

MAKELLOSES FLICKWERK – DIE GLÄSEREN KOPFSTÜTZEN DES TUTANCHAMUN UND ANDERES

Antike Kopfstützen lassen den westlichen Betrachter meist eher mit Unbehagen und dem unbestimmten Gefühl von Nackensteifheit zurück, als dass ihm Heinrich Heines »Schlaf ist doch die köstlichste Erfindung« in den Sinn kommt.

Dennoch haben diese kleinen Möbelstücke vor ca. 5000 Jahren ihren Siegeszug um die Welt angetreten, sich über die Jahrhunderte von Afrika bis Papua-Neuguinea, von Japan und China bis nach Ecuador verbreitet. Sie sind größtenteils aus Holz und Stein, seltener aus Elfenbein und Bronze und meist aus zwei oder drei miteinander verzapften Teilen gearbeitet. Sie finden auch heute noch überwiegend in der seitlichen Schlafposition Verwendung.

Dies mag bei den weniger hohen Exemplaren durchaus als angenehm empfunden werden. Darüber hinaus heben sie den Kopf – weg von Boden und Ungeziefer – und erhalten womöglich auch dadurch besondere Wertschätzung, da sie eine besonders aufwendig angefertigte Frisur bestmöglich schonen (Abb. 1).

Im alten Ägypten wurden diese Kopfstützen häufig auch auf einer Liege und nicht auf dem Boden ruhend verwendet (Abb. 2). Sie dienten den Lebenden wie den Toten. Die Kopfstützen waren ein fester Bestandteil der Grabausstattungen, sei es als Teil der Besitztümer des Verstorbenen, aber auch als speziell für die Bestattung angefertigte Objekte (Abb. 3).



Abb. 1 Turkana-Männer aus Kenia schützen im Schlaf ihre aufwendig gestalteten Frisuren durch die Verwendung von hölzernen Kopfstützen, die sie am Handgelenk fast immer mit sich tragen. – (Foto V. Englebert).

Ihnen wurde eine apotropäische Funktion zugeschrieben, die mitunter durch das Hinzufügen von Darstellungen unterschiedlicher Schutzgottheiten, beispielsweise des zwergenhaften Gottes Bes, verstärkt wurde (Perraud 1998; 2002). Sie folgten im Design einem kanonischen Prinzip und finden sich in Ägypten seit dem Alten Reich¹.

Der jugendliche Pharao Tutanchamun (18. Dynastie) nahm 1323 v. Chr. gleich neun Kopfstützen mit auf seine Reise ins Jenseits. Darunter vier hölzerne, z. T. vergoldete und/oder mit Bemalung und Inschriften verzierte²; eine aus Elfenbein geschnitzte, figürlich dekorierte³; eine aus gefärbtem Elfenbein gefertigte, klappbare, die wohl auf Reisen Verwendung



Abb. 2 Kalksteinfigur einer schlafenden Frau auf einer Liege. Ihr Kopf ruht auf einer Kopfstütze. 1539-332 v. Chr. Besitz des Glencairn Museum (USA) Inv. Nr. E1219. – (Foto C. E. Gyllenhaal).



Abb. 3 Liege und Kopfstütze als Bestandteil der Grabausstattung. Wandmalerei einer Bestattungsprozession aus dem Grab des Ramose (18. Dynastie), Theben West. – (Nach Davies 1936, Taf. LXXIII).

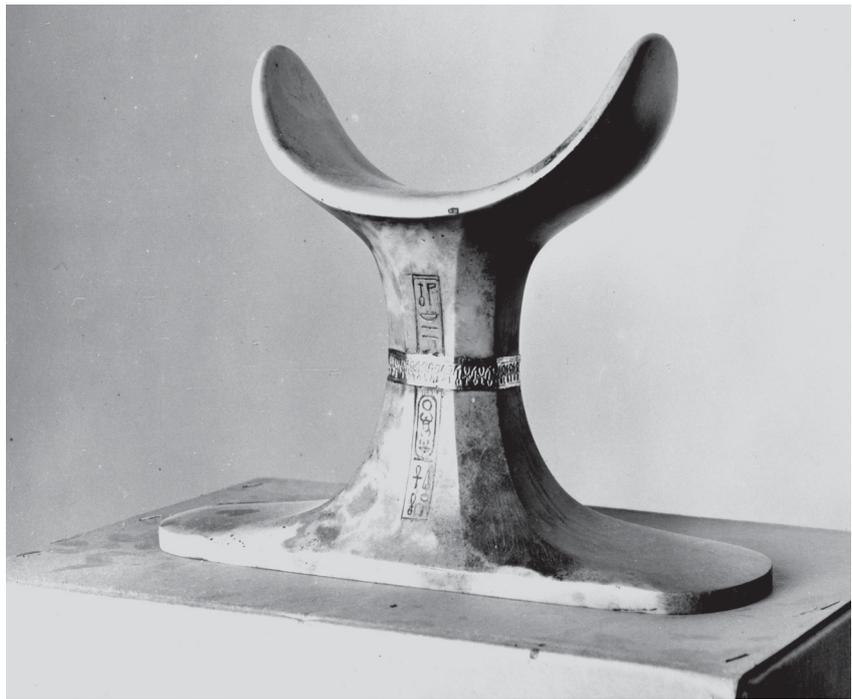


Abb. 4 Gläserne Kopfstütze aus dem Grab des Tutanchamun nach der Auffindung. – (Burton p1565, © Griffith Institute, University of Oxford).

fand⁴; eine aus Lapislazuli-blauer Fayence⁵ sowie eine aus Meteorit-Eisen gefertigte Miniatur-Kopfstütze in Form eines kleinen Amuletts⁶, das dem Pharaon in der goldenen Totenmaske unter den Nacken gelegt wurde (Ströbele u. a. 2016). Dies sollte es ihm erleichtern, »sich zu erheben«, d. h. von den Toten wieder aufzuerstehen, und ihn davor bewahren, »den Kopf zu verlieren«.

Ein ganz besonders eindrucksvolles Beispiel dieser Objektgruppe ist jedoch eine türkisfarbene, mit einer Inschrift versehene Kopfstütze aus Glas⁷ (Abb. 4). Sie wurde in einer hölzernen Truhe zusammen mit den beiden elfenbeinernen und der Fayence-Kopfstütze im Annex des Grabes gefunden (Carter 1933, 115-118). Der Archäologe Howard Carter legt dar, dass sie aus zwei Teilen, die in der Mitte der Säule durch einen »viereckigen Holzzapfen« miteinander verbunden sind, gefertigt wurde. Die Nahtstelle sei mit einem umlaufenden Band aus Goldblech verdeckt⁸.

In einem Brief W. E. S. Turners an D. B. Harden werden folgende, leicht abweichende Informationen des damaligen »Chief Keeper« des Ägyptischen Museums aus dem Oktober 1949 zu diesem Stück wiedergegeben⁹: Zwischen den beiden Glashälften

sei (zusätzlich) ein Stück Holz eingefügt¹⁰, das von dem goldenen Band kaschiert wird. Alle drei Teile wären durch einen kleinen Holzstift miteinander verbunden und zusätzlich verklebt¹¹.

Darüber hinaus gibt es eine weitere Kopfstütze, die Tutanchamun zugeschrieben wird, allerdings keine Erwähnung in Carters umfangreicher Grabungsdokumentation findet. Sie ist aus dunkelblauem Glas gefertigt, der Rand der Liegefläche mit einem umlaufenden Goldblech eingefasst. Auf einer Seite der Säule ist eine Inschrift mit einer Namenskartusche Tutanchamuns graviert. Diese Kopfstütze war zunächst im Besitz König Farouks¹² und gelangte interessanterweise erst im März 1960 an das Ägyptische Museum in Kairo¹³.

Es gab und gibt zahlreiche Spekulationen über einzelne Funde der Grabausstattung Tutanchamuns, die erst in späteren Jahren ihren Weg in das Ägyptische Museum in Kairo oder in andere Sammlungen fanden. Belegt scheint, dass Carter 1939 einige dieser Stücke als Bestand seiner eigenen Sammlung seiner Nichte Phyllis Walker vermachte (James 1993, 407). Der Großteil seiner Sammlung wurde von ihr in verschiedenen Auktionen verkauft¹⁴, die dem Grab des Tutanchamun zugeordneten Objekte wur-



Abb. 5 Die türkisfarbene Kopf-
stütze aus dem Grab des Tutanch-
amun. Maße 28,1 cm × 18,5 cm ×
8,7 cm (B. × H. × T.); Gew. 1,991 kg.
Ägyptisches Museum Kairo
JE. 62022. – (Foto Ch. Eckmann).



Abb. 6 In der Seitenansicht ist der leicht ansteigende Verlauf der
Liegefläche zu erkennen. – (Foto Ch. Eckmann).



Abb. 7 Der stadionförmige Boden mit farblichen Veränderungen,
die an ein »Kuhfell-Muster« erinnern. – (Foto Ch. Eckmann).

den jedoch auf Umwegen an König Farouk über-
führt und von ihm 1946 dem Ägyptischen Museum
übergeben¹⁵. Ob Carter diese Objekte ursprünglich
in seinem eigenen Besitz hatte, oder sie nach dem
Tod seines Finanziers Lord Carnarvon aus dessen
Sammlung übernommen hat, um unangenehmen
Spekulationen oder gar einem Skandal vorzubeu-
gen, bleibt bis heute im Unklaren.

Auch die hier besprochene, dunkelblaue Kopfstütze
aus Glas befand sich offenbar bis zu Carters Tod in
dessen Besitz (James 1993, 389) und war höchst-
wahrscheinlich Bestandteil des Konvoluts an Objek-
ten, das 1946 diskret – auf Umwegen über die ägypti-
sche Botschaft in London – als versiegelte Luftfracht
nach Kairo zurückgeführt wurde. Sie wurde jedoch
nicht wie die anderen Gegenstände dem Ägypti-
schen Museum übergeben, sondern zunächst der
Sammlung König Farouks zugeführt. Erst nach der
erzwungenen Abdankung des Königs 1952 und der
in Folge stattgefundenen Beschlagnahme seiner pri-
vaten Sammlung gelangte 1960 auch dieses Stück
an das Ägyptische Museum in Kairo.

Beide, sowohl die türkisfarbene als auch die dunkel-
blaue Kopfstütze konnten – zusammen mit einigen
anderen Glasobjekten der Grabausstattung – im
Rahmen von Vergleichsmessungen, die in Verbin-
dung mit der Restaurierung und technologischen

Untersuchung der goldenen Totenmaske des Tutanchamun durchgeführt wurden, im Frühjahr 2016 mittels portabler Röntgenfluoreszenz-Spektrometrie analysiert werden¹⁶. Im Verlauf der Messungen fielen einige technologische Besonderheiten an den Fundstücken auf, die im Folgenden, zusammen mit den Glasanalysen und den beeindruckenden Objekten selbst, vorgestellt werden sollen¹⁷.

Beobachtungen

Die türkisfarbene Kopfstütze aus Glas

Die türkisfarbene Kopfstütze entspricht in ihrer Gestaltung dem »*single pillar*-Typus«¹⁸ mit einem breiten Fuß oder Sockel, einer oktagonalen Säule und der halbmondförmig geformten Liegefläche darüber (Abb. 5). Sie ist aus zwei Hälften gearbeitet. Ein aus Goldblech bestehendes Band verdeckt die Nahtstelle und ist alternierend mit einer »*ankh*« (Leben) und einer »*was*« (Herrschaft) Hieroglyphe dekoriert¹⁹.

In der seitlichen Ansicht fällt auf, dass die Liegefläche zu einer Seite hin etwas ansteigt, eine gestalterische Finesse, die vermutlich einer bequemen Liegeposition dienen sollte (Abb. 6).

Auf beiden Seiten der Säule befindet sich jeweils eine vertikale Inschrift mit einer Namenskartusche Tutanchamuns²⁰. In den Vertiefungen der Inschrift sind Reste einer beigefarbenen Substanz erkennbar, die vermutlich zur Akzentuierung der Hieroglyphen intentionell eingebracht wurde²¹. Das Schriftbild selbst erscheint etwas ungelent, auch sind Linien einer Vorzeichnung auszumachen (s. Abb. 12b)²².

Augenfällig sind die farblichen Veränderungen großer Partien des Glases. In einer Art »Kuhfell-Muster« überziehen bräunliche Flecken das gesamte Objekt. Carter schreibt dieses Phänomen einer Verwitterung des Glases durch Feuchtigkeit und Schimmelpilzbefall zu²³ (Abb. 7).

Bei genauer Betrachtung der Oberfläche ist allerdings festzustellen, dass sich diese durchgehend in

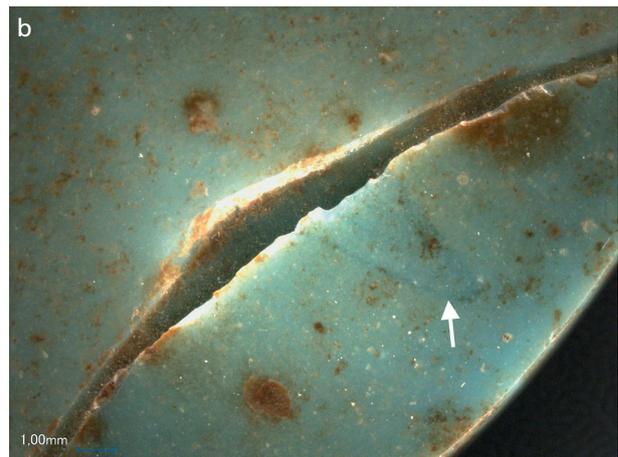


Abb. 8 a Das angesetzte Fragment der türkisfarbenen Kopfstütze. Während die Bruchfläche an der Kopfstütze einen kurvigen, jedoch durchgehenden Verlauf zeigt, wirkt die »Bruchkante« des Fragmentes eher ausgefranst und uneben – so als ob sie der Bruchkante der Glasstütze »nur« angeglichen wurde. – b Detail derselben Stelle: Auffällig ist hier, dass eine bläuliche Schliere im Glas des Fragmentes keine Fortsetzung im Anschlussbereich der Kopfstütze findet. – (Fotos Ch. Eckmann).

gleichem, recht gut erhaltenem Zustand darstellt. Auch mittels makroskopischer Untersuchung sind praktisch keinerlei Hinweise auf Risse oder Craquelé-Bildung, irisierende Schichten oder rauhe, angegriffene Flächen in den verfärbten Bereichen erkennbar. Dies spricht eher für einen Zersetzungsprozess der Glasmatrix selbst, z. B. kann eine Verwitterung, gegebenenfalls einhergehend mit einer Kristallisation der ansonsten amorphen Masse, vermutet werden, die zu dieser Änderung des Aussehens führt²⁴. Die Glasanalysen legen einen solchen Prozess nahe, da die braunen Partien in ihrer Zusammensetzung zwar den türkisenen relativ ähnlich sind; die das Glas stabilisierenden Oxide von Kalium und Kalzium sind



Abb. 9 Die zweite, Tutanchamun zugeordnete Kopfstütze aus Glas. Maße ca. 28,3 cm × 17,5 cm × 10 cm (B. × H. × T.). Ägyptisches Museum Kairo TR. 2/3/60/1. Über der Inschrift befindet sich eine Bohrung, die einer kleinen Einlage gedient haben dürfte. – (Foto Ch. Eckmann).

jedoch erkennbar niedriger, was auf Korrosion hinweisen kann, während die erhöhten Gehalte an Eisen und Titan entweder Unterschiede im ursprünglichen Glas indizieren, oder ebenfalls durch Korrosion bedingt sind (s. dazu S. 16 und **Tab. 1**).

Ein diesem Phänomen vergleichbarer Befund ist auch auf ähnlich-farbigen Glasobjekten, beispielsweise einem lotusblütenförmigen Becherfragment des Thutmosis III. (Lilyquist/Brill 1993, 34. 50 hier **Abb. 34**), zu beobachten und scheint mit der spezifischen Zusammensetzung des Glases zusammenzuhängen.

Ein interessantes Detail ist eine schon von Carter beschriebene Reparatur am Sockel der Stütze. Offensichtlich war bereits in pharaonischer Zeit ein Stück des Sockels abgebrochen und dieses mittels eines Harzes oder Kitts wieder angebracht worden (s. **Abb. 5-7**). Dieser Befund entspricht auf den ersten Blick unserem gängigen Verständnis einer »antiken Reparatur«. Bei näherer Betrachtung der Bruchkanten allerdings kommen Zweifel dahingehend auf, ob es sich bei diesem scheinbar »wieder angesetzten Fragment« tatsächlich um ein abgebrochenes Stück des Bodens handelt, oder aber um ein separat gefertigtes Stück Glas, das nachträglich an-

gebracht wurde. Die Bruchkanten jedenfalls erwecken den Eindruck, nicht wirklich exakt aneinanderzupassen (**Abb. 8a-b**). Form und Verlauf der Scherbe fügen sich allerdings passgenau dem umliegenden Bereich an und auch an den Oberflächen sind keinerlei Spuren einer nachträglichen Bearbeitung zu erkennen. Gleichwohl bestätigen auch die Analysen des Glases, sowohl der Kopfstütze selbst als auch des Fragmentes, dass sich die Zusammensetzung der beiden Grundgläser – zwar nicht grundlegend, jedoch erkennbar – voneinander unterscheidet²⁵ (s. dazu S. 16 und **Abb. 23a-b; 24a-b**).

Es ist evident, dass es sich bei diesem Stück um ein Meisterwerk frühen Glashandwerks handelt – die makellose technologische und handwerkliche Umsetzung eines zeitlos eleganten Designs. Carter schreibt dazu²⁶: »In this case the aesthetic takes the place of the symbolical, for bold form and rich colour [...] is its main feature« (Carter 1933, 117).

So ist es kaum vorstellbar, dass dieses Glanzstück seiner Zeit durch ein anderes deklassiert werden könnte – eine Fehleinschätzung, wie man bemerken muss, wendet man sich der zweiten gläsernen Kopfstütze zu.



Abb. 10 Eine dreiteilig gearbeitete Kopfstütze aus hellbraunem Holz. Ein kleines Köpfchen aus Elfenbein verziert den Stift, der den innen liegenden Dübel fixiert. Neues Reich, 18.-19. Dynastie. Im Besitz des National Museum of Scotland A. 212.57. – (© National Museums Scotland).

Abb. 11 Die Kopfstütze aus Fayence aus dem Grab des Tutanchamun. Maße ca. 27,9cm × 19cm × 10cm (B. × H. × T.). Ägyptisches Museum Kairo JE. 62021. Ein typologisches Relikt in Form einer mehrfarbigen, rechteckig gestalteten Einlage befindet sich auf der Liegefläche, ein Gegenstück dazu am Boden der Kopfstütze. – (Foto Ch. Eckmann).

Abb. 12 Eine aus drei Teilen gefertigte Kopfstütze aus Akazienholz. Die Einlagen bestehen aus Elfenbein und ostafrikanischem Ebenholz. Auf der Liegefläche ist der quadratische Querschnitt des innen liegenden Zapfens sichtbar. Qurna, Theben, Zweite Zwischenzeit, 17. Dynastie. Im Besitz des National Museum of Scotland A.1909.527.3. – (© National Museums of Scotland).

Die dunkelblaue Kopfstütze aus Glas

Die dunkelblaue Kopfstütze ist ebenfalls dem »single pillar-Typus« zuzuordnen (Abb. 9). Auch sie ist mit einem breiten Sockel, einer achteckigen Säule und einer darüber liegenden konkaven Liegefläche gestaltet, ebenso verläuft die Liegefläche zu einer Seite²⁷ leicht nach oben. Ihr Rand ist mit einem umlaufenden Goldblech eingefasst, Anfang und Ende des Bleches wurden miteinander verlötet. Auf einer Seite der Säule findet sich eine gravierte Inschrift mit dem Thronnamen Tutanchamuns, darüber ein gebohrtes, etwa 5 mm großes Loch. Eventuell diente es der Befestigung einer Einlage, möglicherweise eines kleinen (imitierten) Stift-Köpfchens. Bei Kopfstützen aus mehreren Holzteilen findet sich an dieser Stelle häufig ein kleiner Holzstift mit einem Zierkopf. Er dient der Fixierung des – die Einzelteile verbindenden – eingesetzten Holzdübels im Inneren der Stütze (Abb. 10).

Die Imitation eines funktionalen Details – dessen Sichtbarkeit ursprünglich womöglich gar nicht erwünscht und dessen Aufgabe nun nicht mehr erfor-

derlich war – als gestalterisches Element bei der Fertigung eines vergleichbaren Gegenstands aus einem atypischen Material ist nicht ungewöhnlich. Ein solches typologisches bzw. technologisches Relikt finden wir beispielsweise auch bei der eingangs erwähnten Kopfstütze aus Fayence: Es ist sicher kein Zufall, dass sowohl mittig auf der Liege als auch auf der Unterseite des Sockels genau an dieser Stelle jeweils ein rechteckiges, mehrfarbig gestaltetes Dekorationselement angebracht ist (Abb. 11)²⁸. Diese Verzierung imitiert augenscheinlich die an hölzernen Stützen häufig sichtbaren Enden des inneren Dübels mit eckigem Querschnitt (Abb. 12).

Im Gegensatz zu der etwas un gelenk wirkenden Inschrift der türkisfarbenen Kopfstütze sind die Hieroglyphen dieser Inschrift sehr viel sorgfältiger und in handwerklich hoher Präzision ausgeführt. Vorzeichnungen sind nicht oder nicht mehr erkennbar (Abb. 13a-b). Auch hier scheint es, als ob man zur Hervorhebung der Inschrift die »Gravuren« mit einer farbigen Substanz aufgefüllt hätte.

In gleichem Maße beeindruckt auch diese Kopfstütze durch ihre schlichte Eleganz, insbesondere



Abb. 13 Die Inschriften an den beiden Kopfstützen im Vergleich: **a** die sorgfältig ausgeführte Inschrift der dunkelblauen Stütze. – **b** die etwas ungenau ausgeführte Inschrift an der türkisfarbenen Kopfstütze mit stellenweise noch sichtbaren Vorzeichnungen der Umrahmung und der Hieroglyphen. – (Fotos Ch. Eckmann).

aber besticht das prächtige, Lapislazuli ähnelnde Blau des Glases in Kombination mit dem Gold das Auge. Allerdings – das ist das wahrlich Spektakuläre – ist sie aus einem einzigen Stück gearbeitet!

Neben dem sehr guten Erhaltungszustand fallen ebenfalls mehrere, nachträglich eingesetzte Glasstücke auf, die möglicherweise antike »Flickungen« bzw. Ergänzungen darstellen. Zwei befinden sich auf der Unterseite und in Randnähe der Liegefläche (**Abb. 14a-d**). Sie wurden der biomorphen/unregelmäßigen Form der Fehlstelle vermutlich durch Schleifen sorgfältig angepasst und mit einer blau eingefärbten (mineralischen?) kittartigen Masse eingeklebt²⁹, d. h., es wurde kalt bearbeitetes Glas in die Fehlstelle eingesetzt.

Eine weitere, sehr viel eindrucksvollere, nahezu kreisrunde (ca. 4,8 cm große) und mit einem Stück Glas verschlossene Öffnung ist auf der Unterseite der Standfläche sichtbar (**Abb. 15**). Die Einlage wurde der rundlichen Form der Fehlstelle wohl ebenfalls durch Schleifen angepasst und mittels einer blau eingefärbten kittartigen Masse eingesetzt.

Die Oberflächen der Glaseinlagen schließen vollkommen plan an die sie umgebenden Flächen an. Besonders am Boden sind die durchgehenden antiken Schleifspuren noch gut zu erkennen, was anzeigt, dass die Einlagen entweder gleich nach der Herstellung des Objektes und noch vor einer abschließenden schleifenden Bearbeitung der Oberflächen eingesetzt wurden, oder aber, dass diese Partien nach dem Einsetzen erneut überarbeitet wurden.

Im Vergleich zum Ankleben eines Fragmentes³⁰ stellt das Einsetzen vorgefertigter Glasstücke zur »Ergänzung« fehlerhafter Glasobjekte eine eher ungewöhnliche Art der »antiken Reparatur« dar.

Umso bemerkenswerter ist, dass dieses Verfahren gleich noch an einem weiteren Glasobjekt aus dem Grab Tutanchamuns nachgewiesen werden kann, diese Vorgehensweise also vielleicht gar keine Ausnahme, sondern eine durchaus gängige Praxis war. In diesem Fall handelt es sich um eine kleine Statuette aus dunkelblauem Glas, die in einer Truhe aus rot bemaltem Holz in der Vorkammer aufgefunden wurde³¹. Carter interpretiert sie als eine Darstellung Echnatons in hockender Pose, die Hand zum Mund geführt, einen Finger an die Lippen gelegt und bemerkte dazu auch: »Repaired patch(?) under chin«³².

Es handelt sich hierbei um eine unterhalb des Kinns vorhandene Fehlstelle, die auf gleiche Weise wie jene der Kopfstützen durch das Einkleben bzw. Einkitten eines zuvor präparierten Glasstückes geschlossen worden ist (**Abb. 16**)³³. Dass die Ausführung in ihrer Qualität nicht an die vorher genannten Beispiele heranreicht, mag ebenso der geringen Größe des Objektes wie der schweren Zugänglichkeit der auszubessernden Partie geschuldet sein. Auf der Brust der Figur sind weitere Fehlstellen von geringerer Tiefe sichtbar. Sie sind entweder ursprünglich nicht aufwendig ergänzt worden – vielleicht weil dieser Bereich kaum zu sehen ist –, oder aber die Glaseinlagen sind inzwischen verloren gegangen.

Wodurch aber sind diese Fehlstellen entstanden? Den kleineren Einlagen bzw. Fehlstellen an der Statuette und der dunkelblauen Kopfstütze wurde bisher wenig Aufmerksamkeit geschenkt, die nahezu

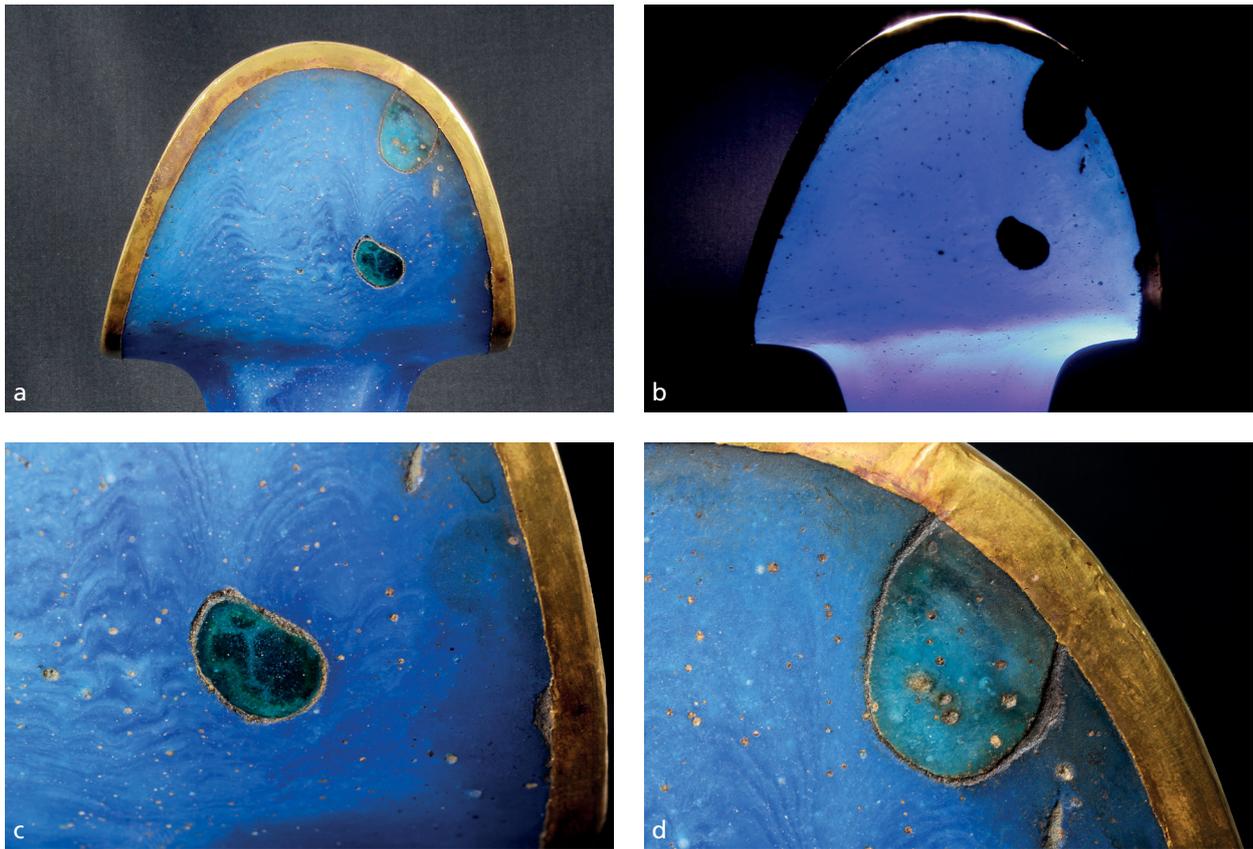


Abb. 14 **a** Eingesetzte Glasstücke an der unteren Seite der Liegefläche. – **b** dieselbe Ansicht der Liegefläche im Durchlicht. – **c-d** Detailaufnahmen der eingesetzten Glasstücke. – (Fotos Ch. Eckmann).

perfekt runde am Boden der dunkelblauen Kopfstütze wurde jedoch bereits als eine »[...] runde Öffnung [angesprochen], in die ein Glaszapfen gekittet ist; sie dürfte zur Herstellung des Objekts benötigt worden sein« (Gnirs 2004), was bedeuten würde, sie wäre intentionell bzw. notwendigerweise entstanden.

Zweifellos verleitet die nahezu kreisrunde Form der Fehlstelle in der Mitte des Bodens zu dieser Annahme. Dagegen spricht indessen, dass sie nicht zentriert, sondern vielmehr an den Rand der Standfläche hin verschoben ist (s. **Abb. 15**), also zumindest teilweise in einem Bereich liegt, in dem sie nur weit weniger als ca. 1 cm tief in das Objekt reichen kann. Dies macht einen sinnvollen Zusammenhang mit der Herstellung schwer denkbar.

Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass auch diese »Öffnung«, deren Form aber vielleicht auch nur einer Laune der Natur entsprungen ist, lediglich



Abb. 15 Eingesetztes, nahezu kreisrund bearbeitetes Glasstück am Boden des Sockels. – (Foto Ch. Eckmann).

eine – nicht ganz kreisrunde – Fehlstelle war³⁴. Sie wurde anschließend gleichmäßig ausgebohrt und verschlossen, da das Zurichten eines geometrischen Einsatzstückes wesentlich einfacher ist, als es einer ungleichmäßigen, biomorphen Form anzupassen.



Abb. 16 Kleine, hockende Statuette im »Amarna-Stil« aus blauem Glas, Grab des Tutanchamun. Maße 1,6 cm × 5,8 cm × 2,4 cm (B. × H. × T.). Ägyptisches Museum Kairo JE. 60718. Am Hals unterhalb des Kinns ein kleines Stück eingesetztes Glas. – (Foto Ch. Eckmann).



Abb. 17 Armreif mit Einlagen aus zusammengefügt Lapislazuli-Stücken, Grab des Tutanchamun. Ägyptisches Museum Kairo JE. 62360. Am rechten Flügel ein kreisrundes Einsatzstück. – (Foto Ch. Eckmann).

Eine interessante Parallele finden wir z.B. auch bei der Verarbeitung von Edelsteinen. Bei einigen Schmuckstücken Tutanchamuns ist gut erkennbar, dass einzelne Stücke Lapislazuli patchworkartig passgenau aneinandergefügt wurden, um ein ausreichend großes Stück zur Herstellung einer größeren

Einlage zu fertigen³⁵. Auffallend ist, dass nahezu alle Anschlussflächen geometrisch, d.h. gerade oder kreisrund gearbeitet, nie einer natürlichen Form folgend angepasst wurden. Bei einem Stück, einem großen Skarabäus aus Lapislazuli, der als Einlage einer Armspange diente³⁶, findet sich ein mehrere Millimeter großes kreisrundes, eingesetztes Teilstück, das an die runde Einlage im Boden der Kopfstütze erinnert (**Abb. 17**)³⁷.

Handelt es sich also bei den beschriebenen Fehlstellen an Statuette und Kopfstütze um eine fehlerhafte Fertigung, die mit »Flicken aus Glas« korrigiert wurde, bzw. sind auf diese Weise die unbeabsichtigt entstandenen Fehlstellen, z. B. in Form von größeren Luftblasen, ergänzt worden?

Es wäre nur allzu verständlich, dass dem altägyptischen Handwerker selbst das aufwendige Ergänzen eines Glasobjektes die gefälligere Alternative zu dem erneuten Versuch dargestellt haben muss, das Objekt einzuschmelzen und ein weiteres Mal herzustellen – sogar bei einem kleinen Figürchen. Der Aufwand dafür muss ungleich viel größer gewesen sein. Auch wurde selbst solches »Flickwerk« offensichtlich wertgeschätzt und war derart noch eines Pharaos würdig.

Überlegungen zur Herstellung der Kopfstützen

Frühes ägyptisches Glas wurde bereits im 16. Jahrhundert v. Chr. hergestellt. Vor der Erfindung der Glasmacherpfeife im 1. Jahrhundert v. Chr. wurden Glasperlen, Amulette, Einlagen und kleine Gefäße auf vielfältige Art und Weise angefertigt: Glasbrocken wurden mit einem erhitzten Werkzeug aufgenommen, im Ofen wieder und wieder erhitzt und formgebend weiter bearbeitet; Glasstangen im leicht erhitzten Zustand um einen Tonkern gewickelt, die Oberfläche auf einer Fläche geglättet und im Weiteren mit andersfarbigen Glasfäden dekoriert, einzelne Glasstücke in oder über eine Form angeordnet und im Ofen aneinander geschmolzen, oder man ließ vorgefertigte »Glasscheiben« in oder über

eine Form absinken³⁸. Zur Herstellung kleiner Amulette oder (Schmuck-)Einlagen, aber auch von Gefäßen wurde häufig heißes Glas in eine offene Form gedrückt oder über eine Form modelliert; pulverisiertes Glas oder kleine Glasbröckchen (Krösel) direkt in einer Form geschmolzen.

Der für die letztgenannte Technik gebräuchliche englische Begriff *casting* umschreibt die Verwendung von heißem und kaltem Glas zur Herstellung eines Objektes in einer Form. Im deutschen Sprachgebrauch wird für diese antike Technik die Verwendung von heißem und kaltem (pulverisiertem) Glas differenziert und in »Guss« und »Formschmelzen« unterteilt (Stern 1994).

Heutzutage verstehen wir unter dem »Gießen« von Glas das tatsächliche Gießen von flüssig-geschmolzenem Glas in eine Form. In der Antike konnten allerdings die dafür benötigten Brenntemperaturen wohl nicht erreicht werden, d.h., man muss vielmehr die Verarbeitung leicht angeschmolzenen, eher zähflüssigen Glases annehmen, das nur durch zusätzliches Drücken und Pressen eine Form gänzlich ausfüllte. Demnach konnte es auch nur in einer weniger komplexen, offenen Form Verwendung finden. Modell und Form konnten bei Bedarf häufig erneut benutzt werden.

Für das »Formschmelzen« wurde eine Form mit pulverisiertem oder zerkröseltem Glas befüllt, beides zusammen in einem Ofen erhitzt und dabei das Glas zum Objekt geschmolzen³⁹. Die dafür benötigten Formen wurden vermutlich in Anlehnung an das damals bereits bekannte und meisterhaft beherrschte Wachsauerschmelzverfahren hergestellt, indem man zuerst ein Modell aus Wachs in der gewünschten Form (z. B. Figuren oder Gefäße) anfertigte. Das herzustellende Objekt konnte hierbei sehr viel stärker reliefiert, dreidimensional, unterschritten oder gar durchbrochen sein. Das Wachsmo-
dell wurde komplett mit einem Formmaterial ummantelt⁴⁰. Dieses Konstrukt wurde erwärmt, das Wachs schmolz und lief aus der Form. Der so entstandene Hohlraum konnte anschließend mit Glaspulver gefüllt und die Form zum Schmelzen des Glases in den Ofen gestellt werden⁴¹. Nach dem Abkühlen des Glases wurde die Form entfernt, das Objekt selbst vermutlich noch



Abb. 18 Prädynastische Schale aus Obsidian, L. ca. 23,5 cm, aus Abydos (Dreyer 1998, 167 Abb. 100 Taf. 41; Rummel 2007, 65). Ägyptisches Museum Kairo JE. 99073. – (Foto P. Windszus, Deutsches Archäologisches Institut Kairo).

durch Schleifen und Polieren (nach-)bearbeitet. So konnten beispielsweise Details definiert, Verzierungen, Schliffrippen und Inschriften angebracht werden, manchmal wurden vielleicht nur die Oberflächen z. B. einer Schale »verfeinert«. Modell und Form waren in diesem Fall verloren, d. h. zerstört.

Was bedeutet dies in Bezug auf die hier vorgestellten Kopfstützen, und welche herstellungstechnischen Spuren bzw. Charakteristika können uns Hinweise auf ihre Fertigung geben?

Für ihre Herstellung kommt ein »Guss«, d. h. das Pressen von zähflüssigem Glas in eine offene Form, sicher nicht in Betracht, da das komplexe, ausladende Design der Objekte eine solche Fertigung nicht erlaubt. Unwahrscheinlich ist wohl auch, dass sie aus einem massiven Glasblock geschliffener Objekte aus Obsidian (**Abb. 18**) belegen, dass die altägyptischen Handwerker es bereits seit fröh-dynastischer Zeit meisterhaft verstanden haben, auch größere Kunstwerke dieser Art durch »Schlei-



Abb. 19 Kopf aus Obsidian, Teil einer Komposit-Statue, H. 20 cm, Rückseite flach, 18. Dynastie (Amenophis III.). Ägyptisches Museum Kairo JE. 38248. Der Kopf wurde 1905 zusammen mit einer Faust, einem Fuß und einem Ohr aus Obsidian in der großen Statuen-Cachette im Tempel von Karnak (Luxor) gefunden (Legrain 1906, 58-59 Abb. 64). Auf dem nur grob bearbeiteten zweistufigen Zapfen saß ursprünglich eine Kopfbedeckung, vermutlich ein Nemes-Kopftuch (Winterhalter 2004, 178). Die sichtbaren Partien des Gesichts sind nahezu makellos beschliffen und poliert worden. – (Foto akg-images/Werner Forman).

Abb. 20 Glaskopf, vermutlich Amenophis III., H. ca. 17 cm, 18. Dynastie. Im Besitz des Miho Museum. – (© Miho Museum, Japan).

fen aus dem Vollen« bzw. durch Schleifen aus einem massiven Rohling zu erzeugen (**Abb. 19**).

Weiterhin ist auch ein Kopf aus hellblauem Glas erhalten. Nahezu 17 cm groß, ebenfalls Teil/Segment einer Komposit-Statue, stellt er sich in einer vergleichbaren Qualität dar (**Abb. 20**; Goldstein 2001, 211-213)⁴². Zweifellos reiht sich auch die ca. 42 cm lange Schreibpalette Tutanchamuns aus türkisfarbenem Glas aufgrund ihrer beeindruckenden Länge in die überschaubare Gruppe besonders qualitätvoller großer Glasobjekte dieser Zeit ein⁴³.

Allerdings ist kaum ein Objekt, sei es aus Obsidian oder Glas, in seiner Dimension sowie der Komplexität der äußeren Form mit diesen Kopfstützen vergleichbar⁴⁴. Es ist daher schwer vorstellbar, dass alt-ägyptische Handwerker, zusätzlichen Arbeitsaufwand und erheblichen Materialverlust billigend, die Stützen

aus einem massiven Rohling geschliffen haben sollen. Ein solcher Rohling müsste z.B. für die dunkelblaue Stütze einen Umfang von mind. 17,5 cm × 28,3 cm × 10 cm (H. × B. × T.) mit einem Gesamtgewicht des Vorfabrikates von über 12 kg gehabt haben; eine Dimension, die nicht nur das Vielfache der eigentlich benötigten Glasmenge erfordert, sondern auch für das nach dem Schmelzvorgang notwendige Tempern, das kontrollierte Abkühlen des Glases, eine erhebliche Herausforderung dargestellt haben dürfte⁴⁵. Für Handel und Transport gefertigte Glasbarren, wie jene aus dem Schiffswrack von Uluburun/TR, haben im Vergleich dazu eine handliche Größe von »nur« ca. 15 cm × 7 cm (Dm. × H.) und wiegen lediglich etwa 1-3 kg (Pulak 2005, 69).

Insbesondere aber lassen einige technologische Beobachtungen eigentlich nur eine Herstellungs-

technik plausibel erscheinen: das »Formschmelzen«⁴⁶.

Zunächst einmal sind die beiden kleineren ergänzten Luftblasen an der dunkelblauen Kopfstütze bzw. ihre spezifische Lage innerhalb des Objektes beachtenswert: Es fällt auf, dass sie sich beide nicht nur auf der Unterseite eines Flügels der Liegefläche, sondern auch an dessen ausladender, äußerer Spitze befinden – also an einer Stelle, an der bei einer Form möglicherweise ein »Nachfülltrichter« oder aber Luftaustrittslöcher vorgesehen sein könnten⁴⁷. Noch heute kann man scheinbar die Bewegung dieser Luftblasen durch die Schlieren der ehemals zähflüssigen Glasmasse verfolgen (s. **Abb. 14a-d**) – gewissermaßen »eingefroren« auf ihrem Weg nach oben, konnten sie aber der Form durch die zähe Schmelze nicht mehr rechtzeitig entweichen. Auch die breite Blase am Boden der Stütze scheint auf dem Weg nach oben aufgehalten worden zu sein. Rundherum ist sie von zarten Schlieren und länglichen Blasen umgeben, fast scheint es, als sei sie durch die Last der über ihr liegenden Schmelze flachgedrückt und habe dabei das sie umgebende, geschmolzene Glas kreisrund verdrängt (**Abb. 21**)⁴⁸.

Es ist natürlich nicht gänzlich auszuschließen, dass Luftblasen dieser Art und Größe auch in einem massiven Rohling, der zum späteren Schleifen des Objektes hätte angefertigt werden müssen, auftreten können. Sie sind hier aber weit weniger zu erwarten, da ein solches Vorfabrikat in einer offenen Form hergestellt worden sein dürfte⁴⁹. Eine solche Form wäre wesentlich einfacher zu befüllen, d. h., der unbeabsichtigte Einschluss größerer Luftmengen ist eher unwahrscheinlich.

Für das Formschmelzen des Objektes sprechen weiterhin die in der blauen Glasmatrix erkennbaren weißlich opaken Schlieren selbst. Sie sind auf ein inhomogenes Durchschmelzen des zerstoßenen Glases zurückzuführen – ein Phänomen, das beim Erhitzen einer mit Glaspulver gefüllten Form im Ofen bei vergleichsweise niedrigen Temperaturen nicht ganz ungewöhnlich ist⁵⁰. Es entsteht der Eindruck, dass man anhand der erstarrten Schlieren förmlich das Nachsacken des Glases aus dem »Nachfülltank« erkennen kann, da sie sich besonders an den

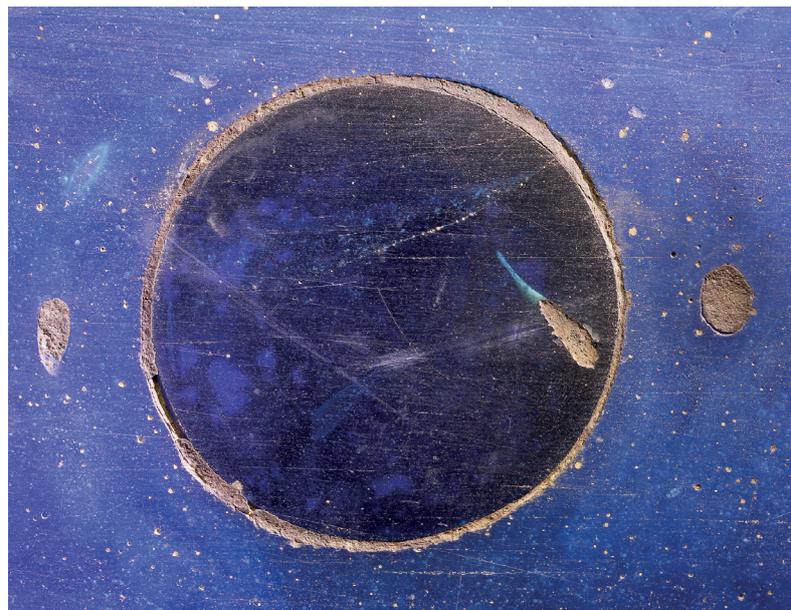


Abb. 21 Detailaufnahme der Flickung am Boden der dunkelblauen Glasstütze. – (Foto Ch. Eckmann).

ausladenden Seiten der Liegefläche wesentlich prominenter darstellen, als am Rest der Stütze (**Abb. 22a-b**).

Und schlussendlich legen das streng geometrische Design und die perfekte Ausführung der Kopfstützen die Annahme nahe, dass sie vorab modelliert wurden. Auch wenn der Aufwand zur Herstellung von Artefakten im alten Ägypten nicht nach heutigen Kriterien beurteilt werden darf, so ist dennoch nachvollziehbar, dass die Handwerker – damals ebenso wie heute – eher einen möglichst unkomplizierten, verlässlichen und ökonomischen Weg gewählt haben, ihre Fabrikate herzustellen. Es ist sicherlich wesentlich einfacher, die oktagonale facettierte Säule mit den zart auf dem breiten Sockel auslaufenden Graten, die in der Tiefe leicht nach oben verlaufende Liegefläche sowie die perfekte Kontur von Sockel und Liegefläche aus Wachs zu modellieren, d. h. korrigierbar anzulegen.

Die Alternative, sie direkt aus dem Vollen zu schleifen, mit dem Risiko, durch einen einzigen Fehler unwiderruflich die vollendet geometrischen Formen zu zerstören, scheint dagegen wenig verlockend, auch wenn die Fähigkeiten dazu sicher vorhanden waren. Dass die Stützen abschließend schleifend

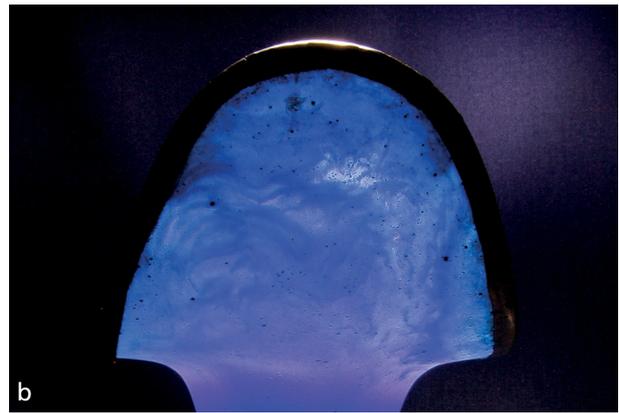
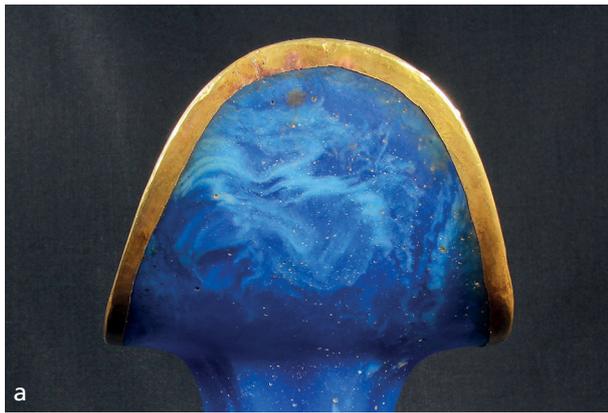


Abb. 22 a Die gegenüberliegende Seitenansicht der Liegefläche mit starken Schlieren. – b dieselbe Ansicht im Durchlicht. – (Fotos Ch. Eckmann).

und polierend nachgearbeitet wurden, ist aufgrund der feinen z.T. glänzenden Oberflächen und der zahlreichen kleinen, angeschliffenen Blasen jedoch offensichtlich.

Der Formenbau und das Formschmelzen der beiden Kopfstützen erfolgten vermutlich also nach diesem oder einem ähnlich gearteten Prozedere, wobei die dunkelblaue Kopfstütze dadurch, dass sie in einem Stück gefertigt wurde, konzeptionell sicher die größere Herausforderung darstellte. Die taillierte Form der Stütze mit ihrem breiten Standfuß und der ausladenden, nach oben geschwungenen Liegefläche führt – wie auch immer man die Form positioniert – zu tiefen Unterschneidungen; und vielleicht ist genau dies der Grund, weshalb gerade hier kein ganz »makelloser« Werk gelang. Die komplexe Form des Objektes musste jedenfalls bereits im Verlauf des Formenbaus, aber auch in der Positionierung der Form während des Schmelzvorgangs Berücksichtigung finden.

Kaum ein Objekt spätbronzezeitlicher Glastechnologie kann den beiden hier besprochenen Kopfstützen gegenübergestellt werden. In einer Zeit, in der die meisten Glaswaren zwar liebevoll gestaltet und kunstvoll gefertigt sind, können sie in Perfektion von Design und Ausführung aber bei Weitem nicht an diese beiden Kunstwerke heranreichen. Die gläsernen Kopfstützen des Tutanchamun sind bis heute herausragende, einzigartige Exemplare ihrer Art.

Addendum

Dem aufmerksamen Leser wird nicht entgangen sein, dass die oben wiedergegebene Interpretation der Herstellung hinsichtlich der Positionierung der Form während des Schmelzvorgangs eine Unschärfe aufweist: Es bleibt die Frage offen, ob die Form – anders als in diesem Beitrag angedeutet – während des Schmelzvorgangs nicht auch umgekehrt, also auf dem Kopf stehend positioniert gewesen sein könnte. Dieses Thema ist leidenschaftlich und anhaltend unter den Autoren diskutiert worden: die aufrechte Position ebenso wie die umgekehrte, möglicherweise auch eine seitlich liegende – alle jeweils auch unter Berücksichtigung leichter Schrägstellungen und Verkippungen sowie möglicher »Nachfülltanks« und Luftaustrittslöcher. Es war jedoch – im wahrsten Sinne des Wortes – nicht möglich, eine einheitliche »Position« dazu zu finden.

Es wurden zahlreiche Ideen und Theorien entwickelt, diskutiert, teilweise oder aber gänzlich wieder verworfen. Dies hat in der Folge zu einer gewissen Ambivalenz hinsichtlich der Beurteilung der Position der Form im Ofen beigetragen. Ähnliche Befunde an anderen Glasobjekten, die einem Vergleich dienlich sein könnten, sind den Autoren nicht bekannt. Den theoretischen Diskurs dazu in diesem Beitrag in aller Ausführlichkeit wiederzugeben, würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen und wäre wahrscheinlich auch

JE #	Objekt	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	FeO	Co	Ni	Cu	Zn	Sr	Zr	Sn	Sb	Pb
	KS blau, Körper	1,7	6,2	0,04	0,01	0,21	--	5	6050	30	850	40	520	130	90
	KS blau, Einlage	1,5	6,6	0,03	0,02	0,18	--	10	9200	20	750	40	950	100	35
62022	KS türkis, türkis	2,1	5,3	0,04	0,04	0,28	--	10	3600	40	360	20	--	10500	10
62022	KS türkis, braun	1,2	3,0	0,06	0,05	0,35	--	10	3900	70	340	20	--	11200	15
62022	KS türkis, Fragment	1,4	4,2	0,39	0,03	0,22	--	--	5000	35	410	10	--	8000	30
62199	weißes Gefäß	2,5	6,6	0,02	0,01	0,12	--	--	165	20	890	25	--	--	70
62200	blaues Gefäß	2,4	7,6	0,03	0,02	0,19	--	20	8500	50	950	30	1050	400	30
62201	blaues Gefäß	2,0	8,1	0,03	0,02	0,17	--	10	8850	30	950	30	1000	400	25
60718	blaue Figur	2,0	6,6	0,06	0,22	0,29	1900	650	120	2500	700	35	--	8500	25

Tab. 1 Zusammensetzung der Glasobjekte. Oxide in Gew. %, Elemente in mg/kg. Jeder Wert repräsentiert den Mittel von mindestens zwei Messungen, für die blaue Kopfstütze von vier Messungen (zwei im oberen Bereich, zwei im unteren). -- = unterhalb der Nachweisgrenze; für Kobalt, Zinn und Antimon ca. 30 mg/kg, für Nickel ca. 5 mg/kg; KS=Kopfstütze.

nicht zielführend. Ohne Hinzuziehung ergänzender glastechnischer Expertise wird eine abschließende Klärung dieser Fragen nicht möglich sein. Gleichwohl haben wir es uns erlaubt, diesen Beitrag zur Diskussion zu stellen, auch um diesen außergewöhnlichen Objekten die angemessene archäologische/technologische Aufmerksamkeit zu verschaffen. Experimentelle Versuche zu dieser Fragestellung wären also dringend erforderlich und höchst willkommen. In der praktischen Durchführung ließen sich so tiefer gehende Erkenntnisse zur Fertigung solcher Objekte gewinnen – im Idealfall sogar ähnliche optische Phänomene erzielen, die spezifischen Herstellungsschritten besser zugeordnet werden können.

Naturwissenschaftliche Untersuchungen

Das Glas der Kopfstützen und anderer Objekte des Tutanchamun

Der herausragende Charakter der beiden gläsernen Kopfstützen mit ihren unterschiedlichen Aspekten innerhalb der einzelnen Stücke macht ihre naturwissenschaftliche Untersuchung besonders interessant. Hierzu wurde im Mai 2016 im Ägyptischen Museum in Kairo eine Reihe von Analysen mit einem tragbaren Röntgenfluoreszenz-Gerät durchgeführt, die

hier vorgestellt werden (**Tab. 1**)⁵¹. Besondere Berücksichtigung dabei fand u. a. die Frage, ob die Flickungen an der dunkelblauen Kopfstütze aus dem gleichen Glas gefertigt wurden, ob sich die braunen Verfärbungen der türkisernen Stütze in ihrer Zusammensetzung erklären lassen und was zu weiteren, kleineren Glasobjekten aus dem Grab des Tutanchamun ausgesagt werden kann.

Alle Objekte entsprechen in ihrer Zusammensetzung dem, was wir über pharaonische Glasobjekte wissen.

Die beiden Kopfstützen bestehen jeweils aus zwei unterschiedlichen Gläsern – die runde Einlage am Fuß der dunkelblauen Stütze hat einen deutlich höheren Anteil an Kupfer und Zinn als der Hauptteil, ist jedoch in seiner Zusammensetzung ansonsten so ähnlich zum Hauptteil, dass die beiden Gläser vermutlich aus derselben Werkstatt stammen und die Einlage daher wohl als Reparatur während der Herstellung zu deuten ist. Das Fehlen von Kobaltoxid in den Analysen ist hervorzuheben, da das Glas ja sehr dunkel erscheint; die Nachweisgrenze des hier verwendeten Gerätes für Kobalt liegt bei etwa 30 mg/kg und damit sehr viel tiefer als selbst niedrige Kobaltgehalte in kobaltblauem Glas. Der dunkle Eindruck des Glases ist wohl vor allem auf die Tiefe des Glaskörpers zurückzuführen, und bei der Einlage noch verstärkt durch den deutlich höheren Kupfergehalt.

Die türkisfarbene Stütze ist komplexer in ihrer Zusammensetzung. Zum einen besteht sie aus zwei getrennten Ober- und Unterteilen, zum anderen ist das Glas teils braun verfärbt, und schließlich gibt es ein angesetztes Stück Glas am Fuß. In einer weiteren Messkampagne haben wir diese verschiedenen Bereiche detailliert untersucht, indem jeweils zwölf Messpunkte systematisch über das ganze Objekt verteilt zweimal gemessen wurden: erst mittels des »Soil UCL«-Programms und anschließend mittels der Methode »Mining Plus 3mm«. Von den Messpunkten liegen jeweils drei in rein türkisfarbenen Bereichen des oberen und unteren Teils. Die braun verfärbten Bereiche wurden mit jeweils drei Messpunkten im unteren und zwei im oberen Teil erfasst, und das angesetzte Stück am Fuß durch einen Messpunkt, der beide Farben abdeckte. Die Auswertung zeigt, dass sich Ober- und Unterteil analytisch nicht unterscheiden lassen und daher mit großer Sicherheit aus der gleichen Glascharge hergestellt wurden; ob dies in einem Guss erfolgte oder in zwei getrennten Formen, die mit dem gleichen Glaspulver gefüllt wurden, ist analytisch nicht erkennbar. Die braun verfärbten Bereiche der türkisfarbenen Stütze unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung von dem eigentlichen Glas vor allem in den Gehalten an Kalium- und Kalziumoxid, die in den verfärbten Bereichen erkennbar niedriger sind, während die Anteile an dunkel färbenden Oxiden von Eisen, Titan, Mangan und Chrom durchweg alle etwas höher liegen (Abb. 23a-b). Wodurch diese Unterschiede zu erklären sind, ist nicht auf Anhieb erkennbar; die Verfärbung geht eher wolkig in den normalen türkis gefärbten Bereich über, was für eine Verwitterungserscheinung spricht. Dies kann zu einem Verlust von Kalium- und gegebenenfalls auch Kalziumoxid führen. Alternativ ist es auch denkbar, dass hier von Anfang an ein niedrigerer Gehalt an Kalziumoxid vorlag, das ja als Stabilisator in der Glasmasse dient, was dann zu einer bevorzugten Verwitterung des Glases in diesem Bereich geführt hat⁵². Ob die erhöhten Eisenoxidgehalte auf eine unvollständige Homogenisierung des Glases oder ebenfalls auf eine Verwitterung hinweisen, muss offenbleiben, solange keine mikroskopischen Unter-

suchungen vorgenommen werden können. Die recht gut zu analysierenden Spurenelemente Zirkonium und Strontium, die dem Grundglas zuzuordnen sind, sowie Kupfer und Blei, die von dem Färbemittel stammen, zeigen keine signifikanten Unterschiede in ihren Gehalten zwischen den braun und türkis gefärbten Bereichen (Abb. 24a-b). Bemerkenswerterweise aber sind die Gehalte in allen vier Spurenelementen des angesetzten Flickens deutlich vom eigentlichen Glas zu unterscheiden, was trotz der optischen Ähnlichkeit des angesetzten Fragmentes zeigt, dass es aus einem etwas anderen Glas besteht und daher nicht nur ein einfach abgebrochenes und wieder angesetztes Stück ist. Hier zeigt sich erneut die große Fertigkeit der ägyptischen Handwerker in der Herstellung dieser einmaligen Objekte.

Zwei kleine Vasen aus dunkelblauem Glas⁵³ (Abb. 25a-b) sind sich in ihrer Zusammensetzung so ähnlich, dass sie mit großer Wahrscheinlichkeit aus derselben Schmelze hergestellt wurden.

Alle genannten Objekte sind mit Kupferoxid blau gefärbt; die beiden Vasen und die dunkelblaue Kopfstütze haben dabei ähnliche Konzentrationen an diesem Element, begleitet von etwa einem Zehntel der Konzentration an Zinn. Dies zeigt, dass als Farbmittel oxidierte Zinnbronze verwendet wurde, was der üblichen ägyptischen Praxis entspricht⁵⁴. Bemerkenswert ist der hohe Anteil an Kupfer in den dunkelblauen Objekten; er liegt im oberen Bereich der Gehalte in publizierten kupferblauen Gläsern aus Ägypten⁵⁵. Die Gehalte an Antimon liegen im Rahmen dessen, was für ägyptische kupfergefärbte Gläser bekannt ist, sind aber so niedrig, dass sie keinen Einfluss auf das Aussehen des Glases haben⁵⁶.

Die türkisene Kopfstütze hebt sich nicht nur durch ihre Farbe von den anderen Gläsern ab. Der Farbunterschied ist auf den deutlich niedrigeren Kupfergehalt zurückzuführen, der gemeinsam mit dem hohen Antimonanteil, der hier als Trübungsmittel wirkt, den türkisenen Eindruck mit sich bringt. Aber auch das Grundglas ist erkennbar anders zusammengesetzt; die Strontium- und Zirkoniumgehalte sind deutlich niedriger als in den anderen Objekten. Bemerkenswert ist das Fehlen von Zinn oberhalb der

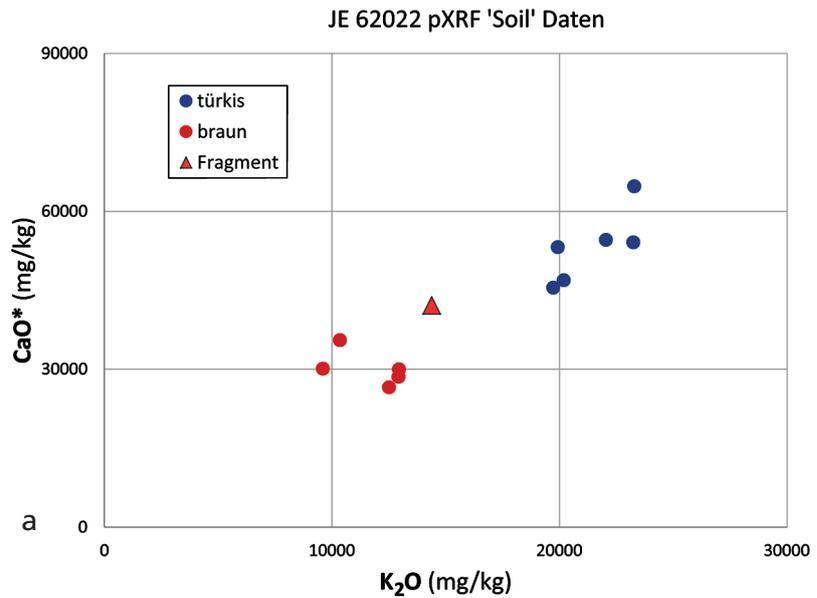
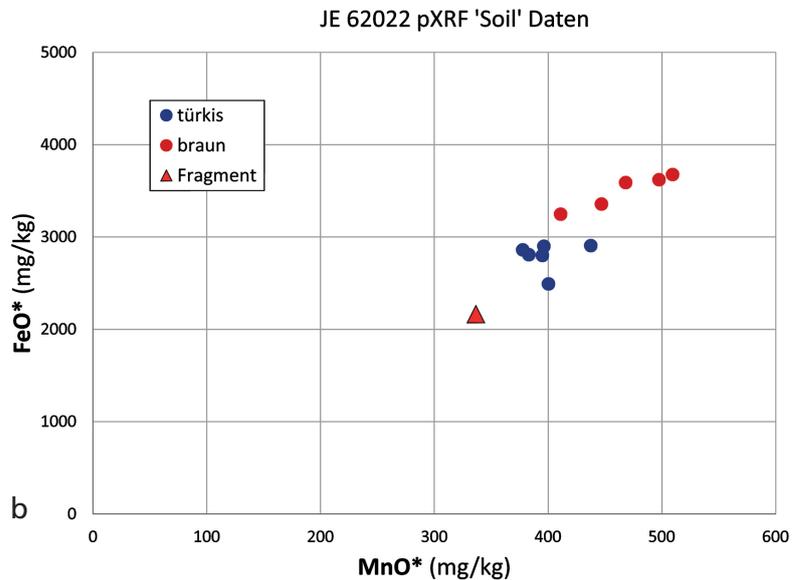


Abb. 23 a Darstellung der Gehalte an Kalzium- und Kaliumoxid (CaO und K₂O) in den unterschiedlich gefärbten Bereichen der türkisfarbenen Kopfstütze. Das am Fuß angesetzte Fragment ist separat gekennzeichnet; es hat sowohl türkis als auch braun gefärbte Stellen, die hier gemeinsam gemessen wurden (* zeigt an, dass die Messwerte von CaO anhand von am gleichen Tag gemessenen Referenzgläsern nachkorrigiert wurden; der empirisch festgelegte Faktor betrug 1,1). – **b** Auch die Gehalte an Eisen- und Manganoxid (FeO und MnO) sind in den unterschiedlich gefärbten Bereichen unterschiedlich, jedoch nicht so groß, dass sie die Farbunterschiede erklären könnten. Der Korrekturfaktor betrug 1,33 für MnO und 1,25 für FeO. – (Graphik Th. Rehren)



Nachweisgrenze der RFA, die wir für dieses Element auf ca. 30 mg/kg schätzen. Angesichts eines Kupfergehaltes von 3000 mg/kg wären hier etwa 250-300 mg/kg Zinn zu erwarten, wenn eine ähnliche Bronze als Färbemittel verwendet worden wäre, wie für die anderen Objekte. Das Fehlen von Zinn sowie niedrige Gehalte an Strontium und Zirkonium sind Merkmale, die typisch für kupfergefärbtes Glas aus Mesopotamien, aber auch charakteristisch für Gläser aus Lisht sind⁵⁷. Angesichts der verschwindend geringen Menge an vorderasiatischem Glas aus

ägyptischen Fundorten ist eine Herkunft des türkisen Glases aus Lisht wahrscheinlicher als eine aus Mesopotamien.

Die dunkelblaue Statuette fällt aus dem Rahmen der übrigen Objekte; sie ist mit Kobaltoxid gefärbt und mit Antimonoxid getrübt, was wegen des starken Färbereffektes von Kobalt im Vergleich zu Kupfer zu einer sehr viel dunkleren Farbe führt, als sie die türkisen Kopfstütze zeigt. Kobaltblaue Gläser aus Ägypten sind sehr zahlreich bekannt; von den typischen kobaltblauen Gläsern unterscheidet sich die

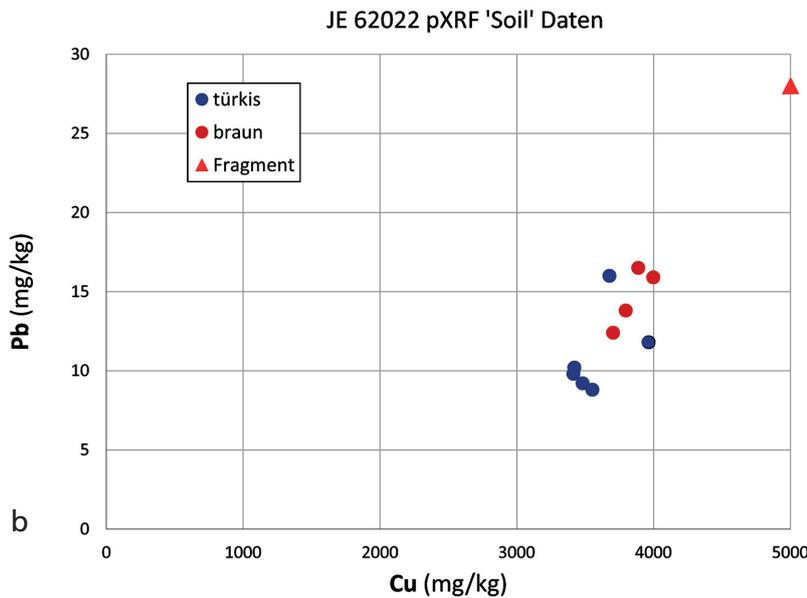
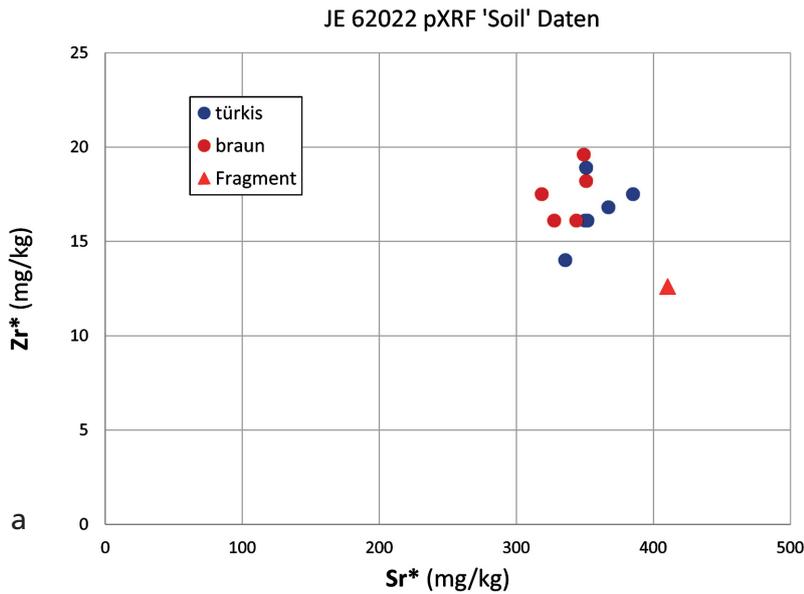


Abb. 24 a Darstellung der Gehalte an Zirkonium und Strontium (Zr und Sr) in den unterschiedlich gefärbten Bereichen der türkisfarbenen Kopfstütze. Die Gehalte an beiden Spurenelementen weichen in dem Fragment erkennbar von dem Hauptteil des Objektes ab. Der Korrekturfaktor betrug 0,9 für Strontium und 0,7 für Zirkonium. –

b Auch in den Gehalten an Kupfer und Blei (Cu und Pb) unterscheidet sich das ange-setzte Fragment deutlich von dem Hauptteil des Objektes. Beide Graphiken zeigen, dass das Fragment aus einer anderen Glas-schmelze hergestellt wurde als das Objekt selbst. – (Graphik Th. Rehren)

hier vorliegende Figur jedoch durch einen nur sehr geringen Kupferanteil und einen normalen Anteil an Kaliumoxid⁵⁸. Interessanterweise hebt sich die Statuette damit auch von der Mehrzahl der analysierten Glaseinlagen des goldenen Sarges und der Totenmaske des Tutanchamun ab; lediglich eine dunkelblaue Einlage aus dem Heqa-Stab (Krummstab) des Sarges entspricht in ihren Gehalten an Färbemitteln dieser Figur⁵⁹.

Die weiße offene Vase besteht aus ungefärbtem Glas, das durch zahllose Luftbläschen getrübt ist⁶⁰

(Abb. 26a-b). Bronzezeitliche Objekte aus ungefärbtem Glas sind zwar selten, aber nicht unbekannt; vor allem in Schmuck und Perlen imitieren sie wasserklaaren Bergkristall. Dies ist jedoch das erste uns bekannte Objekt, in dem solches Glas bewusst durch Luftblasen weiß »gefärbt« wurde, in der gleichen Weise wie Schaum weiß erscheint, auch wenn die ihm zugrunde liegende Flüssigkeit farblos oder nur leicht gefärbt ist. Hierbei ist es bemerkenswert, dass die Oberfläche der Vase sehr glatt und geschlossen erscheint, obwohl ihr Körper dicht mit Luftblasen durchsetzt ist.

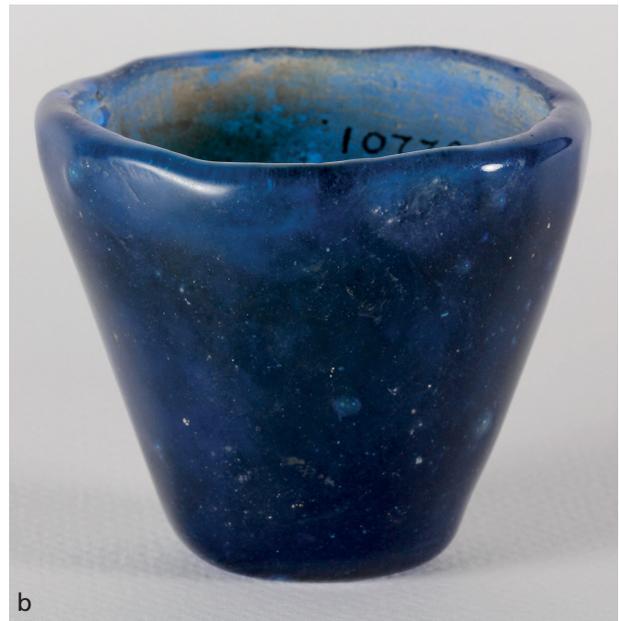


Abb. 25 a Kleines indigoblaues Glasgefäß aus dem Grab des Tutanchamun, H. ca. 4,9 cm, Ägyptisches Museum Kairo JE. 62201. – b ein zweites indigoblaues Glasgefäß, H. ca. 5 cm, Ägyptisches Museum Kairo JE. 62200. Die Innenoberfläche zeigt deutlich den Abdruck des Kerns, über den das Gefäß heiß modelliert wurde. – (Fotos Ch. Eckmann).



Abb. 26 a »Weißes« Glasgefäß aus demselben Grab, H. ca. 5,2 cm, Ägyptisches Museum Kairo JE. 62199. Vermutlich über einem identischen Kern geformt wie JE. 62200. – b Im Durchlicht zeigt sich die »schaumige« Konsistenz/Struktur des verarbeiteten Glases, das eigentlich fast farblos ist. – (Fotos Ch. Eckmann).

Zusammenfassend lässt sich damit sagen, dass die hier untersuchten Glasobjekte aus dem Grab des Tutanchamun gut in das Bild von ägyptischem Glas passen, einschließlich der dunklen Kopfstütze, aber zugleich unser Wissen über die bemerkenswerten

Fähigkeiten der pharaonischen Glashandwerker ganz erheblich erweitern. Die Mehrzahl der Objekte ist mit Kupfer gefärbt, in recht hohen Konzentrationen, um einen intensiven Blauton zu erreichen. Die beiden konischen Vasen lassen sich als Werk-

statt-Zwillinge erkennen. Die beiden Kopfstützen wurden wohl noch zur Zeit ihrer Herstellung repariert, wobei für die Ergänzungen ein nur leicht anderes Glas Verwendung fand als für die Objekte selbst. Die braune wolkige Verfärbung der türkisfarbenen

Kopfstütze ist ohne weitere Untersuchungen schwer erklärbar; das Glas ähnelt in seiner Zusammensetzung den Gläsern aus Lisht und stammt damit vermutlich aus einer anderen Werkstatt als das der übrigen Objekte.

Anmerkungen

- 1) Für eine frühe Typologisierung ägyptischer Kopfstützen s. Reisner 1923, 229-241.
- 2) Carter No. 021c, 101o, 547d und 548a. Diese und die meisten folgenden Objekte sowie die dazugehörigen Objektkarten können anhand der Carter No. bzw. der Card/Transcription No. in der umfangreichen Datenbank des Griffith Institute, University of Oxford, unter Tutankhamun/objekt cards/browse nachgeschlagen werden (www.griffith.ox.ac.uk/griffith.html).
- 3) Carter No. 403c.
- 4) Carter No. 403d. James schreibt, dass sie im eigentlichen Sinne nicht klappbar sei (James 2000, 300). Kleine Bronzefäden an den gekreuzten Beinen dienten möglicherweise dazu, sie zu zerlegen, wodurch sie auf Reisen einfach zu transportieren war.
- 5) Carter No. 403b.
- 6) Carter No. 256,4,v.
- 7) Carter No. 403a.
- 8) Card/Transcription No. 403a-1.
- 9) Card/Transcription No. 403a-3 und 403a-4.
- 10) Das von ihm beobachtete Zwischenstück aus Holz wäre zum einen äquivalent mit dem häufig auftretenden Aufbau bei Kopfstützen aus Holz (vgl. z. B. **Abb. 10**), zum anderen würde es sinnvollerweise als »Puffer« zwischen den beiden Glashälften (Sockel und Liegefläche) dienen und somit einer eher unerwünschten Berührung der beiden Glasteile – die immer das Risiko von Absplitterungen oder Glasbruch birgt – vorbeugen.
- 11) Bei der Inaugenscheinnahme des Objektes ist eine leichte Beweglichkeit zwischen der oberen und der unteren Hälfte spürbar gewesen. Um das Goldband herum sind Spuren rezenter Klebstoffe erkennbar. Möglicherweise hat der Kurator des Ägyptischen Museums in Kairo das Stück in Einzelteilen gesehen und daher vielleicht die genauere Beschreibung liefern können.
- 12) Sammlung Farouk, Inv. Nr. 1104.
- 13) Ägyptisches Museum Kairo, Temporary Register 2/3/60/1 und Special Register I./No. 14611. Die Kopfstütze war Bestandteil einer größeren Anzahl von archäologischen Objekten, die seinerzeit aus der Sammlung des Königs Farouk beschlagnahmt wurden (Confiscated Register No. 480). Eine Journal d'Entrée-Nummer hat sie bis heute nicht erhalten.
- 14) Die meisten Stücke haben ihren Weg in Museumssammlungen gefunden. Siehe dazu auch Goring/Reeves/Ruffle 1997, 242-250.
- 15) Siehe dazu auch James 1993, 407-409 und Reeves 1990, 67. Bei den Stücken handelt es sich u. a. um sehr feine, durchbrochen gearbeitete (Gürtel?) Beschläge aus Goldblech (JE-Nummern 87847-87851).
- 16) An dieser Stelle sei dem Ministerium für Antiken in Ägypten für die Genehmigung der Analysen und dem Ägyptischen Museum in Kairo, insbesondere Frau Hala Hassan, für die Unterstützung der Arbeiten herzlich gedankt. Die Ergebnisse der p-RFA-Analysen der Totenmaske werden zusammen mit der Restaurierung und technologischen Untersuchung an anderer Stelle ausführlich vorgestellt und diskutiert.
- 17) Da es in der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich war, umfängliche Untersuchungen an den Objekten durchzuführen, sollen die hier vorgestellten Beobachtungen und Interpretationsvorschläge zunächst als vorläufig betrachtet werden und zu weiteren Forschungen anregen.
- 18) *Type II-1, stem type with short base* (Reisner 1923, 229-241).
- 19) Eine Klärung der teils divergierenden Aussagen zum Aufbau der Kopfstütze (s. dazu S. 3 und Anm. 10-11) konnte in der Kürze der Zeit, die für die aktuelle Untersuchung zu Verfügung stand, nicht herbeigeführt werden.
- 20) Dem Thronnamen und dem später geänderten Eigennamen. Siehe dazu auch Beinlich/Saleh 1989, 184.
- 21) Eine Analyse des vorhandenen Materials in den sehr feinen Gravuren war aufgrund der Größe des Messfeldes der verwendeten p-RFA-Anlage nicht möglich.
- 22) Zur Interpretation der etwas ungelassenen Gravuren s. Schlick-Nolte 1994, 36.
- 23) Siehe Anm. 8. Ob dies lediglich seine Interpretation des Befundes darstellt oder ob es an diesem Objekt tatsächlich einen ausgeprägten Pilzbefall gegeben hat, bleibt unklar.
- 24) Solche lokalen Entglasungen sind z. B. von sog. Schneeflocken-Obsidianen bekannt.
- 25) Gleiches gilt übrigens ebenfalls für den leichten, aber wahrnehmbaren Unterschied in der Färbung der beiden Gläser, auch wenn diesem Umstand hier nicht allzu viel Gewicht beigemessen werden sollte.
- 26) Er bezieht sich hier streng genommen auf die Lapislazuli-blaue Kopfstütze aus Fayence, fügt aber hinzu, dass die gläserne Kopfstütze im selben Stil gefertigt wurde.
- 27) Vorder- oder Rückseite.
- 28) An dieser Stelle sei Tom Hardwick für eine anregende Diskussion und den Hinweis auf dieses Detail herzlich gedankt.

- 29) Das Einbetten farbiger Glas- oder Steineinlagen mittels einer eingefärbten Kittmasse, die durch Zugabe von Pigmenten der Farbe der jeweiligen Einlage angeglichen wurde, war im Neuen Reich durchaus üblich (Lukas/Harris 1962, 8). Als Beispiele seien hier die Glas- und Edelsteineinlagen des Pectorals der goldenen Totenmaske (Carter No. 256a) oder die der beiden Dolche Tutanchamuns (Carter No. 256k und 256dd) erwähnt. Die Ergebnisse der Untersuchungen dazu werden von den Autoren an anderer Stelle publiziert.
- 30) Wie für die türkisfarbene Kopfstütze zunächst angenommen.
- 31) Carter No. 054 ff.
- 32) Card/Transcription No. 054 ff. Reeves vermutet in ihr etwas unspezifischer das Bildnis eines Königs aus Armana (Reeves 1990, 201). James hält es nicht für ausgeschlossen, dass es sich um den jugendlichen Tutanchamun selbst handelt (James 2000, 131).
- 33) Die verwendete Einbettmasse ist ebenfalls blau eingefärbt.
- 34) Als Relikt/Überbleibsel einer flachen Blase, die im zähflüssigen Glas gefangen war, wäre die nahezu kreisrunde Form nicht ungewöhnlich.
- 35) Lapislazuli war ein rares Material und musste aus der Region des heutigen Afghanistan importiert werden. Daher ist es verständlich, dass man sich mangels größerer Steinstücke oder um Material zu sparen damit beholfen hat, mehrere kleine Stücke zu einem Ganzen zusammenzufügen.
- 36) Carter No. 269n. Gut erkennbar ist anhand der nahtlos durchgehenden Schliiffrillen auch, dass die einzelnen Elemente erst nach dem Zusammenfügen schleifend bearbeitet wurden.
- 37) Kleinere, im Durchmesser max. 1 mm große, runde Einlagen finden sich an weiteren Skarabäen-Einlagen (Carter No. 044o und 267g). Es ist allerdings anzunehmen, dass in diesem Fall sekundär Segmente von Lapislazuli-Perlen wiederverwertet wurden; die kleinen runden Einlagen also lediglich ursprüngliche Perlenbohrungen verschließen. Tom Hardwick sei nochmals herzlich dafür gedankt, dass er unsere Aufmerksamkeit auf diese Objekte gelenkt und seine Überlegungen dazu mit uns geteilt hat.
- 38) Von den seit der 18. Dynastie zahlreich vorkommenden Sandkerngefäßen mit Fadendekor findet sich in der Grabausstattung Tutanchamuns interessanterweise kein einziges Stück. Dies mag darauf zurückzuführen sein, dass möglicherweise ein Großteil der Glasobjekte bereits in pharaonischer Zeit durch Grabräuber verwendet wurde. Carter vermutete, dass in einer der leeren Holzkisten (Carter Nr. 315), die noch mit klein gerissem Papyrus, Ried und Leinen ausgepolstert war, einstmalig Glasobjekte gelagert waren (Card/Transcription No. 315, 1-3). Die wenigen in dem Grab gefundenen, einfarbigen Glasgefäße sind von eher schlichter Machart. Siehe dazu auch S. 19 und **Abb. 25a-b; 26a-b**.
- 39) Hierzu benötigte man in oder an der Form auch einen »Nachfülltank oder -trichter«: Das pulverisierte Glas verliert durch den Schmelzvorgang an Volumen, weshalb Material nachgegeben werden muss. Siehe dazu z. B. die Glastiegelauflätze aus Qantir – Pi-Ramesse (Pusch/Rehren 2007, 95-97).
- 40) Bis auf den Zugang für einen (evtl. mehrere) Einfülltrichter (möglicherweise aber auch Luftaustrittsöffnungen, die dem Entweichen von Luft während des eigentlichen Schmelzvorgangs dienen).
- 41) In Abhängigkeit von dem für den Formbau verwendeten Material ist anzunehmen, dass auch die Form selbst vorher einem Brennvorgang ausgesetzt wurde.
- 42) Laut Goldstein ist die Größenangabe nur vage, da sich das Objekt zum Zeitpunkt der Beschreibung noch in unrestituiertem Zustand befunden hat. Er nimmt an, dass der Kopf formgeschmolzen (Formbau im Wachsauflaufverfahren) und anschließend in den sichtbaren Bereichen schleifend und polierend nachbearbeitet worden ist. Zu weiteren ägyptischen Skulpturen aus Glas s. auch Cooney 1960.
- 43) Carter No. 367n, JE 62093. Vergleichbar mit diesem Stück wiederum ist eine Glaseinlage aus der Sammlung des British Museum. Es handelt sich um eine knapp 30 cm lange Einlage aus zart violett-blauem Glas, die als Basis einer Kartusche gedeutet wird. Der Umstand, dass der Fund keine gesicherte Provenienz aufweist (möglicherweise stammt die Einlage aus dem Tempelkomplex von Medinet Habu, wo sie als Einlage einer Wandinschrift angebracht war), ist Ursache für relativ breit gestreute Datierungsvorschläge (bis einschließlich in die 18. Dynastie). Cooney geht für die Herstellung des Objektes von *casting* und anschließendem Schleifen aus, da er die Rillen der Oberfläche z. T. bereits in einer Form angelegt, z. T. durch nachträgliches Schleifen entstanden interpretiert. Er beschreibt die Rückseite als rau und unpoliert, was hier die Fertigung in einer offenen Form nahelegt (Cooney 1976, 79, hier Katalognummer 873 bzw. Sammlungsnummer 29674).
- 44) Bei Obsidian mag dies vielleicht auch den begrenzten Ressourcen entsprechend großer Rohlinge geschuldet sein.
- 45) Das Herstellen eines Rohlings, der zumindest in groben Zügen bereits der Form der Kopfstützen entspricht, scheint ebenfalls wenig überzeugend, da dafür schon eine etwas aufwendiger angefertigte Form benötigt wird – der Materialaufwand, das Risiko und der anschließend zur Bearbeitung erforderliche Zeitaufwand aber nur geringfügig reduziert worden wären (s. auch Anm. 46).
- 46) Nicholson und Henderson vermuten, die Kopfstützen seien in ihren groben Umrissen vorgeformt (formgeschmolzen) und z. B. die Facettierung der Säule durch anschließendes Schleifen ausgearbeitet worden. Sie nehmen darüber hinaus an, dass die Form in einem Ofen platziert wurde, in dem sie später auch langsam abkühlen konnte. Auf die Art der Form bzw. des Formenbaus gehen sie nicht näher ein (Nicholson/Henderson 2000, 202). Charleston schlägt vor, dass die beiden getrennten T-Stücke der türkisfarbenen Kopfstütze »grob in Form gegossen« wurden, bevor man sie durch Abschleifen auf ihren endgültigen Zustand »verkleinerte« (Charleston 1980/1990, 20). Gleiches hatte bereits 1949 auch der damalige Chief Keeper des Ägyptischen Museums in Kairo in seinem Brief an Turner vorgeschlagen (s. Anm. 9). Ein »grobes in Form gießen« macht in diesem Zusammenhang allerdings wenig Sinn. Vielmehr ist anzunehmen, dass das Modell aus Wachs bereits möglichst präzise die endgültige Form vorgegeben hat, da sonst die praktischen wie ökonomischen Vorteile dieser Fertigungstechnik hinfällig würden.
- 47) Dies ist abhängig von der Position der Form während des Schmelzvorgangs. Dadurch entstandene Überstände bzw. »Gusszapfen«, wie sie im Kontext des Bronzegusses bezeichnet werden, müssten im Zusammenhang mit dieser Technik korrekterweise eigentlich »Formschmelzzapfen« heißen. Hinweise auf Reste solcher Zapfen sind weder an den Kopfstützen noch an der Statuette auszumachen und auch nicht zu erwarten.

ten, wenn die Oberflächen der Objekte durch Schleifen und Polieren nachgearbeitet wurden.

- 48) Die Fehlstellen der kleinen Statuette liegen perlschnurartig übereinander. Auch diese scheinen sich auf ihrem Weg nach oben unterhalb des Kopfes verfangen zu haben.
- 49) Es ist anzunehmen, dass auch ein solches Vorfabrikat wahrscheinlich aufgrund seiner Größe eher durch das Formschmelzen als durch »Drücken von zähem Glas in eine Form« hergestellt worden ist.
- 50) Vgl. dazu den erfolgreichen Versuch, ein Glas im Wachsauerschmelzverfahren herzustellen, in Stern 1994, 52 Abb. 65.
- 51) Die Werte stellen den Mittelwert von jeweils zwei Analysen am gleichen Stück dar und sind gerundet, um die technisch bedingte Unsicherheit der Ergebnisse zu reflektieren. Die Werte basieren auf Analysen mittels des tragbaren RFA-Gerätes »Delta« von Olympus-Innov-X, unter Verwendung des Messprogramms »Soil UCL«. Dieses Programm bestimmt den Gehalt an leichten Elementen bis einschließlich Silizium pauschal aus dem Compton-peak und berücksichtigt dies bei der anschließenden Quantifizierung der gemessenen Elemente. Eine

ausführlichere Diskussion der Analyseverfahren und -ergebnisse wird an einem anderen Ort gegeben werden.

- 52) Siehe auch die Diskussion zu unterschiedlichen Kalziumoxidgehalten in ägyptischem Glas als Funktion der Schmelztemperatur in Shugar/Rehren 2002 und Smirniou/Rehren 2011.
- 53) Carter No. 32k und 32l.
- 54) Im Gegensatz zu der Verwendung von reinem Kupfer für die blauen Gläser in Mesopotamien (Shortland 2005).
- 55) Shortland/Rogers/Eremin 2007. – Smirniou/Rehren 2013.
- 56) Smirniou/Rehren 2013 und dort zitierte Lit.
- 57) Shortland 2005. – Smirniou/Rehren/Gratuze im Druck.
- 58) Die meisten kobaltblauen Gläser haben nur etwa 1 Gew.% K₂O, weniger als die Hälfte der anders gefärbten Gläser.
- 59) Die Ergebnisse der Analysen der Totenmaske und des goldenen Sarges werden an anderer Stelle ausführlich vorgestellt und diskutiert.
- 60) Carter No. 032j.

Abgekürzt zitierte Literatur

Beinlich/Saleh 1989: H. Beinlich / M. Saleh, Corpus der hieroglyphischen Inschriften aus dem Grab des Tutanchamun. Mit Konkordanz der Nummernsysteme des »Journal d'Entrée« des Ägyptischen Museums Kairo, der Handlist to Howard Carter's Catalogue of Objects in Tut'ankhamun's Tomb und der Ausstellungs-Nummer des Ägyptischen Museums Kairo (Oxford 1989).

Carter 1933: H. Carter, The Tomb of Tut-Ankh-Amen III (London u. a. 1933).

Charleston 1980/1990: R. J. Charleston, Masterpieces of Glass. A World History from the Corning Museum of Glass (New York 1980/1990).

Cooney 1960: J. D. Cooney, Glas Sculpture in Ancient Egypt. Journal of Glass Studies 2, 1960, 10-43.

1976: J. D. Cooney, Catalogue of Egyptian Antiquities in the British Museum. IV: Glass (London 1976).

Davies 1936: N. M. Davies, Ancient Egyptian Paintings II (Chicago 1936).

Dreyer 1998: G. Dreyer, Umm el-Qaab. I: Das prädynastische Königsgrab U-j und seine frühen Schriftzeugnisse. Archäologische Veröffentlichungen 86 (Mainz 1998).

Gnirs 2004: A. M. Gnirs, Katalognummer 76, Kopfstütze. In: A. Wiese / A. Brodbeck (Hrsg.), Tutanchamun – Das goldene Jenseits. Grabschätze aus dem Tal der Könige [Ausstellungskat.] (Basel 2004) 314-315.

Goldstein 2001: S. M. Goldstein, Cat. no. 15 Head of Pharaoh. In: The Miho Museum (Hrsg.), Ancient Glass (o. O. 2001).

Goring/Reeves/Ruffle 1997: E. Goring / N. Reeves / J. Ruffle (Hrsg.), Chief of Seers – Egyptian Studies in Memory of Cyril Aldred (London u. a. 1997).

James 1993: Th. G. H. James, Howard Carter – The Path to Tutankhamun (New York 1993).

2000: Th. G. H. James, Tutankhamun. The external splendour of the boy Pharaoh (Kairo 2000).

Legrain 1906: G. Legrain, Statues et statuettes de rois et de particuliers. I: Nos. 42001-42138. Catalogue général des antiquités égyptiennes du Musée du Caire 30, 1 (Le Caire 1906).

Lilyquist/Brill 1993: Ch. Lilyquist / R. H. Brill, Studies in early Egyptian glass (New York 1993).

Lukas/Harris 1962: A. Lukas / J. R. Harris, Ancient Egyptian Materials and Industries (London 1962).

Nicholson/Henderson 2000: P. T. Nicholson / J. Henderson, Glass. In: P. T. Nicholson / I. Shaw, Ancient Egyptian Materials and Technology (Cambridge 2000) 195-205.

Perraud 1998: M. Perraud, Un raccord au Louvre: l'appui-tête E 4231 + E 4293 à figurations de Bès. Revue d'Égyptologie 49, 1998, 161-166.

2002: M. Perraud, Appui-tête à inscription magique et apotropaïa. Bulletin de l'Institut français d'archéologie orientale 102, 2002, 309-326.

Pulak 2005: C. Pulak, Die Fracht des Schiffs von Uluburun – Rohstoffe. In: Ü. Yalçın / C. Pulak / R. Slotka, Das Schiff von Uluburun – Welthandel vor 3000 Jahren [Ausstellungskat.]. Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum 138 (Bochum 2005) 59-79.

Pusch/Rehren 2007: E. B. Pusch / Th. Rehren, Hochtemperatur-Technologie in der Ramses-Stadt: Rubinglas für den Pharaon. Forschungen in der Ramses-Stadt: die Grabungen des Pelizaeus-Museums Hildesheim in Qantir-Piramesse 6 (Hildesheim 2007).

Rummel 2007: U. Rummel, Katalogeintrag. In: U. Rummel (Hrsg.), Begegnung mit der Vergangenheit – 100 Jahre in Ägypten: Deutsches Archäologisches Institut Kairo 1907-2007 [Ausstellungskat.] (Kairo 2007) 65.

- Reeves 1990: N. Reeves, *The Complete Tutankhamun. The King, The Tomb, The Royal Treasure* (London 1990).
- Reisner 1923: G. A. Reisner, *Excavations at Kerma 4-5*. Harvard African Studies 6 (Cambridge, Mass. 1923).
- Shortland 2005: A. J. Shortland, *The raw materials of early glasses: the implications of new LA-ICPMS analyses*. In: *Annales du 16^e congrès de l'Association Internationale pour l'Histoire du Verre* (Nottingham 2005) 1-5.
- Shortland/Rogers/Eremin 2007: A. J. Shortland / N. Rogers / K. Eremin, *Trace element discriminants between Egyptian and Mesopotamian Late Bronze Age glasses*. *Journal of Archaeological Science* 34, 2007, 781-789.
- Shugar/Rehren 2002: A. Shugar / Th. Rehren, *Formation and composition of glass as a function of firing temperature*. *Glass Technology* 43C, 2002, 145-150.
- Smirniou/Rehren 2011: M. Smirniou / Th. Rehren, *Direct evidence of primary glass production in Late Bronze Age Amarna, Egypt*. *Archaeometry* 53, 2011, 58-80.
- 2013: M. Smirniou / Th. Rehren, *Shades of blue – cobalt-copper coloured blue glass from New Kingdom Egypt and the Mycenaean world: a matter of production or colourant source?* *Journal of Archaeological Science* 40, 2013, 4731-4743.
- Smirniou/Rehren/Gratuze im Druck: M. Smirniou / Th. Rehren / B. Gratuze, *Lisht as a New Kingdom glassmaking site with its own chemical signature*. *Archaeometry* (im Druck).
- Stern 1994: E. M. Stern, *Formschmelzen*. In: E. M. Stern / B. Schlick-Nolte, *Frühes Glas der alten Welt 1600 v. Chr.-50 n. Chr.; Sammlung Ernesto Wolf* [Ausstellungskat.] (Stuttgart 1994) 48-54.
- Schlick-Nolte 1994: B. Schlick-Nolte, *Ägyptische kerngeformte Gefäße des 2. Jahrtausends v. Chr.* In: E. M. Stern / B. Schlick-Nolte, *Frühes Glas der alten Welt 1600 v. Chr.-50 n. Chr.; Sammlung Ernesto Wolf* [Ausstellungskat.] (Stuttgart 1994) 30-36.
- Ströbele u. a. 2016: F. Ströbele / K. Broschat / C. Köberl / J. Zipfel / H. Hassan / Ch. Eckmann, *The Iron Objects of Tutankhamun*. In: S. Greiff u. a. (Hrsg.), *Archäometrie und Denkmalpflege 2016. Jahrestagung an der Georg-August-Universität Göttingen 28. September bis 1. Oktober 2016*. *Metalla Sonderheft 8* (Bochum 2016) 186-189.
- Winterhalter 2004: S. Winterhalter, *Katalognummer 25, Gesicht einer Kompositstatue*. In: A. Wiese / A. Brodbeck (Hrsg.), *Tutankhamun – Das goldene Jenseits. Grabschätze aus dem Tal der Könige* [Ausstellungskat.] (Basel 2004) 178-179.

Zusammenfassung / Summary

Makelloser Flickwerk – Die gläsernen Kopfstützen des Tutankhamun und Anderes

Unter den zahlreichen spektakulären Grabbeigaben Tutankhamuns (18. Dynastie) befinden sich auch zwei gläserne Kopfstützen, die zweifellos zu den prominentesten Glasobjekten des Neuen Reiches bzw. der späten Bronzezeit zählen. Diese allein aufgrund ihrer Größe und Dimensionen bislang einzigartigen Objekte haben aus herstellungstechnischer Perspektive bisher relativ wenig Beachtung gefunden. Im Rahmen naturwissenschaftlicher Untersuchungen mittels portabler Röntgenfluoreszenzspektrometrie ergab sich im Frühjahr 2016 die Gelegenheit einer kurzen Autopsie der Stücke. Während sie in Größe und Form sehr ähnlich gestaltet sind, unterscheiden sie sich jedoch in Farbgebung, Details der Herstellung und Dekoration sowie in ihrer Objekthistorie. Der Beitrag stellt diese Kopfstützen vor und diskutiert die im Zusammenhang der Untersuchungen gemachten Beobachtungen. So finden sich beispielsweise an einer der beiden Kopfstützen ungewöhnliche Flickungen aus »kaltem Glas«, die höchstwahrscheinlich auf eine fehlerhafte Produktion zurückzuführen sind. Es werden unterschiedliche Hypothesen zu den Ursachen der Fertigungsfehler und den unmittelbar damit in Zusammenhang stehenden Herstellungsverfahren diskutiert und gegeneinander abgewogen. Am wahrscheinlichsten ist es, dass die Kopfstützen durch das Schmelzen in einer Form erzeugt wurden – eine

Perfect Imperfection – the Glass Headrests of Tutankhamun and Other Objects

Among the finds from Tutankhamun's tomb are several headrests made from a variety of materials including wood, ivory, faience, glass and iron. Here, we present a brief overview of the genre of headrests in general and the collection of such objects in Tutankhamun's tomb. We present a summary of the likely post-excavation history of one of the two glass headrests before providing detailed visual observations on the two glass headrests, each weighing about 2 kg. The turquoise-coloured headrest consists of two parts, joined in the middle of the central stem or pillar. In many areas its glass is discoloured brown, possibly as a result of corrosion or devitrification. The dark blue transparent headrest is a single block of glass, showing just a few ancient repairs, presumably filling gas bubbles resulting from its manufacture. This observation then leads to a discussion of the likely production process employed to create these unique and spectacular artefacts. We consider it unlikely that they were carved from large solid blocks using lithic technology, or poured as liquid glass into a mould. Instead, we argue that they were cast in the sense of adding finely ground glass powder into a prepared form which was then heated to such a temperature to allow the complete fusion of the glass to consolidate in a nearly-finished shape, requiring only minimal surface finishing.

Technik, die dem Wachsauerschmelzverfahren in der Metallverarbeitung ähnelt. Die Ergebnisse der Untersuchungen der Glaszusammensetzung werden im Vergleich mit ägyptischem und vorderasiatischem Glas ausgewertet und interpretiert.

Following this, we present pXRF analyses of the two headrests and a few smaller glass objects from the tomb, including two blue and one white vessel, and a dark blue statuette. The results indicate that the turquoise headrest is coloured with pure copper oxide and opacified with antimony, while the dark blue headrest and the two blue vessels are coloured with copper oxide derived from bronze. The statuette is made from cobalt-blue glass, while the white vessel is made from colourless glass opacified by countless gas bubbles trapped in the matrix of the glass. Within the inevitable analytical limitations and uncertainty of pXRF data, the glass compositions match what we know about glass from New Kingdom Egypt. The turquoise headrest differs from the other objects in its lower concentrations of some trace elements including tin, strontium and zirconium, which resemble compositions known from Mesopotamia, but also from glass from Lisht in Egypt.

Schlagworte / Keywords

Kopfstütze / Tutanchamun / 18. Dynastie /
Formschmelzen / Flickung mit »kaltem Glas« /
Glasanalyse / RFA-Analysen

headrest / Tutankhamun / 18th Dynasty /
glass technology / XRF analysis