

Bahn Frei für den

Lässt man einen Körper (Masse) an einem Faden um ein Zentrum rotieren, so zieht bekanntlich die Fliehkraft an beiden, und zwar vom Zentrum weg nach außen. Der Grund dafür ist eine aus der Trägheit resultierende Kraft, welche die Richtungsänderung der Körperbewegung zu verhindern sucht.

Man kann diese vom Zentrum weg fliehende Zentrifugalkraft genau so gut als nach außen drückende Kraft interpretieren: Dabei wird der Körper nicht durch die Fadenspannung auf die Kreisbahn gezwungen, sondern durch eine geschlossene Kreisumgrenzung.

In beiden Fällen – Körper am Faden und Körper innerhalb einer Kreisumgrenzung – kann derselbe, getrieben von einer Vorrichtung (hier „Rührer“ genannt), aufgrund der Rotationsbewegung eine im Prinzip beliebig hohe kinetische Energie aufnehmen.

Durchtrennt man nun schlagartig an einer genau definierten Stelle den Fa-

Inertial-Puls-System bietet viele Vorteile

le, so hören im selben Moment die Zwangskräfte auf den Körper und die Rotationsachse auf. Aber infolge der inhärenten, aus der Rotation gespeicherten kinetischen Energie fliegt der Körper nun „rückstoßfrei“, aufgrund seiner Trägheit nun tangential zur Kreisbewegung gradlinig davon.

Rückstoßfreie Abschleuderung

Folgende drei Beispiele mögen zeigen, dass die Abschleuderung der Körper tatsächlich rückstoßfrei ist:

1. Die „Balearides“ (Ureinwohner der Inselgruppe der Balearen wie Mallorca und Menorca) wurden nach ihrer Wurfkunst („ballein“ griechisch für „werfen“) benannt. Diese

Menschen bedienten sich einer u-förmigen Lederriemenschleuder mit einem Stein im Tiefpunkt des U-Bogens. Sie bewegten die Schleuder mit den Armen über ihren Köpfen im Kreis und ließen im richtigen Moment ein Riementeil los. Dadurch flog das mit kinetischer Energie aufgeladene Steingeschoss – und zwar rückstoßfrei – davon.

2. Das gleiche Prinzip wird beim Wurf eines Hammerwerfers wirksam.
3. Einen dritten, ebenfalls sehr anschaulichen Beweis für die rückstoßfreie Abschleuderung liefert die

Beobachtung eines sich drehenden Schleifsteins, an den beispielsweise eine Stahlklinge gepresst wird: die abgeschliffenen, funkenden Eisenteilchen werden tangential (und nicht etwa radial) fortgeschleudert – also auch hier kein Rückstoß!

Beim Aufprall auf ein Hindernis übertragen die Körper gemäß dem Impulssatz ihre Energie auf dasselbe. Man spricht vom elastischen beziehungsweise unelastischen Stoß.

Gerüstet mit diesem Wissen stellen wir uns nun gemäß Figur 1 (Draufsicht) eine Anordnung vor, bei der zwei zylindrische Becher (1) und (2) so in einem größeren (3) stehen, dass ihre drei Bodenmittelpunkte sich auf einer gemeinsamen Geraden befinden und die Summe der beiden Durchmesser der kleinen Becher annähernd den Durchmesser des größeren ergeben (bei Vernachlässigung der jeweiligen Becherwandstärken).

Schon die Baleariden beherrschten mit ihren Steinschleudern das Prinzip der rückstoßfreien Beschleunigung.



den beziehungsweise entfernt man schlagartig die Kreisumrandung des rotierenden Körpers an dieser Stelle,



Schleifstein mit funkenden Eisenteilchen

Antrieb ohne Rückstoß

Der Satz über die Impulserhaltung eines geschlossenen Systems wird vielfach so interpretiert, dass eine Fortbewegung im Raum nur durch das Rückstoßprinzip möglich ist. Das ist jedoch nicht richtig. Der Ingenieur Peter Ferger stellt eine einfache Vorrichtung vor, die Rotationsenergie in rückstoßfreie Translationsenergie umwandelt. Ein solcher Antrieb scheint Impuls aus dem Nichts zu generieren.

Von Dipl.-Ing. Peter Ferger, Grünwald

Die zwei kleinen Becher haben jeweils im Zentrum ihres Bodens ein Steigrohr (4) (s. Figur 1, Schnitt), über das die Becher von unten gefüllt werden können. Deshalb sind die zwei kleinen Becher auch auf Füßchen (5) auf dem Boden des großen Bechers befestigt.

Weiterhin ist zu bemerken, dass die Höhe des großen Bechers die Höhe der kleinen Becher überragt, während die kleinen Becher ihre Steigrohre überragen. Über Letztere greifen nun Rührerblätter (6), die nach

oben mit Motoren (7) verbunden sind. Alle Becher sind gedeckelt. Soweit die gesamte Systemanordnung.

Gedämpfte Entkopplung

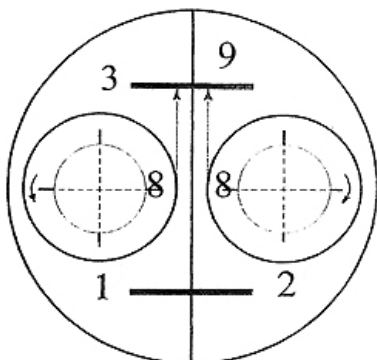
Wird nun noch Wasser (es repräsentiert diverse Körper als Massenpunkte) bis etwa unter die Höhe der kleinen Becher in den großen Becher gegeben, so füllen sich auch die kleinen Becher über die Steigrohre nach Art der kommunizierenden Röhren. Die Steigrohre dienen eigentlich nur

zur gedämpften Entkopplung der internen Wasserbewegung in den kleinen Bechern gegenüber dem großen Reservoir-Becher.

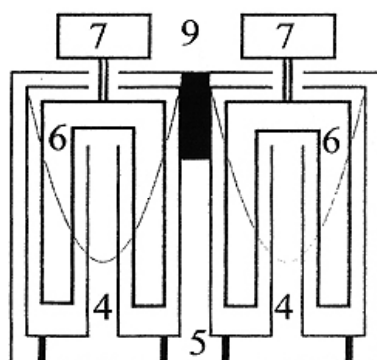
Nun werden die Motoren und damit die Rührer in „gegenläufige Umdrehung“ versetzt. Damit wird das Wasser in den kleinen Bechern gegenläufig zentrifugiert (siehe Rotationspfeile in der Draufsicht). Die jeweiligen Wasseroberflächen in den kleinen Bechern nehmen eine parabelförmige Oberfläche an (siehe Figur 1, Schnitt), das heißt das Wasser steigt an den Innenwänden der kleinen Becher in die Höhe.

Durch die Gegenläufigkeit der kreisenden Wasserflächen sind nach außen alle inneren Kräfte kompensiert, das gesamte System bleibt also nach außen konstant in Ruhe.

Sorgt man nun dafür, dass die kleinen Becher an ihren oberen diametralen Rändern Öffnungen (8) aufweisen, und zwar zweckmäßigerweise dort, wo sich die Ränder am nächsten sind, so tritt gerade jener Fall ein, der eingangs unter anderem durch drei Beispiele dargestellt wurde.



Figur 1: Draufsicht



Figur 1: Schnitt





Selbst im luftleeren Raum könnte das Prinzip eines IPA das jetzige gewaltige Missverhältnis bei Nutzlast zu Treibstoff von eins zu mehreren tausend Gewichtseinheiten enorm relativieren.

Die mit hoher kinetischer Energie zwangsweise rundum laufenden Wasserteilchen werden an den Becherrandöffnungen plötzlich nicht mehr gezwungen zu zentrifugieren, sie können vielmehr gemäß ihrer Trägheit nun tangential, geradlinig und damit rückstoßfrei davon fliegen. Der Einwand, dass Gegenkräfte bei Beendigung der zentrifugalen Bewegung an den Becherrandöffnungen im Gesamtsystem wirksam werden könnten, kann durch die Überlegung

entkräftet werden, dass die doppelte, diametrale Anordnung eine Kompensation der Reaktionskräfte bewirkt.

Die inhärente, kinetische Energie der Wasserteilchen kann nunmehr als Impuls auf eine Prallplatte (9) übertragen werden, die sich zwischen den Randöffnungen der beiden kleinen Becher und der Reservoir-Wandung befindet. Das Gesamtsystem erfährt damit infolge des einseitigen Aufpralls einen einseitigen Schub, der als Vortrieb genutzt werden kann.

Geschlossener Kreislauf

Haben die Wasserteilchen ihren Impuls auf die Prallwand übertragen, fallen sie in den Reservoir-Becher zurück, wodurch ein geschlossener Kreislauf entsteht.

Natürlich sind außer Wasser auch spezifisch schwerere Fluide als Impulsüberträger denkbar (vorausgesetzt sie sind untoxisch!), bis hin zu Suspensionen, bestehend etwa aus mit Kunststoffen oder Metallen umkapselten winzigen Bleikügelchen in Öl.

Das Reservoir ist hier der Einfachheit halber als Becher dargestellt. In der Praxis wird man mehr auf optimale Gestaltung Wert legen und damit eine das Gewicht berücksichtigende Form wählen.

Um gebräuchliche Fortbewegungsmittel zu Land, zu Wasser oder in der Luft voranzutreiben, nutzt man im allgemeinen jenes Medium, das das entsprechende Vehikel trägt; man lässt dabei eine Kraft auf das Medium in der Gegenrichtung der gewünschten Vehikel-Fortbewegung einwirken, wobei das Medium den Impuls aufnimmt. So wird:

- ein Landfahrzeug mittels Rad, Raupenkette oder Laufwerk unter Zuhilfenahme der Traktion gegenüber dem Untergrund voranbewegt;
- ein Schiff mittels Ruder, Paddel, Schaufelrad, Schraube oder Wasserjet durch Beschleunigen des umgebenden Wassers in die Gegenrichtung vorangetrieben;
- ein Luftfahrzeug mittels Schwingenantrieb, Propeller oder Strahltriebwerk analog dem Schiff im Wasser

in seinem Element Luft in Bewegung versetzt.

Wir kennen natürlich auch Kombinationen, bei denen die vorgenannte Zuordnung der Medien zu den Vehikeln nicht zutrifft, so beispielsweise:

- Landfahrzeuge oder Schiffe mit Luftstrahlantrieb;
- Schiffe, die sich mittels einer am Flussgrund liegenden Kette Stromaufziehen;
- Magnetschwebbahnen, deren Lang- beziehungsweise Kurzstatorantrieb das jeweilige Fahrzeug gegenüber einer in der Trasse eingelassenen Reaktionsschiene berührungsfrei elektromagnetisch verschiebt.

Im Besonderen sei auch das Ausnutzen von Strömungsenergien der verschiedensten Medien erwähnt: etwa beim Segeln im Wasser und in der Luft, die Bewegung von Booten in einem strömenden Fluss, im luftleeren Weltraum mittels Sonnenlicht sowie reine Reaktionsantriebe von chemischen und elektrischen (Ionen-) Raketen (wiederum im luftleeren Orbit).

Anwendungsbeispiele

Für den IPA wird unter anderen eine Anwendung für Ballongestützte Antennen in der Stratosphäre gesehen. Damit könnten die in Menschnähe in den Städten unerwünschten und unästhetischen Mobilfunkantennen zumindest außerhalb Sichtweite verschwinden. Denn vorteilhafter als heutige Luftschraubenantriebe mit schlechtem Wirkungsgrad in diesen Höhen wegen der stark verringerten Luftdichte wäre ein solar angetriebener IPA zum Fixieren auf einer bestimmten Position geeignet.

Selbst im luftleeren Weltraum könnte das Prinzip eines IPA das jetzige gewaltige Missverhältnis bei Nutzlast zu Treibstoff von eins zu mehreren tausend Gewichtseinheiten – und damit auch zusätzlich zur beschleunigenden Masse – enorm relativieren, wenn mittels Sonnenenergie ein aktiver Vortrieb realisiert würde.

Ein heute diskutiertes, passives Sonnensegel und ein bereits in Entwicklung befindliches Ionentriebwerk ha-

ben gegen einen IPA keine Chance, zumal bei einem Ionenantrieb auch Treibstoff in Form auszustößender Stützmasse (Edelgase) an Bord sein muss.

Ein Ski- oder Schlittensfahrer, der sich ohne externen Antrieb allein nur durch die Gravitation (oder besser Hangabtriebskraft) elegant durch eine sanft geschwungene Hügellandschaft bewegt, übt durchaus eine Faszination aus. Allerdings bezahlt er seine Bewegung mit Höhenverlust.

Einen ähnlichen Effekt kann man sich auch für die Ebene vorstellen, wenn mittels eines IPA ein Schlitten, ein Boot oder ein Unterwasser-Scooter ohne alle den Wirkungsgrad vermindernenden Hilfsmittel wie Raupen, Antriebsräder oder Propeller vorwärts bewegt wird, die bekanntlich mit verschleißenden und verlustbehafteten Zusatzaggregaten wie Reibung erzeugenden Getrieben, Kupplungen und Differentialen daherkommen.

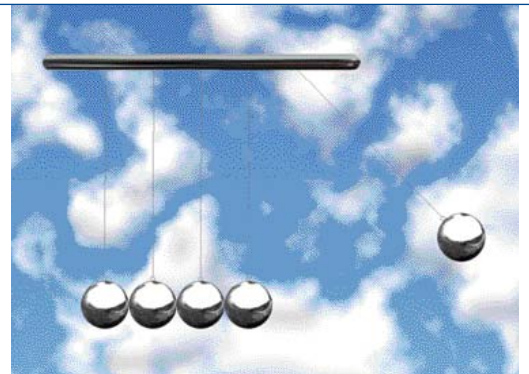
Als besonders vorteilhaft würde sich ein IPA für Boote und Unterwasser-Scooter erweisen, da durch den Wegfall des Propellerschwalls Uferbefestigungen geschont, Wasserpflanzenverschlingung vermieden und eine Grundberührung durch den Propeller ausgeschlossen werden.

Ein weiterer Vorteil wäre der Einspareffekt beim Wegfall von aufwän-

Woraus resultiert die Rückstoßfreiheit?

Die Rückstoßfreiheit des Inertial Puls Antriebs folgt aus dem 2. newtonschen Gesetz für die Rotation: (Dreh-)Kraft (Drehmoment) ist gleich Masse mal (Dreh-)Beschleunigung (Winkelbeschleunigung). Beim Drehen eines Hammerwerfers geht die Drehbeschleunigung kurz vor dem Loslassen des Hammers gegen Null – also auch die damit verbundene Drehkraft.

Wo keine Drehkraft mehr wirksam ist gibt es auch keine Rückstoßkraft mehr, weil nach dem 3. newtonschen Gesetz *actio = reactio* ist. Anders jedoch beim Abschleudern eines Diskus. Hier wird neben dem „Aufladen“ durch Drehen auch noch mit festem, ausgestrecktem Arm – im Gegensatz zum biegeweichen Hammerseil – etwas nachgedrückt, also bis zuletzt zusätzlich beschleunigt. Das bewirkt eine kleine Zusatzkraft - deshalb haben wir hier einen Rückstoß. (PF)



digen Antriebsinstallationen längs der berührungslosen, spurgeführten Trassen für Spezialfälle bei Magnetbahnen.

Ein IPA ist aber nicht nur sinnvoll für ein Vorantreiben, sondern genau so zweckmäßig einsetzbar zum Abbremsen (Glatteis) und zum exakten Positionieren (Kurshalten).

Da dieser Vorschlag auch in kleiner Ausführung funktioniert, könnte auch eine erste Anwendung als Kinderspielzeug (Fischertechnik, Lego), preiswert in Kunststoff zu realisieren sein. Es reichen ja wenige Gramm Schub, um ein ungefährliches, lehrreiches, kindergerechtes Erzeugnis als Wegbereiter für spätere vielfältige Anwendungen zu kreieren.

Zusammenfassung

Der hier vorgestellte Inertial-Puls-Antrieb IPA ist ein einfacher Mechanismus zum Erzeugen einer inhärenten

Kraftwirkung in eine bestimmte Richtung. Dabei erhält ein Fluid – im einfachsten Fall Wasser – durch kontinuierlich (vom Zentrum zur Peripherie) spiralige Dreharbeit symmetrische, gegenläufige Drehimpulse, die nach außen kräftemäßig kompensiert, hohe kinetische Energien aufbauen. Diese werden an diametral gelegenen Tangentialpunkten durch eine (intermittierende) Abschleuderung des Fluids in translatorische, rückstoßfreie Impulse umgewandelt, die ihrerseits durch unelastische oder elastische Stöße auf eine Prallwand eine gerichtete Kraftwirkung nach außen hin erzeugen. ■

Eine erste Anwendung als lehrreiches, ungefährliches Kinderspielzeug könnte preiswert zu realisieren sein.

Der Autor

Peter Ferger, Physiker und Dipl.-Ingenieur, Jahrgang 1936, studierte in München Physik an der Technischen Universität und Astronomie an der LMU. Er war unter anderem in der Elektro- und Chemieindustrie tätig und hat außerdem im Kernforschungsreaktor Garching sowie im Sonnenobservatorium Wendelsteingipfel gearbeitet. Zudem war er 30 Jahre lang bei MBB/DASA/EADS beschäftigt, dort jeweils in Projektleitungen für Raumfahrt beziehungsweise Flugzeug- und Verkehrsprojekte wie Europarakete ELDO, die Satelliten AZUR, HEOS, Symphonie und ARIANE-Rakete sowie Tornado, Eurofighter, Spacelab und das Magnetsystem TRANSPAPID. Peter Ferger ist seit mehr als 15 Jahren Mitglied der Vereinigung für Wissenschaftsjournalisten TELI.

— Anzeige —

Ganzheitliche Tumorbehandlung

Kompetente und einfühlsame Begleitung mit unterstützenden Therapien bei Krebserkrankungen. Langjährige Erfahrung mit der Galvanotherapie nach Dr. Pekar.

Naturheilpraxis Martina Kondritz
Von-Werth-Str. 96, 50259 Pulheim, Tel. 02234-2049872
Tel. 0173-9476251, Fax. 02234-967016, www.praxis-kondritz.de