) und türkis-farbenen (rechts) Glasreliefperlen mit spiral-förmigen Ornamenten, H 1,8 cm
Aghios Georgios Koutsos, Gennadi. Mykenisch, Ende 14. - Anfang 13. Jahrhundert v. Chr.

Rhodos, Archäologisches Museum für Prähistorische Altertümer, Inv.Nr. Y 825 und Y 826 (Foto: Paulos Triantafyllidis)

Abb. 1, Triantafyllidis & Karatasios, Late Bronze Age Glass Production on Rhodes, Greece, JGS 54 - 2012, S. 26

Pavlos Triantafyllidis & Ioannis Karatasios

2012

Glasherstellung in der späten Bronzezeit auf Rhodos, Griechenland

Auszug und Übersetzung aus Journal of Glass Studies 54 - 2012, S. 25-32

[Übersetzung aus dem Englischen SG]

Die Insel **Rhodos** wird weithin als eines der **wichtigsten östlichen Zentren der minoischen und mykenischen Kulturen** betrachtet [1], wo der **Handel mit der Ägäis, dem weiteren Mittelmeerraum und dem Nahen Osten** von der Periode LB I [LBA I / Late Bronze Age I] (1600-1500 v. Chr.) bis zur Periode LH III C (1190-1070 v. Chr.) blühte. Während der mykenischen Epoche war Rhodos ein wichtiges Bindeglied zwischen Osten und Westen. Die Insel hatte sowohl einen kosmopolitischen Charakter als auch starke Beziehungen zu den benachbarten Gebieten entwickelt, besonders zu **Kreta, Zypern, Ägypten und Nordsyrien**. Alle Arten von Waren und Rohstoffen, die auf dem Seeweg reisten, wurden über Rhodos ausgetauscht. Die Insel kam auch in Kontakt mit neuen technologischen Entwicklungen aus dem Osten, einschließlich derjenigen im Zusammenhang mit den **glas-artigen Materialien wie Fayence und Glas**, während der späten Bronzezeit, vor allem aus den Perioden LH III A 1 bis LH III C (1390-1070 v. Chr.) [2].

Die reichen **mykenischen Friedhöfe Ialysos und Kamiros** sowie die wichtigste **prähistorische Siedlung von Trianda bei Ialysos**, bieten reichlich Beweise für die wichtige Rolle, die Rhodos als Handelspartner spielte. Fast **3.000 Glasartefakte** wurden auf diesen beiden Friedhöfen gefunden und auch auf Friedhöfen im südlichen Rhodos [3], einschließlich denen auf **Pylona** [4] **Passia, Lelos, Apsaktiras, Apolakkia, Gennadi und Lindos**. Die meisten dieser Stücke waren Toiletteartikel und persönliche Ausstattungen, aber einige waren **kerngeformte Gefäße**, die nach Rhodos aus den blühenden Glaswerkstätten des pharaonischen **Ägypten** zwischen dem 14. und 12. Jahrhundert v. Chr. importiert wurden [5].

Danksagung. Wir danken **Toula Marketou**, Archäologin im 22. Archäologischen Ephorat für Prähistorische und Klassische Altertümer, und Ausgräberin der Siedlung Trianda / Ialysos auf Rhodos, für die Erlaubnis zur Publizierung der LB Glasscherben und zur chemischen Analyse im Nationalen Zentrum für Wissenschaftliche Untersuchung „Demokritos“ in Athen.

[1] Toula Marketou, „Rhodos“, in *The Oxford Handbook of the Bronze Age Aegean*, ed. Eric H. Cline, Oxford: Oxford University Press, 2010, pp. 775-793; idem, „Vulkanische und Überschwemmungen in der Siedlung Ialysos in der Spätbronzezeit“, *Archäologische Forschung und Funde in der Dodekanes: Rhodos, Ialysos, Kos, Nisyros und Giali*, Weilheim: Verein zur Förderung der Aufarbeitung der Hellenischen Geschichte, 2007, pp. 172-180.

[2] Mario Benzi, *Rodi e la Civil. Micenea*, Rome: Gruppo Editoriale Internazionale, 1992, pp. 195-201; Pavlos Triantafyllidis, „Evidence and Glass Workshops in Rhodos from Prehistorical until the Early Christian Periods“, in *The Glass from Antiquity until Today*, ed. Petros Themelis, Athens: Society of Messenian Archaeological Studies, 2002, pp. 4-55, esp. pp. 41-43 (in Greek; French summary, p. 55); idem, „The Art and

the Craft of Glass in South-East Aegean“ in *Hyalos = Vitrum = Glass: History, Technology and Conservation of Glass and Vitreous Materials in the Hellenic World*, ed. G. Kordas, Athens: Glasnet Publications, 2002, pp. 21-40, esp. pp. 22-24.

[3] Pavlos Triantafyllidis, „Glass and Faience Minor Objects from Southern Rhodos“, *Dodecanesiaka Chronika*, v. 24, 2010, pp. 460-479 (in Greek).

[4] Efi Karantzali, *The Mycenaean Cemetery at Pylona on Rhodos*, BAR International Series, no. 988, Oxford: Archaeopress, 2001, pp. 73-81 and 117-118.

[5] Pavlos Triantafyllidis, „An Egyptian Core-Formed Krateriskos in the Rhodos Archaeological Museum, Greece“, *Journal of Glass Studies*, v. 50, 2008, pp. 295-297 (six fragments of core-formed glass vessels).

Abb. 2013-1/47-02

Halskette aus gegossenen [cast] blauen Glasperlen und ihren goldenen Bedeckungen, Perlen H 1,8 cm. Rhodos, Ialysos, Grab 4. Mykenisch, ca. 1400-1300 v. Chr. Trustees of The British Museum (Inv.Nr. GR 1870.10-8,7 und GR 1870.10.-8.50)
Abb. 2, Triantafyllidis & Karatasios, *Late Bronze Age Glass Production on Rhodos, Greece*, JGS 54 - 2012, S. 27



Dieses Material umfasst sowohl **monochrome als auch mehrfarbige Glasperlen** in einer Vielzahl von Formen und Mustern. Die häufigste Kategorie sind gegossene [cast] **blaue** oder **durchscheinend** [translucent] **türkise Reliefperlen** [relief beads], die in Halsketten und entweder einzeln oder in Gruppen auf Kleidungsstücke [garments] genäht verwendet wurden. Vier solcher Perlen, dekoriert mit spiral-förmigen Motiven, die **Haarlocken** imitieren, wurden auf **Diademen** verwendet, Symbolen für Reichtum und erhöhten sozialen Status. Zwei dieser besonderen Perlen wurden auf dem mykenischen Friedhof in **Pylona** [6] gefunden und die beiden anderen auf dem mykenischen Friedhof in **Aghios Georgios Koutsos in Gennadi** (Abb. 1) [7]. Nach ihrem Kontext werden sie datiert zwischen den Perioden spätes LH III A 2 und LH III B 1 (1370-1200 v.Chr.) und ihr Muster ist ähnlich dem der Goldperlen,

die vom 16. bis zum frühen 15. Jahrhundert v. Chr. gemacht wurden [8].

[6] Karantzali [note 4], p. 75, fig. 42, pl. 49c, d.

[7] Efi Karantzali, „New Sites of Mycenaean Cemeteries in Southern Rhodos“, *Archaeologike Ephemeris*, v. 148, 2009, pp. 223-274, esp. pp. 250-252.

[8] Karantzali [note 4], p. 73; Maud Spaer, *Ancient Class in the Israel Museum: Beads and Other Small Objects*, Jerusalem: The Israel Museum, 2001, p. 60.



Die starke Verbindung zwischen **Glasverarbeitung** [glassworking] und **Goldschmiedekunst** im 14. und 13. Jahrhundert v. Chr. kann man in Glasrelieffperlen aus Rhodos sehen, die in seltenen Fällen auf der Oberfläche eine dünne Schicht aus **Goldfolie** erhalten [9]. Dies wurde interpretiert als ein Versuch seitens der Glasmacher kostbaren Goldartefakte zu imitieren. Prinzipielle Beispiele dieser Praxis sind Halsketten, gefunden bei **Ialysos**, hergestellt aus blauen Glasscheibenperlen [glass disk beads] in der Form einer **Rosette** oder einer **Vase** (Abb. 2), jede dieser Perlen wurde vorsichtig in dünne Goldfolie gewickelt. Eine weitere Gruppe dieser Perlen, auch aus **Ialysos**, wurde dekoriert mit einem **gewellten** [curled] **Blattmotiv** und einem **Goldpunkt** (Abb. 3). Sie haben gerade Enden, mit eingelegten kleinen goldenen Scheiben [disks], eine Praxis, die ebenfalls von Goldschmieden beeinflusst wurde. Eine Variation dieser Perlen, mit eingelegten türkisen Glasrosettenscheiben (Abb. 4), wurde als Ersatz für die Goldscheiben der Perlen mit gewelltem Blattmotiv verwendet.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die **gleichen Formen aus Stein für die Herstellung von Glas und Goldschmuck** verwendet wurden [10]. Diese Formen wurden hauptsächlich aus **Speckstein** [steatite] gemacht, über den von mehreren mykenischen Stätten in Griechenland berichtet wurde. Eine dieser Formen wurde in einem gemischten und gestörten Kontext LM II / LH III A 1 (1425-1370 v.Chr.) in **Trianda** gefunden. Sie ist dekoriert mit einer kleinen Papyrus-Form mit einem **Efeu- und Lilien-Hybrid-Motiv**, das von Perlen aus den mykenischen Friedhöfen in **Ialysos** und **Pylona** bekannt ist. Die Form verweist auf die **Existenz einer mykenischen Glaswerkstatt auf Rhodos**, die wahrscheinlich im 14. Jahrhundert v. Chr. aktiv war [11].

Zusätzliche Beweise wurden mit einem **Brocken** [chunk] **durchscheinendem** [translucent] **türkisem Glas** gefunden (Abb. 5), in einer Rettungsgrabung des 22. Ephorats für Prähistorische und Klassische Altertümer in der Nähe der prähistorischen Siedlung von **Trianda**. Dieser Glasbrocken wurde gefunden auf dem Boden eines Raumes, datiert in die Perioden LH III A 1 und LH III B 1 (1390-1200 v.Chr.), eine Zeit während der eine Siedlung florierte, bekannt als so genanntes Grundstück Markou in Ialysos, westlich des jetzt ausgetrockneten Flusses Trianda [12]. Das Glas ist verwittert und mit einer weißen Kruste bedeckt, behielt aber auf einer seiner Oberflächen eine glatte, dünne Schicht mit Spuren von Siliciumdioxid, die deutlich zeigt, dass es aus einem **tönernen Schmelztiegel** [clay melting pot] oder einem **Glastiegel** [glass crucible] abgelöst wurde.

Dies scheint der **erste handfeste Beweis eines Fragments von einem Brocken Rohglas** zu sein, der in einer Ausgrabung in Griechenland gefunden wurde, und er bietet Unterstützung für die Anwesenheit einer **sekundären Glasproduktion auf Rhodos** während des 14. und 13. Jahrhunderts v. Chr. **Glasbarren** [glass ingots] sind bereits aus dem **Uluburun Schiffswrack** in der Ägäis bekannt [13] und aus dem östlichen Mittelmeerraum und dem Nahen Osten [14]: **Ugarit in Syrien, Nuzi und Tell Brak in Mesopotamien, der Insel**

Failaka (antik Dilmun) im Persischen Golf, sowie **Tell el-Amarna und Quantir in Ägypten**.

Bis jetzt war die Anwesenheit **mykenischer Glashütten in Griechenland** vor allem angezeigt worden durch die typologische Untersuchung von archäologischem Glas aus **Mykene, Tiryns und Midea auf dem Peloponnes**, von **Theben** auf dem Festland und von **Knossos** auf Kreta [15]. Es wurden jedoch **keine tatsächlichen Werkstatteinrichtungen zur primären oder sekundären Glasherstellung** gefunden.

[9] Donald B. Harden, *Catalogue of Greek and Roman Glass in the British Museum*, v. 1, London: British Museum Publications for the Trustees of the British Museum, 1981, pp. 39-40 (rosette disks with gold foil from Ialysos); Spaer [note 8]; Georg Nightingale, „Die Kombination von Gold und Glas bei mykenischen Perlen“, *Österreichische Forschungen zur Ägäischen Bronzezeit 1998*, Akten der Tagung am Institut für Klassische Archäologie der Universität Wien, 2.-3. Mai 1998, ed. Fritz Blakolmer, Wien: Phoibos Verlag, 2000, pp. 159-165; idem, „Mykenisches Glas“, *Althellenische Technologie und Technik von der prähistorischen bis zur hellenistischen Zeit mit Schwerpunkt auf der prähistorischen Epoche*, 21-23.03.2003, Ohlstadt, Weilheim: Verein zur Förderung der Aufarbeitung der Hellenischen Geschichte, 2004, pp. 171-194, esp. p. 183.

[10] Spaer [note 8], pp. 60-61; Pavlos Triantafyllidis, „Ornaments of Glass and Faience from Armenochori on Astypalaia“, *Athens Annals of Archaeology*, vv. 35-38, 2002-2005, pp. 165-184, esp. pp. 177-178 (in Greek; English summary, p. 184); David F. Grose, *Early Ancient Glass: Core-Formed, Rod-Formed, and Cast Vessels and Objects from the Late Bronze Age to the Early Roman Empire, 1600 B.C. to A.D. 50*, New York: Hudson Hills Press in association with The Toledo Museum of Art, 1989, p. 57; E. Marianne Stern and Birgit Schlick-Nolte, *Early Glass of the Ancient World, 1600 B.C. - A.D. 50: Ernesto Wolf Collection*, Ostfildern, Germany: Verlag Gerd Hatje, 1994, pp. 49-50.

[11] Karantzali [note 4], p. 7; Triantafyllidis, „The Art“ [note 2], p. 24; idem, „Evidence“ [note 2], p. 42.

[12] Toula Marketou, „Ialysos-Trianda: Excavation Reports“, *Archaeologikon Deltion*, v. 39, 1984, B, pp. 325-326; Efi Karantzali, „The Mycenaean at Ialysos: Trading Station or Colony?“ in *Emporia: Aegean in the Central and Eastern Mediterranean*, ed. Robert Laffineur & Emanuele Greco, *Aegeum* 25, Proceedings of the 10th International Aegean Conference, Athens, Italian School of Archaeology, 14-18 April 2004, Eupen: KLIEMO, 2005, pp. 141-151, esp. pp. 142-143.

[13] Cemal Pulak, „Das Schiffswrack von Uluburun“, in *Das Schiff von Uluburun*, ed. Ünsal Yalçın, Cemal Pulak & Rainer Slotta, Bochum: Deutsch. Bergbaumuseum, 2005, pp. 55-102, und Katalog, pp. 559-633.

[14] Joan Aruz, Kim Benzel & Jean M. Evans, eds., *Beyond Babylon: Art, Trade and Diplomacy in the Second Millennium B.C.*, New York: The Metropolitan Museum of Art, and New Haven, Connecticut: Yale University Press, 2008, pp. 313-314.

[15] Marina Panagiotaki, „The Technological Development of Aegean Vitreous Materials in the Bronze Age“, Vitreous Materials in the Late Bronze Age Aegean, ed. Caroline M. Jackson & Emma C. Wager, Sheffield Studies in Aegean Archaeology, v. 9, Oxford: Oxbow Books, 2008, pp. 34-63, esp. pp. 45-48.

Abb. 2013-1/47-03

Drei blaue Drei-Blatt-Reliefglasperlen, jeweils mit goldener Rosette und Bedeckung, H 4,9 cm. Rhodos, Ialysos, Grab 31/29. Mykenisch, 1390-1340 v. Chr.. Rhodos, Archäologisches Museum für Prähistorische Altertümer (Inv.Nr. 3558) (Foto: Pavlos Triantafyllidis)
Abb. 3, Triantafyllidis & Karatasios, Late Bronze Age Glass Production on Rhodes, Greece, JGS 54 - 2012, S. 27



Abb. 2013-1/47-04

Zwei durchscheinend blaue Glasreliefperlen mit eingeleger türkiser Glasrosettenscheibe, H 4,9 cm. Rhodos, Ialysos, Grab 4/24. Mykenisch, 1390-1340 v. Chr. Rhodos, Archäologisches Museum für Prähistorische Altertümer (Inv.Nr. 3521). (Foto: Pavlos Triantafyllidis)
Abb. 4, Triantafyllidis & Karatasios, Late Bronze Age Glass Production on Rhodes, Greece, JGS 54 - 2012, S. 28



Analyse des Glasbrockens Y 937

Das Glas wurde senkrecht zu der äußeren Oberfläche mit einer Diamantscheibe aufgeschnitten. Die Probe wurde in Epoxidharz montiert und auf 1 µm geschliffen und poliert, um eine ebene Fläche für die chemische Analyse bereitzustellen. Größere und kleinere Elemente wurden bestimmt, mit Hilfe eines FEI Quanta Inspect D8334 Rasterelektronenmikroskops (SEM), ausgestattet mit einem energie-dispersiven Röntgenstrahlen-Analysator [X-ray analyzer] (EDX). Die Oberfläche des Glases wurde mit Kohlenstoff beschichtet, um eine Aufladung der Oberfläche und damit jede Verzerrung und Auslenkung des Elektronenstrahls während der SEM-Untersuchung zu verhindern.

Abb. 2013-1/47-05

Fragment eines Brockens aus türkis-farbenem Glas aus Trianda, Ialysos, Rhodos, H 2,6 cm, B (max) 2,1 cm Mykenisch, 1390-1340 v. Chr. Rhodos, Archäologisches Museum für Prähistorische Altertümer (Inv.Nr. Y 937) (Photo: Giorgos Kassiotis)
Abb. 5, Triantafyllidis & Karatasios, Late Bronze Age Glass Production on Rhodes, Greece, JGS 54 - 2012, S. 28



Die Analyse wurde bei hoher Vergrößerung (bis zu 15.000 X) durch kontinuierliches Abtasten eines unkorrodierten, einschussfreien Bereichs des Glases (5 x 5 µm) unter Verwendung von 25 kV Beschleunigungsspannung durchgeführt. Quantitative Analysen wurden mit einer ZAF Routine korrigiert. Die Genauigkeit und Präzision der quantitativen Analyse wurden unter Verwendung von Corning B als Referenzglas berechnet [16].

[16] Caroline M. Jackson & Paul T. Nicholson, „Compositional Analysis of the Vitreous Materials Found at Amarna“, in Brilliant Things for Akhenaten: The Production of Glass, Vitreous Materials and Pottery at Amarna Site O45.1, ed. Paul T. Nicholson, London: Egypt Exploration Society, 2007, pp. 101-115, esp. p. 111. [s. PK 2009-4]



Ergebnisse

Die Untersuchung von Proben des Glasbrockens mit sekundären und Rückstreuelektronen (Abb. 6 - 8) erlaubt, **drei Bereiche** zu unterscheiden und zu analysieren: (1) der **Kern** (Y 937-TRQ, **durchscheinend türkis-farbenes Glas**, Abb. 6.), (2) eine **Oberflächenschicht** (Y 937-Gr, **durchscheinend grün**), und (3) eine äußere **gelbliche Schicht aus keramischen Resten** (Y 937-Cer). Verschiedene mineralische Einschlüsse in den drei Schichten wurden ebenfalls analysiert.

Die Untersuchung der Proben identifizierte **Glasbildner** [glass formers], **Farbstoffe, Trübungsmittel und Entfärbungsmittel**.

Abb. 2013-1/47-06

Querschnitt des türkis-farbenen Glasfragments (Y 937-TRQ) in Abb. 5 [Ausschnitt unten und rechts]

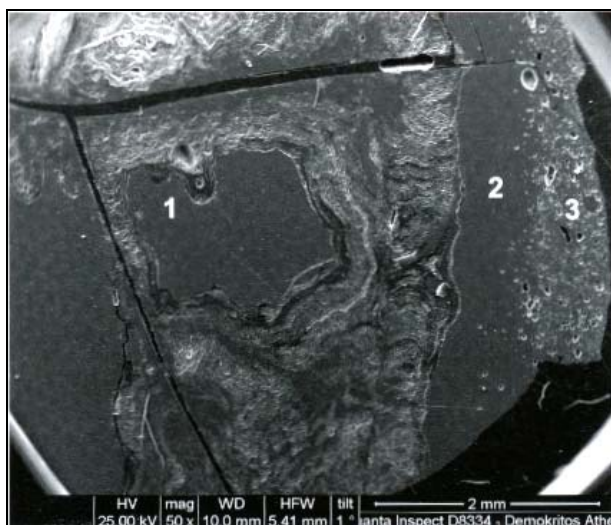
Abb. 6, Triantafyllidis & Karatasios, Late Bronze Age Glass Production on Rhodes, Greece, JGS 54 - 2012, S. 30



Abb. 2013-1/47-07

Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme (SE image) mit der Stratigraphie der Glasprobe in Abb. 5: (1) Kern des Glases, (2) Oberflächenschicht des Glases

(3) äußere gelbliche Schicht keramischer Rückstände. Abb. 7, Triantafyllidis & Karatasios, Late Bronze Age Glass Production on Rhodes, Greece, JGS 54 - 2012, S. 30



Die Zusammensetzung jedes Probenbereichs (ausgedrückt in Gewichtsprozent der Oxide) ist in **Tabelle 1** dargestellt [SG: hier ausgelassen]. Beide Y 937-TRQ und Y 937-Gr sind **Natronkalk-Silikat-Gläser** mit

erhöhter Pottasche (ca. 3 %) und Magnesiumoxid (3 - 4 %). Diese Werte zeigen wahrscheinlich den Einsatz von **Pflanzenasche** für die Zusetzung von Natrium in die Mischung [17]. Die Verwendung von Pflanzenasche anstelle von Natron in der Produktion von Gläsern der Frühbronzezeit und der mykenischen Periode scheint eine gemeinsame [common] Praxis in **Ägypten und Mesopotamien** zu haben [18].

Die Konzentration von Calciumoxid (ca. 9 %) sollte auf die Anwesenheit von Antimonoxid (ca. 3,5 %) und die Verwendung von weißen Calcium-Antimonat-Kristallen (CaSb_2O_6 oder $\text{Ca}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$) als Trübungsmittel bezogen werden [19]. Die sehr niedrigen Konzentrationen von Eisen- und Aluminiumoxiden (ca. 0,5 % bzw. ca. 1 %) sind ein Hinweis auf die Verwendung von entweder **hochwertigem Quarzsand oder Quarzkieselsteinen** als Netzbildnern [20]. Die niedrige Konzentration der **Eisenoxid** und der vernachlässigbaren Menge **Kobalt** legen nahe, dass das durchscheinend türkis-farbene Glas (Y 937-TRQ) mit **Kupfer gefärbt** wurde.

Abb. 2013-1/47-08

Rückgestreute Elektronenmikrografie des Bereichs in Abb. 7 mit der Verteilung von Antimon-Einschlüssen (weiße Punkte) in türkisem und grünem Glas.

Abb. 8, Triantafyllidis & Karatasios, Late Bronze Age Glass Production on Rhodes, Greece, JGS 54 - 2012, S. 30



[17] W. E. S. Turner, „Studies in Ancient Glasses and Glassmaking Processes. Part V: Raw Materials and Melting Processes“, *Journal of the Society of Glass Technology*, v. 40, no. 194, 1956, pp. 277-300.

[18] Christine Lilyquist and others, „Part 2. Glass“, in *Studies in Early Egyptian Glass*, ed. Christine Lilyquist, Robert H. Brill & Mark T. Wypyski, New York: The Metropolitan Museum of Art, 1993, pp. 23-58; J. L. Mass, M. T. Wypyski & R. E. Stone, „Malkata and Lisht Glassmaking Technologies: Towards a Specific Link between Second Millennium BC Metallurgists and Glassmakers“, *Archaeometry*, v. 44, no. 1, February 2002, pp. 67-82; A. J. Shortland & M. S. Tite, „Raw Materials of Glass from Amarna and Implications for the Origins of Egyptian Glass“, *Archaeometry*, v. 42, no. 1, 2000, pp. 141-151; Paul T. Nicholson & Julian Henderson, „Glass“, in *Ancient Egyptian Materials and*

Technology, ed. Paul T. Nicholson & Ian Shaw, Cambridge & New York: Cambridge University Press, 1999, pp. 195-224; Thilo Rehren, „Aspects of the Production of Cobalt-Blue Glass in Egypt“, *Archaeometry*, v. 43, no. 4, November 2001, pp. 483-489; M. S. Tite & A. J. Shortland, „Production Technology for Copper- and Cobalt-Blue Vitreous Materials from the New Kingdom Site of Amarna: A Reappraisal“, *Archaeometry*, v. 45, no. 2, May 2003, pp. 285-312; Jackson & Nicholson [note 16].

[19] A. J. Shortland, „The Use and Origin of Antimonate Colorants in Early Egyptian Glass“, *Archaeometry*, v. 44, no. 4, 2002, pp. 517-530.

[20] Tite & Shortland [note 18].

Ein Vergleich der Zusammensetzung des **Rohglasbrockens von Rhodos** mit anderen veröffentlichten **durchscheinenden türkisen Gläsern** aus dem gleichen Zeitraum [21] zeigte Ähnlichkeiten mit den Proben BRAK1 und BRAK16 von **Tell Brak, Syrien** [22]. Diese Proben haben ähnliche Konzentrationen von Natrium, Magnesium, Kalium, Antimon, Calcium, Eisen und Kupferoxiden. So zeigt das **Glas aus Rhodos die Eigenschaften von aus Mesopotamien importierten Gläsern**.

In der Probe Y 937-Gr zeigen der erhöhte Gehalt von Aluminiumoxid (ca. 8 %) und die verminderte Menge Silizium die Verwendung von Quarzsand mit mehreren Verunreinigungen aus Ton [clay]. Wie in der Glasprobe Y 937-TRQ muss das Trübungsmittel [opacifier] hier Calciumantimonat gewesen sein, was zu Transluzenz und höherer Konzentration von Antimon und Calcium führte. Im Unterschied dazu wurde jedoch das **grüne Glas** (Y 937-Gr) durch **Eisen gefärbt**, während die Konzentration von **Kupferoxid** (ca. 0,6 %) **wenig oder keine Wirkung auf die Farbe** des Glases hatte.

Auf der äußeren Oberfläche von Y 937 ist eine dünne Schicht (ca. 1 mm) aus **keramischem Material** erhalten. Dies sollte auf den **Keramiktiegel** [ceramic crucible] zurückzuführen sein, in dem das Glas geschmolzen wurde [23]. Die Untersuchung des Querschnitts unter REM zeigt eine Wechselwirkung mit der Oberfläche [interaction interface] der darunter liegenden Glasschicht. Das zeigt entweder einen Unfall während der Herstellung oder eine unvollendete Oberfläche des Glasbrockens. Der Keramikkörper ist sehr kalkhaltig und zeigt eine umfangreiche [extensive] Verglasung. Es besteht eine erhebliche Konzentration von Antimon (ca. 3,5 %), die wahrscheinlich aus der Mischung [batch] gestreut wurde und in den Keramikkörper während des Schmelzens und der Verglasung aufgenommen wurde.

[21] Jackson & Nicholson [note 16]; Julian Henderson, Jane Evans & Kalliopi Nikita, „Isotopic Evidence for the Primary Production, Provenance and Trade of Late Bronze Age Glass in the Mediterranean“, *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, v. 10, no. 1, 2010, pp. 1-24; Kalliopi Nikita & Julian Henderson, „Glass Analyses from Mycenaean Thebes and Elateia: Compositional Evidence for a Mycenaean Glass Industry“, *Journal of Glass Studies*, v. 48, 2006, pp. 71-120; Julian Henderson, „Scientific Analysis of Glass and Glaze from Tell Brak and its Archaeological Implications“, *Excavations at Tell Brak*, v. 1, The Mitanni and Old Babylonian Periods, ed. David Oates, Joan Oates & Helen McDonald, London: British School of Archaeology in Iraq, and Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research, 1997, pp. 94-100.

[22] Henderson, Evans & Nikita [note 21], pp. 8 and 11-13.

[23] Thilo Rehren & Edgar B. Punch, „New Kingdom Glass-Melting Crucibles from Qantir-Piramesses“, *The Journal of Egyptian Archaeology*, v. 83, 1997, pp. 127-141.

Schlussfolgerung

Diese Analyse schlägt vor, dass das **durchscheinend türkis-farbene Fragment eines Brockens Rohglas** (Y 937-TRQ), **gefärbt durch Kupfer**, eine Zusammensetzung nach dem Muster von **mesopotamischen Gläsern** hat. Der vorgeschlagene **mesopotamische Ursprung dieses Barrens** [ingot] von Rhodos ist sehr bedeutsam. Er sollte im breiteren Kontext der **intensiven gewerblichen Tätigkeit betrachtet werden, die es in der Ägäis und vor allem auf Rhodos während des 14. und 13. Jahrhunderts v. Chr. gab**. Diese Ära wurde gekennzeichnet durch eine **blühende Industrie der Glasbearbeitung** [glassworking industry] auf **Rhodos** und durch die Anwesenheit von vielen Artefakten, die sowohl lokal hergestellt als auch importiert wurden, auf der rhodischen Agora. Dazu gehörten **rhodo-mykenische** (oder Koan) und **zypriotische Keramik**, die sehr ausgeprägt ist, **Bronzen und cypro-syrische Rollsiegel und Exotika aus der Levante**, wie **Elfenbein** aus dem nördlichen Syrien, **Edelsteine und Halbedelsteine** aus dem Orient und **Rohglas mesopotamischen Ursprungs** [24].

[24] Marketou [note 1], p. 787; Karantzali [note 4], pp. 149-150.



Siehe unter anderem auch:

- PK 2000-2 SG, Eine Polemik: Köpfe von Pharaonen und Cäsaren aus Glas: gegossen, geschmolzen, gepresst, gedrückt, überfangen und dann geschnitten, geschliffen, poliert oder was?**
- PK 2000-2 SG, Köpfe ägyptischer Pharaonen aus Glas: immer noch ein Geheimnis der ägyptischen Glasmacher**
- PK 2000-2 SG, Literatur-Angaben zu den Artikeln über antikes Glas (Stand 2000)**
- PK 2000-3 Lierke, Ein paar Randnotizen zum Ausflug ins Altertum; Nachtrag zu PK 2000-2**
- PK 2000-5 SG, Form-geblasenes Glas (Schale Ennion, 1 Jhdt. n.Chr.)**
- PK 2001-3 Lierke, Mit 'Versuch und Irrtum' durch die Geschichte der antiken Glastechnologie**
- PK 2001-3 SG, Rosetten und Glasperlen aus dem minoischen Kreta (Abbildungen aus Siebenmorgen, Hrsg., Im Labyrinth des Minos, Ausstellungs-Katalog, Karlsruhe 2001**
- PK 2001-5 Lierke, Ägyptisches Glas aus Amarna; Nachtrag zu PK 2001-3**
- PK 2002-2 SG, Kamen die ägyptischen Glasmacher der Amarna-Zeit aus Mitanni?**
- PK 2002-3 Lierke, Edles Pressglas - ein Irrtum wird geklärt**
- PK 2002-3 SG, Zur Herstellung der achaemenidischen Schalen aus Glas: „Cast and Cut?“ Literaturangaben zu antikem Glas (Stand 2002)**
- PK 2003-1 SG, Reflections on Ancient Glass from the Borowski Collection - Bible Lands Museum Jerusalem [Überlegungen zu antikem Glas ...]**
- PK 2002-3 Seipel, Achaemenidische Schale aus Glas im Glas- und Keramik-Museum Teheran**
- PK 2002-3 Stern, Achaemenidische Glasschale im Inventar des Parthenon in Athen**
- PK 2002-3 Triantafyllidis, Funde zur Herstellung von Glas im klassischen & hellenistischen Rhodos**
- PK 2002-3 Makharadze & Saginashvili, Eine achaemenidische Glasschale aus Sairkhe, Georgien**
- PK 2002-3 Stiegemann u.a., Glasfunde (formgeblasen und gepresst) aus byzantinischem Herrschaftsbereich (Auszug aus Wamser 1998 und Stiegemann 2001) (Glasgewichte)**
- PK 2003-1 SG, Eine in einer Hohlform geprägte Schale aus Quarzkeramik aus dem Iran (Chorasan)**
- PK 2003-1 SG, Türkis und Azur. Quarzkeramik im Orient und Okzident (Chorasan) Ausstellungs-Katalog Kassel 1999 von Ralf Busz und Peter Gercke (Hrsg.)**
- PK 2003-4 SG, Beispiele für geschliffenes islamisches Glas 9. - 10. Jhdt. - Auszug aus Carboni, Glass from Islamic Lands, Al-Sabah Collection Kuwait National Museum, London 2001**
- PK 2003-2 Carboni, Verwendung von Glas als Dekoration in der Architektur der islamischen Welt**
- PK 2003-4 Carboni, Drei Medaillons mit eingepressten Motiven und Inschriften - Islamisches Glas**
- PK 2003-4 Whitehouse, Zwei Formen aus Metall für form-geblasenes Islamisches Glas [Molds for Mold Blown Glass]**
- PK 2006-3 Ein interessantes Buch: Whitehouse, Sasanian and Post-Sasanian Glass in the Corning Museum of Glass, Corning 2005**
- PK 2006-3 SG, Andenken-Plaketten an den Säulenheiligen Simeon Stylites in Syrien aus Pressglas**
- PK 2008-4 Barag, Socio-Economic Observations on the History of Ancient Glass Abdruck aus AIHV Annales du 17e Congrès, 2006, S. 3-7 (Übersicht über Artikel und Literaturangaben der PK zu antikem Glas)**
- PK 2009-1 Othman, Die Techniken der Glasherstellung in Syrien in byzantinischer Zeit und ihre Entwicklungsphasen (mit Literaturangaben)**
- PK 2009-4 Nicholson, Brilliant Things for Akhenaten - The Production of Glass, Vitreous Materials and Pottery at Amarna Site O45.1 (Auszug)**
- PK 2009-4 SG, Ein wichtiges Buch: Lierke, Die nicht-geblasenen antiken Glasgefäße ... Deutsche Glastechnische Gesellschaft, 2009 (Übersicht über Artikel und Literaturangaben der PK zu antikem Glas)**
- PK 2010-2 SG, Ein wichtiges und schönes Buch: Whitehouse, Islamic Glass in The Corning Museum of Glass, Volume One, 2010**
- PK 2010-3 SG, Opak-grüne Schale mit Vögeln und „Lebensbaum“-Motiven „in eine Form abgesenkt und geschliffen“? (Bilder der diskutierten Gläser) (Übersicht über Artikel und Literaturangaben der PK zu antikem Glas)**
- PK 2011-2 Yalcin, Rückkehr nach Uluburun - Unterwasserarchäologie und die Handelswege in der Spätbronzezeit [Antike Welt 2011-3]**
- PK 2011-4 SG, Guttandin u.a., Inseln der Winde - Die maritime Kultur der bronzezeitlichen Ägäis Ausstellungskatalog Heidelberg 2011**
- PK 2011-4 SG, Grose, Early Ancient Glass - Core-formed, Rod-formed, and Cast Vessels and Objects from the Late Bronze Age to the Early Roman Empire ... (Auszüge)**
- PK 2011-4 SG, Made by Ennion: Ancient Glass from the Shlomo Moussaieff Collection Exhibition May 31, 2011 - January 1, 2012, The Israel Museum, Jerusalem**



Siehe unter anderem auch WEB PK:

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2000-2w-glas-pharao-caesar.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2000-2w-glas-aegypten-mitanni.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2003-1w-busz-tuerkis-quarzkeramik
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2003-1w-sg-quarzkeramik-iran
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2003-1w-sg-rosetten-echnaton.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2003-1w-bianchi-reflections-ancient-glass.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2009-3w-sg-afghanistan-begram.pdf
 (Übersicht über Artikel und Literaturangaben der PK zu antikem Glas)
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2009-3w-meninger-afghanistan-begram.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2009-4w-sg-lierke-glasgeschichte-2009.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2009-4w-aihv-barag-glasgeschichte.pdf
 (Übersicht über Artikel und Literaturangaben der PK zu antikem Glas)
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2010-3w-sg-kroeger-nishapur-1995.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-1w-sg-jgs-2010-52-buechner.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-2w-yalcin-uluburun.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-4w-greiff-luebsow-becher.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-4w-lierke-cameo-glass-2011-engl.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-4w-guttandin-aegaeis.pdf (Uluburun)
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-4w-allaire-ennion-jerusalem-2011.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-4w-sg-ennion-jerusalem-2011.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-4w-sg-ennion-jerusalem-ak-2011.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-4w-sg-wight-antikes-glas.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-4w-sg-grose-antikes-glas.pdf

Siehe auch: www.rosemarie-lierke.de mit vielen Artikeln, Bildern und Hinweisen

- PK 2004-3 SG, Kongress der Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV) 2003
 PK 2006-3 SG, Association Internationale pour l'Histoire du Verre, 17^{ème} Congress, Antwerpen 2006
 PK 2008-1 SG, Nächstes Treffen der AIHV im September 2009 in Thessaloniki, Griechenland
 PK 2009-2 SG, 18th Congress Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV),
 in Thessaloniki, September 21st - 25th 2009
 PK 2009-4 SG, Annales du 17e Congrès de l'Association Internationale pour l'Histoire du Verre
 Anvers / Antwerpen 2006
 PK 2009-4 SG, Antonaras, Roman and Early Christian Glassworking 1st century B.C. - 6th century
 A.D., Athens 2009
 PK 2010-1 SG, 18th Congress Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV)
 in Thessaloniki, September 21st - 25th 2009 - Berichte (2009)
 PK 2012-1 19. Kongress der Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV)
 Piran, Slowenien, 17. - 21. September 2012
 Programm / Exkursionen / Hotelnachweis / Anfahrt / Registrierung ...
www.zrs.upr.si/en/Activities/Scientific+Meetings/AIHV+Congress+19,2012
 PK 2012-3 19. Kongress der Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV)
 Piran, Slowenien, 17. - 21. September 2012, Kurzbericht
 PK 2012-3 19. Kongress der Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV)
 Piran, Slowenien, 17. - 21. September 2012, Exkursion
 PK 2012-3 SG, AIHV-Kongress Thessaloniki 2009: Annales AIHV No. 18 erschienen 2012-09

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2006-3w-aihv-2006-antwerpen.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2009-2w-aihv-congress-2009.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2009-4w-aihv-annales-2006-inhalt.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2010-1w-aihv-congress-2009-berichte
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-3w-aihv-2012-piran-slovenia-aufruf.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-3w-aihv-broadfield-glasmuseum.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-2w-aihv-2012-piran-slovenia-programm.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-3w-aihv-2012-piran-slovenia-kurzbericht
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-3w-aihv-2012-piran-slovenia-exkursion
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-3w-aihv-2009-annales-thessaloniki.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-4w-ignatiadou-schale-pydna-AIHV-2009.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-4w-jargstorf-millefiori-AIHV-2009.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-4w-nightingale-mykene-glas-AIHV-2009.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-4w-winter-jerusalem-flasche-AIHV-2009.pdf



- PK 2000-6 SG, Die "Pressglas-Korrespondenz" im "Journal of Glass Studies", Volume 42, 2000
PK 2002-1 SG, Die "Pressglas-Korrespondenz" im "Journal of Glass Studies", Volume 43, 2001
PK 2003-1 SG, Die "Pressglas-Korrespondenz" im "Journal of Glass Studies", Volume 44, 2002
PK 2004-1 SG, Die „Pressglas-Korrespondenz“ im "Journal of Glass Studies", Volume 45, 2003
PK 2004-1 SG, Gepresstes und lampen-geblasenes Glas im Journal of Glass Studies 2003, 45, beschafft für die Sammlung des Corning Museum of Glass
PK 2006-1 SG, Journal of Glass Studies Volume 47, 2005:
Ernesto Wolf Sammlung antiker Gläser, Württembergisches Landesmuseum Stuttgart
PK 2006-1 SG, Journal of Glass Studies Volume 47, 2005: Recent Acquisitions - Pressed Glass
PK 2006-1 SG, Journal of Glass Studies Volume 47, 2005: Robert Alan Truitt (1935-2005)
PK 2007-1 SG, Besonders interessante Gläser aus dem Journal of Glas Studies 2006-48
PK 2007-4 SG, Journal of Glass Studies, Volume 49, 2007, Inhaltsverzeichnis
PK 2009-1 Whitehouse, David, 50 Jahre Journal of Glass Studies des Corning Museum of Glass
PK 2010-1 SG, Interessante gepresste Gläser aus Journal of Glass Studies 2009-51
PK 2010-1 SG, Journal of Glass Studies Volume 51 - 2009, Inhaltsverzeichnis
PK 2011-1 SG, Journal of Glass Studies No. 52 - 2010 ist erschienen (Inhaltsverzeichnis)
PK 2011-1 Whitehouse, David, Thomas S. Buechner (1926 - 2010); Journal of Glass Studies 2010-52
PK 2012-1 Colardelle, Kappes, Welzel, Das Diatret aus Grenoble
PK 2012-1 Lierke, On the thick - or double-walled cutting blanks of cage cups (Grenoble Diatret)
PK 2012-1 Lierke, Zum Bericht über die Untersuchung von Fragmenten des Diatrets aus Grenoble
PK 2012-1 Gaustad, Ada Buch Pollak (1914-2010) (Auszug und Übersetzung aus JGS 53, 2011
PK 2012-1 SG, Première exposition publique des produits de l'industrie française Paris 1798 (Auszug und Übersetzung aus JGS 53, 2011
PK 2013-1 SG, Journal of Glass Studies Volume 54 - 2012, Inhaltsverzeichnis

Siehe unter anderem auch:

WEB PK - in allen Web-Artikeln gibt es umfangreiche Hinweise auf weitere Artikel zum Thema: suchen auf www.pressglas-korrespondenz.de mit GOOGLE Lokal →

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-1w-kappes-diatretglas-grenoble-2011.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-1w-lierke-diatretglas-grenoble-2011.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-1w-sg-jgs-2011-53.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-1w-gaustad-ada-polak-1914-2010.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-1w-katalog-1798-frankreich-industrie.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-4w-nightingale-mykene-glas-AIHV-2009.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-4w-ignatiadou-schale-pydna-AIHV-2009.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2013-1w-sg-jgs-2012-54.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2013-1w-triantafyllidis-glas-rhodos.pdf

