
WILHELM FOERSTER STERNWARTE E.
MIT ZEISS-PLANETARIUM BERLIN

1000 BERLIN 41 · Munsterdamm 90 · Insulaner · Ruf 7962029

Protokoll

der

275. Sitzung der

Gruppe Berliner Mondbeobachter

1983 November 14

Beginn: 20.00 Uhr

Anwesend die Damen: Heyfelder-Wenzel, Kirschke, Sävcke, Schmitz, sowie die Herren: Biastock, Binner, Döck, Freitag, Freydank, Hänig, Hoffmann, Jahn, Jarnak, Liebold, Mackowiak, W. Meyer, Minde, Mützelburg, Wenzel.

Herr Mackowiak eröffnet in Vertretung Herrn Kunerts die Sitzung und gibt eine kurze Übersicht über das geplante Programm. Als erstes verliest er einige Briefe. Danach erteilt er einige Informationen über die Bedingungen einer regelmäßigen Zusendung des Mondprotokolls: Jeder Interessierte sollte im Büro einen entsprechenden Geldbetrag entrichten, etwa in Höhe des jährlich anfallenden Portos. Auf diese Weise kann zumindest ein Teil der entstehenden Druck- und Portokosten ausgeglichen werden. Nicht jeder Teilnehmer an einer "Mondgruppensitzung" bekommt also automatisch das Protokoll zugeschickt.

Anschließend bietet Herr Mackowiak einige Zeitschriften für Referate an: 3 Ausgaben des ICARUS, eine Nummer THE MOON AND THE PLANETS und eine Nummer der Zeitschrift ASTRONAUTIK.

Herr Biastock übernimmt das Exemplar der Zeitschrift ASTRONAUTIK, Herr Freitag das September-Heft-ICARUS. Für die restlichen Zeitschriftenexemplare finden sich keine Referenten.

Dann stellt Herr Mackowiak einige neu erschienene astronomische Bücher vor: Buchrezensionen für das "Mondprotokoll".

Bisher hat der Referent in dieser Arbeitsgruppe ausschließlich astronomische und astronautische Sachbücher vorgestellt. Mit dieser Tradition soll in der heutigen Sitzung einmal gebrochen werden, zumindest was zwei der vier Neuvorstellungen angeht. Es handelt sich bei diesen beiden Büchern um Raumfahrtromane, keine Science Fiction, wie dieser Begriff vorschnell vermuten läßt, sondern um Bücher, die sich mit der Geschichte der Raumfahrt auseinandersetzen und zeigen, inwieweit dieses Unternehmen der Menschheit, dessen Beginn die meisten der hier Versammelten erlebt haben, schon Historie geworden ist. Wir erleben ja die bemannten und unbemannten

Raumflüge der beiden Großmächte USA und UdSSR aus den Berichten der Massenmedien, die uns nur die Sensationen bringen, müssen, weil das Publikum danach verlangt. Die Hintergründe bleiben meist verdeckt, auch wenn sich Rundfunk, Fernsehen und Zeitungen bemühen, sie zu enthüllen. Die Enthüllungen hinterlassen bei den meisten den Eindruck des Oberflächlichen; die Philosophie wird der Sensation geopfert. Und hier liegt der Platz des Romans. Er kann aufarbeiten, ausleuchten, Zusammenhänge aufzeigen, Bilanz ziehen und auf diese Weise eine Standortbestimmung durchführen.

In der romanhaften Aufarbeitung des Themas "Raumfahrt" machte Norman Mailer mit seinem 1971 in Deutschland erschienenen Buch "Auf dem Mond ein Feuer" den Anfang. Im Mittelpunkt dieses als "Report und Reflexion" bezeichneten Werkes stand der historische Flug von Apollo 11, der in der ersten bemannten Mondlandung gipfelte. In diesem Jahr sind nun zwei neue Romane erschienen, die sich mit den ersten Schritten des Menschen in den Weltraum befassen und auseinandersetzen: Tom Wolfe: "Die Helden der Nation" und James A. Michener: "Sternenjäger".

Tom Wolfe: "The Right Stuff - Die Helden der Nation", Hoffmann und Campe, 463 Seiten, 38,- DM, ISBN 3-455-07901-6

erzählt die Geburt des amerikanischen Raumfahrtprogramms, genauer: der bemannten Raumflüge der Nation unter dem Sternenbanner. Dieses "größte Unternehmen der Menschheit" - besser: der Vereinigten Staaten in Friedenszeiten - stand ganz im Zeichen des großen Zweikampfes mit der Sowjetunion, im Zeichen des Kalten Krieges. Die ersten künstlichen Monde namens SPUTNIK und die schon relativ kurze Zeit danach folgenden russischen Orbitalflüge der Wostock-Raumschiffe hatten "Gottes eigenes Land" in eine Untergangsstimmung versetzt, es an seiner Rolle zweifeln lassen. Das amerikanische Selbst- und Sendungsbewußtsein war schwer angeschlagen. Zwar hatte man das Know-how und die Raketen, aber all das war im Kompetenzgerangel der einzelnen Waffengattungen und im Desinteresse der Administration am Weltraum nicht zum Zuge gekommen. Kein Wunder, daß vom Mann auf der Straße bis zum Kongreßabgeordneten alle meinten: "Unsere Boys haben versagt, und sie schaffen nur explodierende Raketen".

Chruschtschow konnte seine Späße mit den amerikanischen Aufhol-Versuchen treiben, und das sowjetische Integral, der unsichtbare Chefplaner, schien den Amerikanern um Meilen voraus zu sein.

Amerika mußte sein Selbst-, Sendungs- und Führungsbewußtsein so schnell wie möglich wiederfinden. Es brauchte ein Weltraumprogramm, und es brauchte Helden, an denen sich der am Boden liegende Patriotismus wieder aufrichten konnte. Kein Wunder, daß die sieben ersten, als künftige Astronauten Ausgewählten, zu glorreichen Einzelkämpfern stilisiert wurden, zu den "sieben Wunderbaren", den "sieben Heiligen". Es waren tollkühne Testflieger oder erprobte Bomber- und Jagdpiloten, die sich ihre Sporen über Deutschland und Korea verdient hatten. Ihre Heimat waren die Luftwaffenbasen und Flugzeugträger. Was verborgen blieb, war: Es waren sehr gute Piloten, aber nicht die besten. Die saßen auf Muroc Base - heute Edwards Base - und hießen Joe Walker oder Chuck Yeager. Mit ihren X-Flugzeugen waren sie bereits bis an die Grenzen zum Weltraum vorgedrungen. Und nun sollten sie in einer Raumkapsel festgezurrt sich einfach nur mit einer Rakete ins All schießen und sogar noch für die ersten Flüge Schimpansen den Vortritt lassen? Die Muroc-Elite lehnte ab, und die NASA mußte ihre erste Astronautenriege aus Testpiloten "zweiter Wahl" rekrutieren.

Tom Wolfe schildert, wie diese "Glorreichen Sieben" zu Versuchskaninchen degradiert werden, die entwürdigende Prüfungen zu absolvieren haben, zum Beispiel mit Klistierspritzen im Allerwertesten über Klinikflure hüpfen, Sperma-Proben abliefern usw., wie sie aber auch dollarschwere Exklusiv-Verträge mit der Zeitschrift LIFE

und Wirtschaftsunternehmen abschlossen und zu hochangesehenen Mitgliedern der Gesellschaft aufsteigen, die sich mit ihren Spitzen zeigen und dinieren. Wolfe - neben Norman Mailer Amerikas brilliantester und erfolgreichster Reporter - beschreibt ferner, wie der Astronautenjob das Familienleben dieser Helden beeinflusst, es bis ins Letzte prägt, z.B. die "Totenwache" vor dem Fernseher während des Countdowns oder die Vereinnahmung durch die "Bestie" Presse.

Ein Roman? Eher eine lesenswerte faktenreiche, spannende Monumentalreportage über das Männerideal der 50er bzw. ersten 60er Jahre. Eine Antwort, weshalb nicht immer raffiniertere, schnellere Flugzeuge den Weltraum eroberten - Flugzeuge, die zugleich rückführbare Raumflugkörper waren. Amerika brauchte Raketen und Raumkapseln und nicht X-Flugzeuge, um Rote Raketen und Raumkapseln zu schlagen. Wer konnte damals auch ahnen, daß auf Muroc Base einst das Space-Shuttle, der wieder- verwendbare Raumtransporter, landen und den Kreis schließen sollte.

James A. Michener: "Sternenjäger", Droemer Knaur, 395 Seiten, 48,- DM, ISBN 3-426-19079 - 6

In seinem neuen Roman hat sich der Autor mit dem aufregendsten Kapitel der Menschheitsgeschichte auseinandergesetzt: der Eroberung des Weltraums.

Es ist immer schwer zu sagen, wann etwas genau seinen Anfang nahm, besonders wenn es um Entwicklungen und Unternehmen geht, die die Menschheit in ihrer Existenz entscheidend beeinflussten. Das gilt für das Zeitalter der Entdeckungen genauso wie für die Erfindung der Atomkombe oder die Raumfahrt. Für die meisten Menschen ist es der 4. Oktober 1957, der Tag, an dem der erste künstliche Satellit SPUTNIK I gestartet wurde, um aus einer Erdumlaufbahn Signale zu senden. Mit gleichem Recht könnte man den 20. Juli 1969 nennen, wo Menschen zum ersten Mal auf einem anderen Himmelskörper landeten.

Michener setzt ein ganz anderes Datum: den 24. Oktober 1944. Kosmisch gesehen kein besonderer Zeitpunkt, denn der Planet Erde folgte wie immer seit nahezu fünf Milliarden Jahren seiner Umlaufbahn um die Sonne und drehte sich dabei um seine eigene Achse. Für vier Männer auf dieser blauen Welt sollte dieser Tag jedoch Erlebnisse bringen, die ihrem weiteren Leben den Stempel aufprägten und eine entscheidende Wende gaben: Für Professor Stanley Mott, der an diesem Tag in London den Einschlag einer deutschen V 2 erlebt; für Kapitän Norman Grant, dessen Schiff in der historischen Schlacht im Golf von Leyte versenkt wird und der mit dem Rest seiner Mannschaft auf einem Rettungsfloß ums Überleben kämpft; für den Schüler John Pope in Vermont, der mit einem Fernglas und "Nortons Himmelsatlas" die Wunder des Kosmos entdeckt; und für den Raketentechniker Dieter Kolff in Peenemünde, der auf dem Weg zu seiner Freundin ist und die Embardierung der Raketenentwicklungsanstalt des Deutschen Reiches erlebt und überlebt.

Jeder erhält an diesem Tag für sein Leben einen Impuls, der sie später auf einen gemeinsamen Weg zu einem gemeinsamen Unternehmen führt, zumindest zu einer entscheidenden Rolle in diesem Projekt: die Eroberung des Weltraums. In Peenemünde wird daran schon gearbeitet, obwohl die Entwicklung einer Waffe für den "Endsieg" im Vordergrund steht. Nach dem Zweiten Weltkrieg gehen viele dieser Peenemünder Spezialisten zu den Siegermächten, die meisten zu den Amerikanern. Mit ihnen arbeiten sie weiter an diesem großen Ziel, das aber erst nach dem Start des Sputnik zum Ziel der ganzen Nation wird.

Schritt für Schritt läßt Michener den Leser die Höhen und Tiefen, die Erfolge und Rückschläge des amerikanischen Weltraumprojekts erleben. Immer wieder zeigt er auf, daß die von ihm in den Mittelpunkt des Geschehens gestellten Männer und Frauen nicht

nur engagierte Spezialisten und Forscher sind, sondern auch alle ein bewegtes Einzelschicksal haben, sei es in der Auseinandersetzung mit dem Ehepartner, mit gefährdeten Kindern oder mit politischen Kontrahenten. Dabei verwebt der Autor Wirklichkeit und Erfindung, tatsächliche Raumfahrtspioniere und fiktive Helden zu einem fesselnden Romangeschehen, das dennoch stets auf Fakten beruht, reale historische Ereignisse beschreibt und durch seine Helden reflektieren läßt, die der Leser kennt, wodurch die ganze Handlung glaubwürdig bleibt. Gerade diese Reflexionen über den Sinn und das Ziel astronomischer und astronautischer Forschung sowie die anschauliche Schilderung gesellschaftlicher Denkprozesse, z.B. die sich von der Begeisterung zur Ablehnung wandelnde Haltung gegenüber den modernen Naturwissenschaften, lassen den Roman STERNENJÄGER nicht nur zu einer großartigen, spannenden Erzählung über die Eroberung des Weltalls werden, sondern auch eine zum Nachdenken anregende Ortsbestimmung für uns Erdbewohner, die in keinem Bücherschrank fehlen sollte.

Die beiden anderen Bücher, die der Referent dem Auditorium vorstellen möchte, sind zwei Sachbücher, die ein altes, bis heute ungelöstes und daher immer noch hochaktuelles Problem behandeln: den Ursprung des Lebens. Durch die gewaltigen Fortschritte auf allen Gebieten der Wissenschaft und Technik in den letzten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts brauchen wir nicht wie viele Generationen vor uns auf Mythen oder Spekulationen zurückzugreifen, sondern verfügen über recht aussage- und beweiskräftige Fakten. Chemie, Biologie, Geologie, Astronomie haben sie uns geliefert, erlauben uns, ein wenn auch spurenhaftes, nebulöses Bild der Entstehung und Herkunft des Lebens auf unserem Planeten zu zeichnen. Es nahm seinen Anfang vor mehr als 3,5 Mrd. Jahren in einem Tümpel auf der "gerade" abgekühlten Erde und entwickelte sich dann bis zur "Krone" Mensch. Aber ist die Erde wirklich Heimstatt des Lebens - oder nur eine von vielen Bühnen, auf denen es sich abspielt, wo ein unbekannter, geheimnisvoller Regisseur seine Akteure einsetzt? Kam das Leben aus dem Kosmos? Fiel es vom Himmel?

Seit die Wissenschaft sich mit der Frage nach dem Ursprung und der Entwicklung des Lebens beschäftigt, wurde diese These immer wieder neu aufgestellt, heftig diskutiert und verworfen. Als Begründer dieser sogenannten Panspermie gilt der schwedische Physiker und Chemiker sowie Nobelpreisträger Svante August Arrhenius. Er vertrat die Auffassung, daß Lebenskeime durch den Weltraum von einem Himmelskörper zu anderen getragen werden, um dort dann den Prozeß der Evolution in Gang zu setzen. Zwei neu erschienene Bücher greifen diese heute von vielen als unwahrscheinlich abgelehnte These wieder auf. Es sind keine Science Fiction-Autoren oder Phantasten, die sie geschrieben, sondern seriöse Wissenschaftler, die sich auf ihren Fachgebieten einen Namen gemacht, ja sogar Weltruhm erworben haben. Ihre Werke sind jedoch, und das merkt der Leser sehr schnell, was Anspruch und Aussage betrifft, auf unterschiedlichem Niveau.

Fred Hoyle und Chandra Wickramasinghe: "Evolution aus dem All - über den Ursprung des irdischen Lebens", Ullstein Verlag, 192 Seiten, DM 29,30, ISBN 355007719 X

Unsere Auffassung von der Evolution des Lebens fußt auf den Ideen des großen britischen Naturforschers Charles Darwin, der behauptete, daß sich die Lebewesen vom Einfachen zum Komplizierten fortentwickeln. In dieser Auffassung sind grundlegende Theorien über den Evolutionsmechanismus eingeschlossen, wie z.B. Mutation, Rekombination und Isolation. Ein wesentlicher Punkt dieses Gedankengebäudes stellt die Selektionstheorie dar, nach der die an die Umwelt am besten angepassten Arten die größten Überlebenschancen haben.

Hier sind jedoch Hoyle und Wickramasinghe anderer Ansicht: Frische Gene aus dem Weltraum haben in der Vergangenheit alles Lebendige auf Erden in seinem grundlegenden Aufbau verändert und verändern es auch weiterhin! Für diese Behauptung führen sie folgende Gründe an:

Wenn man zeitlich zu den ältesten Steinen zurückgeht, so findet man in den Fossilien frühester Lebewesen keinen unkomplizierten biochemischen Anfang. Selbst "primitive" Lebensformen, wie Algen und Pilze, die für uns im Vergleich mit einem Hund oder Pferd auf einer sehr niedrigen Stufe der Entwicklung stehen, haben einen unvorstellbar hohen genetischen Informationsgehalt. Die biochemische Kompliziertheit muß also schon vorhanden gewesen sein, als sich das erste Oberflächengestein unseres Planeten bildete. Demnach - so die beiden Autoren - hatte sich das Leben schon zu hoher biologischer Kompliziertheit entwickelt, waren alle biologischen Grundfragen bereits gelöst, bevor die Erde überhaupt entstand. Der Kosmos ist die Wiege des Lebens - unsere Geburtsstätte. Damit muß die Darwinsche Evolutionstheorie teilweise in Frage gestellt werden.

Man muß sie in Frage stellen, denn "bei Insekten, Erbsen und Bohnen ebenso wie bei Mikrokokken deutet alles in dieselbe Richtung: Sie weisen Gene mit Fähigkeiten auf, die sich zur jeweiligen Umwelt nicht in Beziehung setzen lassen, so als stammten die Gene von einer früheren Existenz".

NASA-Versuche und Ballonflüge in 39000 Meter Höhe zeigten, daß jährlich etwa 10^{10} Gramm - also 100 Mio. Kg - der durch den Weltraum driftenden Keime zur Erde gelangen. Jeder Mensch atmet im Jahr 2500 m^3 Luft ein und nimmt auf diese Weise 1000 Weltraumbakterien in sich auf; außerdem, um dieses "Mahl" zu ergänzen, "trinkt" er, bei einem angenommenen täglichen Verbrauch von 2 Liter Wasser, noch 1000 bis 10 000 Bakterien oder 100 000 Viren aus dem All.

Es ist klar, daß Darwin beim damaligen Stand der Naturwissenschaft von diesem Zustrom aus dem Weltall nichts wissen konnte, und viele Fragen unbeantwortet lassen mußte. In 9 Kapiteln ihres Buches, die allerdings nicht ganz einfach zu lesen sind, versuchen Fred Hoyle, Mitglied der Royal Society, der sich durch seine Arbeiten in der Astronomie Weltruhm erworben hat, und Professor Chandra Wickramasinghe, Leiter des Departments für angewandte Mathematik und Astronomie im University College, Cardiff, durch ihre neue, aufsehenerregende, aber auch bei vielen umstrittene Theorie diese noch offenen Fragen zu klären. Ein Buch, über das man nachdenken und diskutieren sollte!

Francis Crick: "Das Leben selbst - Sein Ursprung, seine Natur", PIPER, 200 Seiten mit ca. 7 schwarzweißen Abbildungen, DM 29,80, ISBN 3-492-02799-7

Man könnte dieses Buch auf zweierlei Weise charakterisieren: ein Reiseführer durch die Winzigkeit der Atome und Moleküle sowie die Unendlichkeit des gesamten Universums und ein spannender Science-Fiction-Roman über die Aktivitäten von Extraterrestriern im Kosmos auszusäen. Verfasser dieser beiden Geschichten ist der berühmte Physiker, Mathematiker und Biologe Francis Crick, der 1962 zusammen mit J.D. Watson und M. Wilkens den Nobelpreis für die Entdeckung der DNS-Struktur erhalten hat und seit 1977 Professor am Salk Institute für biologische Studien in San Diego, Kalifornien, ist. Indem er diese beiden Wege der Darstellung beschreitet, versucht er, Antwort auf eine alte, immer wieder neu diskutierte Frage zu geben: Was ist Leben? Wie und wo ist es entstanden?

In unterhaltsamer, spannender Weise, dabei aber immer auf dem Boden der wissenschaftlichen Erkenntnisse und Tatsachen bleibend, diskutiert und analysiert der Autor in 15 Kapiteln die verschiedenen Vorbedingungen, die erfüllt gewesen sein mußten, damit Leben entstehen, sich erhalten und weiterentwickeln konnte. Er stellt dabei eine aufregende, faszinierende Hypothese auf: Das Auslöseereignis für die Entstehung des Lebens auf der Erde könnte eine interstellare bakterielle "Infektion" gewesen sein! Mit anderen Worten: Vor 4 Milliarden Jahren hat eine hochentwickelte Zivilisation das Leben gezielt in Form von Bakterien auf die

Erde gebracht, wo es sich dann zu jener Vielfalt entwickelt hat, von der auch wir ein Teil sind.

Ausgehend von Fragen, wie:

- Ist es möglich - und wie groß ist die Wahrscheinlichkeit -, daß irgendwo in den Galaxien intelligente Wesen leben ?

- Wenn ja, warum haben wir sie noch nicht beobachtet?

- Sollten wir fremde Planeten mit Lebenskeimen infizieren in der Hoffnung, neue Formen von Leben zu erschaffen ?

stellt Crick die grundlegenden Zusammenhänge des Lebens auf unserem Planeten einsichtig und logisch dar.

Weshalb greift Crick zur Hypothese der "gelenkten Panspermie", wodurch er sich bei manchen in die Nähe Dänikens ansiedelt? Er hat darauf eine ganz einfache Antwort:

"Das Buch ist nicht für Wissenschaftler, sondern für intelligente Laien geschrieben. Es geht nicht darum, die Frage nach dem Ursprung des Lebens zu lösen, sondern die Hintergründe zu erhalten: wie alt ist das Universum, was verstehen wir unter Leben, wie haben wir uns die Anfänge des Lebendigen vorzustellen... Also haben mein Kollege Leslie Orgel und ich uns zusammengetan und einen Trick ausgedacht. Wir lassen das Leben auf einem anderen Planeten entstehen, und es kommt dann als Bakterium mit einem Raumschiff, einer Rakete zur Erde. Die Idee scheint etwas weit hergeholt zu sein; aber das ist etwas, wozu die Leute... eine Beziehung herstellen können. Das können sie verstehen und das veranlaßt sie zur Lektüre des Buches; und die Hoffnung ist, daß sie erfahren, worin eigentlich das Problem besteht, wie man über Wissenschaft denken sollte und daß man nicht zu sehr an Ideen glauben soll."

Eine Intention, die der Autor mit seinem Werk voll erreicht.

Herr M a c k o w i a k erhält für seine Rezensionen großen Beifall, und er läßt die Rezensionsexemplare zur Ansicht herumgehen. Er bittet nun Herrn B i a - s t o c k , sein Referat über "Die Titanatmosphäre" zu halten:

"Titan ist der größte Saturnmond und einer der größten Monde im Sonnensystem. (Durchmesser 5150 km, mittlere Dichte ca. 2).

Da der Titan sehr weit von der Sonne entfernt ist, und die Sonneneinstrahlung zu gering ist, um schwere Gase auf Fluchtgeschwindigkeit ($2,6 \text{ km s}^{-1}$ Erdmond $2,37 \text{ km s}^{-1}$)

zu bringen, ist Titan der einzige Mond im Planetensystem, der eine nennenswerte Atmosphäre hat.

1903 wurde zum ersten Mal der Verdacht geäußert, daß Titan eine Atmosphäre haben könnte.

1944 wurde die Atmosphäre zum ersten Mal spektroskopisch nachgewiesen (Methan). Bis zu den Voyagervorbeiflügen glaubte man an eine Methanatmosphäre.

Die Schätzungen der Temperatur schwankten zwischen 80 und 200 K und bei der Dichte zwischen 10^{-2} und 20 bar (Erde 1000 mbar).

Die Voyager 1-Sonde stellte fest, daß die Oberflächentemperatur etwa 92 K beträgt, der Oberflächendruck 1.600 mbar ($1,6 \times \text{Erddruck}$).

Eine noch größere Überraschung war, daß die Titanatmosphäre zu 98 % aus Stickstoff besteht (H_2 : 1%, He: 0,06 %).

Der Titan ist damit der einzige Körper im Sonnensystem, außer der Erde, der einen hohen Stickstoffanteil in seiner Atmosphäre hat.

Man vermutet jedoch, daß in den tieferen Atmosphärenschichten der Methananteil höher ist.

Die Oberfläche von Titan konnte auch durch die Voyagersonden nicht beobachtet werden. In etwa 200 km Höhe über der Oberfläche liegen undurchsichtige Dunstschichten.

Es wurde spekuliert, daß der Methananteil in Bodennähe bei etwa 10 % liegt. In diesem Fall wäre es möglich, daß es auf dem Titan Ozeane aus flüssigem Methan und Methanregen gibt. Es wäre bei den gemessenen Temperaturen um 95 K möglich, daß flüssiges, festes und gasförmiges Methan existiert.

Wenn man davon ausgeht, daß die Titanatmosphäre ursprünglich ähnlich der Saturnatmosphäre war, dann stellt sich natürlich die Frage, warum die Titanatmosphäre sich derartig verändert hat.

Saturnatmosphäre		Titanatmosphäre
H ₂	~94 %	0,94 %
He	~6 %	0,06 %
Methan	8×10^{-4} %	10^{-2} %
Ammoniak	2×10^{-4} %	..

Der Wasserstoff und das Helium diffundierten auf Grund der geringen Gravitation in den Weltraum. Zurück blieb eine Atmosphäre aus Methan und Ammoniak (CH₄ und NH₃).

Durch photochemische Zersetzung der Ammoniakmoleküle entstanden N₂ (Stickstoff) und H₂ (Wasserstoff). Der leichte Wasserstoff entwich in den Weltraum und der schwerere Stickstoff reicherte sich an.

Die gleichzeitige Zersetzung von Methan führte über eine Verbindung mit dem noch vorhandenen Ammoniak zu Blausäure (HCN) und H₂. Der Wasserstoff entwich. Ein Beweis für diese Hypothese war der Nachweis von HCN in der Titanatmosphäre.

Der große Unterschied zwischen der Urerde und dem Titan ist, daß auf Titan kein flüssiges Wasser vorhanden ist.

Man geht heute davon aus, daß es auf Titan keine biologische Aktivität gibt, daß jedoch die Chemie ähnlich derer ist, die auf der Erde der biologischen Entwicklung vorausging.

Der Referent erhält von den Versammelten großen Beifall.

Herr B i a s t o c k referiert außerdem noch einen Artikel aus der Zeitschrift CHIP (November 1983) über den Flug der VOYAGER-SONDEN zum Saturn, der, was die Text- und Bildinformation angeht, voller sachlicher Fehler ist. "Die Zeitung Chip (Nr. 11/83) brachte einen Artikel über die Raumsonde Pioneer 10. Schade war nur, daß der Artikel nur in der Überschrift etwas mit Pioneer 10 zu tun hatte.

Der Artikel war mit schönen, bunten (Voyager)-Bildern versehen.

Bis auf zwei Aufnahmen handelte es sich um Saturnbilder. Bekanntlich ist Pioneer 10 jedoch nur am Jupiter und nicht am Saturn vorbeigeflogen. Im Artikel wurde das Gegenteil behauptet. Nebenbei hatte Pioneer 10 auch kein Swingby am Mars gemacht. Bei dem Bild der Sonde, das gezeigt wurde, handelte es sich um eine Vikingsonde.

Dann wurde, da es sich bei Chip um eine Elektronik-Zeitschrift handelt, die Bildverarbeitung von Pioneer 10 erläutert. Leider paßte diese Erläuterung nur auf eine Voyagersonde.

Weiter wurde in dem Artikel noch über die Entdeckung eines 10. Planeten (aus einer Fusion leichter Atomkerne bestehend) und über Pionieraufnahmen vom Uranus gefaselt.

Weniger ins Auge fiel, daß der angegebene Stern Ross 248, den Pioneer 10 in 33.000 Jahren erreichen soll, nicht 3,27 Lichtjahre, sondern 10,3 Lichtjahre von uns entfernt ist.

Dagegen fiel mehr ins Auge, daß eine Aufnahme von Jo für Jupiter und eine

Aufnahme vom Jupiter für Saturn ausgegeben wurde. Außerdem stimmten für keine der Aufnahmen die angegebenen Entfernungen auch nur annähernd."

Das Auditorium diskutiert heftig über diesen Artikel. Herr B i a s t o c k erklärt, daß er sich in einem Leserbrief an diese Zeitschrift schon über diesen fehlerhaften, schlecht recherierten Aufsatz beschwert hätte. Die Versammelten schlagen vor, Herrn K u n e r t diesen Artikel vorzulegen, ebenso den Brief Herrn B i a s t o c k s , um eine entsprechende Abhandlung für die Zeitschrift STERNE UND WELTRAUM zu verfassen.

Als nächstes erteilt der Sitzungsleiter Herrn M e n d e das Wort. Er referiert einen Artikel aus STERNE UND WELTRAUM mit dem Titel "Der junge Mondkrater Giordano Bruno":

Giordano Bruno - nach diesem ersten neuzeitlichen Denker - Dominikaner für dreizehn Jahre - der, nachdem er am Hofe der Königin Elisabeth von England seine Hauptwerke verfaßt hatte, in Italien durch Verrat in die Hände der Inquisition geriet, und wegen seines Weltbildes Anfang 1600 auf dem Scheiterhaufen verbrannt wurde - ist ein 20 km großer Krater auf der Rückseite des Mondes benannt worden.

Die meisten Mondkrater sind ja durch Meteoreinschläge vor drei bis vier Milliarden Jahren entstanden, und es gibt heute nur noch wenige Meteoriten, die den Mond- oder Erdboden treffen. Die Chancen dafür, daß innerhalb der historischen Zeitspanne von rund 3000 Jahren ein Meteorit einen 20-km-Krater auf der Mondoberfläche aufreißt, betragen 1 : 1000. Noch geringer ist die Wahrscheinlichkeit, daß die Menschheit eine überlieferte Beobachtung eines 20-km-Einschlags auf dem Mond besitzt.

Und noch gibt es eine Zeugenaussage von vermutlich wenigstens fünf Menschen, die am Abend des 18. Juni 1178 in Südwestengland, wahrscheinlich zwischen 20.15 und 21.00 GMT, den Einschlag eines Meteoriten auf der Mondoberfläche gesehen haben wollen: "In diesem Jahr ...als der Mond gerade (wieder) zu sehen war, beobachteten fünf oder mehr Männer, die da saßen und den Mond betrachteten, ein wunderbares Phänomen. Es war heller Neumond,...; und plötzlich zweiteilte sich das obere Horn (des Mondes). Vom Mittelpunkt der Teilung sprang eine flammende Fackel empor, die über eine beträchtliche Entfernung Feuer, (glühende) Kohle und Funken ausspie... (der Mond) zuckte wie eine verwundete Schlange... Dann, nach diesen Verwandlungen,... färbte er (der Mond) sich über seine ganze Länge schwärzlich".

Dieser Bericht findet sich bei dem mittelalterlichen Chronisten Gervase of Canterbury, und das beschriebene Ereignis scheint einzigartig zu sein. Jack B. Hartung vom Dpt. of Earth and Space Sciences (State Univ. of New York at Stony Brook) ging vor sieben Jahren dem Ereignis von 1178 nach. Er hatte sich ein Suchgebiet von $30^\circ \times 30^\circ$ um den beschriebenen Einschlagpunkt vorgegeben, und er fand einen höchst bemerkenswerten Krater: Giordano Bruno.

Dieser Krater liegt im Zentrum eines Strahlensystems, das dem des Kraters Tycho ebenbürtig ist, obwohl Tycho fünfmal größer ist. Es gibt keinen einzigen Mondkrater mit einem größeren Verhältnis zwischen Strahlenlänge und Kraterdurchmesser, was ein starkes Argument für die Behauptung darstellt, daß Giordano Bruno der jüngste größere Mondkrater ist.

Die Frage ist nur, ob der Einschlag eines Meteoriten an der Stelle von Giordano Bruno überhaupt von der Erde aus hätte beobachtet werden können, denn der Krater selbst ist bei 103° E niemals von der Erde aus sichtbar. Zum Zeitpunkt der Beobachtung 1178 betrug die optische Libration des Mondes $+1^\circ 5'$, so daß der Krater 15° ,

entsprechend 370 km, hinter dem sichtbaren Mondrand lag. Der Aufprall eines Meteoriten war also höchstens anhand des hochgeschleuderten Kraterauswurfs zu erkennen.

1.6 Tage zuvor war Neumond gewesen; von der Erde aus gesehen war die Mondsichel in Höhe von Giordano Bruno 42" breit, der Krater selbst 840 km vom Terminator entfernt. Durch eine einfache Rechnung kann man zeigen, daß das Kraterauswurfsmaterial, das z.B. unter 45° ausgeschleudert wird und das 1200 km weiter landet, eine scheinbare Maximalhöhe erreicht, die die damalige scheinbare Breite der Mondsichel dreizehnfach übertrifft. Demnach muß der Einschlag bei Giordano Bruno nicht nur sichtbar, sondern auch hinreichend apokalyptisch gewesen sein, was diese emphatische Beschreibung bei Gervase erklärt und rechtfertigt.

Gesteinsmaterial auf direktem Wege gelangt schon nach Stunden bis Tagen zur Erde. Bei Neumond, wie am 18. Juni 1178, bleiben die meteoritischen Teilchen jedoch unsichtbar, weil sie auf der Tagseite der Erde einströmen. Massen von einigen hundert Gramm könnten höchstens Feuerkugeln erzeugen, die auch bei Tageslicht sichtbar wären, aber in historischen Aufzeichnungen läßt sich keine Bestätigung für solche Meteore finden.

Teilchen, die das Erde-Mondsystem bereits zeitweilig verlassen hatten, treffen die Erde weitaus weniger wahrscheinlich. Falls es jedoch einer Kollision kommt, gibt es auch nachts Meteore. Da bei der Kraterentstehung nur für extrem kurze Zeit Material ausgeworfen wird, bewegen sich die Teilchen in einer Art "Wellenfront" von sehr geringer Schichtdicke vorwärts. Die Geschwindigkeit, mit der sich die Teilchen auf diesen Bahnen bewegen, übertrifft zu Anfang die Fluchtgeschwindigkeit des Erde-Mond-Systems, so daß sie einer Sonnenumlaufbahn zustreben. Der Erde begegnen sie, wenn überhaupt, nur an einem Punkt, wo sie dann einen regelrechten Meteorsturm hervorrufen, der sehr kurz, aber extrem bündig ist.

Aufgrund dieser Überlegungen griffen Sam S. Mims und Robert W. James vom Institute of Astronomical Research zu einer Zusammenstellung historischer Aufzeichnungen über Meteorschauer in China, Korea und Japan und wurden fündig. So ist bei dem koreanischen Chronisten Munhon-piko für das umgerechnete Datum des 11. Oktober der Satz zu lesen: "Zahllose Sterne flogen westwärts." Offenbar verbirgt sich hinter dieser Beobachtung ein Meteorsturm, der keinem der größeren bekannten Schauer zugeordnet werden kann. Mims und Jones sind nun der Meinung, daß die Meteore von der Kollision des Auswurfsmaterials von Giordano Bruno mit der Erde stammen müssen.

Die Geometrie der Begegnung zeigt, daß sich Gesteinsmaterial auf indirekter Bahn, von der Erde aus gesehen, westwärts bewegt. Die beiden Wissenschaftler betonen, daß der Meteorstrom eine sehr geringe Schichtdicke gehabt haben muß, denn der Schauer wurde nur während einer einzigen Nacht beobachtet. Außerdem paßt die Zeit zwischen der Kraterbildung und Meteoraktivität zur Zeitskala der indirekten Trajektorie von rund vier Monaten.

Zur Zeit simulieren die beiden Forscher das Auswurfproblem auf dem Computer, um so die wirklichen Bahnen des Auswurfs quantitativ zu bestimmen. Sollten die Ergebnisse zu ihren Vorstellungen passen, so kann kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß die Entstehung des Mondkraters Giordano Bruno 1178 wirklich von Menschen beobachtet worden ist.

Die Sitzungsteilnehmer spenden Herrn M e n d e für sein "Jungfern-Referat" lebhaften Beifall.

Im Anschluß an diesen Vortrag berichtet Herr F r e i t a g über den "Ursprung des Mondes" (aus THE MOON AND THE PLANETS/Juni 83):
-Origin of the Moon - Capture by Gas Drag of the Earth's primordial Atmosphere-

Die Autoren arbeiten schon lange an Modellen zur Entstehung von Planetensystemen. In diesem Artikel berichten sie über Versuche, ihren Formelvorrat auf den Spezialfall des Erde-Mond-Systems anzuwenden.

Folgende Annahmen waren Startpunkt der Überlegungen: Protosonne und Protoplaneten sind gleichzeitig entstanden, die Protoerde hatte zunächst eine gewaltige Gashülle (bis zum 100-fachen des jetzigen Erddurchmessers), während der frühen T-Tauri-Phase unserer Sonne wurden die leichten Atmosphäreschichten der inneren Planeten weggeblasen.

Nur kurze Zeit, nachdem sich die Gravitationszentren Protosonne und Protoerde gebildet haben sind, die Gravitations-Einflußsphären beider Massen mit den heute vorhandenen nahezu identisch. Planetesimale (Brocken, aus denen sich Planeten und Monde bilden können, wie Kleinstasteroiden) können vorübergehend im Anziehungsbereich der Erde verweilen, wenn sie unter dem "richtigen" Winkel über den L_1 - Punkt heranfliegen. (Lagrange-Punkt zwischen Erde und Sonne, bei dem sich die Anziehungskräfte von Erde und Sonne aufheben).

Für variable Winkel und unterschiedliche Einfluggeschwindigkeiten hat das japanische Team die Verweildauer sowie die Bahndaten der Felsbrocken in der Erdumlaufbahn berechnet.

Körper, die nur "langsam" über den L_1 -Punkt fallen, und im Umlaufsinn des Mondes die Erde umkreisen, haben die größte Chance, viele Erdumläufe zu erleben, bevor sie irgendwann einmal über den L_1 -Punkt aus dem Anziehungsbereich der Erde entweichen. Bei geeigneten Winkeln sind bis zu 300 Erdumläufe erreicht worden, das entspricht ca. 100 Jahren Umlaufzeit (danach Routine-Abbruch der Rechnung; nie mehr Umläufe). Ist die Exzentrizität der Bahn groß genug, so streift ein Objekt die obere Atmosphäre der Protoerde und wird abgebremst, bei starker Abbremsung sogar eingefangen.

Nach Berechnung der Autoren könnten auf diese Weise Massen bis Mondgröße genug Energie verlieren, so daß sie irgendwann auf die Erde stürzen, wenn nicht gerade das T-Tauri-Stadium der Sonne einsetzt.

In diesem Veränderlichenzustand junger Sterne hätte die Sonne im Bereich des Sonnenwindes und der UV-Strahlung 10 000 - 100 000 mal größere Intensitäten als heute, sie war also in der Lage, der Protoerde die Atmosphäre wegzublasen. Zu jenem Zeitpunkt im Erdorbit befindliche Körper wurden nicht länger abgebremst, sondern später sogar durch Gezeitenkräfte wieder angehoben. Hier ist also die klassische Einfangtheorie neu belebt worden.

Die Anwesenden danken ihm für seine anschauliche Darstellung mit herzlichem Beifall, und Herr M a c k o w i a k bittet Herrn H ä n i g , seine Dias unter dem Thema: "Schnappschüsse am Himmel" zu zeigen:

Herr H ä n i g berichtet über astronomische Aufnahmen mit dem neuen Kodacolor VR-1000-Film. Dieser Negativfarbfilm ist seit Frühjahr 1983 erhältlich. Er hat eine Empfindlichkeit von 1000 ASA \approx 31°. Der Referent zeigt dem Gremium zunächst die technischen Daten, dieses Films (z.B. spektrale Empfindlichkeitskurve, Angaben über den Schwarzschildeffekt, Aufbau der Farbschichten etc.) nach einem Markblatt für den VR-1000 von Kodak. Herr H ä n i g testete den Kodacolor VR-1000 Film Anfang Oktober 1983 auf dessen astronomische Brauchbarkeit hin, während einer Urlaubsreise im Harz. Der Vortragende erzielte

bei geringem instrumentellen Aufwand erstaunliche Ergebnisse. Herr H ä n i g verwendete als Aufnahmeoptik eine Konika-Kleinbildkamera mit einem Hexanon 1: 1,8/f = 38 mm, die auf einem normalen Photostativ (feststehend) montiert war. Die Belichtungszeiten lagen zwischen 1 s und 180 s. Die Aufnahmen machte der Referent in der Nacht vom 5. zum 6. Oktober 1983. Aufnahmeobjekte waren Sternbildkonfigurationen wie Cygnus, Aquila, Lyra, Cassiopeja, Andromeda und Auriga, sowie Milchstraßenfelder im Cygnus/Aquila und das Zodiakallicht (Morgenlicht) 7 M 31 (Andromedanebel wurde bereits bei 10 s Belichtungszeit abgebildet und ist auf der Aufnahme mit 20 s Belichtungszeit sehr deutlich erkennbar. Auch die Milchstraßenfelder im Sternbild Cygnus - einschließlich des Nordamerikanebels - sind auf den Aufnahmen mit 5 s Belichtungszeit bereits erkennbar und auf den Aufnahmen mit 10 s und 20 s Belichtungszeit recht kontrastreich aufgezeichnet.

Die Farbwiedergabe ist bei dem Kodacolor VR - 1000-Film hinreichend gut, wenn auch durch den Schwarzschildeffekt die helleren Fixsterne und Partien der Milchstraße im Cygnus schon bei 20 Sekunden Belichtungszeit "überbelichtet" sind.

Dagegen ist die rötliche Färbung des Nordamerikanebels im Cygnus deutlich erkennbar. Das Morgenlicht des Zodiakallichtes ist auf einer Aufnahme mit 20 s Belichtungszeit kontrastreich aufgezeichnet. Der Objektivumfang des Kodacolor-VR 1000-Films ist so gut, daß auch Landschaftsmotive unter den Sternbildkonfigurationen deutlich abgebildet sind.

Herr H ä n i g erhält von den Versammelten großes Lob für seine Aufnahmen. Als Abschluß der Sitzung zeigt Herr M a c k o w i a k einige Dias der II. Astronomisch-geographischen Wochenendexkursion unseres Vereins, die vom 6. - 9. Oktober nach Hamburg führte, und berichtet über den Verlauf der Fahrt. Er kündigt an, daß ein ausführlicher Bericht mit Film für den nächsten Mitgliedertag, den 8. Februar 1984, geplant ist, was dann noch offiziell bekanntgegeben wird.

Herr M a c k o w i a k bedankt sich für die gehaltenen Referate und gezeigten Dias und schließt die Sitzung um 21.35 Uhr.

Die nächste Sitzung der Gruppe Berliner Mondbeobachter findet am:

M o n t a g , den 12. D e z e m b e r 1983, um 20 Uhr

im Zeiss-Planetarium (am Fuße des Insulaners) statt.

gez.

M a c k o w i a k , B i n n e r , B i a s t o c k , M e n d e , F r e i t a g ,

H ä n i g