



FRANZI SCHÄREL / FLORIAN FREISTETTER (FOTOPRESSE) / CC BY-SA 4.0 (CREATIVE COMMONS ORG) LICENSE (BY-SA, 01.EGAL0001)

FREISTETTERS FORMELWELT DER KREISEL UND DIE STERNZEICHEN

Einen Kreisel kann man nicht umwerfen – bloß seinen Drehimpuls ändern. Das macht ihn nicht nur zu einem spannenden Spielzeug, sondern bringt auch die Astrologie durcheinander.

Florian Freistetter ist Astronom, Autor und Wissenschaftskabarettist bei den »Science Busters«.

► spektrum.de/artikel/2000485

Kreisel faszinieren nicht bloß Kleinkinder. Das Objekt dreht sich weitgehend unabhängig davon, was man damit anstellt. Man kann ihn schubsen oder versuchen, ihn umzuwerfen, aber er wird in der Regel lediglich ein wenig schief weiterrotieren. Das Phänomen heißt Präzession und gehorcht folgender Formel:

$$\omega_P = \frac{mgr}{I_S \omega_S}$$

Versucht man, auf die Rotationsachse eines senkrecht stehenden, rotierenden Kreisels einzuwirken, wird dieser nicht umfallen. Stattdessen scheint er auf einmal eine Kraft zu spüren, die ihn in eine andere Richtung ablenkt. Die nun gekippte Drehachse beginnt sich zu drehen: Es sieht so aus, als würde sie entlang eines Kegels laufen, und die Spitze der Achse beschreibt einen Kreis.

Die Geschwindigkeit der Präzession wird durch die oben aufgeführte Formel beschrieben. Wenn sich ein Kreisel mit einer Winkelgeschwindigkeit ω_S bewegt, ein Trägheitsmoment I_S und eine Masse m hat und der Abstand zwischen Auflagepunkt und Schwerpunkt durch r gegeben ist, dann lässt sich daraus (mit der Erdbeschleunigung g) die Winkelgeschwindigkeit ω_P berechnen, mit der sich die Rotationsachse des Kreisels bewegt.

Ein ganz besonders großer Kreisel ist, zumindest in erster Näherung, die Erde. Sie dreht sich einmal am Tag um ihre Achse, die um 23,5 Grad aus der Senkrechten (in Bezug auf die Erdbahn) gekippt ist. Unser Planet ist keine perfekte Kugel; seine Masse ist unregelmäßig verteilt, und am Äquator ist er ein wenig ausgebeult. Genau dort greifen die Gezeitenkräfte von Sonne und Mond an und verursachen die Präzession der Erdachse.

Um einen kompletten Kreis von 360 Grad zu absolvieren, braucht die Spitze der Rotationsachse etwa 25 700 bis 25 800 Jahre.

Dieser erstaunlichen Tatsache war man sich bereits im antiken Griechenland bewusst. Als ihr Entdecker gilt der Astronom Hipparchos aus dem 2. Jahrhundert v. Chr., obwohl die Präzession vermutlich auch schon in der babylonischen Astronomie bekannt war. Hipparchos verglich eigene Positionsmessungen von Sternen mit Katalogen, die etwa 150 Jahre zuvor erstellt worden waren. Bei vielen Himmelskörpern entdeckte er eine signifikante Abweichung, die er auf eine Bewegung der Erdachse zurückführte.

Denn um die Position eines Sterns sinnvoll anzugeben, muss man das in einem mitrotierenden Koordinatensystem tun. Als Ursprung nutzt man dafür traditionell den Frühlingspunkt, also den Schnittpunkt zwischen der scheinbaren Bahn der Sonne und dem an den Himmel projizierten Äquator der Erde. Letzterer dreht sich aber mit der Erdachse mit, wodurch sich der Frühlingspunkt im Lauf der Zeit verschiebt.

Das hat verschiedenste Auswirkungen, nicht nur auf die Wissenschaft. Die Einteilung des Himmels in Sternzeichen reicht beispielsweise Jahrtausende zurück. Die Verschiebung der Erdachse hat jedoch dafür gesorgt, dass die reale Position der Himmelskörper heute nicht mehr mit den ursprünglichen astrologischen Vorstellungen übereinstimmt.

Wer als Wassermann etwa davon ausgeht, die Sonne hätte zum Zeitpunkt der Geburt im Sternbild Wassermann gestanden, muss enttäuscht werden. Denn das war vor Jahrtausenden der Fall. Tatsächlich war die Sonne aber im Januar beziehungsweise Februar der letzten Jahrzehnte in den Fischen.

Diesen neuen Blick auf das All ignoriert die Astrologie allerdings standhaft. Sie hält an ihrem geozentrischen Weltbild aus der Vergangenheit fest. Wer das Universum verstehen möchte, widmet sich deshalb besser auch weiterhin der Astronomie.