

Die Quelle des folgenden Textes sind Auszuege aus:

Probleme der modernen Kosmogonie  
Herausgeber V.A. Ambarzumjan  
Herausgeber in deutscher Sprache: H.Oleak  
Basel, Stuttgart 1976

Es existiert: 2.berichtigte Auflage 1980

Ich habe nicht vorher um Erlaubnis gefragt.  
Ich stelle den Text hier einfach zur  
Verfuegung. Der Text wird demnaechst in Richtung  
"Kleinkoerper des Sonnensystems" ausgebaut.  
J.R (August 2008)

---

# Planeten - Kleinkörper des Sonnensystems

## Die mittlere Dichte des Saturn

Ein interessantes Problem ist die mittlere Dichte des Saturn. Sie beträgt 0.71 verglichen mit der Dichte von Wasser. Zum Vergleich: die Dichte der Sonne ist 1.4, die Dichte des Jupiter ist 1.3 verglichen mit Wasser.

Die Vorstellung über einen anomal hohen Anteil von Wasserstoff und Helium bei Saturn entspricht nicht seiner mittleren Lage unter den Riesenplaneten und der Zusammensetzung seiner Atmosphäre, die der Atmosphäre von Jupiter, Uranus und Neptun ähnlich ist. Eine natürliche und vermutlich die einzige Erklärung ist die Vorstellung, dass sich die Atmosphäre ungewöhnlich hoch über die Planetenoberfläche erhebt. Diese Besonderheit muss irgendwie mit den anderen auffälligen Merkmalen des Saturnsystems zusammenhängen, wie z.B. dem Ring aus Kometen-Meteoriten-Material und der gasförmigen Atmosphäre auf Titan, dem grossen Saturnmond. Diese Überlegungen führen zu folgender Arbeitshypothese.

Der gegenwärtige Zustand ist das Ergebnis einer verhältnismässig jungen, starken eruptiven Aktivität auf dem Planeten und im System der Monde. Über der Oberfläche bildeten sich glühende Magmaseen und Schichten heisser vulkanischer Gase, die Wärme gespeichert hielten. Die glühenden Massen auf der Oberfläche sind die Ursache, dass die anomal hohe Saturnatmosphäre aufrecht erhalten wird.

Beobachtungen des Saturnrings in den letzten 300 Jahren ergaben, dass sich der mittlere Ring B in dieser Zeit der Planetenoberfläche um 0.17 seiner anfänglichen Entfernung genähert hat. Daher kann man annehmen, dass in  $t = 300/0.17 = 1800$  Jahren ein grosser Teil der Ringmaterie (vom Ring B) auf die Planetenoberfläche herabfällt. Die Lebensdauer des Saturnrings ist wahrscheinlich nicht grösser als 100 000 bis 500 000 Jahre.

## Das vulkanische Modell der Venus

Nach Messungen von interplanetaren Raumsonden beträgt die Oberflächentemperatur der Venus (bei  $R=6056$  km)  $T=737$  K und der Druck  $p=68$  atm. Zahlreiche Messungen für ein Treibhausmodell ergaben vielfältige Resultate.

Von unserem Standpunkt aus spricht ein Vergleich mit den anderen Planeten, die eine Atmosphäre besitzen, sehr überzeugend gegen das Treibhausmodell der Venusatmosphäre. Kein Verfechter des Treibhausmodells kann behaupten, dass Uranus und Neptun oder Titan und Triton ihre gasförmige Atmosphäre durch die Akkumulation von Sonnenstrahlung im optischen Bereich bewahren.

Der gegenwärtige Zustand der Venus kann durch das Vorhandensein einiger Lavaozeane auf der Oberfläche erklärt werden, die sich nach verhältnismässig jungen Ausbrüchen auf dem Planeten bildeten. Die Lavaozeane müssten dabei eine Fläche von einigen zehntausend, vielleicht sogar einigen hunderttausend Quadratkilometern bedecken, wenn sie 1 m tief sind. Dauert der Austritt glühender Gase und Asche sowie die hohe Undurchlässigkeit der Atmosphäre für Wärmestrahlung an, können die glühenden Vorräte ihre Effektivität über eine ausreichend lange Zeit bewahren. Auf Mond und Erde sind Formationen bekannt, die auf ähnliche Prozesse zurückgehen (Mare Crisium, Mare Imbrium, ukrainischer Kristallschild).

## Kometen

Vor über 150 Jahren entwickelte Laplace die Hypothese, dass die Kometen im interstellaren Raum entstehen und auch von dorthier kommen. Beim "Einfang" durch Planeten könnten einige periodisch werden. Laplace berechnete die Wahrscheinlichkeit der verschiedenen Bahnformen, womit die theoretische Kometenkosmogonie ihren Anfang nahm. Eine gründliche Behandlung des Laplace'schen Problems ergab aber, dass die "parabolischen" Kometen nicht aus dem interstellaren Raum kommen.

[Die periodischen Kometen verdampfen, zerbröseln und zerfallen in Sonnennähe. Vom Kometen 2P/Encke wird nach einigen Jahrhunderten nicht viel übriggeblieben sein. Im Zeitraum von 200 bis 250 Jahren gingen 30 kurzperiodische Kometen wieder verloren, trotz der stark angewachsenen Leistungsfähigkeit der astronomischen Instrumente und der hohen Effektivität der heutigen Himmelsüberwachung.]

Daraus ergibt sich der bemerkenswerte Befund, dass viele der beobachteten Kometen kein sehr hohes Alter besitzen können. Nach etwa 10000 bis einer Million Jahre wären sämtliche heute beobachteten periodischen Kometen aufgelöst. Eine Nachschubquelle muss vorhanden sein. J.R.]

**Oortsche Kometenwolke** Die Vorstellung, dass das Sonnensystem von einer Kometenwolke umkreist wird, wurde von Oort in eleganter mathematischer Form ausgebaut.

Aber nach Berechnungen müssten während der Existenz der Erde nicht weniger als 5000 Sterne näher als 50 000 Astronomische Einheiten an die Sonne herangekommen sein. Die auf das System übertragenen Störungen zeigen, dass eine solche Kometenwolke unmöglich existieren kann.

**Weitere Kritik an Oort** Als erste wiesen Proctor (1878) und Crommelin (1909) auf die Schwierigkeiten der Einfangtheorie hin, die nach Laplace von vielen Theoretikern weiterentwickelt worden ist. In einer Reihe von Arbeiten wurden die Argumente gegen die Einfangtheorie neu diskutiert.

\* Die Zahl der kurzperiodischen Kometen der Jupiterfamilie ist 100 000 mal grösser als der theoretische Wert aus der Einfangtheorie.

\* Auch das Fehlen rückläufiger Bahnen unter den Kometen der Jupiterfamilie ist vom Standpunkt der Einfangtheorie unverständlich. Es sollten nach der Einfangtheorie nicht weniger als 10 Kometen rückläufig sein.

\* Wenn die Planeten "mächtige Wandler der Kometenbahnen" sind, was schon Laplace bekannt war, und wenn sie Milliarden Jahre in diesem Sinn wirken, dann dürfte man keine Grenze zwischen den Kometenfamilien beobachten. Man müsste bei einer bedeutend grösseren Zahl von Kometen Halbachsen erwarten, die zwischen den Werten für Jupiterkometen und den Kometen mit parabelnahen Bahnen liegen. Wo sind diese dazwischenliegenden Kometen?

\* Man kann nicht verstehen, weshalb gerade neu entdeckte Kometen eine "besondere" Fähigkeit zur engen Annäherung an Planeten haben sollen und sich in dieser Beziehung deutlich von langperiodischen Kometen unterscheiden.

Ausser historischen Traditionen gibt es keine Argumente für die Einfangtheorie. Wenn Laplace moderne Daten über die Bewegung der Kometen, die sich in Planetenfamilien gruppieren, zur Verfügung gehabt hätte, wäre es ihm niemals in den Sinn gekommen, ihr Auftauchen mit grossen Störungen zu erklären. Wenn wir die Einfangtheorie ablehnen, kommen wir mit zwingender Logik zu der Vorstellung, dass die Kometenmaterie aus dem System der Planeten ausgestossen wurde, was bereits Lagrange vor 150 Jahren vermutete.

# Allgemeine Schlussfolgerungen

Es wird immer wahrscheinlicher, dass Zerfallsprodukte der Planetenmaterie, bestehend aus gasförmigen Verbindungen, Ascheteilchen, Fragmente der Kruste der Planetenkörper in den interplanetaren und interstellaren Raum ausgestossen werden. Seit seiner Entstehung verlor das Planetensystem insgesamt eine Masse, die mit der gesamten gegenwärtigen Planetenmasse vergleichbar ist.

Die Planeten, die so grosse Vorräte an innerer Energie enthielten, konnten in ihrer Entwicklung nicht von kalten Körpern ausgehen, die aus einem Gas-Staub-Medium kondensierten. Ihre chemische Zusammensetzung und der Masstab der eruptiven Entwicklung sprechen dafür, dass sie als stellare Körper gebildet wurden.

Vulkanische Prozesse auf der Erde und vulkanische Formationen auf Planetenoberflächen sprechen dafür, dass die Energie, die im Inneren der Planeten enthalten ist oder möglicherweise dort erzeugt wird, in die Energie eines komprimierten, hoch erhitzten vulkanischen Gases übergeht, das sich an einzelnen Stellen unter der Kruste des Planeten ansammelt. In Abhängigkeit von den mechanischen Eigenschaften der Kruste kann das Gas einen Ausgang finden, indem Vulkane auf der Oberfläche des Planeten entstehen oder, wenn die Kruste ausreichend stark ist, wird es eine Explosion erzeugen und einen Teil oder auch die gesamte Kruste wegschleudern. Dabei fällt der Gasdruck im Innern des Planeten, und die geschmolzenen Massen ergiessen sich über die Oberfläche.

---

Von Interesse in diesem Zusammenhang ist das Buch von Alfred Rittmann:

Vulkane und ihre Taetigkeit  
3.Auflage, Stuttgart 1981

Dort findet man unter anderem einen Vergleich des irdischen Vulkanismus mit dem Vulkanismus des Mondes und der Planeten und eine Einschaeztung der Meteorite.

J.R.