

Diatretgläser des 3./4. Jhdts. und die nachweisbaren Spuren ihrer Herstellung

Auf die Frage, wie die typischen Diatretgläser des 3./4. Jhdts. hergestellt wurden, gibt es häufig die Antwort: durch **Schliff aus einem dickwandig geblasenen Rohling**. Das hat vor allem zwei Gründe. Diese Erklärung der Herstellung wird seit **2015** mit Vehemenz durch das posthume Buch von **D. Whitehouse** über „**Cage Cups**“ verbreitet (Whitehouse 2015), dessen Kapitel über die Herstellung im Wesentlichen W. Gudenrath geschrieben hat [1]. Zum anderen gibt es inzwischen zahlreiche erstaunlich gut gemachte **Nachbildungen**, die als „schlagender Beweis“ für die Herstellung durch Schleifen aus einem dickwandig geblasenen Rohling gelten.

Diatret aus Taraneš mit Kratzern
(JGS 2017-59, S. 110, Abb. 12a)



Seit den 1990-er Jahren habe ich mich intensiv mit Diatretgläsern und vor allem mit ihren Herstellungsspuren beschäftigt, die zu einer anderen Erklärung der Diatret-Herstellung führten [2]. Es ist deshalb sicher verständlich, dass mir aufgefallen ist, was ein unvorbeiteter Leser vielleicht nicht bemerkt, nämlich dass in Whitehouse 2015 bekannte **Merkmale der Herstellung nicht erwähnt** werden. In der Pressglas-Korrespondenz und mit einer kurzen Mitteilung in einem Internetportal habe ich mich um Aufklärung bemüht [3], denn der propagierten Erklärung der Diatret-Herstellung stehen in der Tat zahlreiche Merkmale entgegen [siehe **Anhang Seite 9. f.** bzw. **Appendix Seite 12 f.**]

Ein inzwischen erschienener Bericht im **Journal of Glass Studies 2017, S. 101-116** [4] ist ein aktueller Anlass, noch einmal auf Merkmale und Argumente hinzuweisen, die offensichtlich **ausschließen, dass die antiken Meisterwerke durch Schleifen aus einem dickwandigen Rohling hergestellt wurden**. Der JGS-Bericht wiederholt die umstrittene Vorstellung, gibt aber gleichzeitig durch seine Abbildungen die Möglichkeit, Irrtümer zu erkennen. In **Abb. 12a** des Berichts mit der Unterschrift „**Schleifspuren**“ werden deutlich scharf separate Spuren in der Oberfläche des Diatrets von **Taraneš** gezeigt. Es ist aber nicht möglich, dass das Glas mit solchen separaten Spuren in einer ansonsten glatten Oberfläche geschliffen, d.h. flächig abgetragen

wurde, wie das mit realen Schleifspuren in **Abb. 16** des Berichts geschah.

Die umlaufenden Spuren in **Abb. 12a** sind offenbar keine Schleifspuren sondern einfache **Kratzer**. Vergleichbare Kratzer treten über mehrere Jahrhunderte vor der Erfindung des Glasblasens ständig und noch später vereinzelt auf - vor allem als Spuren von **rotierendem Pressen**. Wie aus persönlicher Anschauung bekannt, sind Kratzer auch bei den meisten Diatretgläsern auf der Innenseite des Bechers erkennbar, zum Beispiel beim **Diatret in München** und beim **Diatret in Corning** [5].

Diatret aus Grenoble, geschliffenes Maschenkreuz
(JGS 2017-59, S. 111, Abb. 16)

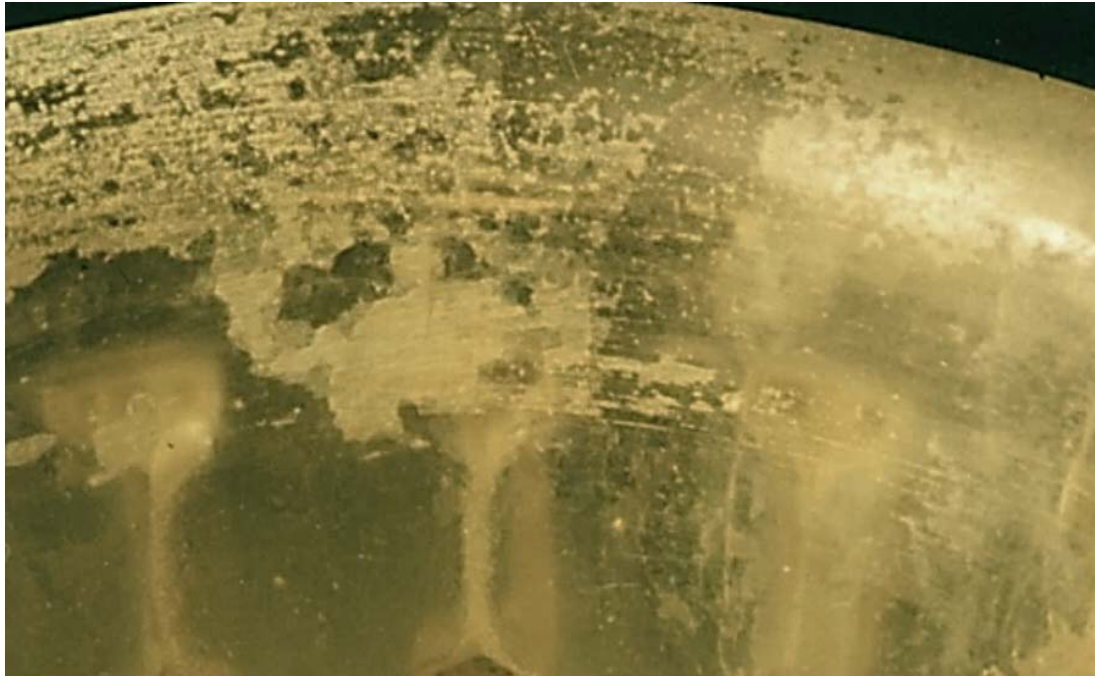


Wenn die Kratzer dabei manchmal nur schwach ausgebildet sind, liegt das sicher daran, dass die Diatrete, über die hier gesprochen wird, im **3. oder 4. Jhd. und nicht früher** entstanden sind. Wahrscheinlich wurden inzwischen Methoden oder Werkzeug in Konkurrenz zum geblasenen Glas verbessert.

- [1] Wie auch beim Kameoglas (Portlandvase) in Gudenrath / Whitehouse JGS 1990, S. 108-121
- [2] Lierke AW 1995 / H. 1, S. 42-59
Lierke AW 1995 / H. 4, S. 251-269
Lierke GB 1995 / H. 6, S. 195-204
- [3] **PK 2014-1/48**
PK 2016-1/01 deutsch; PK 2016-2/02 englisch;
“On the Manufacture of Cage Cups in Whitehouse 2015“; www.academia.edu ... Rosemarie Lierke
- [4] Broschat et al. JGS 2017-59, S. 101-116, besonders S. 109-111
Appendix: S. Greiff, Scientific Analysis of the Glass and Surface Deposits
- [5] Diatret in München:
Whitehouse 2015, Kat. Nr. 24, D 12 cm.
Lierke, Glastöpferei, S. 119-120, Abb. 288;
Diatret in Corning (CMoG):
Whitehouse 2015, Kat. Nr. 10, D 12,2 cm.
Abb. PK 2016-2/02, S 4, Fig. 5b.



Kratzspuren Diatret aus München [5]

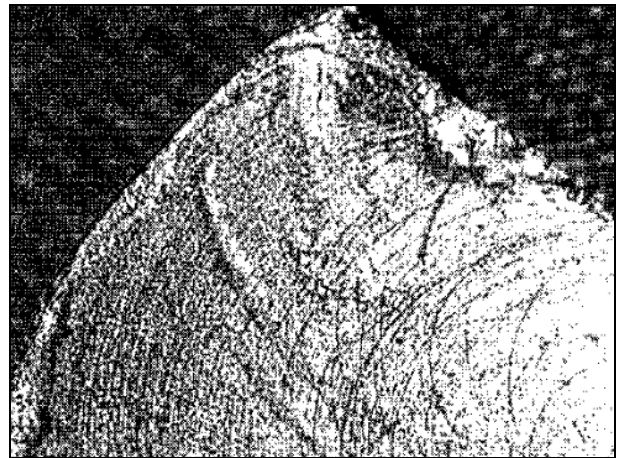


Wären allerdings die Diatret-Rohlinge nicht gepresst sondern geblasen worden, was in Whitehouse 2015 generell angenommen wird, so gäbe es diese Kratzer selbstverständlich überhaupt nicht. Warum die tatsächlich vorhandenen Kratzer in Whitehouse 2015 nicht erwähnt werden [6] und auch im Buch auf keinem Foto gezeigt werden, wirft kritische Fragen auf, die sich jeder selbst beantworten muss. Da Whitehouse († 2013) das Erscheinen des Buches nicht erlebt hat, ist seine Erklärung unbekannt.

Diatret aus Taraneš Kratzer & Falten
 (JGS 2017-59, S. 111, Abb. 15)


Der genannte JGS-Bericht zeigt in **Abb. 15** außerdem eine spektakuläre Detailaufnahme des **Diatret** aus **Taraneš** von Katja Broschat, auf der man Falten erkennen kann, die gegenseitig ungestört von parallelen **Kratzern gekreuzt** werden. Bei einem Diatretglas des 3./4. Jhdts. hat man so etwas bisher noch nicht gesehen. Vergleichbare Falten und Kratzer auf einem Gefäß des 1. Jhdts. sieht man z.B. auf der Aufnahme eines Fragments aus **Vindonissa** [7]. Stärker ausgeprägte Falten sieht man auf dem Foto eines Napfes vom gleichen Fundort [8].

Vergleichbare Falten und umlaufende Kratzer wie bei den Beispielen aus **Vindonissa**, gibt es auch häufig bei anderen drehend gepressten bzw. „keramikähnlichen“ Gefäßen des 1. Jhdts. v./n. Chr. [9]. Wären die Kratzer Schleifspuren, so gäbe es die Falten nicht mehr, sie wären flach geschliffen worden.

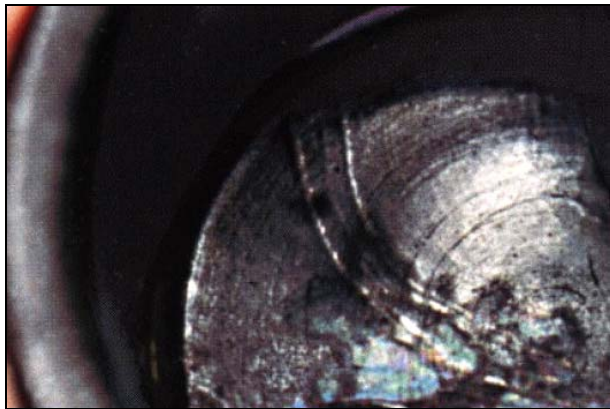
Fragment aus Vindonissa [7]


- [6] Nur bei Fragment 41 heißt es: „**The interior surface has faint horizontal striations.**“
- [7] Fragment einer drehend gepressten Schale aus Vindonissa, Inv.Nr 753
Kantonsarchäologie Aargau, Brugg / Schweiz
- [8] Napf aus Vindonissa, Inv.Nr. 28:3651
Kantonsarchiv Aargau, Brugg / Schweiz
Berger 1960, S. 27, T. 3, S. 35;
Fünfschilling, Forschungen 51, 2015
Formenkatalog AR 9.2.
- [9] Lierke, Glastöpferei 1999, S. 13-15, 56-57



Die in JGS 2017 vorsichtig angebotene Erklärung für das Vorhandensein der **Falten im Diatret** aus **Taraneš** ist deshalb nicht überzeugend. Wäre es geschliffen worden, so hätte es angesichts der Spannungsprobleme der Antike nicht wieder erhitzt werden können, um Falten zu bilden. Dass die Autoren des JGS-Berichts überall Schleifspuren zu erkennen glauben, passt allerdings zu der Vorstellung, dass die Diatretgläser durch Schleifen aus einem dickwandigen Rohling hergestellt wurden. Offensichtlich wurde aber auch das **Diatret** aus **Taraneš** auf besondere Weise als **zweischaliger Rohling drehend gepresst** und hat dabei die typischen **Kratzspuren** und **Falten** davongetragen.

Napf mit Falten aus Vindonissa [8]



Vor allem während des **1. und 2. Jhdts. n.Chr.** wurden die oft aufwändig und mit Liebe zum Detail einzeln **drehend gepressten Gläser** nach und nach durch die in **großen Mengen geblasenen Gefäße verdrängt**. Beim Pressen wurden in der Regel nur einmal nutzbare Formen eingesetzt. Speziell Diatretgläser bestätigen die Erfahrung, dass besonders attraktive oder elaborete drehend gepresste Gläser, z.B. Reliefgläser, Skyphoi oder die doppelschaligen Rohlinge für Netzbecher, im 3. und 4. Jhd. noch einmal oder erstmals erscheinen.

Mit der Aktion „**Open Access Database for Cage Cups**“ möchte man im **Römisch Germanischen Zentralmuseum Mainz** die Art und Weise der Diatret-Herstellung unabhängig von vorhandenen Theorien und Vorstellungen klären. Dazu empfiehlt es sich jetzt zweifellos, neben der angesagten Autopsie und sonstigen Untersuchungen die bekannten, mehrfach in der

Literatur belegten **Herstellungsspuren der Diatretgläser** zu beachten, um mit größerer Sicherheit zu urteilen. Im **Anhang S. 7 f.** werden **20 bekannte Herstellungsspuren und relevante Argumente** aufgeführt. Darunter sind einige Merkmale, die eindeutig die Erkenntnis vermitteln, dass bei der Herstellung der **Diatretgläser kein dickwandiger Schleifrohling** eingesetzt worden sein kann. Wenn das aber der Fall ist, muss man sich fragen, mit welcher Berechtigung werden in Whitehouse 2015 generell dickwandige Schleifrohlinge postuliert?

Auf S. 67 des Buches wird die angenommene Evidenz für den Einsatz eines **dickwandigen Schleifrohlings** zusammengefasst. An erster Stelle wird die Untersuchung von **Brill 1967** genannt (besprochen im Anhang unter **13**). Die hatte für einen untersuchten Steg ergeben, dass er homogen mit dem Innenbecher verbunden ist. Aber dafür ist kein dickwandiger Rohling erforderlich! Das gilt für alle **Diatretgläser** aus einem geschliffenen doppelschalig gepressten Rohling, deren Stege vom Innenbecher her durch eine perforierte Zwischenform wurden und deshalb selbstverständlich mit dem Innenbecher homogen verbunden sind (siehe Abbildung „Herstellung“ **Seite 7!**).

An zweiter Stelle steht das von M. Kappes präsentierte, ins **5. Jhd.** datierte **Fragment aus Grenoble**, das aber signifikant andere formale Eigenheiten hat. Als Modell für die Herstellung der hier besprochenen glockenförmigen, dünnwandigen Diatrete des 3./4. Jhdts., ohne zusätzliche streifenförmige Verbindung zwischen Netz und Korpus kommt es nicht in Frage. Als weitere Evidenz werden die modernen Diatret-Nachbildungen von **Scott** und **Welzel** aufgeführt, deren (auf den ersten Blick) überzeugende Ähnlichkeit durchaus anerkannt werden muss, die aber doch **keine Garantie für eine original-getreue Herstellung** bieten können.

Schließlich werden auch noch **Hartstein-Objekte** als Evidenz bemüht, obwohl es zwar hinterschnittene Dekore bei Steingefäßen gibt, aber kein einziges Netz-Diatret. Laut M. Sax wurden fein reliefierte Steinobjekte in der Antike durch „micro-chiseling“ gefertigt [10] - doch wer möchte ernsthaft versuchen, ein Diatretglas aus einem dickwandigen Rohling zu meißeln? Kristalliner Stein lässt sich anders bearbeiten als Glas.

Das Fazit über das Kapitel der Herstellung von Diatretgläsern in Whitehouse 2015 ist deshalb einfach: Es gibt keinen Beleg dafür, dass Diatretgläser unter den technologischen Bedingungen des 3./4. Jhdts. aus einem dickwandigen Rohling hergestellt werden konnten - und dabei wurde die entscheidende Frage nach den dafür benötigten **Schleifwerkzeugen** und das kritische Problem der **Spannungen** noch nicht einmal berührt. (siehe Anhang **19** und **20**)

[10] Sax / Meeks Archaeology 1995, H. 1, S. 25-36
Statt „micro-chiseling“ hieß es ursprünglich „micro-chipping“, aber das erlitt einen Bedeutungswandel. Heute: „micro-chipping“ = „Kerntechnisch machen mit kleinen Chips“.

Das Ergebnis der bisherigen Überlegungen und die im **Anhang erwähnten Fakten und Argumente** sind wichtig für die **nachfolgende Generation**, die am Beginn ihrer Forschungstätigkeit steht und dem **publizierten Forschungsstand vertraut** [SG: ohne ihn zu überprüfen!]. Man muss die Augen offen halten: Die **abrasive Glasbearbeitung des 3./4. Jhdts. war nicht hoch entwickelt** (siehe Welzel in **Merkmal 2** und die Beispiele am Ende dieses Artikels, **Seite 7**).

Man sieht in den geschliffenen Objekten der Zeit Spannungsrisse, abgerutschte Linien, gestotterte Krümmungen und sehr grobe Intagliogravuren. Flächen wurden selten beschliffen [11]. Andererseits gibt es bei den Diatretbechern dieser Zeit bis zu 0,6 mm dünne, in der Regel schleifspurenfreie Wandflächen und millimeterzarte Stege [12]. Das führt auch bei Einrechnung potentieller Verwitterungsverluste unmittelbar zu der Überzeugung, dass die **filigranen Diatretgläser keinesfalls mit den primitiven Werkzeugen ihrer Zeit** durch Aus- und Abschleifen eines dickwandigen Rohlings entstanden sein können - noch dazu in Anbetracht der resultierenden **Materialverschwendung (Merkmal 15)** und der **Spannungsprobleme (Merkmal 19)**.

Statt einen dickwandigen Rohling zu schleifen, praktizierten die Diatret-Hersteller des 3./4. Jhdts. das noch immer zeitgemäße **Pressen singulärer Objekte** mit einer raffinierten und rationellen Nutzung des Glasmaterials. Sie vermieden durch geringere Wandstärken weitgehend die drohenden Spannungsprobleme und beschränkten den Werkzeugeinsatz auf das zeitübliche Schleifen von einfachen **Kerben und Facetten** - bei gleichzeitiger **Minimierung des Abfalls!** Mit welcher Qualität Glas mit gewässertem Holzstempel in eine frische Gipsform gepresst werden kann, zeigt ein Versuch.



Die Diatrete sind eine Meisterleistung der antiken Glastechnologie und ein ästhetisch künstlerischer Höhepunkt der Glasgeschichte überhaupt. Aber sie sind gleichzeitig **Teil und Spitzenprodukt einer logischen Entwicklung der Glasverarbeitung**, die nach den Kerngefäßen mit einfachen zunächst **stationär, dann drehend gepressten Schalen** begann. Die Gefäße wurden - ohne geblasen zu sein - immer größer und elaborierter. Man denke an die großen Fußschalen, die große Amphora oder schließlich die äußerst raffiniert in **Formen mit geschmolzenem Pulverdekor**

ohne jeden Schliff gefertigten **Kameogläser des 1. Jhdts.** (siehe das Beispiel S. 5 oben) [13]. Das **Kameoglas des 4. Jhdts.** (Beispiel S. 5 darunter wurde dagegen grob geschliffen [14].

Die schwach reliefierte Oberfläche und die grob ausgeschliffene Zeichnung, sowie der schleifspuren-bedeckte Hintergrund spiegeln deutlich die Möglichkeiten und Beschränkungen des 4. Jhdts. - das geschliffene Kameo-Motiv ist unvergleichlich gröber als das nicht geschliffene sondern heiß geformte Kameo-Motiv des 1. Jhdts. v./n.Chr. darüber. Dessen superbe Reliefqualität, geformt nach einem verlorenen Modell, kann man nur mit Hochschnitt-Arbeiten der **Renaissance** vergleichen, das heißt mit Gefäßen, die mehr als 1000 Jahre später durch abrasive Techniken entstanden.

[11] Geschliffen wurde im 1. Jhd. der Rand vieler Rippenschalen, er blieb meist unpoliert rau. Die Innenseite wurde nicht geschliffen, sie trägt in der Regel die umlaufenden separaten Kratzer vom drehenden Pressen.

[12] Gerick R&A 2010, S. 121, Abb. 3.

[13] Amphora (Lierke R&A 2009)
Frühes Kameoglas (Lierke R&A 2011), Bsp. S. 5:
Kameo-Platte aus dem Haus des Fabius Rufus in Pompeji, B 39,4 cm, 1. Jhd. n. Chr., Neapel
Museo Arch. Nazionale Inv.Nr. 153651
Harden, Caesaren 1988, S. 72;
Lierke, Glastöpferei 1999, S. 90
Kameoglas: 3D X-ray Untersuchungen von
R. Whiteley und T. Senden, Australian Nat. Univ.
Canberra 2017, bestätigten die Heißformung des frühen
Kameoglasses. (Vortrag BM London, Nov. 2017)

[14] Lierke Glastöpferei 1999, S. 68, Abb. 167, 168
Jagdschale aus Stein am Rhein, D 22,2 cm
2. Hälfte 4. Jhd.
Schaffhausen, Museum zu Allerheiligen Inv. 23096
Oberfläche schwaches Relief, Innenzeichnung
Schliffkerben, Hintergrund kräftige Schleifspuren.



Heiß geformtes Kameoglas 1. Jhdt. [13]

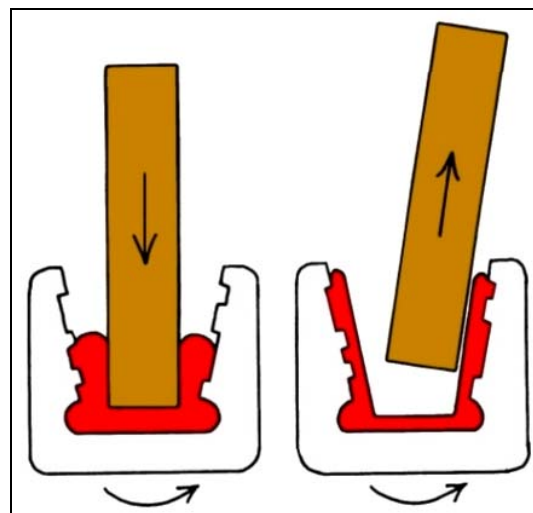


Geschliffenes Kameoglas 4. Jhdt. [14]



Erst in der **Renaissance** muss es eine **grandiose Entwicklung** der **Werkzeuge** gegeben haben, an der nach der Überlieferung **Leonardo da Vinci** beteiligt gewesen sein soll (vgl. Anhang 20). Es scheint in diesem Zusammenhang folgerichtig zu sein, dass auch noch die stark reliefierten **Hedwigsbecher des 12. Jhdts.** nicht geschliffen wurden, sondern durch drehendes Andrücken des Glasmaterials in eine Form entstanden [15]. Das wird durch umlaufende **Drückspuren** auf der Innenseite der Becher belegt, die im Unterschied zu den Pressstempeln der Antike auf die Benutzung eines geführten Werkzeugs schließen lassen, das zwar umlaufende Spuren hinterließ, aber keine Kratzer.

Der Hedwigsbecher von Minden 12. Jhdt. [15]



[15] Lierke, Hedwigsbecher 2005, T. 1/9, Abb. 12 u. 20

Das **Schleifen dickwandiger Rohlinge** gehört dagegen in unsere Zeit. Es ist die Technik der anspruchsvollen **Diatret-Nachbildungen**, für die heute moderne Methoden der Entspannung des Glases und extrem laufruhige Schleifgeräte eingesetzt werden können. Die so entstandenen Nachbildungen verdienen hohe Anerkennung - solange man nicht wissentlich unredlich vorgibt, dass sie auf **'original antike'** Weise hergestellt wurden.

Korrekte Replikatwürden umfangreiche Untersuchungen über Material, Temperaturen, Formen, Werkzeug usw. voraussetzen und sicher längere Versuchsreihen zur Perfektionierung der Technik benötigen.

In meiner privaten Arbeitssituation hätte ich das nicht leisten können. Doch unter Verzicht auf vorzeigbare Reproduktionen aus Glas wurden meine Hypothesen für jeden Arbeitsschritt durch spontan improvisierte, realitäts-bezogene **Experimente auf ihre Machbarkeit und Spurentreue überprüft**. Dabei halfen mir **Valentin Eisch** und das Bildwerk in Frauenau, meine Studioglasfreunde **David Hopper** und **Pavel Molnar** sowie **E. Marianne Stern**, die schon vor ca. 25 Jahren meine Versuche zur Herstellung von Rippenschalen im **Studio des Toledo Museum of Art** ermöglichte.



Die zahlreichen **Helfer und Unterstützer** meiner frühen Recherchen und Experimente, insbesondere auch zum Thema „**Diatret**“ vor nunmehr über 20 Jahren, habe ich in meinen Veröffentlichungen in der **Antiken Welt** und den **Glastechnischen Berichten** dankbar genannt [16]. Die seither verflossenen Jahre waren weiterer Forschung gewidmet, wurden aber auch von heftigen, nicht immer sachlich geführten **Kontroversen** begleitet. Im Nachhinein bin ich auch dafür dankbar, da sie meist neues Nachdenken anregen und im **Endeffekt zeigten, dass der Weg richtig war**. Ohne die Unterstützung und den Zuspruch, die mir vor allem **Erika Simon** und **Helmut Ricke** von Anfang an gewährten, hätte ich wahrscheinlich früh resigniert. So aber durfte ich erleben, wie sich in den Arbeiten vieler Wissenschaftler langsam ein **stimmiges Bild abzeichnet, in das sich die neuen Erkenntnisse einfügen**.

Mit Freude und Dankbarkeit möchte ich hier einige Personen nennen (alphabetisch), die mir vor allem in den letzten Jahren durch ihre **Forschungen und Veröffentlichungen wissenschaftliche Unterstützung** oder Aufmunterung gegeben oder den Zugang zu wichtigen Originalen ermöglicht und die Fortsetzung meiner Arbeit erleichtert haben. Dazu gehörten u.a.: Anastassios Antonaras, Eloisa Dodero, Christian Eckmann, Chris Entwistle, Sylvia Fünfschilling, Annegret Gerick, Susanne Greiff, Christiane Herb, Margaret Honroth, Despina Ignatiadou, Ursula Liepmann, Ingrid Conrad-Lindig und Matthias R. Lindig, Paul Roberts (für den Zugang zur Portlandvase), E. Marianne Stern, Marianne Tazlari, Carina Weiss, Richard Whiteley, Nina Willburger und die freundlichen Mitarbeiter der Kantonsarchäologie in Brugg / CH. Unvergessen bleibt mir die ausgesprochen freundschaftliche Zusammenarbeit mit Rudolf Distelberger, die den **Hedwigsbechern** gewidmet war [17]. Ich danke Siegmund Geiselberger, der in seiner **Pressglas-Korrespondenz** immer Platz für meine Mitteilungen hatte. Da die „Inkunabeln“ der Glasgeschichte, mit denen ich mich beschäftigen durfte, tatsächlich gepresst worden sind, hatte das eine besondere Bedeutung.

Mit dieser **letzten Wiederaufnahme des Themas „Diatret“** nach über 20 Jahren möchte ich meine durch Liebe zum Glas und Interesse an der Technik angeregte Arbeit endlich beschließen. Sie war und ist der **nachwachsenden Generation gewidmet**, darunter besonders den Studenten an der Friedrich-Schiller-Universität in Jena, die ich wegen des offiziellen Systemwechsels in der Bewertung der Lehrveranstaltungen für den Studienabschluss nur ein Semester lang betreuen konnte. Ihre eigene Forschung soll auf gesunden Füßen stehen, denn es gibt ja noch so viele interessante Fragen zu klären.

- [16] Antike Welt 26, 1995, H. 4, S. 269
Glastechnische Berichte Glass Sci. Technol. 68, 1995, S. 203
- [17] Einige Ergebnisse der Zusammenarbeit mit dem Edelstein-Experten Distelberger hat D. Whitehouse leider falsch zugeordnet - wofür er sich in fairer Weise schriftlich bei mir entschuldigte. Beim Thema „Diatret“ blieb er fair durch die korrekte Beschreibung meiner Vorstellung, z.T. mit Begründung (Reflecting Antiquity 2007, S. 30).

Abb. 2018-1/22-01

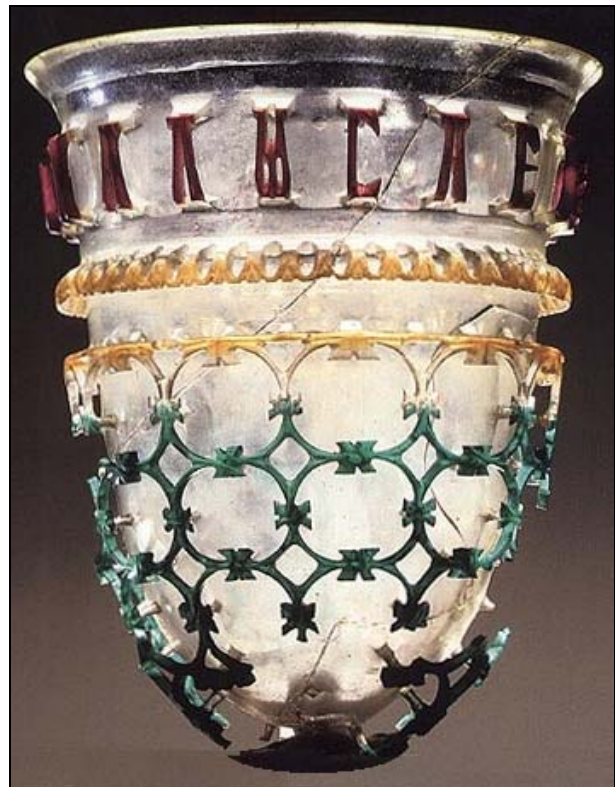
Diatretbecher aus Köln-Braunsfeld

„ΠΙΕΣΗ ΚΑΙ ΚΑΛΩΣ ΑΕΙ“ [Trinke & lebe schön immerdar]

1. Hälfte 4. Jhdt., H 12,1 cm

Römisch-Germanisches Museum Köln, Inv.Nr. 60.1

aus <https://museenkoeln.de> ... 2005



Beispiele von Glasschliff aus der Diatret-Zeit, ca. 3. / 4. Jhdt.



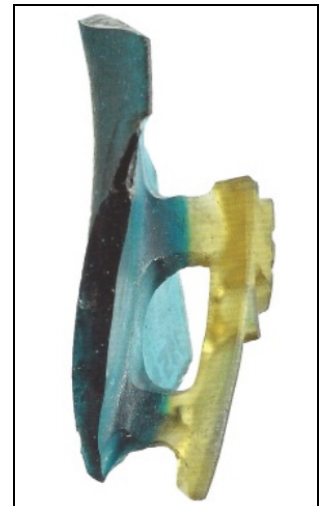
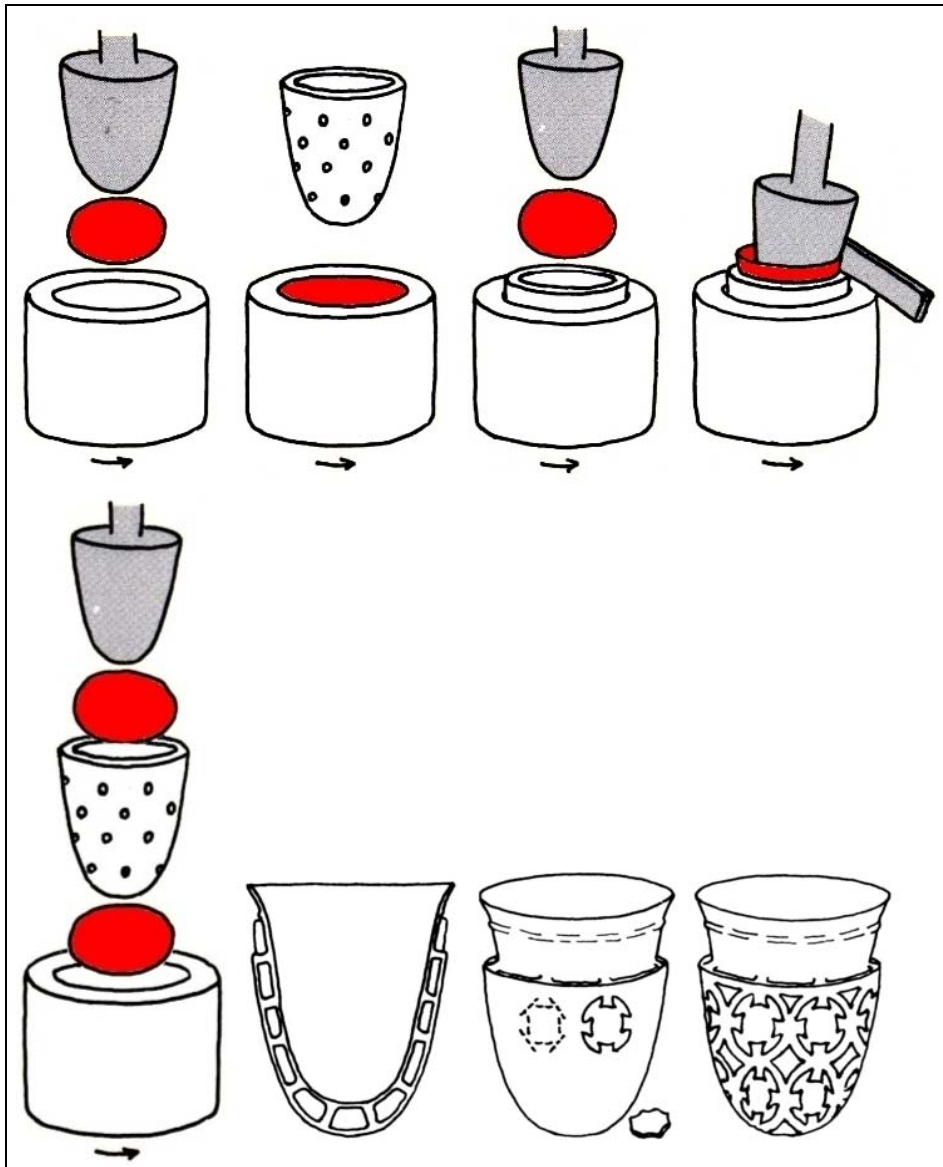
Diatretbecher:

Herstellung eines zweischaligen Diatretbecher-Schleifrohlings 4. Jhdt.

1a: nach sukzessivem Pressen oder durch

1b: Pressen in einem Schritt (darunter)

2: aus der äußeren Schale wird das Netz geschliffen



Steg bei farbigem Netz:
das Glas dringt von
innen und von außen in
den perforierten Becher
der Farbübergang liegt
im Verbindungssteg
Fragment Konz
Foto Th. Zühmer
Rheinisches
Landesmuseum Trier



Literaturverzeichnis**Abgekürzt zitierte Literatur**

- L. Berger, Römische Gläser aus Vindonissa, Veröffentl. Gesellschaft pro Vindonissa IV, Basel 1960, S. 27, T. 3, 35; Kat. Nr. 36. Inv. 753 (Berger 1960)
- K. Broschat, S. Greiff, M. Surbanoska, Der Taraneš-Becher: Neue Informationen über einen alten Fund, *Journal of Glass Studies* 59, 2017, S. 101-116, besonders S. 109-111.
Appendix: S. Greiff, Scientific Analysis of the Glass and Surface Deposits. (Broschat et al. JGS 2017)
- S. Fünfschilling, Die römischen Gläser aus Augst und Kaiseraugst, *Forschungen in Augst* 51, 2015, Formenkatalog AR 9.2.(Fünfschilling, *Forschungen* 51, 2015)
- A. Gerick, Die Trierer Diatreta und die Frage nach der Herstellung Römischer Netzgläser. *Restaurierung und Archäologie* Vol. 3, 2010, S. 117-136 (Gerick R&A 2010)
- W. Gudenrath and D. Whitehouse, The Manufacture of the Vase and its Ancient Repair. *Journal of Glass Studies* 32, 1990, S. 108-121 (Gudenrath / Whitehouse JGS 1990)
- B. Harden et al., Glas der Caesaren, RGM Köln, BM London, CMOG Corning, Olivetti Mailand, 1988
- R. Lierke, Vasa diatreta. Teil 1. Ein kritischer Exkurs über die Glasschneidekunst der Römer, *Antike Welt* 26 (1995) H. 1, S. 42-59 (Lierke AW 1995.1)
- R. Lierke, Vasa diatreta Teil 2. Die Herstellung der römischen Glasnetzbecher, *Antike Welt* 26 (1995) H. 4, S. 251-269 (Lierke AW 1995.2)
- R. Lierke, One more time - the making of the diatreta cups. *Glastechnische Berichte* 68 (1995) H. 6, S. 195-204 (Lierke GB 1995, H. 6)
- R. Lierke, Antike Glastöpferei, ein vergessenes Kapitel der Glasgeschichte. Mit Beiträgen von M. R. Lindig, A. Locher, H. Mommsen, B. Rütli, B. Schlick-Nolte, E. Simon, C. Steckner, E. M. Stern, C. Weiss; Vorwort H. Ricke. Zabern 1999 (Glastöpferei 1999) S. 13-15 und S. 56-57
- R. Lierke, Über Diatreta und andere geschliffene antike Gläser - Spurensuche und Folgerungen. PK 2004-1, S. 212-218 [Ergänzung zu „Geritzt, geschliffen und geschnitten. Die Evolution der frühen Glasschneidekunst“. *Antike Welt* 34/4, 2003, S. 345-356]. (Lierke PK 2004-1)
- R. Lierke, Die Hedwigsbecher. Das normannisch-sizilische Erbe der staufischen Kaiser; Vorwort U. Koch, Verlag Franz Philipp Rutzen, Mainz 2005
- R. Lierke, Auf den Spuren der Amphora. *Restaurierung und Archäologie* 2, 2009, S. 67-80. (Lierke R&A 2009)
- R. Lierke, Die nicht-geblasenen antiken Glasgefäße. *The Non-blown Ancient Glass Vessels*. Vorwort U. Roger, Deutsche Glastechnische Gesellschaft, Offenbach 2009

R. Lierke, Sir Popper and the Portland Vase PK 2011-4, S. 245-253. [A comment to P. Roberts, W. Gudenrath, V. Tatton-Brown and D. Whitehouse, *Roman Cameo Glass in the British Museum* London 2010] (Lierke PK 2010)

R. Lierke, Zur Herstellung der antiken Kameogläser. *Restaurierung und Archäologie* 4, 2011, S. 75-105 (Lierke R&A 2011)
www.academia.edu ... Rosemarie Lierke

R. Lierke, On the Manufacture of Diatreta and Cage Cups - from the Pharos Beaker to the Lycurgus Cup in: Ch. Entwistle, L. James, *New Light on Old Glass*. British Museum Research Publication. No. 179, 2013, S. 89-102. (Lierke BM 2013)

Dieser Titel auch unter
www.academia.edu ... Rosemarie Lierke

R. Lierke, Die Entwicklung der Diatretgläser. Vom Pharos-Becher bis zum Lykurgos-Becher - zuerst wurde gepresst, PK 2014-1/48, 15+ 4 Seiten.
[Deutsche Kurzfassung von (Lierke BM 2013), s. o.] (Lierke PK 2014-1/48)

R. Lierke, David Whitehouse, Cage Cups - Late Roman Luxury Glasses“ - und die Theorien zur Herstellung der Diatretgläser. PK 2016-1/01, 5+3 Seiten
[Deutscher Kurzkomentar mit 15 Merkmalen gegen Schleifen aus einem dickwandigen Rohling] (Lierke PK 2016-1/01)

R. Lierke, On the Manufacture of Cage Cups in Whitehouse, „Cage Cups - Late Roman Luxury Glasses“, Corning, New York 2015
PK 2016-2/02, 6+4 Seiten
[Engl. Kommentar mit 5 illustrierten Merkmalen] (Lierke PK 2016-2/02)

R. Lierke, On the Manufacture of Diatreta and Cage Cups - from the Pharos Beaker to the Lycurgus Cup, in: Chris Entwistle and Liz James eds., “New Light on Old Glass - Recent Research on Byzantine Mosaics and Glass”, British Museum Research Publication No. 179, 2013; www.academia.edu ... Rosemarie Lierke

Lierke, Looking at the Famous British Museum Cameo Glasses; www.academia.edu ... Rosemarie Lierke

R. Lierke, Some remarks concerning rotary scratches, protruding ridges and Ian Freestone's Review of Chris Entwistle and Liz James, eds. “New Light on Old Glass - Recent Research on Byzantine Mosaics and Glass”
www.academia.edu ... Rosemarie Lierke

R. Lierke, On the Manufacture of Cage Cups in “Whitehouse 2015”
www.academia.edu ... Rosemarie Lierke

D. Whitehouse, Cage Cups: Late Roman Luxury Glasses, Corning: The Corning Museum of Glass, 2015 (Whitehouse 2015).

M. Sax, N. D. Meeks, Methods of Engraving Mesopotamian Quartz Cylinder Seals. *Archaeology* 37/1, 1995, S. 25-36 (Sax / Meeks *Archaeology* 1995)



Anhang: 20 Nachprüfbar Merkmale und Argumente zur Diatret-Herstellung

1. Die **Verbindungsstege** zwischen Innenbecher und Netz eines Diatretglases wurden in der Regel mit 4 oder 5 Facetten sehr grob geschliffen. Daneben fallen häufig perfekt runde oder teilweise **runde Stege** auf. Prominentes Beispiel: das **Diatret aus Braunsfeld** im RGM Köln.
Siehe: „Diatretglas Wikipedia“, Bildunterschrift: „Die geschliffene Netzhülle ist durch **ungeschliffene Verbindungsstege** mit dem Gefäßkörper verbunden. Detail des Braunsfelder Diatretglases in Köln.“ Alle sichtbaren Stege sind offensichtlich **rund und das heißt ungeschliffen** - ein **eindeutiges** Merkmal gegen einen dickwandigen Rohling. Ein einziger ungeschliffener Steg schließt einen dickwandigen Rohling aus. (Wikipedia 2018-04-18. Wikipedia Abb. s.a.: **PK 2016-2/02, S. 3, Fig. 1**).
2. Wie eben erwähnt, haben die **Diatret-Stege** in der Regel 4 oder 5 grobe Facetten vom schwierigen Schleifen durch die Netzmaschen hindurch oder sie sind teilweise rund. Die grob geschliffenen Stege passen zur „schlechten Qualität des Glasschliffs im 4. Jhd.“ (nach J. Welzel, *Glastechnische Berichte* 1978, 51/5, S. 130-136). Einen runden, nur **zum Teil beschliffenen Steg** neben rundum grob geschliffenen Stegen zeigt die mehrfach zitierte Zeichnung von J. Röder, *Kölner Jahrbuch* 6, 1962/1963, S. 98-106, pl. 102.
Es ist eine wichtige Beobachtung, dass ein zum Teil runder Steg dicker ist als die rundum geschliffenen Stege (Abb. **PK 2014-1/48, Abb. 15**).
3. Die in groben Facetten geschliffenen Stege stehen im unvereinbaren Gegensatz zu der in der Regel überwiegend glatten, bis zu **0,6 mm dünnen Wand** der Diatretbecher, die neben blanken Partien innen höchstens umlaufende **Kratzer** oder außen **Schleifspuren** rund um die beschliffenen Stege aufweist. Wie passt eine so dünne, überwiegend glatte Wand zu der schon erwähnten „schlechten Qualität des Glasschliffs im 4. Jhd.“?
Über Wandstärken und Spuren siehe A. Gerick, *Restaurierung und Archäologie* 3, 2010, 117-136
4. **Umlaufende Kratzer** auf der Innenseite vieler Diatret-Innenbecher entsprechen gleichartigen Kratzern auf drehend gepressten Gläsern. Das sind **nachweislich keine Schleifspuren**, sondern nach ihrer Struktur „**heiße Kratzer**“, d.h. Spuren von der Berührung der noch heißen Wand mit Werkzeug oder Form beim drehenden Pressen. (Beispiele Abb. **PK 2016-2/02, S. 4, Fig. 5a,b**; umlaufende Kratzer im Diatret aus Niederremmel (Gerick, s.o., S. 131).
Wichtig: siehe unten **Ergänzung**.
5. Die **Außenwand des Innenbeckers** eines Diatretglases hat in der Regel keine Schleifspuren bis auf kreis-förmige **Spuren rund um die Stege** vom dünner Schleifen der Stege.
(Gerick s. o., S. 121, 128, 132).
6. Es gibt Fragmente von a) **Netzmaschen** oder b) **Figuren** der Diatret-Hülle, die auf ihrer **Rückseite keine Schleifspuren** zeigen. Beispiel a): Fragment vom Diatret aus Niederremmel Lierke, *On the Manufacture of Diatreta and Cage Cups ...* in: *New Light on Old Glass*, Ch. Entwistle, L. James, BM Research Pub.179, 2013, S. 95.
b) **Blatt-Fragment der Athenian Agora** NAM G547, G. D. Weinberg, E. M. Stern, *Athenian Agora, Vessel Glass*, Athens 2009, S. 174. Schleifspurenfreie Rückseiten erwähnt u. a. (Gerick, Anhang 3, S. 121). Nach A. C. Revi in *Whitehouse* 2015, S. 57, haben Netzmaschen oder Figuren auf Stegen auf ihrer Rückseite prinzipiell keine Schleifspuren.
7. Die **typischen Reifen** unter dem Außenrand des Innenbeckers der meisten Diatretgläser wurden sicher nicht durch Hochschnitt (spurenfreies Beschleifen der umliegenden Fläche bis zum Rand) aus einem dickwandigen Rohling erzeugt. Besonders deutlich macht das der gestörte bzw. z.T. verdoppelte Reifen des Diatret aus Niederremmel (Abb. Rand mit Reif vom Diatret aus Niederremmel in **PK 2016-2/02, Fig. 2**, *Whitehouse* 2015, S. 125, Kat. Nr. 36; Gerick s.o. S. 134 und Abb. 17).
8. Die **Verbindungsstege der Netzmaschen** haben in der Regel einen **trapez-förmigen Querschnitt**: breite Unterseite, exakt flächig parallel (!) zum Innenbecher, schräge Seitenkanten, schmale Oberseite - das wäre unmotiviert bei einem dickwandigen geschliffenen Rohling. Ein Unterschneiden des Netzes bei einem spitzem Winkel zwischen Seitenkante und Unterseite wäre ohne Beschädigung der Kante kaum realisierbar (Gerick s.o. S. 129; Abb.: Lierke, *Antike Glastöpferei* 1999, Fig. 299).
9. Es gibt in der Regel **keine aufgeschliffenen Blasen** auf der Außenseite des Innenbeckers (sie wären erkennbar an ihrer variablen Tiefe). Vorhandene „offene Blasen“ können Lochfraß sein (Lochfraß, eine Verwitterungserscheinung, ist erkennbar an der gleichmäßig flachen Muldenform). Verwechslungen sind möglich (Gerick s.o. S. 122, 128, 129).
10. **Große flache, ungeöffnete Blasen** treten nur in dünnwandig geblasenen oder gepressten Gläsern auf. Im Innenbecher eines Diatretglases sind sie ein **eindeutiges** Merkmal, dass das Glas nicht aus einem dickwandigen Rohling geschliffen wurde. Eingeschlossene Blasen eines dickwandigen Rohlings wären annähernd kugelig, statistisch im Glas verteilt und nicht etwa flach gegen die Innenwand des Glases gedrückt, um nicht aufgeschliffen zu werden. Da die Diatret-Innenbecher homogen mit den Stegen verbunden sind (siehe hier unter **13**) ist ausgeschlossen, dass die Rohlinge geblasen wurden. Das folgt auch aus **11** und **12**.
Abb. Flachgepresste Blasen siehe **PK 2016-2/02, Fig. 4 a,b,c**; Gerick, s.o., S. 121.

- 11.** Durch die Stege **gestörte Schlieren** zeigen, wie beim **Diatret** aus **Daruvar**, dass das betroffene Diatretglas mit seinen Stegen gepresst wurde (Whitehouse 2015, S. 114, Kat. Nr. 27, Abb. Schlieren s. **PK 2016-2/02**, Fig. 3).
- 12.** **Kisa** fand beim **Diatret** aus **Hohensülzen** Stege, die homogen mit dem Innenbecher verbunden waren, aber zu kurz, um das Netz zu erreichen, und die mit **gerundeter Kuppe** unter dem Netz endeten. Zu kurze Stege mit gerundeter Kuppe traten auch bei dem improvisierten ersten Versuch auf, die Stege eines Diatret-Rohlings durch einen perforierten Zwischenbecher zu pressen. Das Diatret aus Hohensülzen kann leider nicht mehr überprüft werden, aber zu kurze Stege mit gerundeter Kuppe wären als Merkmal **eindeutig** gegen die Verwendung eines dickwandigen Rohlings. A. Kisa, Das Glas im Altertume 2, 1908, S. 621/622)
- 13.** **R. Brill** entdeckte an einem Steg mit anhängendem Wandfragment (JGS 6, 1964, S. 56-58), wie vor ihm **H. Hannes** im Auftrag von **T. E. Haevernick** (Techn. Beitr. zur Arch.1, 1959, S. 78-80), dass ein Diatret-Steg **homogen mit der Außenwand** des Innenbeckers verbunden ist. Das ist zwangsläufig bei allen gepressten Diatret-Rohlingen der Fall, da die Stege vom Innenbecher aus durch einen perforierten Zwischenbecher gepresst werden. Es ist deshalb keinesfalls ein „eindeutiger Beweis für das Schleifen eines Diatret aus einem dickwandigem Rohling“, wie irrtümlich in Whitehouse, 2015, S. 67, behauptet. Das bedeutet, das einzige handfeste Herstellungsmerkmal entfällt, das als Beleg für die aus einem dickwandigen Rohling geschliffenen Diatretgläser dienen soll!
- 14.** **H. Hannes** entdeckte in einer spannungs-optischen Untersuchung 1959 außerdem, dass ein mit 4 Facetten geschliffener Steg intern eine **spiralige Struktur** besitzt. Das kann mit einer Herkunft aus einem dickwandigen Rohling nicht erklärt werden, aber leicht mit **Pressen durch eine Perforation**. Auch dieses Merkmal spricht **eindeutig** gegen den Einsatz eines dickwandigen Schleifrohlings! (Abb. spiraliges Stegfragment: Lierke, Antike Glastöpferei, 1999, Abb. 295; oder www.academia.edu ... Rosemarie Lierke, On the Manufacture of Cage Cups in Whitehouse 2015)
- 15.** Beim Schleifen eines Diatretglases aus einem dickwandigen Rohling würden ca. 75 % des in der Antike kostbaren Materials in **Schleifstaub** verwandelt. Beim Schleifen eines doppelschalig gepressten Rohlings werden auf einfache Weise mit kleinen Rädchen die Maschen ausgeschliffen und, falls erforderlich, die Stege kantig schmaler geschliffen. Der Abfall besteht aus etwas Schleifstaub und **recyclebaren Scherben**. Es werden keine Wandflächen beschliffen! Die extreme Verminderung der **Spannungsprobleme** (siehe **19**) und des **Materialverbrauchs**, sowie die große Erleichterung der Arbeit sind gewichtige Gründe für einen doppelschalig gepressten Rohling.
- 16.** Ein wegen Blasen, Stress oder Beschädigungen ungeeigneter dickwandiger Rohling würde sich wieder **einschmelzen** lassen und so keinen großen Schaden verursachen. Ein doppelschalig gepresster Rohling stellt allerdings von vornherein einen größeren Wert dar und verlangt deshalb die bekannte **Haftungsregelung** der Diatret-Schleifer bei einem Misserfolg.
- 17.** Der später datierte **Lykurgos-Becher** fällt etwas aus dem Rahmen, z.B. wegen seines dichroischen Glasmaterials. Eine Besonderheit ist außerdem ein kaum auffälliger, etwas **andersfarbiger Glaseinsatz** mit einer geschichteten Struktur um die Figur des Lykurg. **George Scott** erwähnt die dadurch entstandenen „ungewöhnlichen Probleme beim Blasen des Glases“ (JGS 37, 1995, S. 51-64, Fig. 8). Offensichtlich wurde der Rohling des Lykurgos-Bechers **gepresst**. Das legt nahe, dass auch seine Figur weitgehend gepresst worden sein kann (möglicherweise wurde der leicht andersfarbige Einsatz sogar irrtümlich seitenverkehrt in die Form gepresst). Siehe JGS 37, 1995, Fig. 8.
- 18.** Gerick (s.o. S. 134) moniert bei zwei Diatret-Glasfragmenten der Trierer Sammlung die **Platzierung des Farbübergangs** eines leicht andersfarbigen Streifens im Kragen. Ein Schleifer hätte sich anders gewählt. Tatsächlich scheint auch beim mehrfarbigen Diatretglas aus **Köln-Braunsfeld** im RGM Köln der Farbstreifen-Einsatz verrutscht zu sein (s. Abb. Seite 6). Er greift auf den Rand des Netzes über, wo außerdem ein farbloser Streifen etwas unmotiviert erscheint. Beim Pressen konnte man offenbar die Platzierung des Farbübergangs nicht perfekt kontrollieren.
- 19.** Direkt abhängig von der tatsächlichen Wandstärke stellt das Schleifen eines dickwandigen Rohlings extreme Anforderungen an dessen **Spannungsfreiheit**. Erforderlich ist eine Zeit- und Hoch(!)-temperatur-regulierte Entspannungsphase während der Erstarrung des Rohlings, und danach eine - je nach Wandstärke u.U. mehrere Tage dauernde graduelle Abkühlung - und das bei **Holzfeuerung**, ohne zuverlässige Temperaturkontrolle. Das erforderliche intensive Schleifen eines dickwandigen Rohlings würde neue Spannungen erzeugen. Der Glaskünstler und Graveur **Wilhelm von Eiff** (1890-1943) und der britische Glastechnologe **W. E. S. Turner** (1881-1963, Glastechnische Berichte 30/7, 1957, S. 257-265) hielten es für ausgeschlossen, dass Diatretgläser im 3./4. Jhd. aus einem dickwandigen Rohling geschliffen werden konnten. Ein doppelschaliger Rohling reduziert das Problem erheblich (entschieden weniger Spannungen durch die dünnen Wände und ein extrem einfacher Schleifprozess, siehe **15**). Die große Bedeutung der Spannungsprobleme beim Schleifen eines dickwandigen Rohlings macht das **Ver-schweigen** der erforderlichen Entspannungsprozesse in Whitehouse 2015 besonders fragwürdig!



20. Die **Fragwürdigkeit einer Diatret-Herstellung aus dickwandigem Rohling** spiegelt sich auch in einem **Irrtum**. Überzeugt von seiner originalgetreuen Arbeit beim Herstellen von Replikaten, stellt **D. Hill** als Koautor „beyond any argument whatsoever“ fest, dass die Diatrete durch Schleifen aus einem geblasenen dickwandigen Rohling hergestellt wurden (Whitehouse 2015, S. 218). Er beschreibt das **Schleifwerkzeug**, das für den dickwandigen Rohling eingesetzt werden musste (Whitehouse 2015, S. 223): ein Gerät mit laufruhiger, nicht alternierender Rotation, mit Pedalantrieb und auswechselbaren, vibrationsfreien, und genau ausrichtbaren Werkzeugen. Kurz, es war - **wörtlich nach Hill** - erstaunlicherweise das Äquivalent einer **modernen „glass-cutting lathe“!** Die Frage nach dem **archäologischen Nachweis** für dieses technologische Wunder im 3./4. Jhdt. - angesichts der bekannt schlechten Qualität des Glasschliffs der Zeit - bleibt **unbeantwortet**. Bei der realen „**Modernisierung**“ der über Jahrhunderte genutzten primitiven Werkzeuge soll **Leonardo da Vinci** (1452-1519) involviert gewesen sein, vielleicht hat er den rotierenden Schnitt oder/und den Pedalantrieb eingeführt. Worin immer diese Modernisierung bestand, Hill nimmt sie mehr als 1000 Jahre vorweg. Die Bedenken der Experten W. von Eiff und Turner werden so durch Hill bestärkt.

Ergänzung

Die irrtümlich als **Schleifspuren** interpretierten **Kratzer** spielen in der frühen Glasgeschichte eine wichtige Rolle. Über die **Kratzspuren** oder ihre Struktur u.a.: M. R. Lindig in Lierke et al. Antike Glastöpferei, Mainz 1999, S. 15-16; H. Römich, G. Maas, P. Tur, M. Römer, Fraunhofer Institut für Silikatforschung, Internal Report, 29. Mai 2002, Wertheim-Bronnbach; R. Lierke, The ‚grinding marks of ancient glass - a critical assessment‘. Glastechnische Berichte 75 (2002) No. 4, S. 201-208; S. Greiff, Mainz RGZM-Werkblatt 07/150, 2008 (Kratzspuren mit aufgeschmolzenem Fädchen)

Das Glas wurde beim **Formpressen** auf einer **Drehscheibe** gedreht, um es schneller und perfekter zu verteilen. Das ist eine Arbeitsweise, die ihre Verwandtschaft mit der Töpferei zeigt. Das Glas wurde aus **erhitzten Rohglasbrocken gepresst**, Gießen hätte sehr hohe Temperaturen und hoch feuerfeste Gefäße erfordert. Durch den Einsatz von **Formen** und/oder Werkzeugen aus feuchtem Holz oder frischem Gips (nur einmal verwendbar!) konnten Objekte mit einwandfrei glatter, oft aber auch durch störende Partikel im antiken Gips (?) verkratzter Oberfläche erzeugt werden. **Die Verwechslung der Kratzer mit Schleifspuren führte zu der Vorstellung, dass geformtes Glas immer nachgeschliffen werden musste.** Das war aber nicht der Fall (siehe Abb. mit Holzstempel in Gipsform gepresstes Glas, S. 4).



Appendix:

20 Verifiable Marks and Arguments Concerning Diatret Manufacture

1. The **connecting struts** between the beaker and the net of a cage cup were cut as a rule with 4 or 5 very rough facets. Beside those it is often possible to detect perfectly or partly **round struts**. A well-known example: the **cage cup** from **Braunsfeld** in the RGM Cologne.
See: „Diatretglas Wikipedia“, caption: „The cut net is connected **with uncut struts** to the vessel body. Detail of the Braunsfeld Cage Cup in Cologne.“
All visible struts obviously are **round** and that means they were **not cut**. That is an **unequivocal mark against the use of a thick-walled blank**. Just one uncut strut precludes a thick-walled blank. (Wikipedia last opened: 14.04.2018. The Wikipedia illustration see also in Pressglas-Korrespondenz: **PK 2016 2/02, p. 3, fig. 1**).
2. As just mentioned, the **cage cup struts** as a rule feature **4 or 5 facets** made by cumbersome cutting through the net meshes, or they are **partly or fully round**. The roughly cut struts correspond to the **“low standard of glass cutting in the 4th c. AD”** (glass cutting judgement: J. Welzel, Glastechnische Berichte 1978, 51/5, 130-136, see examples on **p. 7**). A round, only partly cut strut next to struts which are cut all around is shown on the often quoted drawing of J. Röder, Kölner Jahrbuch 6, 1962/63, 98-106, pl.102. It is an important observation that a **partly round strut is thicker** than the struts which are cut all around. (**PK 2014-1/48, fig. 15**).
3. The cage cup struts with roughly cut facets are not in accordance with the mostly smooth wall of the beaker, which sometimes is only **0,6 mm thin**. Beside shiny areas are on the inside only **rotary scratches** to be expected and on the outside **grinding marks around the struts**. How correspond thin and mainly smooth walls with the already mentioned “bad quality of 4th c. glass cutting”? (On wall thickness and traces generally see A. Gerick, Restaurierung und Archäologie 3, 2010, 117-136).
4. The **rotary scratches** on the inside of many cage cup beakers are the same as the **scratches on rotary pressed glasses**. They are demonstrably **not grinding marks**, according to their structure, they are „**hot scratches**“, that means they are traces from touching the still hot wall with tools or mold during the rotary pressing. (Examples **PK 2016 2/02, p. 4, fig. 5a,b**; for rotary scratches in the Cage Cup from Niederemmel, Gerick see also 131).
5. The outer wall of a cage cup beaker usually has **no grinding marks besides circular traces around the struts** from reducing their thickness by cutting. (Gerick s.a., 121, 128, 132).
6. There are fragments from
 - a) net meshes or b) net figures which have **no grinding marks on their back side**.

Examples

- a): Fragment from the Niederemmel Cage Cup: Lierke, On the Manufacture of Diatreta and Cage Cups ... in: Ch. Entwistle, L. James, New Light on Old Glass, BM Research Pub. 179, 2013, 95;
 - b) Leaf fragment from the Athenian Agora NAM G547. G. D. Weinberg, E. M. Stern, Athenian Agora, Vessel Glass, Athens 2009, 174. **Backsides without any grinding marks** mentions also Gerick, s.a. 121. After A. C. Revi in Whitehouse 2015, 57, net meshes or figures on struts have generally no grinding marks on their backsides. If this is verified, it would be another **unequivocal mark like 1**.
7. The **typical ring under the rim** on the outside of the beaker of most cage cups were most certainly not generated by high relief cutting (traceless cutting of the area around, up to the rim from a thick-walled blank). This is especially obvious at the partially doubled ring of the cage cup from Niederemmel (see rim with irregular ring in **PK 2016 2/02, fig. 2**, Whitehouse 2015, 125, cat. no. 36; Gerick s.a. 134 and fig. 17).
 8. The bridges within the net meshes have as a rule a **trapezoidal crosscut**: the underside is broad and exactly parallel (!) to the beaker wall. The sides are slanting, the top side is rather narrow - this would not be motivated if these bridges were cut from a thick-walled blank. The undercutting of the net would hardly be possible without to damage the acute angle between side and underside of the bridges. (Gerick s.a. 129; R. Lierke, Antike Glastöpferei 1999, fig. 299).
 9. There are as a rule **no bubbles cut open** on the outside of the beaker (they would be recognizable by their varying depths). If “open bubbles” are present, they may represent pitting (“Lochfraß” caused by corrosion) which is characterized by evenly shallow depressions. A mix-up unfortunately is possible. (Gerick s.a. 122, 128, 129).
 10. **Large flat closed bubbles** appear only in thin-walled blown or pressed vessels. They are in the beaker of a cage cup an **unequivocal mark** that the vessel was not cut from a thick-walled blank. Enclosed bubbles of a thick-walled blank would be approximately globular, statistically spread within the vessel and not pressed flat against the inner wall of the vessel in order not to get cut open. Since the beaker of a cage cup is homogeneously connected with the struts (see here at **13**) it can be precluded that the blanks were blown. This follows also from **11** and **12**. (Flat pressed bubbles see **PK 2016 2/02, fig. 4 a,b,c**; Gerick s.a. 121).



- 11. Cords which are disturbed** by the struts indicate that the cage cup in question was pressed together **with its struts**. An example is the cage cup from **Daruvar** (Whitehouse 2015, 114, cat. no. 27). Cords see **PK 2016 2/02, fig. 3**).
- 12. Kisa** found struts at the cage cup from **Hohensülzen**, which were homogeneously connected with the inner beaker, but which were too short to reach the net. They ended with a rounded top under the net. **Short struts with a round top** appeared also at my first experimental pressing the struts of a cage cup blank through a perforated mold. Unfortunately, the lost Hohensülzen Cage Cup cannot be investigated any more, however short struts with a round top would be another **unequivocal mark** against the use of a thick-walled blank. (A. Kisa, *Das Glas im Altertum* 2, 1908, 621/2).
- 13. R. Brill** discovered at a **strut with an attached wall fragment** (JGS 6, 1964, 56-58) that this **strut of a cage cup was homogeneously connected with the outside wall** of the beaker. The same had discovered before him **H. Hannes** on request of **T. E. Haevernick** (*Technische Beiträge zur Archäologie* 1, 1959, 78-80). But this is **necessarily the case for all pressed cage cup blanks**, since they are **all pressed from the inner beaker through a perforated intermediate mold**. The homogeneous connection between beaker and strut therefore is not at all an „unequivocal proof for the cutting of a cage cup from a thick-walled blank“ as is erroneously claimed in Whitehouse 2015, 67. That means that the one and only solid manufacturing mark failed which was assumed to give proof for the cutting of cage cups from thick-walled blanks.
- 14. H. Hannes** discovered **1959** during a stress-optical investigation that his **strut fragment, which was cut with four facets**, intern showed a **spiral structure**. This cannot be explained to come from a thick-walled blank, but is explained easily if the strut was **pressed through a perforation**. This mark again is a unequivocal mark against a thick-walled cutting blank! (See the spiral structure strut fragment: Lierke, *Antike Glastöpferei*, 1999, Abb. 295; or www.academia.edu ... Rosemarie Lierke, *On the Manufacture of Cage Cups* in Whitehouse 2015).
- 15.** The intense and risky grinding, necessary to cut a cage cup from a thick-walled blank, would transform about **75 % of the precious ancient glass material into useless grinding dust**. For cutting a pressed double-shell blank, only small wheels and a few incisions are needed to cut out the meshes, and if necessary, 4 or 5 cut facets would slim the struts. The waste consists of a small amount of grinding dust and **shards which could be recycled**. No surfaces had to be ground. The extreme reduction of stress problems (see 19) and material consumption, as well as the substantial relief of the difficult and risky cutting job are weighty reasons in favor of the pressed double-shell blank.
- 16.** If a thick-walled blank would turn out to be useless because of bubbles, stress or a damage, it could be **remolten and this way does not cause a big loss**. A pressed double-shell blank however represents already a valuable object and therefore necessitates the well-known **liability regulation** for cage cup producers in a case of a failure.
- 17.** The **Lykurgos Cup** is dated somewhat later and it is somewhat out of the ordinary with its dichroic glass material. Another specialty is a slightly **differently colored inset** with a layered structure around the Lykurgos figure. George Scott complained about unusual problems with blowing the cup because of this inset (JGS 37, 1995, 51-64, fig. 8). Obviously, the **blank of the cup was pressed**, not blown. This suggests that **also its figure was pressed**. (It seems even possible that the slightly different colored inset erroneously was reversely pressed into the mold.)
- 18.** Gerick (s.a. 134) criticized the **placement of the color transition** of a slightly different colored stripe in the collar of two **cage cup fragments** from **Trier**. A glass cutter would have chosen another placement. Indeed even at the multicolored cage cups from **Köln-Braunsfeld** in the RGM, the color-stripe-inset seems to have slipped. It partly appears on the rim of the net where in addition a colorless stripe appears somewhat unmotivated. By pressing one obviously was unable to control the placement of color-transitions perfectly. (*Glass of the Caesars*, cat. no. 135)
- 19.** Directly depending on its wall thickness **cutting of a thick-walled blank needs a perfect freedom of stress**. A time and high (!) temperature regulated relaxation time is required during the solidification of the blank and thereafter - depending on the wall-thickness - a slow gradual cooling, perhaps for several days with wood firing and without dependable temperature measurement. The required intense cutting and grinding of a thick-walled blank would create new stress. The glass artist and engraver **Wilhelm von Eiff** (1890-1943) and the British glass technologist **W. E. S. Turner** (1881-1963, *Glastechnische Berichte* 30/7, 1957, 257-265) were convinced that it was **impossible in the 3rd / 4th century to cut cage cups** from a thick-walled blank. **A double-shell blank reduced the problems considerably** (decisive less stress because of the thin walls and an extremely simple cutting process (see 15)). There is no way to understand why the extremely important stress problems during cage cup production are **not treated at all in Whitehouse 2015**.
- 20.** The co-author of Whitehouse 2015., **D. Hill**, is fully convinced that he makes **his cage cup reproductions true to the originals**. He therefore states literally „beyond any argument whatsoever“, that **cage cups are made by cutting from a blown**

thick-walled blank (Whitehouse 2015, 218). He describes the grinding and cutting apparatus which is required for this job (Whitehouse 2015, 223): **a device with a smooth running, not alternating rotation, with pedal drive and exchangeable, vibrationless and perfectly aligned tools.**

In short the required apparatus was - literally after Hill - **astonishingly the equivalent of a modern „glass-cutting lathe“!** The question concerning the **archaeological evidence** for such a technological miracle in the 3rd / 4th century, despite the known generally **low quality of glass cutting or engraving** in this time, remains unanswered. Only the **high relief glass cutting of the 16th century** was as demanding concerning the available tools as the cutting a cage cup from a thick-walled blank. In the real “modernization” of the primitive cutting tools which were used through the centuries, **Leonardo da Vinci** (1452-1519) is said to have been involved. Perhaps he introduced the rotary cutting or/and the pedal drive. No matter what this modernization was, Hill predates it more than 1000 years. The doubts of the experts W. von Eiff and Turner were confirmed by Hill himself.

Supplement

Scratches - erroneously interpreted to be **grinding marks** - play an **important role in early glass history**. On these scratches see M. R. Lindig in

Lierke et al. Antike Glastöpferei, 1999, 15-16; H. Römich, G. Maas, P. Tur, M. Römer, Fraunhofer Institut für Silikatforschung, Internal Report, 29. Mai 2002, Wertheim-Bronnbach.

R. Lierke, The ,grinding marks of ancient glass - a critical assessment'. Glastechnische Berichte 75 (2002) No .4, 201-208;

S. Greiff, Mainz RGZM-Werkblatt 07/150, 2008 (traces of scratches with a glass thread molten across).

For a faster and more even distribution the hot glass was turned on a turning wheel during the pressing. This method shows a relationship to **pottery**. The glass was pressed from **reheated chunks of raw glass**, since pouring would have required much higher temperatures. By the use of **molds** and/or tools made from **damp wood** or of **fresh plaster** (which was usable only once!) **objects with a smooth surface were made.** However mostly the surface was scratched by disturbing particles, probably from the ancient plaster which may not have been as finely grained and homogeneous as today. The **mix-up of grinding marks and scratches** lead to the assumption that glass formed in a mold always had to be reground. That was not the case. (See illustrated example of pressed glass with wooden stamp in plaster mold **page 4**)

Summary: Cage Cups and the Verifiable Traces of their Manufacturing

In **2015** the posthumous book of **D. Whitehouse** “**Cage Cups: Late Roman Luxury Glasses**” appeared. The chapter about the manufacture was written by **W. Gudenrath**. According to him, the average cage cups (3rd / 4th century AD) were made by **cutting a blown thick-walled blank**. Some rather perfect looking modern **reproductions** are made this way. Unfortunately, they are taken as proof for the original manufacturing process. However in the whole book it is strikingly avoided to mention any **manufacturing marks** which in part were **discovered 20 years ago** by investigations of the author. These investigations supported a different explanation of the manufacturing process.

While a recent report in **Journal of Glass Studies 2017-59, pp. 101-116, “Der Taraneš-Becher ...”,** again disregards the manufacturing traces some of its **illustrations reveal a possible error concerning the interpretation of the manufacturing traces.**

The subtitle of the 1st illustration Fig. 12a, p. 110, is „**Grinding marks**“. In reality it shows **separate scratches** in an otherwise untouched surface. The surface is damaged (scratched), but no layer is taken off, the traces therefore are **not grinding marks!** **Real grinding marks** are shown by a 2nd illustration Fig. 16, p. 111. They leave no doubts about their nature.

Scratches may be caused by different reasons. Well known are **rotary scratches** on the inside of **early vessels**, indicating **rotary pressing** - a procedure used during several centuries before the invention of glass

blowing, and still but less frequently for some centuries thereafter. A 3rd illustration Fig. 15, p. 111, shows a **glass surface with folds crossed by tight parallel traces** which do not disturb each other. The authors of the JGS paper found no explanation for this detail. But features like the ones shown here are well known from 1st c. glasses called “keramikähnlich” in German (glasses resembling ceramics). **Traces crossing undisturbed folds cannot be grinding marks** since grinding would have flattened or even removed the folds. The other way around, a **ground surface cannot be reheated** to get folds because it will be stressed from the grinding and crack. The folds are typically curved from turning the glass during the manufacturing. The similar curving of the folds in many examples contradicts the idea that the folds in reality were “**withered cords**”. Curved folds often appear on glasses which were made by **rotary pressing**. By appearing at a cage cup they proof that the cutting blank of this cage cup must have been **rotary pressed**. **Internal rotary scratches** were shown at almost all cage cups or cage cup fragments which I have investigated.

An **assumed evidence for cutting cage cups** from thick-walled blanks is published in Whitehouse 2015, p. 67. However **there is no valid evidence at all!**



1. As unequivocal evidence was accepted a 1967 investigation by **Brill**: The investigated strut of a cage cup fragment was homogeneously connected to the inner beaker of the cage cup. That means, it was cut from a thick wall. But **all cage cups which are cut from a pressed double shell blank** have struts pressed from the inner beaker (the inner shell) through a perforation to the outer shell (the later net). They are necessarily homogeneously connected to the inner wall, see "Herstellung", p. 7.
2. The rather thick-walled 5th c. cage cup fragment from **Grenoble** with its special features (e.g. a special connecting stripe between cage and beaker) is no model as it is claimed for the manufacturing of the bell shaped, thin-walled cage cups of the 3rd / 4th c. which were considered here.
3. Even on first sight convincingly looking **modern reconstructions**, made by cutting a thick-walled blank, do not warrant at all that they were made the original way.
4. **Stone cups** are cited. However, there are no real cage cups made from stone. According to M. Sax, ancient stone objects with a detailed relief were made by micro-chiseling, and not by cutting.

The **highly qualified cutting equipment** which would theoretically be required to cut something like the filigree cage cups from a thick-walled blank was not available before about the 14th or 15th century. Detailed relief decorations on glass would also require a qualified cutting equipment. Any early relief decor seems to have been applied to a vessel, or pressed, or as roughly cut as the late (4th c.) cameo glasses.

Using a double-shell cutting blank instead of a thick-walled blank reduces the stress from cutting a cage cup decisively and at the same time reduces the resulting waste, the work load and the risk of breakage. In addition it permits surfaces which are partly free of grinding marks.

The cage cups are part and top achievement of a **logical development of ancient glass technology**. The perfect relief of the 1st century **cameo glasses** was **made without any cutting by melting glass-powder in the recesses of a mold**, backed by a solid glass layer, and distinguished by an almost perfectly even background of the cameo design.

These hot formed early cameo glasses were followed by the **late cameo glasses, roughly cut from overlay glass**. The late cameo glasses are distinguished by **cutting traces** all over the background of the design. At the same time (3rd / 4th c.) the **cage cups with network were roughly cut from double-shell blanks**, and as already mentioned, they may still show parts of their walls without any cutting marks.

Centuries later the strong relief of the **Hedwig beakers** (12th c.) was still **pressed with special internal turning traces**. It took again at least 200 years until the quality of the cutting tools permitted the famous perfectly cut high relief of the **Renaissance**. And in our time the terrific reproductions of cage cups were made by cutting stressfree thick-walled blown blanks with a new generation of perfectly vibrationless tools.



Siehe unter anderem auch:

- PK 2000-2 SG, Eine Polemik: Köpfe von Pharaonen und Cäsaren aus Glas: gegossen, geschmolzen, gepresst, gedrückt, überfangen und dann geschnitten, geschliffen, poliert oder was?
- PK 2000-2 SG, Köpfe ägyptischer Pharaonen aus Glas:
immer noch ein Geheimnis der ägyptischen Glasmacher
- PK 2000-2 SG, Literatur-Angaben zu den Artikeln über antikes Glas (Stand 2000)
- PK 2000-3 Lierke, Ein paar Randnotizen zum Ausflug ins Altertum; Nachtrag zu PK 2000-2
- PK 2000-5 SG, Form-geblasenes Glas (Schale Ennion, 1 Jhdt. n.Chr.)
- PK 2001-3 Lierke, Mit 'Versuch und Irrtum' durch die Geschichte der antiken Glastechnologie
- PK 2001-3 SG, Rosetten und Glasperlen aus dem minoischen Kreta
- PK 2001-5 Lierke, Ägyptisches Glas aus Amarna; Nachtrag zu PK 2001-3
- PK 2002-2 SG, Kamen die ägyptischen Glasmacher der Amarna-Zeit aus Mitanni?
- PK 2002-3 Lierke, Edles Pressglas - ein Irrtum wird geklärt
- PK 2002-3 SG, Zur Herstellung der achaemenidischen Schalen aus Glas: „Cast and Cut?“
Literaturangaben zu antikem Glas (Stand 2002)
- PK 2002-3 Seipel, Achaemenidische Schale aus Glas im Glas- und Keramik-Museum Teheran
- PK 2002-3 Stern, Achaemenidische Glasschale im Inventar des Parthenon in Athen
- PK 2002-3 Triantafyllidis, Funde zur Herstellung von Glas im klassischen & hellenistischen Rhodos
- PK 2002-3 Makharadze & Saginashvili, Eine achaemenidische Glasschale aus Saikhe, Georgien
- PK 2002-3 Stiegemann u.a., Glasfunde (formgeblasen und gepresst) aus byzantinischem Herrschaftsbereich (Auszug aus Wamser 1998 und Stiegemann 2001) (Glasgewichte)
- PK 2003-1 SG, Eine in einer Hohlform geprägte Schale aus Quarzkeramik aus dem Iran (Chorasan)
- PK 2003-1 SG, Türkis und Azur. Quarzkeramik im Orient und Okzident (Chorasan)
Ausstellungs-Katalog Kassel 1999 von Ralf Busz und Peter Gercke (Hrsg.)
- PK 2003-1 SG, Reflections on Ancient Glass from the Borowski Collection -
Bible Lands Museum Jerusalem [Überlegungen zu antikem Glas ...]
- PK 2003-2 Carboni, Verwendung von Glas als Dekoration in der Architektur der islamischen Welt
- PK 2003-4 Carboni, Drei Medaillons mit eingepressten Motiven und Inschriften - Islamisches Glas
- PK 2003-4 SG, Beispiele für geschliffenes islamisches Glas 9. - 10. Jhdt. - Auszug aus Carboni,
Glass from Islamic Lands, Al-Sabah Collection Kuwait National Museum, London 2001
- PK 2003-4 Whitehouse, Zwei Formen aus Metall für form-geblasenes Islamisches Glas
[Molds for Mold Blown Glass]
- PK 2004-1 Lierke, Über Diatrete und andere geschliffene antike Gläser -
Spurensuche und Folgerungen
- PK 2005-4 SG, Lierke, Die Hedwigsbecher - Das normannisch-sizilische Erbe der staufischen
Kaiser. Ein neues Buch zur Glasgeschichte
- PK 2006-3 Ein interessantes Buch: Whitehouse, Sasanian and Post-Sasanian Glass
in the Corning Museum of Glass, Corning 2005
- PK 2006-3 SG, Andenken-Plaketten an den Säulenheiligen Simeon Stylites in Syrien aus Pressglas
- PK 2008-4 Barag, Socio-Economic Observations on the History of Ancient Glass
Abdruck aus AIHV Annales du 17e Congrès, 2006, S. 3-7
(Übersicht über Artikel und Literaturangaben der PK zu antikem Glas)
- PK 2009-1 Othman, Die Techniken der Glasherstellung in Syrien in byzantinischer Zeit
und ihre Entwicklungsphasen (mit Literaturangaben)
- PK 2009-1 SG, Opak-farbiger, marmorierter, unvollendeter Diatretbecher?
aus einer römischen Nekropole in Rumänien, 4. Jhdt. n.Chr.
- PK 2009-1 Thiel, SG, Diatretbecher - „in mehreren Arbeitsschritten gepresst und nachgeschliffen“
- PK 2009-3 SG, Antike, römisch / syrische Gläser aus dem Schatz von Begram,
Afghanistan - les trésors retrouvés - Collections du musée national de Kaboul
Ausstellung im Musée national des Arts asiatiques - Guimet, Paris, 2006-2007
- PK 2009-3 SG, Menninger, Untersuchungen zu den Gläsern und Gipsabgüssen
aus dem Fund von Begram (Afghanistan), Würzburg 1996
- PK 2009-4 Nicholson, Brilliant Things for Akhenaten -
The Production of Glass, Vitreous Materials and Pottery at Amarna Site O45.1 (Auszug)
- PK 2009-4 SG, Antonaras, Roman and Early Christian Glassworking 1st century B.C. - 6th century
A.D., Athens 2009
- PK 2009-4 SG, Ein wichtiges Buch: Lierke, Die nicht-geblasenen antiken Glasgefäße ...
Deutsche Glastechnische Gesellschaft, 2009
(Übersicht über Artikel und Literaturangaben der PK zu antikem Glas)



- PK 2010-1** Lierke, Die Facettenschliffbecher und die so genannten frühen „Hochschnitt“-Gläser Intaglio und Relief - Schleifen und Pressen bei den Römern
- PK 2010-1** Lierke, Über gepresste Gläser aus Begram, die große Berliner Amphora und keltische Glasarmringe
- PK 2010-2** Fabregas, Kommentar zur Herstellung römischer Luxusgefäße in „Kameo“-Technik
- PK 2010-2** SG, Ein wichtiges und schönes Buch:
Whitehouse, Islamic Glass in The Corning Museum of Glass, Volume One, 2010
- PK 2010-3** SG, Opak-grüne Schale mit Vögeln und „Lebensbaum“-Motiven
„in eine Form abgesenkt und geschliffen“? (Bilder der diskutierten Gläser)
(Übersicht über Artikel und Literaturangaben der PK zu antikem Glas)
- PK 2010-4** Lierke, Sir Popper and the Portland Vase (Cameo Glass - englische Version)
- PK 2011-1** Antonaras, Glassware in Late Antique Thessalonikē (Third to Seventh Centuries C. E.)
- PK 2011-2** Yalcin, Rückkehr nach Uluburun - Unterwasserarchäologie und die Handelswege in der Spätbronzezeit [Antike Welt 2011-3]
- PK 2011-3** Gerick, Die Trierer Diatrete und die Frage nach der Herstellung römischer Netzgläser
- PK 2011-4** SG, Guttandin u.a., Inseln der Winde - Die maritime Kultur der bronzezeitlichen Ägäis
Ausstellungskatalog Heidelberg 2011
- PK 2011-4** SG, Grose, Early Ancient Glass - Core-formed, Rod-formed, and Cast Vessels and Objects from the Late Bronze Age to the Early Roman Empire ... (Auszüge)
- PK 2011-4** SG, Made by Ennion: Ancient Glass from the Shlomo Moussaieff Collection
Exhibition May 31, 2011 - January 1, 2012, The Israel Museum, Jerusalem
- PK 2012-1** Colardelle, Kappes, Welzel, Das Diatret aus Grenoble
- PK 2012-1** Lierke, Zum Diatret aus Grenoble:
On the Thick- or Double-walled Cutting Blanks of Cage Cups
- PK 2012-1** Lierke, Zum Diatret aus Grenoble:
Mehr zum Bericht über die Fragmente in JGS 2011 / 53. Eine Zuordnung.
- PK 2013-1** SG, Journal of Glass Studies Volume 54 - 2012, Inhaltsverzeichnis
- PK 2013-1** Nicholson, „Stein ... der fließt“: Fayence und Glas als von Menschen gemachte Steine in Ägypten (Auszug und Übersetzung aus Journal of Glass Studies 54-2012)
- PK 2013-1** Triantafyllidis, Glasherstellung in der späten Bronzezeit auf Rhodos, Griechenland
Auszug und Übersetzung aus Journal of Glass Studies 54 - 2012
- PK 2013-2** Lierke, Antonaras, Fire and Sand - Ancient Glass in the Princeton University Art Museum, Yale University Press 2013:
eine gute Einführung und Übersicht über die Entwicklung der Glasherstellung
- PK 2013-2** SG, Zwei Glaskameen Sankt Demetrios, in eine Form gedrückt,
Hersteller unbekannt, Thessaloniki?, Venedig?, 12. - 13. Jhdt.
(Auszug und Übersetzung aus AK „Chypre entre Byzance et l'Occident Paris, 2012)
- PK 2013-2** Patrick, Selent, Weit gereist - Glasphalerae aus dem mittleren Osten
(Abdruck aus Archäologie in Deutschland 2013-3)
- PK 2004-3** SG, Kongress der Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV) 2003
- PK 2006-3** SG, Association Internationale pour l'Histoire du Verre, 17^{ème} Congress, Antwerpen 2006
- PK 2008-1** SG, Nächstes Treffen der AIHV im September 2009 in Thessaloniki, Griechenland
- PK 2009-2** SG, 18th Congress Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV),
in Thessaloniki, September 21st - 25th 2009
- PK 2009-4** SG, Annales du 17e Congrès de l'Association Internationale pour l'Histoire du Verre
Anvers / Antwerpen 2006 (AIHV)
- PK 2009-4** SG, Antonaras, Roman and Early Christian Glassworking 1st century B.C. - 6th century
A.D., Athens 2009
- PK 2010-1** SG, 18th Congress Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV)
in Thessaloniki, September 21st - 25th 2009 - Berichte (2009)
- PK 2009-2** SG, 18th Congress Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV),
in Thessaloniki, September 21st - 25th 2009
- PK 2009-4** SG, Annales du 17e Congrès de l'Association Internationale pour l'Histoire du Verre
Anvers / Antwerpen 2006 (AIHV)
- PK 2010-1** SG, 18th Congress Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV)
in Thessaloniki, September 21st - 25th 2009 - Berichte (2009)
- PK 2012-1** SG, 19. Kongress der Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV)
Piran, Slowenien, 17. - 21. September 2012
Programm / Exkursionen / Hotelnachweis / Anfahrt / Registrierung ...
www.zrs.upr.si/en/Activities/Scientific+Meetings/AIHV+Congress+19, 2012



- PK 2012-3 SG, 19. Kongress der Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV)
Piran, Slowenien, 17. - 21. September 2012, Kurzbericht
- PK 2012-3 SG, 19. Kongress der Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV)
Piran, Slowenien, 17. - 21. September 2012, Exkursion
- PK 2012-3 SG, AIHV-Kongress Thessaloniki 2009: Annales AIHV No. 18 erschienen 2012-09
- PK 2012-1 19. Kongress der Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV)
Piran, Slowenien, 17. - 21. September 2012
Programm / Exkursionen / Hotelnachweis / Anfahrt / Registrierung ...
www.zrs.upr.si/en/Activities/Scientific+Meetings/AIHV+Congress+19, 2012
- PK 2012-3 19. Kongress der Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV)
Piran, Slowenien, 17. - 21. September 2012, Kurzbericht
- PK 2012-3 19. Kongress der Association Internationale pour l'Histoire du Verre (AIHV)
Piran, Slowenien, 17. - 21. September 2012, Exkursion
- PK 2012-3 SG, AIHV-Kongress Thessaloniki 2009: Annales AIHV No. 18 erschienen 2012-09
- PK 2012-4 Ignatiadou, Haematinon-Schale aus Pydna (Mazedonien, letztes Viertel 4 Jhdt. v. Chr.)
(Auszug und Übersetzung aus AIHV Annales du 18e Congres, Thessaloniki 2009)
- PK 2012-4 Nightingale, Glas und Fayence und die Mykenische Gesellschaft
(Auszug und Übersetzung aus AIHV Annales du 18e Congres, Thessaloniki 2009)
- PK 2012-4 Smirniou u.a., Mykenische Perlen von Kasanaki, Volos [Iolkos / Ιωλκός]:
Ein weiterer Knoten im LBA Glass Network
(Auszug und Übersetzung aus AIHV Annales du 18e Congres, 2009)
- PK 2012-4 Archontidou-Argyri, Vavliakis, Mykenisches Psara - Die Glasfunde
(Auszug und Übersetzung aus AIHV Annales du 18e Congres, 2009)

- PK 2000-6 SG, Die "Pressglas-Korrespondenz" im "Journal of Glass Studies", Volume 42, 2000
- PK 2002-1 SG, Die "Pressglas-Korrespondenz" im "Journal of Glass Studies", Volume 43, 2001
- PK 2003-1 SG, Die "Pressglas-Korrespondenz" im "Journal of Glass Studies", Volume 44, 2002
- PK 2004-1 SG, Die „Pressglas-Korrespondenz“ im "Journal of Glass Studies", Volume 45, 2003
- PK 2006-1 SG, Journal of Glass Studies Volume 47, 2005: Ernesto Wolf Sammlung antiker Gläser
- PK 2006-1 SG, Journal of Glass Studies Volume 47, 2005: Robert Alan Truitt (1935-2005)
- PK 2007-1 SG, Besonders interessante Gläser aus dem Journal of Glas Studies 2006-48
- PK 2007-4 SG, Journal of Glass Studies, Volume 49, 2007, Inhaltsverzeichnis
- PK 2009-1 Whitehouse, David, 50 Jahre Journal of Glass Studies des Corning Museum of Glass
- PK 2010-1 SG, Journal of Glass Studies Volume 51 - 2009, Inhaltsverzeichnis
- PK 2011-1 SG, Journal of Glass Studies No. 52 - 2010 ist erschienen (Inhaltsverzeichnis)
- PK 2011-1 Whitehouse, David, Thomas S. Buechner (1926 - 2010); Journal of Glass Studies 2010-52
- PK 2012-1 Gaustad, Ada Buch Pollak (1914-2010) (Auszug und Übersetzung aus JGS 53, 2011)
- PK 2013-1 SG, Journal of Glass Studies Volume 54 - 2012, Inhaltsverzeichnis
- PK 2013-2 SG, Mourning the Loss of Former Director David Whitehouse
- PK 2013-4 SG, A Life in Archaeology & Glass: Honoring David Whitehouse (1941-2013) Symposium
- PK 2013-4 SG, Journal of Glass Studies Volume 55 - 2013, Inhaltsverzeichnis
- PK 2014-4 SG, Journal of Glass Studies Volume 56 - 2014, Inhaltsverzeichnis
- PK 2015-3 SG, Journal of Glass Studies Volume 57 - 2015, Inhaltsverzeichnis
- PK 2016-2 SG, Journal of Glass Studies Volume 58 - 2016, Inhaltsverzeichnis
- PK 2018-1 SG, Journal of Glass Studies Volume 59 - 2017, Inhaltsverzeichnis

Siehe unter anderem auch:

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

- www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2000-2w-glas-pharao-caesar.pdf
- www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2000-2w-glas-aegypten-mitanni.pdf
- www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2003-1w-busz-tuerkis-quarzkeramik.pdf
- www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2003-1w-sg-quarzkeramik-iran.pdf
- www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2003-1w-sg-rosetten-echnaton.pdf
- www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2003-1w-bianchi-reflections-ancient-glass.pdf
- www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2005-4w-lierke-hedwigsbecher.pdf
- www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2009-1w-othman-syrien-glasmacher.pdf
- www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2009-3w-sg-afghanistan-begram.pdf
- www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2009-3w-menninger-afghanistan-begram.pdf
- www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2009-4w-antonaras-roman-christian-glass.pdf



www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2009-4w-aihv-barag-glasgeschichte.pdf
(Übersicht über Artikel und Literaturangaben der PK zu antikem Glas)

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2009-4w-sg-lierke-glasgeschichte-2009.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2010-1w-lierke-amphora-pressglas-keltenringe.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2010-1w-lierke-facetenschliff-becher.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2010-2w-fabregas-cameo-glass.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2010-3w-sg-kroeger-nishapur-1995.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-1w-sg-jgs-2010-52-buechner.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-2w-louvre-antikes-glas.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-2w-yalcin-uluburun.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-3w-gerick-diatrete-trier.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-4w-greiff-luebsow-becher.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-4w-lierke-cameo-glass-2011-engl.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-4w-guttandin-aegaeis.pdf (Uluburun)

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-4w-allaire-ennion-jerusalem-2011.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-4w-sg-ennion-jerusalem-2011.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-4w-sg-ennion-jerusalem-ak-2011.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-4w-sg-wight-antikes-glas.pdf (Molten Color)

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-4w-sg-grose-antikes-glas.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-1w-kappes-diatretglas-grenoble-2011.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-1w-lierke-diatretglas-grenoble-2011.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-1w-lierke-cameo-rgzm-2011-4.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2013-1w-nicholson-glas-aegypten-2012.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2013-1w-triantafyllidis-glas-rhodos.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2013-2w-sg-glaskameen-demetrius-zypern.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2013-2w-petrick-phalerae-reiter-huelseburg.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2013-2w-lierke-antonaras-fire-sand-2013.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2013-1w-nicholson-glas-aegypten-2012.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2013-1w-triantafyllidis-glas-rhodos.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2013-2w-sg-glaskameen-demetrius-zypern.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2013-2w-petrick-phalerae-reiter-huelseburg.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2013-4w-ertman-akhenaten-inlay.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2014-1w-lierke-lykurgos-becher-gepresst.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2006-3w-whitehouse-sasanian-glass.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2010-1w-whitehouse-tarshis.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2010-2w-sg-whitehouse-islamic-glass.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2010-2w-sg-whitehouse-medieval-glass.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2010-3w-sg-whitehouse-schale-voegel.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2013-2w-whitehouse-1941-2013.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2013-4w-whitehouse-symposium-2014.pdf

www.cmog.org/event/life-archaeology-and-glass-honoring-david-whitehouse-1941-2013

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2010-1w-jgs-2009-51-inhalt.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-1w-sg-jgs-2010-52.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-1w-sg-jgs-2010-52-barag.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-1w-sg-jgs-2010-52-buechner.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-1w-sg-jgs-2010-52-loibl-glastechnik-barock.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2011-1w-sg-jgs-2010-52-tassinari-pasten.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-1w-sg-jgs-2011-53.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-1w-gaustad-ada-polak-1914-2010.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2013-1w-sg-jgs-2012-54.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2013-4w-sg-jgs-2013-55.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2014-4w-sg-jgs-2014-56.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2015-3w-sg-jgs-2015-57.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2016-2w-sg-jgs-2016-58.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2018-1w-sg-jgs-2017-59.pdf



www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-2w-aihv-2012-piran-slovenia-programm.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-3w-aihv-2012-piran-slovenia-kurzbericht
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-3w-aihv-2012-piran-slovenia-exkursion
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-3w-aihv-2009-annales-thessaloniki.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-4w-ignatiadou-schale-pydna-aihv-2009.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-4w-jargstorf-millefiori-aihv-2009.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-4w-nightingale-mykene-glas-aihv-2009.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2012-4w-winter-jerusalem-flasche-aihv-2009.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2018-1w-aihv-2012-piran-slovenia-annales.pdf

Siehe auch:

www.rosemarie-lierke.de mit vielen Artikeln, Bildern und Hinweisen
www.rosemarie-lierke.de/Kameoglas/kameoglas.html
www.rosemarie-lierke.de/English/Cameo_glass/cameo_glass.html

www.hvg-dgg.de/download/gremien/fa-v.html (Fa511b-Lierke.pdf)
Lierke, Sir Popper und die Portland Vase (Cameo Glass - deutsche Version)
www.hvg-dgg.de/download/gremien/fa-v.html (Fa510b-Lierke.pdf)
Lierke, Neue Erkenntnisse über die Berliner Amphora

Lierke, Auf den Spuren der Amphora [Berlin], in: Restaurierung und Archäologie
Verlag des Römisch Germanischen Zentralmuseums Mainz 2, 2009, S. 67-80
Lierke, On the Manufacture of Diatreta and Cage Cups - from the Pharos Beaker to the Lycurgus Cup“, in: British Museum Research Publication Nr. 179, London 2013, S. 89-102

www.academia.edu:

Lierke, Looking at the Famous British Museum Cameo Glasses

Lierke, Zur Herstellung der antiken Kameogläser

Lierke, Some remarks concerning rotary scratches, protruding ridges and Ian Freestone's Review of Chris Entwistle and Liz James, eds. "New Light on Old Glass - Recent Research on Byzantine Mosaics and Glass"

Lierke, On the Manufacture of Diatreta and Cage Cups - from the Pharos Beaker to the Lycurgus Cup in: Chris Entwistle and Liz James eds., New Light on Old Glass - Recent Research on Byzantine Mosaics and Glass, British Museum Research Publication No. 179, 2013

Lierke, On the Manufacture of Cage Cups in "Whitehouse 2015"

Siehe unter anderem auch:

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

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2018-1w-aihv-2012-piran-slovenia-annales.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2018-1w-sg-jgs-2017-59.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2018-1w-reade-tel-sera-glas-jgs-2017-59.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2018-1w-broschat-tutanchamun-kopfstuetzen-jgs-2017-59.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2000-2w-glas-pharao-caesar.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2000-2w-glas-aegypten-mitanni.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2002-2w-glas-aegypten-mitanni.pdf

www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2014-4w-ricke-lierke-geburtstag-2014.pdf
www.pressglas-korrespondenz.de/aktuelles/pdf/pk-2018-1w-lierke-diatret-glaeser-2018.pdf

