

13 Drehimpulskondensator

Thema

Wir weisen, wo immer es geht, auf die Analogie hin, die sich offenbart, wenn man die mengenartigen Größen sich einander entsprechen lässt. So ist es auch eine gute Übung, die Entsprechung von *Geräten* aus einem Erscheinungsbereich im anderen zu identifizieren. Manchmal entdeckt man dabei auch etwas, das nicht unbedingt sinnvoll ist, das aber trotzdem interessant sein kann, weil man auf diese Art etwas lernt. So hatten wir uns gefragt: Wie würde das Rotations-Analogon des elektrischen Kondensators aussehen?

Ich erinnere zunächst kurz, was ein elektrischer Kondensator leistet.

Man sagt, man lade ihn auf. Aber mit was eigentlich? Mit elektrischer Ladung? Das ist richtig, wenn man sich auf eine der Platten bezieht. Die Gesamtladung bleibt dabei aber null.

Man kann den Kondensator natürlich auch als Ganzes aufladen, allerdings bekommt man auch mit einer sehr hohen Spannung, nur eine geringe Nettoladung.

Wie sieht nun das entsprechende Rotationsgerät aus? Statt der beiden „Platten“ enthält es zwei Drehimpulsspeicher, die mit Drehimpuls entgegengesetzten Vorzeichens geladen werden können: Zwei Schwungräder oder -scheiben, die gegensinnig rotieren sollen.

Der Kondensator hat zwei elektrische Anschlüsse, an die man eine „kleine“ Spannung anlegt, was zu einer „großen“ Aufladung der Platten führt. Der Rotationskondensator muss zwei Anschlüsse für Drehimpulsströme, d.h. zwei Antriebswellen haben. Dreht man diese Wellen mit unterschiedlicher Winkelgeschwindigkeit, so sollen die Schwungräder mit Drehimpuls entgegengesetzten Vorzeichens „geladen“ werden. Eine kleine Differenz der Winkelgeschwindigkeit soll zu einer großen Menge Drehimpuls in jedem der Schwungräder führen.

Das Gerät

Abb. 1 zeigt das Gerät im Querschnitt. Realisiert hatten wir es mit Fischer-Technik.

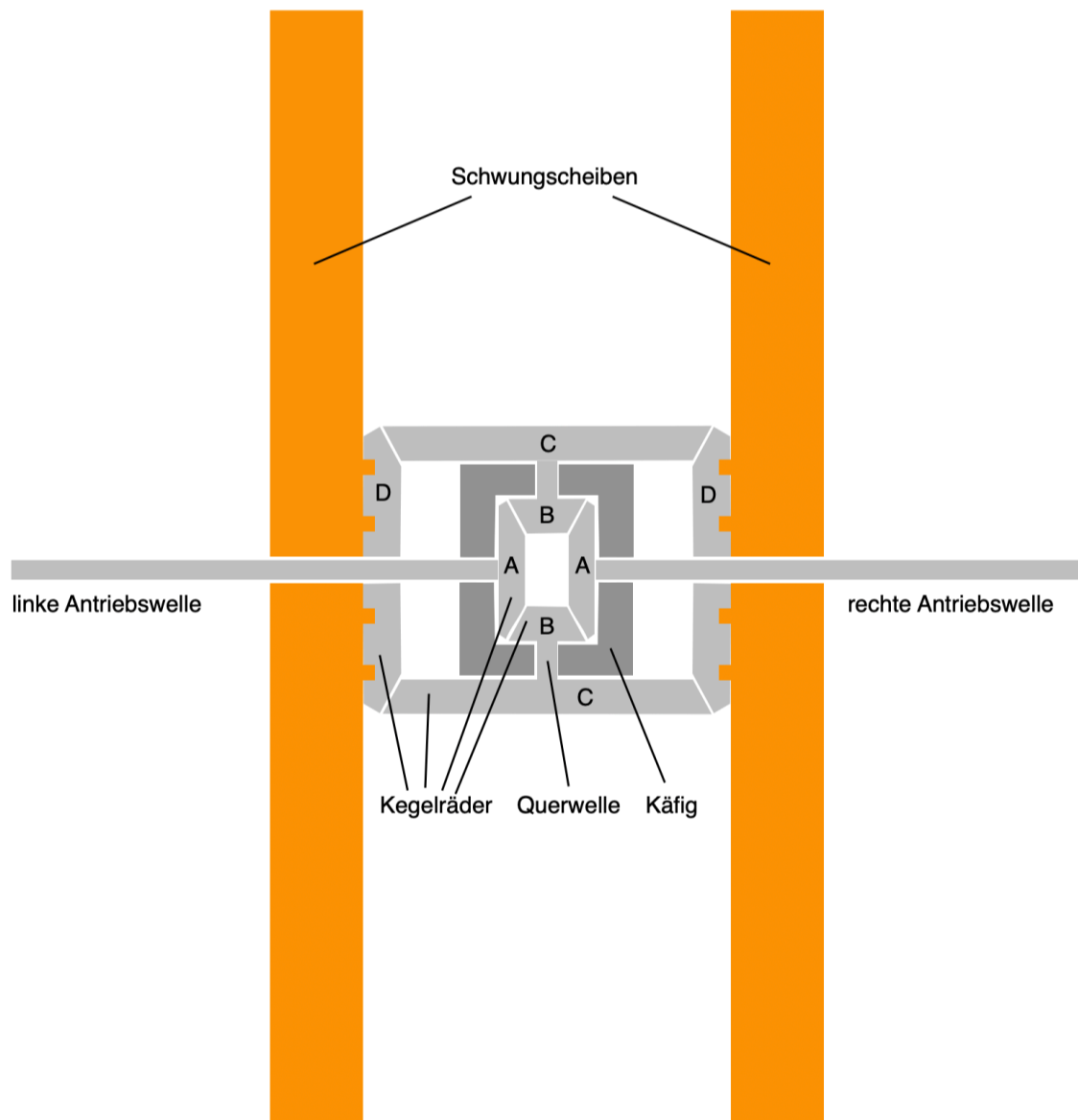


Abb. 1. „Drehimpuls-Kondensator“

Die beiden Antriebswellen führen zu einem Differentialgetriebe. Drehen sie sich mit gleicher Winkelgeschwindigkeit, so rotieren die Kegelräder A nicht gegeneinander, der „Käfig“ des Differentialgetriebes dreht sich mit derselben Winkelgeschwindigkeit wie die Antriebswellen und ebenso die Schwungräder. In der entsprechenden elektrischen Situation würde man den Kondensator als Ganzes aufladen: Man würde beide Platten auf das gleich hohe Potenzial bringen.

Nun drehen wir an den Antriebswellen mit unterschiedlichen, am besten mit entgegengesetzt gleichen Winkelgeschwindigkeiten. Das Differentialgetriebe bewirkt, dass nun die Querwellen mit den Kegelrädern B und C rotieren, und zwar wegen der Übersetzung zwischen A und B mit höherer Winkelgeschwindigkeit als die Antriebswellen. Mit Hilfe der Querwelle und der Übersetzung zwischen den Kegelrädern C und D werden nun die beiden Schwungräder angetrieben. Dabei nimmt der Betrag der Winkelgeschwindigkeit durch die Übersetzung von C nach D noch einmal zu. Der Drehsinn der einen Schwungräder ist entgegengesetzt zu dem der anderen.

Der Versuch

Ich gebe zu, dass es nicht viel zu tun gibt. Man zeigt einfach, wie sich das Ding verhält.

Was man daraus lernen kann

Das Wichtige an dem Experiment ist nicht seine Vorführung, sondern seine Erfindung oder Entwicklung. Man könnte es den Studierenden als Aufgabe stellen. Und vielleicht gibt es auch den einen oder anderen Pfiffigen unter ihnen, der das Gerät zu Hause selbst baut. Und wenn man es als Energiespeicher in einem Fahrzeug verwenden wollte, hätte es gegenüber einem einfachen Schwungrad sogar einen Vorteil. Welchen?