



Reisen durchs Weltall

Die Tunnel auf der Abbildung zeigen Niedrigenergie-Bahnen, auf denen sich Raumfahrzeuge mit weit weniger Treibstoff bewegen können. Die Neuentdeckung dieser Bahnen macht bislang unmögliche Missionen erschwinglich. Die Raumfahrt wird hauptsächlich durch Differential- und Integralrechnung, Trigonometrie und Vektoranalysis beschrieben; aber die Existenz dieser Niedrigenergie-Bahnen leitet sich aus dem mathematischen Teilgebiet der dynamischen Systeme ab, angewendet auf die gegenseitige Wechselwirkung der Schwerkräfte der Sonne, naher Planeten und Monde.

Die Berechnungen der Kräfte zwischen zwei Himmelskörpern und ihrer Bahnen ist ziemlich direkt. Um jedoch die Bahnen und Trajektorien von mehr als zwei Körpern zu verstehen, braucht man dynamische Systeme und Chaostheorie. Sogar die einfachste Erweiterung, das Dreikörperproblem, hat nachgewiesenermaßen keine explizite allgemeine Lösung. Einige spezielle Fälle sind jedoch gelöst worden und fanden nicht nur bei Raumfahrtmissionen Anwendung, sondern auch in der Atomphysik zur Beschreibung der Bahnen bestimmter angeregter Elektronen. In dieser Weise findet die Mathematik neue Wege für die Raumfahrt und etabliert Verbindungen zwischen Atom und Kosmos.

Für mehr Informationen: "Ground Control to Niels Bohr: Exploring Outer Space with Atomic Physics," Mason A. Porter und Predrag Cvitanović, *Notices of the American Mathematical Society*, Oktober, 2005.

Translation courtesy of Ina Lindemann, American Mathematical Society.



Abbildung: Künstlerische Umsetzung der interplanetarischen Autobahn, mit freundlicher Genehmigung von JPL, Künstlerin: Cici Koenig



Die **Mathematical Moments** sollen die Würdigung und das Verständnis der Rolle der Mathematik in Wissenschaft, Natur, Technologie und in der menschlichen Kultur fördern.

www.ams.org/mathmoments