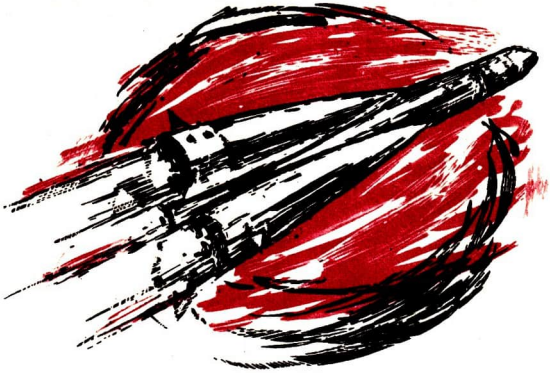
HORST HOFFMANN
RAKETEN PIONIERE



Horst Hoffmann

# *Raketenpioniere*

Illustrationen Heinz Bormann

Der Kinderbuchverlag Berlin

# Kindheit der Rakete

*All das, was ich ersinne, all das, worüber ich phantasiere, wird immer armseliger bleiben als die Wahrheit, denn es wird der Augenblick kommen, da die Errungenschaften der Wissenschaft die Grenzen der Vorstellung überschreiten.*

*Jules Verne*

# Träume vom Himmelsflug

### *Kama und Kaar*

„Wieviel Sterne gibt es, Kaar?" – „Ich weiß nicht, Kama, sehr viele. Viel, viel mehr, als eine Ernte Getreidekörner bringt."

Das Mädchen und der junge Mann standen am Ufer des Nils und schauten zum Sternenhimmel empor. Kama war die Tochter des Dorfältesten; ein schönes Mädchen, hoch und schlank gewachsen, mit dunklen Augen und anmutigen Bewegungen. Für Kaar glich sie Isis, der Göttin der Fruchtbarkeit.

„Was sind die Sterne, Kaar? Götter oder ferne Welten?"

„Wer kann das wissen", antwortete nachdenklich der Mann.

Kaar war ein großer, schlanker, aber kräftiger Bauernsohn. Trotz seiner Jugend hatte er schon viel gesehen und erlebt, als Soldat im Goldland Nubien und als Arbeiter an den Pyramiden.

„Man müßte fliegen können wie der Falke, steil hinauf, nur noch weiter und höher. Ich möchte vordringen bis zum Sonnengott Re, der uns Leben spendet und doch unsere Not nicht sieht. Bis zum Mondgott, der die Nacht erhellt und uns tröstet."

„Aber nicht ohne mich, Kaar. Ich will mit dir zusammen frei in den Himmel fliegen."

Die beiden jungen Träumer gingen auf das Dorf zu.

„Vergiß nicht, den Bauern meine Botschaft zu bringen. Wir haben nicht mehr viel Zeit!"

Kama lief von Feld zu Feld, um den Bauern von ihrem Vater Necho, dem Dorfältesten, auszurichten, daß sich alle nach Sonnenuntergang vor der Hütte des Ältesten versammeln sollen.

Sie übermittelte den Bauern aber auch die Botschaft Kaars, von der ihr Vater nichts wissen durfte. Diese Botschaft lautete: Nach der Versammlung beim Ältesten Necho, wenn der Mond den höchsten Punkt erreicht hat, treffen sich alle Bauern, die zum Kampf bereit sind, am großen Deich.

Kama seufzte. Wie groß, stark und stolz war doch ihr Kaar!

Die Siedlung bestand aus einer großen Zahl fensterloser Hütten, aus ungebrannten Ziegeln gebaut und mit Bast abgedeckt. Die Eingänge waren durch Matten verhängt.

Vor der Hütte Nechos hatten sich die Bauern versammelt. Seth, der sich ganz nach vorn gedrängt hatte, warf seine Blicke in die Hütte des Ältesten. Er suchte Kama. Aber sie hatte kein Wort und nur einen mißtrauischen, verachtenden Blick für ihn. Warum nur, fragte sich Seth. Sie konnte doch nichts von seinem Geheimnis wissen.

Nun trat Necho vor die Hütte und erhob seine Stimme: „Brüder, es gibt noch viel Not und Hunger unter den Menschen, und man hört hier und dort im Lande das Volk gegen die Herren

murren. Dieses Aufbegehren aber ist unser größter Feind. Die Götter lieben den Gehorsamen. Den Ungehorsamen strafen sie. Dies erfuhren die Priester von den Göttern. Sie ließen die Priester aber auch wissen, wann der Nil über die Ufer tritt, wann wir säen und ernten, wie wir Wasservorräte sammeln und Deiche erbauen müssen. Nur wenn die Götter uns günstig gesinnt sind, kann sich unser Leben verbessern. Darum laßt uns erneut den Göttern Getreide und Vieh opfern."

Der Älteste war erstaunt, daß auf seine Rede keiner der Bauern etwas sagte, wußte er doch, daß der Unwille überall stark war. – Um so besser!

Schweigend gingen die Bauern in ihre Hütten.

Der Tempel des Sonnengottes Re war voller Pracht und Prunk. Im Saal des Oberpriesters trafen die Adligen und Priester zusammen. Ihre Gesichter zeigten Sorge und Furcht. Sie wußten, was unter den Bauern vor sich ging, und sie fürchteten die Stärke der Armen. Alle blickten gespannt auf den Oberpriester. Er begann mit einer Stimme, die so hell war, daß sie eher einem Kind als einem Greis gehören konnte.

„Verneigen wir uns vor Re, dem Erschaffer. Er wird uns helfen in unseren Sorgen. Sind wir nicht seine Stellvertreter auf Erden? Wer außer uns beobachtet die Gestirne und den Wasserstand des Nils? Wer außer uns hat entdeckt, daß bei einem bestimmten Stand der Gestirne der Nil über seine Ufer tritt? Haben wir nicht die Bauern gelehrt, daß wir dies von den Göttern erfahren? Beruhen nicht darauf unsere Macht und unser Reichtum?

Hört denn: Nicht Angst vor dem Aufstand des Volkes dürfen wir haben, sondern wir müssen ihn fördern. Aber stattfinden muß er, wenn wir es wollen. Wir wissen doch, daß sich alle achtzehn Jahre das Antlitz des Sonnengottes verfinstert. Das nächste Mal wird das in drei Tagen sein. Genau zu diesem Zeitpunkt muß der Aufstand losbrechen. Dann ist alles gerettet."

Der Oberpriester winkte einem jungen Priester, einen Mann hereinzuführen. Es war Seth, der sich vor den Priestern und

Adligen auf den Boden warf. Der Oberpriester befahl: „Stehe auf und höre. Du gehst zur geheimen Versammlung der Bauern. Bewege sie dazu, daß sie den Aufstand genau in drei Tagen beginnen, wenn die Sonne den Gipfel ihrer Bahn erreicht hat. Mit deinem Kopf haftest du uns dafür."

Der Mond stand leuchtend über den Feldern. Der große Deich warf seinen Schatten auf die versammelten Bauern. Kaar stand in ihrer Mitte und sprach: „Gehorsam lehren uns die Priester, aber die Not ist durch unseren Gehorsam nicht geringer, sondern größer geworden. Die reichen Familien besitzen die größten Ländereien und den besten Boden. Sie haben Sklaven, die für sie arbeiten, und sie zwingen uns, ihre eigenen Stammesgenossen, noch zur Fronarbeit.

Schwer ist das Los der Bauern. Würmer fressen einen Teil unserer Ernte, einen anderen stehlen die Mäuse und die Vögel. Aber noch schlimmer sind die Reichen. Sie lassen uns das letzte Korn wegholen. Jetzt kommt der Schreiber wieder an unser Ufer und verlangt die Ernte. Seine Gefährten bringen Stöcke und Palmruten mit. Sie sagen: ‚Gib das Korn heraus!' – ‚Ich habe keins', antwortet der Bauer. Und er hat ja wirklich nichts. Aber sie prügeln ihn, strecken ihn lang und binden ihn. Dann werfen sie den Mißhandelten in den Kanal. Sein Weib und seine Kinder treiben sie als Sklaven davon. Die Nachbarn fliehen, um sich zu retten. Wie oft sah ich solche Bilder!

Darum laßt uns aufstehen und kämpfen. Laßt uns die Reichen und ihre Beamten verjagen und die Steuerregister zerreißen."

Aus dem Raunen der Bauern und aus einzelnen Rufen klang Zustimmung.

Da nahm Seth das Wort: „Kaar hat recht. Wie er sagt, so ist es. Laßt uns in drei Tagen, wenn der Sonnengott Re den höchsten Punkt seiner Bahn erreicht hat, die Waffen ergreifen."

Nie schien Re den Menschen so wohlgesinnt wie an diesem Tag. Aber die Bauern hatten keine Augen für ihn. Immer dich-

ter wurden die erregten Gruppen. Alles strömte zum Palast des Nomarchen und zum Tempel des Oberpriesters. An der Spitze Kaar. In größerer Entfernung von den Männern folgten die Frauen. Unter ihnen ging Kama. Ihr Herz war voller Stolz und voller Furcht.

Als das Volk auf dem Platz vor dem Tempel versammelt war, trat Kaar hervor und rief: „Komm heraus, Nomarch. Komm heraus, Oberpriester. Wir wollen mit Euch sprechen." Seine Worte waren noch nicht verklungen, da erschien auf dem Dach des Tempels der Oberpriester mit seinem Gefolge. Und plötzlich begann sich die Sonne zu verdunkeln. Entsetzen erfaßte die Menge. Da rief der Oberpriester mit schriller Stimme:

„Der Sonnengott Re, der alles erschuf, verschließt seine Augen. Das ist die Strafe der Götter für euren Frevel. Nieder mit euch! Betet! Bittet die Götter um Gnade! Ergreift den, der euch mit den Göttern entzweite."

Zitternd und bleich vor Angst, warfen sich die Menschen zu Boden, jammerten und klagten, weinten und beteten. Die Wachen des Palastes aber stürzten sich auf Kaar, der sich verzweifelt wehrte. Sein Ruf „Verrat!" verhallte im Lärm. Unter den Hieben und Stichen der Wachen erstarb seine Stimme. Die gleichen Waffen töteten auch Seth, den Verräter und gefährlichen Mitwisser der Priester.

Diese Geschichte soll nach alten Überlieferungen vor Tausenden von Jahren in Ägypten geschehen sein. Doch nicht der

Sonnengott Re schloß seine Augen, sondern der Mond schob sich bei seinem Lauf um die Erde vor die Sonnenscheibe. Es war eine Sonnenfinsternis, die schon damals die Astronomen genau berechnen konnten. Dieses Ereignis wurde ausgenutzt, um einen drohenden Aufstand niederzuschlagen.

Der Traum Kamas und Kaars aber, frei zu sein, zu den Sternen zu fliegen, ist uralt. Er geht zurück bis zu den Anfängen der Menschheit. In Mythen und Sagen von Recken, Dämonen und Göttern, die oft auf abenteuerlichste Weise zwischen Himmel und Erde hin und her reisten, spiegelt sich dieser Traum vielfältig wider.

### *Der älteste Kosmonaut der Sage*

Ninive war vor zweitausendfünfhundert Jahren die Hauptstadt des Assyrerreiches, eine der größten und berühmtesten Städte der alten Welt. Die Assyrer, die ihren Staat vor mehr als fünftausend Jahren in Mesopotamien gründeten, bauten sich am Ostufer des Tigris, gegenüber dem heutigen irakischen Mosul, ihre Metropole. Die schöne Stadt wurde im Jahre 607 vor unserer Zeitrechnung von den Babyloniern und Medern zerstört. Aber noch heute zeugen kunstvoll angelegte Kanäle vom hohen Stand der assyrischen Kultur.

Die Altertumsforscher unserer Zeit stießen bei ihren Ausgrabungen in Ninive auf Tontafeln aus der „steinernen Bibliothek" des assyrischen Großkönigs Assurbanipal, der im 7. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung regierte. Diese „Bücher" berichten in Keilschrift über einen Himmelsflug, den der sumerische König Etam im Jahre 3200 vor der Zeitrechnung gemacht haben soll. „Er flog so hoch empor, daß ihm die Länder und Meere nicht größer als ein Laib Brot erschienen", heißt es dort.

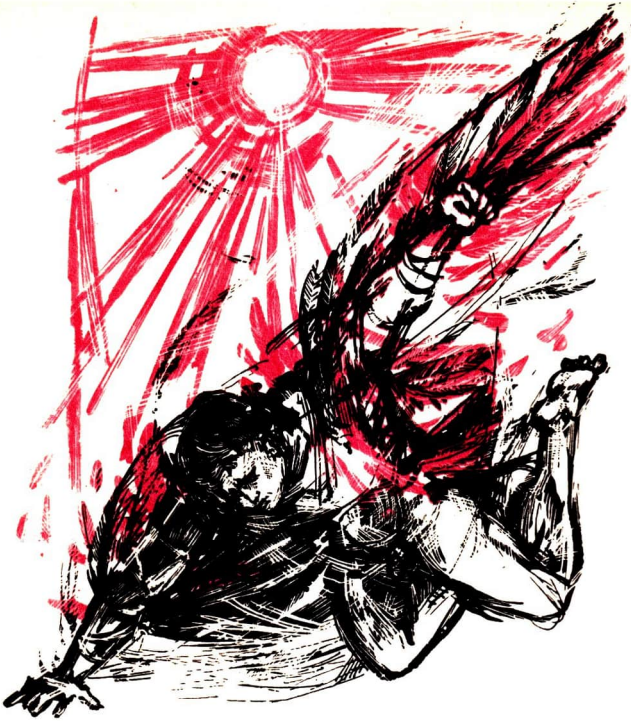
Das ist die älteste schriftlich überlieferte Sage von einem Welt raumflug. Wenn der gute König Etam die Erde nicht größer als

einen Laib Brot gesehen haben will, dann hätte er über eine gewaltige Rakete verfügen und weiter in den Kosmos vordringen müssen als alle Kosmonauten. Unsere Weltraumflieger konnten bisher nur die Krümmung der Erde und die einzelnen Länder und Kontinente erkennen, aber noch keiner von ihnen sah unseren Planeten als Scheibe. Um eine solche Beobachtung machen zu können, muß sich der Weltraumfahrer mit seinem Raumschiff mehr als 7000 km von der Erde entfernen.

### *Yogis als Weltraumflieger*

In der Sanskritschrift Bhâgavata aus dem Jahre 1500 vor unserer Zeitrechnung findet sich eine Anleitung, wie Yogis auf andere Himmelskörper gelangen können. Das Sanskrit ist eine altindische Sprache, die bis heute als Religions- und Gelehrtensprache erhalten ist. Und die Yogis sind so etwas wie Wundermänner oder Zauberer. Das alte Buch empfiehlt seinen „Kosmonauten", sich durch Selbstüberwindung in einen Wachtraum zu versetzen, die Seele vom Körper zu lösen und dann mit ihr in den Weltraum aufzusteigen.

Der Wirklichkeit näher kommt die griechische Sage von Dädalus und Ikarus, die etwa aus derselben Zeit stammt. Der Baumeister Dädalus wurde mit seinem Sohn Ikarus auf der Insel Kreta vom König Ninos festgehalten. Um zu entfliehen, baute Dädalus aus Vogelfedern, Leinenfäden und Wachs für sich und seinen Sohn je ein Flügelpaar. Vor dem Flug ermahnte er den Knaben: „Flieg immer, lieber Sohn, auf der Mittelstraße, damit nicht, wenn der Flug sich zu sehr nach unten senket, die Fittiche ans Meereswasser streifen und, von Feuchtigkeit beschwert, dich in die Tiefe der Wogen hinabziehen oder, wenn du dich zu hoch in die Luftregionen versteigst, dein Gefieder den Sonnenstrahlen zu nahe kommt und plötzlich Feuer finge. Zwischen Wasser und Sonne fliege dahin, immer nur meinem Pfade durch die Luft folgend."



Aber Ikarus schlug die Warnung des Vaters in den Wind. Er flog höher und höher, bis die Sonne das Wachs, das die Fittiche zusammenhielt, schmolz. Ikarus stürzte in die Tiefe und fand den Tod.

In der Edda, das ist eine isländische Sammlung von Sagen, gibt es auch ein Lied über Wölund den Schmied, das in altgermanischer Sprache verfaßt ist. Der kunstreiche Schmied Wölund wurde vom König Nidud gefangen und zur Arbeit

gezwungen. Damit er nicht entfliehen konnte, ließ Nidud ihm die Kniesehnen durchschneiden. Wölund jedoch rächte sich am König und entfloh mit einem geheimnisvollen Fahrzeug in den Himmel. In der Edda heißt es:

Lachend Wölund
in die Luft sich hob,
doch unfroh Nidud
ihm nachschaute.

### *Die griechischen Philosophen*

Schon im alten Ägypten glaubten Menschen, daß die Sterne andere Welten sind, die so wie die Erde von Lebewesen bewohnt werden. Im klassischen Griechenland fand dieser Gedanke weitere Verbreitung. Einige Philosophen, das heißt übersetzt Freunde der Weisheit, machten sich dabei besonders verdient.

Thales von Milet, einer der „Sieben Weisen" des Altertums, lebte von 625 bis 545 vor unserer Zeitrechnung. Er war einer der ersten, der den Zirkel gebrauchte, und er begründete die griechische Geometrie. Im Jahre 585 vor unserer Zeitrechnung gelang es ihm, eine Sonnenfinsternis vorauszuberechnen. Thales hielt andere Welten außerhalb der Erde mit menschenähnlichen Bewohnern für durchaus möglich.

Anaximander, ein Freund und Schüler von Thales, lebte von 611 bis 545. Er stellte sich als erster Wissenschaftler das Weltall unendlich vor, mit Welten, die entstehen und vergehen.

Pythagoras von Samos lebte von 580 bis 496. Er ist einer der berühmtesten Philosophen des Altertums, den jeder durch seinen geometrischen Lehrsatz vom rechtwinkligen Dreieck kennt. Für ihn war die Zahl der Ursprung und die Grundlage aller Dinge. Auch die Himmelskörper ordnen sich nach seiner Auffassung einer mathematischen Harmonie unter. Pythagoras nahm an, daß es auch auf anderen Himmelskörpern Leben gibt.

Anaxagoras lehrte von 500 bis 428 in Athen. Er glaubte, daß die Welt aus unendlich vielen gleichartigen Grundstoffen besteht. Unsere heutige wissenschaftliche Erkenntnis von den Elementen ahnte er also voraus. Den Mond schilderte er als einen Weltkörper wie die Erde. Wegen seiner Auffassungen wurde er der Gottlosigkeit angeklagt und aus Athen vertrieben.

Demokrit von Abdera – 460 bis 371 – wurde wegen seines heiteren Wesens der lachende Philosoph genannt. Er hatte als erster den Gedanken, daß die Natur aus kleinsten Teilchen, die er Atome nannte, besteht. Das Entstehen und Vergehen von Welten im All führte er auf verschiedene Kombinationen der Atome zurück. Für ihn war es wahrscheinlich, daß es im Kosmos ähnliche Himmelskörper wie die Erde gibt.

### *Spinnenarmee und Knoblauchwerfer*

Das Altertum kennt neben wissenschaftlichen Überlegungen über das Weltall auch schöne Erzählungen über den Weltraumflug. Eine der ältesten findet man bei dem römischen Dichter Ovid, der von 43 vor unserer Zeitrechnung bis zum Jahr 17 unserer Zeitrechnung lebte. In seinem in Versen abgefaßten Werk „Metamorphosen", das heißt Verwandlungen, schildert er den Flug seines Helden Phaeton zur Sonne.

Die schönsten und humorvollsten Geschichten des Altertums über den Weltraumflug sind die des Griechen Lukian von der Insel Samosates, der von 120 bis 180 lebte. Er durchzog als Wanderredner das römische Weltreich. Mit keckem, geistreichem Witz griff er die Mängel seiner Zeit an und machte sich über die Dummheit und den Aberglauben lustig.

Im Jahre 160 erschienen von ihm zwei Bücher über Weltraumreisen. Sie sind für lange Zeit die einzigen utopischen Romane über den Weltraumflug. Im „Ikaromennipus", eine Anspielung auf Ikarus und Mennipus, einen griechischen Philosophen und Schriftsteller, der um 280 vor unserer Zeitrechnung phanta-

stische Geschichten über die Himmelfahrt schrieb, ließ Lukian seinen Helden mit zwei Vogelschwingen ins Weltall fliegen. Im zweiten Buch, den „Wahren Geschichten", beschrieb er, wie ein Schiff vom Sturm zum Mond verweht wird. Die Besatzung trifft nach der Landung mit Mondbewohnern zusammen. Ihr König Endymion rüstet gerade zu einem Krieg gegen die Bewohner der Sonne. Beide Parteien stellen Riesenarmeen auf. Sechzig Millionen Soldaten zu Fuß, achtzigtausend Reiter auf dreiköpfigen Geiern, zwanzigtausend Kohlvogelreiter, eine Armee von Riesenspinnen und Tausende von Knoblauchwerfern. – So verspottete Lukian die Kriegslust seiner Zeit.

### *Siebenundvierzig Raketen, siebenundvierzig Kulis und ein Mandarin*

Auch das Mittelalter kennt Erzählungen und Geschichten über Weltraumflüge. So gibt es in China Überlieferungen, die von einem Himmelsflug des Mandarin Wan-Hu aus dem Jahre 1500 berichten. Der Würdenträger ließ an seinem Thronsessel siebenundvierzig Raketen befestigen. Nachdem er höchstpersönlich Platz genommen hatte, mußten siebenundvierzig Kulis gleichzeitig die Raketen zünden. Die „Augenzeugen" berichteten, daß der Thron in den Himmel aufstieg und, nachdem sich der Rauch verzogen hatte, nicht mehr zu sehen war. In dieser chinesischen Sage wird zum erstenmal die Rakete im Zusammenhang mit einem Weltraumflug erwähnt.

Ein Jahrhundert später wurden von dem italienischen Franziskanermönch und Philosophen Giordano Bruno, 1548 bis 1600, die schönsten Gedichte des Mittelalters über die Weltraumfahrt verfaßt, die „Reise durch die Sonnenwelt". Giordano Bruno wußte nicht, mit welchen Fahrzeugen eine solche Reise unternommen werden kann, aber er war überzeugt, daß es nur ein Flug sein kann, „. . . der mit Naturgesetzen rechnet." Anschaulich schilderte er, wie die Erde mit zunehmender Entfernung

des Weltraumschiffes mehr und mehr zusammenschrumpft und der Mond immer größer wird. Berge, Wälder, Meere und Flüsse, „. . . vielleicht gar Menschen", „. . . vielfüßige Tiere, Fische, Schlangen und Vögel" trifft der Weltraumfahrer auf dem Mond.

Für Giordano Bruno war das Weltall unendlich und die Sterne ferne Welten ähnlich der unseren. Weil er trotz Folter bei seiner Meinung blieb, wurde er im Jahre 1600 in Rom als Ketzer verbrannt.

Auch der große Astronom Johannes Kepler, der von 1571 bis 1630 lebte, fand neben seiner gewaltigen wissenschaftlichen Arbeit Zeit für eine utopische Erzählung. In seinem Buch „Somnium", das heißt soviel wie Mondtraum, versetzte er seinen Raumfahrer mit Hilfe magischer Mittel auf den Mond und auf andere Nachbargestirne.

Der Begründer des modernen Zukunftsromans der Weltraumfahrt ist der Franzose Jules Verne, geboren am 8. Februar 1828 in Nantes und gestorben am 24. März 1905 in Amiens. Seine beiden 1865 erschienenen Bücher „Von der Erde zum Mond" und „Eine Reise um den Mond" wurden in fast alle Sprachen übersetzt.

Jules Verne war der erste Schriftsteller, der versuchte, seine Raumflugträume auf eine wissenschaftliche und technische Grundlage zu stellen. Da er wußte, daß die Lufthülle der Erde nicht allzu weit reicht, ließ er sein Raumschiff aus der Riesenkanone „Columbiade" abschießen. Das 275 m lange und 3 m weite Geschützrohr wurde in die Erde versenkt. 164 t Sprengstoff schleuderten dann das Geschoß zum Mond. Beim Verlassen des Geschützrohrs hatte der Raumkörper eine Geschwindigkeit von 16 km/s. Durch die Atmosphäre wurde er dann bis auf 11,2 km/s abgebremst. Das ist die Fluchtgeschwindigkeit, die man unbedingt braucht, um die Erde zu verlassen.

Daß der Andruck bei einer so plötzlichen und hohen Beschleunigung gewaltig ist und im Augenblick des Abschusses die Kosmonauten zerquetschen würde, wußte natürlich auch Jules Verne. Aber er kannte kein anderes Fahrzeug für die Weltraumfahrt. Um dem Andruck zu begegnen, erdachte er für seine Weltraumfahrer eine Federung auf einem Wasserpolster.

Sein Raumschiff war eine Aluminiumhohlkugel mit einem Durchmesser von 2,75 m. Es hatte ein Gewicht von 9 t. 30 cm dicke Wände sollten die Weltraumfahrer schützen. Der Start gelang im Roman, und die kühnen Kosmonauten – der Franzose Michel Ardan, der Amerikaner Impey Barbicane und der amerikanische Kapitän Nichole – flogen durchs All zum Mond.

Jules Verne verstand es ausgezeichnet, die naturwissenschaftlichen und technischen Erkenntnisse und Probleme seiner Zeit verständlich darzustellen. In einigen Fragen irrte er, aber in vielen Fällen nahm er die spätere Entwicklung voraus.

„All das, was ich ersinne“, schrieb Jules Verne, „all das, worüber ich phantasiere, wird immer armseliger bleiben als die Wahrheit, denn es wird der Augenblick kommen, da die Errungenschaften der Wissenschaft die Grenzen der Vorstellung überschreiten.“

# Der Lebenslauf der Rakete

## *Die Mongolen fürchteten sich*

Der erste geschichtlich nachweisbare Einsatz von Raketen erfolgte im Jahr 1232 unserer Zeitrechnung. Mongolische Truppen belagerten die chinesische Stadt Kai-fang-fu, das spätere Peking. Die Verteidiger setzten Waffen ein, die „Lanzen des stürmenden Feuers" und „Pfeile des fliegenden Feuers" genannt wurden. Alte chinesische Chroniken berichten:

„Die Mongolen stellten aus Rindshäuten einen Gang her, vermittels dessen sie bis an den Fuß der Befestigungen gelangen konnten. Sie fingen an, die Mauern zu untergraben, und machten Höhlungen darin, in denen man sich aufhalten konnte, ohne von den Menschen auf der Mauer etwas zu fürchten zu haben.

Da wurde der ‚Himmelerschütternde Donner' an Ketten aufgehängt und an den Mauern hinuntergelassen. An den Höhlungen angelangt, platzte der himmelstürmende Donner und zerschmetterte die Menschen und die Rindshäute, ohne daß eine Spur übrigblieb.

Außerdem hatten die Belagerten ‚Pfeile des fliegenden Feuers'. Man brachte an den Pfeilen einen brennbaren Stoff an, und der Pfeil flog plötzlich vorwärts und verbreitete sein Feuer zehn Schritt breit. Niemand wagte sich zu nähern. Die Mongolen fürchteten diese beiden Dinge sehr."

Die alten chinesischen Waffenmeister gehören also zu den Erfindern der Pulverrakete. „Pfeile des fliegenden Feuers" bestanden aus einem Rohr, das eine Mischung brennbarer Stoffe mit Salpeter enthielt. Die Verbrennung dieses Materials ist vom Luftsauerstoff unabhängig, weil Salpeter selbst Sauerstoff

enthält, den er leicht abgibt. Solche Raketenkörper wurden einzeln oder gebündelt an gewöhnlichen Pfeilen angebracht, die von Bogenschützen mit der Sehne abgeschnellt wurden. Durch die kleinen Pulverraketen wurden die Flugweite der Pfeile erhöht und brennbare Ziele leicht entzündet. Der Feuerschweif dieser Raketen und der unbekannte Lärm setzten die feindlichen Heere in Schrecken und trieben sie oft in die Flucht.

Die Pulverrakete verbreitete sich sehr schnell. Über Indien, Arabien und Persien kam sie auch nach Europa. Schon um 1240 sind auch in Europa Salpeter als „Schnee aus China" oder „Salz

aus China“ und Pulver bekannt. Im Jahr 1280 schrieb der arabische Gelehrte Hassan Albrammah Nedschmeddin ein Buch „Vom Reiterkampf und den Kriegsmaschinen“. Dort finden wir beschrieben, wie aus Salpeter, Schwefel und Kohle Schießpulver gewonnen wird und wie man Salpeter selbst erzeugt. Ja sogar die Zeichnung eines Torpedos, der durch zwei Raketen angetrieben wird, enthält dieses Buch.

Ende des 13. Jahrhunderts bombardierten die Araber Valencia in Spanien mit Raketen. Seit dieser Zeit reißen die Rezeptbücher über Raketen und Feuerwerkerei nicht mehr ab. Man unterschied fliegende, schwimmende und an Schnüren laufende Raketen. Die fliegenden Raketen hatten Taubenform, die laufenden Hasenform und andere besaßen sogar Steuerflossen. Alle diese Raketen wurden für den Krieg und für die Feuerwerkerei bei Volksbelustigungen benutzt.

### *Da lachten die Hussiten*

Aber bald ging es mit der Entwicklung von Raketen nicht mehr so recht vorwärts. Salpeter und Pulver wurden fast nur noch für

Feuerwaffen verwendet. Das ist auch nicht verwunderlich, denn mit einfachen Brandraketen konnte man gegen die steinernen Mauern der Burgen und Städte nichts ausrichten. Außerdem war es schwierig, die Pulverrohstoffe Salpeter, Schwefel und Kohle zu gewinnen. Ihre Herstellung war sehr mühselig und kostspielig und das Pulver von keiner besonders hohen Qualität. Eine Rakete verlangt aber mehr und besseres Pulver als ein Kanonengeschoß gleicher Größe. Soll die Rakete einwandfrei fliegen, so braucht sie Pulver mit gleichbleibenden Eigenschaften. Diese Voraussetzungen waren im Mittelalter nicht vorhanden. Dennoch wurden Versuche mit Raketen immer wieder aufgenommen. So wird berichtet, daß im Jahr 1421 das kaiserliche Heer im Kampf gegen die revolutionären Hussiten Brandraketen einsetzte. Sie flogen aber so ungenau, daß sie nicht das Lager der Hussiten, sondern das des eigenen Heeres in Brand setzten.

Der Militäringenieur Joas des Fontana baute bereits im 15. Jahrhundert in Italien eine Rakete mit seitlichen Tragflächen und eine Rakete mit Sprengladung. 1650 gab der polnische General Kasimir Sieminowicz ein Werk über die Artillerie heraus, in dem er auch eine Vielzahl von Raketenwaffen beschrieb. Dort findet sich zum erstenmal eine Darstellung über mehrstufige Raketen.

In Moskau wurde 1680 das erste Raketeninstitut der Welt gegründet. Seine Mitarbeiter entwickelten eintausendsiebenhundertsiebzehn Signal- und Leuchtraketen, die für lange Zeit Verwendung fanden. Eine der Signalraketen war so gut konstruiert, daß sie einhundertfünfzig Jahre lang unverändert eingesetzt werden konnte.

### *Die Engländer begannen zu laufen*

Von Bedeutung für die Verbreitung der Rakete waren die Erfolge indischer Truppen im Kampf gegen englische Kolonial-

regimenter in den ostindischen Kriegen von 1780 bis 1784 und von 1792 bis 1799. Der Fürst zu Mysore, Hydar Ali, stellte 1766 das erste indische Raketenkorps auf. Sein Sohn, Tipoo Sahib, erhöhte die Stärke dieser Raketeneinheit auf fünftausend Mann und setzte sie mit großem Erfolg im zweiten ostindischen Krieg in der Schlacht bei Seringa Patam ein. Es handelte sich bei den Raketen der Inder um Eisenrohre von 150 cm Länge und 10 cm Durchmesser. Die Treibladung wog einige Kilogramm, und die Sprengladung bestand aus einem Gemenge von Schießpulver und Eisenschrot. Die Masse der einzelnen Rakete lag zwischen 3 und 6 kg. Zur Stabilisierung war eine 2,50 m lange Bambusstange angebracht. Diese kleinen Raketen flogen bereits bis zu 2,5 km weit. Allzu groß war die Treffsicherheit natürlich nicht, aber die Raketen wurden in großer Zahl eingesetzt. Unter der englischen Reiterei lösten sie Panik aus und richteten erheblichen Schaden an.

### *Kopenhagen in Brand*

Der britische Artillerieoffizier William Congreve lernte in Indien diese Raketen kennen. Nach England zurückgekehrt, machte er eigene Versuche und entwickelte eine Rakete, die über eine Strecke von 3 km flog.

1805 wurden solche Raketen in die Ausrüstung englischer Kriegsschiffe übernommen. Im April 1807 erfolgte der erste Terror-Großangriff mit diesen Waffen. Hundertzwanzigtausend Raketen feuerte die englische Flotte auf Kopenhagen. Eine riesige Feuersbrunst brach in der Stadt aus. Tausende von Menschen wurden getötet und verwundet. Das Stadtzentrum Kopenhagens mit dreihundert Gebäuden ging völlig in Trümmer. Entsetzen trieb die Bewohner der Stadt in die Flucht. Mit diesem Terrorangriff erzwangen die Engländer die Auslieferung der dänischen Flotte.

Die militärische Wirksamkeit der englischen Raketen ver-

anlaßte eine Reihe anderer europäischer Länder dazu, Raketenbatterien zu bilden und in den verschiedensten Kriegen mit wechselndem Erfolg einzusetzen.

### *Seenotraketen*

Eine besondere Rolle in der Raketenentwicklung spielte der Russe Konstantin Iwanowitsch Konstantinow. Ihm gelang es, mit Hilfe eigener theoretischer Untersuchungen und praktischer Versuche, die Flugbahnen von Raketen zu berechnen. Erstmalig stellte Konstantinow Raketen in Serienproduktion her.

Konstantinow baute auch Rettungsraketen für die russischen Ostseestationen. Bekanntlich ist bei Stürmen und starker Brandung der Einsatz von Rettungsbooten nicht möglich. Mit Raketen jedoch kann man selbst bei ungünstigstem Wetter eine Verbindung zwischen der Küste und Schiffen, die in Seenot geraten sind, herstellen.

Die Rakete wird von Land aus über das Schiff geschossen und zieht ein dünnes Seil hinter sich her. Die Matrosen des in Seenot geratenen Schiffes holen dann mit diesem Seil ein starkes Tau nach. An diesem Tau kann die Besatzung, einer nach dem anderen, in einer Hosenboje das sinkende Schiff verlassen.

Die militärischen Raketen hatten bereits früher eine Reihe von Vorteilen gegenüber der Artillerie. Sie erforderten keine großen und schweren Geschütze, sondern konnten von kleinen, leichten Gestellen abgefeuert werden. Dadurch waren sie viel beweglicher. Sie eigneten sich sehr gut für Überraschungsangriffe und riefen beim Gegner Schrecken hervor.

Trotzdem verschwand die Rakete als Waffe in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Ihre Leistungen hielten mit der modernen Kriegstechnik nicht mehr Schritt. Die Einführung des gezogenen Rohres bei der Artillerie verdrängte die Kampfrakete. Die schnellen drallstabilisierten Granaten erzielten eine viel größere Treffsicherheit als die sehr stark streuenden Raketen.

Die Rakete wurde zwar vorwiegend für militärische Zwecke verwendet, es gab aber auch Menschen, die darüber nachdachten, wie man die Erfahrungen mit der Rakete für friedliche Zwecke nutzen kann.

So konstruierte der Engländer Charles Golightly im Jahre 1841 einen mit Dampf betriebenen Rückstoßwagen. Der Franzose Achille Feyrand baute 1865 sogar einen Rückstoßmotor, der die ausgestoßene Masse des Treibstoffs wieder verwenden sollte.

Mit der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts begann dann die Entwicklung, die zu den modernen Raketen führte. Die stürmische Entwicklung der Produktivkräfte und der gewaltige Aufschwung der Naturwissenschaften und der Technik waren die Grundlage für diesen Prozeß.

# Ideen vom Raketenflug

*Vierzig Jahre arbeitete ich am Raketenprinzip und glaubte, man könne an einen Flug nach dem Mars erst in vielen hundert Jahren denken. Aber die Zeiträume schmelzen zusammen. Ich bin überzeugt, daß viele von Euch den ersten Weltraumflug noch miterleben werden.*

*Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski*
*am 1. Mai 1933*

# Zum Tode verurteilt

*Nikolai Iwanowitsch Kibaltschitsch*
*1853–1881*

### *Der unsichtbare Bombenchef*

Das war also der Mann, den er über ein Jahr lang fieberhaft gesucht hat. Hier im Wagen bot sich Hauptmann Wanden-Bergen, Sektionschef der III. Abteilung der Gendarmerie, zum erstenmal Gelegenheit, seinen Gefangenen in Ruhe zu betrachten. Der saß ihm gegenüber, an Händen und Füßen gefesselt, zwischen zwei Geheimpolizisten. Er war mittelgroß, schlank, fast hager, blond, mit einem Kinnbart, der ihn älter erscheinen ließ.

Eigentlich hatte sich Wanden-Bergen den Bombenspezialisten des Geheimbundes „Narodnaja Wolja" ganz anders vorgestellt. Dieser junge Mann mit den verträumten Augen und der nachlässigen Eleganz glich einem Gelehrten. Aber es war Nikolai Iwanowitsch Kibaltschitsch. Daran gab es keinen Zweifel. Unter diesen schmalen, kindlichen Händen waren alle gefährlichen Bomben der letzten Jahre entstanden. Auch die, welche gestern, am 1. März 1881, den Zaren Alexander II. getötet hatte. Die Journalisten im Café „Leinner" konnten ihn, Hauptmann Wanden-Bergen, nun nicht mehr mit dem „unsichtbaren Bombenchef" verspotten. Allerdings werden sie nie erfahren, daß er Kibaltschitsch ohne den Verrat dieser Kreatur von Goldenberg immer noch nicht gefaßt hätte.

Der geschlossene, von berittenen Gendarmen eskortierte Wagen jagte durch die nächtlichen Straßen von Petersburg. Kibaltschitsch war immer noch wie betäubt. Alles kam so plötzlich: Attentat, Flucht, Verhaftung. Wenn diese Henker nur nicht die Genossen fassen. Vor allem dürfen ihnen die Mädchen nicht in

die Hände fallen: Sofia Lwowna mit ihrem leidenschaftlich bewegten Gesicht und ihren schönen strahlenden Augen, die er so liebte, und die kleine bescheidene, immer hilfsbereite und freundliche Gessja Mirowna. Ob es Verrat war? Er konnte sich nicht vorstellen, daß einer aus ihrer Gruppe ein Verräter ist.

Dumpfes Grollen und helles Krachen übertönte Pferdegetrappel und Wagenrollen. Die Newa. Der Fluß war noch zugefroren, aber unter dem Eis erwachte der Strom zu neuem Leben.

Es gelang Kibaltschitsch, einen Blick durch die Spalten des verhängten Fensters zu werfen. Die Peter-Pauls-Festung. Steil

und stolz ragten ihre grauen moosbewachsenen Mauern mit den drohenden Geschützen aus dem Fluß empor. Sie glich einem riesigen Eisbrecher, der sich den Weg zum offenen Meer erzwingen will.

Der Wagen rollte über die Brücke, die das Ufer mit der Insel verband. Kibaltschitsch wußte, daß es für ihn die Brücke vom Leben zum Tode war. Nur die Frist blieb noch ungewiß. Vielleicht würde es nur Tage, vielleicht aber auch noch Wochen bis zum Prozeß dauern.

### *In der Todeszelle*

Schwere eisenbeschlagene Türen wurden geöffnet und wieder geschlossen. Kibaltschitsch wußte nicht, wie viele er mit seinem Begleitkommando schon passiert hatte. Er sah nur immer wieder die starren Gesichter der Doppelposten, die vor jeder Tür mit aufgepflanztem Bajonett Wache hielten.

„Wir sind zu Hause. Nummer 35. Bitte sehr!" sagte Wanden-Bergen spöttisch und schob Kibaltschitsch in die Zelle. „Extra für Sie ausgesucht. Acht Schritte von der Tür zum Fenster, fünf Schritte von Wand zu Wand. Damit Sie nicht erst zu zählen brauchen. Übrigens im wahrsten Sinne des Wortes ein Fürstenzimmer. Schauen Sie sich diese Wand genau an. Dort, das ist die Handschrift der Fürstin Tarankowa, der Tochter Elisabeths. Wie Sie wissen, hatte sie es gewagt, der Zarin Katharina II. den Thron streitig zu machen. Bei einem Hochwasser ertrank sie 1775 in dieser Zelle. Es muß um dieselbe Jahreszeit gewesen sein wie jetzt. Also lassen Sie es sich gut ergehen."

Kibaltschitsch sah sich müde um. Was ging ihn das alles an? Hoch unter der Decke gab es ein kleines vergittertes Fenster. Zwölf winzige Quadrate nördlichen Nachthimmel ließ es sehen. Ein schmales eisernes Bettgestell, ein in die Wand eingelassener Tisch, ein Hocker und ein Kübel.

Kibaltschitsch sah auf das von Stolz und Hohn gerötete Ge-

sicht Wanden-Bergens. Direkt in dessen Augen hinein sagte er: „Kann ich Papier und Schreibzeug haben? Ich brauche viel Papier. Bitte . . ."

„Eine Bittschrift können Sie erst nach dem Urteil schreiben", entgegnete der Geheimpolizist verächtlich. „Außerdem garantiere ich Ihnen, daß das Gesuch abgelehnt wird. Sie haben nur noch Tage zu leben!"

„Ich weiß", antwortete Kibaltschitsch fest. „Gerade darum brauche ich Schreibutensilien. Ich muß arbeiten." Wanden-Bergen starrte ihn verständnislos an, dann schlug er wütend die eisenbeschlagene Zellentür hinter sich zu.

## *1 Woche Gefängnis = 3 Jahre Kerker*

Am 31. Oktober 1853 hatte Kibaltschitsch in Korop im Gouvernement Tschernigow das Licht der Welt erblickt. Als Sohn eines Geistlichen – wie man später bei der Verhandlung betonte.

Als er mit siebzehn Jahren das Gymnasium in Nowgorod-Sewersk verließ, trug er am Rockaufschlag stolz die Medaille für gute Leistungen. Wie ein Schwamm sog er Wissen in sich auf – erst am Institut für Ingenieurwesen, dann an der Medizinisch-Chirurgischen Akademie in Petersburg. Englisch, Deutsch und Französisch hatte er in hartem Selbststudium erlernt, um ausländische Fachliteratur lesen zu können. Aber auch revolutionäre Schriften studierte er. Kibaltschitsch arbeitete in einem Tempo, als ob er ahnte, daß ihm das Leben nur kurze Zeit ließ.

Was Zarismus bedeutet, hatte er am eigenen Leib verspürt. Ohne Grund waren Kosaken auf dem Platz vor dem Institut in eine fröhlich plaudernde Gruppe von Studenten hineingeritten und hatten sie niedergepeitscht. Drei Jahre mußte Kibaltschitsch in Untersuchungsgefängnissen zubringen – ohne Prozeß. Sein „Verbrechen": Er hatte einem Bauern „Das Märchen über die vier Brüder" gegeben. Das Buch war verboten – wie fast alle gute Literatur unter der Herrschaft Alexanders II. Nach drei-

jähriger „Untersuchung“ wurde das Urteil dann in zehn Minuten gesprochen. Es lautete: eine Woche Gefängnis. Danach öffneten sich für Kibaltschitsch die Tore des Kerkers. Doch die Tore der Hochschule blieben ihm als „politisch Verdächtigem“ für immer verschlossen. Eine Verordnung zwang jeden, der in ein politisches Verfahren verwickelt gewesen war, Petersburg zu verlassen. Wer dem Befehl nicht folgte, wurde deportiert. Kibaltschitsch blieb. Namen und Wohnung aber mußte er wechseln wie andere Menschen ihre Wäsche. Er schloß sich den Narodniki, den Volkstümlern, an, die vor der Entstehung marxistischer Gruppen in Rußland revolutionäre Arbeit leisteten. Er war Mitglied des Geheimbundes der Volkstümler, der „Narodnaja Wolja“, des „Volkswillens“. Als Techniker der Revolutionäre stellte er Waffen her, die es zuvor in Rußland nicht gegeben hatte. Eine seiner Bomben tötete am 1. März 1881 den verhaßten Zaren. Kibaltschitsch glaubte, der Tod des Zaren würde das Volk befreien.

So kühn, wie sich Kibaltschitsch für die Freiheit seines Volkes einsetzte, so kühn waren auch seine wissenschaftlichen Ideen. Er ist der erste Wissenschaftler, der den Weg in die unendlichen Weiten des Weltraumes berechnete. Seine Ideen mußten festgehalten werden. Sie mußten leben! Darum wollte er auch im Kerker arbeiten – schreiben – rechnen – zeichnen.

Seit Jahren ließen ihn seine Überlegungen nicht los. Aber die revolutionäre Arbeit gab ihm nie genügend Zeit. Jetzt war die letzte Möglichkeit, alles zu Papier zu bringen. Mit allen Mitteln, die dem Gefangenen blieben, wollte er um Schreibzeug kämpfen. Seine stärkste Waffe war der Hungerstreik. Sie konnten es sich nicht erlauben, daß er zum Prozeß verhandlungsunfähig war.

Bis er Schreibzeug bekam, mußte er seine Gedanken ordnen. Fliegen – dieser uralte Traum der Menschheit konnte Wirklichkeit werden. Das wollte er wissenschaftlich und technisch begründen. Aber er glaubte nicht nur an den Flug des Menschen durch den die Erde umgebenden Luftozean, sondern auch an den Flug in den unendlichen Weltraum.

Es wird dem Menschen nie gelingen, den Vogelflug nachzuahmen. Aber selbst wenn es gelänge, wäre das für den Weltraumflug untauglich. Der Vogel läßt sich mit seinen Flügeln von der Luft tragen, im Weltraum aber gibt es keine Luft. Das Weltraumfahrzeug mußte auf andere Art und Weise fliegen. Newton, der große englische Forscher, hatte das Gesetz von der wechselseitigen Kraftwirkung entdeckt. Dieses Naturgesetz sagt, daß die von zwei Körpern aufeinander ausgeübten Kräfte – Wirkung und Gegenwirkung – gleich groß sind und entgegengesetzte Richtungen haben.

Kibaltschitsch erinnerte sich, wie er das schon als Junge auf dem Waldsee in der Nähe seines Heimatdorfes herausgefunden hatte. Als er vom Heck seines Kahnes ins Wasser sprang, glitt das Boot ruckartig in entgegengesetzter Richtung davon. Die Kraft, die er für seinen Absprung aufwandte, wirkte mit der gleichen Stärke als Rückstoßkraft auf den Kahn. Diesen Versuch hatte er damals noch erweitert. Er sammelte einen Haufen großer Steine und fuhr mit seinem Boot auf den stillen See hinaus. Dann stellte er sich ans Heck und warf einen Stein nach dem anderen mit großer Kraft waagerecht aus dem Kahn hinaus. Das Schiff erhielt bei jedem Wurf einen ruckartigen Stoß in die entgegen-

gesetzte Richtung. Mit zunehmender Geschwindigkeit stieß es mit dem Bug voran durch den See.

Ein Flugkörper, der nach diesem Rückstoßprinzip arbeitet, könnte aus einem Zylinder bestehen, der an dem nach oben gerichteten Ende geschlossen, an dem nach unten gerichteten Ende aber geöffnet ist. Würde nun im Innern des Zylinders eine Kraft wirken, die aus der Öffnung austreten kann, so müßte ein Schub in entgegengesetzter Richtung erfolgen. Der Flugkörper müßte sich also vom Boden abheben. Da das Rückstoßprinzip aber von der Luft unabhängig ist, könnte sich ein solches Fahrzeug auch im luftleeren Raum, also im Weltraum, bewegen. Ja, die Rückstoßkraft könnte dort sogar noch besser ausgenutzt werden, weil sie durch keinerlei Luftbremsung beeinflußt wird. Das war der erste Grundsatz: Die Rückstoßkraft ist die einzige Antriebskraft für den Weltraumflug.

Kibaltschitsch setzte sich auf seine Schlafpritsche. Hinter den Gitterquadraten verblaßten die Sterne. Es begann zu dämmern.

Das Antriebsprinzip für das Weltraumfahrzeug war also klar. Was aber sollte ihm als Treibstoff dienen? Jahrelang hatte er mit Sprengstoffen experimentiert. Er kannte genau ihre Vorzüge und Nachteile. Würde man den Zylinder mit Sprengstoff füllen, so würde er bei einer Explosion bersten. Man brauchte also einen langsam abbrennenden Sprengstoff. Einen solchen Stoff aber gab es, das Schießpulver. Wenn man es zu einem walzenförmigen Körper zusammenpreßt, brennt es wie eine Kerze langsam ab. Übrigens gab es ja auch schon solche Flugkörper, die Pulverraketen. Sie wurden als Kampfraketen im Krieg, als Signalraketen in der Schiffahrt und als Feuerwerksraketen verwendet. Für den Anfang könnte man mit einer etwas veränderten militärischen Rakete experimentieren. Zur Erhöhung des Schubes ließen sich auch mehrere solcher Raketen koppeln.

Das war der zweite Grundsatz: Der Treibstoff für ein Weltraumfahrzeug besteht aus langsam abbrennendem Sprengstoff.

Kibaltschitsch lief in der Zelle auf und ab. Eins, zwei . . . fünf Schritte hin, fünf Schritte zurück.

Wie aber sollte der Flugkörper gesteuert werden? Diese Frage hatte ihn lange beschäftigt. Zuerst schien ihm ein Raumschiff am geeignetsten, das zwei Düsen besaß. Aus einer sollten die Gase senkrecht und aus der anderen waagerecht zur Erdoberfläche ausströmen. Das erste Triebwerk wäre für den Start und die Landung geeignet, das zweite für den Flug parallel zur Erdoberfläche. Später aber war er auf ein besseres Prinzip gestoßen. Wenn man das ganze Triebwerk im Weltraumfahrzeug frei nach allen Seiten schwenkbar aufhängt, dann könnte man die Richtung des entweichenden Gasstrahls und damit natürlich auch die Flugrichtung des Schiffes beliebig verändern.

Das war der dritte Grundsatz: Die Steuerung des Weltraumfahrzeuges erfolgt mit Hilfe eines schwenkbaren Triebwerkes.

Kibaltschitsch legte sich auf das Gefängnisbett. Durch das Kerkerfenster drang das zarte Blau eines neuen Tages.

### *Ein verständnisvoller Anwalt*

Als der Rechtsanwalt Dr. Gérard zum erstenmal die Zelle seines Mandanten betrat, war er erstaunt. Kibaltschitsch saß über den eisernen Tisch gebeugt. Auf der Schlafpritsche und dem Boden der Zelle lagen Manuskriptblätter verstreut. Sogar die Wände waren mit Formeln und Skizzen bedeckt. Der Gefangene arbeitete weiter, ohne sich umzudrehen.

„Guten Tag, Nikolai Iwanowitsch. Ich bin Ihr Anwalt Wladimir Nikolajewitsch Gérard."

Kibaltschitsch erhob sich und reichte dem Anwalt die Hand. „Entschuldigen Sie!" Er schob dem Besucher seinen Hocker zu. „Bitte, setzen Sie sich doch." Er selbst nahm auf der Schlafstelle Platz. „Sie wundern sich über die Unordnung hier. Aber ich arbeite und habe nicht viel Zeit zum Aufräumen."

Kibaltschitsch redete sehr schnell, man spürte, daß er mit seinen Gedanken woanders war. „Es hat lange genug gedauert, bis man mir Papier und Schreibzeug bewilligt hat."

Gérard wollte ihn unterbrechen. Aber Kibaltschitsch sprach hastig weiter: „Ich weiß, Sie wollen mit mir wegen der Verteidigung sprechen. Aber seien Sie doch ehrlich. Das Urteil steht längst fest. Ich werde mich selbst verteidigen. Aber selbstverständlich können wir das Notwendigste besprechen."

Kibaltschitsch beobachtete den Anwalt, der verwundert die Formeln, Zeichnungen und Manuskripte betrachtete.

„Möchten Sie wissen, womit ich mich beschäftige? Bitte!" Er zog aus dem Wust seiner Blätter eine Seite hervor.

„Hier ist der Anfang."

Dr. Gérard begann zu lesen.

„Ich sitze im Gefängnis, wahrscheinlich wenige Tage vor meinem Tode, und entwerfe diesen Plan. Ich glaube daran, daß sich meine Idee durchführen läßt, und dieser Glaube hält mich in meiner furchtbaren Lage aufrecht. Wenn meine Idee, nachdem sie gelehrte Fachleute sorgfältig geprüft haben, als durchführbar anerkannt wird, so werde ich glücklich darüber sein, daß ich meiner Heimat und der Menschheit einen so großen Dienst erweisen durfte. Dann werde ich dem Tod ruhig entgegentreten, denn ich weiß, daß meine Idee nicht mit mir untergehen, sondern daß sie in der Menschheit weiterwirken wird..."

Kibaltschitsch reichte dem Anwalt ein neues Blatt. „Das hier ist das Entscheidende meiner Idee."

Mit steiler, deutlich lesbarer Schrift stand dort: „Es wird den Menschen nicht gelingen, den Vogelflug nachzuahmen. Um einen Luftfahrtapparat vom Erdboden zu erheben, gebe ich vor allem der Energie den Vorzug, die langsam abbrennende Sprengstoffe zu entwickeln vermögen, da keine anderen Stoffe in der Natur in kurzer Zeit soviel Energie zu entwickeln vermögen wie die Sprengstoffe. Ich muß das Pulver einkapseln, ich forme Pulverkerzen. Die Einkapselung des Pulvers wird bewirken, daß sich seine Verbrennungsgeschwindigkeit verlangsamt. Ich weiß nicht genau, ob man, um ein langsames und regelmäßiges Verbrennen zu erreichen, das gepreßte Pulver in eine ihm direkt anliegende Hülle einschließen muß. Aber wenn

dieses Einschließen auch notwendig sein sollte, so wäre das doch kein Hindernis, gepreßtes Pulver in dem Luftfahrtapparat zu verwenden. Der Apparat wird sich unter der Einwirkung der Rückstoßkraft bewegen, da ja ein Teil der in ihm enthaltenen Masse mit einer gewissen Geschwindigkeit aus dem Apparat hinausgeschleudert wird . . . Soviel mir bekannt ist, wurde meine Idee noch von niemand vorgebracht."

Dr. Gérard legte nachdenklich die Manuskriptseiten auf den Tisch. Kibaltschitsch sah ihn gespannt an. Dann fragte er: „Sie haben Bedenken, Wladimir Nikolajewitsch? Ich verstehe das. Was ich hier niedergeschrieben habe, sind natürlich nur Gedankenexperimente. Aber ich habe alles genau durchgerechnet und durchkonstruiert. Leider habe ich selbst keine Zeit mehr für Versuche. Ich will ja nur, daß Fachleute meine Ideen prüfen."

Kibaltschitsch erläuterte seine Gedanken. Er wurde dabei immer lebhafter. Mit einem leisen Lächeln schloß er:

„Es ist ein sehr weiter Weg, bis diese Möglichkeiten Wirklichkeit werden. An seinem Ende aber wird die Explosivkraft den Menschen von der Erdensklaverei befreien und zu den Sternen tragen."

### *Der Prozeß*

Drei Wochen nach dem Attentat begann der Prozeß. Einlaßkarten erhielten nur Auserwählte – Mitglieder des Hochadels, Militärs, Beamte und Journalisten. Das Gerichtsgebäude lag in der sicheren Gegend der Kasernen und Arsenale. Der gesamte Komplex war von Soldaten umstellt.

In der Nacht vor Beginn des Prozesses waren Kibaltschitsch und seine Genossen in das Gefängnis hinter dem Bezirksgericht gebracht worden.

Auf dem Gang von der Zelle zum Gerichtssaal trat der Anwalt Dr. Gérard Kibaltschitsch entgegen.

„Für den Prozeß sind fünf Tage vorgesehen. Vorsitzender des Gerichts ist Senator Fuchs. Vertreter der Anklage Oberstaats-

anwalt Murawjew. Für die Zarenfamilie nimmt Herzog Peter von Oldenburg am Prozeß teil."

Kibaltschitsch hörte nicht recht zu. Als Gérard aber weitersprach, wurde er aufmerksam.

„Ich habe Ihre Arbeit bei der Kaiserlichen Ingenieur-Hauptverwaltung eingereicht, Nikolai Iwanowitsch."

Es gelang ihm nicht, seiner Stimme den gewünschten Plauderton zu geben.

Kibaltschitsch sah seinen Anwalt an. Zweifel plagten ihn jetzt. „Ich glaube nicht mehr daran, daß sie das Projekt prüfen werden. Vielleicht war es Unsinn, ihnen das Material überhaupt zu unterbreiten."

„Ich habe alles, was Sie geschrieben haben, kopieren lassen", entgegnete der Anwalt.

Kibaltschitsch lächelte.

„Sie meinen, es existiert eine Abschrift, die nicht verlorengehen kann?"

„Ja, das meine ich! Ihre Idee wird nicht verlorengehen . . ."

Stundenlang dauerte die Aufnahme der Personalien und der Tatbestände. Neben dem 27jährigen Nikolai Iwanowitsch Kibaltschitsch waren angeklagt:

Der Bauer Andrea Iwanowitsch Scheljabin aus dem Dorf Nikolajewa, Kreis Feodossia. 30 Jahre alt. Leiter der Gruppe.

Der Bauer Nikolai Iwanowitsch Ryssakow aus Tishwin. 19 Jahre alt.

Der Bauer Timofey Michailow aus dem Dorf Gawrillkowo im Kreis Ssystschewka. 21 Jahre alt.

Die Bürgerin Gessja Mirowa Helfmann aus Mosyr im Kreis Minsk. 26. Jahre.

Die Adlige Sofia Lwowna Perowskaja aus St. Petersburg. 27 Jahre alt.

### *Ich gebe es zu*

„Angeklagter Kibaltschitsch, stehen Sie auf!"

Kibaltschitsch erhob sich und wartete.

„Ihr Name?"

„Nikolai Iwanowitsch Kibaltschitsch."

„Wann sind Sie geboren?"

„Am 31. Oktober 1853 in Korop."

„Sie haben die beim Attentat verwendeten Wurfbomben hergestellt. Geben Sie das zu?"

„Ich gebe es zu."

Der Staatsanwalt sprang auf.

„Ich möchte darauf hinweisen, daß es sich bei diesem Angeklagten um den Sohn eines Priesters handelt."

Kibaltschitsch antwortete ruhig:

„In unseren Reihen gibt es viele Priester, Herr Staatsanwalt. Sie können das in den Akten nachlesen."

Dann kam der Sprengstoffsachverständige an die Reihe. Er verlas sein umfangreiches Gutachten:

„. . . in den Bomben waren zwei Messingröhren angebracht, und zwar eine in senkrechter, die andere in waagerechter Richtung. Jede Röhre war mit einem Pfropfen versehen, und durch den Pfropfen ging eine Glasröhre. Innerhalb einer Trommel

sind auf dem Glasröhrchen kleine Gewichte aus Blei angebracht . . .

. . . von einem Apparat dieser Art, in dem eine Vorrichtung angebracht ist, die mittels Knallquecksilber ein Gemisch von Pyroxylia entzündet und dadurch das Knallgallert mit Kampfer zur Explosion bringt, habe ich noch niemals gehört. Es handelt sich um eine neuartige Konstruktion. Diese Verbindungen garantieren in jedem Fall eine wirksame Explosion. Diese Substanzen zu Hause zu fabrizieren, war für den Angeklagten Kibaltschitsch nach meiner Meinung mit höchster Lebensgefahr verbunden . . ."

Die Zuhörer wurden unruhig und begannen, sich zu unterhalten. Eine Stunde lang las nun der Sachverständige schon aus seinem Manuskript vor. Das Ende war immer noch nicht abzusehen.

Da stand Kibaltschitsch auf und rief:

„Ich bitte Sie aufzuhören."

Die Eingeschlafenen im Saal wurden aufgeschreckt, die Plaudernden verstummten.

„Sie ermüden das Gericht, Herr Sachverständiger! Ich kann Ihnen diesen Vorwurf nicht ersparen! Sie lenken das Gericht von seiner Aufgabe ab, von der Aufgabe nämlich, uns alle, die wir hier auf der Anklagebank sitzen, als Mörder zum Tode zu verurteilen! Also hören Sie endlich auf!"

Dr. Gérard wollte seinen Mandanten unterbrechen. Doch Kibaltschitsch winkte ab.

„Lassen Sie mich reden. Sie denken, ich rede mich um Kopf und Kragen! Sie glauben doch nicht im Ernst, Herr Rechtsanwalt, daß hier andere Strafen ausgesprochen werden als Todesurteile?"

Der Staatsanwalt benutzte eine Atempause des Angeklagten und rief ihm zu: „Jawohl, Angeklagter, reden Sie nur. Ich will hören, was Sie zu sagen haben." Seine Stimme überschlug sich vor Aufregung.

„Ich weiß, daß ich Ihnen einen Gefallen tue", antwortete

Kibaltschitsch. „Das ist mir egal! Ich kann Ihnen gar nicht sagen, wie egal es mir ist! Hier wird stundenlang darüber debattiert, ob wir die Söhne von leibeigenen Bauern sind oder Söhne von Priestern. Hier wird sinnlos darüber geredet, ob die Bomben, die ich gemacht habe, eine neuartige Konstruktion sind oder nicht. Ob es möglich war, daß ich solche Bomben am Küchenherd hergestellt habe! Darüber wird debattiert. Ist das nicht unwichtig, wie ich die Bomben hergestellt habe? Das Wie ist doch unsagbar unwichtig! Keiner fragt hier, warum ich es getan habe, keiner . . ."

„Hören Sie doch auf!" rief sein Anwalt dazwischen.

„Ich höre nicht auf! Ich werde sagen, warum ich es getan habe! Der Zar mußte getötet werden. Ich sage, er mußte sterben, weil er der Repräsentant eines unmenschlichen, bösen, verabscheuungswürdigen Prinzips war, des Prinzips der Alleinherrschaft. Ein Prinzip, das sich der geschichtlichen Entwicklung mit Terror entgegenstemmt! Nicht wir sind die Terroristen! Das Zarentum ist die Verkörperung des Terrors! Wir sind die Ohnmächtigen, die aufwachten! Die endlich aufwachten! Bringt uns doch um! Das Zarentum wird zu Ende gehen! Die Alleinherrschaft liegt im Sterben! Daran können die Herren dort, die uns zum Tode verurteilen werden, nichts mehr ändern. Habe ich Ihnen jetzt einen Gefallen getan, Herr Staatsanwalt? Sind sie wirklich sicher, daß ich Ihnen einen Gefallen getan habe? Sehen Sie sich die Gesichter im Zuhörerraum an, Herr Staatsanwalt! In diesen Gesichtern können Sie die Angst lesen, ich, der ich mich hier um Kopf und Kragen rede, könnte vielleicht recht haben! Warum ist denn der Herzog von Oldenburg vorhin gegangen? Warum denn? Weil es ihm zu lange dauert, daß Sie, Herr Vorsitzender, endlich sagen: Die dort auf der Anklagebank sind des Todes! Haben Sie nicht Angst, Herr Vorsitzender, der Herzog könnte bei Hofe berichten, wie unzufrieden er mit der Verhandlungsführung ist? Und der Herr Sachverständige? Haben Sie nicht Angst um Ihre Karriere? Der Herzog könnte doch berichten, der Sachverständige hatte einen dicken Schriftsatz bei sich,

ließ sich lang und breit über Verbrecher aus, statt einfach zu sagen: Ich als Sachverständiger bin dafür, diese Leute aufzuhängen! Spielen Sie uns doch hier nicht das Schauspiel angeblicher Gerechtigkeit vor! Sie sind doch ohnmächtige Figuren im System dieser Monarchie! Sie wagen ja doch nicht einmal zu denken, was Gerechtigkeit sein könnte! Denn Sie wissen, wir haben es gewagt, darüber nachzudenken! Und Sie wissen, daß Sie uns deswegen zum Galgen schicken müssen! Wir haben keine Angst vorm Sterben. Die Monarchie hat Angst davor! Sie wissen, daß ich recht habe! Sie wissen es . . ."

Kibaltschitsch mußte noch etwas loswerden.

„Ich möchte noch etwas sagen . . ." Kibaltschitschs Stimme war jetzt bar jeder Erregung, sanft, fast verlegen. „Es hat mit dem Prozeß nichts zu tun, aber ich möchte es öffentlich aussprechen. Ich fühle mich um der Sache willen dazu verpflichtet. – Ich habe im Gefängnis das Projekt für einen Flugapparat ausgearbeitet . . ." Seine Rede wurde unbeholfen. Er suchte nach Worten. „Ich bin überzeugt, daß meine Idee verwirklicht werden kann. Ich habe eine ausführliche Beschreibung des Apparats mit Zeichnungen und Berechnungen fertiggestellt. Das ist alles der Kaiserlichen Ingenieur-Hauptverwaltung zur Beurteilung eingereicht. Ich werde wohl nicht mehr die Möglichkeit haben, etwas über das Schicksal meiner Erfindung in Erfahrung zu bringen. Aber ich möchte es hier öffentlich sagen . . . Ich bitte um Verständnis . . . Sie betrachten mich als Staatsverbrecher – ich liebe meine Heimat. – Ich möchte, daß meine Idee meinem Vaterland gehören soll, auch wenn es heißt, ich sei ein Staatsverbrecher. Ich weiß nicht, ob meine Erfindung einen Wert hat. Ich möchte, daß Sachverständige die Arbeit prüfen und sie nicht einfach verdammen, weil sie glauben, mich verdammen zu müssen. – Das ist es, worum ich öffentlich bitten wollte. Ich habe nicht die Wahl, es an anderer Stelle zu tun . . ."

Die Zuhörer wußten nicht recht, was sie mit Kibaltschitschs Rede anfangen sollten. Die Richter zuckten die Achseln. Am 10. April wurde das Urteil gefällt: Tod durch den Strang!

## *Zu den Akten*

Kurz vor Vollstreckung des Urteils ging ein letztes Schreiben aus Kibaltschitschs Zelle. Es war an die Kaiserliche Ingenieur-Hauptverwaltung gerichtet.

„. . . man möge mir gestatten, irgendein Mitglied des für meinen Plan zuständigen Komitees sprechen zu dürfen. Mindestens möchte ich aber eine schriftliche Antwort der Sachverständigen erhalten, die meinen Plan geprüft haben . . ."

Aber der Brief wanderte in eine Akte zu den anderen Schreiben Kibaltschitschs. Der amtliche Vermerk lautete:

„Der Verfasser ist angesichts der bevorstehenden Todesstrafe in geistige Verwirrung geraten."

Am Morgen des 15. April 1881 trat Dr. Gérard in Kibaltschitschs Zelle.

Der Wärter warf dem Verurteilten einen schwarzen Kittel zu. „Das müssen Sie anziehen." Dann ging er.

Kibaltschitsch kleidete sich schweigend an.

„Wann wird es sein?"

„Um neun Uhr", antwortete Gérard.

„Wie spät ist es jetzt?"

„Sechs Uhr."

„Ich danke Ihnen, daß Sie gekommen sind, Wladimir Nikolajewitsch."

„Ich habe die Abschriften Ihrer Pläne in die Schweiz geschickt. Ein Freund von mir, der nach Genf gefahren ist, hat sie mitgenommen. Sie brauchen keine Sorge zu haben, Ihr Manuskript befindet sich in den Händen russischer Emigranten."

## *Tante Gruschas Fund*

Am achtzigsten Jahrestag der Hinrichtung Kibaltschitschs, drei Tage nach dem Flug des jungen Kommunisten Juri Gagarin in

den Kosmos, erschien in der Wochenendausgabe der „Iswestija" ein Artikel, in dem es hieß:

„Wenn wir jetzt neben dem Menschen stehen, der die erste Reise in den Kosmos vollführt hat, können wir nicht umhin, des russischen Wissenschaftlers und Revolutionärs Kibaltschitsch zu gedenken. Dem Flug in den Kosmos galt sein Traum. Die zaristische Regierung verurteilte ihn zum Tode.

Das Urteil wurde vollstreckt. Doch der Zar befahl weiter: Das Grab darf niemand finden! Eine Kompanie Soldaten marschierte mehrmals über den Grabhügel hinweg, unter dem Kibaltschitsch und seine Genossen lagen, so oft, bis der frische Hügel dem Erdboden gleichgemacht war. Wir wissen darum heute nicht einmal, wo er begraben liegt . . .

In den Kasematten der Peter-Pauls-Festung entwarf der russische Revolutionär wenige Tage vor der Vollstreckung des Urteils als erster in der Welt das Projekt eines raketengetriebenen Flugapparates. Ihm war klar, daß er den Zeitpunkt nicht mehr erleben konnte, an dem ‚die Explosivkraft den Menschen von der Erdensklaverei befreit und ihn zu den Sternen trägt'.

Das Schicksal des von Kibaltschitsch entwickelten Projektes war nicht weniger tragisch als das des Erfinders selber. Die Gendarmen übergaben das Manuskript nicht an die Wissenschaftler. Ohne es anzusehen, vergruben sie es in den Geheimarchiven der zaristischen Staatspolizei. Das Wesen des Projekts blieb den Wissenschaftlern auch noch im Jahre 1913 verschlossen, als Ziolkowski zum ersten Mal von den Arbeiten Kibaltschitschs erfuhr. Erst nach der Revolution, 1918, wurde das Projekt mit großen Fehlern in der Zeitschrift ‚Byloje' veröffentlicht und . . . verschwand erneut spurlos. Die Zeitschrift war bald eine bibliographische Seltenheit, und fast vergaß man Kibaltschitsch.

Oft verhilft der Zufall der Wissenschaft zu wertvollen Funden. Im Frühjahr 1954 brachte Tante Gruscha, eine alte Putzfrau in einem der Moskauer Archive, in das Zimmer der jüngsten wissenschaftlichen Mitarbeiter einen grauen Kalikoeinband.

Sie verheizte immer offiziell aussortierte Makulatur. Doch dieses alte Buch schien ihr – trotz Dienstanweisung – zum Feueranmachen zu schade. Als wir den Einband öffneten, waren wir starr vor Entsetzen und Freude: Das war das eingebundene Originalprojekt von Kibaltschitsch! Der Zufall rettete für die Wissenschaft eine besondere Kostbarkeit."

*Nikolai Iwanowitsch Kibaltschitsch*

1853 Am 31. Oktober wird Kibaltschitsch als Sohn eines Geistlichen in Korop Gouvernement Tschernigow geboren

1870 Kibaltschitsch verläßt das Gymnasium von Nowgorod-Sewersk mit der Medaille für gute Leistungen

1871 Beginn des Studiums am Institut für Ingenieurwesen der Medizinisch-Chirurgischen Akademie in St. Petersburg

1872 bis 1875 Kibaltschitsch verbringt eine dreijährige Untersuchungshaft in der Zitadelle von Kiew. Das Urteil lautet: eine Woche Gefängnis wegen Besitzes nichterlaubter Bücher

1876 bis 1881 Kibaltschitsch lebt illegal in St. Petersburg als Journalist, Übersetzer und Ingenieur der Narodniki, der Volkstümler, und Mitglied ihres Geheimbundes Narodnaja Wolja, Volkswille

1881 Am 1. März erfolgt das Attentat auf den Zaren Alexander II.

2. März: Kibaltschitsch wird verhaftet und in die Peter-Pauls-Festung gebracht

5. April: Beginn des Prozesses gegen die Attentäter

10. April: Das Urteil für Kibaltschitsch und seine Genossen lautet: Tod durch den Strang

15. April: Öffentliche Hinrichtung Kibaltschitschs und vier seiner Genossen auf dem Ssemenowskij-Platz

# Der Edison von Schöneberg

*Hermann Ganswindt*
*1856–1934*

### *In der Berliner Philharmonie*

Der große Saal der Berliner Philharmonie war am 27. Mai 1891 bis auf den letzten Platz besetzt. Stimmengewirr erfüllte den Raum. Vom heutigen Abend war wieder einmal etwas zu erwarten. Hermann Ganswindt, der „Edison von Schöneberg", hatte einen Vortrag über sein Weltenfahrzeug angekündigt. Die Berliner kannten ihren Hermann Ganswindt. Sie schmunzelten und spotteten über seine absonderlichen Erfindungen. Aber sie hatten ihn gleichzeitig als ein Original ihrer Stadt ins Herz geschlossen.

Mit energischen Schritten strebte Hermann Ganswindt jetzt zum Rednerpodium. Man konnte sich seiner Persönlichkeit schwer verschließen. Mit dem Blick eines Eiferers, dem vollen Bart und den von Denkarbeit zeugenden Stirnfalten wirkte er fast finster.

Hermann Ganswindt war fünfunddreißig Jahre alt. Jahrelang hatte er darüber nachgedacht, wie sich ein Fahrzeug durch den Luftraum und durch den Weltenraum bewegen könnte. Er war zu dem Schluß gekommen, daß man ein Fluggerät schwebend halten kann, wenn man Gegenstände nach unten schleudert. Merkwürdigerweise brachte ihn der Vogelflug zu dieser richtigen Erkenntnis. Er versuchte, seinen Zuhörern im Saal zu erklären: „Der Vogel hält sich nur dadurch fliegend, daß er unausgesetzt Luftmassen mit den Flügeln erfaßt und sie aus der Ruhe senkrecht nach unten abstößt, um dann neue, noch ruhende Luftmassen zu erfassen."

Ganswindt wollte den Zuhörern das Rückstoßprinzip noch

deutlicher machen. Er erinnerte sie an „Haut den Lukas", den man auf jedem Rummel finden konnte. „Ich vermochte mit meiner Faust, die doch mit dem Ende des Unterarmes zusammen vielleicht ein Pfund wiegt, durch einen Schlag achtzig Kilogramm zu heben, mehr als mein Körpergewicht. Der Körper hebt sich also in dem Moment nach oben, wenn ein Gegenstand vom Gewicht der Faust sich aus der Ruhe senkrecht nach unten abstößt. Wenn man diesen Vorgang pausenlos wiederholen würde, müßte der Körper einen Schub nach oben erhalten. Bei Anwendung von Dynamit zum Fortschleudern des Körpers genügt natürlich schon ein geringer Bruchteil des Gewichtes der Faust, um den Rückschlag ebenso kräftig oder noch viel kräftiger wirken zu lassen."

Im Saal wurde es unruhig. Und da kam auch schon der Zwischenruf, den Ganswindt erwartete:

„Wo kommt die Luft her, die den Vögeln das Fliegen ermöglicht?"

Ganswindt rückte an seinem Kneifer und antwortete: „Man nimmt sich die Luftmassen in Gestalt von Explosionsstoffen, die zugleich die höchste Kraft in sich bergen, einfach mit. Das heißt, man konstruiert einen Flugapparat auf Grund der Reaktionsgesetze explodierender Stoffe."

Das Geraune im Saal nahm zu. Einige Zuhörer begannen zu

lachen und steckten damit die übrigen an.

„Tief einatmen!" – „Luft in Büchsen." – „'n Kilo Luft bitte!"

Erbittert schleuderte Ganswindt in das Auditorium: „Diese Art Flugapparat habe ich eher erfunden als den Flugapparat mit Flügeln."

Das Lachen wurde stärker. Noch gab es weder ein lenkbares Luftschiff noch ein Flugzeug, und da wollte dieser seltsame Mann in den Weltraum fliegen.

Hermann Ganswindt ließ sich nicht beirren.

„Genaue Berechnungen ergaben, daß ein solcher Apparat mit Explosionsstoffen nur dann sparsam hinsichtlich des Kraftstoffverbrauchs betrieben werden kann, wenn er eine ganz außerordentlich große Fahrtgeschwindigkeit annimmt, so daß er sich für den Verkehr hier auf der Erde wenig eignen würde, weil der Widerstand der Luft einer so enormen Fahrtgeschwindigkeit hindernd entgegensteht.

Anders verhält es sich aber im luftleeren Weltenraum, wo selbst der Geschwindigkeit eines Meteors oder gar eines Kometen nichts entgegensteht. Und eine solche Geschwindigkeit ist's ja eben, die wir für eine Expedition durch das Weltall brauchen; denn bei der großen Entfernung der Weltkörper voneinander würde ein Schneckengang nicht zum Ziele führen."

Aus der Zuhörerschaft schallten die Fragen zum Redner hinauf: „Wie soll das Schiff die gewaltigen Entfernungen überwinden?" – „Wie soll der Mensch den luftleeren Raum durchqueren?"

Ganswindt hob beschwörend die Hand.

„Ich antworte darauf: Ganz ebenso, wie wir unausgesetzt jährlich einhundertundfünfundzwanzig Millionen Meilen durch den luftleeren Weltraum um die Sonne zurücklegen, ohne es auch nur – mit Ausnahme der Jahreszeiten – zu merken, indem wir nämlich die nötige Luft und alles, was wir brauchen, mit unserer Mutter Erde mitnehmen; denn dieselbe bewegt sich mit uns unausgesetzt mit einer Geschwindigkeit von 4 Meilen pro Sekunde durch den Weltraum.

Für eine Expedition in einem kleinen Fahrzeug müssen natürlich ebenso Luft, Wärme, Nahrungsmittel und alles Notwendige mitgenommen werden, wie wir es auf der Erde haben, so daß wir während der Fahrt ebenfalls gar nichts von derselben merken, wenn wir nicht zum Fenster hinausschauen."

Und wieder brandeten spöttische Zwischenrufe und ernsthafte Fragen auf:

„Aussteigen während der Fahrt verboten!"

„Was geschieht, wenn die Luft ausgeht?"

„Nicht hinauslehnen!"

„Wieviel Jahre wird ein Flug dauern?"

Hermann Ganswindt bat um Ruhe. Dann sprach er weiter: „Da die Fahrtgeschwindigkeit dadurch erzielt wird, daß vom schon bewegten Fahrzeug immer neue Explosionsmassen weggesprengt werden und vorn ein Hindernis im luftleeren Raum nicht existiert, die Maschine vielmehr um so sparsamer arbeitet, je schneller man fährt, läßt sich sogar die Fahrtgeschwindigkeit nach Verlassen der atmosphärischen Luft so sehr steigern, daß man den Mars oder die Venus in etwa zweiundzwanzig Stunden erreichen könnte, wenn man mit einer doppelten Beschleunigung, wie diejenige der fallenden Körper ist, losfahren und von der Mitte des Weges an in demselben Maße bremsen würde."

Diese Gedanken Hermann Ganswindts waren im Prinzip richtig. Aber wie groß der Antriebsbedarf eines solchen Raum-

schiffes ist, wie es konstruiert sein muß und welchen Treibstoff man dazu benötigt – von diesen Dingen hatte Ganswindt keine Ahnung. Weder seine Kenntnisse noch seine Geduld reichten aus, um auf diese Fragen eine Antwort zu finden. Über die Konstruktion des Weltenfahrzeuges wußte er nur zu sagen: „Das Fahrzeug besteht in seinem Hauptteil aus einem Stahlzylinder von möglichst kleinem Durchmesser, aber so, daß er etwa zwei Reisende und die nötigen Vorräte noch aufnehmen kann. Dieser Hauptzylinder ist umgeben von schlankeren Stahlrohren in der Länge des Hauptzylinders, welche unter sehr hohem Druck den nötigen Luftvorrat für die Expedition enthalten. Über dem Zylinder ist der Explosionsraum angebracht, der mit den beiden seitlichen Patronengehäusen fest verbunden ist."

Wieder wurde es im großen Saal der Berliner Philharmonie unruhig.

Hermann Ganswindt aber fuhr leidenschaftlich fort: „Ich betone nochmals, daß diese Ausführungen nicht etwa Phantasiegebilde à la Jules Verne sein sollen, sondern ein wirkliches Projekt bedeuten, welches ich in meinem Leben noch zu verwirklichen hoffe." Beschwörend, fast bittend, endete er: „Wie weit man mit einer Expedition durch den Weltraum kommen kann, wird die Praxis zeigen."

Aber die Zuhörer verstanden die Ideen Hermann Ganswindts nicht, sie zuckten die Achseln oder lachten. In der Ausgabe des „Großen Brockhaus" jener Jahre kann man unter Rakete folgendes lesen: „Raketen sind Feuerwerkskörper, welche nicht bloß auf dem Gebiet der Luftfeuerwerkerei eine Rolle spielen, sondern auch für andere Zwecke, insbesondere als Kriegsmittel Bedeutung haben und als solche zeitweise für hervorragend galten. Zum Ernstgebrauch dienen die den Raketen der Lustfeuerwerkerei ziemlich ähnlichen Signalraketen, und besonders die Kriegsraketen, welche Träger eines Geschosses sind und damit eine Geschütz ähnliche Wirkung auszuüben vermögen."

Aber Raketen als Transportmittel für die Weltraumfahrt, das konnte sich 1891 kaum jemand vorstellen. Hermann Ganswindt

stand in Deutschland mit seinen Ideen allein. Er wußte weder von Kibaltschitsch noch von Ziolkowski.

Wie fast immer, endete auch diese Veranstaltung in der Philharmonie turbulent. Der Urheber dieses Widerstreits aber ging einsam durch die Straßen Berlins. Seine Gedanken schweiften zurück in die unbeschwerte Jugendzeit.

### *In Paris, Herr Oberlehrer*

„Unter dem Kaiser Markus Ulpius Trajanus – 98 bis 117 nach Christi – erreichte das römische Reich die größte Ausdehnung Nach der Unterwerfung der Dakier wurde ihm zu Ehren in Rom die Trajanssäule errichtet, die über die Heldentat dieses großen Kaisers und Feldherrn berichtet. Sie steht noch heute als Wahrzeichen der einstigen Größe Roms."

Dr. Embacher, der Geschichtslehrer des Gymnasiums von Lych, machte eine kleine Kunstpause. Er räusperte sich und rückte etwas an seinem „Vatermörder", dem steifen Kragen, der seinen Hals einschnürte. Die Primaner folgten spöttisch und gelangweilt seinen seit Jahren immer wiederkehrenden Redewendungen und Bewegungen.

„Nun, meine Herren", fuhr der Lehrer fort, zwischen den Reihen auf und ab wandelnd, „die Trajanssäule hat eine Nachahmung gefunden – die Vendômesäule in Paris. Vor sieben Jahren, 1871 also, wurde diese Säule gestürzt. Demnächst soll sie wieder aufgebaut werden."

„Sie steht schon wieder", ertönte plötzlich eine helle und lustige Stimme.

Dr. Embacher war einen Moment sprachlos. Er glaubte sich in seiner Würde verletzt und fragte verärgert: „Woher nehmen Sie Ihre Kenntnis, Ganswindt?"

„Ich sah sie stehen, Herr Oberlehrer!" antwortete der junge Mann spöttisch.

Dr. Embachers Gereiztheit stieg ob dieser offensichtlichen

Verhöhnung. „So, Sie sahen sie stehen!“ eröffnete er das Rededuell und ging auf Hermann Ganswindt zu, der neben seiner Bank stand. Der Schüler überragte den Lehrer um fast eine Kopflänge.

„Wo denn, wenn ich bitten darf?“ fragte Dr. Embacher spitz und tippte mit dem Zeigefinger Ganswindt auf die Brust.

„In Paris, Herr Oberlehrer“, kam ohne Zögern die Antwort. „Auf der Weltausstellung in Paris, die ich in den letzten großen Ferien besuchte.“

Das Klingelzeichen, das die Pause ankündigte, befreite den Lehrer aus der ihm peinlich werdenden Situation.

„Sie kommen nachher einmal zu mir“, sagte er noch, bevor er die Prima verließ. Stimmengewirr und Gelächter begleiteten ihn.

„Das sind doch Hirngespinste. Das kann ich mir doch nicht bieten lassen, Herr Direktor.“ Dr. Embacher war sehr aufgeregt, als er kurz darauf dem Lehrerkollegium über den unliebsamen Vorfall mit dem Schüler Ganswindt berichtete.

„Da kann ich den verehrten Kollegen nur unterstützen“, nickte der Oberlehrer Siroka, weiter seinen Kneifer putzend. „Stellen Sie sich vor, da treffe ich doch diesen Lümmel neulich in einem Lokal! Und was tut er dort? Er trinkt Bier! Ein Primaner trinkt am hellichten Tag Bier!“

„Unerhört . . ."
„Zur Verantwortung ziehen . . ."
„. . . die Anstalt verlassen . . ."
„Ganswindt bringt also nur Unruhe in die Klasse", übertönt Dr. Embacher das Stimmengewirr. „Er erzählt den Mitschülern von lenkbaren Luftballons und sogar von Flügen in den Kosmos. Das sind doch Hirngespinste!"
„Meine Herren", der Direktor hob die Stimme, „ich werde Ganswindt wegen der beiden Vorfälle vorladen und notfalls mit dem Vater reden." Beruhigend lächelnd fuhr er fort: „Seine Familie ist offensichtlich zu nachsichtig mit ihm. Sein Vater ist übrigens der Mühlen- und Sägewerksbesitzer in Voigtsburg, der eine Großvater Ratsherr in Bischofsstein und der andere Gutsherr in Krohau. Alles ehrbare Leute!"

## *„Du bist verrückt, mein Kind. . ."*

Hermann Ganswindt sah in Gedanken wieder die ostpreußische Sommerlandschaft, die damals am Abteilfenster vorbeihuschte. Es war ein schöner Abschied gewesen. Abiturienten, Sangesbrüder und Lehrer hatten ihn zum Bahnhof begleitet. Sogar eine Kapelle hatten seine Freunde engagiert. Auf dem Bahnsteig – der Zug, der ihn in die Hauptstadt bringen sollte, war schon eingefahren – spielten sie für ihn jenes Lied, dem der Volksmund seinen eigenen Text gegeben hatte: „Du bist verrückt, mein Kind, du mußt nach Berlin . . ."

23 Jahre alt war Hermann Ganswindt in jenem Jahr 1879. Nun sollte für ihn das vielbesungene lustige Studentenleben beginnen. Sein Abitur hatte er als einer der Besten abgelegt, obwohl die Lehrer ihm die Prüfungen wahrlich nicht leicht gemacht hatten. Vendômesäule und Bier waren ihm teuer zu stehen gekommen. Fast hätte er die Schule verlassen müssen.

Seine nächste Zukunft wurde nun von den Wünschen seiner Eltern und Großeltern bestimmt. Lange bevor ihm die ersten

Gedanken über Luft-Raumfahrtprojekte kamen, war sein Schicksal bereits eine beschlossene Sache. Die Familie hatte ihm das Studium der Rechte nahegelegt. Hermann Ganswindt sollte in das an der russischen Grenze liegende Heimatstädtchen den aufsehenerregenden Doktorhut mitbringen und dem Namen Ganswindt das Dr. jur. voranstellen.

Doch seine Interessen lagen schon in den letzten Jahren der Schulzeit auf anderem Gebiet.

### *Sehnsucht nach den Sternen*

Alle Berichte über die Luftschiffversuche von Gifford und Dupuy de Lome aus Paris hatte er damals leidenschaftlich verfolgt. 1878 führte ihn seine erste Eisenbahnfahrt nach Paris zur Weltausstellung. Fünf Tage dauerte die beschwerliche Fahrt, aber drei glückliche Wochen in der Stadt an der Seine hatten ihn für die Strapazen der Reise entschädigt. Begeistert stand er vor dem Riesenfesselballon, der Sensation der Weltausstellung. Den Luftraum erobern und in den Weltraum vordringen – dieser Gedanke ließ ihn seitdem nicht mehr los.

Noch als Primaner schrieb er in sein Tagebuch:

„Am liebsten möchte ich mir auf den Zinnen meines Daches einen Raum herstellen, mit Decken aus Glas, um hier von des Tages seligem Forschen ausruhend, noch den unendlichen Sternenhimmel, also gewiß ein anschauliches Stück Wirklichkeit, vor Augen zu haben, mein Herz im Schlummer zur andächtigen Bewunderung dieser Wirklichkeit zu stimmen und meinen Geist beim Erwachen durch solchen Anblick zu noch begeisterterer Forschung zu erwecken . . . Und so gern schon mein Auge auf dem unendlichen Sternenhimmel ruht, so leidenschaftlich gern möchte ich wohl in Wirklichkeit eine Expedition nach anderen Weltkörpern unternehmen, um von so verändertem Standpunkt die Wirklichkeit zu studieren und meine Schlüsse zu ziehen."

Nur vier Semester hatte Ganswindt das Studium der Rechte

ertragen. 1882 gab er das Studium auf. Er wollte mit der Unrechtsprechung, wie er die Jurisprudenz nannte, nichts mehr zu tun haben. Die Eltern fielen aus allen Wolken. Der Vater beschwor ihn in seinen Briefen. Hermann Ganswindt hatte sich zwar gehorsam wieder an der Universität einschreiben lassen, aber er besuchte keine juristischen Vorlesungen mehr.

Seit 1882 beschäftigten ihn andere Dinge – das lenkbare Luftschiff und der Hubschrauber; 1884 wird er „wegen Nichtannahme von Vorlesungen" exmatrikuliert.

### *Das Groß-Luftschiff*

Als Schüler träumte Hermann Ganswindt vom lenkbaren Luftballon. Im Jahre 1883, als 27jähriger Mann, meldete er beim Reichspatentamt in Berlin unter DRP Nr. 29014 sein lenkbares Groß-Luftschiff an. Ganswindt ging von zwei Fragen aus.

Warum hat bei allen bisherigen Versuchen der erste kräftige Wind mit den Luftschiffen gespielt?

Ist es richtig, erst ein kleines Raumschiff zu bauen, wenn man ein großes will?

Durch logische Überlegungen fand er eine Lösung:

1. Das Luftschiff muß eine Geschwindigkeit von 50 km/h erreichen.
2. Dazu ist ein Antrieb von 100 PS nötig.
3. Das Luftschiff soll 150 m lang sein.

Bei der Länge setzte Ganswindt voraus, daß sein Schiff eine Dampfmaschine tragen müßte. Für sein Projekt gab es ja noch keine geeigneten Verbrennungskraftmaschinen.

Mit verschiedenen Eingaben wandte sich Ganswindt an das Kriegsministerium. Aber er wurde nur kühl und abschlägig beschieden. „Luftschiffe von 150 Meter Länge gehen über militärische Bedürfnisse hinaus." Weiter hieß es im Antwortschreiben des Ministeriums: „. . . hat sich ergeben, daß die Erfindung zur Verwertung durch die Heeresverwaltung nicht geeignet ist.

Das Kriegsministerium gibt Ihnen anheim, weitere Eingaben künftig zu unterlassen. . .“

Um seine Idee zu propagieren, schrieb Ganswindt 1884 die Broschüre „Die Lenkbarkeit des aerostatischen Luftschiffes“ und ließ sie auf eigene Kosten drucken. Die kleine Arbeit schickte er an alle möglichen Persönlichkeiten, die er für wichtig und einflußreich hielt. Aber Ganswindt hatte keinen Erfolg.

16 Jahre später wurde seine Idee von einem anderen Mann verwirklicht. Am 2. Juli 1900 flog der erste Zeppelin seine Jungfernfahrt über den Bodensee. Er war 128 Meter lang und erreichte eine Geschwindigkeit von 9 m/s. Dasselbe Kriegsministe-

rium, das Ganswindts Pläne verwarf, half dem Grafen Zeppelin beim Bau seines Luftschiffes.

Hermann Ganswindt empfand das als schreiendes Unrecht. Für ihn war das Luftschiff des Grafen Zeppelin nur eine ungeschickte Nachahmung seines Entwurfs. Ganswindt kämpfte deshalb um die Priorität. Er wandte sich mit einer Eingabe an den Kriegsminister Freiherr von Stein. Dieser las kopfschüttelnd nur die ersten Zeilen des Ganswindtschen Briefes und schrieb dann mit Rotstift die Worte an den Rand: „Ja, lebt denn dieser Unglücksrabe immer noch?"

Doch Hermann Ganswindt gab noch nicht auf. Er wollte praktisch beweisen, daß seine Ideen richtig waren. Deshalb gründete er einen „Patriotischen Verein für Luftfahrt". Diese „Gesellschaft zur Förderung der Luftschiffahrt" rief auf, für den Bau eines Luftschiffes Spenden einzuzahlen. Aber Geld ging nur spärlich ein. In Schöneberg, damals noch ein Vorort von Berlin, errichtete Ganswindt eine kleine Fabrik und eine ständige „Ganswindt-Ausstellung". An die Berliner Litfaßsäulen ließ er bunte Plakate kleben, die für den Besuch der Ausstellung werben sollten.

„Jedermann kann sich in der ‚Ausstellung Ganswindt' selbst davon überzeugen, daß eine Beteiligung an der gewerblichen Verwertung dieser epochemachenden Erfindung beispiellos gewinnbringend werden muß! Vorführung der sechs Meter großen Flugschraube um zwölf und um vier Uhr ohne und um sechs Uhr mit Belastung durch eine Person! Eintritt eine Mark!"

Und über sich selbst schrieb er in seinen Reklameschriften:

„Fabrikbesitzer, Schöneberg bei Berlin, studierte an den Universitäten Berlin, Leipzig und Zürich. Der Schule bester Mathematiker, Physiker, Sänger und Turner, wurde beim 2. Garderegiment zu Fuß als tüchtiger Soldat belobigt und von seinen Kameraden zum Vorsitzenden gewählt, aber wegen seiner epochemachenden Erfindungen von allen möglichen Lumpen beschimpft."

Mit unerhörter Leidenschaft und unter größten Schwierigkeiten machte er die erstaunlichsten Erfindungen. Auf dem Papier entstanden Fahrräder, Automobile, Feuerwehrwagen, Luftfahrzeuge und Weltraumschiffe.

Ganswindt bezeichnet sich selbst als „Luftschiff-, Flugzeug-, Auto-Explosionsmotor-, Freilauf- usw. Urerfinder". Er war sein eigener Ingenieur, Zeichner, Schlosser und Mechaniker.

Sein Tretmotor ist eine geniale Bastelei aus Hebeln und Seilen. Er baute ihn in sein „Motorboot" ein, das er auf dem künstlichen Teich der ständigen Ausstellung dem staunenden Publikum vorführte. Seine Füße standen auf zwei kleinen Plattformen. Durch Verlagerung des Körpergewichtes von einem Bein auf das andere wurde das Gefährt mechanisch in Gang gesetzt. Diese Mechanik verwendete Ganswindt auch für seinen „Wagen

ohne Pferde" für zwei Fahrgäste. Ein hinter ihnen stehender Mann trieb mit seinen Füßen das Fahrzeug an. Hermann Ganswindt ließ sich mit diesem Wagen von Schöneberg nach Berlin fahren. – Ein anstrengendes Vergnügen für den unermüdlich tretenden und schwitzenden Antriebsmann. Aber auch die Polizei geriet in Schwierigkeiten. Überall, wo das seltsame Fahrzeug auftauchte, blieben die Berliner staunend mit offenem Mund stehen. Ganswindt brachte so den Berliner Straßenverkehr gründlich durcheinander. Die Polizei bat ihn schließlich, seine Ausfahrten vorher anzumelden, damit sie Vorkehrungen treffen könne.

### *Ganswindts Hubschrauber*

Jahrelang beschäftigte sich Hermann Ganswindt mit der Konstruktion eines Hubschraubers. Wie bei all seinen anderen Ideen ging er auch hier von durchaus richtigen Gedanken aus. Er hatte aber nur verschwommene Vorstellungen von der weiteren Entwicklung und unterschätzte die Schwierigkeiten bei der Verwirklichung. Bis zum Sommer 1901 baute er den Hubschrauber, hatte aber noch keinen Motor für den Antrieb. Zu dieser Zeit wurde jedoch bereits der von Nikolaus Otto erfundene Viertakt-Explosionsmotor produziert. Der Hersteller übertrieb allerdings die Leistungen seines Motors. Ganswindt kaufte einen 60-PS-Motor, der dann nur mit Mühe und Not 40 PS hergab. Das reichte für den Hubschrauber nicht aus. Aber schon war der Aufstieg öffentlich angekündigt. Ganswindt fand einen für ihn typischen Ausweg. Er ersetzte die Mittelachse des Hubschraubers, an der sich die Schraubenflügel befanden, durch ein Rohr, durch das er ein Drahtseil führte, das am Erdboden und am Fabrikdach befestigt wurde. Außerdem wickelte er ein zweites Seil um das Führungsrohr, um damit den Hubschrauber wie einen Kreisel aufzuziehen. Das Aufziehen geschah durch ein Fallgewicht, das in ein schnell geschaufeltes Loch geworfen wurde.

Der Hubschrauber flog wirklich durch eigene Flügelkraft. Allerdings nur für wenige Sekunden. Hermann Ganswindt pries dem Publikum seinen Hubschrauber:

„. . .jawohl, dieses Gefährt hier wird sich außerhalb allen Staubes, Schmutzes und Gestankes der Erde in der klarsten Luft bewegen –

. . . von Entgleisungen und Zusammenstößen, welche bei den Eisenbahnen unter entsetzlichen Verstümmelungen und Weh-

geschrei der Reisenden zur Tagesordnung gehören, kann bei meinem Fluggestell nicht die Rede sein –

. . . Weshalb diese meine Erfindung nicht schon längst im Gange ist? Das Vorurteil, daß sie nicht möglich sei, hat diese Erfindung nicht aufkommen lassen! Seit Jahren kämpfe ich darum, anerkannt zu werden! Vergebens! Obwohl ich positive Gutachten höchster Persönlichkeiten vorweisen kann. Das hervorragendste Gutachten, Herrschaften, stellte mir der Chef des Generalstabes der Armee, Exzellenz Graf Schlieffen, schon am 30. September 1890 nach Besichtigung meines Modells aus! Ich verlese es, Damen und Herren: „. . . habe ich in Begleitung mehrerer sachverständiger Offiziere einen von Hermann Ganswindt hergestellten Flugapparat besichtigt und mit lebhaftem Interesse von der Konstruktion desselben Kenntnis genommen.'" –

Und mit Begeisterung fuhr er fort:

„Aber ich werde weiterkämpfen! Gott sei Dank habe ich großzügige Gönner gefunden, die mir finanzielle Unterstützung gewähren. Auch jeder von Ihnen, Herrschaften, kann bei mir Anteilscheine erwerben, die sich bald mit großem Gewinn bezahlt machen werden! Sind Sie sich klar, welcher großen Zeit wir entgegenleben? Sind Sie sich klar darüber? Wir werden noch weiter vordringen als bloß in den Luftraum, der die Erde umgibt! Ja, Sie glauben mir nicht! Aber es ist möglich! Es gibt ein physikalisches Gesetz, Herrschaften. Und nach diesem Gesetz kann man einen Gegenstand dadurch schwebend erhalten, daß man von ihm aus andere Gegenstände nach unten schleudert. . ."

### *Verhaftung wegen Betrugs*

Diese Vorführung brachte aber auch die Neider und Gegner auf den Plan. Allen voran den Kriminalkommissar Rücks vom Kommissariat Schöneberg, der Ganswindt seit Jahren mit erbittertem Haß verfolgte. Der humorvolle und schlagfertige Er-

finder hatte den spießigen und hinterhältigen Beamten mehrmals in der Öffentlichkeit lächerlich gemacht. Nun konnte dieser sich rächen. Ganswindt wurde vorgeworfen, das Seil, das angeblich zur Führung diente, hätte den Hubschrauber emporgezogen. Der Erfinder wurde verhaftet und des bewußten Betruges angeklagt, weil er

„. . . vorgegeben hat, er könne Flugmaschinen bauen, die – wie jedermann weiß – unmöglich sind."

Beim Lokaltermin gelang es Ganswindt, den Richter zu einem Freispruch zu zwingen. Aber vor der Öffentlichkeit war er als Scharlatan abgestempelt. Die Zeitungen nahmen seine Anzeigen nicht mehr an, von den Litfaßsäulen wurden seine Plakate entfernt. Verbittert schrieb er:

„Das Vorurteil, die Flugmaschine sei nicht möglich, hat sie nicht aufkommen lassen; denn ich habe nun viele Jahre um die Verwirklichung meiner Erfindungen gekämpft; aber das Vorurteil hat mich auf Schritt und Tritt verfolgt, meine Arbeit zerstört, mich geknebelt, mein Herzblut ausgesogen, mich in elendste Not niedergeschmettert und hilflos am Boden liegenlassen, und ich habe schon öfters um dieser Erfindungen willen dem Tod durch elendsten Untergang sehr nahe ins Auge sehen müssen – eine Schmach für das Jahrhundert der Erfindungen."

Hermann Ganswindts Weg führte bald steil ab. Der erste Weltkrieg und die Inflation nahmen ihm die letzten Reste seines Vermögens. Er lebte nun in Schöneberg von Unterstützung und Wohlfahrt. Völlig verarmt, vergessen und verbittert starb er am 25. Oktober 1934 im Alter von 78 Jahren.

### *Wunsch und Wirklichkeit*

Hermann Ganswindt deutete viele Wege für die Lösung wissenschaftlicher und technischer Probleme an. Aber er selbst begriff nicht, daß die Probleme damit allein noch nicht zu lösen waren.

1891 hielt Ganswindt in Berlin einen Vortrag über die Luftschiffahrt. In einer Zeit, da Lilienthal gerade begann, die ersten Gleitflüge zu unternehmen, da es weder ein lenkbares Luftschiff noch ein Auto oder gar ein Motorflugzeug gab, erklärte Ganswindt:

„Bei meinem Flugapparat nimmt eine von möglichst vielen Fenstern umschlossene Kajüte eine kleine Reisegesellschaft auf, und nachdem durch eine ganz einfache Manipulation der von mir erfundene sehr einfache und leichte, aber sehr kräftige Explosionsmotor in Tätigkeit gesetzt worden ist, steigt das Gefährt sicher und schnell auf und schlägt, dem Steuer gehorchend, die Richtung durch die Luft ein, welche der Steuermann nach einem Blick auf die unter ihm ausgebreitete Landkarte, nämlich die Landschaft, selbst einzuschlagen wünscht. Die Geschwindigkeit der Fahrt läßt sich nach Wunsch regulieren – dürfte bis zwanzig Meilen je Stunde und mehr sich steigern lassen."

Ganswindt fertigte den ersten Entwurf für einen Hubschrauber zwanzig Jahre bevor den Brüdern Wright der Motorflug gelang. Mit Flugzeugen wollte er bis an die Grenze der Atmosphäre vordringen, um dann den Weltraum zu erobern.

„Erst kommt der Flug innerhalb unserer Lufthülle! Mit mei-

nem Fluggestell wird es gelingen. Dann kommt der Vorstoß ins All! Die Rückstoßkraft wird das Weltraumfahrzeug vorwärts treiben."

Doch dann ging die Phantasie mit ihm durch: „. . . und es wird Vorratsstationen im All geben – vom Menschen geschaffene Vorratsstationen, von denen aus er weiter vordringen kann zu den fernen Planeten. Ich glaube, daß die Ringe des Saturn solche Vorratsstationen sind! Vorratsstationen mit durch Jahrtausende angesammelten Abfällen von Weltraumfahrzeugen, die von eben diesem Saturn aus gestartet sind! Denn warum sollen auf dem Saturn nicht intelligente Wesen leben, die uns um Jahrtausende voraus sind? Nach vielen Jahrhunderten Raumfahrt wird es vielleicht auch um die Erde solche Saturnringe geben . . ."

Mit seinen Plänen für ein Weltenfahrzeug war Ganswindt der erste deutsche Pionier auf dem Gebiet der Weltraumfahrt. Der rohe, aber ernstgemeinte Entwurf war grundsätzlich richtig. Er enthielt jedoch auch einen schwerwiegenden Trugschluß. Ganswindt wollte nicht begreifen, daß die der Brennkammer entströmenden Gase die Rakete antreiben können. Er beharrte auf „etwas Solidem", nämlich Stahlkapseln, die die Rakete ausstoßen sollte. Durch kein Beispiel und keine Tatsachen war er davon abzubringen. Noch in den dreißiger Jahren versuchte er Professor Oberth klarzumachen, daß Gase für den Rückstoß nicht ausreichen.

Die Tragik im Leben Hermann Ganswindts ist neben dem Unverständnis seiner Zeitgenossen das eigene Unvermögen, den Schritt von der Idee zur exakten wissenschaftlichen Untersuchung und zum technisch fundierten Experiment zu machen. In der Entwicklung der Raketentechnik und Raumfahrt war aber bereits der Zeitpunkt erreicht, wo nur die Mathematik, die Physik und die Chemie weiterhelfen konnten.

*Hermann Ganswindt*

| | |
|---|---|
| 1856 | Am 12. Juni wird Ganswindt in Voigtshof bei Seeburg in Ostpreußen als Sohn eines Mühlen- und Sägewerkbesitzers geboren |
| 1878 | Besuch der Weltausstellung in Paris, auf der ein Riesenfesselballon die Hauptattraktion ist |
| 1879 bis 1881 | Studium der Rechte an den Universitäten in Zürich, Leipzig und Berlin |
| 1882 | Dienst als Einjähriger beim 2. Garderegiment zu Fuß |
| 1883 | Am 27. Oktober meldet Ganswindt unter DRP Nr. 29 014 ein Patent für ein lenkbares Großluftschiff an |
| 1884 | Veröffentlichung der Arbeit: „Die Lenkbarkeit des aerostatischen Luftschiffes“ |
| 1891 | Am 27. Mai hält Ganswindt in der Berliner Philharmonie einen öffentlichen Vortrag über das Weltenfahrzeug |
| 1901 | Ganswindt veranstaltet einen Probeflug seines Hubschraubers |
| 1934 | Am 25. Oktober stirbt Ganswindt völlig verarmt und vergessen in Berlin-Schöneberg |

# Der Taube von Kaluga

*Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski*
*1857–1935*

### *Schwarzbrot und Milch*

„Diese Bücher habe ich nicht bestellt!"

Der Junge mit den ernsten Augen und den ungeschnittenen Haaren wies auf einige Bände, die ihm der diensthabende Bibliothekar zugeschoben hatte.

„Ich weiß, aber unser Nikolai Fjodorowitsch hat sie für Sie ausgesucht. Sie können ihm ruhig vertrauen, er ist unser bester Bibliothekar." Der junge Bibliothekar lächelte. „Nehmen Sie nur. Übrigens will Sie Nikolai Fjodorowitsch Fjodorow kennenlernen."

Und dann saßen sich beide gegenüber, der Greis mit dem klugen Gesicht und dem abgetragenen Anzug und der Jüngling mit den wissenshungrigen Augen und den geflickten Kleidern. Jeden Morgen, sofort nach Öffnung der Bibliothek, erschien der junge Mann hier und war oft abends der letzte. Fjodorow, der die Buchbestände im Rumjanzew-Museum genau kannte, hatte die Studien des Jungen verfolgt. In der Leserkartei war nur vermerkt: Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski, 16 Jahre, z. Z. in Moskau. Nun erzählte der Junge:

„Mein Vater Eduard Ignatjewitsch ist Förster, mein Mütterchen Maria Iwanowna stammt aus einer Handwerkerfamilie. Vor vier Jahren starb sie plötzlich. Mit 10 Jahren erkrankte ich so schwer an Scharlach, daß ich fast vollständig mein Gehör verlor. Von meiner Mutter habe ich schreiben und lesen gelernt." Ziolkowski blickte traurig vor sich hin.

„Was willst du denn eigentlich werden, Kostja?" Der Greis legte seine Rechte auf den Arm des Jungen.

„Ich weiß noch nicht, aber es muß mit Physik zusammenhängen. Lesen, Konstruieren, Experimentieren, das sind meine liebsten Beschäftigungen. Leider kann ich wegen meines schlechten Gehörs nicht an der Universität studieren. Nun studiere und arbeite ich auf eigene Faust. Angefangen habe ich mit Physik und Mathematik."

Nikolai Fjodorowitsch lächelte: „Ich habe verfolgt, was du gelesen hast. Schau mal an, was ich dir heraussuchte."

Der alte Fjodorow wurde zum Lehrer des jungen Ziolkowski. Wie er damals arbeitete, beschrieb Ziolkowski später:

„Systematisch lernte ich selten. Ich las nur das, was mir bei der Lösung der mich interessierenden Fragen, die mir wichtig schienen, helfen konnte. Ich kann sagen, daß ich schaffend lernte, wenn auch vieles zunächst mißglückte und erst später gelang."

Der Vater schickte ihm jeden Monat 10 bis 15 Rubel. Doch den größten Teil davon gab er für Bücher, Instrumente und Chemikalien aus. Ziolkowski hungerte, lebte von Schwarzbrot und Milch. Manchen Monat gab er nur 90 Kopeken für Essen aus. Bei einer Wäscherin hatte er Obdach gefunden. Ein kleines, billiges Eckchen.

1874, im zweiten Jahr seines Moskauer Aufenthaltes, beschäftigte sich Ziolkowski mit Differential- und Integralrechnung, analytischer Geometrie und sphärischer Trigonometrie. Zwei Fragen interessierten ihn besonders:

Ist es möglich, ein metallenes Luftschiff zu konstruieren, das unbegrenzte Zeit fliegen kann? Kann man eine Maschine bauen, die über die Atmosphäre hinaus in den Weltraum fliegt?

Eines Tages erfuhr der Vater Ziolkowskis vom kargen Leben seines Sohnes in Moskau. Bekannte hatten ihn mit von Chemikalien zerfressenem Anzug, zerrissenen Schuhen und von Hunger zerfurchtem Gesicht gesehen. In seinen Briefen an den Vater hatte sich Konstantin nie beklagt, auch nie mehr Geld gefordert. Der Vater sorgte sich um die ohnehin schwache Gesundheit seines Sohnes. Er lockte ihn nach Hause, nach Wjatka.

Drei Jahre harten Selbststudiums in Moskau lagen hinter Ziolkowski. Aber auch zu Hause war er nicht auf Rosen gebettet. Um Geld zu verdienen, gab er Privatstunden für Kinder begüterter Eltern und legte 1878 in Rjasan eine Lehrerprüfung für die Kreisschule ab.

### *Alles verbrannt*

„Kostja, Feuer!"

Die junge Frau stürzte mit angstverzerrtem Gesicht in die Wohnstube. „Die Kinder, Kostja, Väterchen, die Kinder."

Die beiden Männer sprangen auf, und der jüngere jagte bereits die schmale und steile Stiege nach oben. Frau und Schwiegervater folgten ihm. Konstantin Ziolkowski riß die schlafenden Kleinen aus den Betten, und die drei Erwachsenen brachten sie nach unten. Schon war deutlich der Brandgeruch zu spüren und das Knistern der fressenden Flammen zu hören.

„Wir bringen die Kinder zu Iwanows. Schnell!"

Barbara Ziolkowski wickelte das Kleinste in eine Decke und eilte den Männern voran aus dem Haus. Die Scheune neben dem Haus brannte lichterloh. Die Flammen hatten bereits auf das Wohnhaus übergegriffen. Als sie von den Nachbarn zurückkehrten, sprengte das Feuer mit einem harten Knall das Dach und verschlang gierig das ganze Haus.

„Mein Haus, mein Haus", murmelte Jegor Nikolajewitsch Sokolow, und plötzlich schrie er:

„So holt doch Wasser! Wasser! Löscht doch. Will denn keiner helfen?"

Er sah sich suchend um, Tränen der Angst und der Wut liefen ihm über die zerfurchten und zergerbten Wangen. Aber die Nachbarn standen stumm.

„Es ist zu spät, Väterchen." Barbara sagte es. Das Haus ihrer Eltern. Das Haus ihrer Jugend. Das Haus ihrer Liebe. Ein kleines Haus in einer alten russischen Stadt – Borowsk, direkt an

dem kleinen Fluß Protwa. Eine Küche, ein Wohnzimmer zu ebener Erde, drei Kammern unter dem Dach. Klein und dürftig, aber ein Zuhause.

Vor acht Jahren war Kostja mit einem Schlitten angekommen. Sie hatte den stillen und bescheidenen Lehrer von der ersten Stunde an ins Herz geschlossen. Zweiundzwanzig Jahre war Barbara Sokolowa, dreiundzwanzig Jahre Konstantin

Ziolkowski. Sie heirateten bald. Nun müßte man bei fremden Menschen wohnen. Barbara griff nach der Hand ihres Mannes. Sie wußte, daß er an seine Manuskripte dachte.

Ziolkowski fühlte sich zerschlagen und leer. Dort verbrannte das Ergebnis zehnjähriger Arbeit.

Als junger Mann hatte er nach langen mühseligen Versuchen selbständig eine Theorie über das Verhalten von Gasen, den Zusammenhang zwischen Volumen, Druck und Temperatur entwickelt. Er schickte sie damals hoffnungsvoll nach Petersburg an die Physikalisch-Chemische Gesellschaft. Sie fand auch den Beifall der Mitglieder, zu denen auch der weltberühmte Chemiker Mendelejew gehörte. Aber die Antwort war niederschmetternd. Die Entdeckungen, die Ziolkowski in dem entlegenen Provinzstädtchen gemacht hatte, waren bereits entdeckt. Die Theorie, die er da niedergeschrieben hatte, sei vollkommen richtig. Es sei die von Kröning, Clausius und Maxwell bereits vor Jahren entwickelte kinetische Gastheorie.

Dann hatte Ziolkowski zwei Jahre am Projekt für ein lenkbares Metall-Luftschiff gearbeitet.

Golubizki, ein Erfinder, der in der Nähe von Borowsk als Beamter seinen Dienst versah, hatte von dem „sonderlichen Lehrer" gehört. Als die berühmte Mathematikerin und Schriftstellerin Sophie Wassiljewna Kowalewskaja bei ihm zu Besuch war, erzählte er ihr von Ziolkowski.

„Er glaubt, daß eine Zeit kommt, da sich Schiffe mit großer Geschwindigkeit in die Luft erheben werden und sich in jede Richtung lenken lassen."

Und von seinem Besuch berichtete er: „Stellen Sie sich eine kleine Wohnung und eine große Familie vor, Mann, Frau und Kinder, und Armut in allen Ecken, und mittendrin verschiedene Modelle; unter solchen Umständen arbeitet der Familienvater an seinen Erfindungen."

Auf Anregung der Kowalewskaja berichtete Golubizki Professor Alexander Grigorjewitsch Stoletow, dem „Vater der russischen Elektrotechnik", von seiner Begegnung.

Ziolkowski wurde nach Moskau eingeladen, wo er sein Projekt der Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaften vorlegte. Man hörte ihm mit Interesse zu. Hatte auch Verständnis für seinen Wunsch, nach Moskau überzusiedeln, um dort seine Arbeit in ständiger Beratung mit führenden Fachleuten fortzusetzen.

Nun zerstörte der Brand das Wertvollste, was er besaß, seine Manuskripte und Modelle, Bibliothek und Laboratorium. Nur eine Arbeit verbrannte nicht. Das Manuskript „Theorie des Luftschiffes" lag bei Professor Nikolai Jegorowitsch Shukowski an der Technischen Hochschule in Moskau. Dieser Forscher beschäftigte sich ebenfalls mit der Konstruktion eines Flugzeuges. Wenn er, Ziolkowski, nur nach Moskau könnte!

Aber dem Brand folgte ein zweiter Schlag. Die Übersiedlung nach Moskau zerschlug sich.

### *Der Aerostat*

„So ein verdammter Unsinn!" Ziolkowski warf die Zeitschrift beiseite. Seine Dachstube sah aus wie ein Schlachtfeld, überall Manuskripte und Modelle. Was ihn so aufbrachte, waren die Worte des in Wien lebenden „Erfinders", Jakob Kaiserer, der ernsthaft vorschlug, zwei dressierte Adler vor einen Luftballon zu spannen, um diesen in die gewünschte Richtung zu lenken.

Drei Gedanken beschäftigten Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski sein ganzes Leben. Luftschiff, Flugzeug, Rakete. Zur Zeit galt seine Aufmerksamkeit vor allem dem lenkbaren Luftschiff, das er Aerostat nannte. Es gab seit langem den Ballon, der es dem Menschen gestattete, die Erde zu verlassen und in die Atmosphäre aufzusteigen. Aber bisher konnte man den Ballon nicht in die gewünschte Richtung lenken. Ziolkowski dachte und rechnete, zeichnete und konstruierte. Langsam kristallisierte sich das Projekt heraus, eine völlig neue Konstruktion. Ziolkowski notierte die Grundgedanken:

1. Keine Hülle mehr aus Gewebe, kein nichtstarres Luftschiff. Die Hülle muß aus Metall sein. Die Gestalt darf nicht kugelförmig sein, sondern gleicht einer Zigarre.
2. Das starre Metalluftschiff erhält einen Motor, der Luftschrauben treibt. Wie ein Schiff von einer Schraube auf dem Wasser fortbewegt wird, müßte sich das Luftfahrzeug von einer Schraube durch die Luft ziehen lassen.
3. Das Volumen des Luftschiffes soll veränderlich sein, um es den unterschiedlichen Flugbedingungen besser anzupassen. Ein Blocksystem gestattet es, die Hülle, ähnlich einer Ziehharmonika, zusammenzuschieben und auseinanderzuziehen. Beim Aufstieg in dünnere Luftschichten könnte das Volumen vergrößert, beim Abstieg verkleinert werden.
4. Die bei der Verbrennung der Treibstoffe im Motor entstehende Wärme wird dem Gas, welches das Luftschiff trägt, zugeführt. Dadurch wird die Tragfähigkeit vergrößert und die vertikale Lenkbarkeit erhöht.
5. Der Motor des Luftschiffes treibt einen Generator an, der die notwendige Elektroenergie liefert. Mit diesem elektrischen Strom werden Kreisel angetrieben, welche die Kurseinhaltung sichern. – Diese automatisch regulierende Kurssteueranlage war eine der genialsten Ideen Ziolkowskis.

Das Projekt und ein Modell sandte Ziolkowski hoffnungsvoll an Professor Mendelejew, der es nach eingehendem Studium mit einer Befürwortung der VII. Abteilung der Russischen Technischen Gesellschaft, der Abteilung für Luftschiffahrt, übergab. Das bornierte Urteil, welches von dieser Abteilung ohne gründliche Prüfung erfolgte, war vernichtend. Es lautete:

„Bei diesem Projekt handelt es sich um einen Flugapparat, der nicht der Beachtung wert ist. Der Widerstand, den die Luft der Bewegung derartiger Luftschiffe entgegensetzt, würde so groß sein, daß sie ein Spielball des Windes wären.“ Einige Zeit später erfuhr Ziolkowski, daß der Österreicher Schwarz vom zaristischen Kriegsministerium den Auftrag erhalten hat, ein Metalluftschiff zu bauen. Der Ausländer galt den Beamten mehr als

ein russischer Erfinder. Ohne daß man das Projekt gesehen hatte, erhielt Schwarz Geld, und das nötige Aluminium wurde im Ausland gekauft. Nach einem Jahr war Schwarz fertig. Als er die Seidenballone unter dem Aluminiummantel mit Gas füllte, riß das Gewebe, und das Gas trieb die Metallhülle auseinander. Schwarz behauptete, das liege an der ungenügenden Festigkeit der russischen Seide. Mit 10000 Rubel für Seide besserer Qualität verschwand er auf Nimmerwiedersehen im Ausland.

Ziolkowski schrieb später in der „Wissenschaftlichen Rundschau":

„Man muß sich schon wundern, daß der Aerostat von Schwarz nicht sofort auseinanderplatzte, da eine Volumen- und Formveränderung überhaupt nicht berechnet war, was eine der unumgänglichsten Voraussetzungen für die Sicherheit eines Metallluftschiffes ist. Außerdem gab Schwarz seinem Aerostat die grobe Form eines horizontalen Zylinders, dem vorn eine zusammengedrückte Halbkugel und hinten ein Kegel aufgesetzt ist... Die Ahnungslosigkeit der Öffentlichkeit und der Presse ist natürlich, wenn nicht einmal die Erfinder die primitivsten Regeln für den Bau eines Luftschiffes beachten."

### *Auf einem Dach in Kaluga*

„Er ist verrückt!"

„Er wird sich noch das Genick brechen!"

„Dabei ist er ein so guter Mensch."

Die Leute, die sich vor dem kleinen Holzhaus in der Georgijewskaja Straße versammelt hatten, redeten durcheinander.

„Er ist vom Teufel besessen!" murmelte ein altes Mütterchen und bekreuzigte sich.

Alle starrten zum Dach des Hauses hinauf, wo der neue Lehrer mit einem seltsamen Gerät hantierte. Einige spotteten über den eigenartigen, stillen Mann mit der hohen Stirn und den tauben Ohren. Manche hatten Mitleid mit ihm. Keiner der

Versammelten aber ahnte, daß durch dieses Hantieren Ziolkowskis am Schornstein seines Hauses die Welt um eine wichtige Erfindung reicher geworden war. Der Lehrer an der Eparchialschule in Kaluga, Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski, hatte den ersten Windkanal der Welt entwickelt und gebaut. Er wollte damit seine wissenschaftlichen Theorien über den Flug experimentell belegen. Heute ist der Windkanal für die moderne Luftfahrtforschung unentbehrlich.

Ziolkowskis Gerät war noch recht unvollkommen. Die Genauigkeit der Messungen war nicht sehr groß. Trotzdem be-

stätigten sich Ziolkowskis Überlegungen und Vorausberechnungen. Er schrieb:

„Andere hatten den Widerstand des Luftschiffes theoretisch für ungeheuer groß gehalten. Meine Versuche ergaben, daß er bei weitem nicht so groß ist und daß der Koeffizient des Widerstandes sich mit zunehmender Geschwindigkeit der Bewegung des Luftschiffes vermindert. Die Versuche wurden teils im Zimmer, teils auf dem Dach bei starkem Wind ausgeführt. Ich erinnere mich, wie froh erregt ich war, als sich der Koeffizient des Luftwiderstands bei starkem Wind als klein erwies."

## *Der Zar von Kaluga*

Als Ziolkowski 1892 nach Kaluga kam, war das eine typische russische Provinzhauptstadt. Hauptstadt des gleichnamigen Gouvernements. 50000 Einwohner, 40 Kirchen, deren Zwiebelkuppeln vom Bahnhof bis zum steil zur Oka abfallenden Stadtrand glänzten. Die Hauptstraße mit dem großen Gasthof und dem Kornspeicher war die Nikitskaja. Hier hatten die

„Stadtväter", die Kaufleute des Gebietes ihren Sitz. Ihre Söhne und Töchter eilten jeden Morgen zur Eparchialschule, an der Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski Physikunterricht erteilte. Sonntags gingen Bürger und Kleinbürger, Offiziere und Studenten im Stadtpark spazieren und lauschten den Klängen aus dem Musikpavillon. Das Gefängnis der Stadt bot Platz für 250 Häftlinge. Aber die dreifache Anzahl von Menschen war hier eingesperrt.

Herr dieses Kerkers und ungekrönter Zar von Kaluga war Polizeioberst Sergius Kowalew. Der Oberst glich einem blaugoldenen Quadrat, denn er war fast so breit wie lang und trug eine blaue Uniform mit goldenen Litzen und Schnüren.

„Sie sind Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski?" Es klang wie das Bellen eines hungrigen Hundes.

„Ja, aber darf ich . . ."

„Sie sind vor zwei Monaten nach Kaluga zugezogen?"

„Ja, ich möchte . . ."

„Sie waren in Borowsk Physiklehrer und unterrichten jetzt an unserer Eparchialschule?"

„Ja, ich bin versetzt worden, doch. . ."

„Ich spreche doch laut genug? In Ihren Akten steht, Sie sind schwerhörig. Man hat Sie von Borowsk weggelobt, habe ich mir sagen lassen."

„Ja, meine Herren Kollegen waren an ein gutes Leben gewöhnt, an Einladungen und Festlichkeiten, sie waren eitel und tranken gern. Vor allem reichte ihr Gehalt nicht. Sie nahmen Bestechungsgelder, verkauften Lehrerdiplome an Dorfschullehrer und ähnliches. Bei meiner Taubheit merkte ich lange Zeit nichts von ihren Streichen. Dann stellte ich mich, so gut ich konnte, den unehrlichen Handlungen entgegen. Deshalb wollten mich meine Kollegen los sein."

Ziolkowski hatte es aufgegeben, nach dem Grund seiner Vorladung zu fragen.

Der Polizeioberst betrachtete ihn geringschätzig. „Das ist Ihre Darstellung. Aber sie stimmt nicht. Doch zur Sache. Das

Haus Ihres Schwiegervaters, in dem Sie in Borowsk wohnten, ist abgebrannt. Es besteht begründeter Verdacht, daß Sie selbst an diesem Brand schuld sind."

„Aber das ist doch pure Verleumdung." Ziolkowski, der bisher ruhig war, sprang erregt auf.

Mit einer herrischen Handbewegung unterbrach ihn der Oberst. „Lassen wir das Vergangene. Ich bin nicht für Borowsk, sondern für Kaluga verantwortlich. Und bei mir dulde ich keinen halsbrecherischen Unsinn. Es ist beobachtet worden, daß Sie auf Ihrem Dach herumgeklettert und heruntergefallen sind."

„Das stimmt nicht, Herr Oberst. Ich habe erzählt, daß ich bald heruntergefallen wäre. Aber ich bin es nicht. Ich mache Versuche für die Physikalisch-Chemische Gesellschaft in Petersburg."

Der Polizeioffizier lächelte spöttisch. „Ich weiß, ich weiß. Ich habe Erkundigungen einziehen lassen. Laut Auskunft aus Petersburg hat man Ihren Plan, ein Metalluftschiff zu bauen, abgelehnt. Sie sind laut amtlicher Auskunft ein Phantast, Herr Ziolkowski." Der Oberst erhob sich und klappte seinen Aktendeckel zu.

Ziolkowski versuchte noch einmal zu erklären: „Aber meine Versuche über Windmessungen, die ich auf dem Dach ausführe, dienen ja gerade dazu, die Richtigkeit meines Projektes zu beweisen. Ich gefährde doch niemanden."

Der Oberst schlug mit der flachen Hand auf die vor ihm liegende Akte mit der Signatur: K. E. Ziolkowski. „Ich habe keine Zeit für Phantastereien. Damit wir uns richtig verstehen, Herr Ziolkowski. Ich verbiete Ihnen weitere Versuche."

### *Künstlicher Wind*

Ziolkowski hatte mit seinem ersten Windkanal auf dem Dach seines Hauses herausgefunden, daß die Stromlinienform für den Flug in der Atmosphäre die aerodynamisch günstigste Form war.

Aber er wollte das genauer erforschen. Das Verbot zwang ihn, seine Experimente im Zimmer fortzusetzen. Der natürliche Wind war sowieso sehr unzuverlässig. Also mußte man aus der Not eine Tugend machen und es mit künstlichem Wind versuchen.

Aber dazu war Geld nötig. Eine Spezialmaschine mit einem Gebläse mußte gebaut werden. Das Wirtschaftsgeld der großen Familie war durch seine Experimente bereits bis auf das äußerste beschnitten. Er erinnerte sich der Russischen Physikalischen Gesellschaft, die ihm schon einmal mit einer kleineren Unterstützung ausgeholfen hatte. Er beantragte 200 Rubel für den Bau eines künstlichen Windkanals. Aber die Kommission, welche die Gelder vergab, lehnte mit der sonderbaren Begründung ab: Das Programm sei zu bescheiden.

Der Windkanal wurde trotzdem gebaut; aus den Mitteln des kleinen Lehrergehalts. Ein Handwerker fertigte für Ziolkowski die Spezialmaschine. Ein Gebläse – es bestand aus einem Trichter und einem Schaufelrad – drehte sich durch ein fallendes Gewicht. Die Schaufeln erzeugten den künstlichen Wind, der durch den Trichter auf das Flugmodell gerichtet wurde. Das Modell selbst schwamm auf einer kleinen Holzunterlage in einem mit Wasser gefüllten Blechkasten. Die Unterlage war durch einen Faden an einem Drahtpendel befestigt. Nach dem Ausschlag des Pendels konnte die Größe des entstehenden Widerstandes berechnet werden.

Ziolkowski erprobte in diesem Windkanal etwa 100 in mühseliger Arbeit selbstgefertigte Modelle. In seiner Autobiographie schrieb er:

„In den ersten Jahren in Kaluga führte ich viele Versuche über den Wasser- und Luftwiderstand durch. Die Geräte fertigte ich selbst an – zuerst kleine, später so große, daß sie fast die gesamte Diele meiner Wohnung einnahmen. Gewöhnlich wird die Tür abgeschlossen, damit niemand öffnet und den Luftstrom beeinträchtigt. Der Briefträger klopft, aber man kann ihm vor Abschluß der Beobachtung nicht öffnen. Er hört draußen nur den

gleichmäßigen Ton des Taktmessers und wird schon recht ungeduldig. Endlich darf er eintreten. – Eine Verwandte, die in der Wohnung ein Ungeheuer (das Gebläse) entdeckt hatte, sagte zu meiner Frau: ‚Wann bringt er diesen Teufel in Sicherheit.' – Ein Mütterchen bemerkte sogar, der heilige Winkel sei besudelt! Körper verschiedener Form für Versuche über den Luft- und Wasserwiderstand klebte ich aus dickem Zeichenpapier. Aber zuweilen brauchte ich dazu auch schwere Holzblöcke. Die fertigte mir Ingenieur L. an, der Lehrer an der Eisenbahnschule ist. Niemals werde ich seine selbstlose Hilfe vergessen."

### *Flug mit Flügeln*

„Das Werk des Herrn Ziolkowski macht einen guten Eindruck. Der Autor kommt mit wenig kostspieligen Analysen und Experimenten größtenteils zu richtigen Resultaten. Die eigenen Forschungsmethoden, Untersuchungen und scharfsinnigen Versuche des Autors sind nicht ohne Interesse und kennzeichnen ihn unbedingt als einen begabten Forscher. Die Erwägungen des Autors in bezug auf den Flug der Vögel und Insekten sind richtig und entsprechen vollständig den neuesten Ansichten über diesen Gegenstand."

Der Steuerinspektor Assonow ließ das Schreiben sinken. Er lächelte. „Na, sehen Sie, Konstantin Eduardowitsch. Sogar der berühmte Shukowski gibt Ihnen recht. Die zweijährige Arbeit hat sich also gelohnt."

Zwischen dem verschlossenen Ziolkowski und dem Beamten hatte sich eine echte Freundschaft entwickelt. Assonow war selbst literarisch tätig. Aus seiner Feder stammte das Buch „Galilei vor der Inquisition" und die Übersetzung einer Biographie Newtons. Mit dem Gelehrten Mendelejew und dem Maler Repin verband ihn herzliche Freundschaft.

„Ich würde unbedingt die Abhandlung ‚Zur Frage des Fluges

mit Hilfe von Flügeln' drucken lassen, Konstantin Eduardowitsch." Der Apotheker Kanning, ein glühender Verehrer Ziolkowskis, warf das ein. Leidenschaftlich und unermüdlich vertrat er in der Öffentlichkeit die Gedanken Ziolkowskis.

„Damit das Lager bei Ihnen noch größer wird, mein Lieber." Das Lächeln, mit dem Ziolkowski das sagte, war heute nicht so bitter wie sonst. Er wollte den Freund, in dessen Apotheke sich das Lager der von ihm geschriebenen Broschüren befand, an den Unverstand der Zeitgenossen erinnern.

Shukowski war einer der wenigen Fachleute in Rußland, die Ziolkowskis Arbeit bewerten konnten. Er selbst hatte Untersuchungen mit ähnlichen Ergebnissen abgeschlossen. Ein Gerät, das Ziolkowski zur Messung des Luftwiderstandes entwickelt hatte, zeigte Shukowski 1894 auf der Mechanikausstellung in Moskau. Später übergab er es dem Luftfahrtzirkel der Studenten der Technischen Hochschule. Mit diesem einfachen Gerät aus Holz, Papier, Faden und Draht kam Ziolkowski zu einem wichtigen Ergebnis. Er selbst schrieb darüber:

„Ein Teil meiner Berechnungen bestätigte nur das, was vorher von anderen gefunden worden war. Das Neue bestand in folgendem: Ich bewies, daß der Druck auch des normalen Luftstroms auf längliche Blättchen um so geringer ist (bei gleichem Flächeninhalt), je langgestreckter ihre Form ist. Ebenso erklärte ich den Einfluß der Länge der Oberfläche und der Geschwindigkeit des Luftstroms auf den Widerstand."

Das, was Ziolkowski damals als Länglichkeit bezeichnete, das Verhältnis von Länge und Breite, ist heute jedem Flugzeugliebhaber als Flügelstreckung bekannt. Mit diesen Erkenntnissen war Ziolkowski der Entwicklung der Flügeltheorie um Jahrzehnte voraus.

Als erster schlug Ziolkowski ein Ganzmetall-Motorflugzeug vor, zeichnete die Pläne, entwarf eine Luftschraube und bewies mathematisch, daß sich ein solcher Körper von der Erde erheben könne.

„Wir wollen unserem Gerät die Form eines im Gleitflug er-

starrten Vogels geben. An die Stelle des Kopfes setzen wir zwei Luftschrauben. Die Muskeln des Tieres ersetzen wir durch Explosionsmotoren."

So sollte das Flugzeug – Ziolkowski nannte es Aeroplan oder auch „vogelähnliche Maschine" – aussehen. Wichtige Erkenntnisse der Aerodynamik und der Luftfahrttechnik nahm Ziolkowski hier bereits vorweg:

1. Er erkannte als günstigste Form für ein Flugzeug die Stromlinienform. Seine Versuche im Windkanal bestätigten das eindeutig. Darum sah sein Projekt einen Eindecker vor, dessen Rumpf und Flügel weitgehend der Stromlinienform angepaßt waren. Erklärend fügte Ziolkowski hinzu: „Es ist nicht die genaue Nachbildung eines Vogels, denn die Lokomotive ist ja auch keine genaue Kopie eines Pferdes und das Schiff nicht die eines Fisches."
2. Ziolkowski dachte als erster an die Verwendung von Explosionsmotoren für Flugzeuge.
   „Sie erfordern keinen großen Vorrat an Treibstoff (Benzin), auch werden keine großen Dampfmaschinen und großen Wassermengen benötigt. Die arbeitenden Zylinder können durch Luft gekühlt werden, was auch schon in der Praxis angewendet wurde."
   Der Motor des Flugzeuges sollte Luftschrauben treiben.
   Ziolkowski schlug jedoch nicht eine, sondern zwei gegen-

läufige Schrauben vor, „. . . damit sich unser künstlicher Vogel nicht um seine Längsachse dreht".

Ziolkowski berechnete auch das Verhältnis zwischen dem Gewicht der Flugzeuge und der Leistung der Motoren. Er kam bei seinem Einsitzer mit einem 18,6-PS-Motor auf 128 km in der Stunde. Freudig bemerkte er:

„Die Geschwindigkeit ist nicht schlecht! In drei Stunden kann man von Moskau nach Nishni Nowgorod fliegen."

3. Zur Lenkung des Flugzeuges schlug Ziolkowski vor, am Schwanz eine Kurs- und Höhensteuerung einzubauen. Für die automatische Kurssteueranlage dachte er an ein Kreiselgerät, das zehntausend Umdrehungen in der Minute ausführt. Start und Landung wollte er auf einem „glatten horizontalen Weg" mit Hilfe eines Fahrgestells von vier Rädern vornehmen. Er erkannte bereits, daß das Erheben des Flugzeuges nur bei einer genügend hohen Geschwindigkeit möglich ist und am leichtesten gegen den Wind gelingt. Der Pilot sollte in einer völlig geschlossenen Kabine sitzen.

Zu diesen Ergebnissen kam Ziolkowski, als gerade die ersten schüchternen Versuche mit Verbrennungsmotoren gemacht wurden.

Hätten die Brüder Wright, als sie 1903 ihr Flugzeug bauten, die aerodynamischen Untersuchungen Ziolkowskis gekannt, ihr Flugkörper hätte günstigere Formen gehabt. Gegenüber dem Ziolkowski-Projekt war der Wright-Aeroplan recht unvollkommen. Er besaß keinen Rumpf, sondern war ein Doppeldecker mit einem offenen Holm, der zum Landen diente. Ein Fahrgestell gab es nicht, und für den Start wurde ein Katapult verwendet. Der Pilot mußte auf dem unteren Flügel liegen.

Hätten dem deutschen Luftfahrtpionier Otto Lilienthal die theoretischen Erkenntnisse von Ziolkowski über das Motorflugzeug zur Verfügung gestanden, wäre er nicht so arglos in den Tod gegangen. Drei Jahrzehnte mußten noch vergehen, bis Junkers in Dessau das erste Flugzeug baute, das den Vorstellungen Ziolkowskis entsprach.

„Seit 30 Jahren beschäftige ich mich mit diesen Überlegungen. Als 15jähriger träumte ich in Moskau von dem Schiff, das mich in die Unendlichkeit des Raumes tragen sollte. Mit 25 Jahren hatte ich zum ersten Mal den Gedanken, Raketen als Transportmittel für den Raumflug zu benutzen. 35jährig schrieb ich eine wissenschaftlich-phantastische Erzählung über eine Landung auf dem Mond. Heute, als reifer Mann von 45 Jahren, haben meine Arbeiten ihren ersten Abschluß gefunden."

Ziolkowski nahm das Manuskript und reichte es seiner Frau.

„Dir, Barbara, habe ich es zu verdanken, daß es fertig geworden ist. Du sollst die ‚Erforschung des Weltraumes mit Raketenkörpern' als erste in der Hand haben."

Barbara Ziolkowski strich sich das Haar aus der Stirn. „Davon versteh' ich nicht genug, Kostja. Unsere drei Töchter sind da klüger als ich. Sie werden es begreifen."

Die drei Mädchen drängten sich um ihren Vater.

„Bitte, Väterchen!"

„Spann uns nicht auf die Folter, Papa!"

„Bitte . . ."

Ziolkowski griff nach der Schrift und schlug sie auf.

„Kleine unbemannte Ballons mit automatischen Beobachtungsgeräten haben bisher eine Höhe von nicht mehr als zweiundzwanzig Kilometern erreicht. Die Schwierigkeit des Aufstiegs von Luftballons in große Höhen wächst mit zunehmender Höhe außerordentlich schnell."

Ziolkowski machte eine Pause und schaute seine „vier Frauen", wie er Frau und Töchter scherzhaft nannte, an.

„Das ist der Anfang meiner Arbeit. Ich untersuche zunächst, welcher Apparat für den Raumflug geeignet ist. Der Luftballon ist zwar sehr verbreitet, und über Luftschiffe wird viel gesprochen; aber sie sind nicht in der Lage, Körper über die Atmosphäre hinauszutragen. Die Luft ist ihr Element, wo diese aufhört, können sie nicht fliegen."

Eins der Mädchen warf ein: „Aber Jules Verne hat vorgeschlagen, ein Geschoß zu verwenden."

Ziolkowski lächelte. „Ja, viele Schriftsteller hielten einen Raumflug mit einem Geschoß aus einer Riesenkanone für möglich. Aber auch das geht nicht. Selbst bei einer Rohrlänge von

dreihundert Metern wäre eine Anfangsgeschwindigkeit von zweitausendvierhundertfünfzig Metern in der Sekunde erforderlich. Das Geschoß und seine Insassen würden zerquetscht werden."

„Wie aber soll es dann gehen, Väterchen?"

Ziolkowski blätterte weiter.

„Hier ist es. Das Kapitel heißt: Rakete und Kanone. Es beginnt: Statt Geschoß und Luftschiff schlage ich ein Rückstoßgerät vor, d. h. eine Rakete, allerdings eine ungeheuer große Rakete von besonderer Bauart. Der Gedanke ist nicht neu, aber die Berechnungen dazu ergaben so beachtenswerte Resultate, daß ich nicht länger darüber schweigen darf.

Meine Untersuchung geht bei weitem nicht auf alle Seiten der Sache ein und löst die Frage der praktischen Durchführbarkeit noch lange nicht; doch in weiter Ferne sind nebelhaft so ungeheure und faszinierende Perspektiven zu erkennen, wie sie heute kaum jemand zu träumen vermag."

„Warum bist du gerade auf die Rakete gekommen, Papa?"

„Die Rakete ist der einzige Flugkörper, der sich im luftleeren Raum bewegen kann. Die Rakete benötigt keine Luft für ihren Flug. Die Gase, die ihr entströmen, stoßen sie nicht, wie viele Menschen glauben, an der Erde oder an der Luft ab, sondern der Druck der Gase, der auf die innere Wandung wirkt, treibt sie vorwärts. Die Rakete stößt sich also gewissermaßen an sich selbst ab. Dieses Gesetz von der gegenseitigen Kraftwirkung hat bereits Newton entdeckt. Die mit großer Geschwindigkeit aus der Rakete strömenden Gase bewirken einen Schub in die entgegengesetzte Richtung. Es wird die Rückstoßkraft sein, die es vollbringt! Der Flug zu den Sternen wird möglich sein."

„Wann wird es soweit sein, Vater?"

Ziolkowski schaute über seine Brille: „Das kann ich nicht sagen. Deshalb habe ich geschrieben: ‚. . . ich habe einige Fragen über die Erhebung in den Weltraum mittels eines Rückstoßgerätes, ähnlich einer Rakete, ausgearbeitet. Die mathematischen Folgerungen, die auf wissenschaftlichen Tatsachen be-

ruhen und mehrfach nachgeprüft sind, beweisen die Möglichkeit, mit Hilfe derartiger Geräte in den Himmelsraum vorstoßen zu können und vielleicht sogar menschliche Ansiedlungen außerhalb der irdischen Atmosphäre zu gründen.

Vielleicht werden noch Hunderte von Jahren vergehen, ehe die von mir vertretene Idee zur Ausführung kommt und die Menschheit sie anwenden wird, um nicht nur die Erde allein, sondern auch das Weltall zu bevölkern.

Ich finde den Gedanken, den unendlichen Raum außerhalb der Erde für die Menschheit nutzbar zu machen, gar nicht merkwürdig. Jedenfalls ist es keine Sünde, solche Gedanken auszusprechen, wenn sie das Ergebnis ernsthafter Forschungsarbeiten sind.'"

Barbara erhob sich und winkte den Töchtern zu. „Es ist Zeit zum Schlafen."

Allein gelassen, wurde Ziolkowski wieder von seinen Sorgen und Zweifeln überfallen.

Vor sieben Jahren, 1896, war Otto Lilienthal bei einem Gleitflug tragisch zu Tode gekommen. In diesem Jahr, 1903, hatte Orville Wright mit seinem Doppeldecker einen 50-Meter-Hüpfer gemacht. Ziolkowski aber ging bereits einen Schritt weiter: Der Ära der Luftschrauben-Aeroplane muß die Ära der Rückstoß-Aeroplane folgen.

Ziolkowski griff nach der Feder und schrieb in ein Heft, in dem er seine Erinnerungen sammelte: „Es gibt tatsächlich Dinge, für welche die Zeit noch nicht reif ist, sie gehen ohne Gewalt von selbst unter. Dabei ist bekannt, daß sich alle großen Neuerungen als ihrer Zeit vorauseilend erwiesen. Wenn sie auch nicht verhindert wurden, so fanden sie doch keinen Anklang und verlöschten oder versanken allmählich unter großen Anstrengungen und Opfern. Zum Beispiel war einst die Eisenbahn ihrer Zeit weit vorauseilend. Kommissionen bekannter Gelehrter und Spezialisten fanden sie nicht nur nicht zeitgemäß, sondern sogar schädlich und verderblich für die Gesundheit. Das Dampfschiff hielten sogar der große Napoleon und die

Gelehrten seiner Zeit für ein Spielzeug. Jede Erfindung, jeder schöpferische Gedanke rief Spott hervor und wurde als schädlich oder bestenfalls als der Zeit vorauseilend verfolgt."

Leise ging die Tür auf. Frau Barbara blickte auf ihren schreibenden Mann. Dann strich sie ihm leicht über den Kopf.

„Du mußt jetzt schlafen gehen, Kostja. Es ist schon wieder so spät."

## *Ziolkowskigleichung – Ziolkowskizahl*

Seltsam, daß noch nie jemand Newtons Erkenntnis von der gegenseitigen Kraftwirkung auf die Raketenbewegung angewandt hatte.

Bisher hatten sich schon viele mit dem Bau von Raketen beschäftigt. Ihre Erfahrungen führten auch zu einer Verbesserung der Flugleistungen. Jetzt aber wollte es nicht mehr weitergehen. Fortschritte der Rakete waren nur noch möglich, wenn man dazu eine wissenschaftliche Grundlage schuf. Die Rakete verlangte eine eigene Theorie.

Nach dem, was der große englische Gelehrte Isaac Newton festgestellt hatte, war klar, daß Raketen sich auch im luftleeren Raum fortbewegen können. Die Kraft der ausströmenden Gase bewirkt als Gegenkraft einen Schub in die entgegengesetzte Richtung.

Aber bei einer Rakete verändert sich die Masse während der Brennzeit ständig. Sie wird infolge des verbrennenden Treibstoffes geringer. Während die Masse der einzelnen ausströmenden Gasteilchen gegenüber der Raketenmasse verschwindend klein ist, ist ihre Anzahl außerordentlich groß. Alle diese Umstände mußten berücksichtigt werden. Langsam schrieb Ziolkowski:

$$v = u \cdot \ln z$$

v, das war die Endgeschwindigkeit, die eine Rakete erreichen

konnte, wenn ihre Bewegung nur durch die eigene Schubkraft bestimmt wurde. Die Luftreibung, die Schwerkraft und andere Kräfte konnte man zunächst unberücksichtigt lassen.

Diese Geschwindigkeit v ist von zwei Faktoren abhängig:

1. Von der Geschwindigkeit u, mit der die Gasteilchen aus der Rakete ausströmen. Je größer diese Geschwindigkeit ist, um so größer ist auch die Endgeschwindigkeit der Rakete selbst. Verdoppelt man die Ausströmgeschwindigkeit der Gase, so verdoppelt sich auch die Endgeschwindigkeit der Rakete. Man mußte also nach neuen Treibstoffen und anderen technischen Möglichkeiten suchen, um die Gasgeschwindigkeit zu erhöhen.
2. Die Endgeschwindigkeit ist von dem Massenverhältnis der Rakete abhängig. Dieses Verhältnis wird in der Formel durch ln z ausgedrückt. Das Massenverhältnis (z) erhalten wir, indem wir das Startgewicht der vollbetankten Rakete ($m_0$) durch das Leergewicht der leergebrannten Rakete ($m_1$) teilen.

Ziolkowski begann zu rechnen. Wiegt eine Rakete also vor dem Start 10 t und nach Brennschluß 2,5 t, so beträgt ihr Massenverhältnis

$$z = \frac{m_0}{m_1} = \frac{10}{2{,}5} = 4$$

Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski konnte, als er diese Formel fand, nicht ahnen, daß eines Tages das Massenverhältnis ihm zu Ehren z, die Ziolkowskizahl, und die Gleichung $v = u \cdot \ln z$ die Ziolkowskische Gleichung heißen würden.

Bis heute ist die Ziolkowskigleichung das Kernstück der Theorie von der Raketenbewegung und wird deshalb auch die Fundamentalgleichung genannt.

Je größer das Massenverhältnis ist, um so höher ist auch die Leistungsfähigkeit der Rakete. Ganz einfach, weil sie dann über mehr Treibstoff verfügt. Bei 10 t Startgewicht und 2,5 t Leergewicht enthält eine Rakete 7,5 t Treibstoff; ihr Massenverhältnis ist 4. Soll nun bei gleicher Gasgeschwindigkeit die End-

geschwindigkeit verdoppelt werden, so müßte das Massenverhältnis auf 16 steigen. Eine Rakete mit diesem Massenverhältnis würde zu 93,75 % aus Treibstoff bestehen. Wie schwer es ist, ein solches Massenverhältnis zu erreichen, zeigt ein Vergleich mit der Natur. Ein Hühnerei besteht zu 90 % aus „Füllung" und zu 10 % aus Schale, entspricht also einer Rakete mit einem Massenverhältnis von 10. Eine Rakete jedoch besteht nicht nur aus Treibstoff und Wandung, sondern enthält außerdem den Raketenmotor – die Brennkammer und die Düse, die Steueranlagen und die Nutzlast. Das A und O der weiteren Entwicklung der Rakete waren leichtere Bauteile und energiereichere Treibstoffe.

### *Die Wasserstoff-Sauerstoff-Rakete*

Zu jeder Verbrennung braucht man bekanntlich einen Brennstoff und Sauerstoff oder einen Stoff, der Sauerstoff liefert. Ziolkowski war klar, daß das Pulver – bis dahin der einzige Treibstoff für Raketen – für Weltraumfahrten nicht ausreichen würde. Ein Raumschiff müßte so gewaltige Pulvermengen auf die Reise mitnehmen, daß es viel zu stark belastet würde.

Welcher Stoff aber lieferte bei seiner Verbrennung besonders große Wärmemengen? Leidenschaftlich stürzte sich Ziolkowski in die Arbeit. Er ging die bekannten Treibstoffe durch und stieß auf Benzin, Benzol, Naphtha (Erdöl), Petroleum und Wasserstoffgas. Feste Brennstoffe schieden aus, weil sie zu schwer befördert und verbrannt werden konnten. Besonders Wasserstoff war unter den flüssigen Treibstoffen ein großer Wärmelieferant. Aber für die Verbrennung benötigte man auch Sauerstoff. Vor einigen Jahren noch wußte man nicht, wie man Sauerstoff gewinnen und transportieren sollte. Dem deutschen Forscher Karl von Linde, Professor an der Technischen Hochschule München, war es jedoch 1895 gelungen, ein Verfahren zur industriellen Verflüssigung der Luft und zur Gewinnung von flüssigem Sauerstoff zu entwickeln.

Fieberhaft arbeitete Ziolkowski an einer Wasserstoff-Sauerstoff-Rakete. Sowohl der Brennstoff als auch der Oxydator mußten sich in flüssigem Zustand befinden. Flüssiger Sauerstoff ist etwas schwerer als Wasser und so konzentriert, daß ein Liter beim Verdampfen 790 Liter Sauerstoffgas ergibt. Da die Verdampfung bei –183 °C beginnt, muß der flüssige Sauerstoff vor jeglicher Wärmezufuhr geschützt werden.

Flüssiger Wasserstoff hat zwei Nachteile: Er siedet schon bei –253 °C und hat eine so geringe Dichte, daß ein Liter nur 70 Gramm wiegt. Für das Mitführen der benötigten Wasserstoffmenge in der Rakete werden also wesentlich größere Behälter gebraucht als für andere Brennstoffe. Diese Eigenschaften des flüssigen Wasserstoffs wurden erst um die Jahrhundertwende bekannt. Im Jahre 1898 gelang es nach gewaltigen Anstrengungen zum ersten Mal, zwanzig Kubikzentimeter flüssigen Wasserstoff herzustellen. Ziolkowski wandte sich deshalb wieder den Brennstoffen Benzol, Benzin, Naphtha und Alkohol zu, weil sich diese leichter herstellen, einfacher transportieren und besser aufbewahren lassen. Die Ausströmgeschwindigkeiten, die mit diesen Brennstoffen erzielt werden, liegen jedoch unter der des Wasserstoffes.

Mit seinen Überlegungen und Versuchen hatte Ziolkowski als erster die Vorteile der Flüssigkeitsraketen erkannt. Nicht nur Herstellung, Transport und Aufbewahrung des Treibstoffes bis zum Start der Rakete sind bei ihr vorteilhafter, sondern auch die Beförderung des Treibstoffes aus den Behältern in die Brennkammer beim Start. Die Zufuhr des Treibstoffes kann beliebig eingestellt und die Schubkraft der Rakete damit geregelt werden.

### *Riesen-Schweißbrenner*

Ja, die flüssigen Treibstoffe lassen sich sogar als „Kühlwasser" für die Brennkammer, den eigentlichen „Raketenmotor" verwenden. Bei der Verbrennung von Treibstoffen entstehen in der

Brennkammer Temperaturen bis zu 4000 °C und mehr. Der Gasstrahl, der sich dabei bildet, würde ohne entsprechende Absicherung wie ein riesiger Schweißbrenner wirken, der die Wände der Rakete wie Butter wegschmelzen würde. Selbst ein so wärmebeständiges Material wie Wolfram schmilzt schon bei 3400 °C. Tantal- und Hafniumkarbid vertragen zwar 4150 °C, werden aber vorher schon weich und zersetzen sich unter der Einwirkung der Verbrennungsgase.

Ziolkowski fand eine geniale Lösung: Er umgab Brennkammer und Düsen mit einer Hülle und leitete durch den Zwischenraum den flüssigen Brennstoff. Diese „kalte" Flüssigkeit übernahm im Vorbeiströmen die von der Brennkammer- und Düsenwand aufgenommene Wärme. Ziolkowski schlug auf diese Weise zwei Fliegen mit einer Klappe: Die Temperatur der Wandungen blieb in den zulässigen Grenzen, und der Brennstoff gelangte bereits vorgewärmt in die Brennkammer. Er dachte auch daran, als zweiten Kühlmantel den flüssigen Sauerstoff zirkulieren zu lassen.

Eine andere Frage machte dem stillen Gelehrten in Kaluga Sorgen. Wie werden die Treibstoffe aus den Vorratsbehältern in die Brennkammer der Rakete befördert? Die Pulverrakete kennt dieses Problem nicht, denn bei ihr befindet sich der gesamte Treibstoff in der Brennkammer. Aber die Treibstoffe von Flüssigkeitsraketen können erst kurz vor dem Start getankt und unmittelbar vor der Verbrennung in die Brennkammer befördert werden. Der Druck, mit dem der Treibstoff transportiert wird, muß größer sein als der in der Brennkammer selbst. Das bedeutet aber, daß die Treibstoffbehälter höheren Druck aushalten müssen, also schwerer sind. Ziolkowski dachte daran, durch eine Pumpenförderung den erheblichen Gewichtsaufwand zu verkleinern. Er schlug Kolbenpumpen vor, die von Elektromotoren betrieben werden. Die dadurch erzielte Gewichtseinsparung für die Treibstoffbehälter wurde zum Teil wieder durch das Gewicht der Pumpen und Motoren aufgehoben.

Lange Zeit beschäftigte sich Ziolkowski auch mit dem Pro-

blem der Zündung. Mit Hilfe von Ventilen kann man die Treibstoffzufuhr regulieren und das Triebwerk abstellen. Wie aber wird es bei Bedarf in Betrieb gesetzt? Sein Vorschlag sieht ein Mischgitter mit schrägen Lamellen vor, das die Treibstoffe fein zerteilt und mischt. Das so vorbereitete Gemisch sollte zuerst durch einen elektrischen Glühstift und dann durch das inzwischen glühend gewordene Gitter gezündet werden.

Mit seinen Arbeiten legte Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski die Grundlagen für moderne Raketentriebwerke. Alle wichtigen Probleme wurden von ihm erkannt und technische Lösungen gefunden, die sich bis heute in der Praxis bewähren. Vier Grundgedanken der modernen Flüssigkeitsrakete wurden von Ziolkowski genial zu Ende geführt:

1. Die von Ziolkowski vorgeschlagenen Treibstoffkombinationen mit Benzol, Benzin, Naphtha und Alkohol als Brennstoff und Sauerstoff als Oxydator haben sich bewährt.
2. Die von Ziolkowski erdachte doppelte Umlaufkühlung für Brennkammer und Düse der Flüssigkeitsrakete hat sich als richtig erwiesen und zur Entwicklung von Brennkammern für längere Brennzeiten geführt.
3. Nach dem Ziolkowskischen Prinzip der Pumpenförderung arbeiten heute alle großen Flüssigkeitsraketen. Allerdings werden nicht Kolbenpumpen mit Elektromotoren, sondern Kreiselpumpen und Turbinen eingesetzt.
4. Mit der Glühstiftzündung fand Ziolkowski die erste Lösung für die Zündung eines Raketentriebwerkes, auf deren Grundlage die modernen Zündmethoden entwickelt wurden.

### *Das Ziolkowski-Raumfluggerät*

Wir haben Ziolkowski drei gigantische Leistungen zu verdanken. Er schuf die Theorie von der Raketenbewegung, er erfand die Flüssigkeitsrakete, und er entwarf das erste Raumschiff. Jede dieser drei Leistungen würden ihn zu einem Pionier der Raum-

fahrt und der Raketentechnik machen. Alle drei zusammen führten dazu, daß man ihn den „Vater der Kosmonautik" nennt.

1903 veröffentlichte Ziolkowski sein bereits 1898 fertiggestelltes erstes Projekt in der „Nautschnoje Obozrenje". Es enthielt das Grundschema für eine Wasserstoff-Sauerstoff-Rakete.

1913 legte er das zweite verbesserte Projekt vor, das andere Treibstoffkombinationen berücksichtigte. 1915 folgte schließlich das dritte Projekt, das bereits Einzelheiten wie die Brennstofförderung enthielt.

Als Ziolkowski mit der Konstruktion seines Raketenfluggerätes begann, konnte er auf einer Fülle aerodynamischer Versuche in selbstgebauten Windkanälen aufbauen. Durch die Erforschung der Gesetze des Luftwiderstandes kam er zur Stromlinienform seiner Raumschiffe. Schon der erste Entwurf aus dem Jahre 1898 zeigte deutlich die Bestandteile des Raumschiffes und seine Aufteilung im Innern. Der eine Komplex umfaßte den Raumschiffmotor mit Brennstoff- und Sauerstoffbehältern, Brennkammer und Düse, der andere die Raumschiffkabine mit Pilotensitz, Steuer- und Klimaanlagen und wissenschaftlichen Geräten.

Wie schon bei der Konstruktion des Raketenmotors tritt auch bei der Projektierung des Raumschiffes das Problem der Aufheizung auf. Allerdings geht es in diesem Fall um die äußere Raumschiffwand, die beim Durchfliegen der dichten Schichten der Atmosphäre gefährdet ist. Ausgehend von den Erfahrungen der Kühlung von Brennkammerwänden, schlug Ziolkowski vor, durch eine doppelte Außenwandung, in welcher der Sauerstoff zirkuliert, das Raumschiff gegen die Erhitzung durch Reibung zu schützen.

Auch an eine automatische Lenkung des Raumschiffes dachte Ziolkowski. Er wußte, daß der Pilot während des Aufstieges vollauf mit sich selbst beschäftigt ist. Außerdem „schalten" seine Nerven viel langsamer als ein Steuergerät. Ein schnell rotierender Kreisel zeigt das Bestreben, die Lage seiner Achsen

beizubehalten. Hängt man einen solchen Kreisel nach allen Richtungen hin frei beweglich auf, so folgt seine Achse nicht den Richtungsänderungen der Rakete. Jede Abweichung der Rakete vom Kurs kann durch elektrische Geräte gemessen werden, die selbständig das Eingreifen von Steuergeräten veranlassen, die den Kurs wiederherstellen. Dazu erdachte Ziolkowski Strahlruder, die in den Gasstrahl des Raketentriebwerkes hineinragen und dessen Richtung beeinflussen.

Die Kombination von Kreiseln und Strahlrudern entwickelte Ziolkowski bereits 1893. Später entwarf er noch eine andere Methode zur Lenkung von Raumschiffen, das Leitsternverfahren. Hierbei weist die Sonne oder ein anderer Stern dem Raumschiff mit großer Genauigkeit den Weg. Ziolkowski ging davon aus, daß das Element Selen bei Lichteinwirkung seine Leitfähigkeit für den elektrischen Strom ändert. Eine optische Anlage und einige Selenzellen sorgen dafür, daß jede Abweichung von der eingestellten Richtung auf den Leitstern festgestellt und ausgeglichen wird.

Ziolkowski wußte, daß der Aufbau einer Rakete sehr verschieden sein kann. Schon im Mittelalter waren einstufige und mehrstufige Raketen bekannt, und bis heute verwendet man in der Feuerwerkerei mehrstufige Raketen, um größere Höhen zu erreichen. Der Vorteil einer mehrstufigen Rakete liegt auf der Hand. Bei einer Dreistufenrakete z. B. wird der Treibstoff der zweiten Stufe nur noch zur Beschleunigung der zweiten und dritten Stufe benutzt. Wenn der zweite Raketenmotor zu arbeiten beginnt, ist die leergebrannte erste Stufe als unnützer Ballast abgetrennt worden. Auch die Treibstoffenergie der letzten Stufe kommt nur noch ihr selbst zugute. Eine Einstufenrakete aber muß auch die Teile beschleunigen, die leer und überflüssig sind. Was bei den Pulverraketen ohne weiteres möglich ist, stößt bei Flüssigkeitsraketen jedoch auf große Schwierigkeiten. Genaue Berechnungen von Mehrstufenraketen wurden erst mit der Ziolkowskigleichung möglich. 1913 legte Ziolkowski auch hier ein gut durchdachtes Projekt vor, eine Kombination

von bodenfesten Startgeräten mit „kosmischen Zügen". Er schrieb: „Unter einem Raketenzug verstehe ich die Vereinigung mehrerer einzelner Reaktionsgeräte . . . Nur ein Teil dieses Zuges fliegt in den Himmelsraum hinaus, die übrigen Teile, die nicht genügend Geschwindigkeit besitzen, kehren zur Erde zurück . . ." Auch bei der Konstruktion seines Raketenfluggerätes leistet Ziolkowski Pionierarbeit.

Fünf Grundgedanken des modernen Raketenbaus gehen auf Ziolkowski zurück:

1. Die Stromlinienform ist auch für eine Flüssigkeitsrakete die günstigste Gestalt. (Wenn heute moderne Raketen eine andere Form aufweisen, liegt es nicht daran, daß Ziolkowski irrte, sondern an der Tatsache, daß bei Überschallgeschwindigkeiten andere Formen günstiger sind.)
2. Der flüssige Sauerstoff, der in einer doppelten Außenwandung zirkuliert, ist für die Kühlung der Außenhaut der Rakete beim Durchfliegen der Atmosphäre gut geeignet.
3. Die 1893 entwickelte Steueranlage mit Kreiseln und Strahlrudern hat sich als Autopilot oder Kurssteueranlage sowohl in der Luftfahrt als auch in der Raumfahrt bewährt.
4. Die 1929 veröffentlichte Methode zur Steuerung von Raumflugkörpern mit Hilfe von Selenzellen findet heute in der Raumfahrt als Astronavigation allgemeine Anwendung.
5. Das von Ziolkowski auf mathematischer Grundlage entwickelte Prinzip des „Raketenzuges" wird in der modernen Raketentechnik und Raumfahrt in Gestalt verschiedenartiger Systeme von Mehrstufenraketen genutzt.

### *Immer neue Schwierigkeiten*

Im Schlußkapitel seiner Arbeit über den Raketenflug deutete Ziolkowski an, welch großes Arbeitsprogramm noch zu bewältigen war:

„Noch vieles muß untersucht werden: z. B. die Erdanziehungs-

kraft sowie der Widerstand der Atmosphäre; auch haben wir noch nichts darüber gesagt, wie der Forscher eine längere, sogar unbegrenzte Zeit in einem Raum ohne Spuren von Sauerstoff leben soll. Wir wiesen nicht einmal in allgemeinen Zügen auf die höchst interessanten Begleiterscheinungen des Fluges hin. Wir gingen kaum auf die großen Perspektiven ein, die sich mit dem Gelingen der Sache eröffnen werden und die wir jetzt nur traumhaft vor uns sehen. Schließlich müssen noch die gekrümmten Bahnen der Rakete im Weltraum erforscht werden."

Kaum hatte er diese Gedanken ausgesprochen, machte sich Ziolkowski auch schon an die Arbeit. Da ist zunächst für den Weltraumfahrer die große Belastung des Andrucks beim Start. Ziolkowski überlegte: „Die entsetzliche Schwere hält etwa zwei Minuten lang an, so lange wie die Explosion und der Lärm. Darauf tritt Totenstille ein, und die Schwere verschwindet so plötzlich, wie sie zu wirken begann."

Schon 1891 hatte er einen Aufsatz mit dem Thema geschrieben „Wie man zerbrechliche Gegenstände vor Stößen und Schlägen schützt". Jetzt kam er auf diese Überlegungen zurück und verwendete sie in seiner Arbeit „Das Weltraumschiff": „Flüssigkeit könnte den Menschen bei beliebig steigendem An-

druck vor der Zerstörung bewahren. Nicht umsonst wählt die Natur dieses Mittel, wenn sie zarte Organismen vor der Wirkung starker Stöße und Schläge schützen will. So ist z. B. das Embryo der Tiere von einer Flüssigkeit umgeben, ähnlich wie auch das Gehirn der höheren Tiere in einer Flüssigkeit schwimmt."

Ziolkowski entwarf ein Beschleunigungs-Schutzgerät, dem diese Erkenntnisse zugrunde lagen. Ein genügend großes Gefäß sollte mit einer Flüssigkeit gefüllt werden, deren Wichte genau so groß ist wie die des menschlichen Körpers. Dazu wäre z. B. Salzwasser geeignet. Der Raumfahrer „schwimmt", durch einen wasserdichten Anzug geschützt, während der Beschleunigung in diesem Gefäß. Ziolkowski errechnete eine Beschleunigungsfestigkeit, die das Zehnfache des jeweiligen Körpergewichts des Raumfahrers betrug.

Die für die Raumflüge von heute auftretenden Belastungen sind ohne solch ein Schutzgerät zu überstehen. Aber bei Raumflügen von morgen, bei denen eine größere und längere Beschleunigung auftritt, könnte es wieder aktuell werden.

### *Ersatzgewicht*

Der Andruck macht dem Raumfahrer während der Beschleunigung beim Start und während der Verzögerung bei der Landung, also nur für verhältnismäßig kurze Zeit, zu schaffen. Für längere Zeit macht sich während des Fluges die Schwerelosigkeit mit ihren unliebsamen Auswirkungen bemerkbar. Sie dauert vom Abschalten der Starttriebwerke bis zum Einschalten der Bremstriebwerke, also so lange, wie sich das Raumschiff antriebslos im freien Fall auf seiner kosmischen Bahn bewegt. Ziolkowski widmete diesem Problem ein besonderes Kapitel in seiner Arbeit: „Der Kampf gegen die Schwerelosigkeit."

Dort beschrieb er, wie man ein „Ersatzgewicht", ein künstliches Schwerefeld, schaffen kann. Er ging dabei von der bekannten Wirkung der Zentrifugalkraft aus. Aus einem Eimer

Milch, der mit einer bestimmten Geschwindigkeit am ausgestreckten Arm umhergewirbelt wird, geht kein Tropfen verloren. Die Zentrifugalkraft drückt die Milch an den Boden des Eimers.

Ziolkowski schlug eine Doppelrakete vor, die während des Aufstieges eine Einheit bildet. Im Raum aber werden die beiden Einzelraketen voneinander getrennt, von Seilen in einem bestimmten Abstand gehalten und in Drehung um den gemeinsamen Schwerpunkt versetzt. In beiden Raketen könnten sich dann die Raumfahrer an den Außenwänden wie auf der Erde bewegen.

Aber Ziolkowskis Phantasie ging noch weiter. Er dachte an eine ganze kosmische Stadt, die sich als selbständiger Planet um die Sonne bewegt. Dieses Riesen-Raumschiff sollte aus einem Gewächshaus von 500 m Länge und 3 m Durchmesser mit reichhaltiger Pflanzenwelt und einem Zylinder von 100 m Länge und 400 $m^3$ Rauminhalt bestehen. In dem Zylinder wohnen die Menschen in Räumen, die durch luftdicht schließende Türen miteinander verbunden sind. Während der „Gartenzylinder" nicht rotiert, sollte der „Wohnzylinder" in Drehung gesetzt werden, um den Menschen ein Gewicht zu geben.

Die Erneuerung der Luft erfolgt durch die Pflanzen. Ziolkowski wollte die Raumfahrer möglichst unabhängig von Vorräten machen. Deshalb beabsichtigte er, im Raumschiff denselben Kreislauf wie auf der Erde zu erzeugen. Die Pflanzen nehmen unter Einwirkung des Sonnenlichtes Kohlendioxyd und Wasser auf und bilden daraus Sauerstoff und organische Stoffe. Sie sind also Sauerstoff- und Nahrungsmittellieferant für Menschen und Tiere. Diese bauen die aufgenommenen Stoffe wieder ab, was wiederum den Pflanzen zugute kommt. Ziolkowski dachte deshalb an ein Treibhaus, das als einziges Hilfsmittel die Sonne braucht, die ja jederzeit anwesend ist.

Die Außenhaut des Raumschiffes sollte einen mattschwarzen Anstrich erhalten und dann mit einem Schuppenpanzer aus glänzendweißen Platten bedeckt werden. Liegen diese weißen

Platten an, so wird die Wärmeaufnahme gemindert, da helles Material die Sonnenstrahlung stärker zurückwirft. Werden die Platten abgespreizt, so treffen die Sonnenstrahlen auf die schwarze Raumschiffwand und heizen, da dunkles Material die Wärmestrahlung stärker aufnimmt. Auf diese Art und Weise könnten die Raumfahrer die Temperatur regulieren.

### *Satelliten und Raumstationen*

Ziolkowski sah voraus, daß die Eroberung des Weltalls sich in mehreren Etappen vollziehen wird. Als erste Etappe sah er den Flug eines Raketenschiffes auf einer die Erde umrundenden Bahn voraus. Wenn der „Panzer der Schwerkraft" durchbrochen ist, werden die Raketentriebwerke abgestellt, und der Satellit gehorcht den Gesetzen der Himmelsmechanik, denen auch die Sonne, der Mond und die Sterne unterworfen sind. Für die ersten Flüge schlug er Bahnhöhen von 500 bis 1000 km über der Erde vor. Der zweite Abschnitt sollte dann Reisen von Raumschiffen zu unseren Nachbarplaneten umfassen.

Ziolkowski schrieb dazu: „Am Anfang stehen unweigerlich Gedanken, Phantasie und Märchen. Darauf folgt die wissenschaftliche Berechnung. Jedoch zuletzt wird die Verwirklichung den Gedanken krönen. Meine Arbeiten über kosmische Reisen gehören zur mittleren Phase dieser Entwicklungen."

### *Inseln des Lebens*

Ziolkowski schlug neben der kosmischen Stadt auch eine Raumstation vor, die für längere Zeit auf einer Satellitenbahn die Erde umkreisen kann.

Der unermüdliche Gelehrte stellte auch Überlegungen an, wie solche großen „Inseln des Lebens" im Kosmos aufgebaut werden können. Seine Gedanken faßte er zusammen:

1. Zunächst wird eine größere Raumrakete auf eine Umlaufbahn um die Erde gebracht. Sie bildet das Kernstück der Station. Nach und nach werden dann die anderen Bauteile mit Transportraketen von der Erde heraufgeschafft und an das Kernstück angefügt.
2. Die einzelnen Bauteile der Station werden auf der Erde vorbereitet und im Kosmos nur noch zusammengesetzt.
3. Der Rohbau der Station soll aus einer Anzahl leergebrannter Raketenstufen entstehen und im All nur noch montiert und ergänzt werden.

Alle drei Gedanken finden wir in den modernen Plänen für bemannte Außenstationen wieder. Die sowjetischen Raketentechniker haben besonders dem dritten Vorschlag, als dem billigsten, ihre Aufmerksamkeit zugewandt.

### *Atomraketen*

„Man nimmt an, daß das Radium, das unaufhörlich zerfällt, verschiedene Masseteilchen ausstrahlt, die sich mit unvorstellbarer Geschwindigkeit, die der Lichtgeschwindigkeit nahekommt, bewegen. Diese Geschwindigkeiten sind fünfzig- bis sechzigtausendmal so groß wie die Geschwindigkeit, mit der die Gase aus der Düse einer Rakete ausströmen.

Wenn man den Zerfall von Radium oder anderen radioaktiven Stoffen, als welche wir ja wohl alle Körper zu betrachten haben, genügend zu beschleunigen vermag, könnte man mit diesem Zerfall bei im übrigen gleichen Bedingungen einem Rückstoßapparat eine Geschwindigkeit verleihen, mit der der nächste Fixstern in zehn bis vierzig Jahren zu erreichen wäre. Dann genügte ein Splitterchen von Radium, um eine Rakete mit dem Gewicht von einer Tonne aus allen Bindungen des Sonnensystems herauszureißen."

Das schrieb Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski vor mehr als fünfzig Jahren. Wie revolutionär und optimistisch diese Ge-

danken waren, mag die Tatsache beweisen, daß noch vor dreißig Jahren namhafte Kernphysiker die Verwendbarkeit der Atomenergie für utopisch hielten. Vielleicht in hundert Jahren, meinten sie. Nun liefern schon seit langem Atomkraftwerke Strom, und die ersten kleinen Atomraketen wurden im Kosmos erprobt.

Ziolkowski erkannte, daß solche Raketen nicht für den Start von der Erde, sondern für den Antrieb im Kosmos geeignet sind. Dort, jenseits der Kreisbahn, wo bereits die Schwerkraft der Erde überwunden ist, reicht ein geringer Schub aus, um das Raumschiff zu beschleunigen.

Seinen Zweiflern und Feinden hielt Ziolkowski entgegen: „Fast die gesamte Energie der Sonne bleibt heute für die Menschheit ungenutzt, da die Erde nur den 2,23milliardsten Teil der Energie auffängt, die die Sonne ausstrahlt. Was ist Sonderbares an dem Gedanken, die gesamte Energie auszunutzen? Was ist sonderbar an dem Wunsch, auch den die Erde umgebenden unendlichen Raum zu beherrschen . . .?"

### *Bittere Jahrzehnte*

„Weißt du, Barbara, ich möchte Schüler haben, Mitarbeiter. Das ist kein Ehrgeiz, aber die Arbeit muß doch fortgesetzt werden."

Wie fast jeden Abend, saßen Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski und seine Frau zusammen. Er bei der Arbeit über seinen Plänen, Manuskripten und Modellen. Sie mit den immer wiederkehrenden Hausarbeiten beschäftigt. Fast ein Vierteljahrhundert lebten diese beiden Menschen bescheiden miteinander. Das einzige, was sie besaßen, waren ihre Liebe und ihre Kinder.

„Ich weiß, Kostja. Aber vergiß nicht, du hast Freunde. Wir müssen sie bald wieder zum Tee bitten."

Sie dachte an den Steuerinspektor Assonow und den Apothe-

ker Kanning. Die beiden fungierten als Berater, Lektoren, Lageristen und Vertriebsleiter für die Arbeiten ihres Mannes.

Ziolkowski ließ seine Arbeiten auf eigene Kosten drucken und vertrieb sie gemeinsam mit seinen Freunden. Typen für die mathematischen Formeln gab es in der kleinen Kalugaer Setzerei von S. A. Semjonow nicht. Ziolkowski war gezwungen, die vielen mathematischen Größen, die in seinen Arbeiten vorkamen, mit russischen Buchstaben zu bezeichnen. Das erschwerte die Verbreitung seiner Arbeiten in wissenschaftlichen Kreisen. Viele der Akademiker rümpften die Nase über diesen „Laien".

Aber Ziolkowskis Wissen und Glauben um die Richtigkeit seiner Ideen ließen ihn unermüdlich Gleichgesinnte suchen und gewinnen.

So schrieb er an seine Leser: „Kommen Sie mittwochs um sechs Uhr abends zu mir und sehen Sie sich meine Modelle an."

Oder: „Ich empfehle Privatpersonen und Gesellschaften, für Versuche eine kleinere Metallhülle zu bauen. Zu jeder Mithilfe bin ich bereit. Ich habe Modelle von zwei Meter Länge. Das ist jedoch wenig.

Bei offensichtlichen Erfolgen bin ich bereit, eines oder mehrere Patente zu geringem Preis abzutreten.

Wer einen Abnehmer meiner Patente findet, erhält fünfundzwanzig Prozent der Verkaufssumme. Den Rest werde ich für meine Konstruktionen verwenden."

Trotz aller Bemühungen blieb die Zahl der Freunde und Anhänger verschwindend klein. Undurchdringlich war die Mauer von Gleichgültigkeit und Ablehnung. Nach der Niederlage der russischen Revolution von 1905 wurde das Leben im zaristischen Rußland noch elender. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse überwanden schwer die vom Zarismus errichteten Schranken und drangen nur unregelmäßig und spärlich bis zu Ziolkowski vor. Ebenso war es nicht möglich, daß die kühnen Gedanken des Forschers in die Welt gelangen konnten.

In einer kleinen Stube und auf dem schiefen Dach eines russi-

schen Holzhauses baute und erprobte Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski seinen Windkanal und kam zu erstaunlichen wissenschaftlichen Ergebnissen. Der französische Gelehrte Alexandere Gustave Eiffel, der Erbauer des Eiffelturms in Paris, kam in seinem wunderbar ausgestatteten Laboratorium Jahre später zu den gleichen Ergebnissen. Während Ziolkowskis Arbeiten überhaupt nicht erwähnt wurden, standen Eiffels Arbeiten sofort im Mittelpunkt des internationalen wissenschaftlichen Interesses.

Die letzten Jahre vor der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution waren wohl die dunkelsten seines Lebens. 40 Jahre hatte er unermüdlich gearbeitet, seine geistige und körperliche Kraft in unzähligen schlaflosen Nächten eingesetzt. Jeden Rubel, den seine Familie entbehren konnte, gab er für seine Forschungsarbeit. Der Ruf eines Sonderlings und die Anerkennung einiger Freunde und Gelehrter waren die Ergebnisse.

### *Die Wende*

Nachdenklich stand Ziolkowski am Fenster und schaute in die Silvesternacht. Ein neues Jahr hatte begonnen, das achtzehnte dieses Jahrhunderts. Das vergangene Jahr würde wohl als eines der wichtigsten in die Geschichte der Menschheit eingehen – das Jahr 1917! Mütterchen Rußland war zu neuem, nie zuvor dagewesenem Leben erwacht.

Er war sechzig Jahre alt. Doch begann auch für ihn ein zweites Leben. Endlich wird man ihn begreifen. Menschen, die wie Himmelsstürmer das gesamte Leben der Gesellschaft umzugestalten begannen, mußten auch seine Pläne verstehen. Er hatte mit seinen Freunden und Verwandten die Revolution begeistert begrüßt.

Ziolkowski schloß das Fenster und setzte sich an seinen kleinen Arbeitstisch, auf dem die selbstgebastelte Lampe stand und der Rest der kargen Brotration lag.

Eigentlich war er ein alter Mann, aber er fühlte neue ungeahnte Kräfte in sich. Die Jahre, die ihm noch verblieben, sollten seiner Hauptidee, der Raumfahrt, dienen. Er begann zu arbeiten.

Ziolkowskis Hoffnungen erfüllten sich. Nach der Revolution wurden erstmals seine gewaltigen wissenschaftlichen Verdienste gewürdigt, seine Arbeiten mit allen Mitteln unterstützt, und seine Werke, früher im Selbstverlag oder mit Hilfe von Gönnern gedruckt, erschienen im sowjetischen Staatsverlag.

In vierzig Jahren der Zarenzeit schrieb Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski einhundertdreißig Arbeiten, von denen er fünfzig veröffentlichte; achtzig blieben als Manuskript liegen. In den achtzehn Jahren Sowjetmacht, die er erlebte, schrieb er vierhundertfünfzig Arbeiten. Die Bolschewiki nahmen sich seines Werkes an.

J. Rjabtschikow berichtete: „In dem schweren Hungerjahr, als der Bürgerkrieg tobte, als es an allem mangelte, an Brot, an Holz, an Medikamenten und an Papier, klopfte jemand bei Ziolkowski an. Er öffnete und sah Soldaten und Arbeiter in Mänteln und Jacken vor sich. Die unerwarteten Gäste standen, nachdem sie ihre Mützen gezogen hatten, an der Tür und verneigten sich. Und dann trugen die schwieligen Hände der Arbeiter und Soldaten jene Manuskripte in die Druckerei, die vor der Revolution nicht das Licht der Welt erblicken konnten. Sie gaben auch jene Arbeiten heraus, die Ziolkowski vor der Revolution mit seinen eigenen, beschränkten Mitteln hatte drucken lassen. Und später saßen die Menschen in Soldatenmänteln und Arbeiterkitteln, ohne sich von ihren Gewehren zu trennen, im kalten Saal und lauschten begierig den Lektionen des ‚Träumers von Kaluga'."

Der große Gelehrte wurde 1919 zum Mitglied der Sozialistischen Akademie gewählt, und man schlug ihm vor, nach Moskau zu ziehen. Er dankte mit den Worten: „Jetzt weiß ich, ich bin nicht mehr allein." Sein Gesundheitszustand erlaubte aber die Übersiedlung nicht. Der Name Ziolkowski jedoch wurde im ganzen Land bekannt. Besonders die Jugend interessierte sich für seine Arbeiten. Eine Vielzahl von Briefen erreichte ihn. Einer davon, den ein junger sowjetischer Kommandeur schrieb, blieb erhalten: „Schlagen Sie meine Bitte nicht ab, und senden Sie an das Luftfahrtkommando zehn gedruckte Exemplare Ihrer Arbeiten über die Technik des Flugwesens und der Luftschifffahrt!"

Postwendend antwortete Ziolkowski und schrieb als Erledigungsvermerk an den Rand des Briefes: „Am 7. Februar 1919

Einschreibesendung mit achtundfünfzig Büchern abgeschickt."

1920 veröffentlichte Ziolkowski sein Buch „Reichtum des Weltalls". Im folgenden Jahr sah sich der Forscher gezwungen, um Entlassung aus dem Schuldienst zu bitten: „Das Alter, meine chronische Bronchitis, ein Magenleiden, Taubheit und allgemeine Schwäche zwingen mich, meinen Lehrerberuf aufzugeben. Ich bitte deshalb, mich vom 1. November 1921 an meiner Dienstverpflichtung zu entheben."

Seiner Bitte wurde stattgegeben, und am 9. November 1921 beschloß der Rat der Volkskommissare unter Vorsitz von Lenin, an Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski „angesichts der besonderen Verdienste des Gelehrten, Erfinders und Forschers auf dem Gebiete des Flugwesens" eine lebenslängliche Pension zu zahlen.

„Einen schönen guten Tag, Konstantin Eduardowitsch. Wie immer sind Sie mein bester Kunde."

Der Briefträger strahlte über das ganze Gesicht, als er Ziolkowski einen Packen von Briefen überreichte.

Ziolkowski lächelte verlegen: „Ich mache Ihnen soviel Arbeit, mein Lieber. Setzen Sie sich doch, ruhen Sie aus. Ich werde gleich Tee und Tabak holen." Ziolkowski erhob sich von seinem Arbeitsplatz.

Der Postbeamte versuchte zu danken: „Aber nicht doch, Konstantin Eduardowitsch. Nicht nötig. Ich stehle nur Ihre wertvolle Zeit."

Ziolkowski drehte sich im Hinausgehen um: „Unsinn, für mich ist eine kleine Ruhepause auch ganz gut. Wir sind ja beide nicht mehr die Jüngsten."

Es waren eigentlich immer dieselben Worte, die die beiden wechselten. Obwohl der Briefträger laut genug sprach, war er nicht ganz sicher, ob ihn Ziolkowski auch wirklich verstand. Er schien eher die Gedanken vom Gesicht abzulesen. Wendete man sein Interesse einem Modell oder einer Skizze zu, so beantwortete er sofort, was einem unklar war. Auf alle Fälle machten ihm

die Briefe Freude. Meistens trugen sie nur die Anschrift „An Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski, Kaluga". Selten gab ein Absender auch die Straße an. Die Schriftzüge waren sehr unterschiedlich; unbeholfene, die verrieten, daß ihr Verfasser nur selten Briefe geschrieben hat; sorgsam gepinselte, die von Schülern stammten; scharfe und klare, die von hoher Intelligenz zeugten, und maschinengeschriebene von staatlichen und wissenschaftlichen Institutionen.

Da schrieb ihm ein Studentenzirkel, der sich mit einem Raketoplan, einem Raketenflugzeug, beschäftigte, und fragte, womit die Arbeit zu beginnen sei.

Ziolkowski antwortete: „Liebe Genossen! Ich freue mich, daß es junge Menschen gibt, die voller Begeisterung an der Frage der Eroberung des Raumes in unserem Sonnensystem und der Ausnutzung seiner Energie arbeiten.

Beginnt mit dem einfachsten! Projektiert ein gewöhnliches Flugzeug mit folgenden Abänderungen . . ."

Und dann folgten Vorschläge, wie man schrittweise eine Rakete baut und erprobt.

### *Die Rede zum 1. Mai*

Als am 1. Mai 1933 während der Maidemonstration eine große Menschenmenge über den Roten Platz in Moskau zog, erklang im Radio eine unbekannte Stimme: „Ich grüße meine Hörer! Vor mir sehe ich im Geiste den Roten Platz mit den marschierenden Kolonnen. Und über ihnen kreisen Hunderte von stählernen Vögeln am Himmel. Durch den Fleiß und die Arbeit aller Werktätigen konnte ein kühner Traum der Menschheit, die Eroberung des Reiches über den Wolken, verwirklicht werden.

Jetzt bin ich sicher, daß auch mein anderer Traum, der Weltraumflug, den ich theoretisch begründete, Wirklichkeit wird.

Vierzig Jahre arbeitete ich am Raketenprinzip und glaubte, man könne an einen Flug nach dem Mars erst in vielen hundert

Jahren denken. Aber die Zeiträume schmelzen zusammen. Ich bin überzeugt, daß viele von euch den ersten Weltraumflug noch miterleben werden."

Im Rundfunk wurde die auf eine Platte aufgenommene Rede Ziolkowskis übertragen.

### *Erfülltes Leben*

Für Moskauer Verhältnisse war das ein recht milder Oktobertag. Der weißhaarige und bärtige Mann mit der einfachen Nickelbrille vor den verträumten Augen stützte sich schwer auf seinen Stock. Die Begleiter umstanden ihn ehrfurchtsvoll. Eigentlich wollten sie ihn überhaupt nicht zu Fuß gehen lassen, aber er bestand darauf auszusteigen. Sie wußten warum. Hier in dieser Bibliothek hatte Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski vor 60 Jahren begonnen, sich der Wissenschaft von der Luft- und Raumfahrt zu verschreiben.

Ziolkowskis Gedanken gingen zurück. Er erinnerte sich der Pferdebahn und sah, wie die Menschen an der Metro, der Moskauer Untergrundbahn, bauten. Er dachte an die armseligen Straßen und das bucklige Pflaster von einst und erblickte neue breite Straßen und helle Häuser. Alles war lichter geworden. Jetzt war er zufrieden, daß er in die Hauptstadt gekommen war.

Immer lebte Ziolkowski zurückhaltend – fast scheu. Nun hatten sie seinen 75. Geburtstag am 5. September 1932 in Kaluga zu einem Fest für die ganze Stadt gemacht. Das Klubhaus der Kalugaer Eisenbahner konnte die Gäste gar nicht fassen. Von überallher liefen Glückwunschtelegramme und Geschenke ein. Dann holte man ihn gar in die Hauptstadt. Hier fand am 9. Oktober ihm zu Ehren eine Festsitzung statt. Das war doch zuviel des Guten!

Nach Kaluga zurückgekehrt, setzte er seine Arbeit fort. Er wollte die Zeit nutzen, die ihm blieb. Viele wichtige Gedanken waren noch schriftlich festzuhalten.

So aufgeregt hatte der Postbote Ziolkowski selten gesehen. Neugierig blieb er stehen, als er ihm das Blitztelegramm überreichte. Der Meister ließ ihn nicht warten. Laut und freudig las er vor: „An Ziolkowski, Kaluga, 30. September 1933, 12 Uhr 45 Minuten. Der Stratosphärenballon UdSSR 1 hat eine Höhe von 19000 m erreicht und beginnt wohlbehalten den Abstieg. ‚Komsomolskaja Prawda'."

Ziolkowski schüttelte vor Freude beide Hände des Briefträgers. „Fast zwanzig Kilometer, mein Lieber. So hoch wie unsere Ballonfahrer in ihrer Kabine ist noch kein Mensch gelangt! Wissen Sie, wie sie ihren Sender genannt haben? Mars! Verstehen Sie, ‚Hier spricht Mars', ‚Hier spricht Mars', haben sie gefunkt. Diese Prachtkerle, diese Falken."

Ziolkowski schrieb erregt seine Antwort: „Meinen herzlichen Gruß allen Teilnehmern des Aufstiegs. Ich wünsche Ihnen guten Erfolg."

Wenig später erreichte ein anderer sowjetischer Stratosphärenballon sogar eine Höhe von 22000 m. Mit sechsund-

siebzig Jahren erlebt Ziolkowski den Start der ersten sowjetischen Flüssigkeitsrakete. Seine Schüler F. A. Zander und M. K. Tichonrawow hatten sie gebaut. Eine solche Rakete holte 1935 mit 13 km den absoluten Höhenweltrekord für Raketen in die Sowjetunion.

Ziolkowski gehörte dem Kalugaer Fliegerklub an und hielt vor den zukünftigen Piloten Vorträge. Noch zwei Monate vor seinem Tode fuhr er in diesen Klub.

„Den Ärzten entwischt!" sagte der Forscher, als er den Hörsaal betrat. Alle merkten ihm an, wie krank er war. Sie wollten ihn überreden, die Vorlesung ausfallen zu lassen. Aber Ziolkowski lehnte ab. Er zog sein Manuskript aus der Tasche und gab es dem neben ihm sitzenden Teilnehmer.

„Lesen wird er, ich sitze dabei, und wenn etwas unklar ist, kann ich es erklären." Und nach einer kurzen Atempause: „Bei euch fühle ich mich wohler als im Bett!"

Es war die letzte Vorlesung, die der „Vater der Astronautik" hielt. Sein Zustand verschlechterte sich zusehends. Auch eine Operation half nicht mehr. Am Abend des 19. September 1935 hört das Herz des großen Gelehrten auf zu schlagen.

Eine Woche vor seinem Tode, am 13. September 1935, schrieb Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski:

„Mein ganzes Leben lang habe ich davon geträumt, durch meine Arbeit die Menschheit vorwärtszubringen – und sei es nur ein wenig. Vor der Revolution war mein Traum nicht zu verwirklichen . . . Erst der Oktober brachte den Werken des Autodidakten Anerkennung. Erst die Sowjetmacht und die Partei halfen mir wirksam. Die Liebe zu den Massen unseres Volkes gab mir die Kraft, meine Arbeit noch fortzusetzen, als ich schon krank war. Aber jetzt erlaubt mir mein Gesundheitszustand nicht mehr, das begonnene Werk zu vollenden . . . Alle meine Arbeiten über das Flugwesen, den Raketenflug und den interplanetaren Verkehr übergebe ich der Partei der Bolschewiki und der Sowjetmacht – den wahren Führern des Fortschritts der

menschlichen Kultur. Ich bin sicher, daß sie dieses Werk erfolgreich zu Ende führen werden."

Ein kleines Haus am Stadtrand Kalugas, unweit der Oka, ziert heute eine Tafel mit der Inschrift: „In diesem Hause lebte und arbeitete von 1904 bis 1933 der berühmte Wissenschaftler und Erfinder Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski."

Noch heute kann man in diesem kleinen, liebevoll gepflegten Museum das Giebelzimmer und die Werkstatt betreten, in denen Ziolkowski forschte und experimentierte. Ein selbstgebautes Bett, rohgezimmerte Regale mit seiner Bibliothek und unzählige Modelle und Manuskripte, Werkzeuge, Geräte und Erfindungen sind in einer Ausstellung zu sehen. Zeugnisse der Anerkennung des „Vaters der Astronautik" sind die Benennung eines von Lunik 3 entdeckten Kraters auf der Rückseite des Mondes nach Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski und der Bau des großen Museums für Weltraumfahrt in Kaluga.

Das Grab des Gelehrten im Kalugaer Vorstadtpark, der heute Ziolkowskipark heißt, schmückt ein Obelisk. Es ist das erste Denkmal, das einem Pionier der Raumfahrt errichtet wurde. Dem Stein sind die Worte Ziolkowskis eingemeißelt: „Die Menschheit wird nicht ewig auf der Erde bleiben."

## *Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski*

1857 Am 5. September wird Ziolkowski in Ishewskoje, Kreis Spassk, Gouvernement Rjasan, geboren

1873 bis 1876 Ziolkowski erarbeitet sich in hartem Selbststudium seine naturwissenschaftlichen Grundkenntnisse

1878 Ablegung der Lehrerprüfung in Rjasan

1879 Lehrer an der Kreisschule von Borowsk, Gouvernement Kaluga

1881 Ziolkowski erarbeitet selbständig die kinetische Gastheorie und untersucht die Mechanik des tierischen Organismus. Für diese Leistung wird er zum Mitglied der Russischen Physikalisch-Chemischen Gesellschaft berufen

1883 Die Arbeit „Der leere Raum", in der bereits die Möglichkeit des Fluges mit Rückstoßgeräten erwogen wird, erscheint

1885 „Das lenkbare Metall-Luftschiff" wird veröffentlicht

1887 Die Arbeit „Theorie des Luftschiffs" kommt in Moskau heraus

1891 Ziolkowski veröffentlicht seine Untersuchungen „Zur Frage des Fluges mit Flügeln", „Der Druck einer Flüssigkeit auf eine sich gleichförmig in ihr bewegenden Flocke" und „Wie man zerbrechliche und empfindliche Gegenstände vor Stößen und Schlägen schützt"

1892 Ziolkowski wird nach Kaluga versetzt

1893 Ziolkowski entwickelt mit Hilfe von Kreiseln die erste Kurssteueranlage und veröffentlicht seine Erzählung „Auf dem Mond"

1894 Auf der Mechanikausstellung in Moskau zeigt Ziolkowski sein Gerät zur Messung des Luftwiderstandes; „Der Aeroplan oder die vogelähnliche Flugmaschine" erscheint

1895 „Träume über Himmel und Erde – Wirkungen der Schwerkraft im Weltall“ wird veröffentlicht

1896 Die Schrift „Kann wohl die Erde den Bewohnern anderer Planeten Zeugnis ablegen von der Existenz vernünftiger Wesen auf ihr?“ kommt heraus

1900 Ziolkowski baut den ersten Windkanal und veröffentlicht „Die Erfolge der Luftschiffahrt im 19. Jahrhundert“

1903 Der erste Teil der Hauptarbeit Ziolkowskis, die bereits 1898 geschrieben wurde, „Erforschung des Weltraumes mit Reaktionsapparaten“ erscheint in der „Wissenschaftlichen Rundschau“. Es ist das erste Projekt einer Wasserstoff-Sauerstoff-Rakete überhaupt

1911 Das zweite, verbesserte Projekt einer Wasserstoff-Sauerstoff-Rakete ist fertig, und der zweite Teil der Arbeit „Erforschung des Weltraumes mit Reaktionsapparaten“ erscheint

1915 Ziolkowski beendet das dritte, erweiterte Projekt, eine Flüssigkeitsrakete mit technischen Teilkonstruktionen wie Brennkammer, Brennstoffpumpen usw.

1918 „Luftverkehr“ und „Luftschiff mit Gondel“ wird veröffentlicht

1919 Ziolkowski wird Mitglied der Sozialistischen Akademie

1920 „Reichtum des Weltalls“ erscheint

1921 Der 65jährige K. E. Ziolkowski gibt seinen Lehrerberuf auf und erhält eine lebenslängliche Pension vom Rat der Volkskommissare

1924 bis 1927 „Das kosmische Schiff“, „Forschung im Weltraum mit Rückstoßapparaten“, „Luftwiderstand“ und „Die kosmische Rakete“ werden neben vielen anderen Schriften veröffentlicht

1929 Ziolkowski entwickelt die Leitsternlenkung, die heute als Astronavigation Anwendung findet

1935 Am 19. September, zwei Tage nach seinem 78. Geburtstag, stirbt Ziolkowski in Kaluga

# Zwei Seelen in einer Brust

*Hermann Oberth*
*geboren 1894*

## *Der k. u. k. Sanitätsfeldwebel und die Englandrakete*

„Was machen Sie denn da, Oberth?" Der Spitalkommandant, Regimentsarzt Dr. Otto Csallner, blieb in der Tür stehen. Der junge Sanitätsfeldwebel hatte einen roten Kopf bekommen. Seine mit schwarzer und roter Tusche gezeichneten Pläne konnte er nicht mehr verbergen. Er sprang auf und meldete: „Herr Kommandant, Feldwebel Oberth beim Wachdienst."

Der Arzt schaute neugierig auf die Papiere – ein zigarrenförmiges Gebilde, schlank, mit Flossen.

„Entschuldigen Sie, Herr Doktor, aber ich muß Sie um strengste Geheimhaltung bitten. Ich arbeite nämlich an einer militärischen Fernrakete."

Dr. Csallner war erstaunt und belustigt.

„Na, vor mir brauchen Sie doch keine Angst zu haben, Oberth. Erzählen Sie mal, was Sie da für eine Wunderwaffe bauen."

Hermann Oberth begann ernsthaft, dem Chef des Spitals seine Gedanken zu entwickeln.

„Meine Fernrakete soll eine Länge von fünfundzwanzig Metern und einen mittleren Durchmesser von fünf Metern besitzen. Sie soll zehn Tonnen Sprengstoff bis nach England transportieren können. Der Treibstoff soll aus einem Gasgemisch von Alkohol und Sauerstoff bestehen, und die Steuerung soll durch Trägheitsautomaten erfolgen." Verlegen hielt der Feldwebel einen Moment inne.

„Es handelt sich um keine Spielerei, Herr Kommandant. Ich beschäftige mich seit Jahren ernsthaft mit dem Problem der Rakete. Natürlich bereitet die praktische Durchführung eines

solchen Projektes Schwierigkeiten. Aber die grundlegenden Überlegungen sind richtig. Ich will nur, daß man sie prüft."

Dr. Csallner wußte nicht recht, was er auf die begeisterte Erläuterung antworten sollte.

„Ist ja schon gut, Oberth. Was wollen Sie mit den Plänen machen?"

„Ich habe kein Vertrauen zum Kriegsministerium in Wien. Dort landen die Pläne sowieso bei den Akten. Mir wäre lieber, wenn sie reichsdeutsche Stellen in die Hand bekommen würden."

Im März 1918 fuhr der Sanitätsfeldwebel Oberth im Auftrage des Regimentsarztes Dr. Csallner nach Kronstadt, um dort Stuhlproben auf Infektionsgefahr untersuchen zu lassen. Sein eigentliches Anliegen war jedoch der Besuch des deutschen Konsulats. Der Generalkonsul nahm Oberths Pläne entgegen.

„Sie sind österreichischer Offizier?"

„Nein, ich bin Sanitätsfeldwebel."

„Sind Sie Ingenieur, Physiker?"

„Nein, ich bin Medizinstudent."

„Ich verständige Sie, sowie eine Antwort aus Berlin da ist."

Die Audienz war beendet.

Nach sieben Wochen kamen die Papiere mit einem Begleitbrief zurück.

„. . .Wir danken Ihnen. . . Mit Aufmerksamkeit haben wir Ihre Pläne geprüft . . . Zu unserem Bedauern müssen wir feststellen, daß Raketen erfahrungsgemäß nicht weiter als drei bis höchstens sieben Kilometer fliegen. Nach unserer Überzeugung muß in Ihren Berechnungen ein Fehler stecken. Wir reichen Ihnen daher Ihre Eingabe mit Dank zurück."

Berlin hatte den Eifer Oberths, die Niederlage des deutschen Militarismus aufzuhalten, nicht ernst genommen. Aus der Antwort ersah der Erfinder, daß man seine Begründung gar nicht gelesen hatte.

### *Die Fehler Jules Vernes*

Vierundzwanzig Jahre alt war Hermann Oberth, als der erste Weltkrieg zu Ende ging. Wie sein Vater, Dr. Julius Oberth, sollte auch er Arzt werden. Aber nur zwei Jahre Medizinstudium in München waren ihm vor dem Krieg möglich. Eigentlich lagen seine Interessen auch von Kindheit an auf dem Gebiet der Naturwissenschaften und der Technik.

Als Zwölfjähriger hatte er Jules Vernes Bücher regelrecht verschlungen. Zwei Jahre später begann er an der von Jules Verne geschilderten Möglichkeit zu zweifeln, drei Raumfahrer mit einer Kanone ins All zu schießen.

In der Schule lernte Oberth, daß ein frei fallender Körper durch die Schwerkraft der Erde eine Beschleunigung von rund 10 $m/s^2$ erhält. Dieser Wert wurde 1 g genannt. Was aber für fallende Körper galt, mußte auch für aufwärtsgeschleuderte Gegenstände gelten. Bei einer Aufwärtsbeschleunigung von 10 $m/s^2$ müßte also ein Körper die doppelte Erdenschwere haben. Durch diese Überlegungen stieß Oberth bei Jules Verne auf drei Fehler:

1. Ein Geschoß in einem 275 m langen Kanonenrohr auf 16 km/s

zu beschleunigen, würde für die Insassen einen Andruck bedeuten, der 47000mal größer ist als die Erdenschwere. Ein Mann mit einem Gewicht von 75 kg würde also in Jules Vernes Raumschiff beim Verlassen des Rohres 3500 t wiegen. Das würde jeden Menschen zerquetschen.

2. Das Wasserpolster, mit dem Jules Verne seine Kosmonauten schützen will, müßte 1000 km hoch sein!
3. Das von Jules Verne vorgesehene Aluminiumgeschoß mit einer Wandung von 30 cm würde bei der auftretenden Belastung wie Papier zerdrückt werden.

Der junge Oberth entwarf eine neue Weltraumkanone.

Wenn der Andruck nicht über der vierfachen Erdenschwere des Kosmonauten liegen soll, dann müßte das Geschützrohr mindestens 1250 km lang sein. Das Rohr müßte man wie einen Tunnel schräg in die Erde legen, und zwar auf der Äquatorlinie von West nach Ost. Da sich die Erde von West nach Ost dreht, bewegt sich ein Punkt auf dem Äquator im Verhältnis zur Erdachse mit einer Geschwindigkeit von 461 m/s. Schleudert man das Raumschiff aus dem westöstlichen Tunnel, würde es der Erddrehung vorauseilen und von vornherein 461 m/s gewinnen.

Sollte das Geschoß im Tunnel aber auf Rädern laufen? Würden diese nicht bei der gewaltigen Geschwindigkeit zerreißen? Oder müßte man nicht besser eine geölte oder vereiste Gleitbahn anlegen? Würde das Geschoß nicht durch die Luft im Tunnel gebremst? Man müßte wohl die Luft aus dem Tunnel pumpen und ihn mit einer Membrane verschließen.

Wie aber kann das Geschoß im Tunnel so abgeschossen werden, daß es nicht wie eine Kanonenkugel schlagartig beschleunigt wird?

Oberth dachte an einen „Spießrutenlauf" des Geschosses. Von Seitenkammern aus sollte Pulver gezündet werden, wenn das Geschoß an ihnen vorbeikam. Er erwog aber auch, Magnetringe nacheinander einzuschalten und das Geschoß dadurch aus dem Tunnel zu ziehen. Aber auch das ging nicht. Eine exakte Be-

rechnung ergab nämlich, daß der Tunnel mindestens 10000 km lang sein müßte, wollte man mit den Magnetringen die notwendige Geschwindigkeit erreichen.

### *Alkohol oder Wasserstoff*

Endlich glaubte Hermann Oberth die Lösung gefunden zu haben. Man könnte eine Rakete verwenden. Ihr Treibstoff müßte nicht fest, sondern flüssig sein. Oberth dachte an Alkohol oder flüssigen Wasserstoff. Wasserstoff hat einen hohen Wirkungsgrad. Mit Sauerstoff gemischt, ergibt er das bekannte Knallgas, das gewaltige Energien entwickelt. Ein Gemisch von Alkohol und Sauerstoff müßte aber auch gehen. Die mit ihm erzeugte Energie würde zwar nicht so groß sein wie bei einem Wasserstoff-Sauerstoff-Gemisch, sie würde aber auf alle Fälle stärker sein als die von Schießpulver.

Aber jede Lösung zog neue Fragen nach sich.

Wie sollte innerhalb der Rakete das Explosionsgemisch erzeugt werden? Man könnte Wasserstoff mit Sauerstoff in vergastem Zustand in Stahlflaschen mitführen. Gut, jedoch würde die Rakete dadurch schwerer werden und nicht die notwendige Geschwindigkeit erzielen.

Besser wäre schon, Wasserstoff und Sauerstoff durch Kälte zu verflüssigen und in zwei gesonderten Behältern in der Rakete mitzunehmen. Das erforderte, beide Stoffe zu zerstäuben, zu mischen, zu zünden und zu verbrennen. Der entstehende Explosionsdruck müßte unten aus einer Düse hinausströmen können und nach dem Rückstoßprinzip die Rakete nach oben treiben.

Das waren Oberths Gedanken über eine Flüssigkeitsrakete. Für ihn kam nur in Frage: Wasserstoff–Sauerstoff oder Alkohol–Sauerstoff. Doch es waren eben nur Gedanken. Wie sollten die Treibstoffe vergast, vermischt und verbrannt werden? Welche Ausströmgeschwindigkeit würden die verschiedenen Gemische

ergeben? Die Antworten auf diese Fragen erforderten gründliches Wissen, genaues Rechnen und geduldige Versuche.

So weit war Oberth vor dem Krieg gekommen. In München hatte er bis Kriegsausbruch wenig Vorlesungen über Medizin, dafür aber viele an der Technischen Hochschule besucht. Sein besonderes Interesse galt dem Aerodynamiker Professor Emiden. Regelmäßig saß der schwarzhaarige und dunkeläugige stud. med. Hermann Oberth bei dessen Vorlesungen in der ersten Reihe. Er suchte nach der Lösung jener Frage, die ihn so brennend interessierte: Welches ist die günstigste Geschwindigkeit für eine Rakete, die die Atmosphäre verlassen will? Fliegt sie zu schnell, wird der Luftwiderstand zu groß. Fliegt sie zu langsam, muß sie zu lange gegen ihr eigenes Gewicht ankämpfen. Wie kam man zur Formel für die gesuchte Geschwindigkeit?

Der Krieg unterbrach seine Arbeiten. Dem nationalistischen Rausch verfallen, meldete sich Oberth als Kriegsfreiwilliger beim kaiserlichen und königlichen Infanterieregiment 31 in Hermannstadt. Er kam an die russische Front. Dann wurde er, der Medizinstudent, Sanitäter und in das Notreservelazarett in seiner Heimatstadt Schäßburg versetzt.

### *„Lassen Sie sich nicht entmutigen"*

„Soso, Sie haben eine Weltraumrakete entworfen!"

Der Geheimrat Professor Dr. Ludwig Ambronn blätterte flüchtig im Manuskript, stellte einige Fragen und schloß dann: „Ja, wissen Sie, ich kann da wenig machen. Am besten wäre es, wenn Sie zu Geheimrat Wiechert gingen. Der kann Ihnen sicher mehr sagen."

Hermann Oberth war enttäuscht, aber er nahm ruhig seine Arbeit und verabschiedete sich.

Nachdenklich ging er durch die malerischen Straßen der alten Universitätsstadt Göttingen. Man schrieb das Jahr 1920.

Hermann Oberth war sechsundzwanzig Jahre alt, Student, verheiratet und Vater eines Sohnes. Nach der Auflösung der österreichisch-ungarischen Monarchie wurde er rumänischer Staatsbürger. Aber die rumänische Universität Cluj war geschlossen. Aus München, wo er das Studium von Mathematik und Physik aufgenommen hatte, war er ausgewiesen worden. Nun studierte er im großzügigeren Göttingen.

Seinen Entwurf einer Wasserstoff-Sauerstoff-Rakete hatte er abgeschlossen. Das Projektil sollte 100 t wiegen und mit Wasserstoff und Sauerstoff angetrieben werden. Der Sauerstoff sollte durch Erwärmung vergast und der Wasserstoff in dieses Gas in fein zerstäubtem Zustand eingeblasen werden. Die Verbrennung müßte dann im „Ofen" durch die Berührung des Wasserstoffs mit dem auf 700 bis 800 °C erhitzten Sauerstoffgas erfolgen. An den „Ofen" schloß sich ein „Hals" an, eine Verengung, durch die das Gasgemisch in die „Düse" und dann ins Freie strömen sollte. Die Ausströmgeschwindigkeit schätzte Oberth auf 5000 m/s.

Nun war er bei Geheimrat Prof. Dr. Wiechert angelangt.

„Entschuldigen Sie, Herr Geheimrat, aber Professor Ambronn schickt mich zu Ihnen."

Professor Wiechert schaute erst auf den jungen Mann und dann nervös nach der Uhr.

„Was wünschen Sie?"

„Ich habe eine Arbeit über die Möglichkeit der Weltraumfahrt angefertigt und den Plan für eine Wasserstoff-Sauerstoff-Rakete entworfen", antwortete Oberth. „Ich hätte gern. . ."

Der Geheimrat musterte den Studenten von Kopf bis Fuß.

„Ich glaube, wir werden schnell fertig sein. Also schießen Sie los."

Oberth entwickelte seinen Plan. Er wies auf die ermittelten mathematischen, physikalischen und chemischen Werte hin. Dann reichte er dem Professor seine Berechnungen. Dieser blätterte darin.

„Hm!“ sagte er nach einigen Seiten. Dann verweilte er an einer Stelle und runzelte die Stirn. „Nein.“ Er blätterte weiter. „Na, ja.“

Plötzlich schloß er das Manuskript und lachte.

„Ganz sauber. Eine fleißige Arbeit. Aber ich halte nichts von der ganzen Weltraumfahrerei. Ihre Arbeit jedoch scheint mir sorgfältig und ernsthaft. Wissen Sie was, gehen Sie zu Professor Prandtl. Er als Aerodynamiker ist für Sie der richtige Mann.“

Oberth fühlte sich nicht recht wohl. Man war zwar freundlich, aber nun ging er schon zum dritten Gelehrten. Professor Prandtl hörte sich alles an, ging einige Berechnungen durch, stellte einige Unrichtigkeiten fest und sagte: „Sie müßten sich noch etwas in der einschlägigen Literatur umsehen. Ich werde Ihnen einige Titel angeben.“

Oberth notierte sich die Hinweise. Dann entließ ihn der Aerodynamiker mit den Worten: „In Ihnen steckt etwas. Lassen Sie sich nicht entmutigen. Kommen Sie zu mir, wenn Sie mich brauchen.“

Das klang ermutigend. Aber es war kein detailliertes Urteil. Und Hermann Oberth begann noch einmal von vorn. Wochenlang saß er in der Bibliothek, monatelang über seinen Berechnungen.

Seine Wasserstoff-Sauerstoff-Rakete würde in der Atmosphäre nur eine Ausströmgeschwindigkeit zwischen 3400 und 4300 m/s erreichen. Damit würde sie jedoch nie die Erdanziehung überwinden, sondern wie ein Ball zur Erde zurückfallen. Aber man könnte ja zwei Raketen miteinander koppeln. Auf die „Mutterrakete" würde eine kleinere „Tochterrakete" aufgesetzt. War die erste Stufe ausgebrannt, konnte sie zu Boden fallen, und die zweite Stufe würde weiter aufsteigen. Für die erste Stufe hatte Oberth Alkohol und Sauerstoff, für die zweite Stufe Wasserstoff und Sauerstoff vorgesehen. Als Ausströmgeschwindigkeit errechnete er für die „Mutter" 2100 m/s und für die „Tochter" 3400 m/s, was zusammen für die Überwindung der Erdanziehung ausreichen mußte.

Oberth übersiedelte nach Heidelberg, weil er hoffte, dort leichter eine Wohnung für seine Familie zu finden. Aber diese Hoffnung erfüllte sich nicht. Dafür schloß er enge Freundschaft mit dem Physiker Leo Sokoloff.

In Heidelberg entwickelte er sein „Modell B", eine Modellrakete für die Höhenforschung. Die aus einer Aluminiumlegierung bestehende untere Stufe sollte mit einem Alkohol-Sauerstoff-Gemisch angetrieben werden und die aus Blei, Kupfer und sehr weichem Eisen gebaute obere Stufe mit einem Wasserstoff-Sauerstoff-Gemisch. Theoretisch waren alle Einzelheiten durchdacht: Pumpen förderten den Brennstoff und den Sauerstoff aus den Tanks in den Raketenmotor. Zerstäuber sorgten für die Vergasung und die Mischung von Brennstoff und Sauerstoff. Im „Ofen" der Rakete erfolgte die Verbrennung des Treibstoffes, und durch die Düse verließ der feurige Gasstrahl die Brennkammer.

Im Frühjahr 1922 war das Manuskript für ein Buch über diese

Probleme fertig. Oberth brachte es zu Geheimrat Professor Dr. Wolf. Dieser sah es sich genau an, dann sagte er: „Lassen Sie es hier. In vierzehn Tagen gebe ich Ihnen Bescheid."

Oberth wartete in nervöser Spannung. Es dauerte natürlich länger. Dafür war jedoch die Antwort befreiend.

„Ich gratuliere, Oberth. Die Arbeit ist wissenschaftlich einwandfrei. Wollen Sie das Manuskript veröffentlichen?"

„Ja!"

Der Geheimrat griff nach der Feder. „Na, dann brauchen Sie sicher ein Gutachten. Warten Sie, ich schreibe es Ihnen gern."

Aber trotz dieser Befürwortung lehnten vier wissenschaftliche Verlage ab: „. . . sehr riskant" – „. . . unser wissenschaftlicher Ruf" – „Wir bedauern sehr . . ."

Ein Studienfreund schlug Oberth den Verlag Oldenburg in München vor. Dort war man zur Veröffentlichung bereit, wenn der Autor die Druckkosten tragen würde.

Resignierend reiste Oberth nach Rumänien zurück. Er erwarb an der Universität Cluj den Titel eines Professors und ließ sich dann in Schäßburg als Gymnasialprofessor für Physik nieder.

### *Frau Tilly greift in den Sparstrumpf*

Das Buch, das Hermann Oberth berühmt machte, wäre wohl nie gedruckt worden, wenn seine Frau Mathilde nicht ihre gesamten Ersparnisse geopfert hätte. Aber so erschien im Juni 1923 das Werk „Die Rakete zu den Planetenräumen". Es begann mit folgenden Sätzen: „1. Beim heutigen Stand der Wissenschaft und der Technik ist der Bau von Maschinen möglich, die höher steigen können, als die Erdatmosphäre reicht. 2. Bei weiterer Vervollkommnung vermögen diese Maschinen derartige Geschwindigkeiten zu erreichen, daß sie – im Ätherraum sich selbst überlassen – nicht auf die Erdoberfläche zurückfallen müssen und sogar imstande sind, den Anziehungsbereich der Erde zu verlassen. 3. Derartige Maschinen können so gebaut werden,

daß Menschen (wahrscheinlich ohne gesundheitlichen Nachteil) mit emporfahren können. 4. Unter gewissen wirtschaftlichen Bedingungen kann sich der Bau solcher Maschinen lohnen. Solche Bedingungen können in einigen Jahrzehnten eintreten. – In der vorliegenden Schrift möchte ich diese vier Behauptungen beweisen. . ."

Wer die Arbeiten Ziolkowskis kennt, dem sagt dieses Buch nicht viel Neues. Aber Oberth wußte weder vom Werk Ziolkowskis noch von den Arbeiten Goddards. Er glaubte etwas völlig Neues geschaffen zu haben.

Die Wirkung des Buches war größer, als sich das Verlag und Autor vorgestellt hatten. Es gab begeisterte Zustimmung und eisige Ablehnung.

Der Berliner Straßenbahner Stefan Krajewski schrieb an Oberth, er habe das Buch gelesen und bitte nun, unbedingt in der ersten Mondrakete mitfahren zu können. Sportler, Studenten und Schüler äußerten ähnliche Wünsche.

Unter dem Titel „Wege zur Raumschiffahrt" erschien Oberths Buch 1925 in zweiter und in dritter Auflage. Endlich zeigte sich der erhoffte Erfolg. Der berühmte Astronom Professor Dr. Josef Plaßmann bescheinigte ihm: „Die Arbeit Oberths hat meinen Nachrechnungen standgehalten."

### *Die Frau im Mond*

„Darf ich Ihnen Kaffee servieren lassen, Herr Professor?" Thea von Harbou, blond und kühl, schmal und beherrscht, ist ganz Herrin des Hauses.

„Ja, bitte!" antwortete Professor Oberth und blickte etwas verlegen auf den Gastgeber. Er fühlte sich nicht recht wohl in dieser eleganten Atmosphäre.

Fritz Lang, der berühmte Regisseur des Filmkonzerns UFA, hatte ihm vor kurzem von Berlin nach Schäßburg einen Brief geschrieben:

„Sehr geehrter Herr Professor. Meine Frau, die Schriftstellerin Thea von Harbou, hat einen Erfolgsroman mit dem Titel ‚Die Frau im Mond' geschrieben. Die UFA beabsichtigt, daraus einen Spielfilm zu machen . . . Aber wir als armselige Laien benötigen dringend einen wissenschaftlichen Berater. Wir wären glücklich, wenn Sie, verehrter Herr Professor, bereit wären. Bitte teilen Sie uns Ihre Honorarforderungen umgehend mit."

Hermann Oberth hatte sich von seinem Direktor unbegrenzten Urlaub geben lassen. Das Schreiben beantwortete er bejahend und mit der bescheidenen Honorarforderung von 700 Reichsmark monatlich. Die Direktoren der UFA lächelten zufrieden über seine Einfalt.

Oberth war gerade in Berlin angekommen und im Russischen Hof abgestiegen. Nun saß er hier im vornehmen Westen, Hohenzollerndamm 52.

„Sehen Sie, Herr Professor, unser Filmthema ist ganz einfach." Fritz Lang, klein und füllig, lebhaft und impulsiv, griff nach einer Zigarre. „Ein schönes Mädchen, vier rivalisierende Männer und ein Schulbub als blinder Passagier. Alle in einer Mondrakete. Die Landung erfolgt auf der Rückseite unseres Trabanten. Denn dort gibt es Luft wie auf der Erde."

„Aber Herr Lang, das stimmt doch nicht, der Mond hat keine Atmosphäre." Professor Oberth war etwas hilflos.

Fritz Lang antwortete temperamentvoll: „Das macht doch nichts. Wir brauchen aber für den Film die Lufthülle. In Taucheranzügen können wir unsere Helden nicht agieren lassen. Das müssen Sie der künstlerischen Freiheit doch zubilligen. Oder wollen wir lieber den Mars nehmen?"

„Nein, nein! Aber ich muß dann meine Hände in Unschuld waschen."

Hermann Oberth näherte sich der Verzweiflung.

„Aber gehen wir weiter". Fritz Lang schilderte wieder die Anlage des Films. „Unterwegs gibt es eine Szene, bei der sich die Expeditionsteilnehmer im Zustand der Schwerelosigkeit befinden."

„Das geht nicht!“ wendete Oberth ein. „Die Astronauten sind während des ganzen antriebslosen Fluges schwerelos.“

„Das mag ja sein, lieber Herr Professor, aber stellen Sie sich doch einmal eine dramatische Situation vor, bei der die Handelnden in der Luft hängen. Nein, die Schwerelosigkeit darf nur kurze Zeit dauern. Darauf können wir auf keinen Fall verzichten.“

*„Was machen Sie denn da?“*

Oberth betrat das Atelier und blieb verblüfft stehen. Vor der großen Dekorationswand entdeckte er den Kameramann Kantoreck und den Maler der Filmlandschaften, Professor Wolf.

„Was machen Sie denn da?“ wendete sich Hermann Oberth an die beiden Künstler.

Die Kulisse zeigte eine Landschaft mit spitzen Bergen, weißen Sanddünen, großen Wüsten, mit strahlenden Sternen am Firmament. Das ganze Bild aber war von einem dunstigen Schleier eingehüllt.

„Das ist der Mond, gefällt er Ihnen, Professor?“

Der Maler blickte Oberth augenzwinkernd an.

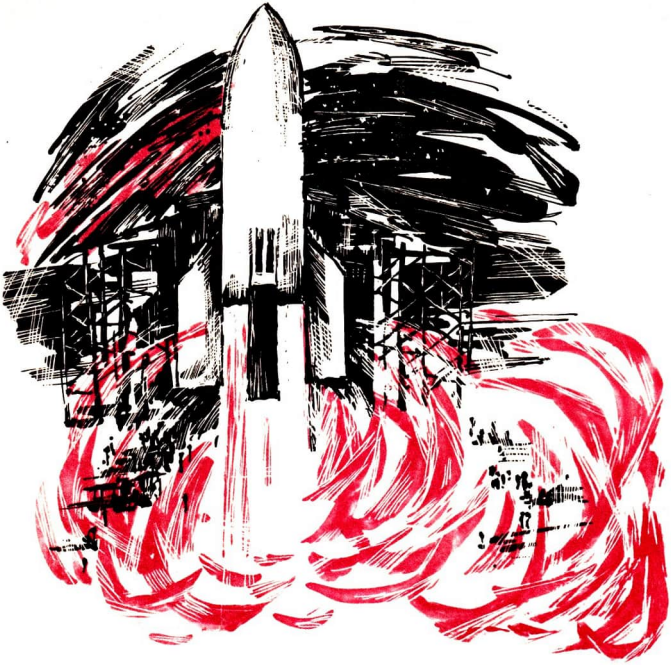
„Aber das ist doch alles falsch, meine Herren! Solche Landschaften entstehen nur, wo es Wasser und Luft gibt. Das ist aber auf dem Mond nicht der Fall. Nein, das ist alles falsch. Buckliger, langgestreckter, wallförmiger, klarer muß das alles werden.“

„Dann wird es doch langweilig, verehrter Professor“, wendete der Kameramann ein. „Wir brauchen doch Dramatik.“

„Dann machen Sie das alles wenigstens unauffälliger und nicht so übertrieben.“ Verzweifelt winkte Professor Oberth ab.

Mit dem Atelierstart der Mondrakete erging es Oberth etwas besser, denn die Filmleute verstanden von der technischen Seite des Raketenstarts so gut wie nichts.

Die im Film riesengroß erscheinende Rakete war bei den Aufnahmen nur ein kleines Holzmodell von 20 cm Höhe. Die unübersehbare Volksmenge, die dem Start bewohnte, wurde von



hunderttausend Stecknadeln dargestellt. Mit Pech überzogen, wirkten sie unerhört plastisch.

Beim Start wurde das Modell mit einem feinen Draht hochgerissen. Den Qualm der Triebwerksgase erzeugten dreißig Filmstatisten, die alle an Zigarren pafften. Die Scheinwerfer beim Start wurden durch Taschenlampen und der Flammenstrahl beim Aufstieg durch die Stichflamme eines Azethylenbrenners ersetzt. Ein tonnenähnliches Gebilde mit aufgetragener Gipslandschaft, das unter der Kamera rotierte, ersetzte den Mond. Die Schwerelosigkeit der Kosmonauten wurde durch

Schwebekorsetts an hauchdünnen schwarzen Fäden glaubhaft gemacht.

Am 15. Oktober 1929 startete im UFA-Palast am Zoo die „Frau im Mond". Der Film wurde zu einem Welterfolg.

### *Die UFA-Reklamerakete*

Hermann Oberth fragte sich zu Beginn seiner Beratertätigkeit für die UFA, ob nicht bei diesem Monstrefilm, bei dem sonst Mittel keine Rolle spielten, etwas für eine erste kleine Stratosphärenrakete abfallen könnte.

Fritz Lang war bereit, zehntausend Mark zur Verfügung zu stellen. Er erhoffte sich vom Start einer richtigen Rakete am Tag der Uraufführung einen Reklameerfolg. Aber es waren nur vier Monate Zeit. Oberth wollte mit einer zwei Meter langen Rakete beginnen, die eine Höhe von 40 km erreichen sollte. Aber die Reklame- und Presseabteilung der UFA bauschte Oberths Vorhaben mächtig auf. Ihr ging es nicht um die wissenschaftliche Pioniertat, sondern um das Geschäft. Deshalb sprach man von einer 15 m langen Rakete und einer Gipfelhöhe von 70 km.

Schnell gedruckte Ansichtspostkarten vom geplanten Raketenstartplatz Horst an der Ostsee fanden reißenden Absatz.

Als Treibstoff wollte Oberth Benzin und flüssigen Sauerstoff verwenden. Aber die Polizei genehmigte aus Sicherheitsgründen nur zwei Liter flüssigen Sauerstoff pro Tag. Das war zuwenig für die Versuche, bei denen zwei Liter in Minuten verbraucht sind. Als es drei Wochen nach Beginn der Arbeiten zu einer Explosion kam, bei der Hermann Oberth mehrere Meter fort-

geschleudert wurde, verbot die Polizei weitere Versuche. Doch auf Drängen der UFA wurde das Verbot wieder aufgehoben.

In der Neubabelsberger Werkstatt arbeiteten neben Professor Oberth der Ingenieur Rudolf Nebel, ein Assistent, ein Mechaniker, ein Zeichner, ein Arbeiter und einige Studenten. Unter ihnen war auch Wernher von Braun. Aber in so kurzer Zeit ist ein solches Projekt nicht zu schaffen. Die Gruppe suchte deshalb nach einer Ersatzlösung. Eine noch kleinere Rakete mit Kopfantrieb sollte nun gebaut werden. Über die Anfänge des Triebwerkes kam man jedoch nicht hinaus. Die zehntausend Mark waren längst vertan. Die Rakete konnte aber noch nicht starten. Alles war unsicher – nur die UFA nicht. Sie lancierte „exakte" Angaben in die Presse: „Erster Raketenstart am 4. Dezember! In etwa acht bis zehn Tagen werden in Horst an der Ostsee die ersten Versuche für den Abschuß der Fernrakete von Professor Oberth vorgenommen. Die Konstruktionsarbeit für die große Rakete wird Ende der Woche unter der Leitung von Dipl.-Ing. Nebel beendet sein. Man ist der Hoffnung, daß der Gedanke der Postdienstrakete in etwa drei Monaten, wenn die Versuche entsprechend ausfallen, ein erfülltes Programm ist. Diese Postrakete nach Amerika ist für eine Nutzlast von 30 kg geplant. Schnellboote hätten die Post an dem Niedergangsort vor der amerikanischen Küste in Empfang zu nehmen. Eine Stunde nach Abschuß in Deutschland wird der amerikanische Briefträger die Post schon in den Händen haben."

Als diese Meldungen erschienen, hatte Oberth schon Berlin verlassen. Er war nach Hause geflüchtet. Die UFA, die Oberth mündlich versprochen hatte, die Ausgaben über 10000 Mark auch zu bestreiten, stellte sich jetzt bockbeinig. Oberth mußte in seine eigene Tasche greifen, um einige der entstandenen Verpflichtungen zu begleichen.

Rudolf Nebel fühlte sich zornig als der Sitzengelassene. Er schrieb an Oberth nach Mediasch: „Wie Sie uns acht Monate etwas vorgemacht haben, so haben Sie scheinbar jetzt das Bedürfnis, sich selbst etwas vorzumachen. Das ist Ihr gutes Recht.

Sie machen mich jetzt für die jammervolle Oberth-Rakete verantwortlich. Leider läßt sich aber beweisen, daß ausschließlich Sie dafür verantwortlich sind. Sie haben ja sogar für solche Jammerrakete einen Steuerkreisel bestellt, oder wollen Sie behaupten, daß ich den bestellt habe . . ."

Die Antwort Oberths war typisch für die Situation der Raketentechnik im damaligen Deutschland, sie war aber ebenso bezeichnend für seine Überheblichkeit:

„Die praktischen Erfahrungen eines langjährigen Maschinenkonstrukteurs kann ich selbstverständlich zur Zeit noch nicht besitzen, sonst müßte ich mir schließlich auch nicht technische Mitarbeiter halten . . . Sie haben unrecht, wenn Sie mich für einen Mann halten, der mehr verspricht, als er halten kann . . . Ich habe beinahe aus dem Nichts eine Raketentheorie geschaffen und die Frage nach den Wegen und Zielen der Raketentechnik auf einwandfreier wissenschaftlicher Grundlage geklärt . . . Man tappte ja völlig im dunkeln. Wenn heute der Raketenforscher überhaupt weiß, wonach er suchen soll, wenn unsere Sache heute in wissenschaftlichen Kreisen ernst genommen wird, so ist das fast ausschließlich mein Verdienst. Natürlich wird man nicht bei dem stehenbleiben, was ich angab . . . Aber das Fundament, auf dem weitergebaut werden kann, habe ich gelegt, ohne daß mir dabei ein Mensch geholfen hätte . . . Ich denke, mehr, als ich da geleistet habe, kann man von einem Schulmeister wirklich nicht verlangen . . ."

Nebel arbeitete in Berlin weiter.

### *Gemeinsame Sache mit den Faschisten*

Aber auch in Rumänien fühlte sich Oberth nicht wohl. Nach der Machtergreifung Hitlers im Jahr 1933 versuchte er mehrmals, die Wege für eine Übersiedlung nach Deutschland ebnen zu lassen. In Deutschland, das wußte er, waren jetzt Physiker, Chemiker und Techniker am Werk, um die großen militärischen Ra-

keten, die er schon im ersten Weltkrieg vorschlug, zu bauen. Er wollte dabeisein. Die Gestapo, Hitlers geheime politische Polizei, äußerte sich auf eine Nachfrage zu seinen Übersiedlungsplänen:

„Der Mann Oberth ist uns ein Begriff. Gegen Oberths Einbürgerung hätten wir nichts einzuwenden, es müßte nur von zuständiger Seite ein entsprechender Antrag gestellt werden. Was die Hinzuziehung Oberths zu geheimen Arbeiten betrifft, müßte es Sache des Abwehrdienstes sein, zu verhindern, daß dadurch die Geheimhaltung gefährdet wird – man könnte Oberth z. B. unter einem Decknamen einbauen."

Noch in Rumänien, arbeitete Oberth bereits eng mit den deutschen Faschisten zusammen. Der Nazigesandtschaft in Bukarest lieferte er ständig Informationen über seine Arbeiten. Da war zum Beispiel der Plan für eine Alkohol-Sauerstoff-Rakete: 24 m lang, 100 t schwer, mit einer Reichweite von 1000 km und einer Nutzlast von 3,5 t.

Zum 2. April 1937 wurde im Reichsluftfahrtministerium in Berlin die von Oberth ersehnte Sitzung einberufen. Hier, im Amtssitz Hermann Görings, gab es nur wenig Zivilisten. Zur Beratung nahmen am Tisch Platz: Major Dr. Walter Dornberger, der militärische Chef der Heeresversuchsstelle Peenemünde, Dr. Wernher von Braun, der technische Leiter, Professor Dr. Busemann, ein Aerodynamiker, Major Dr. Lorenz, Dr. Tilenus vom Reichsluftfahrtministerium und andere Herren.

„Kennen Sie mich noch, Herr Professor?" Wernher von Braun kam mit strahlendem Lächeln auf Oberth zu und begrüßte ihn. „Ich war unter den Studenten in Neubabelsberg und Plötzensee dabei."

Auf dem Konferenztisch lagen die von Oberth eingereichten Entwürfe. Den Vorsitz führte Dornberger. Er dankte Professor Oberth für sein Erscheinen und eröffnete die Sitzung: „Gibt es von den Herren Fragen oder Bemerkungen im Zusammenhang mit den Plänen?"

Drei Stunden lang wurde Oberth von seinen Partnern in die Zange genommen. Dann teilte man ihm mit, daß er zur geeigneten Zeit in die Forschungsarbeit eingebaut würde. Er solle sich bereit halten.

Im Juni 1938 erhielt Oberth eine Berufung an die Technische Hochschule Wien. Seine Hauptaufgabe war es, einen geeigneten Treibstoff für Luftabwehrraketen zu finden. Über seine Experimente hatte er regelmäßig nach Berlin zu berichten.

### *Unter Decknamen*

„Was würden Sie denn als Deckname vorschlagen, Professor?"

Der Leiter des Abwehrdienstes war in Zivil und sprach schwäbischen Dialekt. Aber er wirkte keineswegs gemütlich.

„Wie wäre es mit meinem Vornamen Hermann", antwortet Oberth.

Es war Juli 1941, und er befand sich zum erstenmal im geheimnisumwitterten Peenemünde. Mit Hilfe der Gestapo, die er selbst aufgesucht hatte, erhielt Oberth in wenigen Tagen die deutsche Staatsbürgerschaft.

Der Abwehroffizier riß ihn aus seinen Gedanken.

„Hermanns haben wir schon vier."

„Wie wäre es mit Hann, es ist der Mädchenname meiner Frau?"

„Gut, ab heute heißen Sie Fritz Hann. Ihr gesamter Schriftverkehr läuft nur unter diesem Namen. Ich belehre Sie jetzt über die Einzelheiten der Geheimhaltung . . ."

Oberth erhielt ein Büro, einen Zeichner, eine Stenotypistin und drei Aufträge: 1. Alle in Deutschland und im Ausland greifbaren Patente auf ihre Verwendbarkeit für Raketenwaffen zu untersuchen. 2. Die Luftabwehrraketen weiterzuentwickeln. Aber nicht mehr als Flüssigkeits-, sondern als Pulverrakete. Die Treibstoffknappheit des dritten Kriegsjahres machte sich bemerkbar. 3. Eine Atlantikrakete zu entwickeln, die in der Lage ist, New York zu erreichen.

Und Oberth arbeitete Tag und Nacht. Bedingungslos stellte er sein Wissen und seine Fähigkeiten in den Dienst der faschistischen Kriegsführung.

Im Sommer 1943 entschlossen sich die Herren von der Luftrüstung, Oberths Luftabwehrrakete zu bauen. Zu dieser Zeit waren die faschistischen Jagdflugzeuge und Fliegerabwehreinheiten bereits außerstande, die Angriffe der alliierten Bomber aufzuhalten. Oberth war die letzte Hoffnung.

General Dornberger beauftragte ihn, durch Deutschland zu reisen, um festzustellen, wo die Rakete am besten herzustellen sei. Oberth reiste, ausgestattet mit den höchsten Vollmachten und den besten Empfehlungen. Und er fand auch, was die Nazis brauchten. Das Reinsdorfer Werk der Westfälisch-Anhaltinischen Sprengstoff-Aktiengesellschaft (WASAG) bei Wittenberg bot die günstigsten Produktionsbedingungen.

Dorthin wurde Oberth im Dezember 1943 abkommandiert. Verbissen setzte er die Entwicklungsarbeiten fort. Bereits im Juni 1944 hatte er die günstigste Verbrennungsmethode für Ra-

ketentreibstoffe auf Ammoniumnitrat-Basis gefunden. Nun war abzusehen, daß in kurzer Zeit seine Rakete einsatzbereit sein würde. Da wurden jedoch die Leunawerke bombardiert, und die Produktion von Ammonsalpeter fiel aus. Die verbliebenen Reserven reichten für die Serienherstellung von Oberths Raketen nicht mehr.

Oberth versuchte, einen Ersatz zu finden. Aber die faschistische Armee flutete unter den Schlägen der Sowjetarmee zurück. Der Raketenspezialist Hitlers mußte flüchten. In Süddeutschland geriet er in die Hände der Amerikaner.

### *Im Mülleimer*

Dust bin – Mülleimer – nannten die amerikanischen Soldaten das Lager bei Regensburg, in dem siebzig führende faschistische Wissenschaftler, Techniker, Konstrukteure und Industrielle interniert waren. Unter ihnen befanden sich Schacht, Speer, Röchling, Heinkel, Porsche und auch Oberth. Später wurde das Lager nach Schloß Grand-Chesney bei Paris und dann auf die Burg Cronsberg im Taunus verlagert. Oberth wurde von den Amerikanern nur einige Male verhört und dann entlassen.

Er ging nach Feucht bei Nürnberg, wo er sich während des zweiten Weltkrieges ein eigenes „Schloß" zugelegt hatte. Hier verlebte er zurückgezogen die ersten Nachkriegsjahre.

### *Mr. and Mrs. Smith*

Eines Tages, es war im Jahr 1949, brachte die Post einen Brief aus der Schweiz.

„Sehr geehrter Herr Professor! Kommen Sie zu uns, wir werden etwas für Sie zu tun haben . . ."

Und wieder nahm Oberth den Namen an, den die Gestapo gebilligt hatte. Fritz Hann schrieb in der Schweiz Artikel, fertigte

Gutachten an und experimentierte bei einer Firma am Brienzer See mit Raketen. Dann kam ein Angebot aus Italien. Es erschien ihm noch verlockender. Im Oktober 1950 übersiedelte Oberth nach La Spezia, um sich im Auftrag der italienischen Kriegsmarine wieder seiner Ammoniumnitrat-Rakete zu widmen.

Als Mr. and Mrs. Smith aus Großbritannien zogen Oberth und seine Frau im „Albergo delle Palme" in Lerici, unweit von La Spezia, ein. Sie waren ruhige Hotelgäste, die nur englisch sprachen und sehr zurückgezogen lebten. Der Gatte machte tagelange Spaziergänge und Fahrten wegen seiner Gesundheit. Niemand ahnte, daß alle diese Spaziergänge und Fahrten im Rüstungszentrum der „Commissione Permanente per essaminare arme e munizione" endeten. Ein Ingenieur der ehemaligen Messerschmitt-Flugzeugwerke, ein Chemiker der WASAG, ein Student und drei Italiener standen hier Oberth zur Verfügung.

Im August 1951 machte diese Gruppe die ersten praktischen Versuche auf dem Schießplatz Cotrau. Die Erprobungen verliefen erfolgreich. Nach Abschluß der Entwicklung von Raketentreibsätzen kehrte Oberth im Februar 1953 nach Westdeutschland zurück.

### *Der Weltraumspiegel*

Zeitweilig wandte sich Oberth wieder der Weltraumfahrt zu. 1954 erschien sein Buch „Menschen im Weltraum". Darin entwickelte er den schon vor Jahrzehnten gefaßten Gedanken eines Weltraumspiegels weiter. Satelliten sollten durch Rotation um ihre Längsachse lange Drähte auswerfen. Diese wieder durch Querdrähte verbunden und zu einem spinnennetzartigen Geflecht, in dessen einzelnen Maschen dünne Metallfolien befestigt sind, vereinigt werden.

„Man könnte ein kreisförmiges Drahtnetz durch Drehung um seinen Mittelpunkt ausbreiten. In die Lücken zwischen den einzelnen Drähten würden bewegliche Spiegel aus leichtem Metall-

blech eingesetzt . . . Der ganze Spiegel würde in einer Ebene senkrecht zur Ebene der Erdbahn um die Erde gravitieren, und das Netz wäre gegen die Sonnenstrahlen um 45° geneigt. Durch geeignete Stellung der einzelnen Facetten könnte man nun die ganze vom Spiegel zurückgestrahlte Sonnenenergie nach Bedarf auf einzelne Punkte der Erde konzentrieren oder auch auf weite Länderstrecken ausdehnen . . . Es könnte zum Beispiel der Weg nach Spitzbergen oder auch nach den nordsibirischen Häfen durch solche konzentrierte Sonnenstrahlen eisfrei gehalten werden. Hätte der Spiegel auch nur 100 km Durchmesser, so könnte er außerdem durch zerstreutes Licht weite Länderstrecken im Norden bewohnbar machen, in unseren Breiten könnte er im Frühjahr die Nachtfröste verhindern und damit die Obst- und Gemüseernten ganzer Länder retten . . . Als Material würde ich Natrium vorschlagen . . ."

Aber Oberths utopische, menschheitsbeglückende Überlegungen endeten wie immer in kriegerischen Gedanken: „Da nun ein solcher Spiegel auch hohen strategischen Wert haben könnte (man kann damit Munitionsfabriken sprengen, Wirbelstürme und Gewitter erzeugen, marschierende Truppen und ihre Nachschübe vernichten, ganze Städte verbrennen und überhaupt den größten Schaden anrichten), wäre es sogar nicht einmal ausgeschlossen, daß einer der Kulturstaaten bereits in absehbarer Zeit an die Ausführung dieser Erfindung geht . . ."

### *Berater der Us-Army*

Ist es verwunderlich, daß Oberth eines Tages in seinem „Schloß" bei Feucht von amerikanischen Offizieren besucht wird? Das war im Jahr 1955. Die Verhandlungen dauerten nicht allzu lange. Bald ging Oberth erneut mit seiner Frau auf Reisen.

In den Zeitungen fanden die Bürger von Feucht eine kleine Notiz: Professor Oberth hat eine Berufung in die USA angenommen. Mehr nicht, das andere blieb geheim. Später sickerte

durch, daß er in der Raketenstadt Huntsville in Alabama als Berater der „Army Ballistic Missile Agency" tätig ist. Wieder befand sich Oberth – wie in Peenemünde – im trauten Verein mit Wernher von Braun.

Woran Oberth in Huntsville arbeitete, ist nie genau bekannt geworden. Unter den alten Peenemündern erzählte man sich: an der Atlantikrakete. Also an der Rakete, die er für Hitler von Europa nach Amerika schicken wollte. Sollte sie nun in umgekehrter Richtung fliegen?

1894 Am 25. Juni wird Oberth als Sohn des Arztes Dr. Julius Oberth in Hermannstadt geboren

1912 Ablegung des Abiturs am Gymnasium in Schäßburg

1913 Aufnahme des Medizinstudiums in München

1918 Angebot an das deutsche Kriegsministerium, eine „Englandrakete" zu bauen.

1919 bis 1922 Studium der Mathematik, Physik und Chemie an verschiedenen Universitäten

1922 Erwerb des Titels eines Professors secundar an der Universität Cluj. Berufung zum Professor am Lehrerseminar und am Gymnasium in Schäßburg

1923 Veröffentlichung des Buches „Die Rakete zu den Planetenräumen"

1928 Oberth arbeitet in Berlin als Berater für den UFA-Film „Frau im Mond"

1929 Die Arbeit „Wege zur Raumschiffahrt" erscheint. Das Buch wird mit einem Preis von der Astronautischen Gesellschaft Frankreichs ausgezeichnet

1930 Mitbegründer des „Vereins für Weltraumfahrt" und des „Raketenflugplatzes" in Reinickendorf

1938 Verleihung einer Experimental-Professur an der Technischen Hochschule Wien. Projektierung einer Luftabwehrrakete

1940 Entwicklung der Treibstoffpumpen für die V 2

1941 Oberth wird an die Heeresversuchsanstalt Peenemünde berufen. Dort arbeitet er an einer „Amerikarakete"

1943 Bei der Firma WASAG versucht Oberth seine Luftabwehrrakete in Serienproduktion zu bringen

1945 Oberth kommt für kurze Zeit in ein Kriegsverbrecherlager und lebt danach als Privatier in Feucht bei Nürnberg

1949 Oberth geht in die Schweiz und baut Feuerwerksraketen

1950 Übersiedlung nach Italien. Entwicklung der Treibsätze für eine Rakete der italienischen Kriegsmarine

1953 Rückkehr nach Westdeutschland

1954 Veröffentlichung des Buches „Menschen im Weltraum“

1955 Oberth geht in die USA und arbeitet als Berater im Raketenzentrum Huntsville

1960 Rückkehr nach Westdeutschland

# Flug der modernen Raketen

*Die Eroberung des Weltalls von der Erde aus wird in nicht allzu ferner Zukunft in Angriff genommen werden. Zuerst landen Automaten weich auf dem Mond, dann werden Menschen unserem natürlichen Trabanten eine Visite abstatten. Ständige wissenschaftliche Stationen auf dem Mond werden folgen. Schließlich wird es sogar möglich werden, industrielle Objekte zu errichten, die uns die bisher noch nicht bekannten Schätze des ewigen Sputniks der Erde erschließen. Danach folgen Reisen zum Mars und zur Venus. Das ist völlig real für die nächste Zukunft.*

*Sergej Pawlowitsch Koroljow*

# Der vergessene Erfinder

*Robert Hutchins Goddard*
*1882–1945*

*Die rote Nelly*

„Alles fertig?"

Robert Hutchins Goddard schaute zu seinen Mitarbeitern.

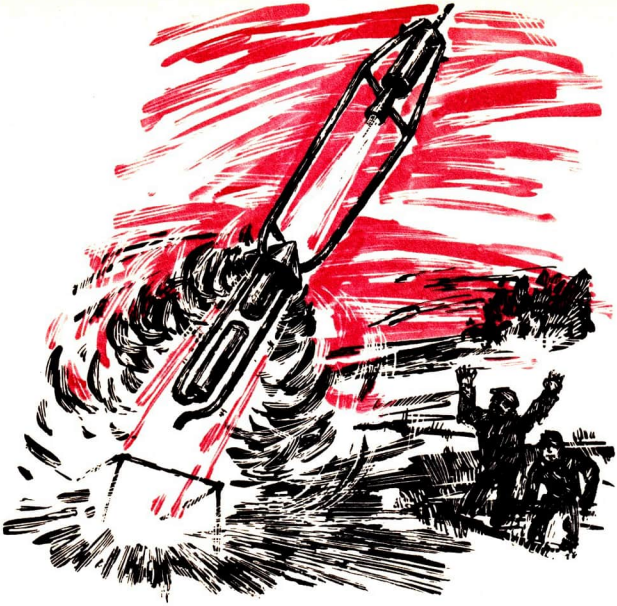
„Kamera läuft!" rief Esther Goddard und lächelte ihrem Mann zu.

„Gelände frei!" meldete Asa Ward und winkte fröhlich zu seinem Onkel hin.

„Tante Effie, geh bitte in Deckung!"

Goddard wußte, wie man Tante Ward behandeln muß. Sie mochte es nicht, wenn ein anderer als sie kommandierte. Die Farm gehörte ihr, und das Gelände war ideal für Versuche. Es lag außerhalb der Ortschaft Auburn, aber unweit von Worcester, wo Goddard als Professor für Mathematik und Physik an der Clark-Universität lehrte.

Der Gegenstand all dieser Vorbereitungen sah recht unscheinbar aus. Eine längliche Metallhülse oben, eine zweite unten, verbunden durch ein Röhrengestänge, das den Treib-



stoff – Benzin und flüssigen Sauerstoff – vom Tank unten in den Raketenmotor nach oben leitete. Das ganze Gerät besaß eine Länge von 3 m und stand senkrecht in seinem Abschußgestell. Das war „Nelly" oder „Nell", wie die Flüssigkeitsrakete kurz und zärtlich von den Mitgliedern des Familienteams genannt wurde. Durch dreijährige gemeinsame Versuche waren die Familienmitglieder gut aufeinander eingespielt.

Goddard öffnete die Ventile, und durch Preßluft wurden getrennt das Benzin und der flüssige Sauerstoff in die Brennkammer gefördert. Der Professor sprang schnell zurück.

Ein harter Knall gab Kunde vom Beginn der Verbrennung. Aus der Raketendüse schoß fauchend eine Flamme hervor.

Langsam, fast unmerklich zuerst, hob sich „Nell", zögerte, schwankte etwas und jagte dann immer schneller empor. Plötzlich erlosch die Flamme, das Raketengerippe kippte und stürzte nieder. Drei Sekunden dauerte der Versuch.

„Unsere ‚Nell' ist hundert Fuß hoch geflogen", rief Tante Effie begeistert.

„Für den Anfang können wir zufrieden sein. Schluß für heute."

Goddard wischte sich den Schweiß von der Stirn. Es war ein heißer Juli im Jahr 1929.

Der Professor sah eher aus wie ein Engländer, nicht wie ein Amerikaner. Groß, schlank und steif. Korrekt und konservativ, wie seine Kollegen lächelnd sagten. Grauer Anzug, Weste, Kragen und Manschetten weiß und steif, sorgfältiger Knoten und nicht zuletzt der gestutzte englische Schnurrbart.

Auf dem Weg in das Farmerhaus liefen Goddards Gedanken zurück.

### *Die heimlichen Träume*

In seinem Leben war eigentlich alles so verlaufen, wie er es sich gewünscht und vorgestellt hatte. Er war nun sechsundvierzig Jahre alt, wohlbestallter und wohlgeachteter Hochschullehrer und glücklich verheiratet. Noch immer lebte er in dem gemütlichen hellen Haus oberhalb der Stadt, in dem er geboren wurde.

Kindheit und Jugend verliefen froh und unbeschwert. Auf dem College nannten ihn alle Bob. Er war beliebt, hatte einen angenehmen Bariton, tanzte ausgezeichnet und trieb Sport. Im Studium gehörte er zu den Besten, und er kehrte schließlich an die Universität, an der er studiert hatte, als Professor zurück. Hier lernte er auch seine engste Vertraute, seine Frau Esther, kennen.

Wenn Goddard auch nüchtern aussah, seine Träume und Gedanken waren alles andere als das. Aber er versteckte sie ängstlich vor anderen. Für sich schrieb er: „Wir werden uns aber

auf keinen Fall davon abhalten lassen, mit dem Ziel der Verwirklichung der Raumfahrt Versuch um Versuch zu unternehmen, bis es eines Tages gelingt, koste es, was es wolle!"

Bereits seit 1912 beschäftigte sich Goddard mit Raketenversuchen. Als Professor für Experimentalphysik an der Universität Princeton untersuchte er den Wirkungsgrad von Schiffsrettungsraketen und stellte dabei fest, daß von ihnen nur 3% der Pulverenergie wirklich ausgenutzt werden. 97% der wertvollen Energie „verpufften", gingen für den Antrieb der Rakete verloren. Dieses interessante Forschungsergebnis stellte für Goddard sofort eine neue Forschungsaufgabe. Wie kann der Wirkungsgrad der Treibsätze erhöht werden?

Die Lehrtätigkeit Goddards war nicht sonderlich umfangreich, und die gut ausgerüsteten Laboratorien der Universität Princeton und später der Clark-Universität standen ihm frei zur Verfügung. Zwar waren die Mittel für seine Versuche nicht überwältigend, aber sie reichten für diese Etappen der Forschung aus.

In dieser Zeit gewann Goddard zwei wichtige Erkenntnisse:

1. Die Form der Düse beeinflußt die Ausströmgeschwindigkeit der Gase und damit die Schubleistung.
   Es gelang Goddard, durch Verbesserung der Düse mit rauchlosem Pulver eine Ausströmgeschwindigkeit von 2400 m/s zu erreichen.
2. Die Rakete funktioniert auch im Vakuum. Ja, der Schub ist im luftleeren Raum sogar größer.

Die experimentelle Bestätigung seiner theoretischen Überlegungen gewann Goddard 1915 bei Schubmessungen kleiner Pulverraketen in einem Hochvakuumrohr.

Während des ersten Weltkrieges baute Goddard für die amerikanische Marine neue Signalraketen und einen Raketenwerfer, den er im November 1918 den Herren vom USA-Waffenamt vorführte. Aber der Krieg war zu Ende – und zunächst auch das Interesse an Raketenwaffen. Zwanzig Jahre später entwickelte man in den USA nach dem Muster des Goddard-

Raketenwerfers eine Panzerabwehrrakete, die „Bazooka".

Bei allen seinen Versuchen hütete sich der stille und zurückgezogen lebende Professor, von Raumfahrt zu sprechen. Seine erste Schrift, die 1919 erschien, nannte er: „Eine Methode zur Erreichung großer Höhen". Diese Arbeit war die Grundlage für einen Bericht vor der Smithsonian Institution, die seine Forschungen mit fünftausend Dollar unterstützte.

### *Kleine Rakete – großer Alarm*

Goddard konnte verheimlichen, daß er 1920 begann, mit Flüssigkeitsraketen zu experimentieren, und daß am 1. November 1923 die ersten Raketen-Prüfstandversuche stattfanden. Auch der erste Hopser einer Rakete am 16. März 1926 erfolgte unter Ausschluß der Öffentlichkeit. Sie flog in 2,5 Sekunden 12 m hoch und 60 m weit. Erst zehn Jahre später erfuhr die Welt vom Start dieser ersten Flüssigkeitsrakete.

Goddards Raketen wurden allmählich größer. Er überwandt viele Rückschläge und Fehlstarts. Dann kam der Tag des Jahres 1929, an dem seine 3,3 m lange Flüssigkeitsrakete „Nelly" 27 m hoch und 54 m weit flog.

Als Robert Goddard, Frau Esther, Tante Effie und Neffe Asa zufrieden über ihren Erfolg beim Lunch saßen, wußten sie nicht, daß ihre kleine Nelly große Aktionen ausgelöst hatte.

„Hier Polizeihauptquartier Worcester. Wer spricht dort...? Aus Millbury...? Was sagen Sie?"

Der Beamte machte ein erschrockenes Gesicht.

„Ja, westlich von hier ist ein Flugzeug abgestürzt. Brennend. Ich habe es gesehen."

Auch beim Kommandanten des Flugplatzes Grafton klingelte das Telefon: „Ein Flugzeug! Abgestürzt! Wir haben es gesehen. Der Motor hat geheult... Wo? Im Süden, bei Auburn ungefähr."

Ein anderer Anruf löste Aufregung in der Redaktion der „Evening Gazette" aus: „Hallo, ist da die ‚Evening'? Haben Sie schon gehört? Was? Na, da ist doch was explodiert. Wo? Na, hier in Auburn! Was? Weiß ich auch nicht, wissen Sie es nicht?"

Nach diesen Gesprächen rotierten amtliche und nichtamtliche Stellen. Mannschaftswagen und Ambulanzwagen der Polizei rasten mit heulenden Sirenen los. Vom Flugplatz startete eine Suchmaschine und kurvte zwischen Stoneville und Millbury.

Indes lag „Nelly" friedlich, nur etwas verbogen, auf Tante Effies Wiese.

### *Tante Effies großer Auftritt*

Mit Sirenengeheul jagten die Polizeiwagen auch auf Mrs. Wards Hof. Im Nu wimmelte es überall von Polizisten.

„Flugzeugabsturz?? Explosion???" – Verwunderte Gesichter bei den Wards. Doch dann kommt der Tante Effie die Erleuchtung: „Das war doch nur die Nelly."

„Wer ist das?"

„Na, unsere Rakete."

„Was für eine Rakete?"

„Na, die von Professor Goddard!"

Nun war es an den Polizisten, dumme Gesichter zu machen.

„Wo ist der Professor?"

„Der ist auf dem Weg nach Hause."

Tante Effie machte es einen Heidenspaß, die Beamten zappeln zu lassen.

„Geben Sie sofort die Adresse."

„Aber bitte sehr. Worcester Tallawanda Drive Nummer eins. Bob kann aber auch zur Universität sein."

Der Polizeioffizier wurde wütend. „Ich glaube an diese Raketengeschichte nicht. Einen Feuerwerkskörper erkennt man doch sofort."

Tante Effie zeigte triumphierend zur Wiese: „Dort liegt die ‚Nelly', meine Herren. Sie ist kein Feuerwerkskörper, sondern eine wissenschaftliche Rakete!"

Im Gefolge der Polizei gab es auch einen aufgescheuchten Reporter. Er nahm die Fährte auf. Als die Polizei bereits die Farm verlassen hatte, interviewte er die Wards: „Seit wann machen Sie diese Versuche?"

„Der erste Raketenmotor wurde vor sechs Jahren auf dem Prüfstand erprobt."

„Wann erfolgte der erste Testflug?"

„Vor drei Jahren. Mit genausoviel Lärm wie heute. Aber damals hat kein Hahn danach gekräht."

„Unternimmt Professor Goddard diese Versuche im Auftrag der Universität?"

„Da fragen Sie ihn am besten selbst."

Der Reporter von der „Evening Gazette" war zufrieden. Er telefonierte mit seiner Redaktion, und ein Kollege machte sich sofort auf den Weg zur Clark-Universität.

Präsident Alwood, der Rektor der Universität, empfing den aufgeregten Journalisten und erklärte ihm beruhigend: „Das sind doch alles Mißverständnisse. Dabei handelt es sich um ernsthafte wissenschaftliche Versuche, die Professor Goddard seit Jahren durchführt."

„Werden diese Experimente von der Universität gebilligt?"

„Natürlich! Professor Goddard berichtet über die Ergebnisse seiner Tests der Smithsonian Institution. Schon vor zehn Jahren

ist von diesem Institut ein Bericht Professor Goddards veröffentlicht worden."

„Wie heißt diese Schrift?"

„Der Titel ist: ‚Eine Methode zur Erreichung großer Höhen'."

„Welche Höhen will Professor Goddard erreichen?"

„Sehr große Höhen . . . Am besten, ich gebe Ihnen ein Exemplar der Druckschrift. Dann können Sie alles nachlesen. Goddard will sogar bis zum Mond."

„In Deutschland dreht man einen Film: Die Frau im Mond. Wissen Sie das, Herr Präsident?"

„Ja, ich weiß. Der Berater ist Professor Oberth. Er hat sein Buch über die Weltraumfahrt fünf Jahre nach Professor Goddard veröffentlicht. Die beiden Herren haben im persönlichen Schriftwechsel ihre Arbeiten ausgetauscht. Aber Oberth wird von der UFA unterstützt. Goddard hat nur sein Professorengehalt von 2000 Dollar im Jahr."

Und noch ein dritter Reporter wurde losgejagt, diesmal zu Goddard in die Wohnung. Aber das Ergebnis war mager.

„Der Test heute nachmittag war vom wissenschaftlichen Standpunkt aus zufriedenstellend. Es hat keine Explosion gegeben."

Mehr bekam der Journalist aus dem Forscher nicht heraus.

### *Zeitungsenten*

Verzweifelt saßen die Redakteure der „Evening Gazette" über Goddards Schrift. Wissenschaftlicher Text, Formeln, Tabellen – für sie unverständliche Dinge. Aber dann hatten sie, was sie suchten. Sie lasen schwarz auf weiß: „Bei meinen Versuchen benutzte ich im allgemeinen ein Pulver mit einem Energiegehalt von 1238,5 Kalorien. Bei seiner Verwendung wäre es möglich, einen Apparat von der Nutzlast 1 kg und dem Treibstoff- und Totlastgewicht von 599 kg auf den Mond zu ‚schießen'. Die Ankunft dort könnte dadurch angezeigt werden, daß die

Nutzlast, die dann natürlich bei Neumond auftreffen müßte, ein leicht entzündbarer Leuchtsatz wäre, etwa Magnesium. Der beim Auftreffen entstehende Lichtblitz, der einige Sekunden dauern würde, könnte bei entsprechender Menge Magnesium von der Erde aus mittels guter Fernrohre beobachtet werden und so Kunde von der glücklichen Ankunft der Rakete auf dem Erdtrabanten geben . . ."

War der kurze Bericht in der Spätausgabe der „Evening Gazette" vom 17. Juli 1929 über die Vorgänge dieses Nachmittags noch relativ sachlich, so sah es 41 Meilen entfernt in der „Boston Evening Transcript" schon ganz anders aus:

„Raketen-Goddard ist unbeeindruckt! Professor Robert H. Goddard von der Clark-Universität zeigte sich unbeeindruckt von dem Vorfall, der in der Öffentlichkeit als ein Fehlschlag des Starts seiner Mondrakete angesehen wird. Er führte das Experiment gestern nachmittag bei Auburn durch und erklärte, er werde weiterarbeiten an seinem Ziel, die atmosphärischen Bedingungen in großen Höhen zu erforschen. Jedoch weigerte er sich, seine Pläne näher zu erörtern. Präsident Alwood von der Clark-Universität ist nicht so verschwiegen. Er sagte: ‚Es ist ein Kopf-an-Kopf-Rennen zwischen den Deutschen und Dr. Goddard. Die Deutschen benutzen das Prinzip, das Goddard ausgearbeitet und bereits veröffentlicht hat. Wenn Goddard Erfolg hat mit seinen Experimenten, wird er Weltruhm erlangen. Er wird nicht aufgeben!'"

Als die Meldung die 217 Meilen bis New York überbrückt hatte, war die Sensation perfekt. Die „New York Times" meldete: „Meteorartige Rakete erschreckt Worcester! Eine von Professor Goddard entworfene Rakete, dazu bestimmt, die Stratosphäre zu erforschen, jagte in einer abgelegenen Gegend bei Worcester gleich einem flammenden Meteor durch die Luft. Der brüllende Lärm war zwei Meilen im Umkreis zu hören. Das Geräusch war so stark, daß erschreckte Einwohner die Polizei alarmierten, in der Vermutung, ein Flugzeug sei in Brand gera-

ten. Polizeiambulanzen durchsuchten das Gebiet nach Opfern, und vom Flugplatz Grafton startete ein Hilfsflugzeug. Professor Goddard erklärte dazu: ‚Der Test war lediglich einer in einer Serie von Versuchen, bei denen Raketen mit einem völlig neuartigen Antrieb ausprobiert werden. Es bestand nicht die Absicht, den Mond zu erreichen.'"

In Berlin hieß es dann schon, Goddard wäre es mit einem Team von Wissenschaftlern gelungen, bis zu der gewaltigen Höhe von 100 km vorzustoßen. Im Gegensatz zu Deutschland fänden in Amerika die Forscher die volle Unterstützung des Staates. Der Start wäre von einem staatlichen Versuchsgelände erfolgt, Beobachtungsflugzeuge hätten den Raketenflug verfolgt, und die Polizei habe im Umkreis von zwei Meilen alles abgesperrt.

Zur gleichen Zeit erhielt Professor Goddard in Worcester die amtliche Mitteilung der zuständigen Behörden des USA-Staates Massachusetts, daß ihm alle weiteren Raketenversuche ab sofort strengstens untersagt seien.

Robert Goddard, der erste und einzige Raumfahrtpionier Amerikas, der die Stille und Unauffälligkeit liebte, hatte nach diesem Zwischenfall in den USA für immer seinen Namen: der Mond-Professor.

Über Nacht wurde Goddard berühmt. Aber der ruhige Forscher war nur aufgebracht über die Zeitungsenten und verschloß sich noch mehr in seine wissenschaftliche Arbeit.

### *Lindbergh bei Goddard*

Im Herbst desselben Jahres ging eine sensationelle Nachricht durch die Stadt: Lindbergh kommt nach Worcester. Charles Augustus Lindbergh war so etwas wie ein Nationalheld der USA. Im Jahre 1927 hatte er den historischen ersten Nonstopflug über den Ozean unternommen. In vierunddreißig Stunden flog er allein mit seiner einmotorigen „Spirit of St. Louis" von New

York nach Paris. Die Amerikaner vergötterten ihn. Einen Monat nach seinem Flug hatte er bereits dreieinhalb Millionen Briefe, hunderttausend Telegramme und vierzehntausend Pakete bekommen. Die amerikanische Luftwaffe beförderte ihn zum Oberst.

Auf dem Flugplatz von Worcester landete Lindbergh mit einer zweisitzigen Sportmaschine. Empfangen wurde der hagere junge Mann von Professor Goddard. Lindbergh hatte brieflich darum gebeten, den Film vom Raketenstart sehen zu können.

Im Physikalischen Institut der Universität führte Frau Esther den Film vor. Als sie die schwarzen Vorhänge wieder zurückzog, sah sie auf dem Gesicht ihres Mannes ein verlegenes, beim Gast aber ein zufriedenes Lächeln.

„Es war nicht viel zu sehen, Oberst. Aber das sind ja auch erst die Anfänge", sagte Goddard und sah Lindbergh gespannt an.

„Der Streifen beweist, daß das Gerät funktioniert. Alles andere ist eine Frage der Entwicklung. Ich will versuchen, ihnen zu helfen. Die in Ihrer Druckschrift dargelegte Theorie ist von Fachleuten überprüft worden. Ich habe der Guggenheim-Stiftung vorgeschlagen, Sie finanziell zu unterstützen. Reichen Ihnen fünfundzwanzigtausend Dollar jährlich?"

Goddard war erschüttert. Mit allem hatte er gerechnet, aber damit nicht. „Aber es ist mir doch verboten worden, zu experimentieren."

Lindbergh antwortete mit einem Lachen. „Das waren die Behörden von Massachusetts. Wir geben eben einem anderen Staat die Ehre, eine einsame Gegend für Ihre Versuche zu finden."

### *Der „amerikanische Weg"*

Goddard brauchte Geld für seine Versuche. Da er selbst nicht genügend besaß, blieb ihm in den USA nur der „amerikanische Weg" übrig. Der Weg zu einer Foundation.

Eine Foundation ist eine Stiftung, wie es sie auch heute noch in den USA gibt. Einer der reichsten Männer Amerikas, der Multimillionär Carnegie, begann damit. Seine Todesstunde vor Augen, hatte er verkündet: „Der Mann, der reich stirbt, stirbt ohne Gnade."

Im Jahre 1899 wurde die Carnegie-Foundation gegründet. Ihr folgten bald weitere Stiftungen. Was einem Carnegie recht, ist natürlich einem Rockefeller billig. Die im Geldmachen harten und unmenschlichen Millionäre schlugen mit diesen Stiftungen zwei Fliegen mit einer Klappe. Sie gaben sich den Glorienschein des Wohltäters und machten gleichzeitig ein großes Geschäft. Die Milliardäre erhielten bei den Gewinnen aus solchen Stiftungen völlige Steuerfreiheit, wenn diese „allgemeinnützlich" waren. Das vor den Steuerbehörden zu rechtfertigen fiel den Industrie- und Bankkapitänen mit ihren Stäben von Juristen und Finanzexperten nicht sonderlich schwer.

Goddard nun landete bei der Daniel-Guggenheim-Foundation, die über drei Millionen Dollar verfügte. Diese Stiftung sollte „die Vereinigten Staaten befähigen, die Führung in der Zivilluftfahrt zu übernehmen".

Im Verwaltungsgebäude der Foundation am Broadway in New York legte Goddard seine wichtigste Forderung dar: „Ich

brauche eine Gegend, die einsam ist und wo man Regen nur aus Büchern kennt. Eine Gegend, die hoch liegt und warm ist. Etwas ohne Winter. Neu-Mexiko habe ich gedacht. Unser Meteorologe prüft seit heute mittag nach, wieviel Millimeter Regen im Jahr in Neu-Mexiko fallen."

Harry Guggenheim, Präsident der Foundation und Sohn des Stifters, nickte zustimmend. „Unsere Stiftung hat die Absicht, Ihnen in diesem Jahr fünfundzwanzigtausend Dollar zur Verfügung zu stellen. Für das folgende Jahr noch einmal dieselbe Summe. Im Ablauf von zwei Jahren erwarten wir von Ihnen einen Bericht über den Fortgang Ihrer Arbeiten. Wenn dieser Bericht zu unserer Zufriedenheit ausfällt, können wir weitere Zuwendungen in Aussicht nehmen. Sind Sie einverstanden, Herr Professor?"

„Ja, Herr Präsident."

### *Im wilden Westen*

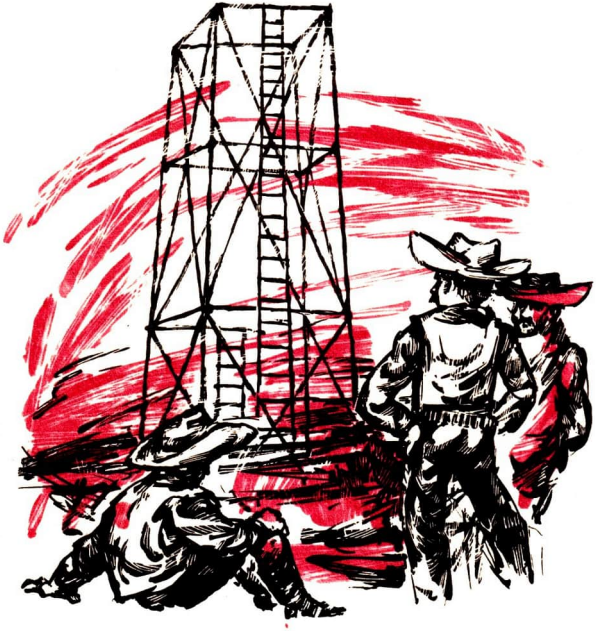
Die Wüste von Neu-Mexiko erstreckt ihre Ausläufer bis an die Stadt Roswell. Die Bewohner dieser Stadt lebten von Viehzucht und Erdöl. Cowboys mit engen Hosen, hohen Stiefeln und flachen, breitkrempigen Hüten beherrschten hier das Bild. In den Prospekten für den Fremdenverkehr wurde Roswell den Reiselustigen angepriesen:

„Selbst im Winter können Sie im allgemeinen schon um neun Uhr morgens den Mantel ausziehen... 28 trockene Tage im Januar sind bei uns keine Seltenheit..."

Heute ist dieses Gebiet ein gefährliches Zentrum des amerikanischen Militarismus. Nordwestlich von Roswell liegt Los Alamos. Hier wurde die erste amerikanische Atombombe entwickelt. Westlich des Ortes finden wir das Versuchsgelände White Sands, wo seit 1945 Raketen gestartet werden. Direkt vor der Stadt, von der Walker-Air-Force-Base aus, starten heute die Bomber des Strategischen Luftkommandos der USA. Diese

Flugzeuge fliegen, mit scharfen Kernwaffen an Bord, in ständiger Bereitschaft um den halben Erdball.

Als Goddard 1930 hierherkam, war von diesen furchtbaren Dingen noch nichts zu sehen. Er mietete eine Werkstatt und am Rand der Stadt die Mecalero-Ranch, die Raketen-Ranch, wie sie bald genannt wurde. Fünfzehn Meilen außerhalb der Stadt legten die Goddards in einer Talsenke, dem Eden-Valley, ihren Raketenstartplatz an.



Am 30. Dezember 1930 war „Nelly“ startklar. Sie jagte vom neuen Startturm dröhnend in die Höhe. 600 m erreichte sie mit einer Geschwindigkeit von 150 km/h. Das war kein Hopser mehr wie im vergangenen Jahr in Auburn.

Goddard kommentierte „Nellys“ neuen Flug: „Die Einsamkeit bekommt ihr gut.“

Außer Staub wirbelte „Nelly“ hier in der Wüste nichts auf. Jedes halbe Jahr gab es einen Testflug. Die Fortschritte von Flug zu Flug waren zwar gering, aber langsam wurde aus dem Gerippe eine Rakete.

Über seine weiteren Ziele sagte Goddard: „Wir müssen enorme Geschwindigkeiten erreichen, wenn das alles einen Sinn haben soll. Es mag phantastisch klingen – ich glaube daran, daß man später einmal die Rakete dazu benutzen wird, um einen Körper in den Weltraum zu tragen, einen Körper, der um die Erde kreist wie ein zweiter Mond.

Wenn so ein künstlicher Mond auf eine Kreisbahn um die Erde geschickt werden soll, müssen eine Rakete oder mehrere aufeinandergestockte Raketen eine Geschwindigkeit von 7,9 km/s erreichen. Deshalb sage ich, für mich gilt es als erstes, das Geschwindigkeitsproblem zu lösen . . .“

Die große Weltwirtschaftskrise unterbrach die Arbeit Goddards. Erst später erhielt er wieder einen jährlichen Zuschuß von achtzehntausend Dollar.

Goddard lebte in dem Glauben, Oberth hätte, bevor er sein Buch geschrieben habe, von seiner Arbeit Kenntnis besessen. Diese Konkurrenzfurcht ließ ihn nie los. An einen Freund schrieb er: „Von diesen grundlegenden Patenten kann sich jeder eine Kopie beim Patentamt kaufen – für zehn Cents das Stück.“

Er und seine Geldgeber konnten nicht begreifen, daß die Entwicklung der Flüssigkeitsrakete in allen industriell entwickelten Ländern herangereift war.

*An der Grenze der Schallgeschwindigkeit*

Ihre Krönung fand die Arbeit der Goddard-Gruppe am 31. Mai 1935. Längst war „Nelly" eine schlank gewachsene Rakete von 4,5 m Länge und mit einem eleganten Metallmantel verkleidet. Ein Fallschirm brachte sie nach dem Aufstieg zur Erde zurück. An diesem strahlenden Maientag nun stieß die 38 kg schwere „Nelly" bis zu einer Höhe von 2285 m vor. Die von den Instrumenten gemessene Geschwindigkeit betrug 1120 km/h. Die Rakete war also bis auf 80 km an die Grenze der Schallgeschwindigkeit vorgedrungen.

Zufrieden schrieb Goddard in sein Tagebuch: „Die ersten paar Meter des Aufstieges erinnerten an die Bewegung eines aufwärts schwimmenden Fisches."

Im letzten Jahrzehnt seines Lebens beschäftigte sich Goddard vor allem mit Einzelheiten der Raketenkonstruktion. Er spürte, daß es einem einzelnen in diesem Stadium der Raketenforschung nicht mehr möglich ist, alle wissenschaftlichen und technischen Probleme zu lösen. Die Potenzen eines ganzen Landes mußten dazu eingesetzt werden. Bei den maßgebenden Politikern, Geschäftsleuten und Generalen aber bestand noch kein Interesse für die Raketenentwicklung.

Robert Hutchins Goddard geriet in Vergessenheit. Zehn Jahre nach seinem Tod nannte ihn eine große amerikanische Zeitschrift „. . . einen vergessenen Erfinder, über den sich Presse, öffentliche Meinung und Militärs in den Vereinigten Staaten lustig machten, dessen Name und Leistung aber weitgehend unbekannt geblieben sind."

*Robert Hutchins Goddard*

1882 Am 5. Oktober wird Goddard in Worcester im USA-Staat Massachusetts geboren

1912 Goddard beschäftigt sich als Professor für Experimentalphysik an der Universität Princeton zum ersten Mal mit Raketen

1915 Goddard mißt als Professor für Mathematik und Physik an der Clark-Universität den Schub kleiner Raketen in einem Hochvakuumrohr

1918 Vorführung eines von Goddard entwickelten Raketenwerfers vor dem USA-Waffenamt

1919 Herausgabe der Druckschrift: „Eine Methode zur Erreichung großer Höhen"

1920 Beginn der Experimente mit Flüssigkeitsraketen

1923 1. November: Goddard führt seine ersten Raketen-Prüfstandversuche durch

1926 16. März: Goddard startet seine erste Flüssigkeitsrakete. Sie fliegt in 2,5 Sekunden 12 m hoch und 60 m weit

1929 17. Juli: Aufsehenerregender Start der 3,3 m langen Rakete „Nelly". Sie fliegt 27 m hoch und 54 m weit

1929 Besuch des berühmten amerikanischen Ozeanfliegers Charles Augustus Lindbergh bei Goddard

1930 30. Dezember: Eine Goddard-Rakete erreicht eine Höhe von 600 m

1935 31. Mai: Goddard gelingt es, eine kreiselstabilisierte Rakete 2285 m hoch aufsteigen zu lassen. Die Geschwindigkeit beträgt 1120 km/h.

1945 Goddard stirbt an den Folgen einer Kehlkopfoperation

# Bahnbrecher des Raketenflugzeuges

*Friedrich Arturowitsch Zander*
*1887–1933*

## *Es begann in Moskau*

Der mittelgroße Mann mit dem schmalen Gesicht und der hohen Stirn konnte nur mit Mühe seine Aufregung unterdrücken. Seine Gedanken überstürzten sich. Würde er hier vor diesem Gremium von Wissenschaftlern, Technikern und Facharbeitern bestehen? War diese Gouvernements-Erfinderkonferenz in Moskau überhaupt der richtige Ort für seine Vorschläge? Seine Ideen waren klar und beweisbar. Aber gab es in diesem Jahr 1920 nicht viel näherliegende und wichtigere Aufgaben? Eines Tages würden auch seine Pläne praktischen Nutzen bringen und der Industrie und Landwirtschaft dienen. Aber wann? Viel Zeit und unendlich viele Versuche waren notwendig. Doch ein Schüler Ziolkowskis darf vor keinen Schwierigkeiten zurückschrecken.

Jetzt kam es auf ihn an. Er, der Moskauer Flugzeugingenieur Friedrich Arturowitsch Zander, war dreiunddreißig Jahre alt und seit zwölf Jahren auf dem Gebiet der Raumfahrtforschung tätig. Nach seiner Meinung mußte alles getan werden, damit jetzt eine neue Etappe der Raketentechnik in Sowjetrußland beginnen konnte.

Im 14. Jahrhundert hatte man in Rußland die ersten Raketen nach chinesischem Vorbild gebaut. Es waren einfache Kriegs- und Feuerwerksraketen. 1680 entstand in Moskau das erste Raketeninstitut der Welt. Das war vor genau zweihundertvierzig Jahren.

Die zweite Etappe der russischen Raketenentwicklung wurde von den Forschern Nikolai Iwanowitsch Kibaltschitsch und Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski Ende des vorigen Jahr-

hunderts eingeleitet. Kibaltschitsch erkannte in einer genialen Vision den nach dem Rückstoßprinzip arbeitenden Raketenmotor als Antriebsmittel für die Weltraumfahrt. Ziolkowski schuf die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumfahrt- und Raketentechnik.

Die dritte Etappe, die nun folgen müßte, würde mit praktischen Experimenten beginnen. Versuche, Versuche und nochmals Versuche waren erforderlich, bis die erste Flüssigkeitsrakete ihren Höhenflug beginnen konnte.

Seit 1908 ließ Zander der Gedanke an die Weltraumfahrt nicht mehr los. Als Student hatte er seine ersten wissenschaftlichen Untersuchungen angestellt. Zwei Fragen bewegten ihn schon damals:

Wie kann die Schwerkraft überwunden werden? Wie kann die Gasströmung aus Behältern berechnet werden?

Mit Hilfe der Mathematik, Physik und Chemie fand er die Antworten. Später, als er die Arbeiten Ziolkowskis kennenlernte, konnte er seine selbständig gewonnenen Erkenntnisse vertiefen.

### *Genosse Zander hat das Wort*

Der Ingenieur schreckte aus seinen Gedanken auf. Köpfe drehten sich suchend um. Hatte er richtig gehört?

„Genosse Zander hat das Wort. Bitte kommen Sie nach vorn."

Zander erhob sich und ging durch den bis auf den letzten Platz gefüllten Saal zum Rednerpult. Da fühlte er den scharfen und forschenden, aber zugleich freundlichen und aufmunternden Blick eines Mannes im Präsidium auf sich ruhen. Es war der Blick des großen Lenin. Zander wurde ruhig und zuversichtlich.

„Genossinnen und Genossen. Ich bin Flugzeugingenieur. Aber ich möchte doch zu einem anderen Thema sprechen, zur Raketentechnik. Sie wissen, daß Rußland große Traditionen auf diesem Gebiet hat . . ."

Sachlich, fast nüchtern, gab Zander dann einen Überblick über den Entwicklungsstand und die Perspektiven der Raketentechnik. Offen und ehrlich wies er auf die großen Schwierigkeiten hin, die noch zu überwinden waren. Doch seine Leidenschaft für die Idee der Weltraumfahrt konnte man nicht überhören.

Lenin sah sofort das Geniale in den kühnen Ideen des jungen Ingenieurs. Er war der erste Staatsmann der Erde, der die Bedeutung der Raumfahrt- und Raketenforschung für die friedliche Weiterentwicklung der Menschheit erkannte. Lenin war auch der erste Politiker, der einen staatlichen Auftrag zur Konstruktion einer modernen leistungsfähigen Rakete gab. Und das in einer Zeit, in der der junge Sowjetstaat von Intervention und Konterrevolution bedroht war, in der die Wirtschaft am Boden lag und im Land Hunger und Not herrschten.

### *Drei kühne Ideen*

Zander wurde zum Bahnbrecher der geflügelten Rakete und des Raketenflugzeugs. Mehrere Jahre arbeitete er als Mitarbeiter des Chefkonstrukteurs der Flugzeugfabrik „Motor", dann als Oberingenieur im Zentralen Konstruktionsbüro „Avia-Trust" und später am Institut für Flugzeugmotorenbau. Diese reichen beruflichen Erfahrungen befähigten ihn, Flugzeugtechnik und Raketentechnik konstruktiv miteinander zu verbinden.

Drei kühne Ideen, die erst in unserer Zeit zur vollen Entfaltung kamen, entwickelte Zander. Er erkannte, daß eine Hauptaufgabe der Raketentechnik darin besteht, die astronautischen Geschwindigkeiten mit möglichst geringem Treibstoffverbrauch zu erreichen. Das Weltraumfahrzeug, das Zander dazu vorschlug, war eine Kombination von Flugzeug und Rakete. Er ist damit der erste Forscher, der ein Raketenflugzeug projektierte. Sein Raumschiff sollte die dichten Schichten der Atmosphäre wie ein Flugzeug mit Tragflächen, Leitwerk und Luftschrau-

benmotor durchqueren. Der für die Verbrennung im Flugzeugmotor notwendige Sauerstoff konnte der Luft entnommen werden. Siebzig Prozent Einsparung des Treibstoffverbrauchs für diese Phase des Fluges wäre der Gewinn. Erst in den Höhen, wo ein Flug mit Flugzeugmotor, Luftschraube und Tragflächen infolge der fehlenden Luft unmöglich wird, sollte der Raketenmotor, der ja von der Luft unabhängig ist, eingesetzt werden.

Heute wird diese Methode bei Hochleistungs-Raketenflugzeugen angewandt. Dabei stoßen Trägerflugzeuge mit Turbinenstrahltriebwerken bis zur Grenze ihrer Steigfähigkeit in die Stratosphäre vor. Erst dort, wo ein weiterer Aufstieg mit Turbinenstrahltriebwerken nicht mehr möglich ist, löst sich das Raketenflugzeug und steigt kraft seines eigenen, von der Luft unabhängigen Raketentriebwerkes weiter auf. Die so erreichten Höhen und Geschwindigkeiten sind wesentlich größer.

Die zweite bedeutende Idee Zanders ist die zusätzliche Verwendung metallischer Brennstoffe für Raketentriebwerke. Als erster Raketenkonstrukteur berechnete und erprobte Zander diese Möglichkeit im Jahr 1928. Er konnte nachweisen, daß ein feiner Metallzusatz im flüssigen Treibstoff den Heizwert und damit die Ausströmgeschwindigkeit der Gase und die Schubkraft der Rakete erhöht.

Metalle wie Aluminium, Beryllium, Lithium, Magnesium und auch das Nichtmetall Bor liefern bei ihrer Verbrennung etwa doppelt soviel Wärme wie Benzin und Alkohol. Wenn man den bekannten flüssigen Brennstoffen Metalle in sehr feiner Form gleichmäßig zusetzt, geht der Treibstoffverbrauch zurück. Bei einem Metallzusatz von 30% zum Beispiel kann man den Treibstoffverbrauch um 10 bis 20% senken.

Ein weiterer Vorteil entsteht, da metallische Zusätze größere Dichte haben und sich somit mehr Brennstoff im gleichen Behälterraum unterbringen läßt.

Der Metallanteil kann jedoch nicht beliebig vergrößert werden, weil sich Metallpulver und Flüssigkeit nicht in jedem Verhältnis zu einem verwendbaren Brennstoff vermischen lassen.

Diese Gedanken Zanders haben bis heute große Bedeutung. Bei den modernen Feststoffraketen mischt man den Treibsätzen 10 bis 15% Aluminiumpulver bei. Die Triebwerke erzielen dadurch beachtliche Gasgeschwindigkeiten von über 2500 m/s.

Auch die dritte Idee Zanders ist originell. Er entwickelte ein Verfahren, nach dem die überflüssig gewordenen Teile des Raumschiffes als Brennstoff verwendet werden. Diese Teile,

die sonst zur Erde zurückfallen, sollen geschmolzen und der Brennkammer zugeführt werden. Beim Raketenflugzeug würden also Tragflächen, Leitwerk und Luftschraubenmotor nach Gebrauch nicht abgeworfen, sondern in den Raketenkörper gezogen, geschmolzen und als Bestandteil des Treibstoffes verbrannt. Das gleiche wäre möglich mit den ausgebrannten Stufen bei Mehrstufenraketen.

Noch ist dieser Vorschlag nicht verwirklicht. Aber sowjetische Raketentechniker beschäftigen sich mit diesen Gedanken Zanders, die sicher eines Tages bei längeren interplanetaren Flügen Anwendung finden werden.

### *Was ist ein Kilopond?*

„Was ist ein Kilopond, Genosse Ingenieur?"

Wolodja, der Sechzehnjährige, der für die Wartung und die Sauberkeit auf dem Raketenversuchsgelände bei Moskau verantwortlich war, schaute fragend auf Zander, der am Raketenprüfstand hantierte.

„Eigentlich ist das ganz einfach. Ein Kilopond, Wolodja, ist die Kraft, mit der ein Liter Wasser in Meereshöhe und in mittleren geographischen Breiten auf seine Unterlage drückt. Mit Kilopond gibt man das Gewicht eines Körpers an. Es kann, je nachdem, in welcher Höhe über der Erde es sich befindet, unterschiedlich sein. Die Masse eines Körpers gibt man in Kilogramm an. Sie bleibt immer gleich, egal, wo sich der Körper befindet."

Wolodja bohrte ganz ernsthaft weiter: „Da müßte ich ja eigentlich beim Bäcker nicht ein Kilogramm Brot verlangen, sondern ein Kilopond?"

Der Ingenieur lächelte. „Du hast recht, Wolodja. Aber der Bäcker würde dich wahrscheinlich hinauswerfen. Wir brauchen diesen Begriff, weil die Schubkraft einer Rakete in Kilopond gemessen wird. Komm her, schau dir den Raketenprüfstand an.

Wenn die Rakete gezündet wird, drückt der hinten ausströmende Gasstrahl auf diese Federwaage und gibt uns die Schubkraft an."

Der Junge strich sich nachdenklich über seinen kurz geschorenen Kopf. „Womit wird unsere Rakete angetrieben? Wie groß ist ihre Kraft?"

„Das Raketentriebwerk, das wir hier erproben, wird mit Benzin und gasförmigem Sauerstoff angetrieben. Hier durch diese Leitungen werden getrennt der Brennstoff, Benzin, und der Oxydator, gasförmiger Sauerstoff, in die Brennkammer gepumpt. Beides zusammen bezeichnet man als Treibstoff. In der Brennkammer werden sie gezündet und verbrennen. Das dabei entstehende Gas strömt aus der Düse und bewirkt in entgegengesetzter Richtung einen Schub. Mit diesem Triebwerk erreichen wir eine Schubkraft von fünf Kilopond."

„Wie fünf Liter Wasser. Mehr nicht?" Wolodja war enttäuscht.

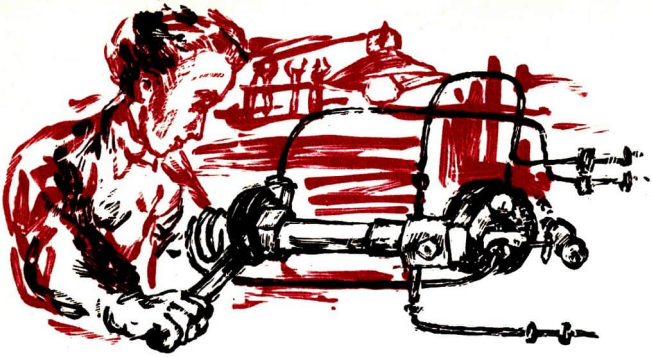
„Mehr nicht, aber wir stehen ja auch erst am Anfang der Versuche."

Man schrieb das Jahr 1930. Zander war dreiundvierzig Jahre alt. Wolodja, der damals sechzehn Jahre, erlebte siebenundzwanzig Jahre später, als er dreiundvierzig Jahre alt war, den Start des ersten sowjetischen Sputniks.

## *Auf OR 1 folgt OR 2*

Das erste von Zander entwickelte Flüssigkeitstriebwerk OR 1 wurde 1930 und 1931 erprobt. Ihm folgte als Weiterentwicklung das OR 2. Dieses Raketentriebwerk arbeitete mit Benzin und flüssigem Sauerstoff. Es sollte eine Schubkraft von 50 kp entwickeln – das Zehnfache des OR 1.

Die GIRD (Gruppe zum Studium der Reaktivbewegung) ermöglichte Zander die Entwicklung dieses Triebwerkes. Er hatte persönlich großen Anteil an der Entstehung der Moskauer



GIRD, der MOSGIRD. Seit April 1932 gehörte Zander dieser Gruppe an. Bald wurde er Leiter einer besonderen Brigade, die die Aufgabe hatte, das Triebwerk OR 2 zu konstruieren. Am 23. Dezember 1932 waren die Arbeiten abgeschlossen. Am 18. März 1933 begannen die Brennversuche. Aber Zander konnte nicht mehr dabeisein. Sein Freund und Genosse M. K. Tichonrawow, der heute zu den bekanntesten sowjetischen Raketenspezialisten gehört, leitete die Versuche.

### *Anruf aus Moskau*

„Schwester Dunja, hat jemand angerufen? Aus Moskau?"

Der schmale, ausgemergelte Mann richtete sich erwartungsvoll hoch.

„Sie sollen sich doch nicht aufregen, Genosse Zander. Dabei fragen Sie mich heute mindestens schon zum zehnten Male."

Die große blonde Schwester ordnete dem Kranken das Bett. „Sie müssen liegen und Ruhe haben. Mit Typhus ist nicht zu spaßen. Wenn Sie wieder mit Ihren Raketen experimentieren wollen, müssen Sie jetzt ganz brav sein."

„Danke, Schwester, Sie haben recht."

Zander war unendlich müde. Wer konnte schon verstehen, was für ihn auf dem Spiel stand. Fünfundzwanzig Jahre seines Lebens hatte er der Weltraumfahrt und den Raketen gewidmet. Dreizehn Jahre waren seit der Begegnung mit Lenin vergangen. Jahre harter Arbeit lagen hinter ihm. Es gab wenig Erfolge und immer wieder harte Rückschläge. Trotzdem wurde sein Auftrag erfüllt. Heute, am 18. März 1933, konnten die Brennversuche mit dem Raketentriebwerk OR 2 beginnen. Aber er lag im Bett. Diese verfluchte Typhusinfektion. Der Wille mußte doch diesen kranken Körper überwinden können.

Die Tür öffnete sich. Schwester Dunja gelang es nicht, ihre Aufregung zu verbergen.

„Ihr Anruf, Genosse Zander. Aus Moskau."

Der Patient wurde seltsam ruhig und gefaßt.

„Sehr schön, Schwester. Sagen Sie mir bitte alles ganz genau."

Die Schwester holte tief Luft und zog einen Zettel aus der Tasche.

„Ich habe mitgeschrieben: Bestellen Sie Friedrich Arturowitsch, die Prüfstandversuche mit OR 2 sind erfolgreich verlaufen. 65 kp Schub erreicht. Wir gratulieren und wünschen gute Besserung. M. K. Tichonrawow, MOSGIRD."

Erschöpft, aber glücklich sank Friedrich Arturowitsch Zander in die Kissen zurück. Nun war alles gut. Jetzt konnte man an die Vorbereitung des ersten Starts gehen. Im Sommer müßte es soweit sein.

*4,5 km*

„Liebe Genossen! Unsere Flüssigkeitsrakete OR 2 ist startbereit. Als wir unser erstes Triebwerk OR 1 erprobten, nannten wir es einen Zwerg. Fünf Kilopond Schubkraft, was war das schon? Unsere OR2 schafft fünfundsechzig Kilopond! Das ist ein Schritt weiter auf dem Weg in den Kosmos.

Gestatten Sie mir, unserer Rakete den Namen des Mannes zu

geben, der an ihrem Entstehen den größten Anteil hat: Friedrich Arturowitsch Zander."

Die kleine Schar von Mitgliedern der MOSGIRD spendete den Worten Tichonrawows Beifall. Es war ein strahlender und heißer Tag, dieser 17. August 1933. In einem Startgerüst stand die Rakete: 2,5 m lang, 16 cm Durchmesser und eine Nutzlast von 5 kg. Diese Nutzlast bestand aus einem Meßkopf zur Er-

forschung der Atmosphäre. Wenn schon eine solche Rakete startete, dann mußte sie auch eine ordentliche Aufgabe erfüllen. Die OR 2 rechtfertigte diese Aufgabenstellung. Sie drang bis zu einer Höhe von 4,5 km vor.

Der Bahnbrecher der sowjetischen Flüssigkeitsrakete erlebte die Vollendung seines Werkes nicht mehr. Er starb am 28. März 1933 in Kislowodsk, zehn Tage nach dem ersten erfolgreichen Prüfstandversuch.

## *Friedrich Arturowitsch Zander*

1887 Zander wird in Moskau geboren

1906 Zander beginnt sein Studium am Technischen Institut in Moskau

1908 Zander beschäftigt sich zum ersten Mal mit Grundproblemen des Weltraumfluges

1920 Auf der Gouvernements-Erfinderkonferenz in Moskau trägt Zander seine Entwürfe vor und findet die Unterstützung Lenins

1924 Zander wird Präsidiumsmitglied der neugegründeten „Gesellschaft zum Studium des interplanetaren Verkehrs"

1928 Zander beginnt mit praktischen Versuchen zur Verminderung des Treibstoffverbrauchs für Raketen

1930 bis 1931 Das Flüssigkeits-Raketentriebwerk OR 1, das eine Schubkraft von 5 kp erzeugt, wird von der Zander-Gruppe entwickelt

1932 23. Dezember: Die Brigade Zander des Moskauer GIRD (Gruppe zum Studium der Reaktivbewegung) vollendet das Raketentriebwerk OR 2 mit einer Schubleistung von 50 kp

1933 18. März: Die Brennversuche mit dem OR 2 beginnen in Abwesenheit Zanders

1933 28. März: Zander stirbt in Kislowodsk

1933 17. August: Die erste von Zander und Tichonrawow gebaute sowjetische Flüssigkeitsrakete erreicht eine Höhe von 4,5 km. Sie ist 2,5 m lang, hat einen Durchmesser von 16 cm, ein Startgewicht von 20 kp und einen Schub von 65 kp

# Auf einem Hinterhof in Dessau

*Johannes Winkler*
*1897–1947*

*Unter einer Bedingung*

„Mit dem Gehalt sind Sie also einverstanden! Sie müssen verstehen, die Zeiten sind schlecht. Aber eine Anstellung bei unserer Firma bedeutet Sicherheit."

Der Personalchef der Junkers-Flugzeugwerke stützte sich auf seinen schweren Schreibtisch. Sein Schmiß im Gesicht zeugte davon, daß er Akademiker aus schlagender Verbindung ist; an seiner Haltung erkannte man den ehemaligen Offizier. Er schob seinem Gegenüber eine Mappe zu. „Hier, unterschreiben Sie bitte den Vertrag, Herr Winkler."

Sein Besucher sah fast noch wie ein Student aus. Er wirkte außerordentlich ruhig und bescheiden. Man vermutete kaum einen Ingenieur in ihm.

Die Feder kratzte über das Papier. „Bitte sehr, Herr Direktor!"

Der erhob sich und reichte Winkler die Hand. „Na, dann wäre ja alles perfekt, mein lieber Winkler. Darauf einen Kognak!"

Er ging zur eingebauten Bar und kam mit einer Flasche und zwei Gläsern zurück. „Übrigens, der Vertrag gilt nur unter einer Bedingung. Ziehen Sie sich etwas von diesem Verein für Raumschiffahrt zurück. Das sind doch alles Phantasten."

Johannes Winkler schwieg und nickte. Man lebte im September 1929. Es gab in Deutschland drei Millionen Arbeitslose. Da wollte es schon etwas heißen, wenn sich die Junkers-Flugzeugwerke in Dessau für Raketen interessierten. Für Weltraumfahrt allerdings hatten sie kein Verständnis.

„Also dann Prost, mein lieber Winkler." Der Personalchef hob sein Glas. „Sie kennen unsere Versuche, die wir im August auf der Elbe unternommen haben. Wir brauchen unbedingt Raketen, die wir als Starthilfe für Flugzeuge, besonders für Wasserflugzeuge, einsetzen können. Flüssigkeitsraketen sind billiger als Feststoffraketen. Sie haben also ein weites Arbeitsfeld. Wir aber schlagen zwei Fliegen mit einer Klappe: Die Konkurrenz wird ausgestochen und gleichzeitig können wir auch den Militärs etwas anbieten."

Das ist das, was Johannes Winkler, der Sohn eines Tischlers und einst Student der Theologie, gar nicht wollte. Als Junge hatte er sich für Jules Verne begeistert. Technik und Astronomie interessierten ihn schon damals brennend. Der Weltraumflug war für ihn eine der großartigsten Kulturideen. Aber er konnte nicht, wie er das gerne wollte, ausschließlich für dieses Ziel leben.

Nüchtern und sachlich sagte Winkler zum Personalchef: „Ich experimentiere nun schon seit einigen Jahren. Was wir brauchen, ist nichts weniger als eine neue Wärmekraftmaschine, die ich

im Gegensatz zum Kolbenmotor als Strahlmotor bezeichnen möchte. Ich denke zunächst an ein Raketentriebwerk, das mit Benzin und flüssigem Sauerstoff arbeitet."

Winkler ordnete sich den Interessen des Junkerskonzerns unter und entwickelte Starthilfen für Kriegsflugzeuge. Sein Hauptinteresse aber galt nach wie vor der Weltraumfahrt. Bei Junkers gab es dafür jedoch weder Gelegenheit noch Geld.

### *Das gibt es doch gar nicht*

Vom Geldmangel konnte Winkler ein Lied singen. Schon nach seinen ersten Versuchen mit ganz kleinen Raketen wurde ihm klar, daß für die Entwicklung wissenschaftlich und technisch ernst zu nehmender Raketen sehr viel Geld nötig ist. Seinen ersten Appell richtete Johannes Winkler an die Öffentlichkeit. „Die Rakete – Zeitschrift für Raumschiffahrt", die er 1927 herausgab, sollte die Idee der Weltraumfahrt fördern. Im gleichen Jahr wurde in Breslau der „Verein für Raumschiffahrt EV" ins Leben gerufen. Johannes Winkler gehörte zu den Initiatoren. Die gute Absicht der Gründer war es, viele Menschen für die Raumfahrt zu gewinnen.

Ein Verein mußte jedoch in das amtliche Register eingetragen werden. Das Amtsgericht aber machte Schwierigkeiten. Die Männer, die den Weltraum erobern wollten, bekamen dort zu hören, daß es „amtlicherseits" das Wort „Raumschiffahrt" in der deutschen Sprache nicht gibt. Es mußte „ . . . auf Erfordern des Gerichts der Zweck des Vereins in § 1 deutlicher zum Ausdruck gebracht werden."

Im endgültigen Statut hieß es dann: „Der Verein hat den Zweck, den Raumfahrtgedanken zu verwirklichen. Er will die für den Flug im leeren Raum erforderlichen Vorarbeiten leisten und gegebenenfalls so weit fördern, daß Fahrten zu benachbarten Himmelskörpern unternommen werden können."

Anfangs schien alles gut zu gehen. 1929 hat der Verein für Raumschiffahrt bereits 700 Mitglieder. An der Raketentechnik interessierte Wissenschaftler und Techniker gehörten dazu. In der Zeitschrift „Die Rakete" wurden ihre Arbeiten veröffentlicht. Jedoch gab es auch viel Vereinsmeierei, viel Durcheinander und Gegeneinander.

Die Weltwirtschaftskrise wurde auch zur Krise des Vereins. Die Kasse leerte sich. Mitgliedsbeiträge kamen nur noch unregelmäßig ein. Viele Mitglieder traten aus, und die Zeitschrift konnte nicht mehr erscheinen.

### *Raketentest im Garten*

„Kruzidonnertürken, was ist denn das für ein Radau", rief ein wütender Baß. Dumpfes Donnern und helles Heulen gellte durch die Gegend. Die Bewohner der Kochstedter Straße in Dessau stürzten erschreckt an die Fenster und suchten nach der Ursache des ungeheuren Lärms. Aber der brach schon nach wenigen Sekunden so plötzlich ab, wie er begonnen hatte.

„Das sind doch wieder diese beiden verrückten Erfinder."

„Die ganze Gegend wird noch in die Luft fliegen."

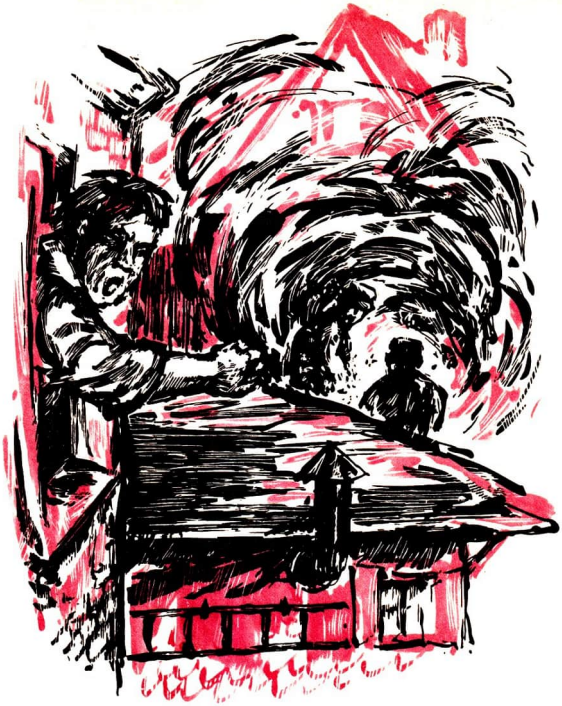
„Immer schlimmer wird das."

„Unerhört, man muß sich beschweren."

Der Ärger machte sich in allen Tonlagen Luft. Doch die Fenster schlugen schnell wieder zu. Es war schon recht kalt an diesem Tag im November 1930.

„Hören Sie, Richard? Sie schimpfen wie die Rohrspatzen. Hoffentlich beschweren sich die Leute, vielleicht gibt man uns dann eine bessere Werkstatt."

Johannes Winkler schaute seinen Mechaniker Richard Baumann nachdenklich an. Der antwortete lächelnd: „Wir können zufrieden sein, wenn man uns die Versuche hier in der Wohngegend nicht verbietet. Ich glaube sogar, wir müssen die zusätzliche Düse abnehmen, damit der Lärm geringer wird."



Die beiden Männer standen vor dem Raketenprüfstand, den sie im Garten hinter ihrer Werkstatt aufgebaut hatten. Im Sommer hatte Winkler diese kleine Werkstatt in einem Hintergebäude gemietet und einige einfache Maschinen aufgestellt. Beide konnten nur nach Feierabend herkommen. Aber es gab kaum einen Abend, den sie nicht hier verbrachten. Alle Einzelteile der Rakete fertigten sie selbst. Jedes Teil war ein kleines Meisterstück, denn es sollte leicht und zuverlässig zugleich sein. Die Herstellung der Brennkammer nahm die meiste Zeit in An-

spruch. Flüssiges Methan und flüssiger Sauerstoff sollten die Rakete treiben. Das Methan wurde aus Leuchtgas gewonnen.

Der Prüfstand war sehr einfach. Brennkammer und Treibstoffbehälter hingen an einer Schwinge. Elektrisch wurden die Ventile der beiden Treibstoffbehälter geöffnet, elektrisch wurde auch gezündet. Ein Grammophonmotor drehte eine Trommel, auf der ein Schreibstift den Schubverlauf festhielt. Von diesem Diagramm war abzulesen, was das Triebwerk geleistet hatte. Winkler und Baumann standen bei den Versuchen hinter einer 1,5 mm starken Schutzwand aus Eisenblech. Die Experimente wurden jedoch so gründlich vorbereitet und umsichtig durchgeführt, daß es keine einzige Explosion gab.

Der kriegsverwundete Winkler mußte sich großen persönlichen Einschränkungen unterwerfen. Bei ihm bestand jeder Tag aus zwei Arbeitstagen: acht Stunden für den Junkerskonzern, der dabei war, heimlich für einen neuen Weltkrieg zu rüsten, und viele ungezählte Stunden für seine Lieblingsidee. Sein Gehalt, das er bei Junkers erhielt, opferte er zu einem großen Teil für die Versuche. Der Hutfabrikant Hückel beteiligte sich zwar an den Kosten, Winkler aber bestritt den größten Teil. Trotzdem mußte Winkler vor dem Unternehmer eine Verbeugung machen und seine Rakete „Hückel-Winkler-Rakete Eins" (HWR 1) nennen.

Um das Werk zu Ende zu führen, war Winkler schließlich gezwungen, auch seine geringen Ersparnisse aufzubrauchen. Über diese Zeit seines Lebens schrieb er einmal: „Die wenigsten haben eine Ahnung davon, welche fast ans Unsinnige grenzenden persönlichen Opfer diese Forschungen immer wieder fordern."

### *HWR 1 – die erste deutsche Flüssigkeitsrakete*

„Die Taxe ist da, Herr Winkler", rief Mechaniker Baumann in die Werkstatt hinein.

Auf dem Hof standen ein seltsames, mit Silberbronze ange-

strichenes Gerät, ein dreibeiniger Metalltisch und einige Pappkartons.

„Na, da haben wir ja unsere Siebensachen wieder einmal beisammen", sagte, durch seine Brille blinzelnd, der Ingenieur und griff sich einen Karton.

Der Taxifahrer half mit mißtrauischem Blick beim Einladen der Geräte. „Wohin soll es denn gehen?"

„In die Nähe von Groß-Kühnau. Dort werden wir gefilmt."

Der 14. März 1931 war ein sonniger Tag. Der Taxifahrer wußte nicht, daß er eine historische Fahrt machte und die erste deutsche Flüssigkeitsrakete zum Startplatz transportierte.

Vor drei Wochen, am 21. Februar 1931, wurde auf einer Ödfläche bei Groß-Kühnau der erste Startversuch unternommen. Die in den vergangenen Monaten entwickelte Brennkammer sollte einen Schub von 5 kp leisten. Aber die Treibstoffzuführung klappte nicht. Die Rakete hatte sich nur drei Meter vom Boden gehoben und stürzte dann zurück.

Heute sollte nun die offizielle Premiere sein.

Die HWR 1 war 70 cm hoch. Ihre Basis bildete ein gleichschenkliges Dreieck, an dessen Ecken sich drei 60 cm lange Rohre aus Messingblech erhoben. In ihnen war der Sauerstoff untergebracht. Die drei Sauerstoffbehälter waren unten und oben durch Rohrleitungen miteinander verbunden. Der flüssige Sauerstoff wurde nach dem Öffnen des Ventils durch Dampfdruck über ein Steigrohr in die Brennkammer gepreßt. Die Brennkammer war, wie bei der Goddard-Rakete, oben an der Spitze angebracht. Auch der Behälter für das Methan befand sich am oberen Teil des Geräts. Der Brennstoff gelangte ähnlich wie der Sauerstoff in die Brennkammer. Das Leergewicht der HWR 1 betrug 3 kg. Sie konnte 1,7 kg Treibstoff tanken. Ihr Startgewicht machte also 4,7 kg aus.

„Das soll die Rakete sein?" Der gesamte Aufnahmestab von der Paramount-Filmgesellschaft sah enttäuscht auf das kleine Gerät.

„Ich habe gedacht, es ist eine haushohe Rakete", meinte einer der Kameramänner.

„Sie müssen sie nur aus der richtigen Stellung filmen", tröstete Winkler, und zu seinem Mechaniker, der inzwischen die Rakete auf ihrem dreibeinigen Starttisch aufgebaut hatte, sagte er: „Füllen Sie doch bitte den Treibstoff ein, Herr Baumann."

Der eine Behälter, aus dem der Mechaniker den flüssigen Sauerstoff eingoß, sah aus wie eine Kaffeekanne, der andere für das Methan ähnelte einer Thermosflasche. Das Betanken geschah mit einem kleinen Handtrichter. Dann wurden die Falloffnungen fest verschlossen und die elektrischen Leitungen angelegt.

„So, meine Herren, nun folgen Sie mir bitte. Wir zünden die Rakete aus einer Entfernung von fünfzig Metern."

„Alles startklar, Baumann?"

„Ja." Baumann betätigte einen Hebel am Schaltgerät.

Winkler erklärte: „Der Stromkreis wird jetzt geschlossen. In der Rakete schmilzt ein Draht durch, und die vorgespannte Feder öffnet das Ventil des Methanbehälters. Der Brennstoff kann sich in die Brennkammer ergießen."

Die Hand des Mechanikers griff nach dem nächsten Schalter.

„Jetzt wird Sauerstoff in die Brennkammer eingespritzt. Er überzieht die Innenwand wie ein Schleier."

Baumann drehte nun eine Kurbel.

„Das ist die Zündung", erläuterte Winkler.

Aber alles blieb ruhig. Die Rakete rührte sich nicht. Winkler und Baumann liefen zum Gerät. Die Zündkerze hatte versagt, der Treibstoff war verdampft.

Die Rakete mußte neu betankt und die Zündeinrichtung überprüft werden. Als der Mechaniker dann wieder die Kurbel des Induktors drehte, schien die Zündung abermals zu versagen.

Baumann kurbelte verzweifelt weiter. Endlich hörte man ein starkes Zischen. Die erste deutsche Flüssigkeitsrakete, die HWR 1, stieg senkrecht auf. Die Kameras surrten. Die Rakete bog auf eine schräge Bahn ein, erreichte einen Gipfelpunkt von 100 m und ging 200 m weit entfernt nieder.

Das war einer der wenigen glücklichen Tage im Leben des Forschers Johannes Winkler. Stolz kommentierte er den Versuch: „Das ist die Geburtsstunde der Flüssigkeitsrakete."

Er wußte nichts von den Arbeiten Ziolkowskis und Zanders in der Sowjetunion und kaum etwas über die Versuche Goddards in Amerika. Dem Verein für Raumschiffahrt meldete er:

„. . . fand am 21. Februar 1931 auf dem Exerzierplatz bei Dessau der erste Steigversuch statt, bei dem sich der Apparat infolge einer Störung nur etwa 3 m über den Boden erhob. Der erste einwandfrei verlaufene Versuch fand im Beisein öffentlicher Zeugen am 14. März 1931 um 17 Uhr ebenfalls auf dem Dessauer Exerzierplatz statt. Der Apparat lenkte während des Fluges aus der Senkrechten aus und erreichte daher nicht die nach dem Diagramm sich ergebende Höhe von 500 m, der Versuch verlief aber sonst ohne Störung."

Am 18. April 1931 fand der nächste Start der HWR 1 statt. Fieberhaft hatten Winkler und Baumann jeden Abend genutzt, um die Flugeigenschaft des Gerätes zu verbessern. Die HWR 1 wurde schlanker und größer. Sie bekam immer mehr das Gesicht einer modernen Rakete. Die Flugbahn verlief eleganter, Höhe und Weite des Fluges konnten jedoch nicht sonderlich gesteigert werden.

Doch der HWR 1 folgte die HWR 2. Diese Weiterentwicklung führte zu größeren Leistungen. Das Leergewicht der neuen Rakete betrug 9 kg, das Treibstoffgewicht 34 kg, das Startgewicht 43 kg und die Endgeschwindigkeit 2260 m/s. Ihre Gestalt war stromlinienförmig, und die Höhe betrug etwa 2 m. Die Rakete besaß einen geeichten Barographen, der die Steighöhe genau registrieren konnte. Im Gipfelpunkt der Flugbahn sollte automatisch ein Fallschirm ausgeworfen werden, um eine sichere Landung zu gewährleisten.

Für die HWR 2 reichte jedoch der Prüfstand im Garten nicht mehr aus. Hückel schlug vor, die Rakete auf dem Versuchsgelände bei Berlin zu erproben. Winkler war das gar nicht recht. Er hatte gute Gründe. Einmal mußte er das Arbeitsverhältnis bei Junkers auf seine Kosten unterbrechen; zum anderen kannte er Rudolf Nebel, den Leiter des Raketenflugplatzes Berlin. Das war ein recht lauter und rücksichtsloser Mann. Winkler be-

fürchtete, daß seine Arbeit dort in Berlin sabotiert werden würde.

Anfang 1932 fanden die Prüfstandversuche doch auf dem Berliner Versuchsfeld statt. Die Brennkammern arbeiteten 10 bis 15 Sekunden ohne Schäden. Das war ein Erfolg, der Winkler zuversichtlich machte. Aber für den Start erwies sich auch der Berliner Raketenflugplatz als zu klein.

Winkler suchte und fand einen günstigen Startplatz, die Greifswalder Oie, eine Insel nördlich von Usedom. Die Behörden jedoch verweigerten ihm die Genehmigung für seine Versuche – der Leuchtturm könnte Schaden nehmen. Fünf Jahre später gab es dann diese Bedenken nicht. Die viel größeren und gefährlichen Vorläufer der Raketenwaffe V 2 erhielten ohne Zögern die Starterlaubnis auf der Insel.

Doch Winkler gab nicht auf. Der nächste Antrag ging an das Kriegsministerium. Der Konstrukteur fragte an, ob die HWR 2 auf dem Truppenübungsplatz Döberitz gestartet werden dürfe. Aber auch hier erhielt Winkler eine Absage. Wenn es sich um eine Waffenerprobung handeln würde, dann ja.

Endlich erhielt Winkler eine behördliche Genehmigung für den Start seiner Höhenrakete in der Frischen Nehrung. Der erste Versuch fand Ende September 1932 statt. Er mißlang, weil die Ventile für die Treibstoffzuführung einfroren.

Das zweite Experiment am 6. Oktober brachte die Katastrophe. Noch bevor die HWR 2 startete, ertönte eine Explosion. Die Rakete wurde 15 Meter hoch geschleudert und schwer beschädigt. In einem Hohlraum zwischen der Außenhülle und dem Treibstoffbehälter hatte sich ein Gasgemisch angesammelt, das heftig explodierte und zur Katastrophe führte.

Winkler war verzweifelt. Er ahnte, daß dies das Ende seines Traumes war. Über Mittel verfügte er nicht mehr. Der hochbegabte und grundanständige Ingenieur konnte seinen richtigen und erfolgversprechenden Weg zur friedlichen Eroberung des Kosmos nicht weitergehen.

Im Garten Winklers standen noch viele Jahre die Reste der

HWR 2 und erinnerten den enttäuschten und verbitterten Forscher an seine Träume.

Johannes Winklers Rakete, so klein sie auch war, verkörperte mit ihrem Triebwerk und ihrer Form für seine Zeit etwas Neues. Mit Winklers erster deutscher Flüssigkeitsrakete ging die Ära der friedlichen Raumfahrtforschung in Deutschland zu Ende.

*Johannes Winkler*

1897 Winkler wird als Sohn eines Tischlers geboren

1927 Winkler gibt die erste Zeitschrift für Raumfahrt „Die Rakete" heraus

5. Juli: Auf Winklers Initiative wird der Verein für Raumschiffahrt EV in Breslau gegründet

1929 Winkler nimmt als Ingenieur bei den Junkers-Flugzeugwerken in Dessau Arbeit auf

1930 Winkler beginnt mit dem Bau seiner Flüssigkeitsrakete

1931 21. Februar: Erster Startversuch der HWR 1. Die Treibstoffzufuhr klappt nicht, die Rakete hebt sich nur 3 m und stürzt dann zu Boden

14. März: Winkler startet die erste deutsche Flüssigkeitsrakete HWR 1. Sie ist 70 cm hoch. Das Leergewicht beträgt 3 kg, das Startgewicht 4,7 kg. Die Schubleistung liegt bei 5 kp, die erreichte Flughöhe bei 100 m und die Flugweite bei 200 m. Die Geschwindigkeit beträgt 182 m/s.

1932 Prüfstandversuche mit der HWR 2 gelingen. Die Rakete hat ein Leergewicht von 9 kg, ein Startgewicht von 43 kg und eine Endgeschwindigkeit von 2260 m/s

6. Oktober: Bei einem Startversuch beschädigt eine Explosion die HWR 2 noch vor dem Start

1933 Winkler stellt seine Versuche ein, seine Mittel sind völlig erschöpft, und er selbst ist schwer enttäuscht

1947 Johannes Winkler stirbt vergessen und verbittert

# Raketen für den Tod

*Wernher von Braun*
*geboren 1912*

*Mit Raketenheil*

„Entschuldigen Sie, sind Sie Lady Drummont-Hay?" Der junge Mann sprach ein ausgezeichnetes Englisch.

Die Frau nickte: „Yes, Mr. . .?"

„Gestatten Sie, Baron Wernher von Braun, Mitarbeiter des Raketenflugplatzes Berlin. Ich bin Ihr Lotse."

Das Paar verließ die Hotelhalle. Wernher von Braun öffnete die Tür des schweren „Rolls Royce". Lady Drummont-Hay nahm hinter dem Steuer Platz.

„Na, dann kann es ja losgehen", meinte sie lächelnd.

„Ja, zunächst einmal immer geradeaus", antwortete Wernher von Braun.

„Was ist Ihre Aufgabe auf dem Raketenflugplatz?"

„Ich bin nur Helfer dort. Vor allem für theoretische Berechnungen. Ich studiere noch an der Technischen Hochschule."

Der Wagen fuhr durch die Müllerstraße immer weiter nach Norden, bis nach Reinickendorf-West.

Lady Drummont-Hay war Engländerin und arbeitete für amerikanische Zeitungen. Sie hielt sich nun schon einige Wochen in Berlin auf. Vor einiger Zeit war sie auf ein Flugblatt gestoßen.

„Raketenflug! Aufruf! Seit Jahrzehnten arbeitet die deutsche Wissenschaft und Technik an dem Raketenproblem . . . Das Ausland hat, in dem Bestreben, uns unsere bisherigen Erfolge zu entreißen, ungeheure Anstrengungen gemacht. Dies zu verhindern, muß jedem Deutschen am Herzen liegen! Deutschland wird durch die Lösung des Raketenproblems mindestens in

wirtschaftlicher und kultureller Beziehung derartige Vorteile erlangen, daß mit einem Schlage seine frühere Weltgeltung wiederhergestellt wird."

In großen Unternehmen hatte die englische Journalistin Rundschreiben gelesen, die vom Raketenflugplatz kamen: „Gerade auf Sie haben wir gerechnet, und wir haben uns doch bestimmt nicht verrechnet, nicht wahr? Ein paar Federstriche auf der beiliegenden Zahlkarte und diese noch heute zur Post gegeben, und in ein paar Tagen können wir schon wieder mit frischen Kräften und neuen Materialien an die Arbeit gehen! Mit Raketenheil und vielen Grüßen . . ."

Verfasser dieser Aufrufe und Aufforderungen war Rudolf Nebel, der Chef des Raketenflugplatzes in Berlin-Reinickendorf.

An einer Polizeikaserne vorbei, fuhr der Wagen über einen Schlackenweg bis zu einem Drahtzaun.

„Wir sind angelangt", sagte Wernher von Braun.

Am 27. September 1930 wurde der Raketenflugplatz Berlin gegründet. Die Mitarbeiter waren fast nur junge Leute. Eifrig führten sie die Dame durch das Gelände, zeigten ihr Büro, Werkstatt, Prüfstand und Startplatz mit Schutzbunker.

### *Alles für die Lady*

Auf dem Prüfstand wurde der Besucherin der neue Raketenmotor gezeigt – der Repulsor. Der Student Klaus Riedel, Konstrukteur dieser Rakete, erzählte: „Der Repulsor ist eine Flüssigkeitsrakete, die wir am Himmelfahrtstag 1931 zum ersten Mal starteten. Zuerst ist sie langsam zwanzig Meter gestiegen und dann horizontal über das Gelände gebraust."

Die Journalistin bat: „Kann ich nicht einen Versuch sehen?"

„Natürlich, bei uns können Sie alles haben", antwortete Wernher von Braun mit zuvorkommendem Lächeln. „Allerdings nur einen Prüfstandversuch."

Klaus Riedel zündete die Rakete. Aus der Düse schoß ein Feuerstrahl. Die Lady hielt sich die Ohren zu. Als der Versuch zu Ende war, machte sie ein ernstes Gesicht. Wie der Besuch dieses Raketenflugplatzes auf sie gewirkt hatte, konnte man einige Zeit später in einer amerikanischen Zeitung lesen:

„Die jungen Männer auf diesem Raketenflugplatz arbeiteten wie eine eingeübte Mannschaft. Zuerst wurde eine Art Zündpatrone in Betrieb gesetzt. Jemand, der die Rakete aus sicherer

Entfernung beobachten konnte, gab dann den Befehl: Benzin! Und irgendwer hinter der hohen Schutzwehr drehte an einer Kurbel. Die Ventile knirschten, und ein Strom leuchtenden Feuers fiel plötzlich aus der Rakete. Sehr schnell kam dann der nächste Befehl: Sauerstoff! Wir hielten alle für einen Augenblick den Atem an. Es gab einen lauten Knall, und die gelbe Flamme wurde unversehens bläulichweiß. Sie donnerte nun wie ein großer Wasserfall und mit einem nervenzerrüttenden Getöse, vor dem ich mich aus unerfindlichen Gründen entsetzlich fürchtete. Als ich diesen Raketenflugplatz Berlin wieder verließ, da wußte ich, daß diese jungen Enthusiasten die Waffen vorbereiteten, mit denen sie uns in Amerika eines Tages über den Atlantik hinweg treffen werden. . ."

Zwölf Jahre später saß Oberth in Peenemünde über den Plänen seiner Amerikarakete.

### *Das Heereswaffenamt*

„Ich möchte zu Hauptmann Dornberger", sagte der junge Mann zu dem Unteroffizier in der Anmeldung des Reichswehrgebäudes in der Jebenstraße am Bahnhof Zoo.

„Sind Sie bestellt? Wie heißen Sie?"

„Baron Wernher von Braun."

„Jawohl, Herr Baron, Sie werden erwartet. Ich gebe Ihnen einen Posten mit."

Hauptmann Dipl.-Ing. Walter Dornberger war der Schutzengel des jungen Wernher von Braun. Sie hatten sich auf dem Raketenflugplatz kennengelernt.

„Na, mein Lieber", begrüßte Dornberger seinen Schützling, „ich werde Sie heute dem Oberst vorstellen."

Er griff zum Telefonhörer und wählte eine Nummer.

„Der junge Mann ist hier, Herr Oberst . . . Gut."

An der Tür war zu lesen: Oberst Dr. Karl Becker, Leiter der Abteilung 1 Waffenprüfwesen.

Dr. Becker war ein Fachmann der Waffentechnik. Er hatte 1929 einen Befehl des Reichswehrministers Groener bewirkt, daß das Heereswaffenamt sich mit der Entwicklung von Raketenwaffen beschäftigt. Unter Hauptmann Dornberger hatten dann Ingenieuroffiziere mit Raketenversuchen begonnen. Später schrieb er in seinen Erinnerungen:

„Der Versailler Vertrag hatte Deutschlands Freizügigkeit in allen Rüstungsfragen eingeschränkt. Nur eine bestimmte Anzahl von Truppen mit Waffen, deren Kaliber festgesetzt worden war, durfte unterhalten werden. Die Waffenfabriken blieben strengen Beschränkungen unterworfen. So war also das Heereswaffenamt begreiflicherweise auf der Suche nach neuen, die Bestimmungen des Vertrages nicht verletzenden Waffenentwicklungen, welche geeignet waren, die Kampfkraft der wenigen Verbände zu erhöhen . . . Als um die dreißiger Jahre die Raketenliteratur wieder auflebte und Versuche auf die angeblich nunmehr höhere Leistungsfähigkeit der Rakete aufmerksam machten, griff das Heereswaffenamt... diesen Gedanken auf."

In der Heeresversuchsstelle West in Kummersdorf bei Berlin unternahm das Heereswaffenamt seine Versuche. Die Offiziere gingen auch auf dem zivilen Raketenflugplatz Berlin-Reinickendorf aus und ein, und dessen Mitarbeiter experimentierten in Kummersdorf.

Aber das Heereswaffenamt war mit der Arbeit Nebels nicht zufrieden. Oberst Becker hielt das Ganze für unseriös, für nicht genügend wissenschaftlich und technisch fundiert.

„Nehmen Sie Platz, Braun. Dornberger hat mir ja wahre Wunderdinge von Ihnen erzählt. Er nennt Sie ein mathematisches Wunderkind." Oberst Becker betrachtete wohlwollend den jungen von Braun. Dann fuhr er fort:

„Wir beschreiten bei uns zwei Wege, auf denen wir uns den wissenschaftlichen Nachwuchs heranbilden. Erstens lassen wir begabte junge Offiziere wissenschaftlich ausbilden. Für die Entwicklung moderner Waffen brauchen wir Offiziere, die zugleich Mathematiker, Physiker, Chemiker, Ingenieure sind. Zweitens

orientieren wir befähigte Studenten auf waffentechnische Probleme und holen sie uns zur Mitarbeit."

Braun nickte aufnahmebereit und verständnisvoll.

Der Oberst lächelte ihm väterlich zu: „Hauptmann Dornberger hat Sie für die Mitarbeit in Kummersdorf vorgeschlagen. Das ist eine große Ehre, Braun. Wir setzen großes Vertrauen in Sie."

Braun verbeugte sich.

„Sie können in Kummersdorf praktische Versuche machen und von erfahrenen Ingenieuren und Offizieren lernen. Seien Sie sich stets bewußt, daß die Erprobung und Entwicklung neuer Waffen von großer Bedeutung für unser Vaterland ist."

„Jawohl, Herr Oberst, ich danke Ihnen."

„Und noch eins. Ich kenne Ihren Herrn Vater. Er ist sicher meiner Meinung. Diese Phantastereien mit den Weltraumraketen sind nichts für Sie."

Hauptmann Dornberger fügte hinzu: „Das Treiben auf dem Raketenflugplatz Berlin ist doch planlos und unsystematisch. So kann man nicht vorankommen."

„Ich werde Ihre Ratschläge beherzigen."

Hauptmann Dornberger zog als militärischer Chef mit ein paar Offizieren und Ingenieuren nach Kummersdorf, 28 km südöstlich von Berlin. Wernher von Braun war dabei. Am 21. Dezember 1932 fanden die ersten Prüfstandversuche statt.

Während die Raketenwaffen-Versuchsstelle in Kummersdorf immer mehr Mitarbeiter erhielt und ständig größer wurde, ging der Raketenflugplatz Berlin langsam, aber sicher ein. In dieser Zeit des Machtantritts der Faschisten gab es keinen Platz und keine Mittel für Raketen, die der friedlichen Erforschung des Weltraums dienen sollten. Dem Raketenflugplatz Berlin wurde kurzfristig die Wasserrechnung der vergangenen Jahre präsentiert. Sie war so hoch, daß sie der Verein für Raumschiffahrt nicht bezahlen konnte. Das Unternehmen machte Pleite. Dem alten Offizier Rudolf Nebel aber gewährte man eine Abfindung von fünfundsiebzigtausend Mark.

Der größte Teil der Mitarbeiter des Raketenflugplatzes folgte Wernher von Braun zur Heeresversuchsstelle Kummersdorf. Einige setzten die Raketenversuche privat fort. Da griff die Geheime Staatspolizei wegen angeblicher Zusammenarbeit mit ausländischen Raketenforschern ein. Es kam zu Verhaftungen. Schließlich wurde durch einen „Führerbefehl" jede private Beschäftigung mit Raketen verboten. Damit besaß das Heereswaffenamt das ausschließliche Monopol für die Entwicklung von Raketen in Deutschland.

Anfang des Jahres 1935 verbot dann „Reichspropagandaminister" Goebbels der Presse, das Wort Rakete überhaupt noch zu verwenden.

## *Heeresversuchsstelle Peenemünde*

„Ich glaube, ich habe das Richtige gefunden."

Mit diesen Worten begrüßte Braun seinen militärischen Vor-

gesetzten Dornberger, als er 1935 aus dem Weihnachtsurlaub zurückkehrte. Er hatte ihn bei seinem Onkel Alexander von Quistorps verbracht, der ein Gut bei Anklam besaß. Begeistert schilderte Braun das lang gesuchte Gelände: „Sie kennen ja die Insel Usedom mit ihrer Perlenkette von Ostseebädern – Ahlbeck, Heringsdorf, Bansin. Die Eisenbahn und mit ihr der Badebetrieb enden in Zinnowitz. Die Nester im nördlichen Teil der Insel kennt kaum jemand. Dort liegt Peenemünde und davor die Greifswalder Oie. Ein ideales Versuchsgelände mit dem Meer als Schießplatz. Nach Osten hin ein Schußfeld von über vierhundert Kilometer."

Peenemünde hatte zu dieser Zeit zweihundertsechsundneunzig Einwohner. Es war ein verträumtes Fischerdorf, mitten zwischen Sand, Heidekraut, Wald und Meer. Die Stunden friedlicher Stille waren aber bereits gezählt.

Heer und Luftwaffe kauften für siebenhundertfünfzigtausend Reichsmark von der Stadt Wolgast den nördlichen Teil der Insel Usedom. Nun tauchte bald die Bezeichnung „Heeresversuchsstelle Peenemünde" auf.

Die Entwicklung der Raketenwaffen lief jetzt in Kummersdorf auf Hochtouren. Braun und Dornberger konzentrierten sich auf Raketenwaffen der A-Serie.

Am 3. Oktober 1942 konnte die erste große Flüssigkeitsrakete Deutschlands starten – aber nicht zur friedlichen Erforschung und Eroberung des Alls, sondern als Terrorwaffe, die Tod und Verderben bringen sollte. Dieses Aggregat A 4 erhielt später von Goebbels die Propagandabezeichnung Vergeltungswaffe Zwei, V 2.

Die V 1 war keine Rakete, sondern ein unbemanntes Flugzeug, das in 3 km Höhe mit einer Geschwindigkeit von 160 m/s flog und einen Sprengkopf von 1 t befördern konnte. Der Antrieb erfolgte durch ein pulsierendes Strahltriebwerk. Zum großen Teil fiel diese „Wunderwaffe" der Luftabwehr zum Opfer.

Die ersten Startversuche mit dem A 4 schlugen fehl. Am 3. Oktober aber stieg die Rakete 90 km hoch. Diese Waffe besaß eine

Höhe von 14 m, einen Durchmesser von 1,65 m und ein Gesamtgewicht von 13 t. Die Schubleistung betrug 26 t und die Triebwerksleistung 650000 PS. Das A 4 erreichte eine Gipfelhöhe von 200 km und konnte eine Entfernung von mehr als 300 km überbrücken. Die Geschwindigkeit betrug bei Brennschluß 1700 m/s oder 6000 km/h.

„Meine Damen und Herren, mein Toast gilt unserer gemeinsamen Arbeit und ihrem wunderbaren Ergebnis, das wir heute erleben durften."

Oberst Dornberger hielt einen Moment gerührt inne, dann fuhr er fort: „Solange Krieg ist, kann unsere dringlichste Aufgabe nur die beschleunigte Fertigstellung der Rakete als Waffe sein. Ich habe dem Führerhauptquartier unseren Erfolg gemeldet. Erheben wir unser Glas auf das A 4, auf den Führer, auf den Endsieg."

Man feierte an diesem Tag unter sich, im kleineren Kreis. Die große Feier für das Fußvolk würde in „Schwabes Hotel" in Zinnowitz folgen, als Kameradschaftsabend.

Neben dem Fischerdorf Peenemünde war inzwischen eine kleine Stadt entstanden, eine Siedlung, in der viertausend Wissenschaftler mit ihren Familien lebten. Im Haus fünf, wo sich das „Führerzimmer" befand, wohnten die Spitzen des Unternehmens: Dornberger, Braun, Oberth. Daneben gab es ein Barakkenlager für ein Strafbataillon, ein Arbeitslager, zwei Ledigenheime für Stabshelferinnen, ein großes Kraftwerk, einen kleinen Bahnhof und einen Flugplatz.

### *Von Hitler zum Professor ernannt*

Drei Männer kletterten in das Flugzeug vom Typ He 111: der inzwischen zum Generalmajor beförderte Dr. Walter Dornberger, Dr. Wernher von Braun und Dr. Steinhoff, der Chef der Abteilung Bordgeräte, Steuerung und Meßwesen.

Die Maschine bekam auf der Piste Fahrt, erhob sich langsam

vom Peenemünder Flugplatz und bog auf einen Kurs Richtung Osten ein. Die drei Männer hatten den Befehl erhalten, im Führerhauptquartier in Rastenburg (Ostpreußen) einen Vortrag zu halten.

Auf dem Flugplatz in Rastenburg wartete bereits ein Wagen, der die Herren erst zum Gästehaus des Heeres und dann durch die verschiedenen Sperrgürtel zum Betonbunker Hitlers brachte.

In einem Vorführraum sahen sich Hitler, Keitel, Jodl und Speer den Film über den Start des A 4 an. Braun gab die Erklärungen dazu.

„Erst im letzten Augenblick wird der Brennstoff und der Sauerstoff durch lange Schläuche zugeführt. Dann sieht man den Aufstieg der Rakete. Wir haben bei diesem Flug eine Höhe von neunzig Kilometern erreicht. Die Flugweite betrug bei diesem Versuch einhundertneunzig Kilometer. Spätere Versuche ergaben Weiten bis zu zweihundertachtzig Kilometer."

Der Film zeigte in Trickaufnahmen Steighöhe, Geschwindigkeit und Reichweite.

Das Licht ging wieder an. Hitler saß in sich zusammengesunken. Mit vorgebeugtem Kopf und starren Augen hatte er den Film verfolgt. Nun betrachtete er die mitgebrachten Modelle, betastete sie mit seinen nervösen Händen.

Plötzlich sprudelte er los: „Das Entwicklungsstadium ist abgeschlossen. Jetzt muß die Serienproduktion beginnen. Hätten wir diese Waffen nur schon früher gehabt!"

Dann stellte er Fragen: „Wieviel Stück pro Tag können Sie garantieren? Wo werden diese Waffen produziert? Von welchen Basen können sie gegen England abgeschossen werden?"

Zufrieden schüttelte Hitler den Herren aus Peenemünde die Hand. Die „Wunderwaffen" und ihre Schöpfer waren seine Lieblinge geworden. Wernher von Braun erhielt seine Ernennung zum Professor.

Brummendes Motorengeräusch, das zu einem Dröhnen anwuchs, näherte sich am 17. August 1943 Peenemünde. Sechstausend britische Bomber flogen die Heeresversuchsstelle an.

Im ungeschützten Barackenlager brach unter den Kriegsgefangenen und den verschleppten ausländischen Arbeitern eine Panik aus. Tausende von Menschen waren dem Bombenhagel unter freiem Himmel ausgesetzt. Viele der Stabshelferinnen starben in den Ledigenheimen. Andere, die Rettung am Strand und im Wasser suchten, wurden später tot gefunden. Es dauerte Wochen, bis die Zahl der Gefallenen feststand: 735 Tote. Der V-2-Produktion aber schadete der Angriff nicht viel. General Dornberger berichtete: „Bei der uns sofort und von allen Seiten in großzügigster und ausreichender Weise gewährten Hilfe war die Weiterarbeit mit einer Verzögerung von vier bis sechs Wochen gesichert."

Als der Angriff auf Peenemünde erfolgte, befanden sich alle Konstruktionsunterlagen für die V 2 bereits in Nordhausen. Hier war in über fünfzig Stollen eine unterirdische Produktionsstätte für Raketen gebaut worden, das Werk „Dora". An über fünfundzwanzigtausend Werkzeugmaschinen mußten vorwiegend Häftlinge aus dem Konzentrationslager Buchenwald für die faschistische Rüstung schuften. Zu denen, die Werk und Lager „Dora" planten und errichten ließen, gehörte der spätere Bonner Bundespräsident Heinrich Lübke.

Im August 1943 lief bereits die Raketenproduktion in Nordhausen. Die britischen Bomben, die auf Peenemünde fielen, konnten also die V-2-Produktion nicht mehr wesentlich behindern. Dennoch gab es schwere Störungen im Produktionsprozeß, die zu vielen Versagern führten.

Fünfzehntausend KZ-Häftlinge mußten im Werk „Dora" unter entsetzlichen Bedingungen arbeiten. Jeden zweiten Tag fuhren Lastwagen im Durchschnitt hundert Leichen zu den Verbrennungsöfen nach Buchenwald. Obwohl sie ständig am

Rande des Grabes lebten, ließen sich die mutigen Antifaschisten aus vielen Ländern nicht daran hindern, die Produktion der V 2 zu bremsen und zu stören. Die hohe Zahl der Blindgänger unter den Raketen, die auf Großbritannien niedergingen, geht vor allem auf das Konto der Widerstandskämpfer im Werk „Dora". Sie setzten tagtäglich ihr Leben aufs Spiel, um das Leben englischer Frauen und Kinder zu retten.

### *Das Verbrechen von Sarkani*

„Wenn wir wiederkommen und einen von euch Polenschweinen außerhalb des Hauses oder des Ortes finden, schießen wir ihn zusammen wie einen tollen Hund. Glaubt nicht, euch verdrükken zu können, das ganze Kaff ist von uns umzingelt. Und nun ab, ich will euch nicht mehr sehen."

Der SS-Offizier mit der schwarzen Uniform winkte lässig mit seinen weißen Handschuhen. SS-Männer jagten die Bewohner von Sarkani mit Kolbenstößen und Fußtritten in ihre Häuser. Der Offizier wandte sich an den neben ihm stehenden Zivilisten.

„Sie haben sich alles genau angesehen, sind Sie zufrieden?"

„Ich glaube ja, der Ort ist ausgedehnt genug mit seinen tausend Einwohnern."

Der Zivilist kletterte in seinen Mercedes.

„Also, bis auf bald. Am 15. Mai ist der Weltuntergang." Lachend verabschiedeten sich der Uniformierte und der Zivilist.

240 km südlich von Sarkani wurde zur gleichen Zeit ein anderer polnischer Ort, das Dorf Blizna, vollständig evakuiert. Dann kam der 15. Mai 1943. Das Übungsschießen begann – auf tausend lebende Ziele. Über hundert V-2-Raketen mit jeweils 1000 kg Sprengstoff wurden in der Zeit vom 15. Mai bis zum 30. Juni 1943 von Blizna in Richtung Norden abgeschossen: 100 kg Sprengstoff für jeden Einwohner von Sarkani.

Die Akteure in Blizna waren die Herren aus Peenemünde. Zynisch erklärte Hitlergeneral Dornberger, der militärische

Kommandant, nach 1945: „Die Zielgebiete waren vom Reichsführer SS genehmigt worden. Außerhalb der Feuerstellung trug für alle Vorkommnisse der Reichsführer SS die volle Verantwortung."

*Todeszuckungen*

Die V-2-Raketen wurden von Holland aus gegen England gestartet. Sie brauchten für den Flug nach London knappe fünf Minuten. Keiner sah oder hörte sie kommen, es gab keine Warnung und keine Abwehr.

Als die Alliierten in Frankreich landeten und ihr Vormarsch immer schneller wurde, schossen die Faschisten ihre V 2 auch auf Antwerpen.

Der Befehlshaber der Raketentruppe, SS-General Kammler, mußte eine V-2-Stellung nach der anderen aufgeben. Seine Truppe war in drei Teile aufgesplittert. Ein Teil kämpfte bei Frankfurt (Oder) gegen die Sowjetarmee, ein anderer am Rhein gegen die anglo-amerikanischen Armeen, der Rest hielt noch einige V-2-Stellungen gegen London. Von hier wurde am 27. März 1945 die letzte V 2 gegen London abgeschossen.

Die Herren aus Peenemünde waren inzwischen ständig nach Süden gewandert. Zunächst nach Bad Sachsa im Harz, dann nach Oberammergau in Oberbayern. Von hier ging es schließlich noch weiter hinauf in die Berge, zum Oberjoch.

Die Sekretärin im Dirndlkleid legte eine neue Platte auf. „Es geht alles vorüber, es geht alles vorbei, auf jeden Dezember folgt wieder ein Mai . . .", dudelte das Grammophon.

General Dornberger rekelte sich in seinem Liegestuhl und summte die Melodie mit.

„Ja, bald kommt der Mai. Die Franzosen stehen unten im Tal, wahrscheinlich sind sie schon in Hindelang. Die Amerikaner haben Reutte erreicht."

Neben ihm lag Wernher von Braun, braungebrannt und strahlend. Der weiße Verband um seinen geschienten linken Arm hob die Sonnenbräune noch hervor. Bei einem Autounfall hatte er sich den Arm gebrochen. Lächelnd sagte er: „Hals- und Beinbruch, General, für die Übergabe, meine ich. Wir sollten nicht warten, bis man zu uns kommt. Ich glaube, wir schicken einen Unterhändler zu den Amerikanern und bieten ihnen die geschlossene Übergabe an."

Sein Bruder Magnus von Braun, der Fluglehrer von Peenemünde, nickte zustimmend. „Ich bin bereit, diesen diffizilen Auftrag zu übernehmen."

General Dornberger winkte leicht ab. „Ein bißchen können wir noch warten. Wir werden unsere Einheit als Sanitätsabteilung tarnen, ein paar Leichtverwundete ins Haus nehmen und unseren Leuten Rote-Kreuz-Armbinden geben."

Und so geschah es. Am 20. April, zu Hitlers Geburtstag, veranstaltete man einen letzten Appell und am 26. April eine Abschiedsfeier im Restaurant des Hotels. Ein Opernsänger sang Arien, und die Herren wetteten, ob die Amerikaner oder die Franzosen zuerst kämen.

Dornberger schrieb später in seinen Memoiren: „Jede Entwicklungstätigkeit war eingestellt worden. Wir ließen auf der Terrasse unseres Quartiers die Sonne auf uns herniederbrennen, hingen unseren Gedanken nach, diskutierten über unsere größeren Pläne und gewannen langsam Abstand von den Ereignis-

sen. Ringsum ragten die schneebedeckten Berge des Allgäus mit ihren in der Sonne blitzenden Gipfeln in den klarblauen Himmel. Unten, tief unter uns, war schon Frühling. Die Almen leuchteten grün. Auch auf unserem Hochpaß steckten die ersten blauen, weißen und gelben Blumen ihre Knospen durch die schmelzende Schneedecke. Es war doch unendlich friedlich hier."

Am 2. Mai schwang sich Magnus von Braun auf ein Fahrrad und fuhr nach Reutte zur amerikanischen Kommandantur. In seiner Tasche trug er fette Beute für die Amerikaner – die Pläne für Raketenwaffen und die Liste mit den Namen ihrer Schöpfer.

### *Mr. Braun aus USA*

Die Sonne brannte über der Wüste von Neu-Mexiko. Ein braungebrannter, blonder Mann kommandierte das count-down, das Herunterzählen. Ten – nine – eight – seven – six – five – four – three – two – one – fire! Mit Donnergetöse löste sich die Rakete vom Starttisch und jagte in den Himmel Amerikas hinauf.

Es war die V 2, aber sie hieß jetzt wieder A 4 und trug statt des deutschen Balkenkreuzes den amerikanischen Stern. Der da kommandierte, war Wernher von Braun. Aber jetzt hieß er Mr. Braun, oder kurz Doc.

Dornberger und Braun bekamen gemeinsam mit einhundertachtzig führenden faschistischen Raketenexperten zunächst einmal gute Fünfjahresverträge von den Amerikanern. Später konnte man weitersehen.

Dreihundert Lastkraftwagen, vollgestopft mit V-2-Raketenteilen, Dokumenten, Zeichnungen und Plänen, waren allein aus Nordhausen nach Antwerpen gerollt und wurden hier nach den USA eingeschifft.

Braun und andere faschistische Raketenspezialisten unterwiesen Angehörige der US-Armee im Gebrauch der V 2. Mehr als sechzig Starts dieser Rakete in den USA leitete Braun.

Es dauerte nicht lange, bis Braun Direktor des Army Ordnance Guided Missile Center wurde, dem Zentrum der US-Armee für Lenkwaffen in Huntsville. Und so, wie er für Hitler die V 2 entwickelte, baute er für das US-Kriegsministerium die „Redstone", eine Mittelstreckenrakete, die im Grunde eine verbesserte V 2 ist.

Wernher von Braun ist inzwischen längst amerikanischer Staatsbürger und Träger höchster militärischer Orden für Zivilangehörige geworden.

1958 stationierte die Armeeführung der USA die erste mit Redstoneraketen ausgerüstete Militäreinheit in Westdeutschland.

Als die amerikanischen Soldaten irgendwo im hessischen Bergland die Stellungen für ihre Raketen auszubauen begannen, lief die Produktion für militärische Raketen in Westdeutschland bereits wieder. Raketenkonstrukteure, die einst willig im Dienst Hitlers standen, hatten ungehindert wieder mit der Entwicklung militärischer Raketen beginnen können. Ja, sie wurden vom Bonner Staat sogar noch mit allen Mitteln gefördert.

An diesem trüben Oktobertag schlenderte groß und klein durch die laubübersäten Straßen zur Festwiese; lustig und durstig, laut und derb, wie nun einmal die Münchener so sind. Man feierte das Oktoberfest 1955 und war zufrieden.

Nicht weit vor den Toren der Stadt liegt der Ortsteil Grünwald. Die Perlacherstraße führt durch ein ruhiges Viertel, und das Haus Nr. 24a mit dem Messingschild „Dipl.-Ing. Ludwig Bölkow" machte einen verträumten Eindruck.

Im Herrenzimmer bewirtete der Hausherr einen Gast selbst. Er wollte mit ihm allein sein. Bei Kognak und Zigarren entwickelte Ludwig Bölkow dem alten Freund und neuen Mitarbeiter Rolf Engel seine Gedanken.

Das Ingenieurbüro Bölkow hatte zu dieser Zeit sieben Mitarbeiter. Kurz nach Abschluß der Pariser Verträge, durch die Westdeutschland Mitglied der NATO wurde, war es gegründet worden. In den Annoncen hieß es, das Ingenieurbüro liefere schnell und preiswert wissenschaftlich-technische Gutachten.

Ludwig Bölkow hob sein Glas: „Prost, alter Schwede. Ich glaube, die Cobra ist für den Start gerade das richtige. Klein, unauffällig und materialsparend. Es sollte uns nicht schwerfallen,

ihre Produktion geheimzuhalten. Die Hauptsache ist, wir fangen endlich an. Du wirst sehen, in einigen Jahren können wir wieder mitreden."

Rolf Engel lächelte. „Gegen das, was wir in Peenemünde und Großendorf erprobt haben, sind das kleine Fische. Aber du hast schon recht. Wir müssen so schnell wie möglich Anschluß an den internationalen Stand gewinnen." Engel lehnte sich behaglich zurück. Im Kreis seiner Bekannten trug er einst den Namen „Schwarzer Engel". Damit spielten sie auf seine Zugehörigkeit zur SS als Hauptsturmführer an. Dieser „Schwarze Engel" hatte nun beim ehemaligen Konstrukteur der Messerschmitt-Flugzeugwerke, Bölkow, ein warmes Nest gefunden.

Im Mai 1956 wurde aus dem kleinen Ingenieurbüro die „Bölkow Entwicklungen KG". Als Bölkow sein Geschäftsjahr 1962 abschloß, konnte er in seinem Entwicklungsbetrieb bereits eintausendeinhundert Wissenschaftler und Ingenieure zählen. Dazu kamen achthundert Beschäftigte in den Produktionsstätten in Nabern/Teck und in Laupheim.

Bölkow hatte auf das richtige Pferd gesetzt. Ohne Raketen als Transportmittel haben Atomwaffen nur den halben Wert. Heimlich, still und leise begann Bölkow deshalb 1955 mit ganz kleinen Raketen. In Verbindung mit der amerikanischen Firma „Daystone Inc., New Jersey" entwickelte er die Panzerabwehrrakete Boe 810 Cobra. Bereits im Oktober 1956 war diese erste Raketenwaffe aus westdeutscher Produktion fertig und konnte den Regierungsstellen vorgeführt werden.

Natürlich war das alles nach dem Potsdamer Abkommen rechtswidrig. Darum wurde das verbotene Handwerk auf dem hermetisch abgeschlossenen Gelände in Ottobrunn bei München betrieben. Die Flugerprobung der Raketen erfolgte im Ausland.

Das Unternehmen Bölkows wurde in zehn Jahren zum führenden Zentrum der Raketenaufrüstung in Westdeutschland.

Eine Rakete nach der anderen jagte in den grauen Himmel. Die Projektile waren kaum noch zu erkennen, aber die Feuerschweife verrieten ihre Bahnen, die im Wattenmeer endeten. An diesem 5. Dezember 1963 fanden sich Spezialisten aus zivilen Dienststellen, Vertreter der Bundeswehr und Journalisten in der Nähe von Sahlenburg bei Cuxhaven zum Raketenübungsschießen ein. Die Herren von der „Deutschen Waffen- und Luftrüstungs-AG", die als Veranstalter fungierten, zeigten sich zufrieden. Drei einstufige Raketen und eine zweistufige Rakete, versehen mit Ortungsgeräten und Suchköpfen, konnten erfolgreich gestartet werden und erreichten eine Höhe von 30 km.

Auf der anschließenden Pressekonferenz lobten die Hersteller ihre Produkte: „Die Raketen sind nach dem Baukastenprinzip konstruiert. Sie können nach geringfügigen Änderungen auch für militärische Zwecke verwendet werden."

Direktor Stengler, ein alter Peenemünder, erklärte mit vielsagendem Lächeln: „Sie können von uns keine Mondraketen fordern, aber was die militärischen Raketen der verschiedensten Systeme anbelangt, so sind wir ebenso in der Lage, sie zu produzieren, wie die amerikanische Industrie."

Auch die Gäste lächelten und zollten wohlwollenden Beifall. Viele von ihnen kannten sich von früher. Als Raketenspezialisten, Wehrwirtschaftsführer und Militärs hatten sie so manchem Raketenstart in Peenemünde beigewohnt. Trotz unterschiedlicher persönlicher Interessen gingen die Gedanken dieser Leute an jenem trüben Tag in die gleiche Richtung: Wer A sagt, muß auch R sagen; wer die Atomaufrüstung fordert, muß auch die Raketenwaffenproduktion fördern. Dieses Übungsschießen hier in Cuxhaven – darüber war man sich klar – sollte nichts anderes als ein Versuchsballon sein. Man wollte feststellen, inwieweit das Ausland eine offizielle Produktion von Raketenwaffen in Westdeutschland hinnimmt.

Die Weltöffentlichkeit reagierte mit Protesten. Zwei Tage später

behauptete der Pressechef der Bonner Regierung, Staatssekretär von Haase, daß in Westdeutschland keine militärischen Raketen produziert würden. Die „Waffen- und Luftrüstungs-AG" stellte plötzlich ihre Tätigkeit ein. Die Auflösung dieser Gesellschaft war eine reine Farce, denn es handelte sich ja nur um eine Dachorganisation. Die 40 verschiedenen Gesellschaften, die ihr angehörten, blieben davon unberührt und arbeiteten weiter.

Vor kurzem schlossen Fachleute im Auftrag des Bonner Kriegsministeriums eine Studie über strategische Raketen mit Kernwaffenladung ab. Die für die Bundeswehr projektierten Raketen sollen eine Geschwindigkeit von 4,2 km/s entwickeln und 2400 km weit fliegen. Mit solchen Raketen könnten von Westdeutschland aus 29 Staaten und 27 Hauptstädte Europas, Afrikas und Asiens erreicht werden.

Derartige Waffen sind für Bonn das A und O. Mit ihnen soll Hitlers gescheiterte Politik fortgeführt werden, die Wernher von Braun so aktiv unterstützte.

1912 Am 23. März wird Wernher von Braun in Wirsitz geboren

1932 1. Oktober. Braun beginnt seinen Dienst beim Heereswaffenamt. 21. Oktober. Auf dem Raketenflugplatz des Heereswaffenamtes in Kummersdorf bei Berlin erste Prüfstandversuche

1934 Dezember. Die erste militärische Rakete vom Typ A 2 wird in Borkum erprobt. Sie erreicht eine Höhe von 2200 m

1935 Goebbels verbietet der Presse, das Wort Rakete zu verwenden

1936 In Peenemünde wird die Heeresversuchsstelle für Raketenwaffen gegründet

1938 Eine Raketenwaffe vom Typ A 3 erreicht in Borkum eine Höhe von 12 km

1939 März. Hitler besichtigt in Kummersdorf die von Braun entwickelten Raketenwaffen. Danach erhalten sie die Dringlichkeitsstufe 1

1942 3. Oktober. Die Raketenwaffe A 4 (V 2) wird zum ersten Mal in Peenemünde erfolgreich gestartet

1943 Mai/Juni. Mit 100 A-4-Raketen wird der polnische Ort Sarkani, in dem 1000 Einwohner leben, unter Beschuß genommen

7. Juli. Braun und Dornberger erstatten Hitler erneut Bericht. Nach dem Vortrag wird Braun zum Professor ernannt

17. August. Alliierter Luftangriff auf Peenemünde

1944 16. Juni. Die erste auf einem Leitstrahl fliegende Flügelbombe vom Typ V 1 fliegt nach Großbritannien

8. September. Die erste A 4 (V2) wird von Den Haag gegen Großbritannien abgefeuert

1945 27. März. Die letzte V 2 wird abgeschossen

2. Mai. Die Gruppe leitender Wissenschaftler unter Wernher von Braun und Dornberger wird am Oberjoch von der US-Armee interniert. In den USA bilden Braun und andere faschistische Raketenspezialisten Angehörige der US-Armee an der V 2 aus. Braun entwickelt in den folgenden Jahren für die US-Armee die Redstonerakete

1958 Die ersten mit Redstoneraketen ausgerüsteten US-Militäreinheiten werden in Westdeutschland stationiert

# Sputnik und Wos-chod

## *Sergej Pawlowitsch Koroljow*
## *1906–1966*

### *Hurra, ein Keller!*

„Kinder, ich habe etwas für uns gefunden, in der Nähe des Sadowoje Kolzo", rief glücklich der junge Mann, noch ehe er die Tür hinter sich geschlossen hatte. In dem kleinen Zimmer war ein Dutzend Menschen versammelt. Bett, Tisch und Truhe benutzten sie als Sitzgelegenheiten. Aus der aufgeregten Schar wurde dem Ankömmling entgegengerufen: „Wo, Sergej, wo?"

„Laßt ihn doch erst mal setzen."

„Komm hier zu mir her, Sergej Pawlowitsch!"

„Nein, auf den Präsidentenstuhl mit ihm!"

Ausgelassen umringten nun alle den jungen Mann und drückten ihn auf den einzigen Stuhl. Dann wurde es still.

„Also, ich habe das Glück gehabt, in dieser überfüllten Stadt Räume für uns zu finden. Es ist natürlich kein Palast. Nein, um ehrlich zu sein, es ist ein feuchter, kalter und dunkler Keller. Aber er wird für uns freigegeben."

Ein vielstimmiges Hurra war die Antwort. Dann hagelte es Fragen und Vorschläge. Metall, Schneidewerkzeuge, Bleche, Rohre wurden benötigt. Meßgeräte mußten gebaut, Brennstoffe erprobt werden. Der rarste Artikel aber war Geld.

Ein Dutzend begeisterter Menschen hatte sich zu einer „Gruppe zum Studium der Reaktivbewegung" (GIRD) zusammengeschlossen. Unter ihnen der 25jährige Flugzeugingenieur Sergej Pawlowitsch Koroljow. Nach mehrjährigem Fernstudium an der Technischen Hochschule hatte der in einer Moskauer Flugzeugfabrik arbeitende Ingenieur Koroljow sein Diplom mit Auszeichnung erhalten. Gleichzeitig schloß er einen Piloten-

lehrgang ab und erhielt die Fluglizenz für mehrere Flugzeugtypen. Konstrukteur und Flieger in einer Person war Sergej Pawlowitsch Koroljow, der erwählte Kopf dieser kleinen verschworenen „Gruppe zum Studium der Reaktivbewegung". Die Schriften Ziolkowskis und eine persönliche Begegnung mit dem „Vater der Astronautik" hatten den jungen Ingenieur in den Bann des großen Raketenpioniers gezogen.

### *Geld ist Mangelware*

Spärlich drang das Licht durch die kleinen Fenster unter der Decke des Kellerraumes. Die Menschen warfen gewaltige Schatten an die Wände, denn nur ihr Arbeitsplatz war erleuchtet. Ein Bursche bearbeitete an einer kleinen Drehbank einen Stahl, ein Mädchen hantierte mit Flaschen. Im Hintergrund standen mehrere Mitglieder der Gruppe über eine Zeichnung gebückt.

Knarrend öffnete sich die Kellertür, und im eindringenden Licht sah man vier junge Männer, die zögernd die Treppe hinunterstiegen.

Einer fragte: „Sind wir hier richtig beim GIRD? Wir suchen Sergej Pawlowitsch Koroljow."

Aus dem Dunkel trat eine Gestalt und kam dem Fragenden entgegen. „Der bin ich, Genossen. Und wer seid ihr?"

Der nach Koroljow gefragt hatte, schien so etwas wie der Sprecher der Ankömmlinge zu sein, denn er ergriff erneut das Wort: „Ich . . . das heißt, meine Genossen und ich . . . wir sind Mechaniker. Und da dachten wir . . . wir meinten, daß wir vielleicht gebraucht werden. Wir . . .", er wies mit der Rechten auf seine Begleiter, „Awdonin, Frolow, Fjodorow", und fügte, mit der linken Hand auf seine Brust deutend, hinzu, „und ich . . . Worobjew ist mein Name, wir haben nämlich eine ansteckende Krankheit. Ziolkowski hat uns mit seinen Ideen angesteckt."

Über sein gutmütiges und offenes Gesicht erstrahlte ein Lächeln, dem man sich nicht entziehen konnte.

„Kurzum, Genossen, und nun wollen wir auch Raketen bauen."

„Ach nein!" ertönt es aus den Tiefen des Kellers. Und nach einer kurzen Pause fügt die Stimme des unsichtbaren Sprechers hinzu: „Na, dann herein in die gute Stube, ihr Bazillenträger."

Die Bewohner der „Unterwelt" und ihre Besucher brachen in ein herzliches Lachen aus. Koroljow und die anderen schüttelten den Mechanikern freundschaftlich die Hände. Dann aber

sagte Koroljow, ernster werdend: „Gebrauchen könnten wir euch schon. Besser gesagt, wir würden euch mit Kußhand nehmen, aber Geld haben wir kaum. Wir können euch auf keinen Fall so viel bezahlen, wie ihr an eurem früheren Arbeitsplatz bekommen habt."

Koroljow machte eine entschuldigende Geste.

Worobjew drehte sich nach seinen Kollegen um und sagte: „Nun, wenn es daran liegt, wir sind nicht hergekommen, um Reichtum zu scheffeln. Außerdem sind wir ledig – frei wie die Falken. Also zahlt uns, was ihr könnt."

Und so blieben die vier und arbeiteten an der Seite der Konstrukteure Kolbassina, Kruglowa, Parowina und Wewer.

### *Nur an morgen denken*

Der Hörsaal der Technischen Hochschule war bis auf den letzten Platz besetzt. Studenten und Dozenten waren gekommen, um sich über die Aufgaben der GIRD zu informieren. Viele kannten den Vortragenden persönlich. Sergej Pawlowitsch Koroljow hatte ja an ihrer Hochschule studiert und 1930 als Diplomarbeit ein zweisitziges Motorsportflugzeug konstruiert und selbst getestet. Sein Betreuer war damals der berühmte Flugzeugkonstrukteur Andrej Nikolajewitsch Tupolew, der 1922 das erste sowjetische Flugzeug, die ANT 1, gebaut hatte.

Koroljow schilderte seinen Zuhörern die Geschichte der sowjetischen Raketenforschung: „Auf Anregung Ziolkowskis wurde 1924 in Moskau die ‚Gesellschaft zum Studium des interplanetaren Verkehrs' gegründet, die Wissenschaftler aller Fachrichtungen für die Raumfahrtforschung gewann. Im gleichen Jahr entstand auf Initiative des Schöpfers der ersten sowjetischen Flüssigkeitsrakete, F. A. Zanders, die ‚Zentrale Forschungsstelle für Raketenprobleme', die sich speziell mit den Fragen moderner Raketen beschäftigt. 1927 folgte der ‚Ossoaviachim', der ‚Verband der Gesellschaften zur Förderung der Verteidigung,

des Flugwesens und der Chemie in der UdSSR'. Er übernahm Vorarbeiten zur Erforschung der Stratosphäre. Außerdem half er, den Gedanken der Weltraumfahrt im Volk zu verbreiten. In diesem Verband und an den Technischen Hochschulen bildeten sich Arbeitsgemeinschaften von Ziolkowskischülern. Das war ein Ergebnis der Veröffentlichung der Arbeiten Ziolkowskis, Zanders und anderer Forscher durch den Staatsverlag. Überall im Land wurden Vorlesungen und Vorträge über die Weltraumfahrt gehalten.

Im Herbst 1928 öffnete in Moskau die erste internationale Ausstellung über Raumfahrt ihre Tore. Liebevoll waren hier Arbeitsergebnisse von Kibaltschitsch, Ziolkowski, Goddard, Oberth und Zander zusammengestellt. Im gleichen Jahr gab Professor Nikolai Alexejewitsch Rynin aus Leningrad ein neunbändiges Sammelwerk über Raumfahrt heraus, das mit eintausendsechshundert Seiten Umfang und tausend Abbildungen bis heute einmalig auf der Welt ist.

Innerhalb des Ossoaviachim hatten die Ziolkowskischüler besondere Abteilungen. Aus diesen entstanden schließlich 1931 in den großen Städten die ‚Gruppen zum Studium der Reaktivbewegung', die GIRD. Die beiden größten Gruppen sind die MOSGIRD in Moskau und die LENGIRD in Leningrad. Das Stufenprogramm, das sich die GIRD stellt, sieht im einzelnen folgendes vor:

1. Öffentliche, allgemeinverständliche Vorträge von Spezialisten über die neuesten Leistungen auf raketentechnischem Gebiet.
2. Seminare, verbunden mit praktischen Arbeiten und Versuchen.
3. Systematische Kurse für Studenten der höheren technischen Lehranstalten.
4. Veröffentlichung populär- und fachwissenschaftlicher Abhandlungen über Raketentechnik und Astronautik.
5. Bau einfacher Pulverraketen, Durchführung von Modellversuchen.

6. Verwendung von Raketen für den Flugzeugstart.
7. Verwendung von Raketen für die wissenschaftliche Untersuchung und Erforschung der Atmosphäre.
8. Entwicklung und Bau von Flüssigkeitsraketen.

Werte Genossen, wir machen uns keine Illusionen über den gewaltigen Berg mühevoller und jahrelanger Kleinarbeit, den wir bewältigen müssen. Wir kennen die Worte unseres Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski: ‚Wenn die Menschen wüßten, welch übermenschlicher Energie es bedarf, welche riesigen Schwierigkeiten überwunden werden müssen, um den Flug mit Raketen praktisch zu verwirklichen, würden sich viele, die an diesem Problem arbeiten, selbst wirkliche Enthusiasten, erschrocken davon abwenden.'

Deshalb sollte man aufhören, vom baldigen Flug zum Mars und zur Venus zu sprechen, und erst einmal lernen, die Grundlagen der Raketentechnik zu beherrschen. Unser Motto ist: Nicht an übermorgen, nur an morgen denken."

### *Von zwanzig auf sechshundertfünfzigtausend Kilopond*

„Na bitte! Das sieht doch schon anders aus!" Koroljow wies auf die Skala, die anzeigte, welche Schubstärke das auf dem Prüfstand arbeitende Raketentriebwerk entwickelte.

„Ja, dreihundert Kilopond Schub. Genau doppelt soviel!" antwortete, den Lärm überschreiend, Gluschko. Er war der Konstrukteur dieses Treibwerkes, das die Bezeichnung ORM-52 erhalten hatte.

Koroljow, der Gluschko in seiner Arbeit unterstützte, meinte lächelnd: „Ich seh dich noch, wie du vor drei Jahren angefangen hast."

1930 hatte Gluschko, der später Chefkonstrukteur der sowjetischen Raketentriebwerke wurde, im Leningrader Laboratorium für Gasdynamik mit seinen Arbeiten begonnen. Das erste von ihm konstruierte Raketentriebwerk ORM 1 erzeugte einen

Schub von 20 kp. 1933 gelang es ihm, mit dem ORM 50 die Schubstärke auf 150 kp und mit dem ORM 52 sogar auf 300 kp zu steigern. Ob Koroljow und Gluschko es damals wohl für möglich gehalten haben, daß sie ein Vierteljahrhundert später Triebwerksysteme entwickeln würden, die über einen Schub von 650000 kp und mehr verfügen?

Heute diskutieren die Raketentechniker in aller Welt über neue Möglichkeiten, wobei elektrische Antriebe eine große Rolle spielen. Gluschko unternahm in dieser Richtung bereits 1928 Versuche. Durch elektrische Explosionen wollte er hohe Gasgeschwindigkeiten erreichen. Als Treibstoff nahm er Metalle und elektrisch leitende Flüssigkeiten. Die Metalle kamen in Form von dünnen Drähten, die Flüssigkeiten in feinen Strahlen in die Brennkammer. Temperaturen von mehreren zehntausend Grad brachten die Stoffe zur Explosion. Die entstehenden Gase strömten mit Geschwindigkeiten von einigen dutzend Kilometern pro Sekunde aus der Düse aus.

Heute arbeitet man an der Weiterentwicklung dieses Projektes. Ein Ergebnis dieser Forschungen waren die bereits bei Weltraumflügen als Korrekturtriebwerke eingesetzten Plasmaraketen.

Bis 1940 bauten GIRD-Kollektive mehr als hundert Raketen-

motoren und zahlreiche Raketentypen. Koroljow war maßgeblich an der Entwicklung vieler Triebwerke und Flugkörper beteiligt. So konstruierte er den ersten sowjetischen Raketengleiter, in den er Gluschkos Triebwerk ORM 65 als Motor einbaute. Am 20. Februar 1940 startete der Testpilot Fedorow zum erstenmal mit diesem RP-318 I genannten Raketenflugzeug.

Der Überfall der Faschisten auf die Sowjetunion unterbrach die Arbeiten zur friedlichen Eroberung des Kosmos. Er zwang die sowjetischen Wissenschaftler, alle ihre Kräfte einzusetzen, um den Feind zu zerschmettern.

### *Die ersten Raketenwaffen*

Die Entwicklung der sowjetischen Raketenwaffen begann 1920. Damals nahm in der Nähe Leningrads eine Gruppe von Konstrukteuren ihre Versuchsarbeiten auf. Am 3. März 1928 konnte die erste militärische Rakete gestartet werden. Sie erreichte eine Weite von 1 300 m. Im Jahre 1930 waren zwei Raketenwaffen für die Verteidigung des sozialistischen Staates einsatzbereit. Der eine Typ hatte eine Reichweite von 5000 m, der andere von 6000 m.

In den folgenden Jahren wurden diese Projektile verbessert und noch größere Reichweiten erzielt. Techniker entwickelten bewegliche Erdabschußbasen. Das waren Rampen, die es gestatten, gleichzeitig mehrere Raketen von einem Lastkraftwagen aus abzufeuern. Genau einen Tag vor Beginn des faschistischen Überfalls konnten das Oberkommando der sowjetischen Streitkräfte und die Regierung der UdSSR die Serienproduktion anordnen.

### *Tausend Raketen mit einem Schlag*

„Katjuscha“ nannten die sowjetischen Soldaten liebevoll ihre Raketenwerfer. Diese „Katjuschas“ wurden zur berühmtesten

Raketenwaffe des zweiten Weltkrieges. Vor Moskau, an der Wolga und auf dem Weg bis Berlin donnerte ihr orkanartiges Feuer. Die Raketenwerfer, die meist auf Lastkraftwagen montiert wurden, schossen sechzehn oder achtzehn Projektile pro Salve ab. Von einer Einheit konnten so tausend Raketen mit einem Schlag abgefeuert werden.

Nach schweren Kämpfen hatten die Faschisten die Stadt Orscha genommen. Nun wollten sie weiter vorstoßen. Am Hauptbahnhof konzentrierten sich faschistische Infanterie, Kraftfahrzeuge und Waffen aller Art. Da stürzten plötzlich mit schrecklichem Geheul aus heiterem Himmel Raketen nieder. Es war ein Hagel von Stahl und Sprengstoff. Die überlebenden Hitlersoldaten jagten in panischer Angst davon. Das war am 15. Juli 1941. Die „Katjuschas" hatten ihren ersten großen Erfolg errungen.

Eine große Rolle spielten die Raketenwerfer auch während der Schlacht an der Wolga, die die Wende des zweiten Weltkrieges herbeiführte. Weniger bekannt ist, daß die Sowjetunion Panzer- und Luftabwehrraketen ebenfalls mit Erfolg einsetzte. Die Panzerabwehrraketen wurden von Schlachtflugzeugen aus zur Erdbekämpfung gestartet. Zur Luftverteidigung Moskaus gehörten „Katjuscha"-Raketen, die man von ortsfesten Lafetten abfeuerte. Sechsundneunzig Luftabwehrraketen konnten so gleichzeitig mit einer Salve angreifenden Flugzeugverbänden entgegengeschickt werden.

Trotz der schweren Bedingungen in der Zeit des Großen Vaterländischen Krieges entwickelten die sowjetischen Forscher aber nicht nur Feststoffraketen für den militärischen Einsatz. Sie arbeiteten auch an Flüssigkeitsraketen für friedliche Zwecke weiter.

### *Hunde am Fallschirm*

„Platz, Mohrchen!" Sergej Pawlowitsch Koroljow streichelte den kleinen schwarzen Hund und schnallte ihn in der Kapsel fest. „Du wirst das erste irdische Lebewesen sein, das am Kosmos schnuppert. Nimm die Spur auf und komm gesund zurück, kleiner Held."

Die anderen Wissenschaftler und Techniker lächelten, als der Hund bellte. Es klang wie eine Antwort. Dann wurde die Kapsel in der Spitze der Rakete befestigt, und die Mitarbeiter des Raketeninstituts zogen sich in den Bunker zurück. Das war an einem herrlichen Sommertag des Jahres 1949.

Die sowjetische Akademie der Wissenschaften hatte bereits 1947 begonnen, mit Raketen die oberen Schichten der Atmosphäre zu erforschen. Wo der Kosmos eigentlich beginnt, ist bis heute schwer zu sagen. Aber etwa von einhundertfünfzig Kilometer Höhe an sind die Verhältnisse so, daß man vom kosmischen Raum sprechen kann.

Es ist zu einem großen Teil das Verdienst Koroljews, daß es in sehr kurzer Zeit gelang, die durch den faschistischen Überfall so jäh unterbrochene sowjetische Raumfahrtforschung wieder aufzunehmen. Unter seiner Leitung wurden die modernen Raketen entwickelt.

Die meteorologische Standardrakete MR 1, die seit 1949 zum Einsatz kam, startete von einem Turm und erreichte mit einer Nutzlast von etwa 125 kp Höhen bis 110 km. Meßgerätekapsel und Rakete wurden voneinander getrennt und landeten mit Hilfe von Fallschirmen. Die Atmosphäre war damit erobert und der „Rand" des Kosmos erreicht. Das wichtigste aber war, daß

die Nutzlastspitze sicher geborgen und die Aufzeichnungen ihrer Meßgeräte ausgewertet werden konnten. Die Landegeschwindigkeiten lagen bereits bei diesen Versuchen unter 5 m/s. Diese Landegeschwindigkeit, die der eines Fallschirmspringers entspricht, erlaubte es, mit Tierexperimenten zu beginnen. Seit 1949 wurden daher Hunde zu Höhenflügen gestartet. Dabei wurden die verschiedensten Versuche angestellt. Einige Tiere landeten mit dem gesamten Meßkopf, andere wurden in einem Raumanzug aus der Raketenspitze herauskatapultiert und kamen an einem gesonderten Fallschirm zur Erde. Es gab auch Experimente, bei denen die Tiere in hermetisch verschlossenen Behältern saßen. Diese Behälter wurden ebenfalls automatisch ausgeworfen und landeten am Fallschirm. Alle diese Versuche wurden in den verschiedensten Höhen vorgenommen. Bereits 1949 erreichte eine sowjetische Forschungsrakete mit einer Nutzlast von 1,2 t die Höhe von 100 km. 1951 flogen Hunde in ihren Kapseln bis zu 160 km hoch und landeten sicher und wohlbehalten auf der Erde. Diese Experimente schufen wesentliche Voraussetzungen für den Flug des Menschen ins All.

Die Leistungen der sowjetischen Raketen konnten sehr schnell gesteigert werden. Im Mai 1957 stellte eine solche Rakete mit einer Nutzlast von 2,2 t und 212 km Gipfelhöhe einen neuen Weltrekord auf. Bald konnte die Flughöhe bis auf 480 km hochgetrieben werden.

In den stürmischen Oktobertagen des Jahres 1917 schlugen russische Arbeiter und Bauern das Kapitel zwei der Weltgeschichte auf, das kommunistische Zeitalter. Vierzig Jahre später, am 4. Oktober 1957, schickten ihre Söhne und Enkel den ersten von Menschenhirnen erdachten und von Menschenhänden erbauten Flugkörper ins All. Mit Sputnik 1 begann eine neue Ära der Wissenschaft. Russische Worte wie Sputnik, Lunik, Wostok, Wos-chod eroberten seitdem die Welt.

Sputnik 1 und die nachfolgenden Satelliten und Sonden der Sowjetunion wurden mit einem im Konstruktionsbüro Koroljow entwickelten Trägerraketensystem auf ihre kosmischen Bahnen

gebracht. Während Sputnik 1 nicht ganz 84 kp wog, hatte der sowjetische Raumflugkörper vom Typ Proton ein Gewicht von über 12 t. Damit wurde die Nutzlast innerhalb von weniger als zehn Jahren einhundertfünfzigfach gesteigert.

### *Sie können beruhigt schlafen gehen*

Ringsum standen Bücherregale und in der Mitte des Raumes ein mächtiger Arbeitstisch. Technische Zeichnungen türmten sich auf zwei großen Reißbrettern. Koroljow hielt ein Foto in der Hand, das eben aus dem Labor gekommen war. Eine Gruppe von Wissenschaftlern umringte ihn.

„Ich gratuliere, Genossen! Das ist die wertvollste und sensationellste Aufnahme der jüngsten Zeit . . ."

Das Telefon schrillte, der Forscher griff zum Hörer.

„Bitte? Ja, hier Koroljow . . .!

Ach Sie sind es, Boris Iwanowitsch. Natürlich, es verlief alles wie vorgesehen . . .

Lunik 3 hatte sich dem Mond auf siebentausend Kilometer genähert . . .

Wie lange die Kamera arbeiten konnte?

Vierzig Minuten . . .

Wir haben gerade ein ausgezeichnetes Foto von der Rückseite des Mondes in den Händen . . .

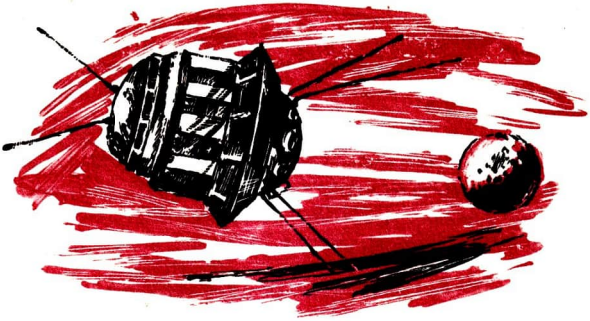
Alle sind begeistert und lassen Sie grüßen . . . Und wie wir ihn getroffen haben . . .!

Ja, Ihre Elektronik hat ausgezeichnet funktioniert . . . Sie können beruhigt schlafen gehen . . .

Auf Wiedersehen, Boris Iwanowitsch!"

Sergej Pawlowitsch Koroljow legte auf und wandte sich wieder den Mitgliedern der Kommission für Astronautik zu. „Unser Elektroniker beglückwünscht uns. Er konnte vor Aufregung nicht schlafen."

Das geschah am 6. Oktober 1959. Die zwei Tage vorher ge-



startete Mondsonde Lunik 3 hatte ihre ersten Bilder zur Erde gefunkt. Die von Koroljows Ingenieurkollektiv entwickelten Raketen hatten damit innerhalb eines Jahres drei Sonden zum Mond befördert. Lunik 1 hatte als erster von Menschenhand geschaffener Flugkörper den Mond in einem Abstand von 5000 km passiert. Lunik 2 landete als erste Sonde hart auf dem Mond. Lunik 3 hatte nun den Mond umflogen und die Rückseite fotografiert.

Koroljow hob das Foto in seiner Hand. „Nun, liebe Genossen, haben wir bald in jeder Schule auch einen vollständigen Mondglobus. Unsere Abc-Schützen werden dann auf ihm genauso spazierenfahren wie auf dem Erdglobus. Aber nun ist es Zeit, schlafen zu gehen. Folgen wir Boris Iwanowitsch. Gute Nacht!"

*Unser S. P.*

„Ich bin überzeugt, daß sehr bald über ihn Novellen, Romane, Poeme geschrieben werden. Eine Persönlichkeit, die es verdient, daß alle Menschen erfahren, wie sie lebte, wie sie sich in jungen Jahren an der Luftfahrt entzündete und sich schließlich an der Raketentechnik begeisterte. Der Chefkonstrukteur durchdachte

mit Hartnäckigkeit und weiter Voraussicht in vielen Jahren die Idee zum Bau von Raumschiffen und Raketenmotoren. Zielstrebig ging er daran, Ziolkowskis Berechnungen in die Tat umzusetzen.

Sein Porträt zu zeichnen ist leicht und schwer zugleich. Er ist mittelgroß, breitschultrig. Sehr lebhaft und wirkt jünger, als er ist. Mit leicht geneigtem Kopf beobachtet er unter dunklen Brauen forschend seinen Gesprächspartner. Seine Augen zeugen von klarem Verstand, eisernem Willen und großer Herzensbildung."

So schilderte German Titow, der zweite sowjetische Kosmonaut, Sergej Pawlowitsch Koroljow, den Mann, der mit seinem Ingenieurkollektiv die Wostok- und Wos-chod-Raumschiffe schuf.

Unser S. P. nannten ihn liebevoll die sowjetischen Kosmonauten. Ihre Sicherheit wurde durch das Genie und die Energie des Chefkonstrukteurs der Raketen und Raumschiffe gewährleistet.

Titow beschrieb auch anschaulich die erste Besichtigung des Raumschiffes, mit dem Juri Gagarin an jenem denkwürdigen 12. April 1961 als erster Mensch in den Kosmos fliegen sollte:

„Es kam der Tag, da der ‚Vater der Raumschiffe' uns zu sich bestellte. Zum erstenmal sahen wir den Chefkonstrukteur. Er nahm uns mit in die Montagehalle, wo er uns mit der durch Sachkenntnis gezügelten Leidenschaft die Einzelheiten des Raumschiffs erläuterte.

‚Schaut euch das Raumschiff an', sagte er zu uns. ‚Aber bewundert es nicht nur, sondern sagt auch, was euch nicht gefällt. Wir werden jeden Hinweis an Ort und Stelle prüfen. Schließlich sollt ihr mit dem Raumschiff fliegen und nicht wir.' Er ließ uns fühlen, daß er Vertrauen zu uns, den Testpiloten seines kosmischen Schiffes, hat. Als einer der Kosmonauten sich über zu hohe Temperaturen in der Versuchskammer beschwerte, lächelte der Chefkonstrukteur und sagte: ‚Denken Sie an Suworow. Er lehrte: Schwierig im Manöver, leicht im Kampf.'"

Beim Start German Titows sagte Koroljow zum Kosmonauten

Nummer zwei und zu seinem Ersatzmann Andrijan Nikolajew: „Wenn sich der Kosmonaut vor dem Start so fühlt, als ob er eine Heldentat begeht, dann ist er für den Raumflug noch nicht reif!"

### *Koroljows Traum*

Ein Reporter fragte Sergej Pawlowitsch Koroljow einmal, wovon er persönlich träume. Der Gelehrte antwortete: „Früher habe ich meine Flugzeuge selbst getestet und geflogen. Mein Traum ist es, einmal mit einem Raumschiff mitzufliegen, das ich konstruiert habe."

Dieser Traum ging nicht mehr in Erfüllung.

Noch nicht einmal 60 Jahre alt war Sergej Pawlowitsch Koroljow, als ihn der Tod jäh aus seinem schaffensreichen Leben riß.

Unter dem Ehrensalut der Kanonen der Moskauer Garnison wurde seine Urne am 18. Januar 1966 an der Kremlmauer beigesetzt.

Im Nachruf des Zentralkomitees der KPdSU, des Ministerrates der UdSSR und des Präsidiums der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften hieß es über den zweifachen Helden der sozialistischen Arbeit und Leninpreisträger: „Mit S. P. Koroljow verlieren unser Land und die Weltwissenschaft einen hervorragenden Gelehrten auf dem Gebiet der Raketen- und Raumfahrttechnik, den Konstrukteur der ersten künstlichen Erdsatelliten und der ersten Raumschiffe, mit denen die Ära der Eroberung des Weltalls durch die Menschheit eröffnet wurde."

### *Drei Generationen*

In der Sowjetunion gibt es heute bereits drei Generationen von Raketenforschern. Die älteste besteht aus Wissenschaftlern und Technikern, die noch gemeinsam mit Zander gearbeitet haben und ihren Weg als Ziolkowskischüler begannen. Zur mittleren

Generation gehören diejenigen, die unter Leitung Koroljows in den schweren Jahren des Großen Vaterländischen Krieges dem Sowjetstaat schlagkräftige Raketenwaffen bauten. Nach dem Sieg schufen sie die Raketen, welche die Sputniks, Luniks, Wostok- und Woß-chod-Raumschiffe ins All trugen. Die Angehörigen der jüngsten Generation von Raketenforschern strömen jetzt von den Hoch- und Fachschulen. Sie werden die Raketen bauen, die den Menschen zum Mond und zu unseren Nachbarplaneten tragen.

Alle diese Forscher arbeiten auf den verschiedensten Gebieten an der Entwicklung der modernen sowjetischen Raketen und Raumschiffe. Es gibt heute keine wissenschaftliche und techni-

sche Fachrichtung, die nicht an den großen Leistungen beteiligt ist. Darum kann man heute auch nicht mehr nach dem Vater einer Rakete fragen. Der Vater der Raumschiffe ist das Volk, auf dessen Kraft sich die Wissenschaftler, Techniker und Arbeiter stützen, die diese Meisterwerke schufen.

1906 Am 30. Dezember wird Koroljow als Sohn eines Lehrers in Shitomir in der Ukraine geboren

1927 Beginnt Koroljow als Techniker in einer Moskauer Flugzeugfabrik zu arbeiten

1930 Koroljow beendet sein Fernstudium an der Technischen Hochschule „Bauman"
Gleichzeitig schließt er einen Pilotenlehrgang ab und fliegt selbst mit seinen ersten Flugzeugkonstruktionen

1931 Koroljow gehört zu den Mitbegründern der GIRD, der „Gruppe zum Studium der Reaktivbewegung"

1933 Koroljow unterstützt Gluschko beim Bau seiner Flüssigkeitstriebwerke ORM 50 mit 150 kp Schub und ORM 52 mit 300 kp Schub

1934 Koroljow veröffentlicht im Moskauer Militärverlag „Wojenisdat" die Arbeit „Raketenflug in die Stratosphäre"

1935 Koroljow wird zum stellvertretenden Direktor des „Wissenschaftlichen Forschungsinstituts für Raketenwesen" ernannt

1939 Am 29. Januar startet die von Koroljow entwickelte Flügelrakete „Typ 212" mit dem von Gluschko konstruierten Kerosintriebwerk, das einen Schub von 175 kp entfaltet

1940 Am 20. Februar fliegt der Testpilot Fedorow mit dem von Koroljow entwickelten Raketengleiter RP-318

1942 Erster Flug des mit einem Flüssigkeitstriebwerk ausgerüsteten Raketenflugzeuges BI

1947 Die Sowjetwissenschaftler beginnen, mit Raketen die oberen Schichten der Atmosphäre zu erforschen

1949 Eine sowjetische Forschungsrakete erreicht mit einer Nutzlast von 1,21 t eine Höhe von 100 km

1951 In Raketenköpfen erreichen Hunde Höhen von 160 km und kehren wohlbehalten zur Erde zurück

1953 Koroljow wird korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften der UdSSR

1957 Am 4. Oktober leitet Sputnik 1 das Zeitalter des Raumfluges ein. Die Trägerrakete und der Satellit wurden von dem Kollektiv entwickelt, das unter Leitung Koroljows steht. Koroljow ist auch der Chefkonstrukteur aller nachfolgenden sowjetischen Raumflugkörper bis zu Wos-chod 2 und Luna 10

1958 Koroljow erhält den höchsten wissenschaftlichen Grad, den es in der Sowjetunion gibt, „akademik" – Mitglied der Akademie der Wissenschaften der UdSSR und der Klasse für Mechanik

1966 Am 14. Januar stirbt plötzlich und unerwartet Prof. Koroljow, Mitglied des Präsidiums der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Leninpreisträger und zweifacher Held der sozialistischen Arbeit.

# Inhaltsverzeichnis

*Kindheit der Rakete*
Träume vom Himmelsflug 7
Der Lebenslauf der Rakete 21

*Ideen vom Raketenflug*
Zum Tode verurteilt 31
Der Edison von Schöneberg 51
Der Taube von Kaluga 71
Zwei Seelen in einer Brust 119

*Flug der modernen Raketen*
Der vergessene Erfinder 149
Bahnbrecher des Raketenflugzeuges 167
Auf einem Hinterhof in Dessau 179
Raketen für den Tod 193
Sputnik und Wos-chod 217

*Mehr über die Geschichte der Raumfahrt erfährt man in folgenden Büchern:*


| | |
|---|---|
| M. S. Arlasarow | 60 Jahre Weltraumfahrt<br>Leben und Werk des Raketenforschers Ziolkowski, Urania Verlag Leipzig/Jena 1957 |
| Erwin Bekier | Kosmonauten-Chronik<br>Der Kinderbuchverlag Berlin 1966 |
| Horst Hoffmann | Der Mensch im All<br>Verlag Kultur und Fortschritt 1963 |
| Horst Hoffmann | Raketenwaffen gestern, heute, morgen<br>Verlag Sport und Technik 1962 |
| Horst Hoffmann | Kosmonauten-Fibel<br>Der Kinderbuchverlag Berlin 1964 |
| Prof. Dr. N. St. Kalitzin | Weltraumflug von Ziolkowski bis Gagarin<br>VEB Fachbuchverlag Leipzig 1962 |
| Horst Körner | Stärker als die Schwerkraft<br>Vom Werden und von den Zielen der Raumfahrt<br>Urania Verlag Leipzig/Jena 1960 |
| Heinz Mielke | Meyers Taschenlexikon: Raketentechnik Raumfahrt<br>VEB Bibliographisches Institut Leipzig 1967 |
| Herbert Pfaffe/<br>Peter Stache | Typenbuch der Raumflugkörper 1957–1964<br>Deutscher Militärverlag 1964 |

| | |
|---|---|
| Herbert Pfaffe/<br>Peter Stache | Typenbuch der Raumflugkörper<br>1964–1967<br>Deutscher Militärverlag 1967 |
| Hermann Heinz Wille | Wunderwelt der Luft<br>Der Kinderbuchverlag Berlin 1967 |
| Gerhard Wissmann | Geschichte der Luftfahrt von Ikarus<br>bis zur Gegenwart<br>VEB Verlag Technik Berlin 1966 |

Alle Rechte vorbehalten
Printed in the German Democratic Republic
Lizenz-Nr. 304-270/227/71-(20)
Lichtsatz: VEB Interdruck, Leipzig
Druck und buchbinderische Verarbeitung: Sachsendruck Plauen
2. Auflage
ES 9 F · Preis 7,50
Für Leser von 10 Jahren an