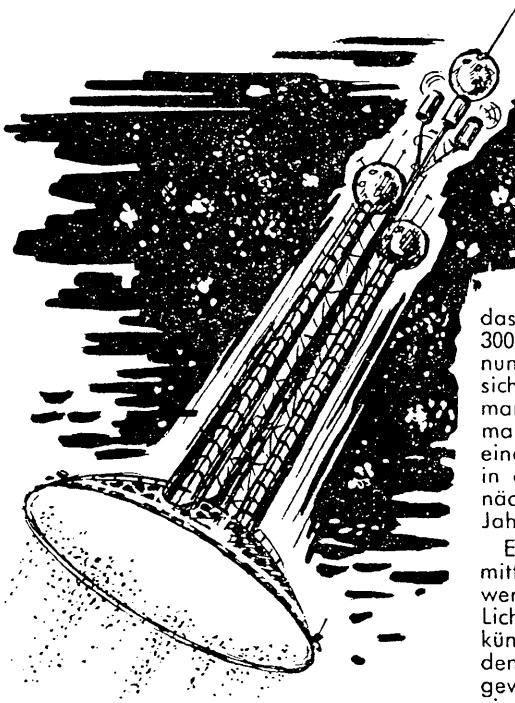


# DER WELTRAUMFLUG mit der Photonenrakete



... Seit mehreren Jahren rast ein Raumschiff durch die unendlichen Räume der Galaxis. Es ist zu weit entfernten Sternen unterwegs. Um sich zu einem solchen Flug zu entschließen, muß man zu jedem Opfer für die Wissenschaft bereit sein. Es gibt keine Verbindung mit der Erde: die Geschwindigkeit der Rakete nähert sich der Lichtgeschwindigkeit, Funksprüche von der Erde können sie nicht erreichen. Kehrt aber das Raumschiff, nachdem es Planeten anderer Sonnensysteme besucht hat, auf die Erde zurück, so wird seine Besatzung von wildfremden Menschen empfangen werden. Die Raumfahrer werden feststellen, daß sich auf dem einst vertrauten Planeten nach ihrem Start sehr vieles verändert hat. Kein Wunder – sind doch auf der Erde inzwischen mehrere Jahrtausende verstrichen ...

Sie werden sagen, das sei ein Märchen, in dem man die „Zeitmaschine“ aus dem bekannten Zukunftsroman von H. G. Wells an den Haaren herbeigezogen habe. So ist es aber nicht. Ein Flug zu den Sternen mit einer Photonenrakete ist keineswegs ein unerfüllbarer Traum.

Seit Jahrhunderten träumt der Mensch von Flügen zu anderen Planeten. Und dieser Traum wird allmählich Wirklichkeit. In der UdSSR wurde bereits die erste Weltraumrakete gestartet, die im September dieses Jahres in einer Entfernung von 15 Millionen km an der Marsbahn vorbeiziehen wird. Hätte man ihr eine Geschwindigkeit von mehr als 11,2 km in der Sekunde verliehen, so würde sich die Rakete noch mehr von der Erde entfernen und den Mars erreichen. Ein solcher Flug würde 258 Tage dauern.

Muß man schon so lange zum Mars fliegen, wieviel Zeit braucht man dann erst, um Planeten anderer Sonnensysteme zu erreichen, wo doch sogar der irdischste Stern, Proxima Centauri, immer noch 270 000mal weiter als die Sonne von der Erde entfernt ist. Um diesen Stern zu erreichen, würde man 100 000 Jahre brauchen. Es ist klar, daß Menschen, die sich auf eine Weltraumreise begeben, schließlich auch zurückkehren wollen. Also muß unsere Rakete möglichst schnell fliegen. Am schnellsten verbreitet sich bekanntlich

das Licht: seine Geschwindigkeit beträgt 300 000 km in der Sekunde. Kann man nun eine Geschwindigkeit erreichen, die sich der des Lichtes nähern würde? Ja, man kann, aber dafür taugen nicht einmal Atomraketen. Sie würden nämlich eine Höchstgeschwindigkeit von 100 km in der Sekunde entwickeln und den irdischsten Stern in nicht weniger als 10 000 Jahren erreichen!

Ein Flug zu anderen Sternen kann nur mittels einer Photonenrakete verwirklicht werden. Photonen sind Lichtquanten. Diese Lichtquanten sollen für den Anlauf der künftigen Photonenrakete verwendet werden. Während die Fortbewegung einer gewöhnlichen Rakete auf dem Rückstoß eines erhitzten Gasstrahles beruht, wird in der Photonenrakete statt Gas ein Strom von Photonen oder anders gesagt ein Lichtstrom zurückgeschleudert, wodurch das Raumschiff in Bewegung gebracht wird. Dem Fokus eines riesigen konkaven Spiegels wird ein Spezialstoff zugeführt, der die Fähigkeit besitzt, sich in Licht zu verwandeln. Der Spiegel muß fast 100 Prozent des Lichtes zurückschleudern, sonst wird er schmelzen. Außerdem muß man eine zuverlässig funktionierende und leichte Vorrichtung schaffen, die Besatzung und Ausrüstungen vor der schädlichen Wirkung der Photonenstrahlung schützen würde. Ein Teil der Rakete wird sich mithin in einer bedeutenden Entfernung vom Triebwerk befinden. Die Rakete muß außerhalb der Erde montiert werden, sonst könnte es leicht vorkommen, daß ein solcher Gigant alles in seiner Nähe einäschern würde.

Ich kann mir denken, daß mancher Leser jetzt zu schmunzeln anfängt. „Na, schön“, denkt er sich, „wenn es auch wirklich einmal gelingen sollte, eine Photonenrakete zu entwickeln, zu sehr weiten Sternen, geschweige denn zu anderen Sternsystemen wird man damit sowieso nicht fliegen können: wo doch ihr Licht hunderttausende und sogar Millionen Jahre braucht, um die Entfernung bis zu der Erde zurückzulegen“. Aber diese Schlußfolgerung ist etwas voreilig: in einer Photonenrakete wird nämlich die Zeit viel langsamer als auf der Erde verstreichen.

Nehmen wir an, die Photonenrakete braucht den halben Weg für den Anlauf und die andere Hälfte für das Bremsen. Der Anlauf muß so genommen werden, daß die Besatzung keinen Schaden erleidet, denn das Eigengewicht der Menschen wird sich dabei gleichsam verdreifachen. In diesem Fall wird der Flug zum Stern Proxima Centauri und zurück etwas mehr als 10 Jahre in Anspruch nehmen. In der Rakete werden aber in dieser Zeit nur dreieinhalb Jahre verstreichen.

Und was ist mit den restlichen 6½ Jahren? Es ist nämlich so, daß in Körpern, die sich mit unterschiedlicher Geschwindigkeit bewegen, auch die Zeit unterschiedlich verstreicht. Je rascher sich ein Körper bewegt, desto langsamer verstreicht für diesen Körper die Zeit: langsamer gehen dort die Uhren, langsamer

zerfallen radioaktive Stoffe, langsamer schlägt der Puls und langsamer altert der Mensch. So wird auch in der Rakete die Zeit langsamer als auf der Erde verstreichen. Dieses ist eine Schlußfolgerung der Relativitätstheorie. Da die Geschwindigkeiten, mit denen wir es in unserem Alltag zu tun haben, mit der Lichtgeschwindigkeit verglichen verschwindend gering sind, ist es sehr schwierig, sich diese Erscheinung richtig vorzustellen.

Eine Uhr, die sich an Bord eines mit der Geschwindigkeit von 8 Kilometern in der Sekunde fliegenden Sputniks befindet, geht beispielsweise einer auf der Erde befindlichen Uhr um 0,01 Sekunden im Jahr nach. Würde sich aber diese Uhr mit einer Geschwindigkeit von 260 000 km in der Sekunde (d. h. etwa 30 000mal schneller als der Sputnik) bewegen, dann würde sie doppelt so langsam wie die Uhr auf der Erde gehen. Im Zusammenhang mit dieser Erscheinung steht auch die Möglichkeit „einer Reise in der Zeit“.

Die Möglichkeit, „die Zeit zu verlangsamen“, wurde durch das Studium der Mesonen der kosmischen Strahlung erhärtet. Die theoretischen Berechnungen besagen, daß Mesonen, würde man ihre Lebensdauer mit der Erdzeit messen, nur wenige Milliardstel einer Sekunde existieren könnten. Danach müßten diese winzigen Teilchen zerfallen. Selbst bei ihrer kolossalen Geschwindigkeit, die man sogar mit der Lichtgeschwindigkeit vergleichen kann, würden die Mesonen bei einer derart geringen Lebensdauer nur kurze Entfernungen zurücklegen. In Wirklichkeit aber bewältigen sie beträchtliche Entfernungen. Je schneller sich aber diese Teilchen bewegen, desto länger ist ihre Existenzdauer. Die Zeit verstreicht für sie nämlich in diesem Falle langsamer als die Erdzeit.

Mit Photonenraketen wird man die entferntesten Sonnensysteme erreichen und dann auf die Erde zurückkehren können, weil bei Geschwindigkeiten, die an die Lichtgeschwindigkeit grenzen, mit der zunehmenden Entfernung sehr rasch der Zeitgewinn steigt.

So wird der Hin- und Rückflug zu den im Zentrum der Milchstraße gelegenen Sternen 15 Jahre dauern, während auf der Erde inzwischen mehr als 40 000 Jahre verstreichen werden. Bis zum Sternnebel Andromeda und zurück wird die Photonenrakete 18 „Raketenjahre“ fliegen, nach unserer Zeitrechnung werden aber vom Start bis zur Landung über drei Millionen Jahre vergehen. Selbst zu den am weitesten entfernten bekannten Sternnebeln wird man nach der Raketenzeit inklusive Rückflug etwa 30 Jahre reisen, während es für die Erde eine Zeit von zwei Milliarden Jahren sein wird.

So kann der Mensch mit der Photonenrakete zu anderen unvorstellbar weit entfernten Sonnensystemen vordringen, um dort von denkenden Lebewesen bewohnte Planeten zu finden.

K. Porzewski

Lektor des Moskauer Planetariums