

In Abständen wird der NASA und anderen Weltraumbehörden vorgeschlagen, eine Himmelsleiter zu bauen. Die soll die kostspieligen und umweltschädlichen Raketenstarts ablösen: Statt dessen der Bau eines Gitterrohrs auf der Erde, in dem Raumflugkörper mit elektromagnetischer Kraft nach oben gezogen bzw. geschleudert werden.

Ausgangspunkt ist ein geostationärer Satellit. Dieser braucht für seinen Umlauf um den Äquator 24 Stunden, genau so viel wie dieser für eine Umdrehung. Da seine Bahngeschwindigkeit wie die der Erde nach Osten ausgerichtet ist, verharrt er über der gleichen Stelle auf dem Äquator. Befindet sich dort unter ihm z.B. ein Brunnen oder ein Schornstein, kann man von oben hineinschauen.

Wenn der Satellit seinen Platz erreicht hat, wird ein Faden in Richtung Erde abgewickelt, ein anderer gleich großer Faden in die Gegenrichtung. So bleibt das Gleichgewicht erhalten. Der große Abstand zur Erde (36.000 km) erfordert ein besonders reißfestes Material, z.B. Kohlenstoff-Fasern. An diesen kann dann Baumaterial nach oben gezogen werden.

Aber stimmt denn das überhaupt? Schon der freie Blick von oben auf den Brunnen oder auf den Schornstein wird durch Satelliten gestört, die weit unten ihre Bahnen ziehen: In z.B. 400 km Höhe sind dies Satelliten mit 2-Stunden-Bahnen in unterschiedlicher Flugrichtung. Manchmal durchquert auch die Internationale Raumstation ISS das Blickfeld, meistens aber Weltraumschrott. Das sind frühere Satelliten, Abdeckbleche früherer Transportraketen oder Trümmer vom Zusammenprall solcher Teile. Ein Gerüst dort unten bleibt also nicht frei von Treffern.

Was ist mit dem Faden, der vom Satelliten abgewickelt wird? Nehmen wir an, er besteht nicht aus Kräuselgarn, sondern aus selbst härtendem Material, an seiner Spitze eine kleine Kugel. Die hat beim Austritt aus dem Satelliten dessen Bahngeschwindigkeit von 11.070 km/h. Zum Vergleich: Die des Mondes beträgt 3.680, die der ISS 28.000 km/h. Wird die Kugel Richtung Erde geschoben, ist sie zu langsam für eine Kreisbahn. Abgeschnitten würde sie zur Erde stürzen auf einer schlanken Bahnellipse. Am Faden hängend fliegt ihr der Geosatellit voraus. Dafür ist die äußere Kugel zu schnell für ihn, sie fliegt dem Geosatelliten voraus. Abgeschnitten würde sie eine flache Bahnellipse um die Erde beginnen. So aber fängt der Gesamtfaden an zu rotieren, der Satellit in die Gegenrichtung. Der gesamte Drehimpuls bleibt Null. Die Himmelsleiter wird also ein Fehlschlag. Verständlich, dass die NASA und ihre Kollegen das Unternehmen ablehnen.

Was ist mit dem Startgerüst? Lässt sich dieses senkrecht auf der Erdoberfläche bauen? Das schildern viele Science-Fiction-Romane und Filme der 1950er Jahre. Jedoch ist die benötigte Beschleunigungsstrecke zu lang für ein solches Rohr: Astronauten können ein Schnellerwerden mit der dreifachen Erdbeschleunigung, also $b = 30 \text{ m/s}^2$, für einige Minuten aushalten. Die Geschwindigkeit zum Verlassen der Erde beträgt $v = 11 \text{ km/s}$. Mit $v = bt$ und $s = bt^2/2$ wird $s = v^2/2b$. Die Beschleunigungsstrecke beträgt damit $s = 121 \text{ km}^2/\text{s}^2 / 2 \times 30 \text{ m/s}^2 = \underline{2.000 \text{ km}}$. Ein Gerüst mit einer solchen Höhe ist einfach unrealistisch.

Das Startgerüst könnte aber waagrecht als Magnetschwebbahn in einem Vakuumrohr gebaut werden. Sind keine Menschen an Bord, kann die Beschleunigung stärker gewählt werden, mit z.B. $b = 100 \text{ m/s}^2$. Das Rohr würde dann nur 600 km lang für einen horizontalen oder als nach oben offener Kreisbogen für den schräg nach oben gerichteten Schuss ins All. Das aber ist zur Zeit noch Science-Fiction.