

Keltischer Wackelstein / Keltischer Stein

Keltischer Wackelstein

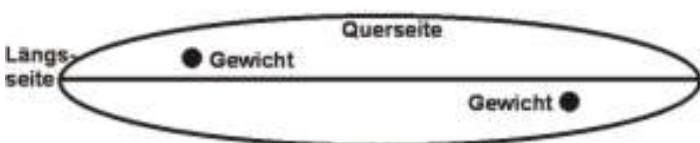
Angeblich von den Kelten benutzte halbe Ellipsoide, die sich beim Antippen merkwürdig verhalten.

Versetzt man ein keltisches Wackelholz (kurz Kelt genannt) durch Antippen an einem Längsende in leichte Schaukel- bzw. Wackelbewegung, fängt es nach kurzer Zeit an, in seine Vorzugsdrehrichtung zu rotieren.

Tippt man an einer Querseite an, dreht das Wackelholz – weniger deutlich – entgegen seine Vorzugsdrehrichtung. Dreht man es entgegen seiner Vorzugsdrehrichtung, fängt es sehr bald an zu wackeln und rotiert schließlich wieder in seiner Vorzugsdrehrichtung.

Dreht man es sehr schnell entgegen seiner Vorzugsdrehrichtung, fängt es erst an zu wackeln, wenn die Rotationsfrequenz kleiner als die Längswackelfrequenz ist. Diese Experimente gelingen umso besser, je glatter der Untergrund ist, je weniger Reibung vorhanden ist. Bei sehr Reibung geht es allerdings nicht.

Da man diese keltischen Wackelhölzer auf Grund ihrer symmetrischen Konstruktion nicht ansieht wie die Vorzugsdrehrichtung orientiert ist, lassen sie sich für Zauberkunststückchen hernehmen. Statt Münze werfen kann man die keltischen Wackelhölzer entscheiden lassen. Angeblich ist dies sogar ein ursprünglicher Verwendungszweck gewesen: Keltische Priester hatten ähnlich geformte Körper aus Stein zur Entscheidungsfindung. Vielleicht haben auch keltische Kinder damit gespielt, nachdem sie solche Steine am Strand gefunden hatten.



Zur Konstruktion

Ein keltisches Wackelholz ist eine Hälfte eines Rotationsellipsoides. Unsymmetrisch ins Holz eingelassen sind Gewichte, über die dann ein Furnier geklebt ist, so dass von außen nichts mehr zu erkennen ist. Ein keltisches Wackelholz mit der Vorzugsdrehrichtung „rechts“ hat eine Gewichts-anordnung, wie sie aus der Zeichnung ersichtlich ist.

Zur Erklärung

Eine exakte Erklärung des merkwürdigen Verhaltens der Kelte ist mit Hilfe komplizierter Kreiselgesetze und viel Mathematik möglich. Hier kann nur eine anschauliche Plausibilitätsbetrachtung gebracht werden.

Tippt man einen Kelt an einem Längsende an, kippt er leicht jeweils zur Seite des Gewichts und setzt dabei etwas von der Wackelenergie in Drehrichtung um.

Beim nächsten Wackeln passiert das noch stärker usw. bis der Kelt ganz rotiert. Physikalisch gesprochen stimmt die Hauptträgheitsachse des Kelts nicht mit der Symmetrieachse des Ellipsoides überein.

Dreht man den Kelt entgegen seiner Vorzugsdrehrichtung, rollt er wegen der Reibung unsymmetrisch auf dem ellipsoiden Unterteil ab und fängt dadurch an zu wackeln. Diese Wackelbewegung setzt sich wieder in die Vorzugsrotation um.



Keltischer Stein

Der hier vorliegende keltische Stein ist aus einem ellipsoiden Unterteil und einem stabförmigen Oberteil derart aufgebaut, dass die Symmetrieachsen dieser Teile gegeneinander verdreht sind. Das ganze wurde dann so modelliert, dass der ursprüngliche Aufbau nicht mehr direkt ersichtlich ist.

Das ellipsoide Unterteil eines keltischen Steins ist für den Wechsel der Drehrichtung entscheidend. Die ellipsoide Form bedeutet, dass das Unterteil des Kreisels in Richtung der Querachse des stabförmigen Oberteils stärker gekrümmt ist, als in Richtung der Längsachse.

Durch diese ungleichmäßige Massenverteilung kippt der keltische Stein seitlich ab, wenn man ihn in Schwingungen versetzt (Antippen an einem seiner Enden!). Dieses Tippen bewirkt bei jeder halben Schwingung eine kleine Drehung, so dass daraus eine kontinuierliche Drehung resultiert.

Stößt man den keltischen Stein in entgegengesetzte Richtung an, so ergibt sich folgendes Bild: Wegen der Reibung rollt das ellipsoide Unterteil auf der Tischplatte ab, dadurch wird der Stein in Schwingungen versetzt.

Die Rotationsenergie geht somit über in die Schwingungsenergie und diese dann wieder in die Rotationsenergie – wobei jetzt die Drehrichtung umgekehrt ist. Bei zu großer oder zu geringer Reibung stellen sich die hier beschriebenen Phänomene nicht ein.