
WILHELM FOERSTER STERNWARTE & MIT ZEISS-PLANETARIUM BERLIN

BERLIN 41 • Munsterdamm 90 • Insulaner • Ruf 7962029

Protokoll der 239. Sitzung der GRUPPE BERLINER MONDBEOBACHTER 1980 Januar 14

Beginn: 20 Uhr

Es sind erschienen die Damen Jechow, Kalkmann sowie die Herren Blaßmann, Blumenthal, Böhlendorf, Eichmann, Erfurth, Freitag, Frenzel, Hänig, Haug, Jahn, Jechow, Kowalec, Kummrow, Kunert, Leder, Liebold, Linke, Meyer, Nehls, Neugebauer, Reinsch, Schallock, Spiekermann, Sydow, Völker, Voigt, Wedel, eine Unterschrift unleserlich u. 3 Gäste.

Herr Kunert gibt das Programm bekannt. Herr Liebold erklärt sich bereit, über das Heft ICARUS, Vol.40, Nov. Nr.2/79 zu berichten. Dann weist Herr Kunert darauf hin, daß weitere Exemplare vom AHNERT 1980 zu erwarten sind. Er macht darauf aufmerksam, daß die Tabelle zur Korrektur der Mondauf- und -untergänge auf Seite 17 Vorzeichenfehler enthält, offensichtlich Druckfehler. Ferner bedauert er, daß die Sternzeit nur noch auf zehntel Minuten und nicht genauer angegeben wird, wie das zur Kontrolle elektronischer Uhren, die auf Sternzeit eingestellt sind, notwendig wäre. Die Sonnenbeobachter vermissen die Angabe der Sonnenrotationsnummer, die bisher immer enthalten war. Für das Einstellen der Planeten am Fernrohr nach Koordinaten ist die Angabe für das Äquinoktium 1950 und nicht für 1980 nicht günstig.

Es werden dann ein 16-mm-Pioneer-11-Saturn-Film, der vor dem Vorbeiflug als Lehr- und Instruktionsmittel erstellt wurde, und ein 16-mm-Voyager-1-Film mit sehr interessanten Zeitrafferaufnahmen der Strömungsverhältnisse in der Jupiteratmosphäre, besonders in der Umgebung des Großen Roten Flecks, und zwei Super-8 8-mm-Filme (von Herrn Haug und von Herrn Krach) vorgeführt. Die 8-mm-Filme erweisen sich als identisch, sind aber in manchen Darstellungen ausführlicher als der 16-mm-Film. Eine textliche Erläuterung der Filme wäre hilfreich.

Dann erteilt Herr Kunert Herrn Jechow das Wort zu einem Referat über das Heyne-Taschenbuch von E.L. Abel mit dem Titel: "Die geheimnisvollen Kräfte des Mondes. Unglaubliche Tatsachen über den Einfluß des Mondes auf Menschen und andere Lebewesen." Der Vortragende versteht es gut, den Inhalt des Buches darzustellen, ohne sich mit ihm zu identifizieren:

"Es erfolgt eine einfache Einleitung über die wichtigsten Daten und Ergebnisse der Mondforschung und eine Zusammenfassung über Finsternisse, Phasen, Umläufe, Material-Zusammensetzung und speziell auch über die Gezeitenwirkung des Mondes auf die Erde.

Der Verfasser macht deutlich, wie schwierig es ist, z.B. die Auswirkung des Mondes, und hier meint er den Vollmond, zu erforschen, da er ja dafür eine begrenzte Zahl von Stunden zur Verfügung hat. Um seine Ergebnisse nachzuprüfen, muß er dann wiederum einen Monat warten, bis der Mond wieder als volle Scheibe am Himmel steht. Dies sei der Grund, meint der Verfasser, daß sich bis jetzt kaum ein Wissenschaftler für diese langwierigen Untersuchungen entscheiden wollte. Schon seit Menschengedenken sagt man dem Mond Einflüsse auf Wachstum und Verfall, Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit, Krankheit oder das Schicksal ganzer Menschengvölker nach.

So gab es schon im Altertum viele Völker, die nur bei Vollmond in den Krieg zogen, weil sie meinten, sie hätten dann mehr Kräfte. Sie verehrten den Mond als Gottheit und stuften ihn noch höher als den Sonnengott ein. Dafür spricht auch die größere Angst vor Mond- und nicht vor Sonnenfinsternissen.

Man fand heraus, daß in der Tierwelt eigenartige Verhaltensweisen mit dem Mondzyklus in Verbindung standen. So hat man festgestellt, daß bei Meeres-tieren, so z.B. bei Krebsen, ein Lebensrhythmus, bedingt durch den Mond und die Gezeitenwirkung, vorhanden ist. Nimmt man diese Tiere aus ihrer gewohn-ten Umgebung, dem Meer, heraus und beobachtet sie im Labor, so graben sie sich auch dort pünktlich in den Sand ein und kommen ebenso pünktlich wieder heraus in der Meinung, die Flut würde jetzt eintreten. Ähnliche Versuche mach-te man mit Austern im Labor. Und auch diese Wesen zeigten ein Verhalten, welches mit den Gezeiten, und dadurch dem Mondlauf, im Einklang stand. So erfolgt die Paarung der atlantischen Glühwürmchen nur eine Stunde vor Mond-aufgang, wenn dieser genau im letzten Viertel am Himmel steht. Auch viele Fische laichen nur in der Zeit um den Vollmond und sind auch in Laborato-rien nicht von diesem Rhythmus abzubringen. Ratten und Mäuse zeigen ebenfalls in den Vollmondnächten eine überaus starke Aktivität. Da bei den Laborver-suchen immer gleiches, gedämpftes Licht benutzt wurde, steht also fest, daß nicht das Mondlicht, sondern seine Gezeitenkräfte für diese Phänomene verant-wortlich sind. Bei den südamerikanischen Guayana-Äffchen wurde in der Zeit des Voll- oder Neumondes ein erhöhter Blutdruck und ein gesteigertes Sexual-verlangen festgestellt.

Nun wurde auch einmal die Dauer des Menstruations-Zyklus beim Menschen, also bei der Frau, untersucht. Da zeigte sich, daß er nicht 28 Tage, sondern durch-schnittlich 29,5 Tage dauert. Also genau so lang wie der synodische Monats-zyklus des Mondes. Nach heutigen Untersuchungen in den USA gibt es bei oder nach Operationen immer mehr Komplikationen, je voller die Mondscheibe sich zeigt. Nach deutschen Untersuchungen im Jahre 1936 bestätigte sich, daß von zehntausend Frauen die Mehrzahl bei Voll- bzw. Neumond ihre Periode hatten. Ähnliche Untersuchungen in der Tschechoslowakei bestätigten diese Ergebnisse. Nach langen Versuchen fand man dann heraus, daß das elektrische Potential oder die Voltspannung, die alle Lebewesen besitzen, egal ob nun der Mensch, das Tier oder die Pflanze, durch die Mondphasen erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Das wird hier als einzige Erklärung des Verfassers aufge-führt. Es sieht also so aus, als ob der Mond auch beim Menschen starken Einfluß auf den Organismus hat. So scheint auch festzustehen, daß die schon erwähnten Operations-Komplikationen durch die Gezeitenkräfte des Mondes zu erklären sind. Wenn der Mond imstande ist, auf der Erde in den Weltmeeren Flutberge von mehreren Metern Höhe anzuheben, so ist doch verständlich, wenn er im menschlichen Körper den Flüssigkeitsstand ebenso beeinflusst. Erinnern wir uns an den totalen Stromausfall an der Ostküste der USA am 9. Nov. 1965, als alles Leben plötzlich in Dunkelheit versank. Ohne Radio, Fernsehen, Unterhaltung. Nach 9 Monaten ging dann der plötzlich einsetzende Babyboom durch die Presse der ganzen Welt. Viele Gelehrte meinten damals, die plötz-liche Dunkelheit wirkte auf die Menschen stimulierend für die Paarung. Doch es gibt noch eine andere Erklärung. Hätten wir auf den Kalender geschaut, dann hätten wir gesehen, daß an diesem sogenannten "Schwarzen Dienstag" ein prächtiger Vollmond am Himmel stand. Dies sagt der Verfasser. So erfolgen demnach also nicht nur die meisten Paarungen bei den Menschen um die Zeit des Vollmondes, sondern auch die meisten Geburten. Das ergaben jahrelange Untersuchungen in einem deutschen, aber leider nicht namentlich bekannten Krankenhaus sowie in Geburtskliniken in Frankreich und in den USA. Als Ursache, so wird in dem Bericht festgestellt, wäre es möglich, daß die Anziehungskraft

des Mondes bei der Schwangeren auf das Fruchtwasser einwirkt und somit die Geburtenvorgänge einleitet und vorantreibt. Weiter ist zu erwähnen, daß der Mond also auch selbstverständlich den Eisprung beeinflusst. Es folgt der Rat, bei Kinderwunsch die Paarung um die Zeit des Vollmondes mit einer höchsten Abweichung von plus/minus 24 Stunden vorzunehmen, anderenfalls wird geraten, lieber enthaltsam zu bleiben. Ebenso wird dem Mond seit jeher ein Auslöse-Effekt für bestimmte Krankheitsformen, so z.B. auch für epileptische Anfälle, nachgesagt. Die Epilepsi oder Fallsucht ist eine der ältesten, bekannten Nervenkrankheiten. Nach Aufführen von vielen Beispielen werden mehrere Behandlungsversuche aus dem Altertum beschrieben. So das Einnehmen verschiedenster Kräuter, die jedoch nur bei abnehmendem Mond gesammelt werden dürfen. An anderer Stelle liest man, man solle einen Edelstein 3 Tage während des Vollmondes in einen Kübel Wasser legen. Anschließend ist das Wasser zu erhitzen und aufzubewahren. Später dann ist das Essen des Epileptikers darin aufzuweichen. Erst dann darf der Kranke seine Mahlzeiten einnehmen. Diese Behandlung bedarf jedoch einer Mindestdauer von 10 Monaten. Die heutige Erklärung dieser Krankheit beruht auf einer Allgemeinreaktion des Gehirns auf chemische oder physikalische Schädigungen. Der Mond löst nach den heutigen Erkenntnissen speziell bei der voll beleuchteten Scheibe im menschlichen Gehirn eine erhöhte elektrische Spannung aus und somit die epileptischen Attacken. Viele Menschen wissen davon gar nichts, und die leichtesten Anfälle treten dann nur als Kopfschmerzen oder Depressionen auf. Da der Epileptiker sehr anfällig auf schnelle Lichtveränderungen ist und dadurch neue Anfälle auftreten, könnte, so meint der Verfasser, das Licht des Vollmondes ebenfalls als Ursache in Betracht kommen. Auch bei anderen Geisteskrankheiten ist inzwischen nachgewiesen, daß in den psychiatrischen Kliniken speziell bei Vollmond die meisten Neuaufnahmen erfolgen. Als Ursache hier wird die Fähigkeit des Mondes aufgeführt, die elektrische Energie des Erdballes und somit auch den Menschen zu verändern. Eine bessere Erklärung ist hier nicht vorhanden. Ferner haben eingehende Untersuchungen in den USA gezeigt, daß bei Vollmond entschieden mehr Morde zu verzeichnen sind als zu anderer Zeit. Hierfür ist auch der Mond verantwortlich, der bei den betreffenden Menschen das Hemmungszentrum im Gehirn durch veränderte elektrische Abläufe stört und den Betreffenden dann durchdrehen läßt. Auch bei anderen Rohheitsdelikten und Brandstiftungen sind diese Zunahmen um den Vollmond zu verzeichnen. Auch die Selbstmordraten sind nach Untersuchungen in den USA bei Vollmond erheblich höher, aber einen Grund hierfür kann der Verfasser nicht geben und hofft in der nächsten Zeit auf erste Ergebnisse von weiteren Forschungen. Hier wird lediglich darauf verwiesen, daß bei den Selbstmorden in den meisten Fällen sowieso Depressionen und andere seelische Störungen vorliegen. Und diese werden wieder mit den leichteren Fällen einer Geisteskrankheit in Zusammenhang gebracht. Auch das Thema Mondsüchtigkeit sei nicht vergessen. Viele Menschen beginnen bei Vollmond nachts aus dem Bett zu steigen und zu schlafwandeln. Nach ersten Untersuchungen liegt die Ursache wohl darin, daß bei Vollmond bei einzelnen Menschen Reize verursacht und somit starke Träume erreicht werden. Dabei ist beim Schlafenden eine verstärkte Muskelreaktion festzustellen, die in allen Körperteilen zu beobachten ist. Diese Reaktionen leiten dann auch das Schlafwandeln ein. Dies ist jedoch nur der Anfang der Untersuchungen, und es bedarf noch weiterer Erforschungen auf diesem Gebiet.

Aber auch die Pflanzen zeigen ein merkwürdiges Verhalten im Zusammenhang mit den Mondphasen. So ist bekannt, daß viele Obst- und Gemüsesorten und auch Bäume bei Voll- bzw. bei Neumond am besten wachsen und gedeihen. Sogar bei der Aussaat von Hülsenfrüchten und Gemüse, vorausgesetzt sie erfolgt 2 Tage vor Vollmond, und hier waren die besten Ergebnisse festzustellen, machten die Pflanzen die besten Fortschritte im Wachstum und in der Qualität.

Nach endlosen Untersuchungen in Amerika und Australien fand man heraus, woran das wohl liegen würde. Als man die Wetteraufzeichnungen von insgesamt 1544 Wetterstationen überprüfte, stellte sich heraus, daß es während der Voll- und auch Neumondphasen öfter regnet als in dem dazwischen liegenden Zeitraum. Und eigenartiger Weise entdeckte man, daß die Pflanzen während dieser Phasen das vermehrt auftretende Wasser viel besser nutzen können. Damit ist also bewiesen, so meint der Verfasser, daß der Mond erhebliche Einflüsse auch auf die Pflanzen hat. Die richtigen Zusammenhänge jedoch sind heute noch nicht klar zu erkennen und es bedarf noch vieler Anstrengungen, um hier mehr Licht ins Dunkel zu bringen.

Abschließend wird festgestellt, daß auf irgendeine Weise der Mond im magnetischen Feld der Erde erhebliche Störungen verursacht. Dies löst Empfindungen bei allen Lebewesen in den feinsten Nervenbahnen aus. Die Experimente zeigen, daß auch gerade der Mensch auf erdmagnetische Schwankungen anspricht. So können wir sagen, daß unser Mond auch auf uns Menschen einen starken Einfluß ausübt. Das war in der Vergangenheit so, so ist es heute und so bleibt es wohl auch in der Zukunft."

In der Diskussion wird bedauert, daß dieses Buch ohne jede Quellenangabe Behauptungen aneinanderreihet, die man nur beurteilen könnte, wenn man die Erstellung des Materials in die Betrachtungen mit einbezieht. Herr Kunert betont, daß bestimmte Zusammenhänge, wie Geburtstermin und der weibliche Zyklus, die ohne Zweifel einmal mondgebunden waren, heute stark gestört sind. Die Einleitung durch medizinische Eingriffe bei Geburten und andere zivilisatorische Einflüsse machen eine objektive Erforschung der Zusammenhänge, die ursprünglich vorlagen, unmöglich.

Dann erhält Herr L i e b o l d das Wort zu einem Referat über Spuren organischer Verbindungen in Meteoriten :

"Die dem Menschen eigene Neugier hat schon früh zu Überlegungen nach dem Ursprung des Lebens geführt, wie die Entstehung des Weltalls oder unseres Planetensystems. Durch eine Alltagserscheinung, die jeder beobachten kann, daß in faulendem Fleisch Maden erscheinen, hat fast alle Wissenschaftler an eine rezente Urzeugung (Tiere entstehen aus leblosen Stoffen) glauben lassen. Erst im 19. Jahrhundert kam man durch Arbeiten von Spallanzani und Pasteur davon ab.

Ein anderer Gedanke, der mit dem Ursprung des Lebens zusammenhängt, ist die Existenz von Außerirdischem Leben. Die Suche danach gestaltet sich, wie wir wissen, als schwierig. Noch bevor man Sonden starten konnte oder Radioteleskope besaß, die organische Moleküle im All nachwiesen, war der Wissenschaftler auf die Meteoriten angewiesen. Sie waren die einzigen Boten aus dem All, die einen der Frage etwas näher kommen ließen. Interessant für Untersuchungen dieser Art waren nur die kohlenstoffhaltigen Chondrite, die aber extrem selten sind. Auf 100 Meteoriten kommen etwa 2,7 kohlenstoffhaltige Chondrite. Die Analyse dieser Meteoriten nach Hinweisen auf Leben gestaltet sich als recht schwierig, da eine sterile Aufnahme des gefallen Meteoriten ja nicht möglich ist. Erstens kommt er auf dem Wege durch die Lufthülle mit Keimen zusammen, zweitens bleibt er eine gewisse Zeit nach Aufschlag liegen, bis er eingesammelt wird. Das führte dazu, daß einige Wissenschaftler kuriose "Lebewesen" in Meteoriten entdeckten: der deutsche Geologe Otto Hahn sogar bis zu 300 "Tiere". Das war 1866.

Die ersten, welche kohlenstoffhaltige Substanzen in Meteoriten nachwiesen, waren die Chemiker Berzelius 1834 und Wöhler 1857. Das erstemal konnte man am 1864 in Orgueil in Frankreich niedergegangenen Meteoriten organische Verbindungen feststellen. Zwar hatte kurz nach dem Fall ein französischer Chemiker Untersuchungen an den Bruchstücken unternommen, aber die

Untersuchungsmethoden waren noch nicht fein genug, um ihn zu analysieren. Er fand nur einige Kohlenwasserstoffe. 1961 veröffentlichten die Amerikaner Nagy und Hennessy, denen zwei Proben des Orgueil-Meteoriten zur Verfügung standen, einen Bericht über ihre Untersuchungen. Das besondere am Orgueil-Meteoriten war, daß das Innere des Meteoriten nicht über 200°C erhitzt wurde (beim Flug durch die Lufthülle) und daß eine dünne Schmelzkruste vor einer biologischen "Verschmelzung" schützte. Deshalb wurden im Inneren des Meteoriten lineare, verzweigte und aromatische Kohlenwasserstoffe, ferner Isoprenoide, Fettsäuren, heterocyclische Stoffe, darunter kleine Mengen Adenin, Melamin und Porphyrine, ja sogar Wasser festgestellt, welche halt nicht irdischen Ursprungs waren. Umstritten war jedoch ihr Fund von organisierten Elementen, welche Algen ähnlich waren.

Die stetige Verfeinerung chemischer Untersuchungen brachten 1969 sensationelle Ergebnisse bei der Untersuchung des Murchison-Meteoriten. In diesem am 28.10.69 in Australien niedergegangenen Meteoriten fand man erstmalig in winzigen Mengen Aminosäuren, nämlich Glycin, Alanin, α -Aminobuttersäure, Valin, Asparaginsäure und Glutamin. Davon ist die α -Aminobuttersäure nicht organisch, d.h. sie gehört nicht zu den 20 essentiellen Aminosäuren, die in Lebewesen zu finden sind. Diese Aminosäure muß also irgendwo im Weltall auf physikalisch-chemischem Wege entstanden sein. Die anderen Aminosäuren waren ebenfalls nicht irdischer Herkunft, da sie in sogenannten Racematen (also gleiche Teile rechts- als auch links drehend) vorkamen. Wäre der Meteorit organisch "verschmutzt" gewesen, so hätte man ausschließlich nur rechtsdrehende Aminosäuren feststellen müssen, da die Lebewesen auf der Erde nur linksdrehende Aminosäuren verwenden können.

Aminosäuren sind bei der Protein-Biosynthese wichtig. Durch die schraubenförmige Doppelhelix der DNS können nur linksdrehende Aminosäuren verwendet werden. (Es gibt auch Ausnahmen!) Die Aminosäuren werden von den Lebewesen durch Nahrung zu sich genommen. In der Nahrung befinden sich jedoch Aminosäure-Racemate, was auf die Nahrungskette, also im Endeffekt auf Pflanzen zurückzuführen ist. Kein Lebewesen kann seine essentiellen Aminosäuren selbst synthetisieren, muß also Pflanzen oder pflanzenfressende Tiere als Nahrung zu sich nehmen. Deshalb befinden sich in der Nahrung Racemat von Aminosäuren, von denen die Lebewesen linksdrehende Aminosäuren verbrauchen und rechtsdrehende Aminosäuren ungenutzt ausscheiden. Folglich hätte der Meteorit bei organischer Verschmutzung überwiegend rechtsdrehende Aminosäuren aufweisen müssen, da ja nur linksdrehende A. von Lebewesen verbraucht werden.

Außerdem fand man Pyrimidine im Murchison-Meteoriten, die als Bausteine der DNS eine wichtige Rolle spielen. Es wurden zwar sehr geringe Mengen gefunden, jedoch konnte man feststellen, daß diese Pyrimidine von unterschiedlicher Baustruktur als irdische waren.

Die Meldung vom 26. September 1979 über den Fund eines aminosäurehaltigen Meteoriten (siehe Mondprotok. 237) ist daher für die Wissenschaft sehr interessant. Erstens ist die Antarktis fast im wahrsten Sinne steril, so daß z.B. im OP der amerikanischen Forschungsstation McMurdo eigentlich bei Eingriffen nicht sterilisiert werden braucht. Zum anderen haben sich die chem. Untersuchungsmethoden in den letzten Jahren so verfeinert, daß man gespannt auf weitere Untersuchungsberichte hoffen darf."

Nachtrag zum Mondprotok. Nr. 238: Wegen verspäteter Abgabe erst diesem Protokoll beigelegt. Die wörtliche Wiedergabe geschieht auf Wunsch der Autorin.

Frau A m e r s d o r f f e r referiert aus "The Moon and the Planets", Nov. 79, S. 307-316 über "Wechselbeziehungen zwischen Solarwind und Mondmaterie" von Nalin Mukerjee, der seine Arbeiten gemeinsam mit Siscoe 1973-1976 in Laboratorien von Houston (zum Teil mit Simulationen der Erosionsvorgänge) durchführte. Die Referentin führt aus:

"Die Auswertungen basieren im wesentlichen auf Untersuchungen der Bodenproben von Apollo 17 und auf Daten des Orbitalspektrometers. Der größte Teil der Solarwindpartikel, die mit der Mondmaterie und der Mondatmosphäre zusammentreffen, sind positiv geladene Sauerstoffionen, die meistens 0,06 Mikrometer tief in die lunaren Granulen eindringen. Es stellte sich heraus, daß die Sauerstoffkonzentration bei Sonnenaufgang am größten ist und abnimmt, wenn die Sonne höher steht. Bei senkrechter Einstrahlung wurden z.B. keine Sauerstoffmoleküle mehr registriert, die stärkste Absorption von Sauerstoffteilchen fand bei "Nacht" bei 100 Kelvin statt. Der Sauerstoff-Fluß, der sich ständig auf den Mond zubewegt, beträgt $6 \times 10^4 \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ pro AE im Solarwind.

Alle Gaskonzentrationen werden in Form von Schichthöhen verzeichnet, meist sind es nur sehr kleine Bruchteile eines Zentimeters. Wasserstoff, Sauerstoff, metallische, kristalline und felsige Partikel breiten sich in einer Zehntelsekunde über eine Fläche aus, die bei jedem Element andere Maße hat. Man spricht dann vom Diffusionskoeffizienten eines Elements. Er weist sogar für Sauerstoffatome einen anderen Wert auf als für Sauerstoffmoleküle. Schwere Materie diffundiert langsamer. Hier seien einige Diffusionskoeffizienten genannt:

Sauerstoff: Atome $8,3 \times 10^{-23} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$ Moleküle $7,7 \times 10^{-21} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$
 Wasserstoff $2,8 \times 10^{-20} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$ Silikate $1,5 \times 10^{-30} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$ eine Verbindung
 von Titan, Strontium und Wasserstoff $8,2 \times 10^{-19} \text{ s}^{-1}$.

Bei den Bewegungen des Sauerstoffes wurde keine bogenförmige Aufwärtsbewegung, wohl aber ein ganz leicht aushöhlend wirkender Effekt durch die Solarwindionen festgestellt. Sie lösen innerhalb der Mondatmosphäre und der Bodenmaterie die kompliziertesten chemischen Reaktionen aus, von denen die mit dem Augit, eines Pyroxens, das man in großer Menge auf dem Mond fand, am besten erforscht sind. Die Formel für Augit ist $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Al})(\text{Al}, \text{Si})\text{O}_6$.

In den tieferen Schichten der Materie, die in 250 - 300 atomare Schichten eingeteilt wurde, verlaufen diese Reaktionen anders als in den höheren. Bei den Reaktionen in den oberen Schichten verbleiben freie Solarwindelektronen, positiv geladene Sauerstoffionen und verlagertes Sauerstoff sowie verlagertes Aluminium. In den tieferen Schichten fehlen die freien Solarwindelektronen. Dafür entstehen Sauerstoffmoleküle. Öfter wurde auch die Bildung der OH-Gruppe beobachtet, dies hängt in entscheidender Weise vom jeweiligen Anregungszustand des Sauerstoffs und des Wasserstoffs ab. Wenn angeregte Wasserstoffatome auf Sauerstoffatome treffen, findet auch die Rückführung auf den Grundzustand statt. Aus einem Modell der Struktur der Mondmaterie, das aus dem dreidimensionalen Cartesischen Koordinatensystem entwickelt wurde, war ersichtlich, daß 900mal mehr Wasserstoffatome mit Sauerstoffatomen Verbindungen eingehen. In den Granulen sind 9% Wasserstoffatome gegenüber 0,01% Sauerstoffatomen vorhanden.

Bei anderen aus dem Solarwind stammenden Elementen, wie Eisen, Magnesium, Kohlenstoff, Silikon oder Schwefel, kommt es vielfach zur Oxidbildung. Diese Oxide lagern sich auch auf der Mondoberfläche ab.

Einen gewissen Umstrukturierungseffekt übt auch die Röntgenstrahlung des Solarwindes aus, ist sie stärker als 100 \AA , zerstört sie sogar Kristalle. Bei den Erosionsprozessen befindet sich aber jeweils nur ein kleiner Teil der Sauerstoff- und Wasserstoffpartikel in einem wirklich aktiven Zustand. Man versuchte auch, die wahrscheinlichen Lebenszeiten der Atome an Hand von Berechnungen zu ermitteln. Es sind $2,3 \times 10^3$ Erdenjahre. Weiterhin wurde festgestellt, daß 70,4 Jahre vergehen, ehe ein Sauerstoffatom wieder in den interplanetaren Raum entweicht. Die detaillierten Forschungen ergaben, daß mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,25 Sauerstoffatome mit Solarwindcorpuskeln zusammenstoßen, also etwa 75% unbeschädigt in die Mondatmosphäre entweichen.

Am Augit wurde auch die Bildung von Sauerstoffmolekülen gezeigt. Sie entstehen u.a. durch Reaktionen zwischen aktivem verlagerten Sauerstoff und Solarwindionen oder ein Sauerstoffatom wird vom Augit abgespalten und vereinigt sich mit einem Solarwindion zu einem Molekül. Fast immer bemerken wir das Zurückbleiben anderer fester Materie. Die wahrscheinliche Lebenszeit für Sauerstoffmoleküle beträgt 24,6 Jahre. Auf einen cm^2 kommen 4×10^{13} O-Moleküle. Moleküle aus dem Innern der Mondmaterie, auch Sauerstoffmoleküle werden vermutlich nicht mit dem Solarwind zusammenstoßen. Mukerjee und Siscoe kamen auf eine von der Gravitation abhängige Entweichzeit für O-Moleküle von $5,57 \times 10^{16} \text{ s}$. Unter Zugrundelegung des Ionisationsanteils, der Höhe der Schicht und ihrer Tiefe wurde der Fluß der O-Moleküle ermittelt. Auf der Erde gelangten die Wissenschaftler auch zu dem Ergebnis, daß sich der Anteil des Sauerstoffs und des Wasserstoffs in der durch die Astronauten aufgesammelten Mondmaterie auch 90 Tage nach der Landung nicht wesentlich geändert hat. Nur ein ganz kleiner Teil ist entwichen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß noch genauere Erkenntnisse über die Erosionsvorgänge, die der Solarwind auf der Mondoberfläche verursacht, erst möglich sind, wenn die Diffusionskoeffizienten für die meisten Verbindungen und Elemente noch hinreichender bekannt sind. Ähnliche Forschungen sollen in der Zukunft auch auf den anderen mondähnlichen Himmelskörpern des Sonnensystems betrieben werden."

Die Sitzung endet um 21.25 Uhr.

gez. Amersdorffer gez. Freitag gez. Jechow gez. Liebold

gez. Kunert

Die nächste Sitzung der GRUPPE BERLINER MONDBEOBACHTER findet

am Montag, dem 11. Februar 1980, um 20 Uhr

im Zeiss - Planetarium am Fuße des Insulaners statt.