
WILHELM FOERSTER STERNWARTE 5. MIT ZEISS-PLANETARIUM BERLIN

BERLIN 41 • Munsterdamm 90 • Insulaner • Ruf 7962029

Protokoll

der

1974. Sitzung der

GRUPPE BERLINER MONDBEOBACHTER

1975 ~~Februar~~ 10

Beginn: 20.05 Uhr.

Es sind erschienen Frau Köpke sowie die Herren Becker, Bertsch, Bulcynski, Fette, Friedrich, Giebler, Gwiazdowski, Hanke, Heilmann, Holtzer, Kinnemann, Klingberg, Köpke, Kreidler, Kunert, J. Meyer, Nehls, Radic, D. Schmidt, Schneider, Seelig, Stadler, Staedtke, Völker, Voigt und 2 Gäste.

Herr Kunert eröffnet die Sitzung und gibt das Programm des Abends bekannt. Er erteilt dann Herrn Staedtke das Wort. Dieser berichtet:

"Am 20.2.75 beobachtete ich innerhalb des Kraters Longomontanus (22° West/ 49° Süd) von 20 bis 21.30 Uhr MEZ ein Moonblink. Bei einer Lage des Terminators um 21 Uhr auf 27° West waren vom Krater selbst der äußere Ostwall mit 4400 m und ein Teil des inneren Westwalls mit 4000 m zu sehen (jeweils höchster Punkt; alle Zahlenangaben nach Mädler). Der Kraterboden lag noch völlig im Dunkeln, was sich aus den großen Höhenunterschieden erklärt. Nur drei schon von der Sonne beleuchtete Erhöhungen waren zu erkennen. Bei der Erscheinung selbst handelte es sich um einen blau-violetten Fleck von diffusem Aussehen. Die Helligkeit war etwa mit der des darunterliegenden Mare Nubium zu vergleichen. Sie nahm zu den Rändern hin ab. Bei einem Durchmesser des Longomontanus von 150 km habe ich eine Längenausdehnung von ca. 50 km geschätzt. Auf einem Dia, mit 50facher Vergrößerung aufgenommen, ist auch eine schwache blau-violette Färbung zu erkennen (21 Din, 1 Sek.). (Beobachtungsinstrument: 6"-Newton-Reflektor, 1250 mm Brennweite, 40 - 170fach.) Bis 21.30 Uhr hatte der Fleck keine Lage- oder Helligkeitsveränderung gezeigt. Die Beobachtung mußte dann wegen starken Nebels (200 m Sicht) abgebrochen werden. Die blau-violette (siehe Aristarch) Färbung und das diffuse Aussehen haben mich veranlaßt, die Erscheinung für ein Moonblink zu halten."

Anschließend erhält Herr Stadler die Möglichkeit für einen Bericht über Aufsätze in Scientific American Vol. 226 Nr. 5 und New Scientist, Vol. 64 Nr. 919 S. 168 (s. Anlage):

"Neben der Erde bieten auch Mond und Mars Beweise für vulkanische Aktivität, die auf diesen Himmelskörpern in der Vergangenheit geherrscht hat oder immer noch besteht. Auf dem Mond gehören die Moon-Blinks dazu, während auf dem Mars Großvulkane, wie Nix Olympica, zu finden sind. Im folgenden soll versucht werden, die Ursachen für vulkanische Erscheinungen auf der Erde darzustellen und dazu Vergleichsschlüsse für Mond und Mars zu ziehen."

Auf der Erde finden wir in den Randzonen der Ozeane Gebiete, die vom geologisch/geophysikalischen Standpunkt eine Anzahl von interessanten Erscheinungen bieten. Ein Beispiel ist der große Gebirgszug am Westrand des amerikanischen Doppelkontinents.

Ähnliche Erscheinungen finden wir auch an anderen Orten der Erde. Weiterhin von Interesse sind die Erdbeben, die ihre größte Häufigkeit in diesen Randzonen haben. Es sei dabei nur an die San Andreas - Verwerfung gedacht, die eine Vielzahl von Beben in Kalifornien hervorgerufen hat. Aber auch der Vulkanismus ist in diesen Gebieten anzutreffen, wobei Japan und der westliche Pazifik allgemein ein gutes Beispiel bieten. Diese Zonen, in denen Erdbeben und Vulkanismus auftreten, werden also bis auf Ausnahmen durch die Randzonen der Ozeane gebildet. Daneben sind jedoch auch die zentralozeanischen Höhenrücken Gebiete, wo Erdaktivität gehäuft auftritt. Eine Erklärung für alle diese Erscheinungen in ihrem Zusammenhang bietet die sog. Platten-Tektonik, die eine Weiterentwicklung der Kontinentalverschiebungstheorie von Wegner ist. Die Erdkruste wird dabei nicht mehr als eine zusammenhängende Fläche gesehen, sondern als eine Anzahl von Blöcken, die gegeneinander beweglich sind. Zonen der Erdaktivität sind dabei zum einen die Gebiete, in denen Platten neu entstehen aus aufsteigendem Magma aus dem oberen Erdmantel. Weitere Aktivitätszonen sind dort zu finden, wo Blöcke zusammenstoßen und übereinander geschoben werden. (Da die Erdoberfläche begrenzt ist, muß für neu entstandene Erdkruste alte zerstört werden.)

Für den Vulkanismus sind die Entstehungs- und Überschiebungszonen von Interesse. Vulkanismus, der mit den Entstehungszonen (den zentralozeanischen Gräben und Höhenrücken) zusammenhängt, findet man auf Island. Aber auch die neu entstandenen Vulkaninseln in der Nähe Islands gehören zu diesen Höhenrücken. Die Tatsache, daß sich von den zentralozeanischen Gräben aus die Krustenplatten bilden, konnte mittels der unterschiedlichen Magnetisierung von Gesteinen festgestellt werden, die auf der Umorientierung des Erdmagnetfeldes im Laufe der Zeiten beruht.

Die Magnetisierung der Gesteine erfolgte, als sie sich im Gebiet der zentralozeanischen Gräben verfestigten. Heute finden wir daher symmetrisch zu diesen Gräben gleichartig magnetisierte Streifen. Von größerem Interesse sind die Zonen, wo zwei Platten zusammenstoßen. Dabei taucht eine Platte unter der anderen ab. Beim Zusammenstoß eines ozeanischen mit einem kontinentalen Block schiebt sich der ozeanische unter den Kontinent. Hat sich vor dem Kontinent ein Sedimenttrog gebildet, so wird dieser durch die beiden sich entgegenschiebenden Blöcke aufgefaltet. Dies ist der Prozess der Gebirgsbildung. Das Überschieben der beiden Platten muß jedoch nicht reibungslos vor sich gehen, und es kann zu Spannungserscheinungen kommen, die sich mit der Zeit akkumulieren. Werden die so angesammelten Energien plötzlich freigesetzt, so führt dies zu Erdbeben. Mittels der Tiefe der Erdbebenherde kann man dann auch die Tiefe der absinkenden Platte messen. Erdbeben entstehen jedoch auch dann, wenn sich zwei Blöcke aneinander vorbei bewegen. Ein Beispiel für diesen Fall ist die schon erwähnte San Andreas-Verwerfung.

Sinkt eine Platte unter der anderen ab, so kann es bei der abtauchenden Platte zu Aufschmelzungen kommen. Die Lava dringt dann häufig durch die über ihr liegende Platte. Dies ist die häufigste Form von Vulkanismus. Der Vulkanismus im westlichen Pazifik kommt beispielsweise so zustande.

Wir haben also ein relativ geschlossenes Bild für die Entwicklung der Erdoberfläche. Wie steht es mit der Übertragbarkeit dieser Thesen auf Mond und Mars? Bei der Erde ist durch die relativ hohe Masse ein verhältnismäßig hoher Dichteanstieg zum Zentrum bedingt. Während der Kern eine bedeutende Rolle spielt, ist die Kruste so dünn, daß ein Aufbrechen in einzelne Blöcke möglich ist.

Auf Himmelskörpern, wie Mond und Mars, dürfte nur ein relativ geringer Zentralteil flüssig oder zumindest halbflüssig sein. Auf dem Mond ist eine der Erde vergleichbare Plattentektonik deshalb sehr unwahrscheinlich. Faltengebirge werden daher auf ihm nicht erwartet. Vulkanismus kann daher auf ihm nur durch Entgasungsprozesse erzeugt werden. Diese Gasansammlungen rühren manchmal von Impacts her und haben zu Kleinkratern auf den Wällen von Einschlagkratern geführt. Manchmal erfolgt die Entgasung durch Rillen und Spalten. Die Gase können dann unter dem Einfluß von Sonnenstrahlung lumineszieren. Interessant wäre die Frage nach der Entstehung der Mondbeben. Wahrscheinlich sind sie ebenfalls auf Entgasungsprozesse zurückzuführen.

Auf dem Mars liegen die Verhältnisse auf einer Zwischenstufe. Speziell das Gebiet um den Großvulkan Nix Olympica deuten auf Vorgänge hin, die denen auf der Erde ähnlich sind. Ein gutes Beispiel ist die Linie von drei Vulkanen, deren nördlichster Nodus Gordii ist. Die in einer Linie liegenden Vulkane deuten darauf hin, daß eine Lavaquelle unter diesem Gebiet eine Verschiebung durchgemacht hat. Dies könnte auf eine Krustenplatte hindeuten, die im Absinken begriffen ist. Die verfügbare Lavamenge hat dabei mit der Zeit abgenommen und damit auch die Mächtigkeit der Vulkane. Übrigens sind auf dem Mars auch sedimentartige Erscheinungen anzutreffen, so daß die Analogie zu den Verhältnissen auf der Erde noch größer ist, als weiterhin angenommen wird.

Beim Merkur gehen die Vermutungen dahin, daß bei ihm eine Kruste fehlt und die Mantelgesteine bis zur Oberfläche reichen. Bei der Venus sind die Verhältnisse eventuell der Erde ähnlich.

Dann verliest Herr K u n e r t einen Brief von Michael A n t o n aus Hildesheim: "Durch Zufall habe ich am Abend des 15.2.75, einem Samstag, folgende Beobachtung gemacht:

Da der Mond erst 5 Tage alt war, konnte man die Nachtseite noch sehr gut im aschgrauen Licht leuchten sehen. Mit meinem Instrument, einem Reflektor (D= 110 mm, f = 900 mm), wollte ich das genauer beobachten. Zunächst sind mir nur schwache Konturen aufgefallen. Bald aber entdeckte ich in der Umgebung von Aristarch ein silbrig-weißes, aber schwaches Wölkchen. (150-fache Vergr.) Die Helligkeit des Objekts habe ich auf 6 - 7^m geschätzt, also bedeutend dunkler als der Orionnebel M 42. Das war um 18.30 Uhr. Mit schwächerer Vergrößerung (45-fach) habe ich dann die Lage festgestellt. Als Orientierungshilfen haben mir gedient: Die nördliche Sichelspitze (Lage ungefähr bei Meton), das dunkle Objekt Grimaldi und die Umgebung von Kopernikus. Um 18.50 Uhr habe ich notiert: Das Objekt wird immer schwächer, während die übrigen Konturen auf der Nachtseite bei zunehmendem Dunkelheitsgrad immer besser beobachtbar werden. Um 19.00 Uhr war es kaum noch wahrzunehmen und wurde zunehmend diffuser. Nach 19.10 Uhr konnte ich nichts mehr an dieser Stelle erkennen.- Alle Uhrzeiten in MEZ.

Nun meine Frage: Um was kann es sich da gehandelt haben? Ich möchte aber gleich noch dazu sagen, daß es sich hierbei um meine erste derartige Beobachtung handelt und ich auf diesem Gebiet noch keine Erfahrungen gesammelt habe. Es wäre schön, wenn meine Beobachtung durch andere Beobachter bestätigt würde."

Von den Anwesenden hat keiner die Erscheinung beobachtet. Falls Beobachtungen bei den Lesern dieses Protokolls vorliegen, bitten wir, sich direkt mit Michael A n t o n , 3200 Hildesheim, Alter Markt 5, in Verbindung zu setzen.

Herr K u n e r t teilt dann mit, daß bei den Vorträgen und Schriften der Archenhold-Sternwarte Berlin-Treptow unter Nr. 48 von Prof.D. Wattenberg eine Biographie über "Johann Heinrich Mädler" aus Anlaß des 100. Todestages am 14. März 1974 erschienen sei und empfiehlt, bei etwaigen Besuchen die interessante Schrift anzuschaffen.

Ferner sei von D. JA. Martynow in Leipzig bei B.G. Teubner Verlagsgesellschaft 1974 ein Buch über "Die Planeten - gelöste und ungelöste Probleme", Übersetzung eines 1970 in Moskau erschienenen Werkes herausgekommen. Das Büchlein bringt eine große Menge Informationen über die Planeten und den Mond, verständlicherweise nur bis zum Bearbeitungsabschluß. Wer regelmäßig Fachzeitschriften liest, besitzt neuere Kenntnisse, der Anfänger vermag ein Grundwissen zu erwerben.

Dann teilt Herr K u n e r t mit, daß J. C l a s s e n in Pulsnitz einen in englischer Sprache verfaßten Aufsatz über "Large craterfield discovered in Middle Europe" übersandt hat und bittet Interessenten, diesen zur Kenntnisnahme anzufordern. Weiterhin weist Herr K u n e r t auf einen Aufsatz in der Zeitschrift "Umschau" vom 1. März 1975, 75. Jahrg., Heft 5, S.144 ff von Gustaf Arrhenius über "Unerschlossene Rohstoffquellen auf der Erde und im Weltraum" hin, aus dem er einige Passagen verliest:

"Die bemannten Mondlandungen und die Erforschung entfernterer Teile unseres Sonnensystems durch Raumsonden haben gezeigt, daß es heute im Rahmen des Möglichen liegt, Rohstoffvorkommen im Weltraum zu erschließen. Selbst die anfänglich kostspieligen Entwicklungen (3000 bis 4000 Mio. US-Dollar pro Jahr während etwa sechs Jahren) erforderten nur einen geringen Anteil des Brutto-sozialproduktes der jeweiligen Nation, weniger als z.B. in den USA jährlich für Tabak ausgegeben wird, und eine Größenordnung weniger, als der amerikanische Militäretat verschlingt.

Auch große Brocken unbekannter Zusammensetzung, die mit ähnlicher Geschwindigkeit wie die Erde um die Sonne kreisen, bilden möglicherweise großvolumige Rohstoffquellen für Nickel und Edelmetalle.

Man kennt in etwa die Größe solcher Körper, und da die Neigungen ihrer Bahnebenen nur gering von derjenigen der Erde abweichen, sind sie mit geringem Energieaufwand zugänglich. Zu ihnen zählen beispielsweise die Asteroiden Eros, Amor, Ivar und Toro. Eros erreicht bis auf 2,5 km/s die Bahngeschwindigkeit der Erde und nähert sich ihr periodisch bis auf wenige 10 Mio. km. Die chemische Zusammensetzung ist allerdings nicht bekannt.

Die Größenverteilung der bekannten Asteroiden läßt vermuten, daß noch eine Vielzahl kleinerer Körper existiert, die wegen ihrer Kleinheit bisher noch nicht entdeckt worden sind. Zwar kennt man ihre Zusammensetzung überhaupt nicht, aber wenn sie derjenigen von Meteoriten ähnelt (was vermutet wird), so kann aus der Häufigkeit metallischen Nickeleisens in Meteoriten gefolgert werden, daß dieses Metall in Form mikroskopisch kleiner Partikel bis hin zu Brocken von einigen 100 t Masse auch in der Nähe der Erdbahn zu finden ist. Die Überführung solchen Materials in interessanten Mengen in die Erdumlaufbahn würde jedoch eine Antriebsenergie erfordern, wie sie nur mittels Atom Antrieb oder anderen, völlig neuen Raumfahrtantrieben erreicht werden kann.

Bevor man zu einer realistischen Abschätzung der möglichen Metallgewinnung im Weltraum kommen kann, müssen die Bewegungsabläufe und die Zusammensetzung der Körper im Sonnensystem, insbesondere im erdnahen Bereich, erforscht werden. Die ersten Schritte hierzu sind in einer Reihe von NASA-Studien über Kometen- und Asteroiden-Forschung dargelegt. Dort werden zunächst Erkundungen von der Erde aus oder aus einer Umlaufbahn vorgeschlagen, wie auch schnelle und langsame Vorbeiflüge an Kometen und einigen Asteroiden zum frühest möglichen Zeitpunkt innerhalb dieses Jahrzehnts.

Die Entwicklung eines sonnenelektrischen Antriebssystems - die aussichtsreichste Technik für solche Erkundungen - sollte eine erste Aufklärung im Vorbeiflug erlauben, dem bald Rendezvous-Manöver und schließlich Landungen mit automatischer Analyse und Rückbringung von Proben folgen könnten.

Genügend genaue Daten über Größe und Masse ließen sich aufgrund der Massenanziehung bereits mit der Rendezvous-Technik erhalten, so daß auf einen Metallgehalt höher als 30 % allein aus der Dichte der Objekte geschlossen werden kann.

Auch mittelgroße Asteroiden im erdnahen Bereich, kleiner als die bisher bekannten Körper, könnten sich als wichtige Mineralquellen erweisen. Unter der Annahme, daß ein Zehntel des Volumens eines Körpers von 1 km Durchmesser (Eros hat etwa 20 km Durchmesser) aus Nickeleisen besteht, würden seine metallischen Bestandteile denjenigen in der Tabelle entsprechen. (S."Umschau", S.147.)

Ein solcher Mini-Asteroid könnte, falls die Zusammensetzung die behauptete ist, beispielsweise Nickel und Platin in der gleichen Menge enthalten wie die irdischen Vorräte. Außerdem würde der Gold- und Eisenverbrauch für ein Jahr und der von Kupfer für einige Monate gedeckt sein, wenn man vom gegenwärtigen Bedarf ausgeht.

Darüber hinaus liegen diese Elemente, insbesondere Eisen und Nickel, in metallischer Form vor. Ein Großteil der Aufbereitungskosten für irdische Eisenerze, wie etwa der Arbeits- und Energieaufwand oder der Kohleverbrauch und die hieraus entstehenden Umweltschäden, ist durch den oxidischen Zustand dieser Metalle gegeben.

Offensichtlich müssen die Aussichten für eine baldige Ausnutzung der Materialreserven im Weltraum als sehr ungewiß eingestuft werden. Dennoch mögen diese Überlegungen als Beispiel für die Vielfalt von neuen und unvorhersehbaren Möglichkeiten dienen, die durch einen einzigen erfolgreichen Durchbruch - nämlich die Eroberung des Weltraumes durch den Menschen - ausgelöst wird. Die relativ kurze Zeitspanne von 20 Jahren, in der die Raumfahrt eine so gewaltige Entwicklung vollzogen hat, zeigt deutlich die Schwierigkeiten, präzise Voraussagen lediglich für die nächsten 20 Jahre zu machen."

Dann berichtet Herr K u n e r t über eine Arbeitssitzung zum Thema "Planetenforschung", die im Anschluß an die Frühjahrs-Tagung der Arbeitsgemeinschaft Extraterrestrische Physik (AEP) der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) und dem Fachsymposium der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft (DMG) am Sonnabend, d. 8. März 1975, am Vormittag stattgefunden hat. Eine große Gruppe von Geologen, Geophysikern und Meteorologen und einige Astronomen und Astrophysiker, insgesamt ca. 50 Personen, trafen sich in der Freien Universität, um Überlegungen zur Planetenforschung in der Bundesrepublik anzustellen und diesem Forschungszweig Förderungsmöglichkeiten durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft als Schwerpunktprogramm zu eröffnen. Es zeigte sich, daß der Bericht der Herren FECHTIG, GIESE und SCHUBART, der im Auftrag der Astronomischen Gesellschaft zum gleichen Themenkreis an die Deutsche Forschungsgemeinschaft gerichtet wurde, den meisten Teilnehmern unbekannt war. Nach der Begrüßung und Vorstellung der Teilnehmer gab es Kurzberichte.

Unter 6 verschiedenen Gesichtspunkten berichteten die Herren STÖFFLER, KIRSTEN, VON ZAHN, NEUBAUER, BIERMANN und Frau HORNECK über die Möglichkeiten moderner Planeten- und Kometenforschung.

Die Versammelten waren sich einig, daß eine Zusammenarbeit der verschiedensten Wissenschaftsdisziplinen in der zukünftigen Forschung außerordentlich wichtig sei. Es wurden für die verschiedenen Sachbereiche Referatsleiter und Stellvertreter gewählt, die entsprechende Arbeitsprogramme zusammenstellen und entwickeln sollen. Diese Gruppenleiter sollen in Zukunft ein Gesamtprogramm erstellen, das der Deutschen Forschungsgemeinschaft zugeleitet werden kann.

Herr K u n e r t weist dann auf die umfangreiche Sammlung von Fotoaufnahmen von Planetenoberflächen und der Mondoberfläche am Max-Planck-Institut in Heidelberg hin, das allen Wissenschaftlern, die an dem Material interessiert sind, zur Verfügung steht. Das Material wird von den Herren FECHTIG und NEUKUM verwaltet.

Herr H o l z fragt, ob auch Aufnahmen vom M e r k u r dort vorhanden sind. Herr K u n e r t verneint dies.

Die Sitzung schließt um 21.25 Uhr.

Gez. S t a d l e r gez. S t a e d t k e

Gez. K u n e r t

Die nächste Sitzung der GRUPPE BERLINER MONDBEOBACHTER findet am

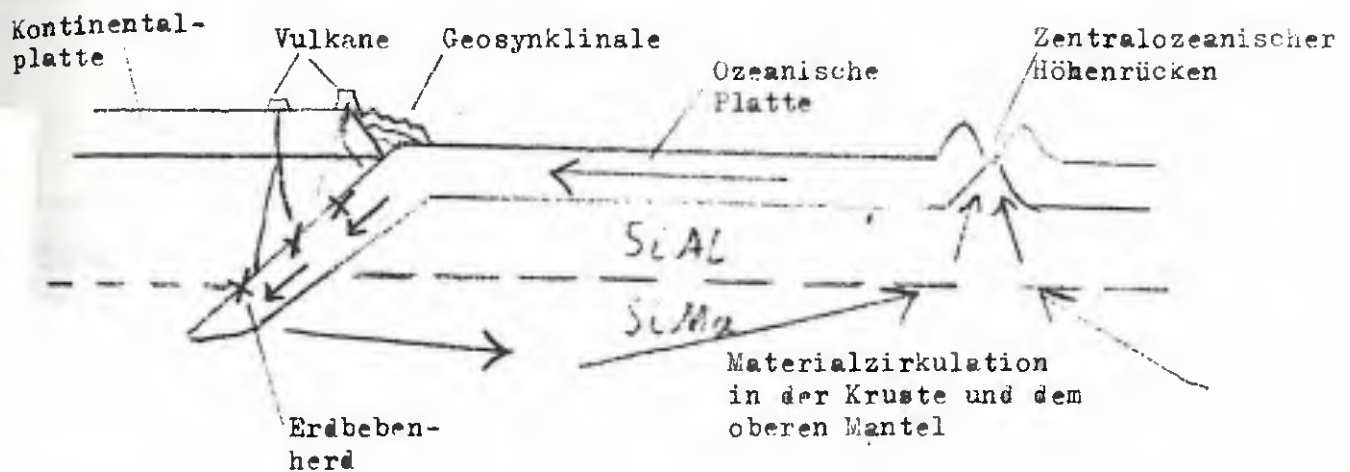
Montag, d. 14. April 1975, um 20 Uhr

nicht, wie angesagt, in der Sternwarte, sondern im Planetarium (am Fuße des Insulaners) statt. Es werden zwei Fernseh-Sendungen über den Mond (als Aufzeichnung) gezeigt.

— • — • — • — • — • — • —

1 Anlage!

Anlage zum GBM - Protokoll



PLATTENTEKTONISCHE PROZESSE AUF DER ERDE

Literatur:

- " Plate Tectonics " J.F. Dewey , Scientific American Vol. 226 No.5
- New Scientist , Vol. 64 No.919 S.168
- " Mars " P. Moore u. C.A. Cross

L. Staßler