
WILHELM FOERSTER STERNWARTE $\frac{5}{4}$

MIT ZEISS-PLANETARIUM BERLIN

BERLIN 41 Munsterdamm 90 Insulaner Ruf: 796 20 29

Protokoll

der

214. Sitzung der

GRUPPE BERLINER MONDBEOBACHTER

1977 März 14

Beginn: 20.05 Uhr.

Es sind erschienen Frau Zeuschner sowie die Herren Buerke, Freitag, Giebler, Huffer, Jechow, Kossinna, Kunert, M. Kummrow, Möller, Nehls, Olejniczak, Puschke, Skarzynski, Stadler, Völker, Voigt.

Herr Kunert eröffnet die Sitzung, begrüßt die Teilnehmer und verliest einen Brief von Herrn Classen aus Pulsnitz, der um Berichtigung und Ergänzung einiger Bemerkungen im Protokoll Nr. 212 beim Referat über den Artikel "Große Kraterlandschaft in Mitteleuropa entdeckt" bittet. Er schreibt:

"In der Naturwissenschaftlichen Rundschau 29/4, S.124-126 stand in Spalte 5, Zeilen 9/10 und 21-23:

-Das perlitische Glas (des die Rieskatastrophe verursachenden großen Meteoriten) zerfiel dabei zu zwei Haufen zentimetergroßer Kerne. Nur so können die beiden Fundorte der Moldavite sowie die anderen Tektitfundorte (Elfenbeinküste, Nordamerika und Südostasien/Australien).. erklärt werden.-

In Protokoll 212 wurde aber auf Seite 1, Zeilen 1-4 von unten, zitiert:

-Auf dem Gebiet der Tschechoslowakei sind besonders an 2 Fundstellen rundliche Glaskörper (aus vulkanischem Glas) gefunden worden. (Nach Ansicht von Herrn Classen gibt es keine weiteren Fundorte).-

Ferner merkt er zum Satz 2 auf Seite 2, Zeilen 11-14 von unten:

-Es ist ferner festzustellen, daß kleine Körper aus vulkanischem Glas, die Moldavite, nicht nur an den zwei Fundorten in der Tschechoslowakei, sondern auch im Nördlinger Ries gefunden werden. Nur im Nördlinger Ries werden die vulkanischen Glasbomben "Flädle" genannt;-

folgendes an:

Hierzu ist zu sagen, daß die Moldavite sowie überhaupt alle Tektite nicht vulkanisches Glas, sondern von einem Impaktereignis stammendes geschmolzenes Glas sind (tektos = geschmolzen). Die Flädli aus dem Suevit des Nördlinger Ries sind dagegen irdische blasige Glasmassen mit Kristallintrümmern. Aus der DDR dürfen zur Zeit keine Mineralproben durch die Post versandt werden, aber bei nächster Gelegenheit bekommen Sie und Ihre Mitarbeiter einmal Moldavite und Flädli von mir.

Weiter schreibt Classen:

Es gibt aus neuester Zeit eine große Zahl Veröffentlichungen für und wider die süddeutschen Krater, nicht nur die beiden in dem Bericht einseitig zitierten Veröffentlichungen von Herrn Dr. Reiff aus Stuttgart. Jeder neue Meteoritenkrater erfordert vor seiner endgültigen Anerkennung meist eine lange Prüfungszeit, und die Prüfungszeit für die süddeutschen Krater ist noch längst nicht beendet, wie in Ihrem Bericht auf Seite 3 Zeilen 14-16 von unten angenommen wird:

... wie Theorien entstehen, .. wie sie mit anderen Theorien konkurrieren und schließlich durch bessere Theorien ersetzt werden.-

Demnächst erscheint zu diesen Fragen eine neue Veröffentlichung von mir: "Der angebliche Meteoritenkrater Wipfelsfurt im Donautal". Es ist in Süddeutschland bisher nur wenig geologische Geländearbeit geleistet worden, auch der von Ihnen zitierte Herr Dr. Reiff hat leider nur kurze "Besichtigungen" durchgeführt. Hier ist noch ein schönes Betätigungsfeld für geologisch Interessierte. Ihre Mitarbeiter hätten es doch so leicht, viel leichter jedenfalls wie der Unterzeichnende.

Auch eine Neuauflage meines Meteoritenkraterkataloges kommt 1977 heraus (Catalogue of 230 Meteorite Craters, there to of 78 discredited objects)."

Anschließend verliest Herr K u n e r t einen kurzen Gruß von Herrn B ö h m e aus Nessa und weist auf dessen Arbeit "Über die Beobachtung des Schröter-Effektes am Mond" in DIE STERNE 1976, S. 231-233 hin.

Herrn Winfried R i e k aus Ditzingen muß leider mitgeteilt werden, daß keine Skelettkarten zur Verteilung vorhanden sind. Aus der Versammlung wird vorge-schlagen, Herr R i e k möge sie sich nach guten Aufnahmen selbst herstellen.

Schließlich liest Herr K u n e r t einen Brief von Herrn L a m p r e c h t aus Wetzlar vor, der Mondfinsternis-Beobachtungen aus den Jahren 1974 u. 75 einer Astro-Interessengemeinschaft der Goethe-Schule Wetzlar übersendet. Die Unterlagen sollen ins Archiv übernommen werden.

Es folgt ein Referat von Herrn F r e i t a g zum Thema:

"Die Beziehung der Mondkraterformen zur Größe" (aus der Zeitschr. "The Moon" Dez.76, S.59-70 "The Relationship between Lunar Crater Morphology and Crater Size"):

"Es existierten 1975 bereits Arbeiten über typische Größen bestimmter Mondkraterformen. Unabhängig davon haben die Wissenschaftler Florensky, Basilevsky und Grebennik (Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry, Moscow, U.S.S.R.) eine Untersuchung durchgeführt, die in erster Linie Krater berücksichtigt, deren Rand deutlich erkennbar ist, die nach Möglichkeit noch einen Strahlenkranz besitzen, also junge Gebilde sind (Arthur's Klassifikation, Gruppe I und die halbe Gruppe II). Man betrachtete zunächst auf der erdzu-gewandten Seite zwischen $\pm 60^\circ$ Objekte von 15 - 115 km Durchmesser. 6 charakteristische Kraterformen traten immer wieder auf; nach dem markantesten Vertreter benannte man die jeweilige Gruppe.

Hier eine kleine Auswahl der Beurteilungskriterien (in Klammern jeweils die Anzahl der Krater dieses Typs):

1. Schmidt-Krater (74); einfache schüsselartige Gebilde, sehr scharf definierter Kraterand, kaum Konturen im Krater, Ähnlichkeit zu künstlichen irdischen Explosionskratern.
2. Dawes-Krater (79); hügelig, unregelmäßig gestalteter Kraterboden mit Wirbelmustern, der Kraterand hat ein gradliniges Profil und geht mit geringer Terrassenbildung abrupt in den Kraterboden über.
3. Römer-Krater (50); ein auffälliger Zentralberg reicht mit seinem Abhang fast bis zum Kraterand, geringe Terrassenbildung.
4. Tycho-Krater (33); der leicht hügelige Kraterboden ist tiefer als die umgebende Mondoberfläche, markanter Zentralberg.
5. Kopernikus-Krater (12); nur geringe Unterschiede zu Tycho, Zentralberg nur noch schwach ausgeprägt, manchmal mehrere Zentralhügel.
6. Plato-Krater (11); ein flacher Kraterboden scheint von Lava überflutet, keine Großstrukturen innerhalb des Kraterwalls.

Für jeden Kratertyp hat man eine Mondkarte erstellt; Kopernikus-Krater befinden sich stets in Mare-Randgebieten, Plato-Krater in Mare-Lavabereichen. Die anderen vier Kratersorten weisen keine eindeutige örtliche Zuordnung in den Mare-Hochland-Karten auf. Klare Verhältnisse ergeben sich jedoch bei den Durchmesser-Vergleichen. Hier sieht man (Spalte 1), daß bestimmte Kratersorten bloß mit bestimmten, typischen Durchmessern entstehen. Tycho und Kopernikus wurden immer zu einer Gruppe zusammengezogen. Um die typische Größe noch leichter ablesen zu können, hat man in einem Teilfeld Krater bis zu 10 km Durchmesser berücksichtigt. Viel zwangloser ergibt sich die Größenfolge (Spalte 2), nur Schmidt-Krater kommen in der Gruppe zwischen 10-15 km vor, in dem betrachteten Teilfeld sind zufälliger Weise überhaupt keine Plato-Krater.

In der Hoffnung, Hinweise über die Entstehungsursachen bestimmter Kraterformen bei charakteristischen Durchmessern zu finden, ordneten die Wissenschaftler die in der Hauptuntersuchung berücksichtigten 259 Krater außerdem nach dem Entstehungsalter (Karte von Wilhelms und Mc. Cauley, 1971). Der Artikel enthält keine Altersangaben für die benutzten Begriffe "Copernican age, Eratosthenian age, Imbrian age"; folgende Zahlen sind meines Wissens brauchbare Zuordnungen: Imbrian age 3,8 - 3,2 Mrd Jahre, Eratosthenian age 3,2 - 2 Mrd Jahre, Copernican age 2 Mrd Jahre bis zur Gegenwart. In den Spalten 3-5 sind die Größenverteilungen in den einzelnen Zeitaltern dargestellt. Die Tatsache, daß die "Schmidt- bis Tycho/Kopernikus-Reihe" in allen drei Zeitaltern ähnlich entstand, bestätigt die Theorie, daß die Energie des Einschlags Form und Durchmesser des resultierenden Kraters bestimmt. Plato-Krater lassen erkennen, daß sie nicht nur räumlich mit den Maregebieten verbunden sind, sondern ihr Entstehen auch zeitlich mit den Mare-Lavaströmen ungefähr zusammenhängt.

Erklärung zur beigelegten Skizze: Die erste Spalte enthält alle Krater der Hauptuntersuchung.

1. Spalte, 1. Reihe: 74 Schmidt-Krater = 100%; alle Schmidt-Krater haben Durchmesser zwischen 15 - 35 km.
1. Spalte, 2. Reihe: 79 Dawes-Krater = 100%; 55% zwischen 15 - 35 km Ø
 35% " " 35 - 55 km Ø
 10% " " 55 - 75 km Ø usw."

Im Anschluß daran spricht Herr G i e b l e r :

"Er macht zunächst einige Vorbemerkungen zu einem Aufsatz, über den er berichten wird:

Im Jahre 1880 veröffentlichte Georges Darwin (Sohn von Charles Darwin, dem Begründer der Deszendenz-Theorie) seine Untersuchungen über die säkularen Änderungen der Bahn-Elemente eines Satelliten, der um einen durch Gewalten in seiner Rotation verlangsamten Planeten kreist. Neuere astronomische Forschungen haben die Ergebnisse dieser Untersuchungen bestätigt. Hiernach erfährt die Erde infolge der durch den Mond verursachten Gezeiten-Reibung eine allmähliche Verlangsamung ihrer Rotation, die wiederum beim Mond eine allmähliche Erweiterung seiner Umlaufbahn bewirkt.

Eine rückrechnende Extrapolation ergibt, daß der Mond in früheren Zeiten die Erde in bedeutend geringerem Abstand umkreist haben muß als jetzt. Offen ist einstweilen noch die Frage, wann und in welchem Abstand der Mond die engste Annäherung an die Erde erreicht hatte. Nach K o p a l (in "The Moon", S.469 ff.) ist es als wahrscheinlich anzusehen, daß der Mond vor etwa 2 Milliarden Jahren der irdischen Roche'schen Grenze so nahe gekommen war, daß die großen Maria durch mechanische Beschädigung seiner der Erde zugewandten Seite entstanden seien.

Die Paläontologie hat auf ihrer Suche nach ursprünglichen Lebensformen in Gesteinen von Witwatersrand in Südrhodesien die ersten vielzelligen fadenförmigen

Algengebilde, die Stromatolithen, entdeckt, deren Versteinerungen "Teppichstein" als Felsriffe erhalten geblieben sind. Die Entstehung dieser altpräkambrischen Gebilde wird auf die Zeit von 2,6 bis 2,7 Milliarden Jahre vor der Gegenwart datiert. Sie haben in der paläontologischen Forschung große Bedeutung als Leitfossilien.

Diese Forschungs-Ergebnisse aus verschiedenen Disziplinen werden nun in dem Aufsatz "On the evolution of the lunar orbit" (ICARUS 30/1977, S.254 ff.) in zeitlichen und ursächlichen Zusammenhang gebracht.

Die Autoren gehen aus von dem Anwachsen der Erde/Mond-Entfernung und der entsprechenden Verringerung der Rotations-Geschwindigkeit der Erde. Sie leiten daraus ebenfalls eine enge Annäherung des Mondes an die Erde in der Vergangenheit her.

Ihre eigenen Untersuchungen der physikalischen und energetischen Prozesse im Erde/Mond-System geben die Autoren in umfangreichen mathematischen Ableitungen wieder, die nachzuvollziehen sich Herr G i e b l e r außerstande sieht. Auf zwei Diagrammen zeigen sie, daß nach ihren Berechnungen der Mond die Erde vor etwa 2,8 Milliarden Jahren in einem Abstand von 10 Erdradien umkreist haben müsse.

Die Autoren bemühen sich auch noch um einen weiteren Nachweis der Entwicklung des Erde/Mond-Systems. Sie sehen ihn in den Forschungs-Ergebnissen der modernen Paläontologie aus der Untersuchung der jährlichen und monatlichen Periodizitäten in der Wachstums-Zunahme bei den präkambrischen Stromatolithen. Das Wachstum dieser marinen Organismen spiegelt sowohl den Gezeiten-Zyklus einer lunaren Monats-Dauer wie auch den Zyklus eines solaren Tages wider. Wachstums-Messungen an präkambrischen Stromatolithen führen zu halbmonatlichen Gezeiten-Intervallen von etwa 9 Tagen und einer Monats-Dauer von 18,7 Tagen. Aus diesen Periodizitäten leiten die Autoren ab, daß eine enge Annäherung von Erde und Mond um 2,85 - 0,25 Milliarden Jahren vor der Gegenwart stattgefunden haben müsse. Sie sehen darin eine gute Übereinstimmung mit ihren astronomischen Berechnungen.

Nach Auffassung der Autoren wurde bei bisherigen Untersuchungen die Bedeutung der Aufheizung durch Gezeiten-Wechselwirkung vernachlässigt. Sie weisen darauf hin, daß geologische Zeugnisse starken irdischen Vulkanismus und Kontinent-Bildungen in den archaischen Zeiten zwischen 2,9 und 2,4 Milliarden Jahren vor der Gegenwart anzeigen. Als besonders bemerkenswert sehen sie an, daß dies der gleiche Zeitraum ist, in dem sich der Mare-Vulkanismus auf dem Mond ereignet hat. Beides kann, wie die Autoren meinen, durch Gezeiten-Aufheizung erklärt werden.

Die Autoren schließen mit einigen eigenen Hypothesen, die - kurzgefaßt - folgendes besagen:

Der Mond soll vor 4,6 Milliarden Jahren eingefangen und in eine retrograde Bahn geraten sein. Gezeitenwirkung führte ihn näher an die Erde heran.

Reibungs-Aufheizung durch Gezeiten-Wechselwirkung war die Ursache für den Archaikum-Vulkanismus auf der Erde und den Maria-Vulkanismus auf dem Mond. Sie soll in der Zeit zwischen etwa 3,8 und 2,8 Milliarden Jahren vor der Gegenwart andauert haben.

Etwa um 2,85 Milliarden Jahre vor der Gegenwart trat der Mond in eine prograde Bahn ein. Seitdem wächst der Abstand Erde/Mond und verringert sich die Gezeiten-Wechselwirkung.

Im übrigen meinen die Autoren, daß die nahe Annäherung des Mondes die Entwicklung von Leben aus präbiologischen Organismen durch Zuführung von

Wärme-Energie gefördert haben könnte."

Die dem Referat folgende Diskussion ließ ein reges Interesse an den besprochenen Problemen erkennen. Für jemand, der sich hierüber genauer unterrichten will, nennt Herr G i e b l e r nachstehend zwei Bücher, in denen die komplizierten dynamischen Beziehungen im Erde/Mond-System und die Problematik der Gezeiten-Effekte ausführlich dargelegt werden: Es sind dies "The Moon" von Zdenek Kopal und "Structure and evolutionary history of the solar system" von Hannes Alfvén und Gustav Arrhenius. - In beiden Büchern wird übrigens von den Autoren die Hypothese vom Einfang des Mondes durch die Erde begünstigt.

Einige kurze Worte von Herrn H u f f e r , der auf die Möglichkeit hinweist, daß die Veröffentlichung von Beobachtungen unidentifizierter Flugobjekte durch die neue amerikanische Regierung zu erwarten sei, werden mit Skepsis aufgenommen.

Herr K u n e r t gibt dann Hinweise auf zwei Mars-Berichte in "Bild der Wissenschaft" Heft 2/77 und in der "Umschau" Heft 3/77 und auf einen Übersichtsbericht "What's New on the Moon?" von Bevan M. French in "Sky and Telescope" Heft 3/77 Seite 164 ff. Herr K o s s i n n a erklärt sich bereit, darüber bei der nächsten Sitzung zu berichten.

Am Schluß der Sitzung gibt es, angeregt durch die Ausführung von Herrn Freitag, eine Diskussion über die Kraterentstehung auf dem Mond, bei der sich, wie immer, Impact-Anhänger und Anhänger der endogenen Theorie gegenüber stehen.

Die Sitzung schließt um 21.35 Uhr

gez. Freitag, gez. Giebler gez. Stadler

gez. K u n e r t

Die nächste Sitzung der GRUPPE BERLINER MONDBEOBACHTER findet am

Montag, d. 9. Mai 1977, um 20 Uhr

in der Sternwarte (auf dem Insulaner) statt.

— — — — —

(Anlage: bitte wenden!)

