

Erste Saturn-Bilder von Voyager 1

Autor(en): **Lüthi, Werner**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **39 (1981)**

Heft 182

PDF erstellt am: **06.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-899352>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Erste Saturn-Bilder von Voyager 1

WERNER LÜTHI

La «visite» de la sonde Voyager 1 auprès de Saturne en novembre 1980 apporta de nouvelles connaissances surprenantes. Ainsi que trois nouvelles lunes, un anneau supplémentaire (anneau G) a été découvert. Les anneaux visibles de la Terre se composent en réalité de beaucoup plus de cent anneaux séparés et ressemblent à un disque microsillon. Les lunes sont, comme celles d'autres planètes, parsemées de nombreux cratères d'impact. En août 1981, Voyager 2 enverra d'autres prises de vues du système saturnien vers la Terre.

Nachdem Saturn bereits Ende 1979 «Besuch» von Pioneer 11 erhalten hatte, traf im November 1980 Voyager 1 bei Saturn ein. Die Bilder, die Voyager 1 zur Erde übermittelte, überraschten die Verantwortlichen der NASA für die Voyager-Mission. «Durch die Voyager-Sonden erfuhren wir mehr über das Saturn-System als in der ganzen Zeit, in der man bisher Saturnforschung betrieb» meinte B. Smith, Chef der Voyager 1-Bildauswertung.

Werfen wir einen kurzen Blick zurück auf die bisherige Saturnforschung:

1610 beobachtet Galilei die ungewohnte Form des Saturn.

Er erkennt aber die Ringgestalt des Planeten noch nicht.

1655 Huygens entdeckt Titan.

1656–1659 Huygens erkennt die wahre Gestalt des Saturn.

1675 Cassini und Maraldi entdecken die Cassinische Teilung.

1789 Herschel bestimmt die Rotationszeit auf 10 Stunden 16 Minuten.

1850 Bond beweist die Existenz des C-Rings.

1969 Der D-Ring wird entdeckt.

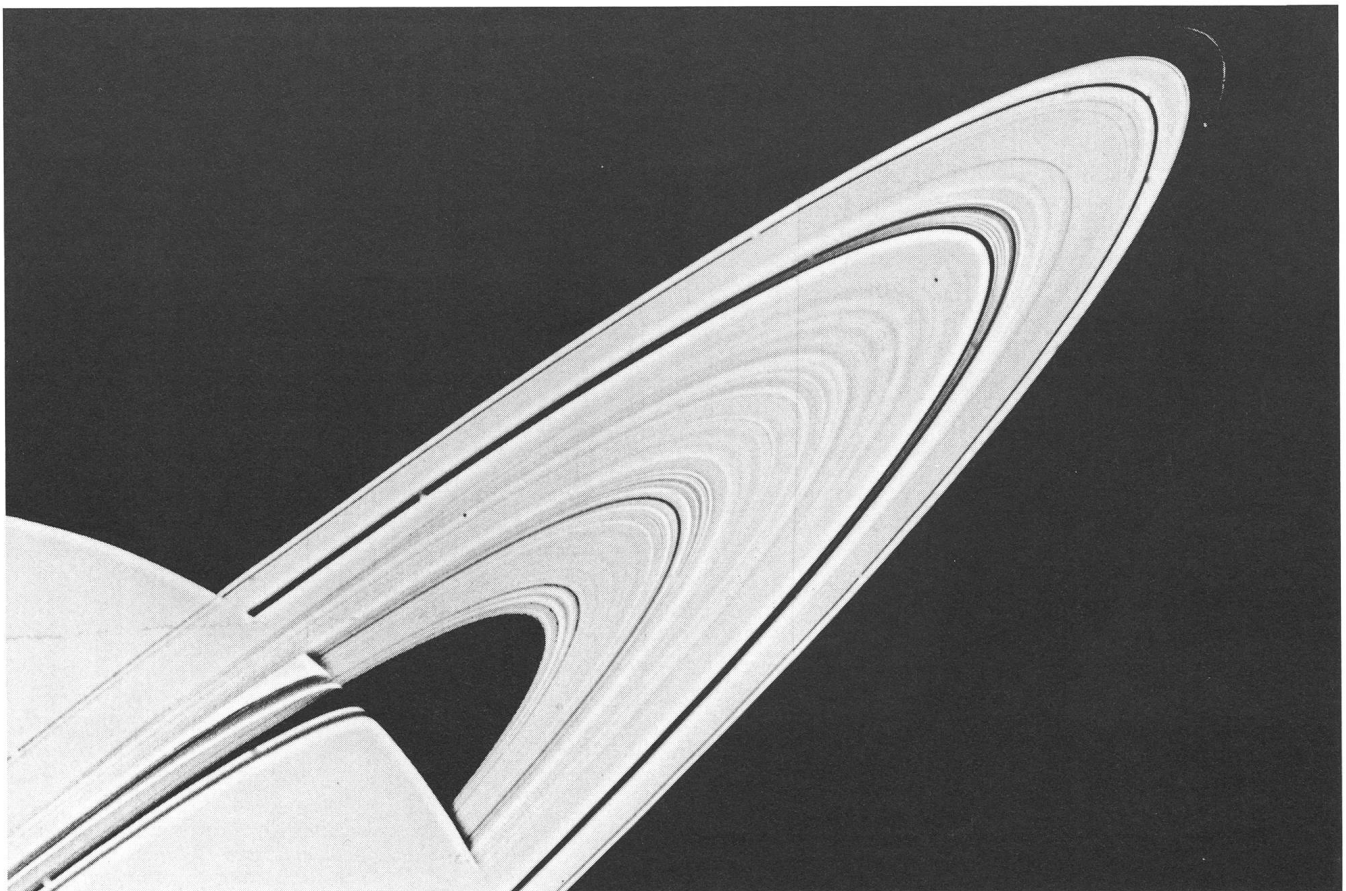
1979 Pioneer 11 passiert Saturn. Entdeckt den F-Ring. Erste Aufnahmen einer Raumsonde von Saturn.

1980 Voyager 1 passiert Saturn.

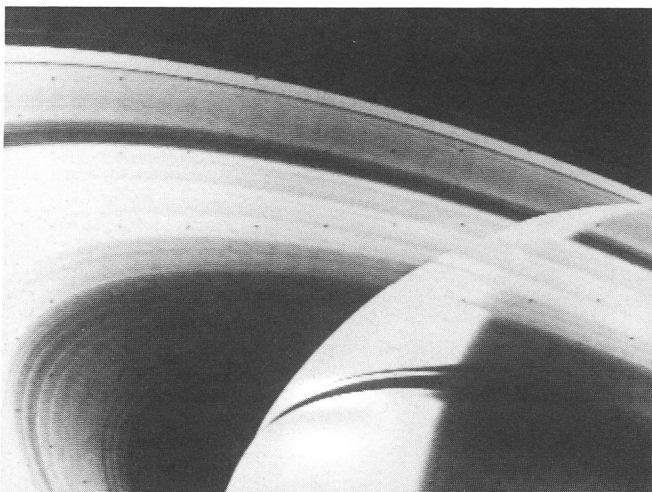
Erste Ergebnisse der Voyager-Mission

Saturn

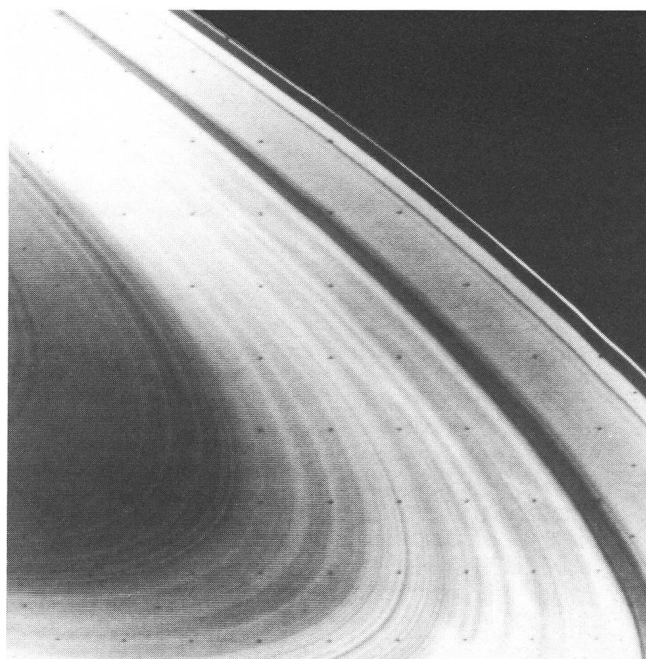
Wie bei Jupiter umkreisen «Jet Streams» in den orange- und lachsfarbenen Wolken den Planeten mit rund 400 m/sek. Bei Jupiter wurden aber lediglich 100 m/sek. gemes-



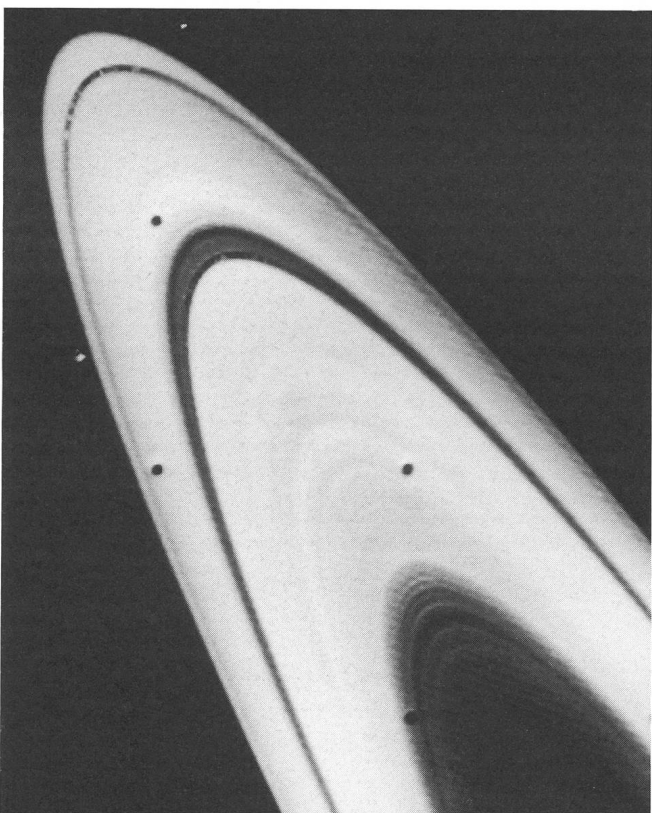
Fotomosaik der Saturnringe, aufgenommen durch Voyager 1 aus einer Entfernung von 8 Mio km am 6. Oktober 1980. Es zeigt mindestens 95 einzelne Ringstrukturen. Wissenschaftler nehmen an, dass für diese Struktur der Ringe nicht nur die gravitationelle Wechselwirkung zwischen den Saturnmonden und den Ringpartikeln verantwortlich ist, sondern noch andere Mechanismen mitspielen müssen. Foto NASA



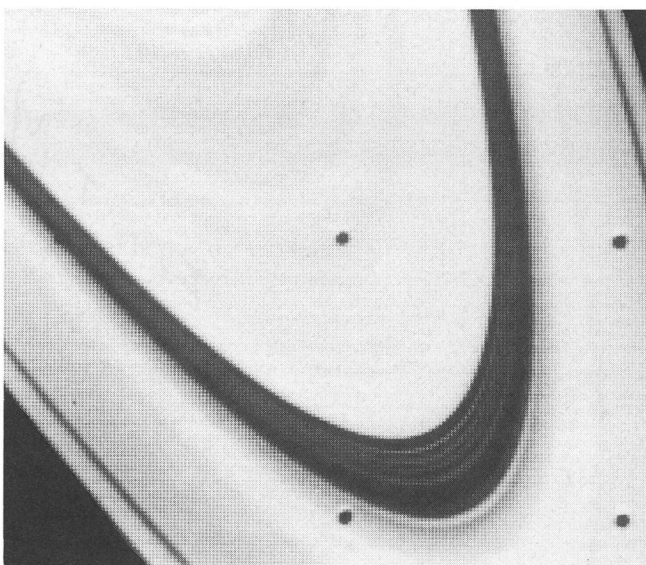
Nach dem Verlassen des Saturnsystems machte Voyager 1 diese Aufnahme der Ringe aus einer Entfernung von 1,5 Mio km. Damit möglichst viele Details in den Ringen sichtbar wurden, ist die Oberfläche des Planeten überbelichtet. Die Oberfläche des Saturns kann aber immer noch deutlich durch die Ringe A, B und C wahrgenommen werden.
Foto NASA



Acht Stunden nach seiner grössten Annäherung machte Voyager 1 diese detailreiche Aufnahme der Saturnringe. Die Sonde befand sich in einer Entfernung von 720 000 km. Der Winkel zur Ringebene betrug 30°. Von oben nach unten sind zu erkennen: F-Ring, A-Ring, Cassinische Teilung, B-Ring und C-Ring (dunkelgrau). Eindrücklich sind auf dieser Aufnahme die zahlreichen Ringe, wie bei einer Schallplatte, sichtbar.
Foto NASA



Auf dieser Ringaufnahme sind zwei neu entdeckte Saturnmonde sichtbar. Der Mond links hat einen Radius von 250 km und umkreist Saturn zwischen dem A- und dem F-Ring. Der Mond oben weist einen Radius von ca. 300 km auf. Er bewegt sich direkt ausserhalb des F-Rings um Saturn. Er dürfte auch die äussere Begrenzung des durch Pioneer 11 entdeckten Rings darstellen. Entdeckt wurde auf dieser Aufnahme vom 25. Oktober 1980 aus einer Entfernung von 25 Mio km Material in der Cassinischen Teilung. Die dunklen Punkte auf dem Bild sind künstliche Markierungen.
Foto NASA



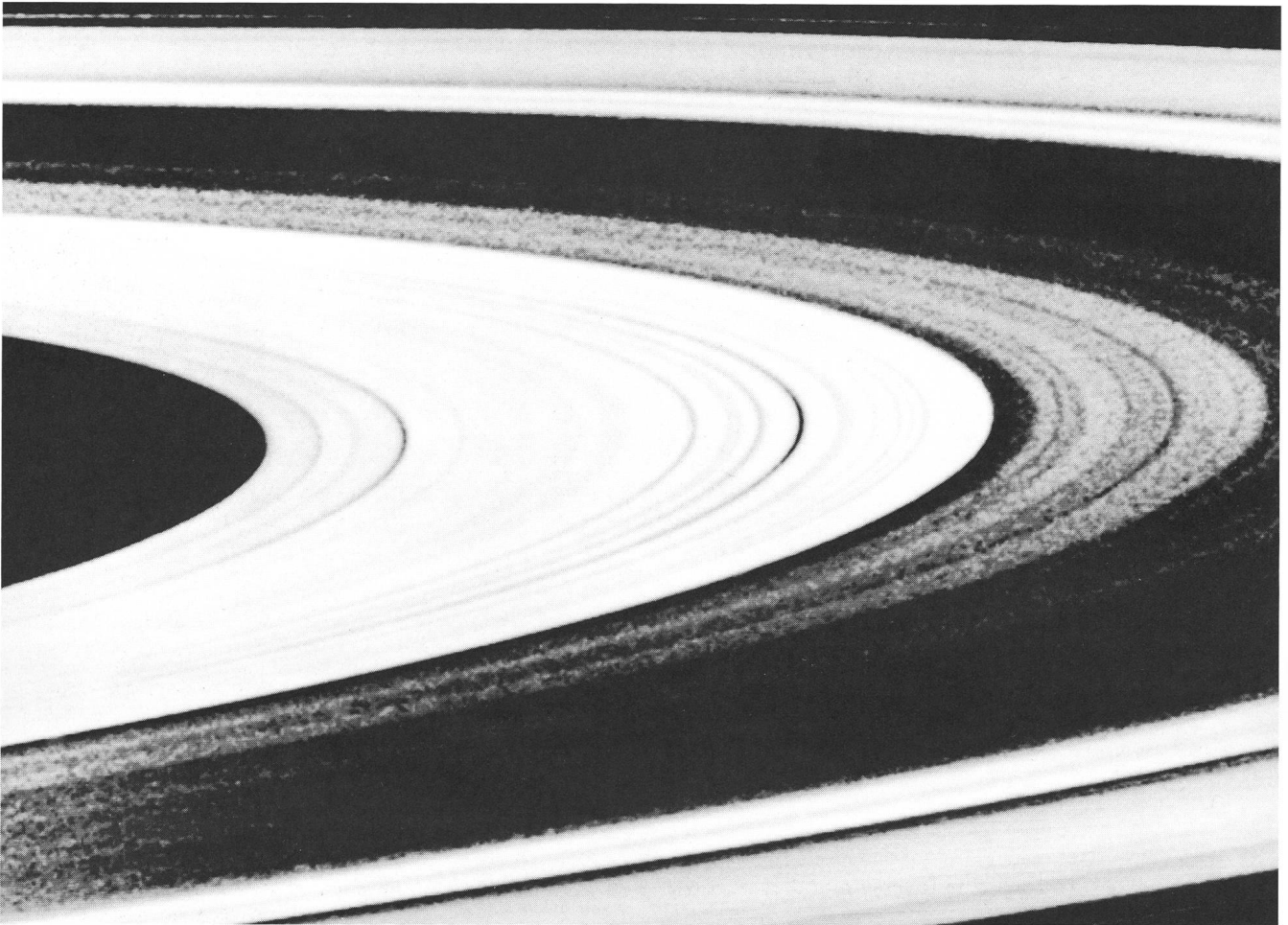
Aus einer Entfernung von 13 Mio km fotografierte Voyager 1 am 3. November 1980 die vier Ringe in der Cassinischen Teilung.
Foto NASA

Die nebenstehenden sechs Aufnahmen der Ringe machte Voyager 1 am 25. Oktober 1980 in Abständen von rund 15 Minuten aus einer Entfernung von 24 Mio km. Die Entstehung der dunklen Strukturen in den Ringen ist noch unbekannt. Deutlich kann aber die Rotation der Ringe durch die Verschiebung der dunklen Strukturen wahrgenommen werden. Die schwarzen Punkte sind künstliche Markierungen auf der Kamera von Voyager 1.



Legende nebenstehend

Foto NASA



Die Ringe des Saturns aus einer Entfernung von 717 000 km, aufgenommen von Voyager 1 am 12. November 1980. Von aussen nach innen sind sichtbar: F-Ring, A-Ring (weiss) mit der Enck'schen Teilung, B-Ring (dunkelgrau), Cassinische Teilung (hellgrau) und C-Ring (weiss).
Foto NASA

sen. Entgegen Jupiter, wo sie an den Rändern der Bande entstehen, bilden sie sich bei Saturn in den breiten Banden.

Liste der Saturnmonde

Mond	Radius (km)	Abstand (km)
1980 S 28	50	137 400
1980 S 27	100	138 200
1980 S 26	125	141 700
1980 S 3	100	151 400
1980 S 1	70x35	151 450
Mimas	195	185 500
Enceladus	250	238 000
1980 S 13		289 600
Tethys	525	294 700
Dione	560	377 400
1980 S 6	40	377 400
Rhea	765	527 000
Titan	2 560	1 222 000
Hyperion	155	1 481 000
Iapetus	720	3 560 000
Phoebe	70	12 930 000

Ringe

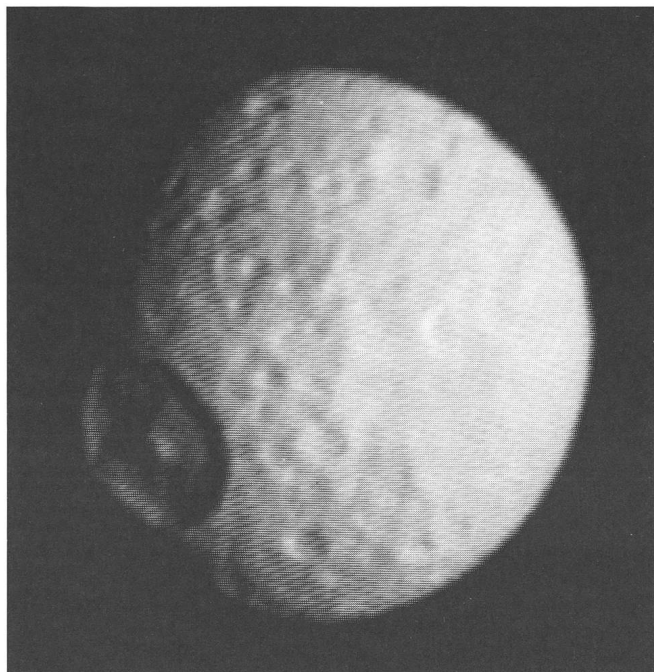
Der bereits von Pioneer 11 gemeldete F-Ring wurde durch Voyager 1 bestätigt. Ebenfalls bestätigt wurde der ganz schwache D-Ring. Je näher die Sonde an die Ringe kam, desto deutlicher wurde, dass diese aus einer Vielzahl einzelner Ringe, wie die Rillen einer Schallplatte, bestehen. Innerhalb der Ringe wurden Unsymmetrien nachgewiesen. Ein Ring war an einer Stelle breit und rund, an anderer Stelle dünn und länglich. Der F-Ring, der zwischen zwei Monde eingeklemmt ist, erschien knotig-schleifig verflochten.

An der inneren Grenze des C-Rings dürften die bis zu einem Meter grossen Teilchen weit gestreut sein, während sie im B- und A-Ring dicht gedrängt sein dürften. Dunkle fingerartige Speichen (siehe Abb.), die auf dem hellen B-Ring auftreten, scheinen sehr kleine Teilchen zu sein, die mit dem Magnetfeld des Saturn rotieren.

Bei den Saturnringen handelt es sich um ein kontinuierliches Ringsystem. Die von der Erde aus beobachteten Teilungen sind ebenfalls mit feiner Materie gefüllt. In der Cassini-Teilung wurden bereits während dem Anflug der Sonde zahlreiche einzelne Ringe festgestellt.

Monde

Voyager 1 flog rund 4000 km ausserhalb der äussersten Atmosphärenhülle des Titan vorbei. Titan's Atmosphäre ist

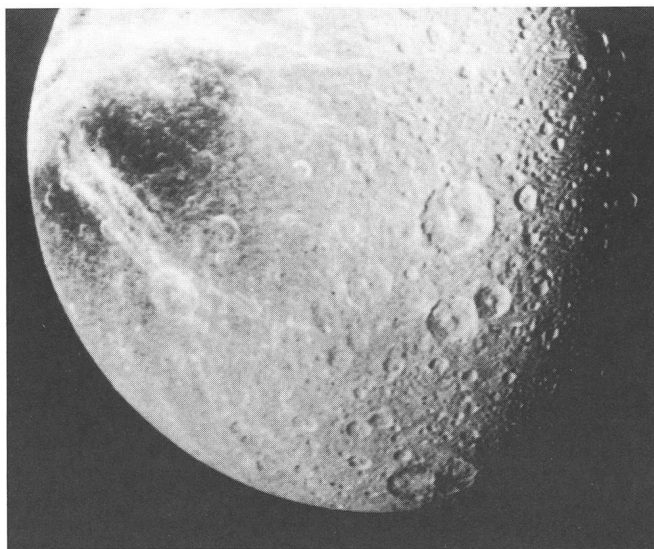


Saturnmond Mimas aus einer Distanz von 425 000 km. Der Impaktkrater am linken Rand hat einen Durchmesser von mehr als 100 km. Deutlich ist auch ein Zentralberg sichtbar. Die kleineren Krater sind deutlich älter und z.T. mit Auswurfmaterial bedeckt. Die Aufnahme machte Voyager 1 am 12. November 1980.

Foto NASA

sehr dicht und wärmer in den äusseren und kühler in den tieferen Schichten. Es folgt eine Inversion und es wird wieder wärmer. Drei Dunstschichten hängen über dieser dichten Atmosphäre und zwar 150, 300 und 500 Kilometer über der Obergrenze der Wolkenschicht.

Die inneren Eismonde zeigen eine stark zerschlagene Oberfläche. Interessant sind die Umlaufbahnen von zwei Monden. Sie umkreisen Saturn auf nahezu identischen Bahnen. Der Unterschied der Bahnradien dieser Monde beträgt lediglich 48 km. Ihre Durchmesser liegen bei 200 resp. 300 km. Einer der beiden Monde bewegt sich zudem schneller



Saturnmond Dione. Voyager 1 hat dieses Bild aus einer Entfernung von 240 000 km am 12. November 1980 aufgenommen. Ebenfalls der Mond Dione ist von zahlreichen Kratern übersät. Die hellen Strahlen dürften durch Auswurfmaterial von jungen Impaktkratern stammen. Zum Teil sind ältere Krater stark durch neue Einschläge abgetragen worden. Auffallend sind auch die zahlreichen Zentralberge in den einzelnen Kratern.

Foto NASA

als der andere. Der Platz wird nicht ausreichen, dass der eine Mond den anderen passieren kann. Es muss aber nicht unbedingt zu einem Zusammenstoss kommen. Bei der Annäherung wird der schnellere Mond durch die Anziehungskräfte beschleunigt und der langsamere abgebremst. Es ist deshalb denkbar, dass sie auf entsprechend höheren bzw. tieferen Umlaufbahnen knapp aneinander vorbeikommen. Die Gestalt der beiden Monde ist sehr interessant. Die Oberflächen sind derart zackig, dass man fast annehmen kann, sie hätten einmal einen Mond gebildet, der bei einem Zusammenstoss zerbrochen ist.

Adresse des Autors:

Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, 3400 Burgdorf.

Cosmologie et lois physiques

JEAN DUBOIS

Les problèmes que l'on rencontre initialement en cosmologie sont les suivants:

1. Comment élaborer un modèle concernant tout l'univers alors que nous en n'observons qu'une partie?
2. Quelle relation existe-t-il entre l'univers et les lois de la physique révélées et vérifiées par les expériences exécutées dans les laboratoires terrestres et maintenant spatiaux et que nous qualifierions de locales pour simplifier le langage?
3. Ces mêmes lois suffisent-elles pour décrire l'histoire et l'état actuel de l'univers?

Pourquoi en est-il ainsi? Tout d'abord rappelons que l'objet de la cosmologie est de fournir un cadre dans lequel il soit possible de décrire le mouvement et l'évolution des

grandes structures, galaxies, amas de galaxies que l'observation astronomique nous révèle. Le cadre dont il est question est ce qu'il est convenu d'appeler un modèle d'univers, lequel ne peut être élaboré qu'en posant initialement un certain nombre d'hypothèses.

La construction d'un modèle repose sur nos connaissances en astronomie bien sûr, mais aussi en mécanique et en physique. Il y a lieu, en particulier de disposer d'une théorie de la gravitation. Mais ces connaissances acquises et vérifiées par des expériences de laboratoire, par l'étude des propriétés et du mouvement des astres dans le cadre du système solaire, puis dans celui de notre galaxie, et qui s'expriment par des lois, sont-elles encore valables partout et à n'im-