

Die Rakete zu den Planetenräumen

Wenn man von einem Standpunkt in der Nähe der Sonne den Sternenhimmel betrachten könnte, erschiene die Erde als einer der hellsten Sterne. Von hier aus gesehen wären die Menschen Bewohner eines Sterns. Müßten sie als „Sternbewohner“ nicht vielleicht sogar Wesen mit einer besonders hohen Intelligenz und Lebensform sein, Wesen an der Schwelle des Weltraums, fähig, in diesen vorzustoßen, ihn zu erforschen?

Aus der Nähe erscheint die Erde eher als ein Dschungelplanet, dessen Geschöpfe – auch die Menschen – noch den Dschungelgesetzen gehorchen, bereit, beim geringsten Anlaß übereinander herzufallen. Irgendwo auf diesem Stern ist immer Krieg, und heute könnte es fast scheinen, als trachte die Menschheit danach, sich möglichst rasch und möglichst gründlich mittels Kernwaffen in den Weltraum zu sprengen. Das wäre dann auch ein Weltraumflug – aber unser letzter!

Zwischen den Grenzpfählen Europas

Der Erste Weltkrieg war zu Ende gegangen. Die Landkarte Europas hatte sich verändert, ebenso die Menschen, die meinten, der Hölle entronnen zu sein. Aus dem Siebenbürger Sachsen ungarischer Staatsangehörigkeit in

der österreichisch-ungarischen Doppelmonarchie wurde der rumänische Staatsbürger Hermann Oberth. Einen Auslandspaß erhielt er noch nicht. Er schrieb sich daher im Februar 1919 an der Universität Klausenburg ein, um das Studium der Naturwissenschaften zu beginnen. Die Lehrsprache war noch Ungarisch, aber die beherrschte Hermann Oberth wie eine zweite Muttersprache. Bereits im Juni 1919 wurde die Klausenburger Universität wieder geschlossen. Als im Herbst die Nachkriegswirren abebbten und die rumänischen Grenzen geöffnet wurden, entschloß sich der Student Oberth, nach München zu reisen und dort weiterzustudieren. Zwei Koffer nahm er mit und als Wegegeld 6000 rumänische Lei, die ihm Tilly in das Futter eines Strohhutes eingenäht hatte.

Aber die Verhältnisse waren immer noch zerrüttet. Er brauchte zwei Wochen, um bei Salzburg an die deutsche Grenze zu gelangen. Für den bayerischen Grenzbeamten war dieser Oberth laut Paß (den er inzwischen erhalten hatte) ein Rumäne, also Ausländer, der zwar vorzüglich Deutsch sprach — es war ja seine Muttersprache —, aber nicht nach Deutschland einreisen durfte. Verzweifelt und voller Ingrimm stand der Grenzgänger vor dem Zöllner. Wie sollte der Grenzbeamte auch begreifen, daß dieser Hermann Oberth als Siebenbürger Sachse aus einem Lande stammte, dessen Bewohner in früheren Zeiten in einem selbständigen Staat gelebt, dann als Ungarn dem Habsburgerreich angehört hatten, Rumänen geworden waren und trotz allem die deutsche Sprache und Lebensweise seit acht Jahrhunderten treu bewahrt hatten?

Es entwickelte sich ein langer Disput. Hermann Oberth konnte hart diskutieren, und an drastischen Argumenten

hat es ihm nie gefehlt. So fragte er schließlich, ob dann, wenn eine Insel vom Meer überflutet würde, die Menschen auf ihr nun plötzlich Landsleute der Fische sein müßten? Dieser Sorte Humor schien der Zöllner zugänglich zu sein. Er fixierte den zähen, hageren Burschen, der so schlagfertig war, und grinste vergnügt. Im Nu fand er einen Paragraphen, der bei viel gutem Willen in der Auslegung eine Einreiseerlaubnis vorsah. „Los, Sie Meeresbewohner!“ meinte er mit gewollt strenger Amtsmiene und ließ ihn passieren.

In München machte sich Hermann Oberth mit Feuereifer an das Studium der Mathematik und der Physik. Aber schon nach sechs Wochen erhielt er ein Ausweisungsschreiben. So wich er nach Solln aus, das zu dieser Zeit noch nicht zu München gehörte. Bis Ende Februar 1920 konnte Hermann Oberth in München studieren; dann wurde er aus Bayern ausgewiesen.

Das waren bittere Erfahrungen für ihn. Gesetze, die keiner verstand, Behörden, die niemand begriff – als wildfremder Mensch von irgendwoher war man der Willkür einer unbegreiflichen Macht ohnmächtig ausgeliefert.

Universität Göttingen: Die Grundlagen der Raketentheorie

In Göttingen, einer Hochburg von Mathematik und Physik, fand er endlich eine Stätte, wo er sein Studium fortsetzen konnte. Der Weg, den er nun ging, wurde immer steiler und beschwerlicher. Was er selbst in langen Jahren ausgearbeitet hatte, das mußte jetzt in eine exakte wissenschaftlich-technische Form gebracht werden.

Im Sommer 1920 beendete Hermann Oberth den Entwurf einer Rakete von hundert Tonnen Startgewicht. Diese Rakete ähnelte der Englandrakete; indessen sollte sie von der energiereicheren Treibstoffkombination Flüssigwasserstoff–Flüssigsauerstoff angetrieben werden.

Hermann Oberth ging mit der ausgearbeiteten Reinschrift zu Geheimrat Professor Ludwig Ambronn, bei dem er Vorlesungen und Übungen belegt hatte, die sich mit der Astronomie beschäftigten. Die Begegnung mit einer Weltraumrakete erschien dem Geheimrat etwas bestürzend – auch wenn die Rakete zunächst nur auf dem geduldigen Papier existierte! Immerhin riet er diesem ungewöhnlichen Studenten, sich doch an Professor Wiechert zu wenden. Oberth, der in Göttingen vor allem Geophysik studierte, hatte bei Geheimrat Professor Emil Wiechert Meteorologie belegt. Professor Wiechert hörte sich die Ausführungen des Studenten Oberth über seine Weltraumrakete aufmerksam an, meinte dann aber doch, daß es sich hierbei um ein Fahrzeug handle und so etwas eher in das Fachgebiet Professor Prandtls falle.

Und nun begegnete der Student und angehende Raumfahrtforscher Oberth einem Manne, der zu dieser Zeit innerhalb der Luftfahrtforschung Weltruf hatte. Der Aerodynamiker Professor Prandtl blätterte die Niederschrift Oberths sorgfältig durch, wobei er in den Berechnungen einige Mängel feststellte, und betrachtete dann mit wohlwollender Miene seinen Besucher. Er spürte das Außergewöhnliche dieses Entwurfs und empfahl dem Studenten Oberth Literatur, die er lesen müßte. Zum Abschied meinte er: „In Ihnen steckt etwas. Lassen Sie sich durch Rückschläge nicht entmutigen. An eine Sache zu

glauben ist wichtig! Und besuchen Sie mich, wenn Sie mich brauchen.“

Zum ersten Male hatte Hermann Oberth bei einem Gesprächspartner echte Anteilnahme an seinen Ideen gefunden und, was noch wichtiger war: Anerkennung. Der Kern seiner Arbeit war also richtig; jetzt mußte er sie von neuem durchgehen, mußte noch strenger denken und mit allen bekannten Konstruktionsdaten und wissenschaftlich erforschten Tatsachen und Formeln arbeiten.

Während der nächsten drei Wochen war er nur noch in der Bibliothek anzutreffen. Er blieb den Vorlesungen an der Universität fern und studierte statt dessen die Bücher, die ihm Professor Prandtl empfohlen hatte. Seine Kenntnisse und Einsichten erweiterten sich.

Dann wandte er sich wieder seinen eigenen Gedanken und Ideen zu. Bis zum Frühjahr 1921 folgte ein Jahr härtester Arbeit; fast jede Woche brachte ihm neue Fortschritte. Die neue Wissenschaft Astronautik, die Raumfahrtforschung, begann Gestalt anzunehmen.

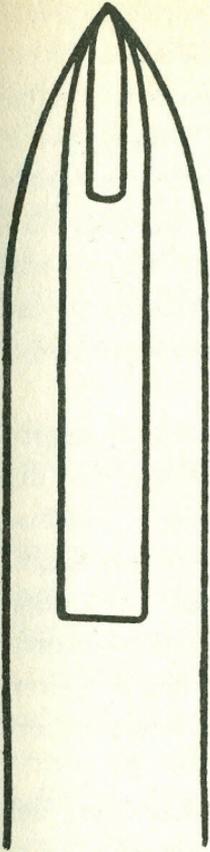
Der neue Begriff der „günstigsten Geschwindigkeit“ – von Oberth geprägt – barg für die Raumfahrttechnik eine der wichtigsten Entdeckungen. Bereits der Schüler Oberth hatte als hauptsächlichen Vorzug der Rakete erkannt, daß sie in den unteren, dichten Luftschichten noch verhältnismäßig langsam war und erst in großen Höhen mit dünner Luft ihre Höchstgeschwindigkeit erreichte. Nun könnte man fragen: Wenn der Luftwiderstand so störend ist, weil er mit der Geschwindigkeit immer mehr zunimmt, warum fährt man dann nicht einfach ganz langsam durch die Lufthülle nach oben – bis die Luftdichte so gering geworden ist, daß die Rakete

kaum noch abgebremst wird – und geht erst danach zu einer höheren Fahrgeschwindigkeit über? Die Rakete müßte das doch schaffen!

In der Tat, sie kann sogar ein paar Meter über dem Boden in der Luft „stehenbleiben“, und zwar wenn ihr Gasstrahl gerade so viel Schub abgibt, daß dieser genau gleich dem Gewicht der Rakete ist. Natürlich werden während der ganzen Zeit, in der die Rakete auf ihrem Strahl „sitzt“, erhebliche Mengen an Treibstoff verbraucht. Theoretisch und auch praktisch ist das durchaus möglich, aber nutzlos. Wie bei allen Dingen gab es jedoch einen Mittelweg. Oberth suchte und fand ihn auch: Er entdeckte, daß es für eine senkrecht aufsteigende Rakete in jedem Punkt ihrer Bahn eine „günstigste Geschwindigkeit“ gab.

Noch eine andere weittragende Erfindung machte Oberth, als er in Göttingen grübelnd über seinen Plänen saß: das Bauprinzip der sogenannten Stufenrakete. Er hatte als Student die Ausströmgeschwindigkeiten von Wasserstoff-Sauerstoff-Raketen berechnet und war dabei auf das unangenehme Ergebnis gestoßen, daß diese niedriger waren, als er bis dahin angenommen hatte. Das Massenverhältnis mußte also entsprechend größer werden. Schon während seiner Schulzeit war Hermann diesem Problem übermäßiger Massenverhältnisse begegnet. Als Lösung hatte ihm folgendes vorgeschwebt: Eine große Rakete sollte aus mehreren kleinen zusammengesetzt werden, die sich im Verlauf des Fluges stufenweise voneinander abtrennen würden, wobei der zurückbleibende Raketensatz der voranjagenden Restrakete die eigene Geschwindigkeit mitgäbe. Nach wiederholtem „Ballastab-

Prinzip der Stufenrakete nach einer
Darstellung Oberth's von 1923.



wurf“ würde schließlich die letzte Rakete die gewünschte kosmische Geschwindigkeit erreichen.

Damals hatte er dann dieses Problem nicht weiterverfolgt – in der stillen Hoffnung, daß es eine Wasserstoff-Sauerstoff-Rakete, extrem leicht gebaut, auch allein schaffen würde.

Jetzt, in Göttingen, ergab das Studium der von Professor Prandtl empfohlenen Bücher, daß manches noch ungünstiger war, als Hermann Oberth sich vorgestellt

hatte. Eine Wasserstoff-Sauerstoff-Rakete konnte in dichter Luft, das heißt in Bodennähe, keinesfalls eine Ausströmgeschwindigkeit von 5000 m/sek erreichen. Oberth berechnete, daß ein mit einem derartigen Brenngemisch gespeistes Triebwerk nur eine Ausströmgeschwindigkeit von 3400 m/sek in Bodennähe erzielen konnte. Ein Alkohol-Flüssigsauerstoff-Triebwerk ergab sogar nur 2100 m/sek. Und was die Stabilität und Festigkeit der Rakete betraf, waren überdies der Leichtbauweise Grenzen gesetzt.

Aus all diesen Überlegungen und Forschungsergebnissen gewann Hermann Oberth die Erkenntnis, daß die Bedeutung der Stufenrakete seine bisherigen Mutmaßungen weit übertraf. Wieder machte er sich ans Werk. Seine Berechnungen ergaben, daß man mit zwei oder noch mehr übereinandergesetzten Stufen eine Gesamtrakete konstruieren konnte, die – allerdings nur mit ihrer Endstufe – fast jede gewünschte Geschwindigkeit erreichen mußte.

Es war also aufgrund seiner besseren Kenntnis der Materie und der damals bereits feststehenden wissenschaftlichen Tatsachen, daß Professor Prandtl in Oberths Entwurf einige Fehler entdeckte. Doch mit steigenden Anforderungen wurde auch der Student Oberth sattelfester. Er wollte beweisen, was an Denk- und Erfindungskraft in ihm steckte. Sollte jemand glauben, er, Oberth, sei an einem toten Punkt angelangt und komme nicht mehr weiter, dann hatte er immer noch etwas zuzulegen, unbeirrbar und zäh.

Im Frühjahr 1921 kamen Hermann Oberths Frau Tilly und sein Vater, der seine medizinischen Kenntnisse auf-

frischen wollte, nach Göttingen. Sie fanden einen etwas schmal gewordenen, aber glücklichen Studenten vor, der wußte, daß die Astronautik im Felde der Wissenschaft nunmehr einen festen Platz gewonnen hatte. Weniger angenehm war es, daß sich in Göttingen keine geeignete Wohnung finden ließ. Die Oberths galten als Ausländer. Da die Wohnverhältnisse in Heidelberg günstiger sein sollten, beschloß Hermann Oberth, sein Studium an der dortigen Universität fortzusetzen.

Universität Heidelberg: Die Höhenrakete des Modells B

Mit dem Umzug nach Heidelberg konnte nun zum ersten Male eine eigene Haushaltsführung der inzwischen auf drei Personen angewachsenen Familie verwirklicht werden. 1919 war dem jungen Ehepaar in Siebenbürgen der erste Sohn, Julius, geboren worden. Für einige Monate waren nun alle in Heidelberg vereint. Das Leben zeigte sich für kurze Zeit von seiner schönsten Seite. Doch das Glück dauerte nicht lange.

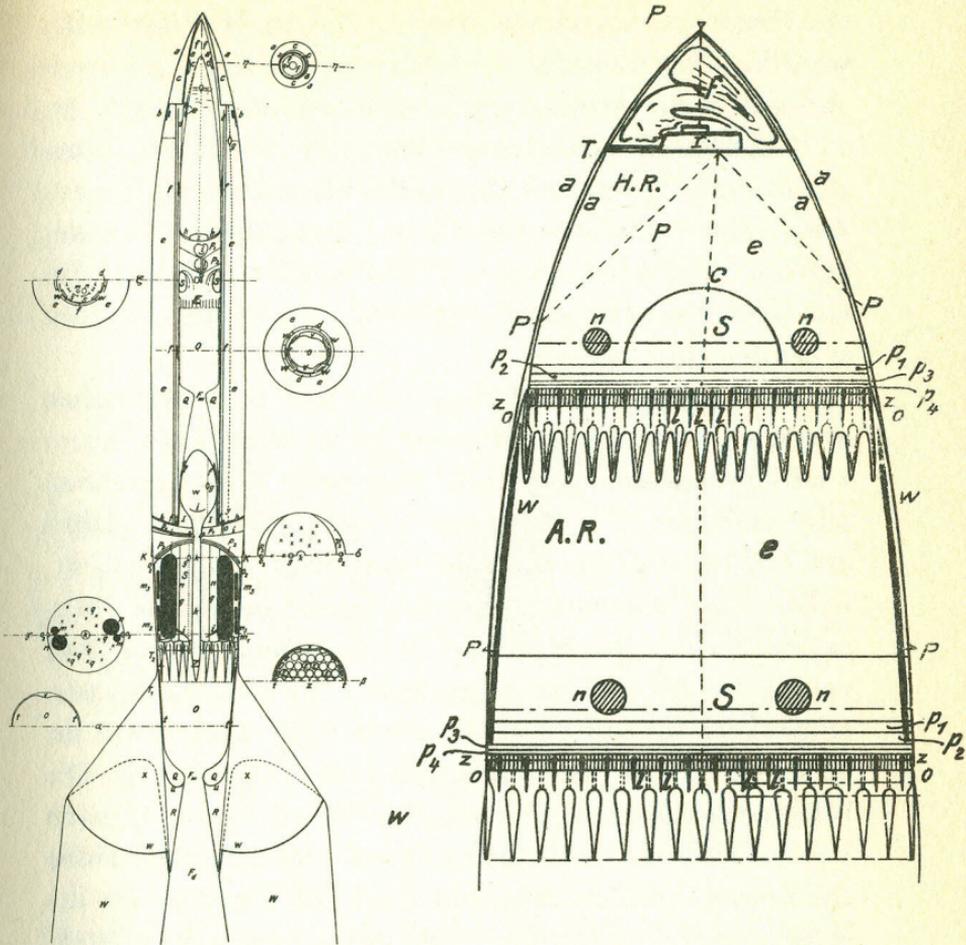
Die möblierte Wohnung war teuer, und jede weitere Dienstleistung mußte der Vermieterin zusätzlich bezahlt werden. Neue und immer höhere Forderungen wurden gestellt, bis dem jungen Ehepaar schließlich der Geduldsfaden riß. Sie gingen zur Polizei und beschwerten sich. Und da wurde ihnen von Amts wegen mitgeteilt, sie hätten auch in Heidelberg kein Anrecht auf eine Wohnung. So kehrten Frau Tilly, das Söhnchen und die inzwischen zu Besuch eingetroffene Mutter Hermann Oberths wieder nach Schäßburg zurück. Hermann Oberth

zog in eine Heidelberger Studentenbude und arbeitete verbissen an seinen Raumfahrtproblemen weiter.

Sein Ziel war es, zum Abschluß seines Studiums in einer Doktorarbeit die Möglichkeit der Weltraumfahrt zu beweisen. Ein Thema, das an wissenschaftlicher Kühnheit nichts zu wünschen übrigließ! Die gedanklichen Grundlagen für diese Arbeit waren bereits während der Schulzeit in Schäßburg entstanden. Eine Untermauerung des Beweises und dessen Darstellung in exakten Formeln hatte der Student Oberth in Göttingen ausgearbeitet. Nun fügte er in Heidelberg konstruktive Entwürfe von Hochleistungsraketen hinzu, die zeigen sollten, daß die Weltraumfahrt nicht nur theoretisch denkbar, sondern auch technisch zumindest grundsätzlich zu verwirklichen war.

Das Modell B – Modell A war ein früherer Flüssigkeitsraketen-Entwurf – bestand aus nüchternen Zahlen über Gewichte, Temperaturen, Schubkräfte. Jenseits von Phantasterei und utopischen Vorstellungen bot es die realen technischen Grundlagen für die Konstruktion einer Höhenrakete. Wie sah dieses Modell nun aus?

Oberth ging von einer Alkohol-Sauerstoff-Rakete als Unterstufe aus, wie er sie bisher schon mehrfach, so als „Englandrakete“, entworfen hatte. Das neue Modell war jedoch wesentlich verkleinert und maß in der Länge nur noch fünf Meter. Das Gewicht betrug eine halbe Tonne. Dafür verfeinerte er die Konstruktion durch zahlreiche neue Erfindungen, die fast alle in die spätere Raketentechnik übernommen worden sind. Auf diese untere Raketenstufe setzte er eine sehr kleine Wasserstoff-Sauerstoff-Rakete. Sie sollte erst in sehr großer Flughöhe von



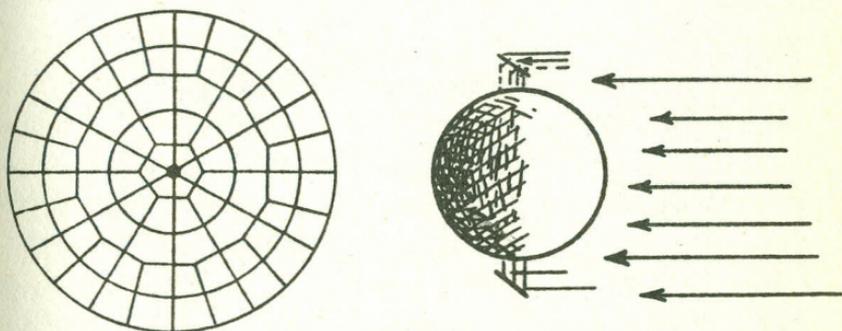
Raketenentwürfe Oberth's in seiner Schrift „Die Rakete zu den Planetenräumen“ von 1923: links eine Höhenrakete, rechts eine bemannte zweistufige Rakete.

der Hauptrakete getrennt werden und so den Vorteil des weithin luftverdünnten Raumes nutzen. Um diese zweistufige Raketenkombination noch wirkungsvoller zu gestalten, fügte Oberth eine weitere Stufe hinzu: eine Startstufe. Die Höhenrakete des Modells B sollte dazu dienen, Atmosphäre und Erdumgebung bis in 2000 Kilometer Höhe zu erforschen. Insgesamt bestand dieses Modell also aus dem zweistufigen Hauptkörper und einer darunter sitzenden Hilfsrakete.

Der Vorgang des Aufstiegs sollte sich folgendermaßen abspielen: Das dreigliedrige Aggregat wurde, an einem Verbindungskabel hängend, von zwei Kleinzeppelein oder Ballonen 5,5 Kilometer „hochgeschleppt“, damit ein Teil der dichten Luftschichten schon vor dem eigentlichen Start überwunden würde. Dann brachte die Hilfsrakete den Hauptkörper auf 7,7 Kilometer Höhe. Dort wurde die Alkoholrakete gezündet. Sie trug die Wasserstoffrakete bis auf 56,2 Kilometer Höhe und verlieh ihr dabei eine Fahrgeschwindigkeit von 3000 m/sek. Die Wasserstoffrakete fügte rund 2000 m/sek hinzu, bis nach Verbrauch ihres Treibstoffes in etwa 80 Kilometer Höhe der Brennschluß erfolgte. Mit rund 5000 m/sek jagte die leergebrannte Oberstufe samt ihren Meßinstrumenten, von der Schwerkraft allmählich abgebremst, bis zu einer Höhe von 2000 Kilometer empor, warf dann einen Fallschirm aus und kehrte an diesem wieder zur Erde zurück.

So sollte in groben Zügen das Modell B funktionieren. Natürlich war diese Höhenrakete in ihren technischen Details viel komplizierter, als es beschrieben wurde. Aber das wäre dann nur noch für den Fachmann wissenschaftlich wertvoll.

Mit dem Entwurf der Höhenrakete war Hermann Oberths Raumfahrtstudium aber keinesfalls abgeschlossen. Weitere Projekte entstanden in der Heidelberger Studienzeit, so für eine bemannte Rakete als künstlichen Erdsatelliten, für eine Außenstation, einen Weltraumspiegel und ein interplanetares Raumschiff.



Oberths Weltraumspiegel, Darstellung von 1923; links in Aufsicht, rechts auf Erde und Sonnenstrahlung gerichtet.

Eine Doktorarbeit über die Möglichkeit der Raumfahrt

Im Frühjahr 1922 beendete Hermann Oberth das Manuskript über seine Forschungstätigkeit. In Deutschland herrschte Inflation, der Wert der Vorkriegsmark war auf

einen Pfennig abgesunken. Und da hatte währenddessen ein sechsundzwanzigjähriger Student, verheiratet, zwei Kinder – ein Töchterchen Erna hatte sich hinzugesellt –, Forschungsergebnisse über die künftige Raumfahrt entwickelt, die noch heute Gültigkeit besitzen. War die Zeit reif für die Raumfahrterkenntnisse des Studenten Hermann Oberth?

Die Universität Heidelberg war nicht bereit, sich eine solche Doktorarbeit vorlegen zu lassen. Das Thema wirkte fremdartig, drang weit in ein ganz neues Forschungsgebiet vor und gehörte zu einem großen Teil in den Bereich der Technik. War es Gleichgültigkeit, Unvermögen, mangelnde Aufgeschlossenheit, daß die Arbeit abgelehnt wurde? Dreißig Jahre später sollten Oberths Raumfahrtpläne verwirklicht und die Ansichten, die er in seiner Dissertation vorgetragen hatte, von der Entwicklung bestätigt sein. Und so lauteten die vier Thesen, mit denen die Doktorarbeit begann:

1. Beim heutigen Stande 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.

HERMANN OBERTH

Die Rakete
zu den
Planeten-
räumen

VERLAG R. OLDENBOURG

Titelblatt der Schrift von 1923 „Die Rakete zu den Planeten-
räumen“ (Neuaufgabe 1960 im UNI-Verlag, Nürnberg).

4. Unter gewissen wirtschaftlichen Bedingungen kann sich der Bau solcher Maschinen lohnen. Solche Bedingungen können in einigen Jahrzehnten eintreten.

Als Hermann Oberth erfahren mußte, daß seine Arbeit nicht als Dissertation angenommen würde, eine Arbeit, in der die Erkenntnisse aus jahrelanger aufopferungsvoller Forschertätigkeit zusammengetragen waren, dachte er grimmig bei sich selbst: Wartet nur ab, ich werde euch schon zeigen, daß ich auch ohne den Dokortitel immer noch ein größerer Gelehrter werden kann als mancher von euch mit ihm!

Daß sich ihm die Welt der Wissenschaft verschloß, mußte Oberth zutiefst treffen. Doch sein eiserner Durchhaltewille half ihm über diese Enttäuschung hinweg. Sein Selbstbewußtsein war stärker.

Er nahm sich vor, einstweilen Lehrer in Siebenbürgen zu werden und in den Fächern Mathematik, Physik und Chemie zu unterrichten. Eine Schlosserwerkstatt für den praktischen Unterricht sollte dazugehören. Noch in Heidelberg bestätigte ihm der Astronom Geheimrat Professor Wolf, daß seine Arbeit über die Möglichkeit der Weltraumfahrt wissenschaftlich einwandfrei sei.

Mit diesem kleinen Trost kehrte Hermann Oberth im Sommer 1922 nach Schäßburg zu seiner Familie zurück. An der Universität Klausenburg beendete er sein Studium und erhielt dort am 28. Mai 1923 sein Professordiplom. Nun stand ihm als Professor secundaris die Laufbahn eines Gymnasiallehrers offen.

Gleichzeitig leitete er in seinem Kampf um die Weltraumfahrt eine entscheidende Runde ein.