Gesteins in den Weltraum nicht ausreicht. Ein Teil des Dampfes kondensiert und erstarrt wahrscheinlich auf noch heißen Festkörpern oder geschmolzenem Gestein, das noch im Flug in Form von Glaskugeln erstarrt oder eine Glasur auf der Mondoberfläche erzeugt. Anderes verdampftes Gestein erstarrt vielleicht auf kühlen Oberflächen kristallin unter Bildung eines lunaren Rauhreifes. Mit dieser Hypothese lassen sich einige lunare Beobachtungen erklären.

1. Temperaturmessungen [1] deuten auf eine wenig dichte, schlecht wärmeleitende Mondoberfläche hin. Die Landungen [2] demonstrierten aber eine Haftfestigkeit des Materials der Mondoberfläche von einigen 10^4 Dyn/cm^2. Was verursacht das Aneinanderkleben des Auswurfs? Ionenzerstäubung, Vakuum-Schweißen und Schock wurden in Betracht gezogen. Die Vorstellung des verdampften Gesteins, des Gesteins-„Regens" oder -„Taues" gibt eine andere Deutung. Die Kondensation und Sublimation an den Oberflächen des herausgeschleuderten Materials ergibt einen wirksamen „Kitt".

2. Im Bereich terrestrischer Meteoreinschläge finden sich viele Eisenkügelchen [3] und dünne Glasüberzüge [4]. Der lunare Regolith ist mit Glas gefüllt [2, 5, 6], das vulkanischen Ursprungs ist oder von Einschlägen herrührt. Bestimmte Oberflächeneigenschaften erfordern jedoch eine besondere Erklärung. Ein großer Anteil des terrestrischen und lunaren Glases wird von dem Gesteins- und Eisen-„Regen" oder -„Tau" herrühren. Die Astronauten Armstrong und Aldrin beobachteten in den Zentren der kleineren Krater viele glasige Bereiche. Gold [5] versucht dies durch die Annahme einer plötzlichen, von außen kommenden Überhitzung zu erklären. Er arbeitet mit einer Beziehung, die für stationäre Temperaturen der Mondoberfläche gegenüber den Kratern gültig ist und übersieht dabei, daß es sich um ein Ereignis von nur 10 bis 100 s Dauer handelt und damit eindeutig um einen instationären Erwärmungsvorgang. Unter der Annahme, daß der primäre Einschlag große Glasmengen vertikal nach oben schleudert mit Geschwindigkeiten, welche die des lunaren Auswurfels übersteigen, dann wird ein Gesteins- und Eisen-„Regen" und -„Tau" erzeugt, der nach dem Niederschlag des Auswurfs wirksam wird. Das flüssige Glas wird dann an den Kraterwänden nach unten fließen. Die benachbarten ebenen Flächen werden — abgesehen von den Kraterstrahlen — außerhalb der Niederschlagzone liegen und damit wenig von dem „Regen" und „Tau" abbekommen.

3. Der „Regen" und „Tau" auf den Gesteinsoberflächen wird sich in Höhlungen und Mulden ansammeln. Da die dünne Glasschicht auf den glatten Gesteinsoberflächen durch Erosion abgetragen wird, findet sich später das Glas bevorzugt in Höhlungen und Ritzen, die wahrscheinlich von früheren Einschlägen herrühren. Es ist nicht notwendig, zur Deutung der glasüberzogenen Löcher eine Meteorauftreffgeschwindigkeit von über 200 km/s anzunehmen.

4. Die Theorie der Autoren gibt auch eine plausible Erklärung für die während einer Mondfinsternis auf der Mondoberfläche beobachteten heißen Bereiche [8, 9]. Die vulkanische Deutung dieser heißen Bereiche ist nicht überzeugend [9]. Die Korrelation mit den verstärkten Radarsignalen auf Grund stark felsiger Oberflächen ist glaubwürdiger. Mindestens 80 % aller heißen Bereiche weisen ein hohes Albedo auf. Heiße und weiße Zonen finden sich meist im Bereich junger Meteorkrater. Der erwähnte, durch Einschläge und hervorgerufenen „Regen" und „Tau" kann leicht das beobachtete hohe Albedo verursachen. Diese glänzende Substanz ergibt nicht nur ein größeres Albedo, sondern auch eine höhere Strahlungsdurchlässigkeit. Diese Durchlässigkeit verändert die vertikale Temperaturverteilung [1] und führt im stationären Zustand zu einem Temperaturmaximum unter der Oberfläche. Diese Erwärmung der subkutanen Schichten wird deutlich, wenn $k\mu < 10^{-2}$ cal cm^{-2} s^{-2} ist (k = Wärmeleitfähigkeit, μ = solarer Extinktionskoeffizient). In einem Rechenprogramm [1] konnten experimentell ermittelte lunare Kurven mit Werten von $\mu \approx 10^{-1}$ und $k \approx 10^{-5}$ oder mit veränderten k realisiert werden.

5. Lunares Glas vermag außerdem das nicht-Lambertsche Verhalten des lunaren Albedos im Zenitwinkel erklären. Man muß daran denken, daß jedes Glaskügelchen in der Dunkelheit wie ein Katzenauge immer in Richtung des Beobachters reflektiert.

Den Herren H. Haber, G. D. Halsey, P. W. Hodge und W. Shorthill sei für ihre Mithilfe gedankt.

Literatur

[1] Buettner, K. J. K.: The moon's first decimeter. Planet. Space Sci. **11** (1963) S. 135 – 148. Auch: RAND Memorandum RM — 3263. JPL — Sept. 1962.

[2] Lunar Sample preliminary examination team (1): Preliminary examination of lunar samples from Apollo 11. Physical, chemical, mineralogical, and biological analysis of 22 kilograms of lunar rocks and fines. Science **165** (1969) S. 1211 – 1227.

[3] Hodge, P.: Meteoritic spherules in the soil surrounding terrestical impact craters. Papers given at the Meteoritical Soc. Meeting, Houston (Texas), October 1969.

[4] Milton, D.: Prof. Papers USGS, No. 5996, 1969.

[5] Gold, T.: Apollo 11 observations of remarkable glazing phenomenon on the lunar surface. Science **165** (1969) S. 1345 – 1349.

[6] Buhl, D., Welch, W. J. und Rea, D. G.: Reradiation in thermal emission from illuminated craters on the lunar surface. J. geophys. Res. **73** (1968) S. 5281 – 5295.

[7] Shoemaker, W.: Origin of the lunar regolith. Speech at Boeing Scientific Research Center, October 1969.

[8] Shorthill, R. W. und Saari, J. M.: Nonuniform cooling of the eclipsed moon: a listing of shirty prominent anomalies. Science **150** (1965) S. 210 – 212.
The nature of lunar surface. Baltimore: John Hopkins Press 1965.

[9] Shorthill, R. W. und Saari, J. M.: Infrared observations on the eclipsed moon boeing. Boeing Scientific Research Lab., D 1-82-0778, 1969. AD 689-37542. (52024)

DK 069.02(430.1-2.685):93:666.11:666.1(091)

Das Allgäuer Heimatmuseum in Kempten und seine Glassammlung

Von Eberhard Schenk zu Schweinsberg, Wiesbaden

(Eingegangen am 2. März 1970)

Bayerische Heimatmuseen haben einen eigenen, und zwar einen ausgesprochen heiteren Charakter. Die bis in die Gegenwart hineinreichende Volkskunst, ihre Farblust und Erzählerfreude verhilft diesen Sammlungen dazu. Wenn dann — wie in Kempten — zahlreiche Bodenfunde aus der römischen Besatzungszeit eine eigene Abteilung bilden, wenn zu Dokumenten der kirchlichen und der Wohnkultur vom Mittelalter an noch ein ganzer Glashüttennachlaß kommt, dann erstrecken sich die Ansatzstellen für unser Interesse weit über das sonst Übliche hinaus.

Beim Erlöschen einer nahe gelegenen, noch zum alten Schwaben gehörenden Glashütte in Schmidsfelden im Eschachtal, hat der letzte Direktor in den letzten Jahren des vorigen Jahrhunderts dafür gesorgt, daß die Vorräte und das mobile Gerät nach Kempten kamen. Schmelzhäfen, Formen, eisernes Werkzeug aller Art aus verschiedenen Zeiten, noch bis zuletzt benutztes und älteres von den Böden ist auf diese Weise vor Vernichtung und Verstreuung gerettet worden. Dazu kommt fertige Ware nicht nur in Einzelstücken, sondern

handelsfertig in Bündeln verpackt, anschauliche Illustration zum Begriff des Hüttenhundert — das ja von Sorte zu Sorte in der Zahl wechselte — sind in eigener Abteilung zusammengestellt. Die Rekonstruktion eines Ofenmodells bietet Stoff zur Nachprüfung und Diskussion. Der leider zu früh verstorbene KARL GREINER hat den Autor auf den ungewöhnlich reichen Bestand aufmerksam gemacht. Eine Auswahl steht im Bild für den Band über das württembergische Glas bereit, dessen ausgezeichnete geschichtliche Grundlage KARL GREINER [2] erarbeitet hat. Ein Muster sorgfältiger jahrelanger Archivstudien hat der Nachkomme einer der ältesten Glasmacherfamilien Deutschlands geliefert. Es scheint Hoffnung zu bestehen, daß die Schrift im Anschluß an MOSERS [1] Band über das badische Glas erscheinen kann. Stein für Stein gelingt es auf diese Weise vielleicht, eine fundierte Geschichte der deutschen Glashütten und ihrer Produkte zuwege zu bringen. Das Rheinland zur Römer- und Merowingerzeit, die deutschen Glaslandschaften in Nord und Süd, Ost und West zu erfassen und darzustellen, ist eine Aufgabe, die noch viel selbstlose Arbeit erfordern wird. Allen, die am Ofen und im Laboratorium, im Atelier und in der Schreibstube am Glase und für das Glas arbeiten, soll das Ergebnis Freude und Lust an der eigenen Wirksamkeit machen. Die Mühen und die Leistungen, die Erfolge und die Niederlagen der Vorgänger und Ahnen ins Bewußtsein zu rufen, kann, wie uns scheint, auch zur Steigerung eigener neuer Leistungen beitragen.

Literatur

[1] MOSER, L.: Badisches Glas. Seine Hütten und Werkstätten. Wiesbaden: Steiner 1969. (Veröffentlichungen zur Geschichte des Glases und der Glashütten in Deutschland.) (Historische Topographie. Bd. 1.)

[2] (In der gleichen Reihe geplant als Bd. 2): GREINER, K.: Die Glashütten in Württemberg. (Manuskript abgeschlossen.) (51819)

Referate

1b. Physikalische Chemie, Glasstruktur, Mineralogie

DK 539.213.1:001.4:666.1.001.11

Definition des Glases. (Orig. ung.) ISTVÁN NÁRAY-SZÁBO. — Epitöanyag [Baumaterial] **19** (1967) Nr. 7, S. 243 bis 244.

Der Verfasser versucht, eine den neuesten Erkenntnissen entsprechende Definition des Glases zu geben, die etwa lautet: „Glas ist ein aus nichtperiodisch angeordneten Atomen oder Ionen bestehendes Netzwerk, dessen Teilchen durch chemische Bindungen zusammengehalten werden, die dreidimensional durch das ganze Netzwerk wirken.“ (*49531/1b)

DK 539.213.1

Glaszustände (Vitreous states). B. ECKSTEIN. — Mater. Res. Bull. **3** (1968) Nr. 2, S. 199–208.

Vitroide können mittels einer Reihe temperaturähnlicher Parameter, den sogenannten „Konfigurationstemperaturen“ beschrieben werden. Sie werden interpretiert durch ein Fehlermodell vitroider Strukturen, die Schmelzen und Vitroide mit entsprechenden Kristallen in Verbindung bringen und ihre Atomanordnung durch ein parakristallines Netzwerk beschreiben. (*49727/1b)

DK 539.213.26:016

Neue Erkenntnisse über die Morphologie von Glasoberflächen. (Orig. ung.) G. KORANYI. — Epitöanyag [Baumaterial] **19** (1967) Nr. 12, S. 449–452.

Es handelt sich in erster Linie um eine bibliografische Übersicht über zwischen 1957 und 1966 veröffentlichte Arbeiten zu dem im Titel genannten Thema. Der Verfasser unterstreicht die Bedeutung dieser Arbeiten für die Vervollkommnung der Glastechnologie und die bessere Kenntnis der Feinstruktur der Gläser. (*49543/1b)

DK 539.213.1.004.64:001.4:539.2

Der Einfluß von Fehlordnung auf einige Festkörpereigenschaften (The effect of disorder on some properties of solids). W. A. WEYL. — Glass Ind. **49** (1968) Nr. 8, S. 433 bis 437.

Der Verfasser gibt einen allgemeinen Überblick über die Bedeutung der verschiedenen Fehlordnungen, wobei er den Begriff im weitesten Sinn gebraucht. So versteht er darunter fehlgeordnete Gitter, Fehlstellen, Versetzungen, feste Lösungen, Gläser, Grenz- und Oberflächen. Unter diesem Gesichtspunkt diskutiert er Reaktionen im festen Zustand, Sintererscheinungen, die Entropie, chemische Reaktionen, Umwandlungen, Kristallwachstum, Mineralisatoren usw., ohne dabei in Details zu gehen. R. BRÜCKNER (48672/1b)

DK 546.284-143-128:666.1.031.13:66.046.58:536.7

Beitrag zur Ionentheorie der Silicatschmelzen. BORUT PRETNAR. — Ber. Bunsenges. phys. Chem. **72** (1968) Nr. 7, S. 773–778. 13 Lit.

Unter der Annahme von Polymerisationsgleichgewichten der Silicatanionen wird eine Gleichung für den Polymerisationsgrad in Abhängigkeit vom SiO_2-Gehalt abgeleitet. Ähnliche Angaben lassen sich auch aus thermodynamischen Daten von Schlacken machen. H. SCHOLZE (49070/1b)

DK 546.47-31:666.113.47'33'284:539.213.1

Untersuchung des Einflusses von Zinkoxid auf die Struktur von Gläsern des Systems $Na_2O \cdot ZnO \cdot SiO_2$ (An investigation of the effects of zinc oxide on the structure of glasses in the system $Na_2O \cdot ZnO \cdot SiO_2$). J. C. HURT. — Diss. Abstr. **28** (1967) Nr. 5, S. 1914B.

Bei Gläsern des Systems Na_2O–ZnO–SiO_2 tritt mit Zusammensetzungsänderungen weder eine Diskontinuität noch eine abrupte Veränderung der Wärmeausdehnung, des Brechungsindex, der Molrefraktion, der Dichte, des Molvolumens und der inneren Reibung ein. Die Gründe für ein Absinken der Wärmedehnung, des Lichtbrechungsvermögens und der Polarisierbarkeit sowie das Ansteigen der Aktivierungsenergie für den ersten Peak der inneren Reibung werden untersucht. (*49478/1b)

DK 539.213.1:666.192:536.75

Die Strukturentropie des Kieselglases in der Netzwerktheorie (The configurational entropy of vitreous silica in the random network theory). R. J. BELL und P. DEAN. — Physics Chem. Glasses **9** (1968) Nr. 4, S. 125–127. 13 Lit.

Es wird gezeigt, daß die Strukturentropie eines Netzwerkmodells für Kieselglas beträchtlich geringer ist, als gewöhnlich angenommen wird, und vermutlich innerhalb des Bereiches liegt, der aus Experimenten für das reale Glas bestimmt wurde. Eine Beziehung für den Einfluß der unterbrochenen Bindungen auf die Strukturentropie des Netzwerks wird abgeleitet. Autorref. (49300/1b)

DK 539.213.1:541.54:546.73:666.112.92:546.226:546.175

Kordination von Cobalt (II) in Nitratglas (Environment of cobalt(II) in nitrate glass). J. A. DUFFY und M. D. INGRAM. — J. Amer. ceram. Soc. **51** (1968) Nr. 9, S. 544. 9 Lit.

Aus dem Vergleich der Absorptionsspektren von Co(II) in $3\,KNO_3 \cdot 2\,Ca(NO_3)_2$-Glas mit anderen Co(II)-Verbindungen wird geschlossen, daß das Co(II)-Ion von 4 NO_3^--Ionen umgeben ist, wobei sich gegenüber Sauerstoff die Koordinationszahl 8 ausbildet. Eine analoge Anordnung mit der Koordinationszahl 8 tritt auch für Co(II) in $NHSO_4 \cdot KHSO_4$-Glas auf. H. SCHOLZE (49590/1b)

DK 666.112.4:666.113.815'33'32'284:539.531:536.423
539.213.1

Beobachtung von Strukturverdichtungen von Bleigläsern bei verschiedenen Temperaturen (Structural compacting observed in some lead glasses at different temperatures). V. GOTTARDI, B. LOCARDI, A. BIANCHINI und P. L. MARTINI. — Glass Technol. **9** (1968) Nr. 5, S. 139–144. 11 Lit.