

ANTRIEB

Das Segelschiff

In einem Roman, den er zur Zeit des Dreißigjährigen Krieges schrieb, erging sich der französische Poet und Raufbold Cyrano de Bergerac in Visionen über das Raumgefährt der Zukunft. Ein zeitgenössischer Illustrator verdeutlichte, wie der französische Schriftsteller sich das Fahrzeug vorstellte: Eine Kabine von den Ausmaßen einer normalen Telefonzelle erhebt sich mit prall gewölbtem Segel — von den Lüften getrieben wie eine mittelalterliche Kogge — und entschwindet in den Welt-raum.

Bis zum vergangenen Monat konnten die Vorstellungen des Franzosen als Ausgeburt rührender Naivität gelten. Cyrano de Bergerac konnte nicht wissen, was Wissenschaftler erst in den folgenden Jahrhunderten herausfanden: daß die irdische Lufthülle den Erdball nur wie ein dünnes Häutchen umschließt, der Raum zwischen den Gestirnen quasi luftleer ist und mithin in diesen Zonen keine Winde herrschen, die ein Raumschiff vorantreiben würden.

Im vergangenen Monat aber schlug ein angesehener amerikanischer Wissenschaftler vor, Erdsatelliten mit einem Antriebs-system auszustatten, das im Prinzip genau den Vorstellungen des Poeten de Bergerac entspricht. Im technischen Journal der amerikanischen Raketengesellschaft veröffentlichte der Physikprofessor Richard L. Garwin von der Columbia-Universität sein Projekt, Raumfahrzeuge mit Hilfe großer Segel aus hautdünnem Kunststoff anzutreiben.

Daß auch im nahezu leeren Weltraum gewissermaßen stetig ein Wind weht, erkannten die Forscher vergangener Jahrhunderte durch die Beobachtung von Kometen. Immer wieder machten die Astronomen eine merkwürdige Feststellung: In welcher Richtung auch immer ein Komet sich der Sonne näherte, stets wies der riesige Leuchtschweif des Kometen in die der Sonne entgegengesetzte Richtung — wie ein Windsack, dessen Richtung durch einen von der Sonne ausgehenden Wind bestimmt wird. Dieser kosmische „Wind“ war das Sonnenlicht.

In den Jahren um die Jahrhundertwende bestätigte der russische Forscher Peter Lebedew die Vermutung, daß Lichtwellen wie irdische Winde einen Druck auf einen Körper ausüben können. Dem russischen Physikprofessor gelang es, in einer Kette raffinierter Experimente diese Kräfte zu messen. Sie sind, verglichen etwa mit den Kräften des irdischen Windes, unvorstellbar gering. Der Druck, den das Sonnenlicht beispielsweise auf die Fläche des Bodensees (539 Quadratkilometer) ausübt, entspricht knapp dem Gewicht von drei Durchschnittsmenschen, nämlich rund 200 Kilo.

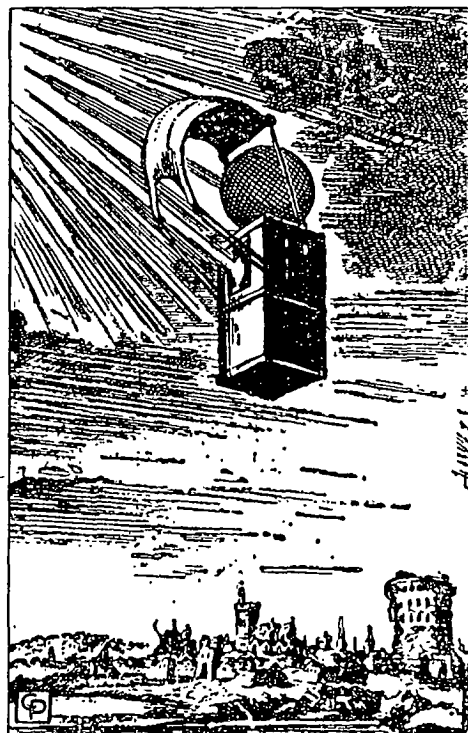
Der Relativitäts-Denker Albert Einstein erläuterte im Jahre 1905, als er seine Lichtquanten-Theorie formulierte, wie dieser Lichtdruck zustande kommt. Einstein wies nach, daß das Licht aus einem Hagel kleinster Teilchen (Photonen) besteht. Jeder Körper, auf den diese Photonen treffen, wird einem Druck ausgesetzt, ähnlich wie ein Segel, das von einem Hagel von Luft-Molekülen — nämlich dem Wind — bombardiert wird.

Obwohl dieser Photonen-Hagel auf die Erdoberfläche nur einen relativ geringen

Druck ausübt, könnte er im luftleeren All, wo keinerlei Reibungskräfte auftreten, ein Raumfahrzeug vorantreiben. Aufgrund dieser Überlegungen schlug Professor Garwin vor, einen 10-Kilo-Satelliten mit einem Segel von der Größe eines Fußballfeldes auszurüsten. Sobald der Satellit durch eine Trägerrakete in eine erdumkreisende Bahn getragen worden ist, soll eine Spezialvorrichtung den künstlichen Mond automatisch auftakeln.

Eine solche fußballfeldgroße Segelfläche (rund 10 000 Quadratmeter) würde einem Licht-Druck von etwa vier bis acht Gramm ausgesetzt. Im quasi luftleeren Raum, wo ein Niesen oder Husten einen Raumschiff-Piloten nach dem Rückstoßprinzip gegen die Decke seines Raumschiffes treiben würde, könnte sogar diese winzige Schubkraft den 10-Kilo-Satelliten langsam aus seiner erdumkreisenden Bahn in Richtung auf den Mond oder auf einen der Nachbarplaneten schieben.

Professor Garwin hat allerdings nicht beschrieben, mit welchen Vorrichtungen



Cyrano de Bergeracs Mond-Fahrzeug
Antrieb durch Lichtwind?

ein solches kosmisches Segel-Raumschiff gesteuert werden soll. Das Schiff kann nämlich einen vorausberechneten Zielort nur dann erreichen, wenn das „Sonnen-segel“ während des Fluges jeweils in die richtige Stellung zum Licht-„Wind“ gedreht wird.

Ein Nachteil dieses Reiseverfahrens sei, gestand Garwin, daß die Segelschiffahrt nur in sonnennahen Zonen betrieben werden könne: „Wenn ein durch Licht-Druck getriebenes Raumschiff in die Umgebung eines der sonnenfernen Planeten — beispielsweise Pluto — vordringt, würde der Licht-Druck auf das Sonnensegel rapide abnehmen.“

Die Reisezeiten für eine kosmische Segelpartie zu den sonnennahen Planeten hat Garwin immerhin schon berechnet: Die Hin- und Rückreise eines zehn Kilo schweren Satelliten zum Mars würde ein Jahr, die Hin- und Rückfahrt zur Venus sogar etwas weniger dauern.

AUTO-SILO

Die Druckknopf-Garage

Genau eine Stunde lang funktionierte am Vormittag des 10. Mai in der schweizerischen Grenzstadt Basel eine bauliche und technische Neuschöpfung, die von der örtlichen „National-Zeitung“ als „städtebauliche Attraktion, um die uns die Welt beneiden wird“, gefeiert wurde: der „erste vollautomatische Autosilo der Welt“, der von einem einzigen Kontrolleur gesteuert werden kann.

Dann zeigten sich die Symptome technischer Störungen, und seitdem arbeitet der „vollautomatische Autosilo“ nicht mehr vollautomatisch. Vielmehr muß er von einem halben Dutzend Angestellter betrieben werden, die sich dabei allerdings viele der elektronischen Einrichtungen des Wunderwerkes zunutze machen.

Der halbautomatische Zustand, in dem sich das Basler Autoparkhaus zur Zeit befindet, entspricht kurioserweise der ursprünglichen Planung. Mit einem Kostenaufwand von 8,5 Millionen Franken sollte das Wunderwerk des Schweizer Architekten Marcus Diener bereits im Sommer 1957 — nach zweieinhalbjähriger Bauzeit — fertig sein.

Die deutsche Firma Siemens & Halske AG jedoch, mit der Installierung der elektrischen Anlagen beauftragt, erbot sich, das vorgesehene halbautomatische System zur Vollautomatik weiterzuentwickeln. Konstruktion und Einbau des bis dahin unerprobten Mechanismus verzögerten die Eröffnung um fast ein Jahr und bewirkten eine Steigerung der Baukosten auf 15,5 Millionen Franken.

Hinter einem Vorderbau, der ein Hotel und ein Feinschmecker-Restaurant beherbergt, errichtete Architekt Diener zwei sich gegenüberliegende langgezogene Trakte, deren acht Stockwerke wabenförmig in Parkzellen gegliedert sind. Zwischen den beiden Waben-Trakten bewegen sich drei fahrbare Fördertürme. Sie sind mit einem Aufzug ausgestattet, der die Wagen in die Parkzellen hebt — ein Vorgang, den der Kunde des Autosilos nicht zu sehen bekommt.

An der leicht abschüssigen Silo-Einfahrt passiert der Autofahrer, der zu parken wünscht, einen glasverkleideten Kommandostand, in dem ein Kontrolleur („Steuer-mann“) einige hundert Knöpfe und Tasten bedient und überwacht. Von hier aus werden einem ausgeklügelten elektronischen „Gehirn“ im Keller des Gebäudes die Impulse zu weiterem selbständigem Handeln gegeben.

Schon bevor der Automobilist den Kontrollpunkt an der Einfahrt des Parksilos erreicht, haben Lichtschranken die Höhe des Wagens abgetastet, denn Architekt Diener hat die Parkzellen verschieden hoch angelegt, um durch Nutzung niedriger Boxen für niedrige Wagen eine möglichst günstige Raumaufteilung zu erreichen. Der Bedienungsmann tippt Tag und Uhrzeit in sein Gerät und weist dann dem Fahrer eine der zehn Einfahrtboxen zu.

Derweil wählt das „Gehirn“ im Gebäude-sockel auf Grund der eingetasteten Mitteilung eine passende freie Parkzelle aus und meldet deren Nummer — eine vierstellige Zahl — dem Kommandostand. Alle Angaben sind auf einem Papierstreifen enthalten, der sich ruckweise aus einem Schreibautomaten herausgeschoben hat und nun abgerissen und dem Kunden als Ticket überreicht wird. Zusätzliche Kundenwünsche, wie Wagenwäsche, Abschmieren,

sollen gleichfalls auf den Papierstreifen getastet und später außerhalb des elektronischen (Park-)Programms erledigt werden.

Der Silo-Benutzer steuert sein Auto in die ihm zugewiesene Einfahrtbox und stoppt vor einer mit Spiegeln versehenen Tür. Steht der Wagen genau in der gewünschten Position, leuchtet ein rotes „Stop“-Schild auf. Der Fahrer rückt den Schalthebel auf Leerlauf und steigt aus.

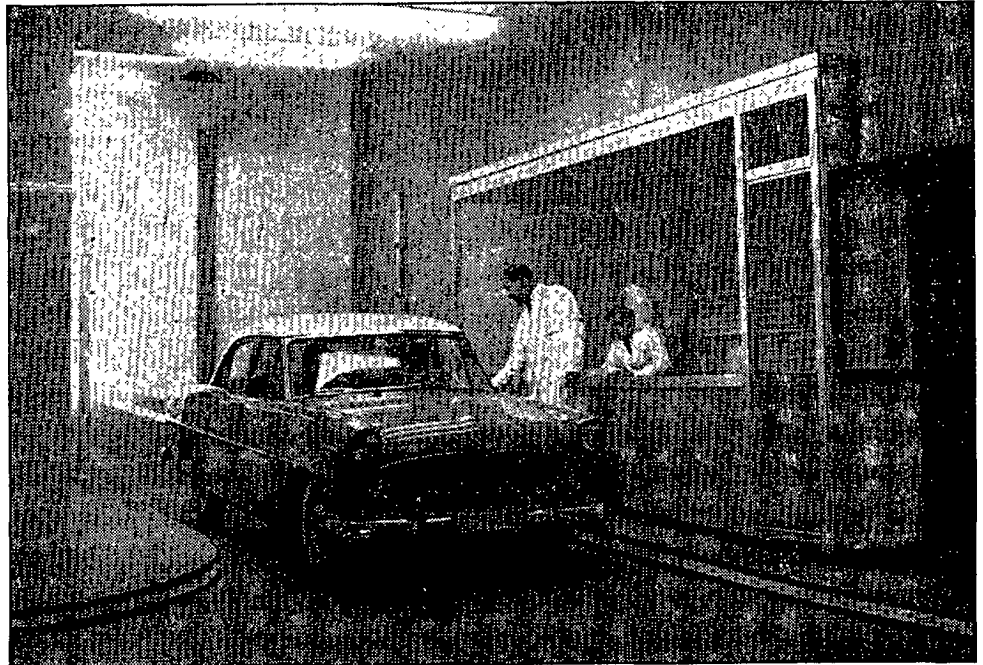
Nach einem Druck auf die Taste „Fertig“, die außen an der Box angebracht ist, senkt sich ein Gitter hinter den Wagen. Gleichzeitig pressen sich von links und rechts Zentrierrollen gegen die Reifen und rücken den Wagen millimetergenau in die Stellung, die Voraussetzung für den weiteren Park-Prozeß ist: Automatisch öffnet sich die Spiegel-Tür, und aus einem der Fördertürme, der mittlerweile herangefahren ist, schiebt sich in einer Rinne der Einfahrtbox ein Schlitten — den Wagenhebern entsprechend — unter das Fahrzeug.

Zwei Greifer des Transportschlittens umklammern die Hinterräder des Wagens und heben sie einige Zentimeter in die Höhe. Der Schlitten fährt, das Auto mit den Greifern ziehend, in den Förderturm zurück, die Tür schließt sich, der Wagen ist bis zur Abholung verschwunden.

Hinter den Spiegeltüren vollzieht sich der zweite Abschnitt des Park-Vorgangs. Der Aufzug-Turm, durch das „Gehirn“ im Keller zur vorher gemeldeten Zelle gelenkt, transportiert das Fahrzeug in die vorbestimmte Park-Wabe. In jeder der Zellen finden zwei beliebig breite Autos Platz; insgesamt kann der Autosilo fast 400 Wagen beherbergen — mehr als die vier größten Parkplätze der Basler Innenstadt zusammen.

Der Parksilo gibt den eingelieferten Wagen auf Kommando auch vollautomatisch heraus. Ein Knopfdruck in der Kommandostelle setzt das Elektronengehirn in Betrieb, das dann einen Förderturm vor die Parkzelle des abzuholenden Wagens dirigiert. Der Aufzug gleitet empor, und der Schlitten zieht das Auto selbsttätig aus der Wabe heraus. Der Förderturm transportiert den Wagen in eine der zwölf Ausfahrtboxen, und dort steigt der Besitzer ein und verläßt den Silo.

Alle diese Steuerungsautomatiken funktionierten jedoch nur am Eröffnungstag



Elektronischer Kommandostand an der Silo-Einfahrt: Panne zu Pfingsten

eine Stunde lang, bevor technische Mängel die Inhaberin des Parkhauses, die Autosilo und Hotel International AG, zwangen, einen beträchtlichen Teil der automatischen Steuerungsanlage wieder stillzulegen. Jeder Förderturm wird vorerst von einem Mann gesteuert, der in einer Kabine am Fuße des Förderturm-Aufzuges hockt. Der „Steuermann“ in der Kommandozentrale verständigt ihn über ein Sprechgerät, in welche Zelle ein Wagen zu transportieren ist oder aus welcher Wabe ein Wagen zurückgeholt werden soll. Der Förderturm-Fahrer teilt dann dem „Steuermann“ mit, in welcher Ausfahrtbox der Kunde sein Automobil erwarten kann.

Das halbe Dutzend Angestellte, das die defekte Automatik ersetzt, wird das Autosilo noch so lange halbautomatisch betreiben müssen, bis die Ingenieure alle elektronischen und technischen Störungen ausgeräumt haben. Dann allerdings soll der „Steuermann“ in der Kommandozentrale

durch Druckknopf-Steuerung den Verkehr in der 400-Wagen-Roboter-Garage allein bewältigen.

Die Parkpreise im Silo sind nicht höher als auf öffentlichen Plätzen: Der Autobesitzer zahlt einen Franken bis zu zwei Stunden Parkdauer, zwei Franken bis zu fünf Stunden, drei Franken bis zu zwölf Stunden und 4,50 Franken bis zu 24 Stunden. Wer den Silo als Dauergarage benutzen will, zahlt 70 Franken im Monat.

Indes, der Ansturm auf den zusätzlichen Parkraum im Autosilo entspricht nicht den Erwartungen der Erbauer. Der mangelnde Zuspruch mag in einer Tatsache begründet liegen, die den meisten Baslern bekannt ist, obwohl sie von der schweizerischen und der ausländischen Presse verschwiegen wird: Bei plötzlichem Stromausfall, der zum Beispiel durch eine Leitungsstörung im Basler Netz bewirkt werden kann, ist der Autosilo schlagartig stillgelegt. Denn die elektrische Anlage ist an das öffentliche Stromnetz angeschlossen; irgendein Notstrom-Aggregat ist nicht eingebaut worden. Das bedeutet, daß — bei guter Belegung der Silo-Zellen — 300 bis 400 Basler oder auswärtige Autobesitzer ihre Wagen nicht wiederhaben können, bis der Stromausfall beendet ist.

In ganz dringenden Ausnahmefällen soll es jedoch möglich sein, einen Wagen auszuliefern: Fünf Mann können mit vereinten Kräften den Förderturm durch Schieben und Kurbeln bewegen und notfalls den Aufzug durch Lockern der Bremsklappen und durch Belastung des auszuliefernden Wagens senken.

Schon bald nach der Eröffnung zeigte sich die Schwäche der automatischen Hochgarage. Ausgerechnet am Pfingstsonntag fiel der Förderturm Nummer 1 wegen eines kleinen Leitungsschadens aus. Damit waren sämtliche Zellen im Bereich dieses Aufzug-Gerüsts über alle acht Stockwerke hinweg nicht mehr zugänglich.

Zum Glück stand im Gebiet des Turmes zur Stunde der Panne nur ein Wagen. Er wurde, weil am Sonntag an eine Behebung des Schadens in kurzer Zeit nicht zu denken war, herabgehievt, damit sein Besitzer — ein Besucher aus Deutschland — wieder heimfahren konnte.



Interieur des Basler Auto-Silos: „Die ganze Welt wird neidisch sein!“