Zeitschrift: Wohnen

Herausgeber: Wohnbaugenossenschaften Schweiz; Verband der gemeinnützigen Wohnbauträger

Band: 34 (1959)

Heft: 4

Artikel: Mieter im Weltall

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-103106

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 27.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Mieter im Weltall

-is. Die Menschen sind doch seltsame Kerle. Sie bringen es zwar nicht fertig, einen Wasserhahn zu konstruieren, der nicht nach einem halben Jahr zu tropfen beginnt, und sie schütteln bedauernd die Achseln, wenn man sich erkundigt, ob es noch kein Mittel gebe, um die Böden und Decken so zu isolieren, daß Herr Müller im Parterre nicht jedesmal aufwacht, wenn Frau Meier im dritten Stock zu nächtlicher Stunde aufs Klosett gehen muß. Aber sie bringen es fertig, künstliche Planeten um den Erdball und um die Sonne kreisen zu lassen. Nächstens wird man auf den Mond fliegen. Schon stehen die Stiefel mit den magnetischen Schuhsohlen bereit, mit denen man im schwerelosen Zustand im Raumschiff an den Wänden und an der Decke herumlaufen kann, und in chemischen Laboratorien züchtet man Algen, die von schlechter Luft leben und dabei frische, sauerstoffreiche Luft produzieren, damit die Raumfahrer nicht ersticken müssen. Dabei verstehen die gleichen Menschen nicht einmal, zu Hause richtig zu lüften, damit nicht das Wasser an den Tapeten herunterläuft. Die Schallisolationen zwischen den einzelnen Mieterwohnungen sind so dürftig, daß man gut ohne Radio auskommen kann, wenn der Karli Schneider nebenan einen Hi-fi-Empfänger besitzt... Aber aus Karlis Lautsprecher hört man schon das spannendste Hörspiel über einen Flug zum Mond. Die Menschheit hat ein neues Hobby entdeckt: die Raumschiffahrt.

Wir sind heute so weit, daß man sich gar nicht mehr weiter aufregt, wenn man wieder von einem neuen Abschuß eines Erdsatelliten hört. Wissen Sie zufällig, wie viele dieser künstlichen Monde heute um den Erdball herumsausen? So rasch hat man sich an den rasenden Fortschritt der Technik gewöhnt. Noch vor zehn Jahren hat man die phantasievollen Techniker belächelt, welche davon schwärmten, der Anziehungskraft der Erde zu entrinnen. Gewiß, ihre Phantastereien gaben neuen Stoff für die Verleger von Sensationsromanen und für gerissene Filmregisseure. Aber die Dinge ernst nehmen? Vor anderthalb Jahren, am 4. Oktober 1957, haben wir uns dann durch die sensationelle Nachricht überraschen lassen, daß der erste Start eines künstlichen Erdsatelliten gelungen sei. Wir lernten ein neues Wort: «Sputnik.» Und wenn wir uns kurz überlegen, was in diesen anderthalb Jahren alles in Sachen Raketenabschüsse in den Weltraum passiert ist, kratzen wir uns doch einigermaßen erstaunt an der Nase. Anderseits darf man nun aber von der Technik nicht gleich alles erwarten und meinen, daß der Start zur ersten Reise von Menschen auf den Mond nur noch eine Frage des Geldes sei und von irgendeinem Staatssekretär abhange, der den Scheck für ein paar weitere Milliarden unterschreibt.

Welchen Problemen steht die Weltraumfahrt denn eigentlich gegenüber? Mit den zwei Grundproblemen wollen wir uns hier kurz befassen – dem Problem des Antriebs und dem Problem der Lenkung und Bahnberechnung. Zunächst müssen wir uns darüber klar werden, daß Motoren gewöhnlicher Art nicht in Frage kommen. Fahrzeuge mit gewöhnlichen Motoren können sich nur auf einer festen Unterlage oder dann in einem flüssigen oder gasförmigen Stoff bewegen, welcher dieser Bewegung einen Widerstand entgegenstellt. Räderfahrzeuge bewegen sich auf dem Erdboden durch den Widerstand, den die Straßen- oder Schienenoberfläche den Fahrzeugrädern entgegenstellt – Schiffe und Flugzeuge bewegen sich dank dem Widerstand, den das Wasser und die Luft den Antriebsschaufeln oder Propellern entgegenstellen. Außerdem laufen diese gewöhnlichen Motoren nur dann, wenn der Brennstoff genügend Sauerstoff zur Verfügung hat, um zu verbrennen.

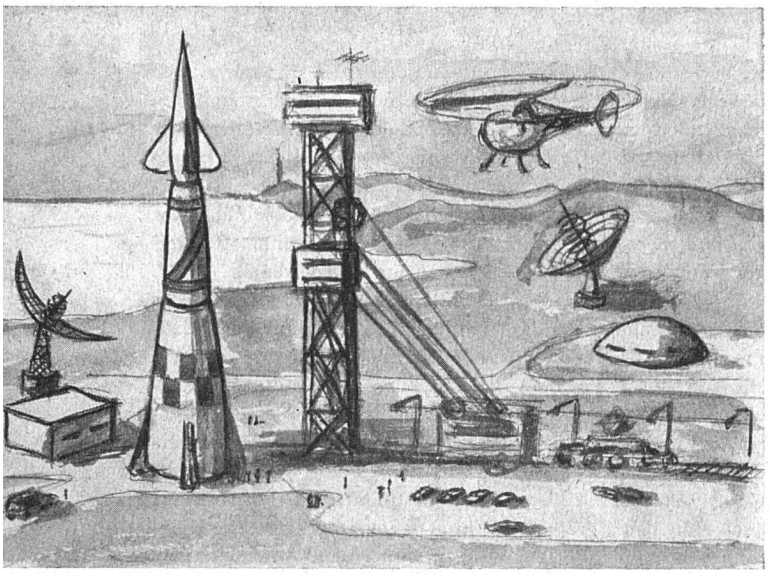
Im Weltraum aber ist bekanntlich nichts vorhanden, weder ein Widerstand bietendes Medium noch Luft mit Sauerstoff. Propeller sind nutzlos, ebenso Tragflügel, denn beide erzeugen ein Luftpolster, auf dem sich das Flugzeug abstützt und vorwärts stößt. Im luftleeren Raum kommen nur Rückstoßmotoren in Frage, also Raketen. Diese funktionieren nach dem uralten physikalischen Prinzip, daß immer dort, wo eine Kraft von bestimmter Größe in einer bestimmten Richtung wirkt, auch eine gleich große Kraft in genau entgegengesetzter Richtung wirksam wird. Wenn wir uns in einem Auto befinden, welches plötzlich rasch bremst, so werden wir gegen die Windschutzscheibe geschleudert, und wenn es rasch wieder anfährt, so werden wir tief in die Polster nach hinten gedrückt. Auch das ist ein uraltes physikalisches Prinzip: Die Körper, welche sich in Bewegung befinden, bewegen sich immer weiter und weiter (wenn sich ihnen kein Widerstand entgegensetzt), sie haben ein Beharrungsvermögen. Gleichförmige Bewegung ist ein «Ruhezustand».

Auf diesen zwei Prinzipien beruht die Bewegung von Körpern im Weltraum.

Mit anderen Worten: Um im luftleeren Weltraum eine Geschwindigkeit zu erreichen, brauchen wir einen Raketenmotor. Stellen wir den Raketenmotor ab, so verlangsamt sich das Raumschiff nicht, es bleibt auch nicht plötzlich stehen, sondern es bewegt sich mit der Geschwindigkeit, die im Moment des Abstellens der Motoren gemessen wurde (Brennschlußgeschwindigkeit), immer weiter geradlinig fort. Es befindet sich in einem «Ruhezustand». Im Weltraum gibt es überhaupt keine «absolute» Bewegung. Das Raumschiff befindet sich bewegungslos im Raum, solange die Motoren abgestellt sind, und nur *relativ* zum Startort auf der Erde bewegt es sich.

Nun gibt es im Weltraum allerdings auch dann noch gewisse Kräfte, die auf unser Raumschiff einwirken, wenn die Motoren abgestellt sind: die Anziehungskräfte (Gravitation) der Himmelskörper – Sonne, Planeten, Monde, Fixsterne. Gerät ein Raumschiff in den Anziehungsbereich eines Himmelskörpers, so bewegt es sich nicht wie vorher geradlinig fort (in seinem Ruhezustand), sondern es wird aus seiner Bahn abgelenkt. Wirkt die Anziehungskraft «von hinten», so verlangsamt sich der freie Flug des Raumschiffes bis zu dem Punkt, an welchem die *relative* Geschwindigkeit zwischen Himmelskörper und Raumschiff gleich Null wird, und dann beginnt das Raumschiff auf den Himmelskörper zurückzufallen. Wirkt aber die Anziehungskraft des Himmelskörpers nicht genau von hinten, sondern von der Seite, so beschreibt das Raumschiff eine Ellipsenbahn um den Himmelskörper herum.

Es hängt nur von der relativen Geschwindigkeit des Raumschiffes ab, welchen Durchmesser diese Ellipsenbahn hat. Ist der Durchmesser der Ellipse groß genug, so kreist das Raumschiff um den Himmelskörper herum. Ist er zu klein, so schneidet die Ellipsenbahn die Oberfläche des Himmelskörpers, und das Raumschiff *fällt* auf ihn herunter. Sie können das Experiment leicht selber ausführen: Nehmen Sie einen Kieselstein und werfen Sie ihn senkrecht nach oben. Gäbe es



Start einer Dreistufenrakete. Der Platzkommandant im Helikopter gibt die letzten Anweisungen. Der Montageturm wird mit einer Lokomotive weggezogen. Die Techniker und Monteure begeben sich in die Beobachtungsbunker. In den nächsten Minuten erfolgt der Start, worauf dann die Rakete mit Hilfe der Radarstationen gesteuert wird.

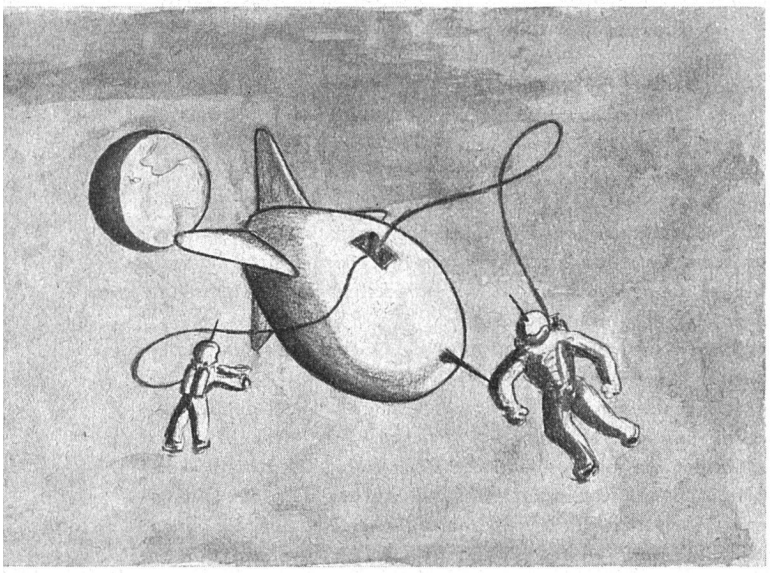
keine Erdanziehung, so würde der Stein, da er sich ja in einem Ruhezustand befindet, immer weiter mit der Geschwindigkeit senkrecht nach oben in den Weltraum hinausfliegen, die er im Moment hatte, als er Ihre Hand verließ. Da aber die Erdanziehung (Gravitation = «g») von «hinten» auf ihn einwirkt, verlangsamt er seinen Anstieg bis zur *relativen* Geschwindigkeit Null und beginnt dann auf die Erde zurückzufallen.

Nun werfen Sie den Stein einmal nicht senkrecht nach oben, sondern schräg, so daß nun die Erdanziehung seitlich auf ihn einwirkt. Sie werden sehr schön beobachten können, wie er nun eine Ellipsenbahn beschreibt (Wurfparabel). Der Durchmesser dieser Ellipse hängt davon ab, welche Geschwindigkeit Sie diesem Stein beim Start geben können. Wenn Sie lange genug üben, werden Sie den Stein immer «weiter» werfen können, das heißt der Durchmesser der Ellipse wird immer größer. Nach langem Training werden Sie dem Stein vielleicht eine Geschwindigkeit von 7,9 km pro Sekunde erteilen können. Dann wird die Ellipse so groß, daß sie um den Erdball herumreicht. Mit 28 500 km pro Stunde Geschwindigkeit werden Sie den Stein dann nach ein paar Stunden wieder über Ihren Kopf hinwegfliegen sehen. Der Stein ist dann zu einem künstlichen Erdsatelliten geworden (er müßte allerdings so hoch geworfen werden, daß er über der irdischen Lufthülle kreiste, weil er sonst durch den Luftwiderstand gebremst würde.

Es ist vorauszusehen, daß Sie bei diesen Steinwurfübungen schon einen gehörigen Muskelkater haben, bevor Sie die Anfangsgeschwindigkeit von 7,9 km pro Sekunde erreicht haben. Probieren wir es also statt mit Muskelkraft lieber mit einer Rakete. Wählen wir gleich den besten Treibstoff, den es überhaupt gibt, damit wir überhaupt Aussicht haben, diese Geschwindigkeit zu erreichen. Eine «gewisse» Schwierigkeit wird sich allerdings einstellen. Nämlich: Je größer das Gewicht ist, das wir auf die Kreisbahn um die Erde starten wollen, desto mehr Brennstoff brauchen wir. Je mehr Brennstoff wir brauchen, desto größer wird aber auch das Gewicht der Rakete. Auch mit unserem Supertreibstoff können wir nur eine Geschwindigkeit von etwa 14 000 km pro Stunde erreichen. Denn wenn wir mehr Treibstoff zuladen, wird die Rakete nur wieder schwerer. Es gelingt uns einfach nicht, die Rakete noch mehr zu beschleunigen. Noch vor zwanzig Jahren erklärten deshalb namhafte Wissenschafter, daß es überhaupt unmöglich sei, die nötige Startgeschwindigkeit zu erreichen – es sei denn, es werde ein neuer Treibstoff erfunden. Doch wenn die Menschen etwas auf «geradem» Wege nicht erreichen können, so greifen sie zu kleinen Tricks. Einer dieser Tricks besteht darin, daß man fortwährend den überflüssigen Ballast von der Rakete abwirft und sie somit immer leichter macht. Man baut deshalb sogenannte mehrstufige Raketen. Sobald die erste Rakete leergebrannt ist, wirft man die paar Tonnen Gewicht ihrer Hülle von der Restrakete ab. Die Restrakete ist nun wesentlich leichter und kann mit dem verbleibenden Brennstoffvorrat natürlich wesentlich stärker beschleunigt werden. Ist auch der Brennstofftank der zweiten Raketenstufe ausgebrannt, so wird auch die zweite Stufe wieder als überflüssiger Ballast abgeworfen usw. Mit den heute bekannten Raketentreibstoffen sind drei Stufen das Minimum, um die gewünschten 28 500 km pro Stunde Brennschlußgeschwindigkeit zu erreichen.

Es gibt noch einen anderen Trick. Bekanntlich dreht sich unser Erdball um seine Achse. Ein Punkt auf dem Äquator hat also bereits eine ziemlich große Geschwindigkeit um den Mittelpunkt der Erde. Wenn wir also unsere Rakete in der Nähe des Äquators (zum Beispiel auf Cap Canaveral in Florida) starten, und zwar in der Richtung der Erdrotation, so können wir die Rotationsgeschwindigkeit zur Raketengeschwindigkeit addieren. Oder stellen wir uns vor, unser Raumschiff müßte um die Sonne kreisen. Wir stellen fest, daß es ja eigentlich schon um die Sonne kreist, wenn es noch ruhig auf dem Startplatz steht, denn unser ganzer Erdball samt allem, was darauf ist, kreist ja bereits um die Sonne. Wir müssen also nur noch dafür sorgen, daß das Raumschiff *selbständig,* losgelöst von der Erde, um die Sonne kreist. Das ist dann der Fall, wenn wir dem Raumschiff eine Geschwindigkeit erteilen

Unterwegs zum Mond. Weit zurück, in einem bläulichen Licht, schimmert der Erdball. Die Besatzung begibt sich durch die Einsteigluke in den Raum. Da sie hier schwerelos sind, müssen sie sich an Nylonseilen am Raumschiff bewegen, um nicht von der Rakete abgetrieben zu werden.



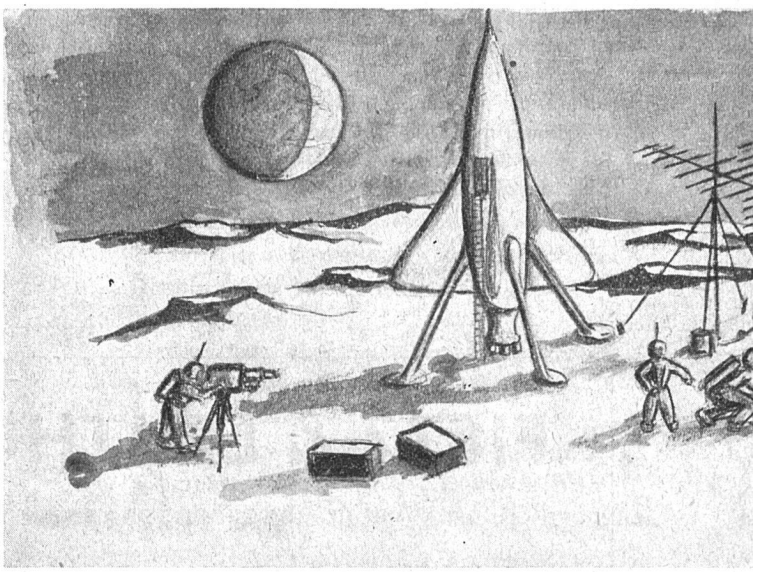
können, die es ihm gestattet, der Erdanziehung zu entrinnen. Das gelingt schon bei 11,2 km pro Sekunde oder 40 400 km pro Stunde. Relativ zur Sonne können wir dann noch die Geschwindigkeit der Erde auf ihrer Sonnenbahn hinzuzählen, nämlich 107 500 km pro Stunde. Das genügt für eine Ellipsenbahn um die Sonne. Praktisch ist es so, daß jeder Satellit, welcher der Erdanziehung entrinnt, automatisch um die Sonne zu kreisen beginnt.

Diese beiden Tricks also, die Stufenrakete und die Ausnützung der bereits vorhandenen Rotationsgeschwindigkeit, machen es möglich, bereits mit unseren heute bekannten Treibstoffen Raumschiffe zu starten.

Wir wiederholen es nochmals: Die hohen Geschwindigkeiten der Raumraketen gelten nur relativ zur Erde, zum Mond oder zur Sonne. Sobald die Raketenmotoren abgestellt sind, befindet sich das Raumschiff, nur auf den Raum bezogen, also absolut, in einem Ruhezustand. Es saust immer weiter, ohne Brennstoff zu verbrauchen. Im Gegenteil, jetzt benötigt man Treibstoff, um diese «Ruhebewegung» wieder zu bremsen. Ob das Raumschiff dann auf seiner «Ruhebahn» im Raume auf den Mond oder auf den Mars auftrifft, das ist nun eine Angelegenheit der Bahnvorausberechnung. Da ja keinerlei Kräfte mehr auf das Raumschiff einwirken, die nicht zum voraus bekannt wären (Anziehungskräfte der Himmelskörper), kann man mit elektronischen Gehirnen diese Bahnen so genau berechnen, wie man heute schon genau angeben kann, daß sich in hundert Jahren eine Mondfinsternis an dem und dem Tag um so und soviel Uhr ereignen wird.

Schwierig ist es dagegen, das Raumschiff auf seine vorausberechnete Bahn zu bringen. Wir stehen etwa vor dem gleichen Problem, wie wenn in Zürich und Basel je ein Karabinerschütze eine Gewehrkugel so abschießen wollten, daß sich die beiden Kugeln dann in der Gegend über dem Aargau träfen. Bei den Raumschiffdistanzen macht der kleinste Startfehler Hunderttausende von Kilometern «Fehltreffer» aus. Man sucht deshalb zurzeit nach Mitteln, um die Flugbahn der Raketen in ihrem späteren Verlauf zu korrigieren. Von Bodenstationen aus wird die Bahn dauernd vermessen und berechnet, wie groß die Korrektur sein muß. Das Resultat der Korrekturberechnung müßte man dann der Rakete mitteilen können. Auf der Rakete selber müßten dann kleine Korrekturraketen mit genau steuerbarer Brenndauer vorhanden sein, um die Bahn abzulenken. Denn «Steuerflossen» nützen im luftleeren Raum nichts. Die Stabilisationsflossen, welche heute viele Raketen an ihrem Schwanz aufweisen, sind nur so lange nützlich, als sich die Rakete innerhalb unserer Lufthülle bewegt, also für eine verschwindend kleine Zeit.

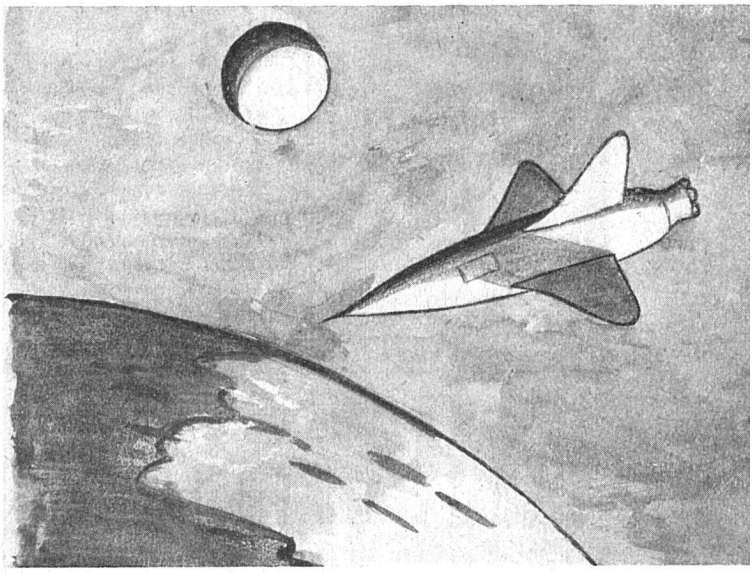
Interessante Aspekte bietet übrigens das Problem der Schwerelosigkeit im freien Raumflug. Während die Raketenmotoren laufen, haben alle Gegenstände in der Rakete, also auch die Menschen, ein unheimliches Gewicht. Die Piloten und Funker werden dieses Eigengewicht kaum aushalten und müssen deshalb, auf weichen Polsterunterlagen liegend und nach Atem ringend, den Brennschluß der Raketenmotoren abwarten. Was für ein Gefühl man dabei hat, können Sie ausprobieren, wenn Sie sich in der nächsten Budenstadt in den «Rotor» wagen, in welchem Sie in einer Art Riesenzentrifuge an die Schleuderwand gepreßt werden – nur macht die Beschleunigung beim Raketenstart ein Vielfaches davon aus. Sobald aber die Raketenmotoren ausgebrannt sind, wird die Rakete und alles in ihr gewichtslos. Wenn Sie nicht frei im Raum schweben wollen, müssen Sie Schuhe mit Magnetsohlen anziehen. Sie können dann an der Wand hinauflaufen und, auf der Decke stehend, Kopf nach unten, das Frühstück einnehmen. Denn es gibt im Raum kein «oben» und kein «unten» mehr, kein «hinten» und kein «vorn». Jawohl, kein «hinten» und kein «vorn», auch nicht mit Bezug auf die Bewegungsrichtung. Denn – wir wiederholen es zum Schluß nochmals – die Rakete bewegt sich ja gar nicht im Raum, sondern steht still. Auch wenn der Erdball mit rasender Geschwindigkeit im Nichts entschwindet. Geschwindigkeit ist nur relativ.



Das Raumschiff ist auf dem Mond gelandet. Mit einer Richtstrahlantenne wird die Funkverbindung mit der Erde aufrechterhalten. Mit einer Televisionskamera überträgt der Mann links eine Reportage über die geologischen Arbeiten der Besatzung auf die Erde, welche wie ein riesiger Mond über dem Horizont schwebt.

Für jene, welche sich an diesen Problemen noch etwas heißdiskutieren wollen: Die Zeit ist ebenfalls etwas Relatives. Es gibt nämlich trotz allem noch einen Vergleichsmaßstab für die verschiedenen Ruhezustände im Raum: die Geschwin-

Der Raumflug nähert sich seinem Ende, die Rakete ist bereits wieder im Anziehungsbereich des Erdballs. Erst jetzt, wenn die Rakete wieder in die Atmosphäre eintaucht, bekommen die kurzen Flügel der Rakete ihren Sinn. Die Rakete wird zum Stratosphärengleitsegler; seine Geschwindigkeit wird durch mehrmaliges Eintauchen in die Lufthülle der Erde gebremst. In mehreren Kilometern Höhe wird dann ein Bänderfallschirm ausgestoßen, an welchem die Rakete wohlbehalten zur Erde schwebt.



digkeit des Lichtes. Wenn sich ein Raumschiff von der Erde aus gesehen mit annähernd Lichtgeschwindigkeit im Raume bewegt (was vielleicht einmal mit dem sogenannten «Photonenantrieb» möglich sein wird), so läuft im Raumschiff die Zeit langsamer ab als auf der Erde – ohne daß die Insassen des Raumschiffes etwas davon merken. Erst wenn sie auf die Erde zurückkommen, werden sie mit Staunen feststellen, daß seit ihrem Start einige hundert Erdenjahre vergangen sind, während ihr eigener Kalender immer noch das Startjahr anzeigt. Mit Freude werden sie dann vielleicht feststellen, daß in den inzwischen verflossenen Erdenjahrhunderten der nichttropfende Wasserhahn, die schallisolierten Böden und Dekken in den Mietwohnungen und die geräuschlose Klosettspülung erfunden wurden.

FIETZ & LEUTHOLD AG ZÜRICH

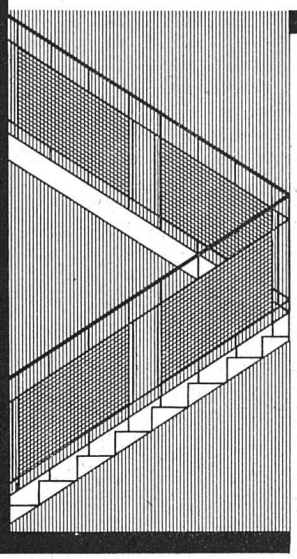
SEEFELDSTRASSE 152 TELEPHON 32 71 60 / 61

Unternehmung in Hoch- und Tiefbau Sägewerk Zimmerei

Rob. Meier SÖHNE
ZÜRICH
Lindenhofstr. 17
Tel. 25 79 63
HEIZUNG / SANITÄR

W. CHRISTEN, Rolladenfabrik
Zürich 10 / Nordstr. 126 / Telephon 26 20 18
Fabrikation von
Holz- und Stahlrolladen, Sonnenstoren
Reparaturen

Für
den Innenausbau



Glanz-Eternit mit seiner sprichwörtlichen Unverwüstlichkeit für Fenstersimsen, Abdeckungen, Füllungen für Treppengeländer, usw.
In 20 verschiedenen Farben erhältlich, schlag- und kratzfest, feuerhemmend und unempfindlich gegen Feuchtigkeit.
Muster, Prospekte und Auskunft über Bezugsquellennachweis durch

GLANZ ETERNIT AG
Niederurnen GL Tel. 058/4 16 71

Pfiffner plant
Ihre
Heizung und
Lüftung
zweckmässig

Pfiffner

Zürich Zug

Eigene
technische Büros,
Schlosserei
und Spenglerei