

Die Keplerschen Gesetze der Planetenbewegungen

Autor(en): **Steinlin, Uli**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **9 (1964)**

Heft 85

PDF erstellt am: **27.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-900234>

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.

DIE KEPLERSCHEN GESETZE DER PLANETENBEWEGUNGEN

Von Uli STEINLIN, Basel

1. *Vorgeschichte.*

Aristoteles hatte erklärt, dass die vollkommenste Bewegung die Kreisbewegung mit gleichförmiger Geschwindigkeit sei, und dass die Körper der himmlischen Sphären, anders als die unvollkommenen und wirren Dinge auf unserer Erde, natürlich einzig vollkommene Bewegungen ausführen konnten. So mussten die Bahnen der Planeten Kreisbahnen sein – daran wagte, nach dem Worte des Meisters, das jede weitere Diskussion ausschloss, niemand mehr zu zweifeln. Da aber die Bewegungen der Planeten offensichtlich keine solche Regelmässigkeit zeigten, sondern sie bald schneller, bald langsamer, ja zuweilen sogar rückläufig verliefen, waren die Astronomen zu allerhand phantasiereichen Konstruktionen zu ihrer Erklärung gezwungen.

Ptolemäus hatte die unter den spätern Griechen schon weitverbreitete Einsicht, dass die Sonne den Mittelpunkt des Systems bildet und die Planeten – die Erde als einer unter ihnen – um sie kreisen, abgelehnt und die Erde wieder in die Mitte gesetzt. Sein System blieb für Jahrhunderte mehr oder weniger unangefochten. Zur Erklärung der komplizierten Planetenbewegung liess er die Himmelskörper nicht einfach auf einem Kreis um die Sonne laufen, sondern setzte sie auf eine kleinere Kreisbahn, deren Mittelpunkt dann um die Sonne im Zentrum lief, um so durch die Ueberlagerung der beiden nach wie vor gleichförmigen Kreisbewegungen die Einzelheiten der Planetenbewegung zu erklären. Mit dem, dass im Laufe der Zeit die Beobachtungen genauer wurden, genügte auch diese Annäherung nicht, und es musste für jeden Planeten ein dritter, vierter und noch weitere Kreise eingeführt werden, deren Mittelpunkte jeweils auf dem nächstgrösseren umliefen. Das System wurde immer unübersichtlicher und unbefriedigender, ohne je die Bewegungen ganz exakt wiedergeben zu können.

So blieben die Dinge, bis Kopernikus die Dinge wieder auf den Kopf – oder diesmal wohl eher: auf die Füsse – stellte, indem er wieder der Sonne den Platz in der Mitte und der Erde die bescheidenere Rolle eines Planeten unter mehreren gab. So revolutionär sich Koper-

Rolle eines Planeten unter mehreren gab. So revolutionär sich Kopernikus auch hierin zeigte: an den kreisförmigen Planetenbahnen hielt auch er fest — schon weil ihm, der kein ausgesprochener Beobachter war, die Unterlagen zu einer genaueren Behandlung dieser Frage fehlten.

Tycho Brahe andererseits standen die genauen Positionsbestimmungen der Planeten aus jahrzehntelangen Beobachtungen als reiches Ausgangsmaterial zur Verfügung. Aber Tycho war ein konservativer Mann: er konnte am kopernikanischen System keinen Gefallen finden und blieb der Ueberzeugung von der Stellung der Erde im Mittelpunkt der Welt treu — immerhin mit der Verbesserung, dass er Merkur und Venus nun doch um die Sonne (und diese mit ihren beiden Begleitern um die Erde) kreisen liess. An Kreisen hielt aber auch er eisern fest.

Während eines Aufenthaltes in Prag am Kaiserhofe war einer seiner Mitarbeiter Johannes Kepler. Dieser fing sofort mit der Bearbeitung der zahlreichen Beobachtungen Tychos an und setzte diese Arbeit auch nach dessen Tode, bei dem ihm das wertvolle Beobachtungsmaterial zufiel, fort. Gewöhnlich sieht man das Werk Keplers in der Einführung und dem Beweis der drei Feststellungen oder «Gesetze» über die Planetenbewegung, die dann Newtons Astronomie als Grundlage dienten. Man gibt aber unserem Bilde von Kepler eine zu moderne Form und geht andererseits des historischen Interesses seiner ausgesprochen mystischen Geisteshaltung verlustig, wenn man nur die Ergebnisse, die in die Newtonsche Wissenschaft eingebaut wurden, betrachtet. Kepler war ein ausgezeichnete und begeisterter Mathematiker, und es war die grössere mathematische Einfachheit und Harmonie des kopernikanischen Systems, die ihn dazu bekehrten. «Ich habe es in meiner tiefsten Seele als wahr bezeugt», schreibt er, «und ich betrachte seine Schönheit mit staunender Bewunderung». Die Lobrede von Kopernikus, auf die Sonne, der selber mehr von mystischer Zahlenlehre und theologischen Betrachtungen als von naturwissenschaftlichen Beobachtungen ausgehend sein System entwarf, wurde von Kepler viel weiter geführt. Er betrachtete die Sonne als Gott Vater, die Sphäre der Fixsterne als Gott Sohn und den dazwischen befindlichen Aether, durch den nach seiner Meinung die Kraft der Sonne die Planeten in ihren Bahnen vorwärtstreibt, als Gott Heiliger Geist. Er war überzeugt, dass Gott die Welt im Einklang mit dem Prinzip der ganzen Zahlen erschaffen hat, sodass die zugrunde liegende mathematische Harmonie, die Musik der Sphären, der wahre und sichtbare Grund der Planetenbewegung ist. Das war die wahre begeisternde Kraft in Keplers mühevollen Leben. Er war nicht, wie es gewöhnlich dargestellt wird, auf der langweiligen Suche nach empirischen Regeln, deren nüchterner Inhalt von einem nachfolgenden Newton seine rationale Erklärung

erhalten sollten. Er suchte die letzten Ursachen zu ergründen, die mathematischen Harmonien im Geiste des Schöpfers, die dieser im Aufbau des Universums darstellte und die nachzudenken des Menschen höchstes Glück ist. Aus diesem Streben schälten sich die drei Keplerschen Gesetze heraus, drei kurze Sätze, in denen eine ungeheure Menge von Daten über die Planetenbewegung, gesammelt von Astronomen seiner eigenen Zeit und früheren Zeiten, zusammengefasst und in ein System gebracht worden ist.

(Fortsetzung folgt)

PROFESSOR DR. h.c. ALFRED KREIS †

Am 2. April 1964 verschied in Chur in seinem 79. Altersjahre alt Kantonsschulprofessor Dr. h. c. Alfred Kreis. Der Verstorbene wirkte in den Jahren 1910 bis 1951 als Lehrer für Physik, Mathematik und Astronomie an der dortigen kantonalen Mittelschule. Seiner Initiative ist es zu verdanken, dass in Chur, als sich dazu Gelegenheit bot, eine Kantonsschulsternwarte errichtet und ein Teleskop beschafft werden konnte. Neben seiner Lehrtätigkeit entfaltete Professor Kreis eine grosse naturwissenschaftliche Tätigkeit, besonders auch auf dem Gebiete der Erdbebenkunde und experimentellen Seismik. Auf seinen Vorschlag wurde 1925 in Chur auch eine gut eingerichtete Erdbebenwarte gebaut. In Anerkennung seiner erfolgreichen Arbeiten verlieh ihm die Eidgenössische Technische Hochschule im Jahre 1950 die Würde eines Doktors der Naturwissenschaften ehrenhalber.

R. A. Naef