

Kronleuchterbehang aus Glas

– Schadensformen und chemische Zusammensetzungen als Hilfsmittel bei der Herkunftsbestimmung –

KÄTHE KLAPPENBACH, WOLFGANG MÜLLER, KARIN ADAM

Wegen des zum Teil starken Befalls mit der „Glaskrankheit“ wurde Kronleuchterbehang chemisch-analytisch untersucht. Dessen Herkunft zu bestimmen ist aus mehreren Gründen schwierig: Schriftquellen sind kaum vorhanden, Originalteile können durch Nachbildungen ersetzt worden sein, wenn beim häufigen Umhängen der Kronleuchter Gläser zerbrochen, und die Charakteristiken der Erzeugnisse unterschiedlicher Produktionsstätten sind bisher kaum bekannt. An fünf ausgewählten Proben durchgeführte Untersuchungen ergaben erste Bestätigungen für Herkunftshypothesen. Weitere Messungen an authentischem Material sind vorgesehen, um zu sicheren Aussagen zu gelangen.

Eine leider weit verbreitete Erscheinung ist die sogenannte Glaskrankheit. Insbesondere die Hohlglaserzeugnisse des 17. und 18. Jahrhunderts sind davon betroffen. Das Entstehen eines Rißnetzwerkes in der Oberflächenschicht, das schon bei vielen museal aufbewahrten Gläsern zu weitgehendem Blindwerden oder sogar zur Zerstörung geführt hat, ist eindeutig auf eine Alkaliauslaugung zurückzuführen.¹ In Extremfällen bilden sich dabei Gelschichten von mehreren zehntel Millimetern Dicke aus, in denen aufgrund innerer Zugspannungen Risse entstehen und wachsen. Die Einwirkungen von Luftfeuchte und Kondenswasser über längere Zeiträume sind als Hauptverursacher anzusehen, wobei der Sensibilitätsgrad der Gläser durch ihre chemische Zusammensetzung bestimmt wird. Entscheidende Bedeutung haben Art und Gehalt des Alkalis; kaliumhaltige Gläser unterliegen stärker dem Angriff wäßriger Medien als natriumhaltige. Von Einfluß sind jedoch auch die übrigen Glaskomponenten. Resultierend aus den bei der Glasherstellung verwendeten unterschiedlichen Rezepturen variieren die chemischen Zusammensetzungen der Erzeugnisse je nach Provenienz. Bisher sind jedoch zu wenige Analyseergebnisse veröffentlicht, um verlässliche Zusammenhänge zwischen den chemischen Zusammensetzungen der Gläser und ihrer lokalen und zeitlichen Herkunft ableiten zu können. Allenfalls kann deshalb die meist auf stilistischen Vergleichen beruhende Datierung durch eine chemische Analyse noch unterstützt werden. Dagegen läßt sich aus der Höhe der Gehalte an den einzelnen Komponenten mit recht guter Näherung auf die Beständigkeit eines Glases gegen den Angriff wäßriger Medien schließen. Betrachtet man die durch solche Korrosionsvorgänge hervorgerufenen Schäden im Zusammenhang mit der Glaszusammensetzung, so können sich einige datierungsstützende Schlüsse ergeben.

¹ ULITZKA, S.: Die „Glaskrankheit“ – Ursachen, Auswirkungen und mögliche Abhilfemaßnahmen. Tagung des Fachausschusses V der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft am 25. 07. 91 in Dresden.

Im Besitz der Stiftung Schlösser und Gärten Potsdam-Sanssouci befindet sich auch eine Sammlung historischer Beleuchtungskörper, bei deren wissenschaftlicher Bearbeitung sich die Frage nach der Originalität und Herkunft des Glasbehangs der Kronleuchter stellte. Diesen eindeutig zu datieren oder seine Herkunft zu bestimmen, ist sicher weit- aus schwieriger als eine entsprechende Beurteilung von Hohlglaserzeugnissen vorzu- nehmen. Ein Kronleuchter war trotz des hohen Anschaffungspreises im Vergleich zu den anderen Einrichtungsgegenständen eines Schloßraumes immer nur ein Gebrauchs- gegenstand. Bei Bedarf wurde er vergrößert oder in andere Räume oder Schlösser gehängt. Dies war eine gängige Praxis nicht nur in den preußischen Schlössern. Die Folge war natürlich, daß trotz aller Vorsicht beim Reinigen, Packen oder Transportieren Behangteile zerbrachen.² Sie wurden entweder durch ähnliche ersetzt, oder es wurden bei vorhandenem Muster Nachbildungen in Auftrag gegeben. Original und Nach- bildung sind oft nicht mehr voneinander zu unterscheiden. Denn manchmal waren die Nachbildungen, manchmal die Originale von besserer Qualität.

Schriftliche Quellen über die Hersteller sowohl des originalen als auch des nachbestell- ten Behanges sind nur wenige vorhanden. Mit hoher Wahrscheinlichkeit kann jedoch gesagt werden, daß im 18. Jahrhundert während der Regierungszeit Friedrichs II. (1740–86) kein böhmisches Glas für die Kronleuchter der preußischen Schlösser verwen- det wurde. Verschiedene Edikte aus dieser Zeit beweisen das.³ Erst unter Friedrich Wilhelm II. (1786–97) bekamen die Berliner Bronzefabrikanten Werner & Miethe die alljährlich zu erneuernde Erlaubnis zur Einfuhr für „Böhmische geschliffene Kristall Gläser und gefärbten Glasfluß“,⁴ die sie zur Herstellung von Kronleuchtern für die Schlösser benötigten. Es kamen also vor allem einheimische Glasprodukte zur An- wendung, so vom Glasschleifer Brockes aus Potsdam.⁵ Zu vermuten ist auch, daß die weiße Glashütte in Zechlinerhütte bei Rheinsberg Behang für Kronenleuchter oder gar Glasarmhängeleuchter herstellte. Für die Wohnung Friedrichs II. im Breslauer Stadt- schloß fertigte 1752 der Glasschleifer Christian Kleinert aus Schreiberhau/Schlesien vier Kronleuchter an.⁶ Auch Behangteile sind in schlesischen Glashütten auf Anregung

² Potsdam-Sanssouci, Plankammer, Akte 263, fol. 48.

Schreiben des Kastellans Reichenbach vom Neuen Palais am 12. Dezember 1814 über den Transport von Tischleuchtern nach Berlin: Die Leuchten würden mit dem Schiff „... um so sicherer nach Berlin kommen; nicht allein das Glas, sondern auch die Bronzearme sind sehr zerbrechlich“.

³ Brandenburgisches Landeshauptarchiv Potsdam, Rep. 1. Steuerrat Potsdam, Nr. 2520. Schreiben der Kgl. Preuß. Churmärk. Kriegs- und Domänen Cammer Berlin an den Kriegsrath Neu- bauer in Potsdam vom 23. 10. 1742: Es wird das bestehende Verbot, böhmisches Glas und „Cronen- Zeug“ einzuführen, bekräftigt. Weitere solche Verbote wurden regelmäßig alle zwei Jahre ausgespro- chen.

⁴ GStA Merseburg, Gen. Dir., Fabr. Dep. Tit. CDLVIII, No. 189, Bl. 1 und 2.

⁵ OESTERREICH, MATTHIAS: Beschreibung von denen neu erbaueten Zimmern, zwey Sälen, und zwey Gallerien, in dem gewesenen Oranjenhause in Sanssouci. Potsdam 1775, S. 14. „Alle in diesem Gebäude befindlichen Kronleuchter, sind von dem Glasschleifer Brockes in Potsdam von Crystall verfertigt.“

⁶ HINTZE, H.: Führer durch das Schloßmuseum Breslau. Breslau 1930, S. 10.

„Kleinert verspricht in der mit ihm geschlossenen Vereinbarung, die vier Kronleuchter, nämlich zwei zu sechs und zwei zu zwölf Armen oder Leuchtern, von reinem und sauberen Glase anzufertigen, die Bam- lotten, Aufsätze, Muscheln und Rosen sämtlich gut und sauber zu schleifen und alles aufs properste ein- zurichten und auszurieren. ... Da im Kontrakt nirgends von Metallgestellen die Rede ist, wie sie die jetzi- gen Kronen zeigen, sind demnach die von 1752 nicht mehr vorhanden.“

Friedrichs II. hergestellt worden.⁷ Schriftliche Quellen über den Bezug von Glasbehang für die preußischen Schlösser von der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bis zum 2. Weltkrieg werden noch ausgewertet.

Die nähere Untersuchung des Glasbehangs der Kronleuchter im Schloß Sanssouci und im Neuen Palais ergab an einzelnen Teilen Unregelmäßigkeiten in Form von Ribbildungen oder unterschiedlicher Oberflächengüte. Ferner tauchten für einzelne Objekte Zweifel an der bisherigen Zuordnung auf, so daß ein Versuch zur vergleichenden Betrachtung anhand der chemischen Zusammensetzung der Gläser interessant erschien. Da auch bei diesen Untersuchungen die Erhaltung der originalen Substanz strikt zu beachten war, wurde der Rahmen zunächst bescheiden gehalten. Es erfolgte an 5 repräsentativ scheinenden beschädigten Behangteilen (Abb. 1 bis 5) jeweils eine Probenahme in Form eines kleinen Splitters an geeigneter Stelle. Bei den Objekten handelt es sich um folgende Teile von Kronleuchtern:

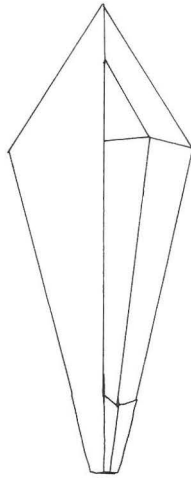


Abb. 1: Probe 1, Zeichnung der Pendeloque

Probe 1: Dieses Drachenspendel mit Metallmontierung stammt von einem Kronleuchter, der vermutlich in Potsdam in den 60er Jahren des 18. Jahrhunderts für die Ausstattung des Neuen Palais hergestellt wurde. Es ist eines von sechs Teilen, welche den oberen Abschluß der nach französischem Vorbild angefertigten Krone bilden. Sein Zustand und sein relativ sicherer Anbringungsort lassen darauf schließen, daß es sich noch um ein originales Glasteil des 18. Jahrhunderts handelt (Abb. 1, 6).

⁷ CZIHAK, E.: Schlesische Gläser.

S. 93: „Kronleuchter, aus Glaskugeln und ovalen Linsen in Verbindung mit einem Bronzegerüst und Bronzearmen gearbeitet, wurden um die Mitte des XVIII. Jahrhunderts beliebt. Später wurde die Herstellung derartiger aus geschliffenen Glasprismen und Pendeloquen (Pamloten) gefertigter Beleuchtungskörper durch Friedrich den Grossen angeregt und auf der Friedrichsgrunder Hütte eifrig betrieben.“

S. 94: „Die Anfertigung von Kronleuchtern wurde in der Folge nicht nur von Friedrichsgrund, sondern auch von anderen schlesischen Hütten wie Wiesau und Wessola betrieben.“

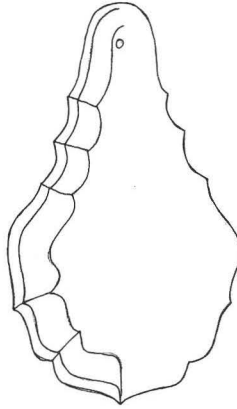


Abb. 2: Probe 2, Zeichnung der Pendeloque

Probe 2: Hierbei handelt es sich um eine Pendeloque, die von ihrer Form her aus dem 18. Jahrhundert sein könnte. Sie hing an einem Kronleuchter, der ebenfalls in den 60er Jahren des 18. Jahrhunderts in Potsdam hergestellt wurde und sich seit knapp 40 Jahren im Damenschlafzimmer der Heinrichswohnung des Neuen Palais befindet. In diesem Raum betrug häufig die Luftfeuchtigkeit mehr als 60 %. Diese Pendeloque hat die sogenannte Glaskrankheit. Sie ist mit einer weißen Schicht überzogen, die sich einige Zeit nach dem Reinigen immer wieder neu bildet. Im Gegensatz zu den meist 10–16 mm dicken Pendeloquen ist sie nur 6 mm stark und sehr schlecht verarbeitet. Möglicherweise handelt es sich um eine Nachbildung aus dem frühen 20. Jahrhundert (Abb. 2).

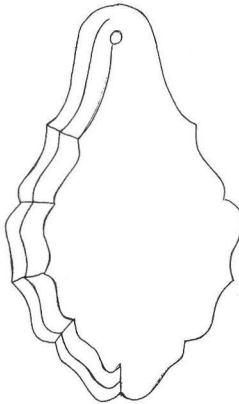


Abb. 3: Probe 3, Zeichnung der Pendeloque

Probe 3: Auch diese Pendeloque, die im Gegensatz zur vorigen viel dicker (13 mm) ist, hat die Glaskrankheit und ist vollständig mit feinen Rissen durchzogen. Durch einen Bruch an der Öse war sie unbenutzbar und wurde deponiert. Auch sie ist, wie Probe 2, nach dem Vorbild einer französischen Bergkristall-Pendeloque geschliffen worden, aber allem Anschein nach wohl schon im 19. Jahrhundert (Abb. 3).

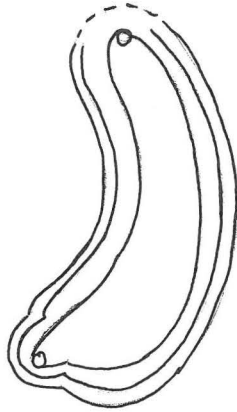


Abb. 4: Probe 4, Zeichnung des Ösenteils

Probe 4: Dieses zerbrochene Glasteil war ursprünglich am Ende eines bronzenen Kronleuchterarmes angebracht und trug an seiner rechten Öse eine Pendeloque. Es scheint noch ein Originalteil des Kronleuchters aus dem Arbeits- und Schlafzimmer Friedrichs II. im Schloß Sanssouci zu sein.⁸ Durch die sonnige Südlage dieses Zimmers beträgt die Luftfeuchtigkeit selten mehr als 60 %, womit eventuell der gute Erhaltungszustand des Glasbehanges zu erklären wäre (Abb. 4, 7).

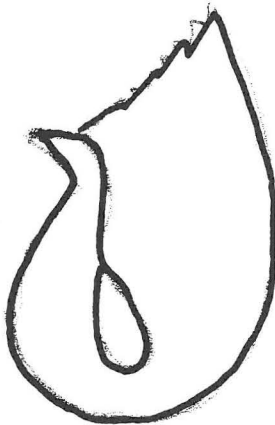


Abb. 5: Probe 5, Zeichnung des Ösenteilbruchstücks

Probe 5: Hierbei handelt es sich um die vom Arm eines Glasarmhängeleuchters abgebrochene Öse, welche offenbar der zu hohen Last des daran befestigten Behanges nicht gewachsen war. Die Glasarmhängeleuchter in Sanssouci hielt man bisher für Zechliner Kronen. Da aber die für das Breslauer Schloß hergestellten Glasarmkronen dort seit

⁸ HÜBNER, P. G.: Schloß Sanssouci. Berlin 1926, S. 50.
„Kronleuchter, Bronzegerüst mit Glasbehang, wohl eine der laut Schatullrechnungen 1747 August, Beleg 47, von dem Potsdamer Glasschneider Joh. Christ. Rohde für je 1000 Taler angefertigten Kronen.“

Ende des 18. Jahrhunderts nicht mehr hängen,⁹ könnten sie nach Berlin und später nach Potsdam gebracht worden sein. Im zweiten Inventar des Neuen Palais in Sanssouci von 1811 tauchen in zwei Räumen je „Ein Kronleuchter von schlesischem Glase mit dergl. Armen und 12 Tillen“ und in einem Raum „Ein Kronleuchter von schlesischem Glase ... mit 6 Tillen“ auf. Die Reste dieser und die noch erhaltenen 8tülligen Glasarmhängeleuchter im Schlosse Sanssouci weisen solche Ähnlichkeiten auf, daß die Vermutung, es handele sich hier um die Breslauer und weitere Kronen schlesischer Herkunft, sehr naheliegt. Das könnte ein Ergebnis von Friedrichs II. Bestrebungen zur Förderung der schlesischen Glashütten sein (Abb. 5, 8, 9).

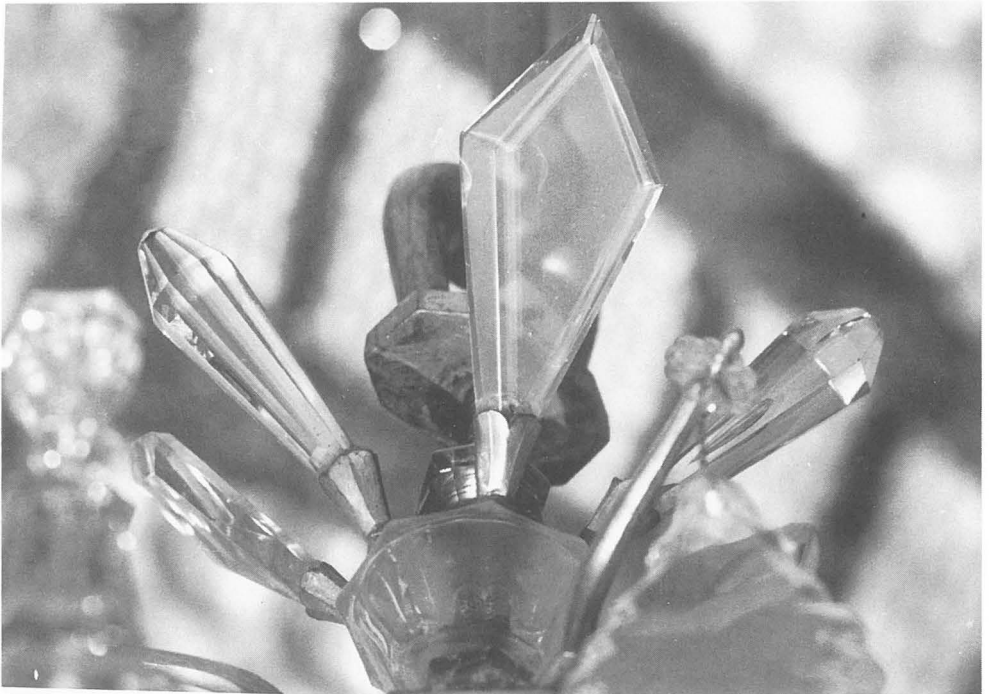


Abb. 6: Probe 1, Photo des Abschlusses der Krone

⁹ siehe Anmerkung Nr. 6.



Abb. 7: Probe 4, Photo des Kronleuchters



Abb. 8: Probe 5, Photo des Kronleuchters



Abb. 9: Probe 5, Photo des Kronleuchters, Detail

Mit Hilfe einer Elektronenstrahlmikrosonde lassen sich an den Proben von wenigen Millimetern Größe die Elementgehalte der Gläser bestimmen. Elektronenmikroskopische Abbildungen zeigen ferner die Oberflächenbeschaffenheit in anschaulicher Vergrößerung. Dazu wurden an den Proben Anschliffe senkrecht zur Glasoberfläche vorzugsweise an den geschädigten Stellen vorgenommen. Die Abbildungen 10 und 11 zeigen deutlich die rißverursachenden, etwa 20 μm breiten Gelschichten (dunklere Zonen) an den Oberflächen der Gläser von Probe 2 und Probe 3. Die lokale Übereinstimmung zwischen den Rißstrukturen und den alkaliausgelaugten, wasserhaltigen Oberflächenschichten ist offensichtlich. Die Risse in Probe 5 stehen dagegen nicht im Zusammenhang mit einer Oberflächenkorrosion, sondern dürften durch Spannungen bedingt sein, die noch aus Fehlern bei der Herstellung des Glasteils resultieren (Abb. 12).

Die elementaranalytischen Messungen ergaben die in Tabelle 1 ausgewiesenen chemischen Zusammensetzungen.

Tabelle 1: Chemische Zusammensetzungen der Proben 1–5 in Masse-%

Probe	SiO ₂	K ₂ O	CaO	PbO	Al ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	MnO	As ₂ O ₃	Cl
1	75,2	12,5	8,4	1,9	0,4	0,3	1,4	–	–	0,3
2	78,8	15,1	2,1	2,3	–	–	–	–	1,6	–
3	79,6	15,5	2,0	2,5	0,4	–	–	–	–	–
4	77,3	14,9	2,6	3,3	0,3	–	0,2	–	1,4	–
5	71,4	15,8	9,7	1,2	0,7	0,1	0,5	0,5	–	–

Die Oberflächengelschichten waren lediglich an den Proben 2 und 3 so ausgeprägt, daß eine Bestimmung der Zusammensetzung möglich war. Tabelle 2 zeigt die oxidische Zu-

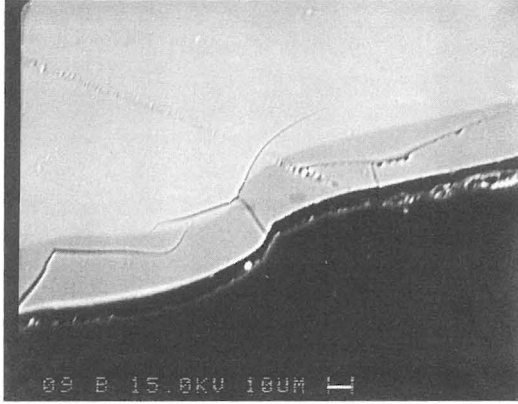


Abb. 10: Elektronenmikroskopische Abbildung eines Querschnitts durch die Probe 2; 500fache Vergrößerung

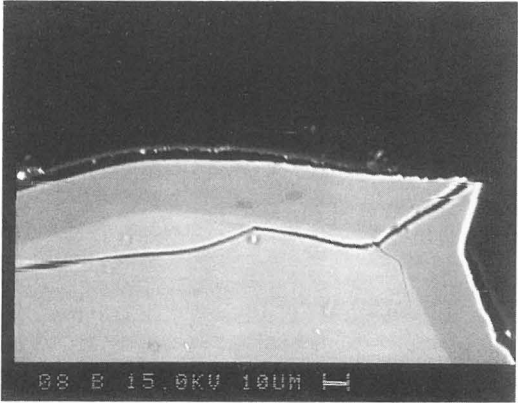


Abb. 11: Elektronenmikroskopische Abbildung eines Querschnitts durch die Probe 3; 500fache Vergrößerung

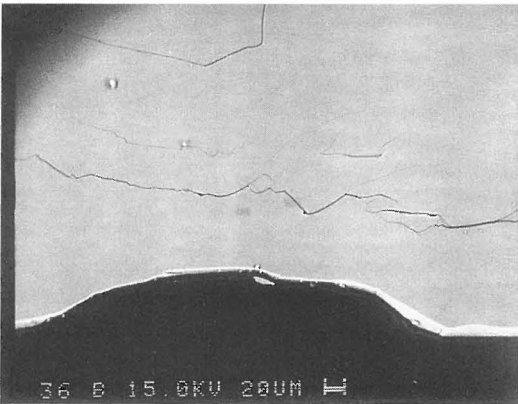


Abb. 12: Elektronenmikroskopische Abbildung eines Querschnitts durch die Probe 5; 500fache Vergrößerung

sammensetzung der Gelschichten. Die sich ergebende Differenz zur Gesamtkomposition von etwa 11 Masse-% muß zum überwiegenden Anteil als Wassergehalt angenommen werden.

Tabelle 2: Chemische Zusammensetzungen der Gelschichten auf den Proben 2 und 3 in Masse-%

Probe	SiO ₂	K ₂ O	CaO	PbO	Al ₂ O ₃	As ₂ O ₃
2	79,4	3,7	1,8	2,7	–	1,7
3	81,6	2,8	1,9	2,7	0,2	–

Alle 5 Gläser sind Kaliumsilikatgläser mit CaO-Gehalten zwischen 2 und 10 Masse-% sowie relativ niedrigen Anteilen von Bleioxid (1–3 Masse-%). Sie enthalten weitere typische Glaskomponenten in geringen Konzentrationen, die teilweise vermutlich unbeabsichtigt durch Rohstoffverunreinigungen eingetragen wurden. Lediglich der Zusatz von Arsenoxid als Entfärbungs- und Läutermittel in den Proben 2 und 4 ist mit Sicherheit bewußt erfolgt. Von den Konzentrationen der Komponenten ausgehend läßt sich schlußfolgern, daß die Gläser der Proben 1 und 5 deutlich die besten Beständigkeiten gegen einen hydrolytischen Angriff zeigen müssen, da sie wesentlich höhere CaO-Gehalte und auch merkbare Mengen Al₂O₃ und MgO bzw. MnO aufweisen. Die Gläser 2 und 3 haben die chemisch unbeständigsten Zusammensetzungen. Das wird durch die etwa 20 µm breiten Oberflächengelschichten bestätigt. In ihnen ist das K₂O durch den Austausch von Kaliumionen gegen Bestandteile des Wassers (H⁺ bzw. H₃O⁺) auf ein Drittel bis ein Viertel des im Kernglas vorhandenen Gehaltes verringert. Etwas überraschend ist der gute Erhaltungszustand des Glases von Probe 4, da sich die chemische Zusammensetzung kaum von denen der „kranken“ Gläser 2 und 3 unterscheidet. Dafür könnte neben den geringfügig höheren Gehalten an PbO und Al₂O₃ auch eine insgesamt über längere Zeiträume trockenere Unterbringung beigetragen haben.

Leider läßt sich hinsichtlich der obigen Fragestellung zum Originalitätsnachweis auf der Basis der Analysenergebnisse keine sichere Aussage treffen. Grundsätzlich könnten alle 5 Gläser tatsächlich entsprechend den Rezepturen des 17. und 18. Jahrhunderts hergestellt worden sein.¹⁰ Dabei ist jedoch die Nachschmelze im 19. oder 20. Jahrhundert durchaus möglich. Die offensichtliche Verwendung sehr reiner Rohstoffe im Fall der Probe 2 spricht stark für eine späte Herstellung; in diesem Glas konnten weder Al₂O₃ noch MgO, Na₂O oder sonstige Komponenten nachgewiesen werden. In Anbetracht des außerdem beträchtlichen Dickenunterschieds der Pendeloque im Vergleich zu den übrigen desselben Leuchters, kommt der Annahme eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit zu. Eventuelle Schlußfolgerungen betreffs der übrigen Proben wären zu spekulativ.

Allenfalls kann gesagt werden, daß sich Probe 5 insofern von den übrigen untersuchten Gläsern unterscheidet, als der signifikante Gehalt an MnO und die relativ niedrige SiO₂-Konzentration auf einen anderen Hersteller hindeuten. Ob dieses Glas jedoch – wie vermutet – aus einer schlesischen Hütte stammt, ist ohne Referenzproben nicht zu entscheiden. Es ist vorgesehen, anhand genau bestimmter Behänge diese Untersuchungen fortzuführen und die Ergebnisse in einem Folgeartikel zu veröffentlichen.

¹⁰ Solche Rezepte finden sich bei A. NERI, *L'arte vetraria*, Florenz 1612, J. KUNCKEL, *Ars Vitrarum experimentalis*, Amsterdam und Danzig 1679, sowie FUB, METZGER: „Über die Darstellung von Rubinglas durch Goldauflösung und Zinnoxid“; *Polytechnisches Centralblatt* 2 (1836), 385–394.

Die Autoren:

KÄTHE KLAPPENBACH, Museologin

Stiftung Schlösser und Gärten
Potsdam-Sanssouci
Postfach 353,
14471 Potsdam

Dr. WOLFGANG MÜLLER, Dipl.-Chemiker
KARIN ADAM, Dipl.-Mineralogin

Bundesanstalt für Materialforschung
und -prüfung Berlin
Zweiggelände Berlin-Adlershof,
Rudower Chaussee 5
12489 Berlin