

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 40 (1982)
Heft: 188

Rubrik: Neues aus der Forschung

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Neuere Theorien über die Entstehung der Planetenringe

Die Vorgänge, die sich heute in den Ringen der grossen Gasplaneten unseres Sonnensystems abspielen, stellen wahrscheinlich ein verkleinertes Bild jener Prozesse dar, die zur Entstehung unseres heutigen Sonnensystems führten.

Zur Entdeckungsgeschichte

Der Saturnring war lange Zeit ein Unikum in unserem Sonnensystem. Als GALILEI 1610 sein Fernrohr gegen den Saturn richtete, entdeckte er beidseitig der Planetenscheibe Ausbuchtungen, die er vorerst als Monde interpretierte. Wegen dem gänzlichen Verschwinden dieser Anhängsel für längere Zeit musste GALILEI 1612 die Mondhypothese wieder verwerfen. Erst C. HUYGENS konnte mit seinen verbesserten optischen Instrumenten im Jahre 1655 die wahre Gestalt des Saturnringes feststellen. Zwanzig Jahre später entdeckte CASSINI die nach ihm benannte Ringlücke. Der Saturnring bestand offenbar aus mindestens zwei Teilringen. Der englische Physiker MAXWELL wagte sich in der Mitte des 19. Jahrhunderts erstmals an eine fundierte Theorie der Saturnringe. Er folgerete, dass die Saturnringe aus einer Vielzahl kleiner Teilchen bestehen müsse, von denen jedes entsprechend den Keplersgesetzen um den Planeten Saturn kreist. Die Konsequenz aus dieser Ringtheorie ist, dass die Umlaufzeit des Ringes mit wachsendem Ringradius ständig zunimmt. Um die Jahrhundertwende konnte dann spektroskopisch nachgewiesen werden, dass die Ringrotation tatsächlich diesen himmelsmechanischen Gesetzen folgt.

Am 10. März 1977 bedeckte der Planet Uranus den Stern SAO 158687. Aus dem Helligkeitsabfall des Sternes vor und nach der eigentlichen Bedeckung konnte zweifelsfrei die Existenz von insgesamt 9 Uranus-Ringen festgestellt werden.

Schliesslich entdeckten die beiden Raumsonden Voyager 1 und Voyager 2 vor drei Jahren auch ein schwaches Ringsystem um den Planeten Jupiter.

Zur Natur der Ringe

Alle Ringe bestehen offenbar aus einer Vielzahl von Einzelteilchen, die mehr oder weniger unabhängig voneinander gemäss den himmelsmechanischen Gesetzen den Mutterplaneten umkreisen. Dann liegen alle Ringe in den Äquatorialebenen ihrer Planeten und weisen nur geringe Dicken auf. Die Ringschwerpunkte sind nur etwas weniger als einen Planetenradius von der Oberfläche ihres Planeten entfernt. Grosse Monde liegen weit ausserhalb der Ringe, kleine Monde konnten innerhalb der Ringe beobachtet werden (zumindest bei Jupiter und Saturn). Schliesslich bewegen sich auch alle Ringe in der Rotationsrichtung ihrer Planeten.

Über die Grösse der einzelnen Ringteilchen konnten in den letzten Jahren ebenfalls Angaben gewonnen werden. Mit Hil-

fe von Radarmessungen stellte man fest, dass grösste 'Brocken' einen Durchmesser von ungefähr 10 m aufweisen können. Die meisten Ringpartikel weisen dagegen nur einen Durchmesser in der Grössenordnung von 10 cm auf. Durch optische Untersuchungen konnte aber auch festgestellt werden, dass noch wesentlich kleinere Ringpartikel existieren. Gewisse Ringe des Saturn bestehen hauptsächlich aus Teilchen, die lediglich einen Durchmesser von einem tausendstel Millimeter aufweisen.

Zu den Entstehungstheorien der Ringe

Ältere Theorien machen für die Entstehung der Ringe die Gezeitenkräfte der Planeten verantwortlich. Der Himmelsmechaniker ROCHE berechnete bereits um die Mitte des letzten Jahrhunderts, dass ein flüssiger Mond in etwa 2,5 Saturnradien von der Saturnmitte entfernt durch Gezeitenkräfte auseinandergerissen würde. Ein fester Mond wird nicht nur durch die eigene Gravitationskraft zusammengehalten, in ihm wirken auch kurzreichweitige zwischenmolekulare Kräfte. Damit ein fester Mond durch Gezeitenkräfte zerstört wird, müsste sich dieser auf etwa 1,4 Saturnradien der Saturnmitte nähern. Diese Zerreißgrenzen liegen also etwa auch dort, wo sich die Ringe befinden. Wie kamen aber Monde in diese Zerreißzonen? Und falls sie zufällig gegen die Planeten stürzten, warum sind die Bruchstücke in der Nähe der Planeten geblieben? Dies sind zwei offene Fragen der älteren Katastrophenhypothesen.

Neuere Hypothesen gehen davon aus, dass die Materie der Ringe gleichzeitig mit der Planetenmaterie kondensierte. Beim Zusammenziehen der Urmaterie in die Planetenzentren verblieben in den Rotationsebenen grössere Gasmassen (ähnlich wie bei der Entstehung der Sonne). Durch Kondensation entstanden daraus die grösseren 'Brocken' der Ringe (Zentimeter- bis Meterbereich). Durch Berücksichtigung der gegenseitigen Stösse dieser 'Brocken' kann auch erklärt werden, warum sich die Ringmaterie heute in äusserst schmalen Scheiben um die Planeten konzentriert. Rätselhaft blieb bei dieser Theorie vorerst die Existenz der zahlreichen Mikroteilchen in den Ringen. Diese können nicht Restbestände der Urmaterie sein. Man vermutet heute, dass diese Mikroteilchen durch Erosion aus den grösseren Brocken entstanden sind und auch noch entstehen. Unter Erosion sind zwei Prozesse zu verstehen: Einmal energiereiche gegenseitige Stösse der grösseren Teilchen. Bei Stossprozessen können Mikroteilchen abgesprengt werden. Dann besonders aber Kollisionen von Ringbrocken mit Meteoriten und Mikrometeoriten in der Frühphase des Sonnensystems. Diese Kollisionen sind wohl für die Existenz der meisten Mikro-Ringteilchen verantwortlich.

Die Existenz von Ringen um die grossen Gasplaneten unseres Sonnensystems scheint eine natürliche Folge der Entwicklungsgeschichte dieser Objekte zu sein.

P. GERBER