



universität
wien

**Fakultät für Geowissenschaften,
Geographie und Astronomie**

Institut für Astrophysik

An
Valentin Quidenus
Dorfstrasse 1
2284 Untersiebenbrunn

Prof. Dr. Manuel Güdel
Türkenschanzstraße 17
A- 1180 Wien

T +43 (1) 4277 53814
F +43 (1) 4277-95 18

manuel.guedel@univie.ac.at
<http://homepage.univie.ac.at/manuel.guedel>

Deine Frage zur Zentrifugalkraft

Wien, 24. November 2021

Lieber Valentin

Zuerst mal tut es mir schrecklich leid, dass meine Antwort so lange gebraucht hat. Ich war mit allem Möglichen beschäftigt, nur die Wissenschaft kam in dieser Zeit zu kurz. Jedenfalls danken wir Dir für die nette Anfrage, die vor allem sehr interessant ist!

Dass Du diese Beobachtung gemacht hast, ist nicht selbstverständlich, vor allem mit Deinen 10 Jahren, als Du Dir das zum ersten Mal überlegt hast. Du hast vollkommen richtig beobachtet, die Bälle in Deinem Korb werden beim Schwingen an den Korbboden gedrückt, selbst wenn der Korb in seiner Bahn nach oben zeigt. Und wie Du sagst, heißt die verantwortliche Kraft die „Zentrifugalkraft“.

Deine Frage, ob das auch im Weltall funktioniert, kann ich mit „Ja“ beantworten. Es gibt sogar schöne Beispiele. Wenn Du ein Bild vom Planeten Saturn ansiehst und Dir die Ringe wegdenkst, siehst Du, dass Saturn ziemlich abgeplattet aussieht. Am Äquator ist er breiter als von Pol zu Pol. Der Saturn rotiert so schnell, dass die Zentrifugalkraft die Oberfläche am Äquator nach außen drückt und den Saturn breiter macht! Das ist eine Art künstliche Schwerkraft.

Deine Idee mit der rotierenden Rakete ist ausgezeichnet, das würde funktionieren, wenn man die Rakete schnell genug rotieren lässt. Zwei Astronauten haben im Flug um die Erde mit dem Raumschiff Gemini VIII im Jahr 1966 sogar Erfahrung damit gewonnen, aber nicht so, wie es vorgesehen war. Wegen einer fehlerhaften Düse begann das Raumschiff zu taumeln und schnell zu rotieren, und zwar bis zu einmal herum in jeder Sekunde. Das war nicht geplant, war aber so schnell, dass die Astronauten wegen der großen Zentrifugalkraft fast das Bewusstsein verloren! Einer der beiden Astronauten war übrigens der spätere erste Mann auf dem Mond, Neil Armstrong. Du kannst über den Gemini VIII-Flug auf Wikipedia mehr nachlesen: https://de.wikipedia.org/wiki/Gemini_8. Am Schluss konnte das Problem behoben werden, und beide konnten wieder auf der Erde landen.

Damit also zurück zu Deiner Frage – die Rakete rotieren lassen, ja, das wäre die perfekte Idee für die Erzeugung künstlicher Schwerkraft nach außen. Meines Wissens wurde das mit Menschen noch nicht planmäßig erprobt. Für nicht allzu lange Flüge von ein paar Tagen muss das auch nicht unbedingt sein, man geht ja auch ein großes technisches Risiko ein, wenn das alles ganz exakt funktionieren soll. Aber für lange

zukünftige Flüge, zum Beispiel zum Mars, muss man sich solche künstliche Schwerkraft schon überlegen, indem man ein Raumfahrzeug rotieren lässt.

Allerdings gibt es auch ein paar zusätzliche Probleme. Wenn Du auf der rotierenden Raketenwand stehst und Dein Kopf nach innen, zur Mitte der Rakete hin zeigt, dann fühlst Du am Kopf weniger Schwerkraft als an den Füßen. Das dürfte Deine Bewegung unter Umständen etwas schwierig machen. Auch gibt es noch eine zusätzliche Kraft, die Coriolis-Kraft, die Dich vorwärts oder rückwärts zieht, wenn Du näher an die Raketenachse herangehst oder näher an die Raketenwand. Ein weiteres Problem kann auftauchen, wenn man die schweren Instrumente an Bord nicht gleichmäßig verteilt oder sie verschiebt. Dann könnte die Rakete zu taumeln beginnen, so wie ein Kreisel, wenn er angestoßen wird. Da muss man also eine gute Konstruktion, am besten mit einem großen Raketendurchmesser, machen.

Mit der gegenwärtigen Space Station könnte man das nicht tun. Die ist in ihrer Form für eine solche Rotation um eine Achse nicht geeignet. Eine Rakete, wie Du sie gezeichnet hast, ginge besser, oder vielleicht auch eine Art Rad, das um seine Achse dreht, und in dem die Astronautinnen und Astronauten ganz außen leben.

Ganz gut möglich also, dass in künftigen langen Weltraumflügen zum Beispiel zum Mars solche Ideen verwendet werden.

Es freut mich, dass Du Dich mit solchen Fragen auseinandersetzt, und es ist gut, wenn Du das weiter tust. An unserem Institut in Wien haben wir, wenn die Corona-Zeit endlich vorbei sein wird, auch ab und zu Vorträge zur Astronomie, und auch Vorführungen am großen Teleskop. Wenn Dich das interessiert, schau doch mal auf unserer Webseite nach, falls wir nächstes Jahr wieder einen Anlass durchführen.

Ich wünsche Dir alles Gute und sende die besten Grüße



Manuel Güdel

PS: Die drei beigelegten Bilder wurden an unserer Sternwarte gemacht.

