

Keltischer Wackelstein

Dieser auf den ersten Blick recht unscheinbare Stein hat die Menschen schon vor hunderten von Jahren fasziniert. Man fand ihn meist in Flussbetten oder am Meer als rundgewaschenen ellipsoiden Körper, der von außen zwar symmetrisch aussieht, aber im Inneren eine inhomogene - also nicht gleichmäßige - Massenverteilung besitzt. Um das merkwürdige Verhalten dieses Steins nachbilden zu können,



bedarf es übrigens keiner großen Anstrengungen. Wenn Du zu Hause einen alten Löffel hast, den Du nicht mehr benötigst, kannst Du den Griff über die Kelle biegen, so dass er auf der runden Unterseite balanciert. Je nachdem über welche Seite er mehr ragt, ergibt sich eine Vorzugsdrehrichtung. Bringst Du jetzt den Löffel auf einer ebenen Unterlage zum Drehen, wirst Du sehen, dass er in der bevorzugten Drehrichtung einfach langsam durch die Reibung zum Stehen kommt. In der anderen Richtung jedoch nimmt die Drehgeschwindigkeit schneller ab und die Energie der Rotation führt zu einer Schaukelbewegung. Diese Schaukelbewegung wandelt sich wiederum in eine Drehbewegung und zwar in die entgegengesetzte Richtung! Der Löffel hat also von selbst seinen Drehimpuls umgekehrt. Keltische Wahrsager haben diesen scheinbaren Eigensinn genutzt, um Entscheidungen zu treffen oder um den Willen der Götter zu interpretieren. Ob dies aus Ignoranz oder mit Hintergedanken geschah, ist für uns nicht unmittelbar nachvollziehbar, denn je nachdem, wie man die Frage stellt, gibt einem der Stein natürlich immer die Antwort, die man gerne haben möchte. Dass sich aber dahinter kein höherer Wille oder eine kosmische Macht verbirgt, werden wir im Folgenden sehen.

Jeder massebehaftete Körper hat einen Schwerpunkt und durch ihn gehen seine drei Hauptträgheitsachsen. Das sind die Achsen, an denen Du ihn einspannen und rotieren lassen könntest, ohne dass er „eiert“. Bei den Rädern am Auto wird die, durch die Herstellung bedingte, Inhomogenität der Reifen zum Beispiel nachträglich mit kleinen Gewichten ausgeglichen. Die Hauptachsen stehen immer senkrecht aufeinander und sie fallen bei symmetrischen Körpern mit den Symmetrieachsen zusammen. Die Achsen beim keltischen Wackelstein liegen nicht aufeinander, daher rührt auch die Asymmetrie in seiner Bewegung. Nur diejenige Drehung um die vertikale Achse ist stabil, bei der sie den horizontalen „vorausläuft“. In der anderen Richtung ist die Drehung instabil. Es herrscht zwar ein gewisses Gleichgewicht, doch ist dies in etwa so, als würdest Du einen Fußball auf einer Nadelspitze balancieren. Der kleinste Stoß reicht aus, um das System

aus dem Gleichgewicht zu bringen. Beim keltischen Wackelstein bewirkt diesen Anstoß die Reibungskraft am Auflagepunkt. Würde nämlich keine Reibung auftreten, wäre die Rotation in beide Richtungen stabil. Was nun geschieht, ist, dass die Energie der Rotation in die Schaukelbewegung fließt. Ab hier ist es nun nicht mehr verwunderlich, dass mit jeder Auf- und Abbewegung sich der Stein weiter in die Richtung neigt, auf der die zusätzliche Masse liegt. Schon nach kurzer Zeit hat die Drehung in die Vorzugsrichtung der Schaukelbewegung die gesamte Energie entzogen und der Stein dreht sich genauso, als hätte man ihm gleich in der Richtung den Drehanstoß gegeben, nur fehlt jetzt natürlich die Energie, die inzwischen durch Reibung „vernichtet“ wurde.

Das genaue Prinzip, warum sich der Stein nun so verhält und nicht anders, ist in komplizierten Gleichungen versteckt, doch es wäre noch interessant zu erwähnen, dass mittlerweile auch Steine hergestellt wurden, die in beide Richtungen labil sind. Je nachdem, wie geschickt man die Gewichte anbringt, verschieben sich nämlich die Frequenzbereiche, in denen die Drehung instabil wird. Wenn Du zum Beispiel Deinen Löffel in irgendeine der beiden Richtungen ganz schnell drehst, passiert überhaupt nichts. Erst wenn die Drehfrequenz in den Bereich der Schaukelefrequenz kommt, macht sich die Asymmetrie bemerkbar. Wenn man dieses Verhalten ausnutzt, kann man viele verschiedene Frequenzbereiche in ein und denselben Stein einbauen. Es gibt bereits welche, die bis zu fünf mal ihren Drehimpuls umkehren können. Allerdings sind diese schwer herzustellen, da hierfür auch der Untergrund gut gewählt sein muss, damit nach der ersten Richtungsänderung überhaupt noch genug Rotationsenergie vorhanden ist.

Literatur

Kuyper, F., *Klassische Mechanik*, 9.Aufl. , Berlin 2010