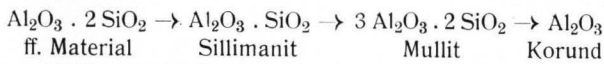


macht worden war. Er enthielt Mullit und Korund:



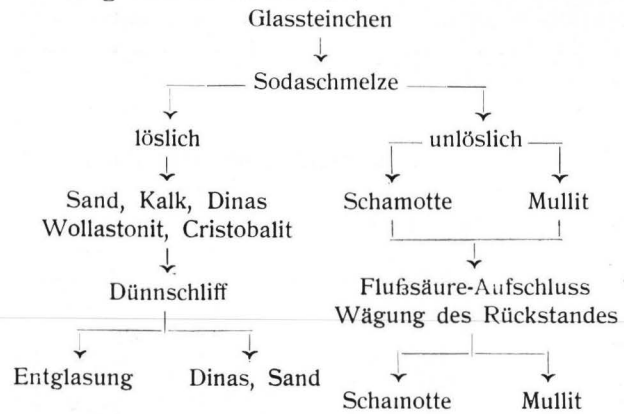
Diese Beobachtung deckt sich vollständig mit der Feststellung von C. J. Peddle¹⁾.

(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. Holmyards 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. (Frdl. 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

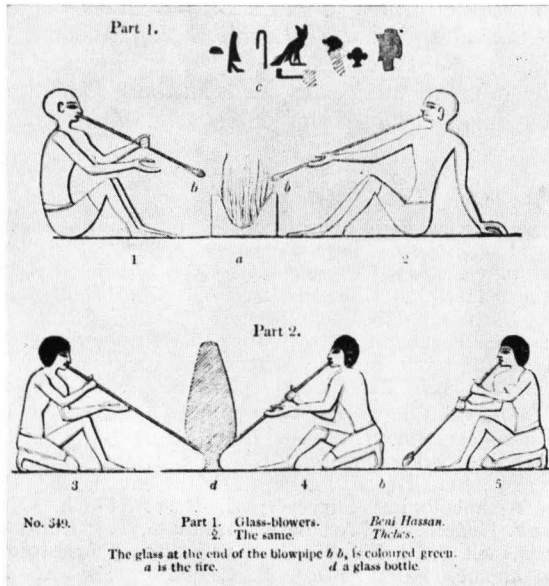


Bild 1. Wilkinsonsche Zeichnung³⁾.

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.

andere knien vor einem Gegenstand, an oder in welchen sie beide ihre Pfeifen halten; ob hier das Anblasen einer großen Vase oder sonst eine direkt mit der Glasarbeit in Beziehung stehende Tätigkeit dargestellt wird, ist freilich nicht deutlich.“ Der in der Zwischenzeit mit anderen Abbildungen aufgetauchten Ansicht, daß es sich nicht um Glasmacherpfeifen, sondern um „Löthrohre“ handle, begegnet Blümner mit den Gegeneinwänden, daß das „Löthende in die Flamme zu blasen“ und nicht von ihr entfernt sich befinden könne, daß das Rohr der betr. Abbildung gerade und nicht, wie beim Löthrohr, gekrümmt sei, u. dergl.

In den Blümnerschen Argumenten ist bereits eine Quelle des Irrtums in dieser Frage zu erkennen, insofern, als er die Darstellungen der altägyptischen Zeichner für „voll“ ansah und nicht nur als symbolisierende Wiedergaben. Den wesentlichsten Anteil an diesem Irrtumskomplex hat aber der bisher nicht beachtete Umstand, daß die bis in die neueste Zeit [auch von Holmyard²⁾] herangezogenen Zeichnungen Wilkinsons, aus Beni Hassan, nicht den Originalen entsprechen, sondern „frisiert“ sind. Wenn auch die ominöse, birnenförmige Vasenform tatsächlich zu finden ist [s. Bild 2³⁾], so



Bild 2. Zeichnung von N. de G. Davies¹⁾.

ist sie nirgends schraffiert und nirgends so prononciert vasenförmig mit engem Hals dargestellt, wie in der Wilkinsonschen Zeichnung. Diese „Vasen“ sind vielmehr Feuerherde, die mit den am Ende durch Lehmklumpen wärmeisolierten Blasrohren angefacht werden, wie dies



Bild 3. Reproduktion bei G. Steindorff⁸⁾.

¹⁾ Archaeological Survey of Egypt. Edited by F. Ll. Griffith. Eleventh Memoir: N. de G. Davies, The Rock Tombs of Deir el Gebrâwi. Part I. — Tomb of Aba and smaller tombs of the southern Group. London 1902. Plate XIV (!). Auf der Tafel steht Plate XVI! Dazu Text auf S. 20. In Plate XXV ist (unten) Fragment einer ähnlichen Gruppe zu sehen.

Bild 3⁹⁾ erkennen läßt. Einen offenen Herd zeigt das unten farbige Bild 4⁹⁾.

Berücksichtigt man noch, daß die Aegypter bis in die saitische Zeit hinein geblasenes Glas bestimmt nicht gekannt haben¹⁰⁾, aus dem einfachen Grunde, weil das Glasblasen erst bei

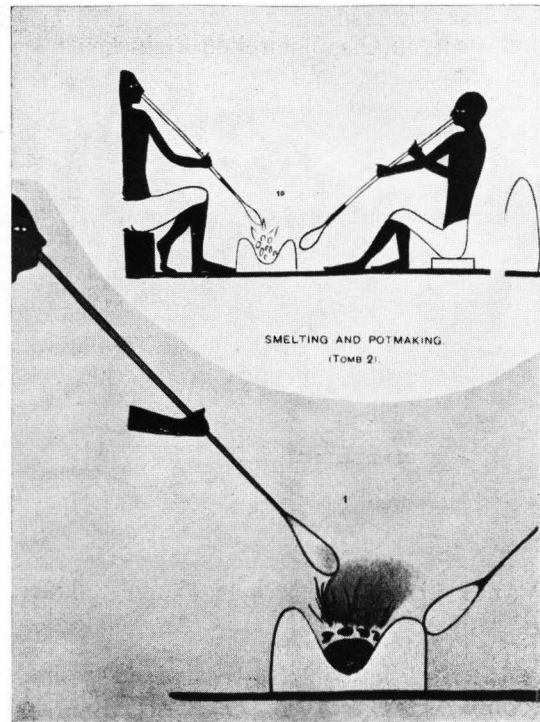


Bild 4. Darstellung bei F. Ll. Griffith⁹⁾.

den Römern in Übung kam, so hat man verkannte altägyptische Primitiv-Feueranfächer bei (Edel-) Metallschmelzungen, aber keine Glasbläser mehr aus jener Zeit zu berücksichtigen. Das falsche Urteil haben falsche Zeichnungen

⁸⁾ G. Steindorff, Das Grab des Ti, Leipzig 1913, Tafel 134.

⁹⁾ Archaeological Survey of Egypt¹⁾, Seventh Memoir. Beni Hassan, Part IV, London 1900, Plate XX. Die untere (mit 1 bezeichnete) Abb. ist im Original farbig. Herd und Birnenansätze am Rohr sind gleichartig schwachgelb, der Brennstoff ist schwarz, die Flammen darüber sind rotbraun, Einrahmungslinien des Herdes und der Birnen-Ansätze sind gleichfarbig. Gesicht und Hand des Bläfers ockerfarbig, Kopf schwarz.

¹⁰⁾ Fr. Wilh. von Bissing, Die Mestaba des Gem-Ni-Kai, Bd. I, Berlin 1905, S. 29. — Für eingehendere Studien empfiehlt sich u. a.: P. E. Newberry, Beni Hasan, Part I, Part II, London 1893, 1894 (= Archaeological Survey⁹⁾); G. Perrot-Ch. Chipiez, Histoire de l'Art dans l'Antiquité, T. I: L'Egypte, Paris 1882, S. 32, Fig. 21; G. Maspero, L'Archéologie Egyptienne, Paris (1928), S. 247, Fig. 219, S. 297, Fig. 274; A. C. Kisa, Die Erfindung des Glasblasens, veröff. im Jb. Altertumskde, Bd. I, Wien 1907, S. 1—24; Fr. W. von Bissing, Glasbläser oder Metallarbeiter?, veröff. im „Recueil des Travaux relatifs à la Philologie et à l'Archéologie Egyptiennes et Assyriennes. 28. Année, Paris 1906, S. 20—22; Luise Klebs, Die Reliefs des alten Reiches (2980—2475 v. Chr.). Material zur ägyptischen Kulturgeschichte. (Abhandl. der Heidelberger Akad. d. Wiss. Stiftung H. Lanz, Phil.-hist. Klasse, 3. Abt.) S. 84 ff., u. a.

verschuldet¹¹⁾, die darum nicht mehr reproduziert werden dürfen. (6610)

¹¹⁾ Vgl. auch F. M. Feldhaus, Die geschichtliche Entwicklung der Technik des Lötens. Berlin (1929),

S. 12–14 bzw. Abb. 4. — Wie diese altägyptischen Arbeiter bald für Erzschnelzer (Perrot), bald für Glasbläser (Brugsch) in einunddemselben Werk ausgegeben werden, ersieht man aus Perrot-Chipiez¹⁰⁾ (S. 31, 750 und 763 der deutschen Ausgabe von R. Pietschmann, Leipzig 1884.)

Referate.

(Einteilung s. in Heft 1 dieses Jahrgangs, S. 42. — Das Zeichen □ bedeutet, daß die betr. Veröffentlichung in einem der nächsten Hefte der „Glastechn. Ber.“ besprochen werden wird.)

1. Geschichte des Glases.

Allgemeines über Glas. (Comprehensive study on glass made by young lady.) Lola Mauraine Fowler. Nat. Glass Budget, 47 (1932), H. 39, S. 8 und 16.

Als Prüfungsarbeit beim Eintritt in den Chemiekurs seiner Schule schreibt ein junges Mädchen einen Ueberblick über die Geschichte des Glases, der — in Amerika natürlich — von einem Fachblatt abgedruckt wird. Man wird also ernsthafte Untersuchungen nicht erwarten dürfen, sondern nur eine, allerdings recht geschickte, Zusammenfassung des überall Bekannten.

Ein kurzer Ueberblick über die Rohstoffe und die an sie zu stellenden Anforderungen, dann das Wesentlichste über die färbenden Substanzen.

Die Geschichte der Glaserzeugung läßt die Verfasserin gemäß der Erzählung des Plinius bei den Phöniziern beginnen, dann erzählt sie von den ältesten ägyptischen Gläsern, die sie mit großer Selbstverständlichkeit auf 5000 bis 6000 Jahre vor Christi Geburt datiert, erwähnt die Glasindustrie in Indien und Persien, in Rom und im europäischen Mittelalter.

Bei der Entwicklung des optischen Glases erwähnt sie Guinand und Fraunhofer, Abbe und Schott, und endet ihren Aufsatz mit einem Hinweis darauf hin, daß die Glasindustrie die größte Industrie der Welt sei! L. Kühnert. (5927/1)

2. Physikalische und chemische Grundlagen der Glaserzeugung.

Chemie der Silikate. (Chemistry of silicates.) G. W. Morey. Ann. Surv. of Amer. Chemistry, 5 (1930), S. 457–469.

Der Bericht Moreys enthält eine kurze bibliographische Zusammenstellung nebst Angabe der hauptsächlichsten Ergebnisse wichtiger amerikanischer Arbeiten über die silikatischen Systeme, aus den Jahren 1927 bis 1930. Es wird insbesondere hingewiesen auf die Bücher von Sosman „The properties of silica“ (1927)¹⁾, von Bowen „The evolution of the igneous rocks“ (1928) und Vail „Soluble silicates in industry“ (1928), ferner auf die analytischen Werke von Hillebrand-Lundell²⁾ und Washington³⁾, die „International critical tables“ und die Serie der Veröffentlichungen der Portland Cement Association Fellowship am Bureau of Standards. Die Aufzählung der einzelnen Arbeiten über die glasbildenden Silikatsysteme und einzelne Eigenschaften der Silikate kann unterbleiben, da nach Augenschein alle in der Schrift Moreys erwähnten Arbeiten auch bereits in den Glastechnischen Berichten besprochen worden sind.

S. F. I. (W. Eitel). (6021/2)

Die Löslichkeit des Wassers in Granit-Magmen. (The solubility of water in granite magmas.) R. W. Goranson. Amer. J. Sci. (Sill.), (5), Bd. 22, Jg. 1931, S. 481–502.

Es muß als ein besonderer Fortschritt der Erforschung der magmatischen Systeme begrüßt werden,

¹⁾ R. B. Sosman; Bespr. s. Glastechn. Ber., 6 (1928/29), S. 224.

²⁾ W. F. Hillebrand und G. E. F. Lundell; Bespr. s. Glastechn. Ber., 9 (1931), S. 258.

³⁾ H. S. Washington; Bespr. s. Glastechn. Ber., 9 (1931), S. 638.

daß es Goranson gelungen ist, experimentell unter hohen Drucken (bis zu 4000 Megabar) und Temperaturen (bis 1200°) die Löslichkeit der wichtigsten flüchtigen Verbindung solcher Systeme, des Wassers, bestimmt zu haben.

Als Druckgefäß verwendete Goranson eine Bombe, die im wesentlichen sich an die bekannte Konstruktion von Adams und Smyth (1923) anlehnt, mit welcher die Schmelzgleichgewichte des Calciumkarbonats untersucht wurden. Als wesentliche technische Verbesserung sei in erster Linie hervorgehoben, daß die Bombe nicht mehr durch zwei heiß aufeinandergeschrumpfte Stahlzylinder gebildet wird, die bei der Belastung in der hydraulischen Presse ungünstige Spannungsverhältnisse ergaben; sie ist vielmehr ein einziger zylindrischer Körper aus Chrom-Vanadiumstahl. Die Kühlung erfolgt durch einen Mantel von diesem, der mit siedend heißem Wasser durchströmt wird. Größte Sorgfalt ist auf die Ausgestaltung der drucksicheren, isolierten Stromdurchführungen (Thermoelemente usw.) gelegt, die bei 4000 Megabar Druck noch Dauerversuche einwandfrei bestehen mußten. Auch die Aufrechterhaltung der „heißen Zone“ an der richtigen Stelle gelang erst nach einer sehr sorgfältigen Durchführung der Innenheizungen im Ofen. — Als Drucküberträger wurde CO₂ in der bekannten Weise verwendet. — Die Substanzen, die mit Wasser zusammen auf hohen Druck und Temperatur zu bringen waren, wurden in Platinkapseln eingelötet, so daß die CO₂-Füllung der Bombe nicht mit der Beschickung in Berührung kommen konnte. Es wurde stets eine größere Anzahl solcher Kapseln gemeinsam exponiert.

Als Ausgangssubstanzen dienten Schmelzen eines Granits von Stone Mt., eines synthetischen Gemisches von 75% Orthoklas und 25% SiO₂, sowie ein Obsidianglas vom Kiamis-Vulkan, Java. Die Beschickungen betragen nur 50 bis 120 mg, mit 15 bis 30 mg Wasser. Es wurden analytisch die bei den verschiedenen Drucken und Temperaturen aufgenommenen Wassermengen bestimmt. Die qualitativen Erscheinungen der Wasseraufnahme und der Abgabe desselben beim Erhitzen entsprachen durchaus den Erfahrungen an analogen natürlichen Bimssteinen und Obsidianen: teils Aufblähen der sich verflüssigenden Massen, teils heftige Dekrepiration. Bei den Versuchen mußte möglichst rasch die Temperatur gesenkt werden, um einen Verlust des einmal bei hohen Drucken aufgenommenen Wassers zu verhüten. Es bildeten sich sonst bereits in der Bombe die typischen bimssteinartigen Massen, oder wenigstens stark blasige Gläser.

Als wertvollstes Ergebnis der Arbeit Goransons darf wohl gelten, daß zum ersten Male jetzt quantitative Angaben über die Abhängigkeit des Wassergehalts eines Silikatmagmas von Temperatur- und Druckbedingungen vorliegen. Diese beiden Funktionen veranschaulicht Bild 1 und 2; es ist dabei besonders bemerkenswert, daß die Löslichkeit des Wassers in granitischen Schmelzen stärker durch den Druck als durch die Temperatur beeinflusst wird. Der Punkt für $t = 600^\circ$ in Bild 1 ist durch starke Kristallisation in dem betreffenden Glase zu niedrig gefunden.

Diese Ergebnisse sind für die Theorie der Magmen und der natürlichen Gesteine, den Mechanismus des Vulkanismus usw. von ganz grundlegender