

Inhomogenitäten die Verteilung der infolge der Belastung wirkenden Kräfte nicht beeinflussen und die Spannungen regelmäßig verteilt sind. Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt werden

können, erleiden die Biegefestigkeiten derartige Veränderungen, daß infolge der Abweichungen und Streuungen eine Gesetzmäßigkeit sich gänzlich verwischen kann. (6163)

Beitrag zur Untersuchung von Steinchen im Glase.

Von Theodor Weiß und Léon Treinen.

(Veröffentlichung aus dem Institut für Gesteinshüttenkunde der Technischen Hochschule Aachen.)

(Eingegangen 19. Oktober 1932.)

Unterscheidung von Glas-Steinchen durch ihr Verhalten in einer Sodaschmelze. — Nähere Prüfung durch Untersuchung von Dünnschliffen.

Die Auslegung der Art und Herkunft der Steinchen im Glase ist auf chemische Analyse und auf mikroskopische Unterscheidung der einzelnen Formen und Kristalltrachten begründet. Sie erfordert eine eingehende wissenschaftliche Untersuchung und große praktische Erfahrung.

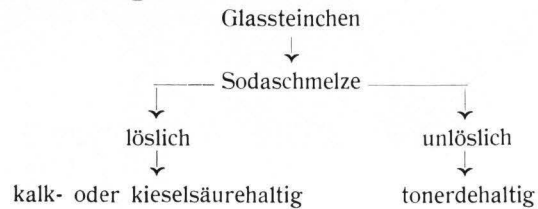
Aus der Beobachtung, daß manche Glas-Steinchen sich in einer Sodaschmelze lösen und andere nicht darin in Lösung gehen, hat der an erster Stelle genannte Verfasser eine Untersuchungsmethode abgeleitet, die folgendermaßen ausgearbeitet und erweitert wurde:

Eine Reihe von technischen Entglasungen, wie Wollastonit und Cristobalit, sowie Dinasbrocken, Schamottestückchen und andere tonerhaltige Steinchen aus dem Betriebe und aus Laboratoriumsversuchen wurden diesem Lösungsversuche unterworfen. Es wurde der größte Wert darauf gelegt, daß die Steinchen höchstens $\frac{1}{2}$ mm² groß waren und peinlichst auf mechanischem Wege von Glas befreit wurden (am einfachsten mit einer Drehwickzange), da anhaftendes Glas die Reaktionsfähigkeit der Schmelze stark beeinträchtigt. Ferner wurden nicht mehr als 4 Steinchen in einer Schmelze aufgelöst, da sich dieselbe leicht an Fremdstoffen sättigt. Als Reaktionsdauer wurden 2 Minuten angenommen, da nach dieser Zeit die Zersetzungsvorgänge sich sehr verlangsamten und als beendet angesehen werden können. Die Sodaschmelze befand sich in einem Platintiegel, dessen Boden etwa 10 mm hoch von der Schmelze bedeckt war und von einem einfachen Bunsenbrenner erhitzt wurde. Sobald die Schmelze ruhig floß, was nach wenigen Minuten der Fall war, wurde das Steinchen mittels einer Pinzette in den Tiegel geworfen. Es erfolgte zunächst ein Aufbrausen und nach 2 Minuten weiteren Erhitzens wurde entweder die vollständige Auflösung festgestellt, oder aber das Steinchen schwamm sehr deutlich wahrnehmbar in der Schmelze.

Diese Endbeobachtung wurde erst vorgenommen, wenn die Schmelze abermals in ruhigem Flusse war.

Es wurde nun festgestellt, daß Entglasungen, Sand, Kalk und Dinas, d. h. kalk- und kiesel-säurehaltige Steinchen sich in der Schmelze lösen, Schamotte und alle tonerhaltigen Steinchen, sowie tonerreiches Glas dagegen nicht.

Somit konnte das folgende Untersuchungsschema aufgestellt werden:



Das Unlösliche wurde mit einem Platinstabe aus der Schmelze entfernt, in Wasser ausgekocht und mit Flußsäure abgeraucht. Die chemische Analyse stimmte immer mit der Feststellung überein.

Die Anwendung einer Kalium-Natrium-Schmelze zeitigte trotz des niedrigen Schmelzpunktes keine besseren Ergebnisse. Die Sodaschmelze wurde deshalb beibehalten.

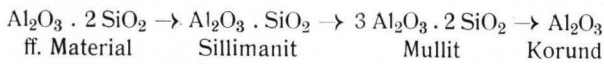
Bei diesen Lösungsversuchen kann man die einzelne Gattung der Steinchen nicht ermitteln, wohl aber ist die Untersuchungsmethode zur praktischen Feststellung, ob dieselben kalk-, kiesel-säure- oder tonerhaltig sind, eindeutig brauchbar.

Es wurde jedoch von jedem Steinchen, soweit eine Teilung derselben möglich war, ein Dünnschliff angefertigt und der Brechungsindex bestimmt. Zur Erleichterung der Beobachtung der optischen Eigenschaften mit Hilfe der Schliffdicke wurde ein Quarzkorn neben das zu untersuchende Steinchen eingebettet. Der Dünnschliff bestätigte die oben gemachten Beobachtungen, desgleichen bekräftigten die Brechungsindices den mikroskopischen Befund.

Zur analytischen Bestimmung kann folgendes hinzugefügt werden:

Der Tonerdegehalt wird bei nicht vollständiger Entfernung anhaftenden Glases immer etwas niedriger ausfallen. Es handelt sich nur um einige Prozente an Fehlern, was eine Unterscheidung von Schamotte und Mullit nicht beeinträchtigt. Ueber letzteren gibt der Dünnschliff näheren Aufschluß. Ob Mullit als solcher nun direkt als Steinchen ins Glas gelangt ist oder als Endergebnis einer Tonerdeanreicherung aus dem feuerfesten Material (Schamotte) gebildet wurde, kann hier nicht entschieden werden. Den Beweis für diese Feststellung fanden die Verfasser in Scherben eines Schamottetiegels, in dem vorher zu diesem Zwecke eine Glasschmelze ge-

macht worden war. Er enthielt Mullit und Korund:



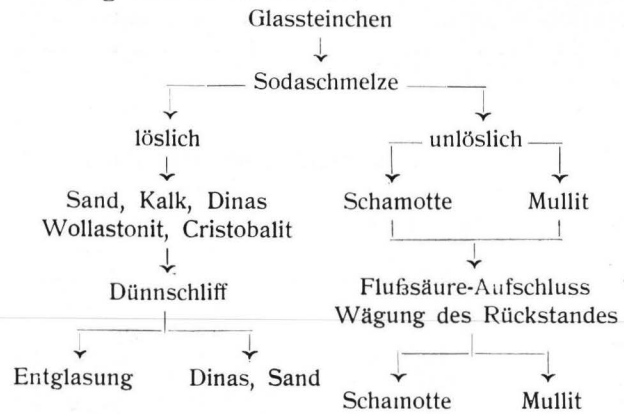
Diese Beobachtung deckt sich vollständig mit der Feststellung von C. J. Peddle¹⁾.

(Hier folgt nebenstehende Tafel.)

Diese Untersuchung, welche auf dem Verhalten der von Glas befreiten Steinchen in einer Sodaschmelze beruht, ergab also eine praktisch brauchbare Unterscheidung von kalk-, kiesel-säure- oder tonerdehaltigen Steinchen. Die weitere Untersuchung im Dünnschliff sowie die Feststellung der Brechungsindices ermöglichen eine genauere Erkenntnis der Kristallart. (6802)

¹⁾ C. J. Peddle, Defects in glass. (London 1927), S. 54.

Zusammenfassend läßt sich folgendes Untersuchungsschema aufstellen:



Wie der Irrtum über die vermeintlichen altägyptischen Glasbläser entstehen konnte.

Von Max Speter, Berlin.

(Eingegangen 22. Juli 1932.)

Bei den vermeintlichen Glasbläsern handelt es sich um Arbeiter, welche mit Blasrohren Schmelzfeuer anfachen. Den Irrtum riefen falsche Zeichnungen hervor.

In einer Besprechung¹⁾ von E. J. Holm-lyards historiochemischem Werke „Makers of Chemistry“ (Oxford 1931) mußte ich gegen die darin²⁾ wiedergegebene, als „Egyptian Goldsmiths' Workshop in the Pyramid age“ erklärte Abbildung (die hier als Bild 1³⁾ wiedergegeben ist) die Einwendung erheben, daß es sich nicht um Goldarbeiter, sondern um biedere Glasbläser

handeln könne, die (gemäß der oberen Zeichnung) Glaspatzen aus dem Hafen mittelst ihrer Pfeifen entnommen und dann (der Darstellung in der unteren Zeichnung nach) eine Glasvase geblasen hätten. Zu dieser Ansicht wird wohl jeder unbefangene Betrachter, besonders in Hinblick auf die unverkennbare Form der Glasvase unten, gelangen.

Bei der Rezensierung desselben Werkes an einem anderen Orte⁴⁾ bemerkte Prof. Dr. Fritz Paneth (Königsberg) in einer Fußnote: „Die Abbildung der ägyptischen Goldschmiede wurde von einem deutschen Kritiker⁵⁾ (Chem. Ztg. 55, [1931], S. 649) beanstandet, da sie in Wirklichkeit Glasbläser darstelle; dieser Vorwurf ist aber unbegründet. (Früher Mitteilung von Prof. W. Wreszinski, Königsberg).“ Also auch Paneth konnte sich dem unmittelbaren Eindruck der vorliegenden Zeichnungen nicht entziehen, er ließ sich aber von dem bekannten Königsberger Aegyptologen beraten.

Eingehende Nachforschungen ergaben nun, daß schon frühe die Ansicht geäußert wurde, wonach es sich bei dieser bildlichen Darstellung um Glasbläser handle. Als Quelle hierfür konnte der Aegyptologe J. G. Wilkinson festgestellt werden, der diese Ansicht in seinem Werke³⁾ „Manners and Customs of the Ancient Egyptians“ von 1836 zuerst äußerte. Fünfzig Jahre später unterstrich Hugo Blümner in seiner „Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste bei Griechen und Römern“⁶⁾ diese Meinung: „In Fig. 64 nach Wilkinson kniet ein blasender Arbeiter rechts auf der Erde; zwei

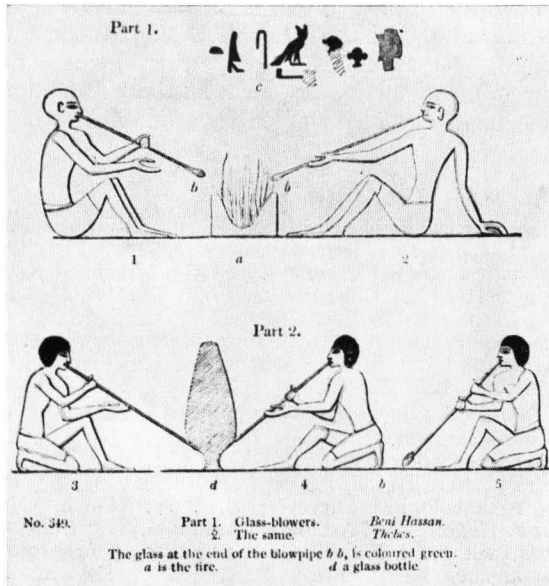


Bild 1. Wilkinsonsche Zeichnung³⁾.

¹⁾ Chem.-Ztg., 55 (1931), S. 649.

²⁾ A. o. a. O., S. 7, Fig. 4.

³⁾ Aus: J. G. Wilkinson, Manners and Customs of the Ancient Egyptians. In three Volumes. Vol. III, London 1837, S. 88 (Chap. IX). Von demselben Druckstock auch in: J. G. Wilkinson, A popular Account of the Ancient Egyptians, Vol. II, London 1854, Chap. VII, S. 58, zu finden.

⁴⁾ Z. angew. Chemie, 45 (1932), S. 355, Sp. 2.

⁵⁾ Vgl. Fußnote 1).

⁶⁾ H. Blümner, Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste bei Griechen und Römern, Leipzig 1886, Band IV, S. 393.