

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

Ballistik im Ångström-Orbit

Raumsonden nutzen auf ihrem Weg durch das Sonnensystem die Schwerkraft von Planeten. Ein kurzer Energieimpuls genügt, um die Sonden tangential auf die Umlaufbahn eines anderen Planeten zu schießen, wo sie weiter beschleunigt werden. Auf dieselbe Weise bugsieren Biochemiker der Universität Illinois Elektronen durch Atomsysteme. Als Treibstoff für die Impulse verwenden sie Licht.

Dass Körper sich energiesparend lenken lassen durch Kraftfelder wie die der Gravitation oder der elektromagnetischen Wechselwirkung, vermutete 1956 der Mathematiker Stanislaw Ulam aus dem Umstand, dass man auf einem chaotischen Schlingerkurs von einem Punkt zu jedem beliebigen anderen Punkt gelangt - vorausgesetzt, man nimmt sich genügend Zeit.

Problematisch bei der Lenkung von Elektronen in einem Atom ist, dass sie dessen Kern nicht auf festgelegten Bahnen umkreisen. Der Weg eines Elektrons wird beschrieben durch die Wellenfunktion, deren Quadrat nur Wahrscheinlichkeiten dafür angibt, das Elektron an einem bestimmten Ort anzutreffen. Das Anschubsen eines Elektrons mit einem Photon ist daher immer mit einer gewissen Unsicherheit verbunden.

„Wir können berechnen, wohin das Elektron sich anfangs am wahrscheinlichsten bewegt, und wir können berechnen, welcher Weg es am wahrscheinlichsten zum Ziel führt“, sagt Martin Gruebele von der Universität Illinois. Wo diese beiden Bahnen sich kreuzen, erfolgt der Energiestoß mit dem Photon. Das Atom ändert dann seinen Quantenzustand energetisch am günstigsten.