

Erhaltung des Drehimpulses – bereits bei Newton?

Verfasser: Dr. Frank Spieweck, Nahestraße 19, 38120 Braunschweig

In seinen Erklärungen zu seinem ersten Axiom schreibt Newton: »Trochus . . . non cessat rotari. Planetarum . . . corpora motus suos . . . circulares . . . conservant.« (»Ein Kreisel . . . hört nicht auf zu rotieren. Die Planeten bewahren ihre kreisförmigen Bewegungen.«) Hieraus geht hervor, daß Newton mit dem zuvor konstatierten »Erhalten des Bewegungszustands« (»Corpus omne perseverare in statu . . . movendi«) offenbar auch die Erhaltung einer Drehbewegung gemeint hat.

Während HUYGENS [1] 1673 nur die Erhaltung der geradlinigen Bewegung konstatiert, gründet NEWTON wenige Jahre später sein Beharrungsgesetz nicht nur auf die (geradlinige) Bewegung von Geschossen, sondern führt als Beispiele für sein erstes Axiom oder Bewegungsgesetz auch die Erhaltung der Rotationsbewegung eines Kreisels sowie der kreisförmigen Bewegung der Planeten an.

So wird der aufmerksame Leser NEWTONS »Philosophiae naturalis principia mathematica« [2] feststellen, daß im ersten Axiom der zuvor (in der zweiten Definition) eingeführte Impulsbegriff (*Quantitas Motus [est mensura ejusdem orta ex Velocitate et quantitate Materiae conjunctim]*) nicht vorkommt. Tatsächlich geht es NEWTON im ersten Axiom offenbar nicht nur darum, die Erhaltung einer geradlinigen Bewegung, sondern auch die Erhaltung von Drehbewegungen, zu konstatieren.

NEWTON gibt in seinen Erklärungen zum ersten Axiom Beispiele für die Erhaltung von Drehbewegungen, auch wenn er den »schwierigen« Begriff des Drehimpulses noch nicht kennt. NEWTON hat also den Drehimpulserhaltungssatz wohl zumindest bereits erahnt.

Die leider immer wieder (siehe z. B. SCHÄFER [3]) zitierte Übersetzung (der lateinischen Version des ersten Axioms) von WOLFERS [4] »Jeder Körper beharrt in seinem Zustand der Ruhe oder der gleichförmigen geradlinigen Bewegung, wenn er nicht durch einwirkende Kräfte gezwungen wird, seinen Zustand zu ändern« muß daher als zu einseitig angesehen werden. Die Übersetzung von »in directum« durch »geradlinig« dürfte fragwürdig sein. Wenn nämlich NEWTON »geradlinig« meint, so sagt er »rectilineus« (im ersten Axiom) oder »secundum lineam rectam« (im zweiten Axiom). »In« in Verbindung mit dem Akkusativ »directum« (*dirigere*: die Richtung nehmen [5]) dürfte vielmehr »hinsichtlich« [5] (der genommenen Richtung) bedeuten.

Die Übersetzung des Originaltextes des ersten Newtonschen Axioms »Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus a viribus impressis cogitur statum illum mutari« sollte daher lauten:

»Jeder Körper verharrt in seinem Zustand der Ruhe oder der – hinsichtlich der Richtung – gleichförmigen

Bewegung, wenn er nicht gezwungen wird, jenen Zustand zu ändern.«

Anhang

Dem interessierten Leser sei – der Vollständigkeit halber – der gesamte Text der Erläuterungen zu NEWTONS erstem Axiom wiedergegeben:

»Projectilia perseverant in motuis suis nisi quatenus a resistentia aeris retardantur & vi gravitatis impelluntur deorsum. Trochus, cujus partes cohaerendo perpetuo retrahunt sese a motibus rectilineis, non cessat rotari nisi quatenus ab aere retardatur. Majora autem Planetarum & Cometarum corpora motus suos & progressivos & circulares in spatiis minus resistentibus factos conservant diutius.« [2]

»Geschosse verharrten in ihrer Bewegung, insofern sie nicht durch den Widerstand der Luft verzögert und die Kraft der Schwere nach unten gezwungen werden. Ein Kreisel, dessen Teile sich infolge der Kohäsion beständig der geradlinigen Bewegung entziehen, hörte nicht auf zu rotieren, wenn nicht die Luft seine Bewegung verzögerte. Die größeren Körper der Planeten und Kometen aber bewahren ihre kreisförmigen und fortschreitenden Bewegungen in weniger widerstehenden Medien länger.«

Literatur

- [1] CRISTIANI HUYGENII: Horologivm oscillatorivm, Parisiis 1673, siehe: K. HUTTER (Hg.): Die Anfänge der Mechanik. – Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong: Springer 1989.
- [2] I. NEWTON: Philosophiae naturalis principia mathematica. – London: S. Pepys 1687 (Reproduced in facsimile by W. Dawson & Sons Ltd., London).
- [3] C. SCHÄFER: Einführung in die Physik – In drei Bänden, 1. Bd., 5. Aufl. – Berlin: Walter de Gruyter 1950.
- [4] J. PH. WOLFERS: Isaac Newton, Mathematische Prinzipien der Naturlehre. Mit Bemerkungen und Erläuterungen herausgegeben Berlin 1872 (Unveränderter fotomechanischer Nachdruck der Ausgabe Berlin 1872. – Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1963).
- [5] LANGENSCHIEDTS Großes Schulwörterbuch – Lateinisch-Deutsch. – Berlin, München, Wien, Zürich: Langenscheidt 1983. □