

Köpfe ägyptischer Pharaonen aus Glas: immer noch ein Geheimnis der ägyptischen Glasmacher

Zusammenstellung aus

S. Auth, Mosaic Glass Mask Plaques and the Ancient Theater, Corning 1999

R. J. Charleston, Masterpieces of Glass, New York 1980/1990

I. Freestone u.a., The Great Glass Slab at Bet She'arim, Israel, Corning 1999

D. B. Harden, Glas der Cäsaren, Mailand 1988

C. Jackson u.a., Glassmaking at Tell el-Amarna, Corning 1998

K. Kühne, Ars vitrearia ... Möglichkeiten und Grenzen antiker Glasverarbeitung, Mainz 1999

R. Lierke, Antike Glastöpferei, Mainz 1999

E. M. Stern u. B. Schlick-Nolte, Frühes Glas der alten Welt, Stuttgart 1994

E. M. Stern, Ancient Glass in Athenian Temple Treasures, Corning 1999

Ausstellungs-Kataloge zum Thema Ägypten, Syrien und Mesopotamien

Abb. 02-2000/018

Metallgießer, Altes Reich, 5. Dynastie, 2465-2323 v. Chr.
aus Baines 1980, S. 36 u. 123



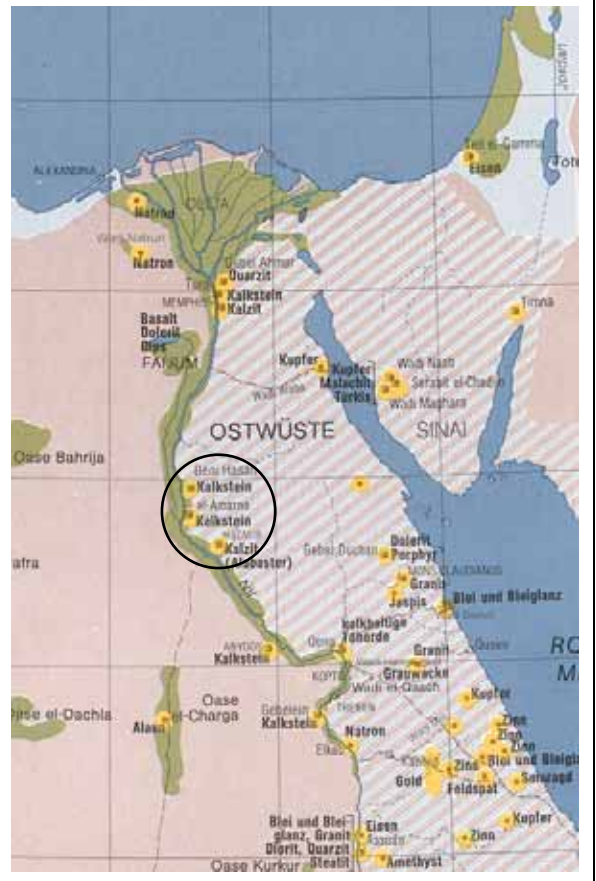
Bereits vor 4500 Jahren konnten ägyptische Metallgießer des „Alten Reichs“ zum Schmelzen und Gießen von Metall, vermutlich Kupfer oder Bronze, das Feuer durch Blasen stärker anfachen, um flüssiges Metall zum Gießen in Formen zu bekommen. Die Arbeiter blasen mit Tonröhren, die vermutlich im letzten Viertel des 1. Jhdt. v. Chr. Vorbild für die kurzen, tönernen Pfeifen der syro-palästinensischen Glasbläser waren, die ihre „neue Technik mit unglaublicher Geschwindigkeit durch das ganze römische Reich“ verbreiteten. [Stern 1994, S. 81 f. u. Stern 1999-2, S. 58]

Über Technik und Produkte der ägyptischen Glasmacher aus dem Alten Reich gibt es bisher keine Bilder oder Fundstücke. Die ersten Fundstücke ägyptischen Glases stammen aus der 18. Dynastie des „Neuen Reichs“, z.B. die Scherbe einer Glasschale (Thutmosis III. ?) um 1450 v. Chr., Berlin, Ägypt. Museum [Kühne 1999, S. 467, Abb. 02-2000/023] und der Becher mit der Kartusche Thutmosis III. in der Staatl. Sammlung Ägyptischer Kunst in München, s. Abb. 02-2000/035. Viele Glas-Funde stammen aus Tell el-Amarna, aus der sog. „Amarna-Zeit“ von 1353-1333 v. Chr.. [SG: es gibt mehrere unterschiedliche Zeittafeln zur Herrschaft der ägyptischen Pharaonen, im Folgenden wird die Zeittafel aus Baines 1980, S. 36 f. verwendet, weil sie am vollständigsten ist; s. Vergleichs-Tabelle]

Abb. 02-2000/019

Karte „Die natürlichen Rohstoffe des alten Ägypten“, Ausschnitt [Baines 1980, S. 21]

Amarna liegt ungefähr in der Mitte des Ausschnitts am Nil
Wadi Natrun liegt süd-westlich des Nil-Deltas
am rechten oberen Rand liegt Palästina, aus dem das Rohglas für die ägyptischen Glasmacher gekommen sein könnte



Zeittafel zur 18. Dynastie

Neues Reich [v. Chr.]	[1] 1550- 1070	[2]	[3] 1552- 1070	[4]
18. Dynastie	1550- 1307		1552- 1306	
Achmose	1550- 1525		1552- 1527	
Amenophis I.	1525- 1504		1527- 1506	
Tuthmosis I.	1504- 1492		1506- 1494	
Tuthmosis II. Königin Hatschepsut	1492- 1479		1494- 1490	
Tuthmosis III.	1479- 1425	1490- 1439	1490- 1436	1479- 1425
Königin Hatschepsut	1473- 1458	1490- 1439	1490- 1468	
Amenophis II.	1427- 1401		1438- 1412	1428- 1397
Tuthmosis IV	1401- 1391		1412- 1402	1397- 1387
Amenophis III. Königin Teje	1391- 1353	1403- 1365	1402- 1364	1387- 1350
Amarna-Zeit	1353- 1333	1365- 1348	1364- 1347	1350- 1333
Amenophis IV. Echnaton Königin Nofretete	1353- 1335	1365- 1348	1364- 1347	1350- 1333
(Nofretete ?/ Meritaton ?) Semenchkarê	1335- 1333	1351- 1348	1347	
Tutanchaton / Tutanchamun	1333- 1323	1348- 1337	1347- 1338	1333- 1323
Eje Königin Teje	1323- 1319	1337- 1332	1337- 1333	
Haremhab	1319- 1307	1332- 1305	1333- 1306	
19. Dynastie	1307- 1196		1306- 1168	
Ramses I.	1307- 1306		1306- 1304	
Sethos I.	1306- 1290		1304- 1290	
Ramses II.	1290- 1224	1290- 1224	1290- 1224	1279- 1212

- [1 = Zeittafel Baines 1980, S. 36
- 2 = Zeittafel Nofretete 1976, o.S., Amarna 1978, o.S. u. Kühne 1999, S. 469
- 3 = Zeittafel Seipel 1983, S. 200 ff.
- 4 = Zeittafel Stern 1994, S. 130 ff.]

Tell El-Amarna (Achet-Aton) ist der Hügel [Tell] über den Ruinen der Hauptstadt am Nil, die von Amenophis IV. (Echnaton) gegründet wurde, in Ober-Ägypten, 300 km südlich von Kairo, nil-aufwärts auf halbem Weg zwischen Memphis und Theben, „[...] eine der wenigen Städte Ägyptens, die in größerem Umfang ausgegraben werden konnte.“ [Baines 1980, S. 123] Der Pharao Amenophis IV. versuchte, die ägyptische Religion zu reformieren, er verließ die Hauptstadt Theben und gründete auf jungfräulichem Boden eine neue Hauptstadt und einen neuen Kult mit Sonnengott Aton als Hauptgott.

Schon sein Nachfolger Tutanchaton änderte nicht nur seinen Namen in Tutanchamun zurück, sondern gab auch den konservativen Priestern wieder recht. Amenophis IV. und Nofretete wurden zu „Ketzer“ und „Verbrechern“, die von den Ägyptern „... aus dem Gedächtnis der Nachwelt getilgt wurden, um erst durch die Archäologen unseres Jahrhunderts wieder ans Licht gehoben zu werden.“ [Nofretete 1976, o.S. u. Kat. Nr. 32, o.S.] Die Stadt Amarna wurde nach 15 Jahren wieder

aufgegeben und nie überbaut. Ab 1891 (Petrie), 1896 (Barsanti) und im 20. Jhd. (ab 1911 Borchardt) wurde sie ausgegraben. [Baines 1980, S. 28, Wilhelm 1998, S. 82 ff.] Mit Amenophis IV. und Nofretete entstand und starb eine herausragende Phase ägyptischer Kunst.

Um 1980 wurden in mehreren Ausstellungen in Amarna ausgegrabene Fundstücke aus der Zeit des Pharao Amenophis IV. (Echnaton) und der wegen ihrer unsterblichen Schönheit noch berühmteren Königin Nofretete sowie aus dem Grab ihres Nachfolgers Tutanchamun gezeigt.

In Amarna hat es nicht nur eine neue lebensfrohe Darstellung des Lebens und der Götter in Dichtung, Malerei und Bildhauerei gegeben, sondern auch eine Vielfalt von Produktions-Techniken für den Bedarf der Götter, des königlichen Hofes und den täglichen Bedarf.

Abb. 02-2000/020
Weinernte
aus Baines 1980, S. 36 u. 191
Neues Reich, 18. Dynastie, 1550-1307 v. Chr.



Glas der alten ägyptischen Glasmacher

Glas war damals noch so kostbar, dass es nur für Götter und für die „besseren Kreise“ gemacht wurde. Aus der Amarna-Zeit wurden Gläser gefunden, die bereits eine solche Perfektion aufweisen, dass es bereits lange vorher inner- oder außerhalb Ägyptens eine gut ausgebildete Tradition des Glasmachens gegeben haben muss. In Ägypten ist Glas-Verarbeitung aber bisher erst seit 1550 v. Chr. nachgewiesen. [Stern 1994, S. 25]

Die Kunst des Glasmachens ist von den Ägyptern vielleicht „nur“ übernommen und vervollkommen worden. Vielleicht hat Ägypten nicht nur Rohglas importiert, sondern auch vorderasiatische Glasmacher als Kriegsgefangene oder Sklaven. „Die Wörter, die von den Ägyptern gewöhnlich für Glas benutzt werden, „ehlipaku“ und „mekku“, sind fremden Ursprungs [Oppenheim 1973] und könnten darauf hinweisen, dass das Material für die Ägypter fremd war.“ [Jackson 1999, S. 12]

Oppenheim vermutet, dass diese sprachliche Verbindung daher kommt, dass die ersten Glasmacher infolge der Kriege Tuthmosis III. als Gefangene aus Mitanni

nach Ägypten kamen. [Oppenheim 1973, S. 259-266; zit. n. Jackson 1999, S. 12] Im Kampf mit den Hurritern / Mitanni um Palästina und Phönizien eroberte Ägypten unter Tuthmosis III. (1479-1425) Syrien zeitweise bis zum Orontes und Euphrat. Bereits Tuthmosis I. (1504-1492) „bringt das Königreich Mitanni in Bedrängnis“. [Wildung 1984, Kat. Nr. 26] und „errichtete am Euphrat nördlich der Festung Karkemish seine Sieges-Stele“ mitten im Hurriter-Land am Süd-Abhang des westlichen Zagros. [Eggebrecht 1987, S. 17; vgl. die detaillierte Darstellung in Roaf 1990, S. 132 ff. u. Cord Kühne, in Kohlmeier 1982, S. 304 f.]

„Das früheste Glas aus Mesopotamien, entstanden um 2300 v. Chr., ist ein Jahrtausend älter als das aus Ägypten.“ [Starr 1939] Die ältesten bisher gefundenen Gläser stammen aus Tell Brak, Nordsyrien, Nuzi, Nordirak, u. Eridu, Süd-Irak, an den südlichen Abhängen des Zagros-Gebirges. David u. Joan Oates deuten an, dass die Kern-Technik und das Glasschmelzen in Formen von den dort ansässigen Hurritern / Mitanni - heute Gebiet der Kurden - erfunden wurde. [in Fortin 1999, S. 60; blauer Glas-Rohling aus Tell Brak, 16. Jhdt. v. Chr., Fortin 1999, S. 152; blauer Anhänger u. Perlen aus Nuzi, Stern 1994, S. 119-129, blaues Rohglas aus Eridu, 21. Jhdt.; Barag 1985, S. 111] Mit blauem Glas sollte vermutlich das Blau des Lapislazuli aus Afghanistan nachgeahmt werden. Blau ist die heilige Farbe der Ishtar / Astarte / Innana / Isis / Aphrodite. [Stern 1994, S. 119 f.]

Abb. 02-2000/021

Karte „Rohstoffe des Nahen Ostens“, aus Roaf 1990, S. 35

Das Reich der Hurriter, Mitanni, lag an den südlichen Hängen des Zagros-Gebirges ca. vom 36. - 44. Längengrad, ihre Herrschaft reichte zeitweise vom 34. - 46. Längengrad und südlich bis zum 34. Breitengrad

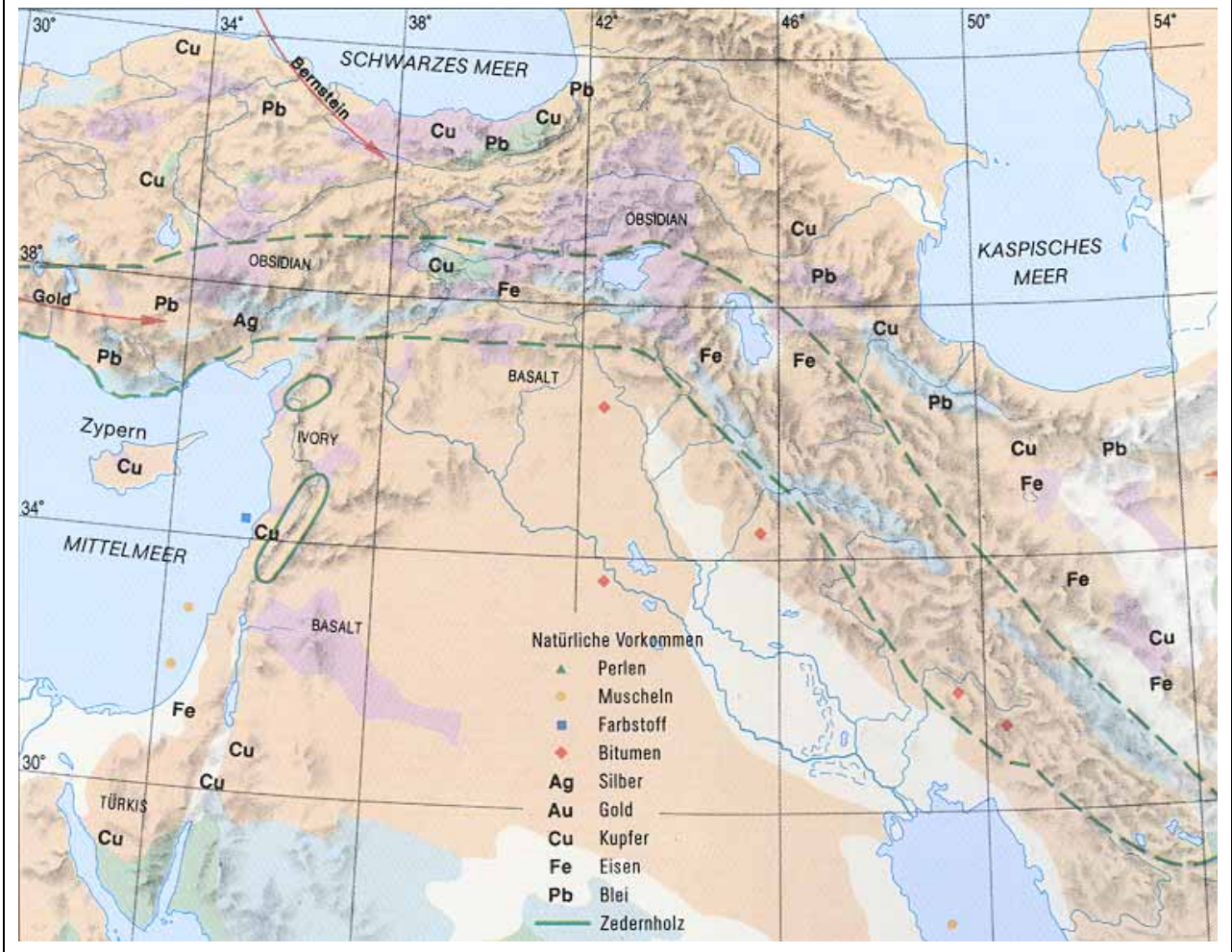
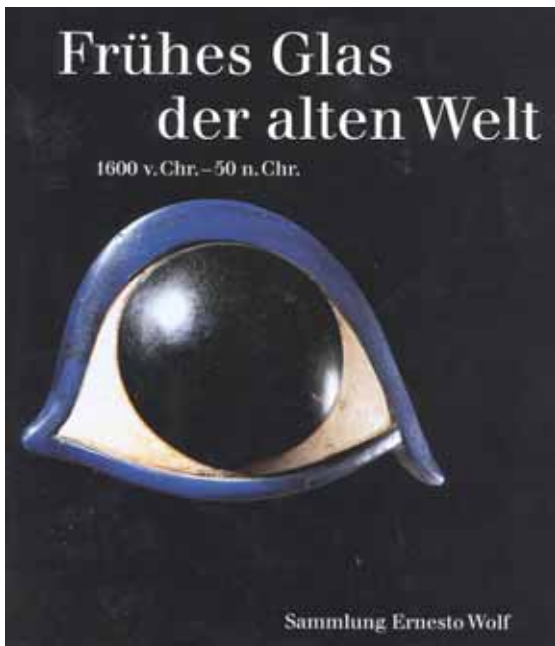


Abb. 02-2000/022

Buchtitel

E. Marianne Stern u. Birgit Schlick-Nolte, Frühes Glas der alten Welt. 1600 v. Chr. - 50. n. Chr., Sammlung Ernesto Wolf, Verlag Gerd Hatje, Stuttgart 1994, 432 S., 195 s/w. und 237 farbige Abb., DM 148, ISBN 3-7757-0502-3



Die Techniken der alten Glasmacher

In der Darstellung der Sammlung von Ernesto Wolf, „Frühes Glas der alten Welt. 1600 v. Chr. - 50. n. Chr.“, Verlag Gerd Hatje, Stuttgart 1994, zeigen E. Marianne Stern und Birgit Schlick-Nolte viele Gläser aus dem alten Ägypten und geben eine umfassende Darstellung der Techniken der alten Glasmacher.

Vor kurzem hat nun auch Rosemarie Lierke ihre lang-jährigen Untersuchungen zur Technik der alten Glasmacher in einem Buch zusammen gefasst: „Antike Glas-töpferei“, Verlag Philipp von Zabern, Mainz 1999. [SG: s. Köpfe von Pharaonen und Cäsaren aus Glas ...]

Abb. 02-2000/023

Scherbe einer Glasschale

aus Kühne 1999, S. 466/467

unterschiedlich gefärbtes Glas, Sandkern-Wickel-Verfahren

Kartusche mit dem Cheper-Zeichen Thutmosis III. (?)

ca. 1450 v. Chr. [1479-1425]

Ägyptisches Museum Berlin, SMPK



Manches, was bisher in der Beschreibung alter Gläser über deren Herstellung zu lesen war, wird damit endlich zurecht gerückt. Immer wieder war beispielsweise davon zu lesen, dass stark profilierte Köpfe von Pharaonen aus Glas „gegossen“ oder aus Glasrohlingen „geschliffen“ seien.

Frau Lierke stellt mit ihrer anschaulichen und schlüssigen Darstellung die Erklärungen mancher Päpste der Geschichte des alten Glases „vom Kopf auf die Füße“. Nicht die Voraussetzung damals unmöglicher Techniken und Werkzeuge führt zur Erklärung, sondern gerade die Annahme realistischer Bedingungen und handwerklicher Kunstfertigkeit - das mindert nicht die Leistung der antiken Glasmacher, sondern lässt sie sogar umso höher strahlen.

Abb. 02-2000/024

2 zylindrische antike Glasöfen aus Amarna

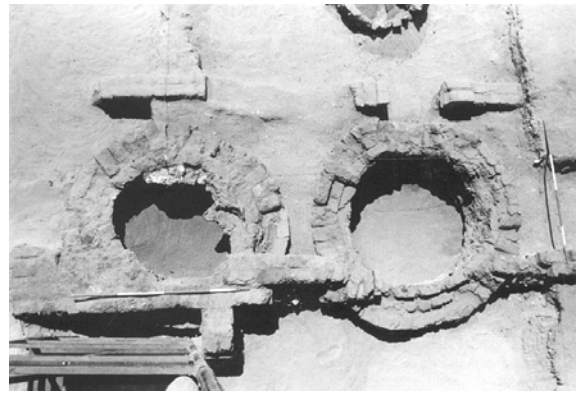
aus Jackson 1998, S. 13

Mauerwerk aus ungebrannten Lehmziegeln

D innen 1,50 m

ausgegraben 1993-94, Südseite oben

innen Lehmziegel mit Glasresten



Glas machen und verarbeiten in der Antike

„Die Eigenschaften von Glas wurden nach und nach über eine lange Periode von Versuchen und Irrtümern erkannt. Nachdem das Material Glas im späten 3. Jahrtausend v. Chr. entdeckt worden war, dauerte es ungefähr 500 Jahre, ehe die ersten Glasgefäße gefertigt wurden und weitere 1500 Jahre, ehe den Handwerkern bewusst wurde, dass Glas durch heiße Luft aufgebläht werden kann - eine revolutionäre Entdeckung, die im frühen 1. Jhdt. v. Chr. gemacht wurde. Nach der ersten Entdeckung dauerte es meistens einige Zeit, ehe die Handwerker herausfanden, wie sie am besten zu nutzen wäre. Die Entdeckung einer neuen Eigenschaft der Glasmasse konnte auch zur Erfindung eines neuen Werkzeuges führen.“ [Stern 1994, S. 21]

„Im 2. u. 1. Jahrtausend dürften viele Glasverarbeiter sich nicht darüber im klaren gewesen sein, dass Glas sich schmelzen und in geschmolzenem Zustand verarbeiten lässt.“ [Stern 1994, S. 86]

„Der wechselseitige Einfluss von Glas-, Fayence- und Keramik-Technologie spielte eine große Rolle für den Fortschritt in der Glas-Verarbeitung. [...] Das wird durch die Bedeutung der Glasformungs-Techniken belegt, die aus der Töpferei übernommen wurden, aber auch durch den verbreiteten Einsatz von Ton in der

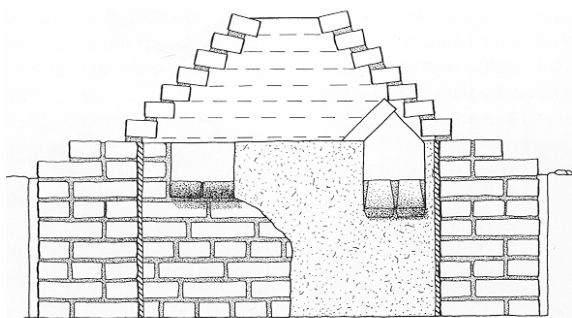
Glas-Werkstatt. [...] Die antiken Glasmacher waren in jedem Fall geübte Keramiker, die sich ihre eigenen Werkzeuge und Formen herstellen konnten, wenn das erforderlich war.“ [Stern 1999-2, S. 58]

„Im Vergleich zur Keramik ist Glas ein sehr junges Material. Ton war der erste natürliche Rohstoff, der durch plastische Formgebung zu Figuren, Schmuck und Gefäßen verarbeitet und im Feuer verfestigt werden konnte.“ [Lierke 1999, S. 27]

Aus dieser Entwicklung ist es nicht verwunderlich, dass eine der ersten Glas-Techniken neben dem Sintern, Wickeln, Pressen und Absenken die Glastöpferei war. [Lierke 1999, S. 24 ff.]

Wo wurde das Rohglas erzeugt?

Abb. 02-2000/025
 Schema des zylindrischen Glasofens aus Amarna
 aus Jackson 1998, S. 14
 Mauerwerk aus ungebrannten Lehmziegeln
 D innen 1,50 m
 In einem Ofen, der nach dem Fund aufgebaut wurde, konnte Soda-Glas in runden Barren mit Sand aus Amarna, Seetang aus Wales und lokalem Heizmaterial bei 1100-1150 Grad C erschmolzen werden
 der Sand aus Amarna ist besonders kalkreich, s. Karte Baines
 das Feuerloch zeigte nach Norden, damit der in Amarna häufige Nordwind das Feuer anfachte



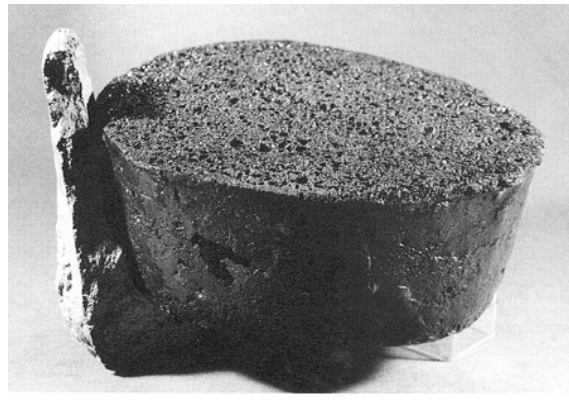
„Während der Antike und im Mittelalter waren Glasmacher (rohes Glas aus primären Rohstoffen wie Sand, Alkali und Kalk herstellen) und Glasverarbeiten (das Glas zu Objekten formen) zwei völlig getrennte Gewerbe [crafts], jedes mit seinem eigenen Know-how, Werkzeugen und Ausrüstung. Wie Gold- und Silberschmiede, die ihre Materialien nicht selbst verfeinerten [refined], machten die Glasverarbeiter ihr Rohglas nicht selber und sie hatten wahrscheinlich wenig Kenntnis darüber, wie es gemacht wurde.“ [Stern 1999, S. 35]

Rohglas wurde nur in wenigen Produktions-Zentren geschmolzen, die Rohglas-Blöcke wurden zerschlagen und das Rohglas wurde zuerst als Brocken im ganzen Mittelmeer-Raum gehandelt. [Freestone 1999, S. 108]

In Bet Eli'ezer bei Hadera, Israel, wurde bei Ausgrabungen vor 1995 eine Produktions-Anlage für Rohglas aus dem 6.-7. Jhd. gefunden, in der Glas-Blöcke mit rund 3 cbm in 17 nebeneinander angeordneten flachen Gruben mit Feuerungs-Anlagen und Abdeckungen hergestellt wurden. Ein erster Block mit diesem Ausmaß (3,40 x 1,95 x 0,45 m) und einem Gewicht von 9 Tonnen wurde in einer Höhle bei Bet Shea'rim, Israel, um

1965 gefunden, wo er nach einer - wegen des zu hohen Kalk-Anteils im Glassatz - misslungenen Schmelze aufgegeben worden war. Das Schmelzen in Gruben dauerte mehrere Wochen. [Brief Lierke 1999] Eine ähnliche Technik des Glasschmelzens wurde noch Ende des 20. Jhdts. in Nordindien eingesetzt. [Freestone 1999, S. 105-108 u. Lierke 1999, S. 9 f.] Man kann annehmen, dass in Ägypten Rohglas von der Küste Syriens / Palästinas importiert wurde.

Abb. 02-2000/026
 Bruchstück eines zylindrischen Gefäßes aus Amarna (links u. unten)
 aus Jackson 1998, S. 23
 gefunden auf der Oberfläche, mit dem Abguss eines Glasbarrens aus Ulu Burun
 (ein antikes Schiffswrack vor der Südküste der Türkei mit Waren, darunter Glasbarren)
 Gefäß H 11,0 cm, D 16,0 cm



Ob die Technik des Glasschmelzens in Gruben auch von den ägyptischen Glasmachern beherrscht wurde, konnte bisher nicht aufgeklärt werden. In Amarna wurden 1995 Glasöfen gefunden [Jackson 1998], in denen Glas in Tiegeln von der Größe, die durch Turner untersucht worden waren, in einem Ein-Stufen-Prozess geschmolzen werden konnte. Turner stellte fest, dass die von ihm untersuchten Tiegel bei 1200 Grad selbst geschmolzen wären. [Turner 1954; zit. n. Lierke 1999, S. 29, 30 u. 35] Nach Nicholson waren diese Tiegel rund 10 cm hoch und hatten einen Durchmesser von 16,5 cm. [Nicholson 1993; zit. n. Lierke 1999, S. 29]

In einen solchen Ofen hätte man aber auch Schmelzformen für Glas stellen und darin Glas bis zum Erweichen bei 800 Grad erhitzen können.

Und vielleicht konnten die Bronze- und Glasmacher schon damals Formen aus Schamott machen, indem sie fein zerschlagene Scherben zerbrochener gebrannter Tonformen in den Ton neuer Formen mischten. Darauf hätte man eigentlich leicht kommen können.

Bereits bei den römischen Schriftstellern Strabo, Plinius d. Ä. und Josephus wurde darauf hingewiesen, dass „das“ Zentrum der Rohglas-Produktion bei der Mündung des Flusses Belus zwischen Haifa und Akko gewesen sei. Am Strand gab es offenbar besonders reinen Quarzsand mit winzigen Muschel-Schalen, die für den notwendigen Kalk-Gehalt des Glassatzes sorgten. Als Flußmittel wurde damals Natron / Soda aus Unter-Ägypten verwendet. Zum Heizen gab es damals auch noch genug Holz aus den Wäldern des Libanon.

„Wegen ihrer Eisenarmut war bei den Glasmachern im östlichen Mittelmeerraum der Sand des Flusses Belus in Palästina, bei den Glasmachern in Italien der Sand des Volturnus (Volturno bei Gaeta) und vom Delta des Po, in den belgisch-rheinischen Gebieten des römischen Reiches der Sand des Rheins sehr beliebt. Beim Sand des Po und des Rheins kam der - den damaligen Glasmachern häufig noch nicht explizit bekannte - Effekt der stabilisierenden Wirkung des Kalkes im Glassatz hinzu, denn beim Po kommen viele Flüsse aus den südlichen Kalkalpen zusammen, der Rhein kommt aus den nördlichen Kalkalpen. Der Sand des Rheins hat wohl auch ganz maßgeblich zum Aufstieg von Colonia Agrippina / Köln zur Metropole spät-römischer Glaskunst beigetragen.“ [Brief Thomas Berg, Uetersen 2000]

„Von der mykenischen bis zur hellenistischen Periode, wurde Rohglas in Form von Barren [ingots] gehandelt. Griechische Künstler könnten ihr Glas aus Persien, Syrien-Palästina oder Ägypten [z.B. bei Alexandria und Wadi el-Natron; Freestone 1999, S. 106], importiert haben.“ [Stern 1999, S. 35]

Die islamischen Glasmacher setzten statt Natron wieder Pflanzenasche ein, wie bereits die Glasmacher in Mesopotamien während der Herrschaft der Parther [-2. -3. Jhd.] und der Sassaniden [3. - 7. Jhd.]. [Freestone 1999, S. 108 f.] [Syrien unter röm. Herrschaft ab 68 v. Chr., unter islam. Herrschaft ab 635, Eroberung v. Damaskus, Omayyaden 661-, Abbasiden 750-, Fatimiden 969-, Seldschuken 1076-, Kreuzfahrer 1097-, Ayyubiden 1153-, Mongolen 1258-, Mameluken 1260-, Tartaren 1400-, Osmanen 1516-1918; In Raqqa ließ Kalif Harun al Raschid 796-808 „einen Industriekomplex zur Glasherstellung errichten“; Fortin 1999, S. 203]

„In der klassischen und frühen hellenistischen Zeit [5.-4. Jhd. v. Chr.] waren Glas-Objekte noch immer Luxus-Gegenstände, gemacht aus absichtlich gefärbtem oder entfärbtem Glas. Dieses besondere Glas wurde in kleinen Mengen in besonderen Werkstätten gemacht. Die Glasmacher verkauften das Glas an die Glas-Handwerker in Form kleiner Barren [ingots], die die Form des Tiegels bewahrten, in dem sie gemacht wurden.“ [Stern 1999, S. 23]

Noch in der hellenistischen Zeit (4. Jhd. v. Chr.) „[...] scheint es, dass in Griechenland entfärbtes, durchsichtiges Glas zuerst für Tempel, für auffallenden, privaten Luxus in Form von Juwelen und für persönliche Weihgaben an die Götter reserviert war.“ [Stern 1999, S. 43]

„Dieser letzte Schritt, das Schmelzen der Glas-Rohstoffe am Ort der Glas-Verarbeitung scheint erst um die Zeitenwende vollzogen worden zu sein - er machte das Glas zu einem Material, das für alle erreichbar wurde.“ [Lierke 1999, S. 50]

Konnten die ägyptischen Glasmacher Glas „gießen“?

„Man kann annehmen, dass die beiden getrennten T-Stücke der Kopfstütze roh in Form gegossen wurden, bevor sie durch Abschleifen auf ihren endgültigen Zustand verkleinert wurden [were roughly cast to shape before being reduced by abrasion to their finished con-

dition]. Der selbe Prozess wurde ohne Zweifel für den Portrait-Kopf eines der Vorgänger von Tut anch amun benutzt, der hier gezeigt wird.“ [Charleston 1990, S. 20 f.; siehe Abb. 02-2000/001, Kopf Amenophis II. u. Abb. 02-2000/035, Kopfstütze Tutanchamun]

Der Begriff „gießen, gegossen“ bedeutet im Deutschen, dass Glas so stark erhitzt wird, dass es wie Metall flüssig in eine - meistens noch besonders komplizierte - Form gegossen werden kann. Im Englischen bedeutet „cast“ allerdings nicht nur „gießen“ wie im deutschen Sprachgebrauch, sondern auch soviel wie „in einer Form schmelzen“. Diese Technik unterscheidet sich doch deutlich von einer Gieß-Technik wie bei Metall. „Casting ist das Füllen einer Form mit amorphem Glas, sei es heiß oder kalt. „Casting“ mit heißem Glas kann mit „gießen“ übersetzt werden, aber „Casting“ mit kaltem Glas, d.h. mit Brocken, Bröckchen, Kröseln usw., kann man im Deutschen nicht „gießen“ nennen. Wenn man kaltes Glas benutzt, werden Form und Glas zusammen erhitzt, bis das Glas verschmilzt (wie beim heutigen „pâte de verre“).“ [Stern 1994, S. 48 u. Lierke 1999, Brief Dez. 99]

„Heute wird das Casting meistens mit heißem, geschmolzenem Glas gemacht, also gegossen, im Englischen auch „hot pour“ genannt. Das geschmolzene Glas muss so heiß wie möglich sein, ca. 1150 Grad C oder höher. Die relativ niedrigen Temperaturen, die die Handwerker der Antike erreichen konnten, hätten es nicht möglich gemacht, geschmolzenes Glas zu gießen. Im 2. und 1. Jahrtausend v. Chr. beruhten die meisten Casting-Techniken auf dem Verschmelzen von Brocken und Bröckchen kalten Glases. Je nach der Größe der Glasbrocken, der Temperatur und der Dauer des Erhitzens ergab dieser Prozess durchsichtiges, durchscheinendes, schwach durchscheinendes und fast opakes Glas.“ [Schuler 1959, S. 47-52; Stern 1994, S. 48]

Lierke hält wie Kühne aber die Erklärung von Schuler für unrealistisch, dass für Gefäße Glas-Krösel in geschlossenen Formen geschmolzen wurden. „Krösel wurden m. E. höchstens in offenen Formen - also i. w. zu kleinen Objekten, Ornamenten, kleinen flachen Schalen usw. verarbeitet (gesintert und evtl. nachgedrückt). Gefäße wurden aus Glasmehl (Pulver) über einen Kern gesintert und später z. T. auch aus erhitzten Glasbrocken (drehend) gepresst, noch später abgesenkt.“ [Lierke 1999, S. 35 u. Brief Lierke 2000]

„Heißes Glas kann nicht durch Gießen in eine Pressform gefüllt werden.“ [Lierke 1999, S. 35; SG: gemeint ist in der Antike]

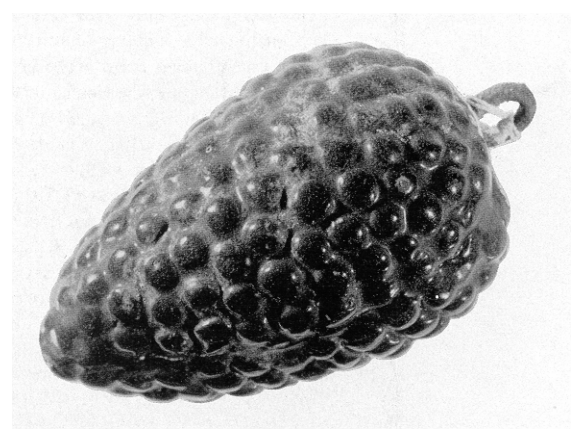
Um Glas aus einem Tiegel zu gießen, „muss es so flüssig und so heiß wie möglich sein (bei 1150 Grad und höher) um zu verhindern, dass es abkühlt, ehe es alle Ecken der Form ausfüllt.“ [Stern 1994, S. 23]

Rosemarie Lierke beweist auf der Basis von Untersuchungen, die von W. E. S. Turner 1954 durchgeführt wurden, dass das alte Glas aus physikalischen und technischen Gründen überhaupt nicht gegossen worden sein konnte. [Turner 1954; zit. n. Lierke 1999, S. 29, 30 u. 35] [SG: auch die Glasfiguren von Riedel, Polaun oder anderen Glashütten aus dem 19. u. 20. Jhd., die wie

„gegossen“ aussehen, wurden nicht gegossen, sondern in Formen gepresst; s. "Pressglas-Korrespondenz" 05-98]

Abb. 02-2000/027

Weintraube
aus Nofretete 1976, Kat. Nr. 44, o.S.
aus Tell El-Amarna, sog. Lebenshaus
blaue Quarzkeramik, sog. Fayence, m. Bronze-Ring
H 6,5 cm
Kairo, Ägypt. Museum
vgl. a. Hildesheim, Pelizäus-Museum, Eggebrecht 1987,
Kat. Nr. 47, 18. Dynastie



Blaue Fayence aus Ägypten

[S. dazu vorallem Lierke / Schlick-Nolte in Lierke 1999, S. 27 ff.]]

Aus den Ergebnissen der Versuche von Stern zur Reproduktion von antiken Gläsern „zeichnen sich zwei Hauptthemen ab: 1. die erstaunlich geringe Rolle, die die Verarbeitung des Glases im heißen Zustand spielte und 2. die enge Verwandtschaft zwischen den Herstellungstechniken von Glas, Fayence und Ton, die durch das 2. und 1. Jahrtausend bestehen blieb.“ [Stern 1994, S. 86]

Im Vorderen Orient gab es seit 5400 v. Chr. Perlen, seit 3000 v. Chr. Gefäße aus Quarzkeramik. [Fortin 1999, S. 151 f. u. 202] In Ägypten gab es ab dem 4. Jahrtausend v. Chr. eine weit verbreitete Technik, die man als Vorform von „Schmelzen in einer Form“ betrachten kann: die blaue, sog. „Ägyptische Fayence“. Das Material „Ägyptisch Blau“ wurde seit dem Alten Reich ähnlich wie Fayence und Glas aus feinem kalkhaltigen Sand, Silicium, Natron und zur Farbgebung Metalloxyd hergestellt; ... „als Produktionsvorstufe zu Glas brannte man die gut formbare Masse bei 500-750 Grad C, so dass nur die Oberfläche und nicht der körnige Kern verschmolz.“ [Eggebrecht 1987, S. 136]

Für „Ägyptische Fayence“ wurde ein Gemenge aus Quarzkörnchen und Natrium oder Kalkkali und Kupfer-Hammerschlag, „aus den gleichen Ausgangsstoffen wie Glas, jedoch in einem anderen Mischungsverhältnis“ [Stern 1994, S. 51, 150, 170, 172 u. 348] mit Wachs oder Gummi arabicum versetzt, ähnlich wie Ton kalt zu Rohlingen geformt, die im Ofen gebrannt wurden, so dass die Masse oberflächlich eine glasierte, meistens blaue Oberfläche erhielt, oft auch innen teilweise „ver-

glaste“, aber meist kristallin blieb. [Lierke 1999, S. 27 ff. u. Fortin 1999, S. 151]

„Fayence [...] ist ein keramisches Produkt auf Sandbasis. Fein gemahlener Sand wurde mit einem Bindemittel (Ton oder organischer Kleister) vermengt, geformt und bei ca. 850 Grad C im Töpferofen gebrannt. Diesen Kern überzog man dann mit einer Glasur, die am häufigsten eine durch Kupfer-Verbindungen, z.B. Malachit, erzielte grüne bis blaue Farbe aufweist. Die schwarze Bemalung trug man mit mangan-haltiger Farbe auf die luft-getrocknete Glasur auf und schließlich wurde der Gegenstand noch einmal bei ca. 650 Grad C gebrannt.“ [Eggebrecht 1987, S. 215]

[SG: Der Begriff Fayence bezeichnet gewöhnlich etwas völlig anderes: „Keramiken aus hellem bis gelblichen oder rotbraunem Ton, deren Scherben mit einer weiß deckenden Zinn-Glasur überzogen ist, auf der mit Metalloxid-Farben gemalt werden kann.“ [Rudi, Thomas, Augenlust und Gaumenfreude, Hamburg 1998, S. 36] Wegen der Zusammensetzung aus Quarzkristallen hält Lierke die Bezeichnung Quarzkeramik für diese antiken Erzeugnisse besser angebracht.]

Abb. 02-2000/028

Terracotta-Form, vermutlich zum Brotbacken
aus Fortin 1999, S. 101
aus Mari, Syrien um 1800 v. Chr., Jagd-Szene mit Hirsch
[SG: die Tiere und die Art des Reliefs erinnern an Rollsiegel]



Schmelzen in offenen Formen (ohne und mit Drücken)

In Abwandlung dieser Technik konnte man auch klein gemahlenes Rohglas, farblos bzw. mit Farbzusätzen mehr oder weniger gefärbt, in einer offenen oder in einer - fast - geschlossenen Form schmelzen. Vorher musste die „negative“ Form als Abdruck einer „positiven“ Form hergestellt werden. Diese Technik begann sicher mit einer offenen, flachen Form, weil dann die Form leicht als Abdruck eines Modells gefertigt und bei einem Verlust erneut abgeformt werden konnte. „Die frühesten Glasobjekte sind kleine Schmuckstücke und Perlen, die in wieder verwendbaren, einteiligen, offenen Formen geschmolzen wurden.“ [Barag 1970, S. 187-

193; Stern 1994, S. 49] Eine geschlossene Form musste nach dem Schmelzen vorsichtig zerschlagen werden.

[Eine ähnliche moderne Technik ist „pâte de verre“, s. dazu Daum 1985 u. Olivie 1985]

Abb. 02-2000/029
Schädel mit Diadem aus mykenischen Glasperlen aus einem Grab bei Olympia
aus Bulletin AIHV 1967/1970, Abb. 117, S. 138 u. 181
Sammlung Corning Museum of Glass



„Die frühesten Formen stammen aus dem 14. Jhd. v. Chr. (18. Dyn.) und sind aus Ton. Es ist aber nicht klar, ob sie nur für Fayence oder auch für Glas verwendet wurden.“ [Nolte 1990, S. 402; Stern 1994, S. 49] „Im mykenischen Griechenland verwendeten die Glasverarbeiter wahrscheinlich Formen aus Speckstein (Steatit) ...“ [Stern 1994, S. 49 f.] [Bei Steatit / Speckstein / Talk „handelt es sich eigentlich um Chlorit“; der Stein lässt sich leicht bearbeiten u. wird bei starker Hitze und direktem Feuer nicht rissig. Er wurde antik für 2-teilige Formen beim Guss von Goldschmuck verwendet [Fortin 1999, S. 200] und modern für Schmelztiegel [Brockhaus 1894, Bd. 15, S. 131 f. u. Bd. 4, S. 244].

„Die unterschiedlichen Schrumpfungsraten von Glas und Ton während des Abkühlens würden das Absinken [sagging] einer flachen Glasscheibe in knifflige Formen zu einem Alptraum gemacht haben.“ [Stern 1999, S. 40] Das selbe gilt dann natürlich auch für das Schmelzen in offenen oder geschlossenen Formen. Das stärkere Schrumpfen des Glases in der Form durfte nicht durch die Profilierung der Form verhindert werden.

1885 wurde von F. L. Griffith in Gemaiyemi, südlich von Tanis im Nil-Delta, eine Glasmacher-Werkstatt ausgegraben, in der perfekte Einlagen aus farbigen Glas für kleine Altäre aus Holz gemacht wurden. Offenbar wurden sie in offenen Formen geschmolzen. „Dabei waren auch Formen aus Kalk und Terracotta für Hieroglyphen, Bes-Köpfe und Udjat-Augen.“ [Auth 1999, S. 56]

In Mari, Syrien, wurden Terracotta-Formen aus 1800 v. Chr. gefunden, in denen wahrscheinlich Brot gebacken wurde. [Fortin 1999, S. 101] Ähnliche gebrannte Formen hätten sicher auch zum Schmelzen von Glas verwendet werden können.

„Zum Füllen der Form verwendeten die ägyptischen Handwerker vermutlich nicht nur kalte Bröckchen und Krösel, sondern auch kleine Glasbrocken, die bis zum Erweichen auf einem Spieß im Feuer erhitzt und in die Form gedrückt wurden.“ [...] „Man konnte auch während der Feuerung das Glas mit Zangen in die Ecken der Form drücken.“ [Stern 1994, S. 49]

„Ein experimenteller Versuch, mykenische Perlen zu reproduzieren, ergab, dass es sehr schwierig war, kleine flache Vertiefungen gleichmäßig mit heißem Glas zu füllen ... Das heiße Glas kühlte ab und erstarrte so schnell, dass es mit einem Holzstück in die Form gedrückt werden musste.“ [Stern 1994, S. 50]

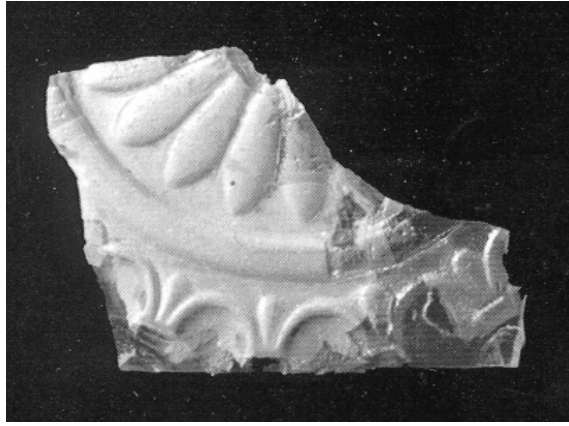
Abb. 02-2000/030
Syrische Göttin Astarte
aus Lierke 1999, S. 67
gepresstes Glas, ursprüngl. dunkel-blaues Glas, L 8,5 cm
Nordsyrien, 1400-1200 v. Chr.
British Museum, London



Ägyptisches Glas war kurzes Glas. Also werden die ägyptischen Glasmacher beim Benutzen von Glasbrocken, die sie an einem Spieß über offenem Feuer zu einem Klumpen geschmolzen hatten und in eine Form so eindrücken wollten, dass sich auch komplizierte Details sauber abbildeten, mit etwas Druck, z.B. einem nassen Holz, öfter nachgeholfen haben. So eine Technik könnte man auch Pressen nennen. Sie konnten sicher aber auch die Form, die sowieso genauso heiß wie das Glas sein

musste, so weit erhitzen, dass der Glasbrocken in der Form weitgehend flüssig wurde. Nur so könnte man erklären, dass die Oberflächen nur selten Spuren von Brettchen zeigen und meistens konkav sind. [Stern 1994, S. 50] An manchen mykenischen Stücken floss das überschüssige Glas auch über die Form als Wulst hinaus. [Stern 1994, S. 49]

Abb. 02-2000/031
Glas-Fragment mit heiß geformtem Relief-Dekor aus Lierke 1999, S. 34 f.
transp., durch Verwitterung irisierendes Glas, H ca. 2,5 cm
Persepolis, Iran, vor 330 v. Chr. [SG: 330 v. Chr. ließ Alexander d. Große Persepolis durch Brand zerstören]
Sammlung Oriental Institute Chicago



Amulette, Weihgaben und Pilger-Andenken

Amulette und Weihgaben wurden in großen Mengen hergestellt und waren weit verbreitet. Z.B. wurden in Syrien bisher rund 2000 Votiv-Statuetten aus Bronze gefunden, die spätestens um 1800 v. Chr. in verlornener Form gegossen wurden. [Fortin 1999, S. 107] Es lag nahe, sie auch aus anderen - meist kostbaren - Materialien zu fertigen: aus Halbedelsteinen, Silber und Gold oder eben auch aus farbigem Glas. Opfergaben aus Ton waren sowieso wahrscheinlich schon damals Massenware.

„Es wurden zahlreiche ähnliche oder sogar formgleiche Figuren [wie Astarte] u.a. in Ägypten, Mesopotamien, Syrien, Palästina und in Zypern gefunden - nach heutigem Maßstab ein absolutes Erfolgs-Modell für den Hersteller und vorallem für den Devotionalien-Händler. Doch die Verteilung dieser Figuren war sicher keine kommerzielle Angelegenheit. Die ersten Glas-Werkstätten waren immer einem Tempel- oder Palast-Bezirk angegliedert. Die kleinen Astarte-Figuren wurden vermutlich als kostbare Geschenke oder Auszeichnungen durch den Herrscher oder Priester an auserwählte Würdenträger oder Höflinge vergeben. Wahrscheinlich gab es mehrere Herstellungszentren. [Lierke 1999, S. 34]

„Pressglas als Luxus-Objekt - an diese heute unvorstellbare Wertschätzung muss man sich in der Antike gewöhnen. Schon das Rohglas allein scheint zu Zeiten mit Gold aufgewogen worden zu sein.“ [Stern 1997, S. 193; zit. n. Lierke 1999, S. 34]

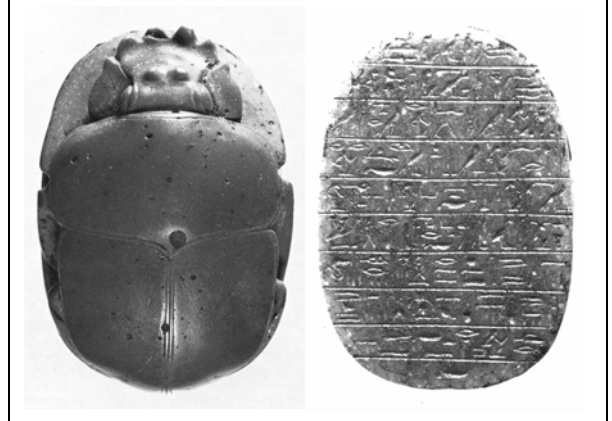
Die Herstellung von Amuletten aus Glas, wie der Göttin Astarte, „war nach heutigen Begriffen einfach: die Figuren wurden aus einem erhitzten kleinen Glasbrocken in

einer einteiligen offenen Form gepresst, die in diesem Fall sogar mehrfach verwendet werden konnte, da es sich nicht um ein hinterschnittenes Relief oder besonders präzise Details handelte.“ [Lierke 1999, S. 34]

Die Göttin Astarte ist allerdings merkwürdig plump ausgefallen, wenn man sich neben ihr die aus dem Stein geschnittenen feingliedrigen Tier- und Menschen-Reliefs der Rollsiegel vorstellt, die weit älter sind als die aus Glas gepresste Astarte. Deutlich ist der Rand aus überschüssigem Glas, das aus der Form heraus gedrückt und nicht beseitigt wurde.

„Heißes Glas kann nicht nur durch Gießen in eine Pressform gefüllt werden. Man kann zum Pressen eines Gefäßes einen Glasbrocken der passenden Größe direkt in der nicht haftend präparierten Pressform im Ofen oder an aber an einem Stab über einem offenen Feuer bis zur erforderlichen Zähflüssigkeit bei etwa 800-900 Grad C erhitzen. Dazu benötigt man eine wesentlich geringere Wärme-Energie als für das Erhitzen eines ganzen Tiegels voller Glasmaterial bis zu einer extrem hohen Gieß-Temperatur von mindestens 1100-1200 Grad C - und darüber hinaus auch weniger Rohglas, da beim Gießen immer ein hoher Prozentsatz des geschmolzenen Materials an den Tiegelwänden hängen bleibt. [...] Glas wurde unbestritten von Anbeginn auch durch Pressen verarbeitet. [...] Antikes Glas vor der Erfindung des Glasblasens [...] ist in der Regel gepresstes Glas - und dabei konnte bei rotations-symmetrischen Gefäßen und Objekten ganz selbstverständlich das stets präsente Hilfsmittel einer Drehscheibe eingesetzt werden, wenn es die Arbeit erleichtert oder beschleunigt hat.“ [Lierke 1999, S. 35]

Abb. 02-2000/032
Herz-Skarabäus der Tuju aus Theben-West, Tal der Könige aus Nofretete 1976, Kat. Nr. 33
opak blaues Glas und grünlicher Feldspat, L 5,3 cm
Ägypt. Museum Kairo
Tuju war die Großmutter Echnatons [ca. 1400 v. Chr.]



Der „Skarabäus“, ein beliebtes Amulett, das jeder Ägypter, der auf ein ewiges Leben nach dem Tod hoffte, bei sich am Herzen tragen musste, war durch seine einfache Form und geringe Profilierung für diese Techniken besonders gut geeignet. Seine Form als Käfer erhielt er in einer offenen Form, auf seiner Bauchseite konnte er vorsichtig glatt geschliffen und mit Hieroglyphen graviert werden oder eine kleine Platte aus Feldspat konnte mit Harz oder Pech aufgeklebt werden, in

der die Hieroglyphen eingeritzt wurden. [Nofretete 1976, Kat. Nr. 33, o.S., Herz-Skarabäus der Tuju, Schwiegermutter des Amenophis III.] Solche Skarabäen wurden - auch aus vielen anderen Materialien - bereits „in Serie“ - damals allerdings eher Klein-Serien - gemacht.

Abb. 02-2000/033
 Medaillon mit Medusen-Haupt
 aus Bulletin 1970, Abb. 15, S. 33 u. 177
 Ägypten, 1. Jhdt. v.Chr. - 1. Jhdt. n. Chr.
 Sammlung Musées Royaux d'Art et Histoire, Bruxelles



Schmelzen in geschlossenen Formen

Vom Schmelzen in offenen Formen gab es sicher eine Entwicklung zum Schmelzen in „geschlossenen“ Formen. Die bisher eingesetzten Verfahren mussten dazu jedoch erst angepasst werden. Nach der Zahl der Fundstücke kann man vermuten, dass offene Formen zur Herstellung von größeren Auflagen dienten, während in geschlossenen Formen nur Einzelstücke in sehr geringen Stückzahlen gefertigt wurden. „Hohle Gefäße sowie massive Gegenstände konnten in geschlossenen Formen geschmolzen werden. Es ist nicht klar, wann die ersten form-geschmolzenen Gefäße hergestellt wurden. Eine leuchtend blaue Glasschale mit achtfach gewellter Wandung aus einem mykenischen Grab des 15. - 14. Jhdts. in Kakovatos auf der Peloponnes soll formgeschmolzen und geschliffen worden sein. Aber es sind keine anderen formgeschmolzenen Gefäße vor dem 8. Jhdt. v. Chr. bekannt, als Assyrien ein wichtiges Herstellungsgebiet war.“ [Stern 1994, S. 50]

„Erst wurde ein Modell gemacht und um dieses die „Guss-Form“ mit einem Einfüll-Trichter gebaut. Das Modell bestand wahrscheinlich aus weichem Ton, der dann aus der Form gekratzt wurde. ... Es hätte Schwierigkeiten bereitet, Modelle für solche dünnwandigen Schälchen heraus zu kratzen, wenn die Modelle aus Ton gewesen wären. Deshalb nimmt man an, dass die Modelle aus Wachs waren, das heraus geschmolzen wurde, ehe man die Formen mit kaltem Glas füllte - eine Technik, die vom Bronze-Gießen übernommen wurde, wo sie als Wachsausschmelz-Verfahren mit verllorener Form bekannt ist.“ [Stern 1994, S. 51] Für Gefäße, die über einen Kern geformt wurden, war ein wichtiger Unterschied zwischen Glas und Ton zu beachten: „Aber weil Glas [beim Abkühlen] mehr schrumpft als Ton, musste der Kern, der in dem Gefäß blieb, bis beide ab-

gekühlt waren, elastisch sein, damit das Gefäß nicht platzte.“ [Stern 1994, S. 29] „Es ist nicht bekannt, aus welchem Material die Formen in der Antike waren.“ [Stern 1994, S. 53] Diese unterschiedliche Ausdehnung von Ton und Glas wäre beim Schmelzen von Glas in offenen und geschlossenen Formen aus Ton kein Hindernis gewesen, solange die Form eine einfache Profilierung hat, die das Schrumpfen des Glases nicht behindert. Lierke weist dagegen darauf hin, dass Ton und Glas sich so unterschiedlich bei Erwärmung ausdehnen und bei Abkühlung schrumpfen, dass Ton als Form-Material auszuschließen ist. Unbrauchbar wäre Ton dadurch aber nur im Inneren eines Glases, wo er sowieso nicht eingesetzt werden kann, weil er nicht entfernt werden kann. Statt Ton konnte auch Gips verwendet werden. [Lierke 1999, S. 80]

Abb. 02-2000/034
 3 Pilger-Andenken (Eulogien)
 Hl. Simeon, der „Säulen-Heilige“
 aus Fortin 1999, S. 290
 bunte Glasfritte, L 5, 5,2 u. 6 cm
 um 600 n. Chr.
 Nationalmuseum Damaskus



„In der hellenistischen Zeit wurden wieder verwendbare zweiteilige Formen zum Schmelzen üblich, wie aus den Formnähten auf einem Spielknöchel (Astragal) der Sammlung Wolf hervor geht. (Kat. Nr. 104)“ [Stern 1994, S. 54]

Bohren, Schleifen und Polieren

„Bohren, Schleifen und Polieren sind Steinbearbeitungs-Techniken, die auch bei der Fertigstellung von Glas-Gegenständen verwendet wurden.“ [Stern 1994, S. 47] Dabei müssen aber die physikalischen Eigenschaften von Stein und Glas beachtet werden: Stein ist kristallin und spannungsfrei, Glas kann bei nicht fachgerechter Abkühlung starke Spannungen aufweisen. Wer je versucht hat, in eine Glasscheibe ein Loch zu bohren oder einen Strich zu ritzen, weiß dass Glas beim winzigsten Fehler zerspringt. In der Antike stand zum Bohren nur der über einen Fiedelbogen angetriebene Drillbohrer zur Verfügung. Mit diesem Fiedelbogen konnte sicher auch ein kleines Schleifrad angetrieben werden. Die antiken Glasmacher konnten mit diesem Drillbohrer sogar winzige Löcher seitlich in flache Perlen bohren. „Eingravierte oder meist mit einem kleinen Rädchen eingeschliffene Verzierungen waren offensichtlich nur mit Mühe in die Wandungen von Glasgefäßen einzutiefen oder nicht gewünscht. ... wurde diese Technik auf Glas-

gefaßen mit wenigen Ausnahmen zur Anbringung von Königs- und Königinnen-Namen sowie Epitheta angewandt.“ [Stern 1994, S. 36]

Ein Fazit?

Die ersten Glasmacher kannten keine Technik zur Heiß-Verarbeitung von Glas. Viel leichter vorstellbar ist, dass sie Glaskrösel oder Glaspulver in Formen schmolzen. „Vielleicht wurde der allererste Glasstab, wie es bei Schmuckstücken [SG: und bei Bronze] schon üblich war, in einer offenen Form geschmolzen. Beim Aufschmelzen auf einen Glaskörper hätte der Handwerker dann bald gemerkt, dass der Stab, wenn er heiß wurde, sich ohne zu brechen leicht zu einem dünnen Faden ausziehen ließ. [...] Denkbar wäre auch, dass die Entdeckung beim Drücken der heißen Glasmasse in eine Form stattfand.“ [Stern 1994, S. 87]

Eine der allerersten Techniken der Menschen im Altertum nach dem Behauen und Schleifen von Holz, Knochen und Steinen, war das Formen von Ton und später das Brennen von Keramik. Eine der nächsten war das Schmelzen und Gießen von Kupfer und Bronze. [Der in den Südtiroler Bergen erfroren aufgefundene Mann aus der Zeit vor 5000 Jahren, der „Ötzi“, hatte bereits ein gut ausgearbeitetes Beil aus Bronze bei sich.] Erst viele Hunderte von Jahren danach kam die Technik des Glasmachens.

Bei der durch die unzähligen ausgegrabenen Funde bewiesenen höchsten Kunstfertigkeit und Intelligenz dieser Handwerker ist es unvorstellbar, dass diese Leute nicht versucht hätten, ihre vielfältigen Erfahrungen mit formbaren Werkstoffen beim Glasmachen einzusetzen, sie aber auch den physikalischen Eigenschaften des neuen Materials Glas anzupassen und entsprechend zu erweitern. Dazu brauchte man außerdem von Anfang an die Techniken der Keramik für Formen, Brennen und Tiegel - viel später auch für die ersten Pfeifen der Glasmacher. Und man brauchte die Kenntnisse der Metall-Handwerker zum Anfachen des Feuers, dem Anfertigen der Formen und zum Schmelzen. Sie kannten außerdem aus ihren Schlacken herrliche Farben und damit Farbstoffe. Sodann wurden zuerst aus glasierter Quarzkeramik, sog. Fayence, dann aus Glas Gegenstände geformt, die man zuvor aus Stein, Ton, Kupfer, Bronze, Silber oder Gold machen konnte. Aus bunt-farbigem Glas waren sie aber viel prächtiger! Fast wie aus Edelsteinen! „Das neue Material wurde anscheinend wie Gold gewertet.“ [Stern 1994, S. 88]

„Die früheste Technik, Glas heiß zu formen scheint das Schmelzen in offenen Formen gewesen zu sein.“ [Stern 1994, S. 87] Wenn frau/man nun die von Stern und Lierke in die Überlegungen eingeführte Technik, „am Spieß“ über dem angeblasenen Feuer erweichte Glasbrocken in die Form zu drücken, also dem Formen etwas nachzuhelfen, als nächsten logischen Schritt akzeptiert, dann kann frau/man sich gut vorstellen, dass das Pressen von Glas eine der ersten Techniken der Glasmacher war.

Wann gibt es ordentliche Untersuchungen?

Was frau/man bisher in den Forschungs-Berichten, Büchern und Ausstellungs-Katalogen über die Herstellung der gläsernen Köpfe von Pharaonen und Cäsaren erfahren kann, ist unbefriedigend. Eine Herstellung in geschlossenen Formen - auch der Einsatz eines abgewandelten Wachsauerschmelz-Verfahrens - ist wahrscheinlich. Ungeklärt ist aber bisher das Material des Glas-Rohstoffes. Ein erweichter Glasbrocken kommt hier nicht in Frage, ein Gießen des Glases in die Form kommt auch nicht in Frage. Das Schneiden solcher Köpfe aus einer rohen Vorform kann ebenfalls ausgeschlossen werden. Sicher wurden kleine Fehler durch vorsichtiges Schleifen und Polieren beseitigt, was umso schwieriger war, wenn das Glas nicht durchgängig amorph war, sondern über einem Kern aus Quarzkeramik nur eine dünne äußere Schicht verglast war.

Unklar ist auch, wie die Formen hergestellt wurden und aus welchem Material die Positiv-Form und die Negativ-Form gemacht wurde. Formnähte fehlen, die hätte man jedoch sicher auch damals schon vorsichtig wegschleifen können, wenn die Formen nicht zu stark klafften.

„Die neue Deutung der alten Spuren hat andererseits Fragen offen gelassen. [...] Eine gezielte Erforschung der antiken Schmelz-Technologie und darauf basierende systematische Versuche zur antiken Glasverarbeitung sind erforderlich, um sie zu beantworten.“ [Lierke 1999, S. 147] Dazu kommt noch, dass es selbstverständlich sein müsste, die heute vorhandenen Kenntnisse und hochgenauen Prüf-Verfahren auch inter-disziplinär zu nutzen, die sog. Archäometrie nicht nur zu proklamieren, sondern endlich systematisch zu praktizieren und dafür die in den Vitrinen verstaubenden Ausgrabungs-Funde auch zur - natürlich zerstörungs-freien Untersuchung - zur Verfügung zu stellen. Nur dann werden wissenschaftliche Erklärungen zustande kommen und nicht nur ideologische, aber ex cathedra verkündete Lehrmeinungen das Feld beherrschen und den Blick trüben. Über die bislang verbreitete Erklärung der „Diatret“-Gläser klagte T. E. Haevernick: „Die Lage ist ja so, dass drei große Professoren, vom grünen Tisch her [...] dekretiert haben, dass es so und so ist.“ [T. E. Haevernick, 1961; zit. n. Lierke 1999, S. 121]

Verdächtig ist eines: immer wieder wird dazu aufgefordert, Forschung inter-disziplinär zu betreiben. Das deutet darauf hin, dass das noch längst keine Selbstverständlichkeit ist, wie man eigentlich erwarten könnte. Längst nicht alle Forscher nutzen auch die heute technisch möglichen Verfahren, um handfeste Beweise zu sammeln. Manche schreiben lieber von Kollegen Vermutungen ab, die zu einer Zeit entstanden sind, wo es die modernen Verfahren zur Beweissicherung noch gar nicht gab. Archäologie und Kunstgeschichte sind offensichtlich noch immer Geisteswissenschaften und noch lange keine Naturwissenschaft.

Es gibt also noch genug zu forschen und zu untersuchen. Je eher dazu nicht nur über das, was frau/man sowieso sieht, fabuliert wird, sondern moderne Untersuchungs-Methoden inter-disziplinär auf das Material

Glas angewandt werden, desto eher werden frau/man endlich erfahren, wie vor mehreren tausend Jahren die gläsernen Köpfe der Pharaonen und Cäsaren wirklich gemacht wurden.

Wird ja allmählich Zeit, oder?

Beispiele ägyptischer Glasmacher

Abb. 02-2000/035

Glaskelch Thutmosis III. (1479-1425)

aus Eggebrecht 1987, S. 195

opak hell-blaues Glas m. gelben u. dunkel-blauen Glasfäden, H 8,1 cm

Der Kelch „trägt den Namen des Königs Thutmosis III. und ist damit das älteste sicher datierte Glas der Welt“ wohl aus Theben, 18. Dynastie, 1479-1425 v. Chr. München, Staatl. Sammlung Ägypt. Kunst



Zur Herstellung der Gefäße über einem Kern siehe Stern 1994, S. 28 ff. u. Lierke 1999, S. 23 ff. u. 55 ff.

Abb. 02-2000/036

Kopfstütze des Tutanchamun

aus Nofretete 1976, Kat. Nr. 67, o.S.

opak türkis-farbenes Glas, in 2 Teilen „gegossen“ mit Goldband, H 18,5 cm, B 28 cm

2 Schriftbänder mit Namen des Pharaos um 1323 v. Chr. (Tod des Pharaos)

Kairo, Ägypt. Museum



„Ein eindrucksvolles Beispiel ist die Kopfstütze von Tutanchamun, dem berühmten Pharaos der späteren 18. Dynastie (um 1346-1337 v. Chr.). Die Kopfstütze wurde aus 2 massiven Glas-Stücken gemacht, die miteinander verbunden wurden, wobei die Verbindung durch ein Goldband verdeckt wurde. Die Länge dieses Objekts ist etwas weniger als 28 cm, die Höhe ist 18,4 cm. Man kann annehmen, dass die beiden getrennten T-Stücke der Kopfstütze roh in Form gegossen wurden, bevor sie durch Abschleifen auf ihren endgültigen Zustand verkleinert wurden [were roughly cast to shape before being reduced by abrasion to their finished condition]. Der selbe Prozess wurde ohne Zweifel für den Portrait-Kopf eines der Vorgänger von Tutanchamun benutzt, der hier gezeigt wird.“ [Charleston 1990, S. 20 f.; siehe Abb. 02-2000/001, Kopf Amenophis II.]

[SG: Der Text wurde so übersetzt, wie er bei Charleston steht. Die Erklärung von Charleston für die Herstellung, dass die Kopfstütze und der Kopf aus einem roh gegossenen Glas-Kopf heraus geschliffen wurden, soll damit aber nicht übernommen werden. Nach den Untersuchungen von Turner zu den Tiegeln aus Tell el-Amarna und den Schlussfolgerungen von Frau Lierke ist eher davon auszugehen, dass die Kopfstütze und der Kopf aus Glaskröseln oder eher noch aus Glasmehl oder Quarzmehl in einer geschlossenen Form geschmolzen wurde. Beschliffen und vielleicht poliert wurden die Gläser wahrscheinlich nur, soweit es zur Beseitigung von Herstellungs-Spuren notwendig war.]

Abb. 02-2000/037

Kopfstütze des Tutanchamun

aus Tutanchamun 1980, Kat. Nr. 26, S. 109

Elfenbein, H 17,5 cm, B 29,1 cm, T 9 cm

um 1323 v. Chr. (Tod des Pharaos)

Kairo, Ägypt. Museum

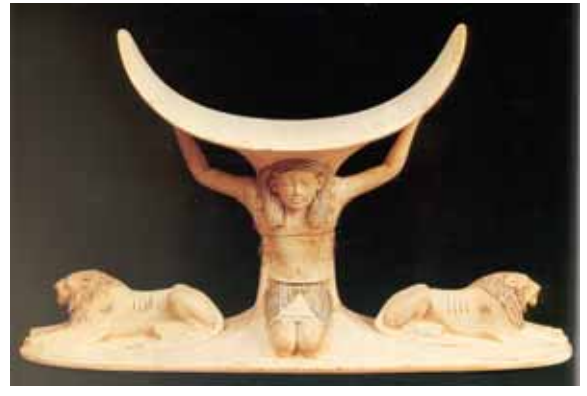


Abb. 02-2000/038
 Krateriskos
 aus Wildung 1984, Kat. Nr. 60, S. 128
 opak dunkel-blaues Glas m. weißen, gelben u. hell-blauen
 Glasfäden, H 9,5 cm
 aus Sakkâra, 18. Dyn., 1400-1350 v. Chr.
 Kairo, Ägypt. Museum



Abb. 02-2000/040
 Einlage für ein Kultgerät oder Möbelstück
 aus Seipel 1983, S. 132
 blaue Glaspaste
 H 3,8 cm, B 2,8 cm
 Ende 18. Dynastie, um 1340 v. Chr.
 Luzern, Sammlung Kofler-Truniger

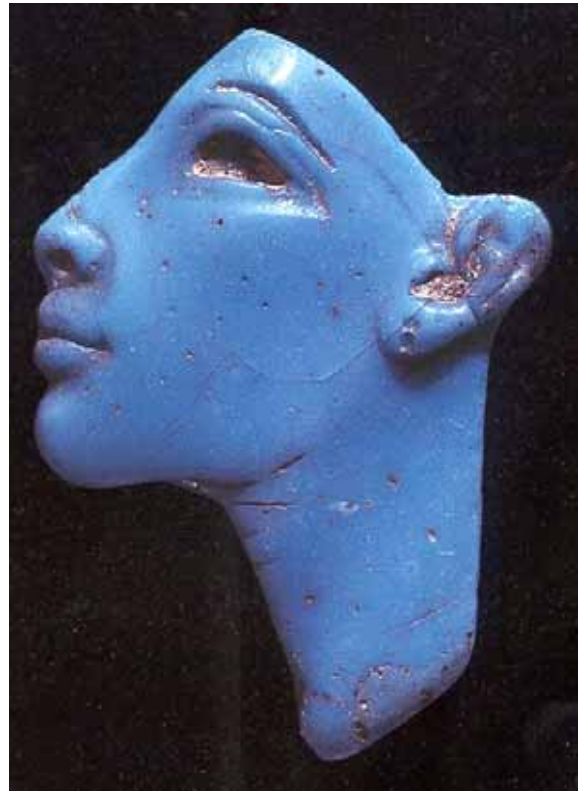
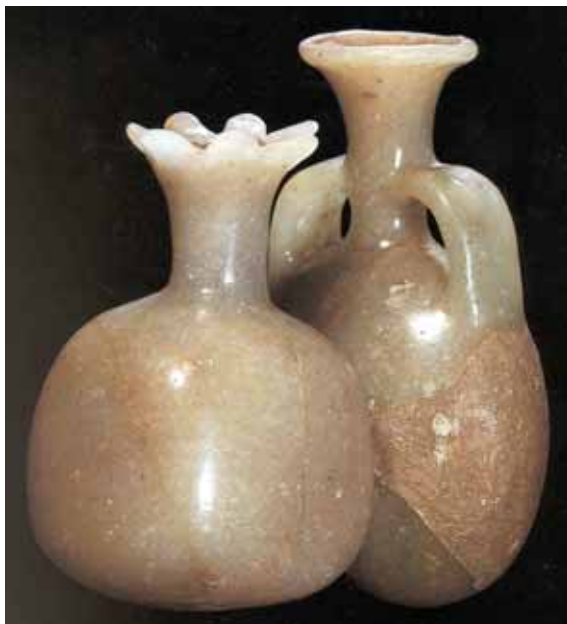


Abb. 02-2000/039
 2 zusammengefügte Glasgefäße
 aus Wildung 1984, Kat. Nr. 61, S. 130
 linkes Glas sog. „Granatapfelvase“
 opak braun-rosa-farbenes Glas
 H 11 cm, B 10 cm
 aus Darb Esbeida, nördl. v. Amarna, 20. Dyn., um 1140 v.
 Chr.
 Kairo, Ägypt. Museum



Literatur-Angaben zu den Artikeln über antikes Glas

- Amarna 1978 o.V. (Jürgen Settgast), Von Troja bis Amarna, Ausstellungs-Katalog, Mainz 1978
- Auth 1999 Auth, Susan H., Mosaic Glass Mask Plaques and the Ancient Theater, *Journal of Glass Studies*, Jg. 41, 1999, Corning 1999, S. 051-072
- Baines 1980 Baines, John u. Málek, Jaromír, Weltatlas der alten Kulturen, Ägypten, München 1980
- Barag 1962 Barag, Dan P., Mesopotamian Glass Vessels of the Second Millennium B.C., *Journal of Glass Studies*, Jg. 4, Corning 1962
- Barag 1970 Barag, Dan P., Mesopotamian Core-Formed Glass Vessels (1500-500 B.C.), in: Oppenheim, A. L., Hrsg. u.a., *Glass and Glassmaking in Ancient Mesopotamia*, Corning 1970, Reprint 1988
- Charleston 1990.... Charleston, Robert J., Masterpieces of Glass, A World History from the Corning Museum of Glass, New York 1980/1990
- Cooney 1960..... Cooney, John D., Glass Sculpture in Ancient Egypt, *J. of Glass Studies*, Jg. 02, Corning 1960
- Eggebrecht 1987... Eggebrecht, Arne u.a., Ägyptens Aufstieg zur Weltmacht, Ausst.-Katalog, Hildesheim 1987
- Fortin 1999 Fortin, Michel, Syrien - Wiege der Kultur, Ausstellungs-Katalog, Mainz 1999
- Freestone 1999 Freestone, Ian C. u. Gorin-Rosen Yael, The Great Glass Slab at Bet She'arim, Israel: An Early Islamic Glass Making Experiment?, *J. of Glass Studies*, Jg. 41, 1999, Corning 1999, S. 105-116
- Harden 1988 Harden, Donald B., Glas der Cäsaren, Ausstellungs-Katalog, Mailand 1988
- Jackson 1998 Jackson, Caroline M., Nicholson, Paul T. u. Gneisinger, W., Glassmaking at Tell el-Amarna: An Integrated Approach, in: *Journal of Glass Studies*, Jg. 40, Corning 1998, S. 11-24
- Kohlmeyer 1982... Kohlmeyer, Kay u. Strommenger, Eva, Land des Baal. Syrien - Forum der Völker und Kulturen, Ausstellungs-Katalog, Mainz 1982
- Kühne 1999 Kühne, Klaus, *Ars vitrea experimentalis. Möglichkeiten und Grenzen antiker Glasverarbeitung*, in: *Antike Welt*, 30. Jg., 05/1999, Mainz
- Lierke 1999..... Lierke, Rosemarie, *Antike Glastöpferei*, Mainz 1999
- Nicholson 1993.... Nicholson, Paul T., *Egyptian Faience and Glass*, Buckinghamshire 1993
- Nicholson 1995.... Nicholson, Paul T., Glassmaking and Glassworking at Amarna: Some New Work, *Journal of Glass Studies*, Jg. 37, Corning 1995
- Nicholson 1997.... Nicholson, Paul T., Caroline M. Jackson u. Trott, K. M., The Ulu Burun Glass Ingots, Cylindrical Vessels and Egyptian Glass, *Journal of Egyptian Archaeology*, Jg. 83, 1997, S. 143-153
- Nofretete 1976..... o.V. (Jürgen Settgast), Nofretete Echnaton, Ausstellungs-Katalog, München 1976
- Nolte 1977 Schlick-Nolte, Birgit, zu Fayence in: *Lexikon der Ägyptologie*, Bd. II, Spalte 138-142, 1977
- Nolte 1990 Schlick-Nolte, Birgit u. Droste zu Hülshoff, V. von, Skarabäen, Amulette und Schmuck, Bd. 1, Melsungen 1990
- Oppenheim 1970 .. Oppenheim, A. L., The Cuneiform Tablets with Instructions for Glassmakers, in: Oppenheim, A. L., Hrsg., *Glass and Glassmaking in Ancient Mesopotamia*, Corning 1970, Reprint 1988
- Oppenheim 1973 .. Oppenheim, A. L., Towards a History of Glass in the Ancient Near East, *Journal of the American Oriental Society*, Jg. 93, 1973
- Roaf 1990 Roaf, Michel, Weltatlas der alten Kulturen, Mesopotamien, München 1990
- Schuler 1959..... Schuler, Frederic, Ancient Glassmaking Techniques. The Moulding Process, in: *Archaeology* 12, 1959, S. 47-52
- Seipel 1983 Seipel, Wilfried, *Bilder für die Ewigkeit*, Ausstellungs-Katalog, Konstanz 1983
- Shortland 1998 Shortland, A. u. Tite, M. S., The Interdependence of Vitreous Faience and Glass Production at Amarna, in: McCray, P. u. Kingery, W. D., Hrsg., *Ceramics and Civilization*, Jg. 8, American Ceramic Society, Columbus, Ohio 1998, S. 251-265
- Starr 1939 Starr, R. F. S., Nuzi: Report on the Excavation at Yorgan Tapa near Kirkuk, Iraq, 1927-1931, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1939
- Stern 1994..... Stern, E. Marianne u. Schlick-Nolte, Birgit, Frühes Glas der alten Welt. 1600 v. Chr. - 50 n. Chr.), Sammlung Ernesto Wolf, Bestands-Katalog, Stuttgart 1994
- Stern 1999-1 Stern, E. Marianne, Ancient Glass in Athenian Temple Treasures, *Journal of Glass Studies*, Jg. 41, 1999, Corning 1999, S. 019-050
- Stern 1999-2 Stern, E. Marianne, Wechselbeziehungen zwischen Glas und Keramik, in: Lierke 1999, S. 58 ff.
- Turner 1954 Turner, W. E. S., Studies of Ancient Glass and Glass Making Processes. Part I, Crucibles and Melting Temperatures Employed in Ancient Egypt at about 1370 B.C., *Journal of the Society of Glass Technology*, Jg. 38, 1954, Nr. 183
- Tutanchamun 1980o.V. (Jürgen Settgast), Tutanchamun, Ausstellungs-Katalog, München 1980
- Wildung 1984 Wildung, Dietrich u.a., Nofret, die Schöne, Ausstellungs-Katalog, München 1984
- Wildung 1978 Wildung, Dietrich u.a., Götter Pharaonen, Ausstellungs-Katalog, München 1978
- Wilhelm 1998..... Wilhelm, Gernot, Hrsg., Zwischen Tigris und Nil, 100 Jahre Ausgrabungen der Deutschen Orient-Gesellschaft in Vorderasien und Ägypten, Mainz 1998