

HEINZ GARTMANN RAUMFAHRTFORSCHUNG

RAUMFAHRTFORSCHUNG

von

Professor Dr. Heinz v. Diringshofen

Dipl.-Ing. Rolf Engel, Dr. Uwe T. Bödewadt und Dipl.-Ing. Kurt Hanisch

Heinz Hermann Kölle, Willy Ley, Professor Hermann Oberth

Professor Dr. Werner Schaub

Herausgegeben von

Dipl.-Ing. HEINZ GARTMAN N

Mit 54 Abbildungen



VERLAG VON R. OLDENBOURG

MÜNCHEN 1952

Zusammengestellt unter Mitwirkung der „Gesellschaft für Weltraumforschung e. V.“ Stuttgart

INHALT

	Seite
Vorwort	7
Die Geschichte des Raumfahrtgedankens , von Willy Ley	9
Die himmelmechanischen Grundlagen der Raumfahrt. Das Zweikörper-Problem und die lösbaren Fälle des Dreikörper-Problems, von Prof. Dr. Werner Schaub	
1. Definitionen	27
2. Das Grundgesetz der Mechanik	28
3. Die Darstellung in Koordinaten	29
4. Zentralkräfte	30
5. Besondere Bahnformen	34
6. Das dritte Keplersche Gesetz und die Gravitation	37
7. Die Energiebilanz im Kegelschnitt	41
8. Das Spiel der Kräfte im Kegelschnitt	47
9. Die dynamische Definition des Schwerpunktes	51
10. Die absoluten Bahnen und die relative Bahn im Zweikörper-Problem	53
11. Die Gleichungen des Zweikörper-Problems bezogen auf den Schwerpunkt	56
12. Die Bewegungsgleichungen des Zwei- und Dreikörper-Problems in rechtwink- ligen Koordinaten	61
13. Das Schwerfeld zwischen Erde und Mond	65
14. Die Richtung der resultierenden Kraft im Dreikörper-System	68
15. Die Größe der resultierenden Kraft	69
16. Der Lagrangesche Spezialfall des Dreikörper-Problems	71
17. Die Anfangsbedingungen und die Bahnen im Lagrangeschen Dreikörper-System	73
18. Kinetische, potentielle und Gesamtenergie des Lagrangeschen Dreikörper- Systems	80
19. Drei weitere lösbare Fälle des Dreikörper-Problems	83
20. Die Librationszentren im Dreikörper-System und ihre relativen Isobaren	89
21. Die Energie des Dreikörper-Systems auf der Geraden	93
22. Anschauliche Merkmale des allgemeinen und eingeschränkten Dreikörper-Pro- blems und die Librationszentren als singuläre Punkte	96
23. Eine Nutzanwendung	102
24. Periodische Bahnen im eingeschränkten Dreikörper-Problem	108
Die Außenstation , von Dipl.-Ing. Rolf Engel, Dr. U. T. Bödewadt und Dipl.-Ing. Kurt Hanisch	117
0 Einleitung	117
1 Gesichtspunkte für die Auswahl der Bahn der A-Station	117
1.1 Grundlegende Bedingungen	117
1.2 Höhe und Kreisbahngeschwindigkeit	118
1.3 Sichtfeld der Station	120
1.4 Sonstige Bedingungen für die Bahnwahl	121
1.5 Vergleich der in Frage kommenden Bahnen	124
2 Die ausgewählten Bahnen	126
2.1 Die Bahnbilder	126
2.2 Sichtfeld der Station (auf Bahn I und II)	128
2.3 Bodenstationen	128
2.4 Beleuchtungsdauer der A-Station	130
3 Richtlinien für die Wahl der Aufstiegsbahn	131
3.1 Allgemeines über das Stufenprinzip	131

	Seite
3.2 Allgemeines über Synergiebahnen	132
3.3 Die Gleichungen der Aufstiegsbahn	136
3.4 Die technischen Voraussetzungen der Bahnrechnung	137
3.5 Das Bild der Aufstiegsbahn	139
3.6 Fragen der Stufenlandung	141
4 Das Stufengerät für die Bahn I	142
4.1 Antriebsbedarf und Grundverhältnis	142
4.2 Ermittlung der Stufengewichte	143
4.3 Allgemeine Beschreibung des Versorgungsgerätes	145
4.4 Konstruktive Überprüfung der Stufengewichte	147
4.5 Fragen der Rückkehr von der A-Station	150
5 Kostenabschätzung und Zusammenfassung	151
5.1 Kostenabschätzung für das Versorgungsgerät	151
5.2 Kostenabschätzung für den Bau einer A-Station	152
5.3 Zusammenfassung	154
Stationen im Weltraum, von Professor Hermann Oberth	155
1. Andruck und Andruckfreiheit	155
2. Ausnutzung des Fehlens von diffusem Licht	158
3. Funkverkehr	159
4. Extrem tiefe Temperaturen	159
5. Strahlenforschung	160
6. Weltraumspiegel	160
7. Sonnenkraftwerke und elektrisches Raumschiff	161
8. Weitere Verwendungen der Raumstation	164
Medizinische Probleme der Raumfahrt, von Prof. Dr. Heinz v. Diringshofen	167
0 Einleitung	167
1 Ausreichend geklärte Fragen	167
1.1 Die Beschleunigungswirkungen	167
1.2 Die Forderungen für das Klima in der Raumschiffkabine	173
2 Noch offene Fragen	174
2.1 Die biologische Wirkung der Schwerelosigkeit	174
2.2 Die Gefahren der kosmischen Strahlung	178
2.3 Die Gefährdung durch Meteoriten	180
2.4 Psychophysiologische Erwägungen	180
3 Schlußbetrachtungen	181
Die Gesellschaften für Raumfahrt-Forschung, von H. Hermann Kölle	183
Bibliographie der Raumfahrt	193
Register	196

VORWORT

Obwohl die Phantasie der Menschen sich seit Jahrhunderten mit dem Sternflug beschäftigt, ist die Raumfahrtforschung verhältnismäßig jung. Sie trennt sich gegenwärtig, um die Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts, deutlich von der älteren Luftfahrtforschung, die sich allmählich den funktionalen Grenzen der irdischen Atmosphäre genähert hat. Praktisch vollzieht sich hier ein Übergang vom Luftfahrzeug zum Raumfahrzeug mit den bekannten Konsequenzen und neuartigen Problemen, die sich über fast alle Wissensgebiete erstrecken.

Als „Astronautik“ ist die Raumfahrtforschung im engeren Sinne des Wortes nicht viel mehr als eine erweiterte äußere Ballistik, das heißt Bestimmung, Berechnung und Korrektur der Bahnen künftiger Raumfahrzeuge, die man nach den ersten Antriebsimpulsen keinesfalls sich selbst überläßt, sondern im Reich der Gestirne zu steuern gedenkt; daher die Bezeichnung „Astro-Nautik“. Die Entwicklung hat diesen engen Rahmen gesprengt, so daß man heute unter Astronautik die Gesamtheit aller Aufgaben und Probleme versteht, welche laienhafte Wunschvorstellungen zur utopischen „Weltraumfahrt“ machten, während man auf höherer Ebene bereits zwischen einem interplanetarischen, einem intergalaktischen und einem internebularen Raumflug unterscheiden könnte.

Diese Gliederung beschreibt zugleich die Grenzen, in denen sich die Raumfahrtforschung zu bewegen hat. Sie beginnt schon in unmittelbarer Nähe der Erdoberfläche, oberhalb der Grenzen der Atmosphäre, die wir nicht mehr topographisch, sondern bezüglich ihrer Funktionen für den Menschen und seine Maschinen definiert haben möchten; Mond, Mars und andere Planeten sind für den Raumfahrtforscher vorläufig noch „feindliches Ausland“, das zu betreten der Phantasie vorbehalten ist; und Flüge durch die 100 000 Lichtjahre weite Welt der Galaxis und die vielfach größeren Räume anderer Milchstraßen bleiben uns überhaupt verwehrt.

Die Geschichte von Wissenschaft und Technik enthält Einschnitte, deren Bedeutung zunächst gar nicht oder nur von einem kleinen Kreis unmittelbar Beteiligter erkannt wurde. In der Raumfahrtforschung fand solch ein Ereignis, das die realen Aussichten astronautischer Ideen förderte, am Nachmittag des 24. Februar 1949 auf dem amerikanischen Raketenversuchsplatz „White Sands Proving Grounds“ in Neumexiko statt. An diesem Tage stieg dort die erste Doppelrakete mit flüssigen Treibstoffen auf. Sie bestand aus einer alten deutschen Rakete des Typs A 4, die im Kopfteil als Nutzlast eine kleinere amerikanische Rakete des Typs „WAC Corporal“ trug. Dieses etwa 18 m lange und 12 000 kg schwere Gebilde wurde „Bumper“ genannt und stellte das erste Exemplar einer größeren Versuchsreihe mit Doppelraketen dar. In 35 km Höhe, wo der Treibstoff der A 4 planmäßig verbraucht war, löste sich die kleinere Rakete aus der

großen und flog mit eigenem Antrieb und zunehmender Geschwindigkeit weiter empor. Auf diese Weise wurde eine Höhe von 403 km erreicht. Der Versuch leitete die Schaffung neuer, auffallend weitreichender Raketenversuchsstrecken ein, die schon über Tausende von Kilometern gehen. Gelegentlich wird er auch als der Beginn des eigentlichen Weltraumfluges bezeichnet.

Mit der Entwicklung der technischen Voraussetzungen ist die Aufgabe der Raumfahrtforschung nicht erschöpft. Es gibt kaum ein Wissensgebiet, das nicht daran beteiligt ist. Im Bereich der reinen Geisteswissenschaften und der allgemeinen Naturwissenschaften, auf dem Gebiet der Physik und Chemie, im Felde der Strahltriebwerke und Strahlfahrzeuge, in fast allen Disziplinen erheben sich auch Probleme der Raumfahrtforschung. Man denke außerdem an die notwendige Ausweitung mancher Verfahren der Mathematik, an die entsprechende Anwendung unserer Kenntnisse in der Astronomie und Astrophysik und an die einschlägige Bedeutung der Vorstellungen von Masse und Energie, Gravitation und Elektrizität, Raum und Zeit. Es war unmöglich, das gesamte in Betracht kommende Gebiet in einem Band mit der gebotenen Gründlichkeit zu behandeln, so daß notgedrungen einige unmittelbar anstehende und zum Zeitpunkt der Herausgabe aktuelle Themen herausgegriffen werden mußten.

Die Geschichte des Raumfahrtgedankens mit ihren philosophischen Hintergründen gehört zum Bereich der reinen Geisteswissenschaften. Die Bahnmechanik, ein Teilgebiet der angewandten Physik und Astronomie, nimmt innerhalb der Raumfahrtforschung eine eigene Stellung ein. Der Ingenieur muß sich mit den Gesetzen vertraut machen, welche die Bewegungen der Gestirne regieren, denn das Raumfahrzeug ist in der Himmelsmechanik ein künstlicher Weltkörper. Da bei allen technischen Bestrebungen trotz fortschreitender Ausnützung der Atomenergie noch die Flüssigkeitsraketen maßgeblich sein werden, bedürfen astronautische Flugaufträge einer Unterteilung, durch welche die Außenstation und das Satellitenfahrzeug notwendig werden. Auch Probleme der Biologie, Psychologie und Medizin sind von unmittelbarer Bedeutung, da die Bedingungen der Schwerelosigkeit, die Wirkungen der kosmischen Ultrastrahlung und künstlicher außerirdischer Verhältnisse in bezug auf das „schwächste Glied“ — den Menschen — zu klären sind. Schließlich verdient auch die Entwicklung und Tätigkeit der astronautischen Gesellschaften eine kurze Würdigung.

Es liegt in der Natur der Raumfahrtforschung, daß ihre konkreten Probleme faszinieren. Die internationalen Kongresse für Astronautik sind dafür beredte Zeugen. Und Professor Pascual Jordan, der die Schaffung des Raumschiffes als ein gesichertes Ereignis der nahen Zukunft ansieht, sagt zur allgemeinen Bedeutung der Raumfahrtforschung in unserer Zeit: „Wenn heute im Geröll der Trümmer, welche uns die Gewalt moderner Technik zeigen, jeder neue mühselige Tag die Versuchung zu endgültigem Ermatten wiederholen mag, so ist es dennoch eine Zeit voll Verlockung und Verheißung für den männlichen Geist, der über dem Brandgeruch der Zerstörung neue, nie erlebte Abenteuer wittert.“

Die Geschichte des Raumfahrtgedankens

Von Willy Ley

In meiner Bibliothek befindet sich ein philosophisch gehaltenes Buch eines englischen Forschers, in welchem er an einer Stelle darüber klagt, daß es leider den Zeitgenossen nicht immer möglich ist, historisch wichtige Ereignisse sofort zu erkennen. Das Jahresereignis, so sagt er da dem Sinne nach, ist vielleicht ein Krieg, oder die Geburt eines Thronfolgers. Jahrzehnte später kann dann der Historiker feststellen, daß der Krieg das ihm zugrunde liegende Problem nicht löste und daß der Thronfolger nie den Thron bestieg, daß aber im gleichen Jahre eine die ganze Zivilisation beeinflussende Entdeckung oder Erfindung gemacht wurde.

An sich ist diese Bemerkung natürlich berechtigt, aber wie alle Verallgemeinerungen leidet sie darunter, daß es Ausnahmen verschiedener Art gibt. Erstens kommt es vor, daß selbst Historiker ein zeitlich zurückliegendes Ereignis nicht datieren können und sich mit „Sequenzen“ zufrieden geben müssen („Friedrich der Große lebte später als Karl der Große, aber früher als Bismarck“, um ein Beispiel zu geben, wo diese Schwierigkeit nicht besteht), und zweitens kommt auch das Umgekehrte vor. Als Friedrich Wöhler zum ersten Male den „organischen“ Harnstoff aus „anorganischen“ Chemikalien darstellte, wußten die Chemiker sofort, daß das wichtig war und daß damit zum mindesten für die Chemie eine neue Epoche begann.

Ein solches Ereignis, welches einen tiefen Einschnitt in die Weltgeschichte darstellt und dessen Bedeutung wenigstens von einer Fachgruppe sofort erkannt wurde, fand am 24. Februar 1949 statt. Der Ort war das Raketenprüffeld „White Sands“, welches im amerikanischen Staate Neumexiko, nördlich von der Stadt El Paso (die in Texas ist), liegt. Am genannten Tage stieg von der mit Salbeigebüsch bestandenen Sandwüste eine A-4-Rakete auf, die im Kopfteil als Nutzlast eine kleine, nicht ganz 350 kg wiegende Flüssigkeitsrakete des Typs „WAC Corporal“ trug. In etwa 30 km Höhe, kurz bevor der Brennstoffvorrat der A-4-Rakete erschöpft war, hob sich die kleinere Rakete aus der großen heraus und addierte ihre Eigengeschwindigkeit zu der, die sie bereits von der A-4 erhalten hatte.

Es war die erste Zweistufenrakete mit flüssigen Brennstoffen. Und die kleinere Rakete erreichte eine Gipfelhöhe von fast genau 400 km. Schon in 10 km Höhe ist die Luft nicht mehr atembar. In 100 km Höhe kann der Druck der dort noch vorhandenen Atmosphäre nur von besonders empfindlichen Instrumenten überhaupt festgestellt werden. In 200 km Höhe sprechen auch die besten Instrumente, die es jetzt gibt, nicht mehr an. In 400 km Höhe ist die Anzahl der noch vorhandenen Moleküle oder Einzelatome geringer als im besten „Vakuum“, welches hier am Grunde des Luftmeeres im Laboratorium hergestellt werden kann.

Auf dem Gipfel ihres Fluges befand sich diese Rakete also außerhalb der Erdatmosphäre. Am 24. Februar 1949 wurde der erste Schritt in den Weltraum getan.

Wir haben nun zweifellos einen Zeitpunkt erreicht, von dem aus man mit einiger Zufriedenheit in die Vergangenheit zurückblicken kann. Denn diese Rakete, die dort über Neumexiko über die „Grenze“ der Erdatmosphäre hinausstieg, war nur in einem gewissen und engherzigen Sinne ein Ergebnis militärischer Forschung. Zwar zeigte das äußerliche Bild einige Uniformen und andere militärische Züge, da das Versuchsfeld „White Sands“ ja schließlich der amerikanischen Armee gehört. Was aber die Bedeutung des Versuches angeht, so liegt er beinahe ausschließlich auf dem Gebiete der Weltraumfahrt, es war der augenfällige Beweis, daß mehrstufige Flüssigkeitsraketen so funktionieren, wie die Theoretiker es erhofft hatten. Eine weitere Stufe würde bereits eine kleine die Erde umkreisende unbemannte Weltraumstation ergeben. Andererseits war diese White-Sands-Rakete selbst in gerader Linie eine Verkörperung der Gedanken, welche vor fünfundzwanzig Jahren zum erstenmale in Professor Oberths Werk in einer Form kristallisiert wurden, welche das Raumfahrtsproblem der Sphäre des Wunsches entrückte und es dem Ingenieur als Zukunftsprojekt zugänglich machte.

Innerhalb eines Vierteljahrhunderts von einem dünnen Büchlein zu einer 400-km-Rakete bedeutet einen Fortschritt, der jedem zeitgenössischen Geschichtsschreiber auffallen muß. Gerade für den Geschichtsschreiber ergibt sich aber der etwas mißliche Tatbestand, daß die Gesamtgeschichte nicht viel länger ist als etwa das Doppelte dieser 25-Jahr-Periode. Geschichtsschreiber der Philosophie teilen ihr Werk für gewöhnlich in zwei Teile, Philosophie bis zu Immanuel Kant und Philosophie nach Kant. Gleichermaßen muß man die Geschichte der Weltraumfahrt in „bis zu Oberth“ und „seit Oberth“ einteilen. Aber die Geschichte „seit Oberth“ kann man heute noch nicht schreiben, und die Geschichte „bis zu Oberth“ nimmt nur wenige Abschnitte ein.

Der erste wirkliche Vertreter der Weltraumfahrt war der alte Hermann Ganswindt, der vielbefehdete, oft verleumdete, großsprecherische und menschlich ungeschickte, im Grunde aber durchaus ehrliche „Edison von Schöneberg“. Ganswindt behauptete im Gespräch, daß er schon als junger Mann über Raumschiffahrt nachgedacht hatte, und betonte dabei, daß das der Fall war, „bevor Jules Verne seinen Roman vom Kanonenschuß nach dem Monde schrieb“. Nun wurde dieser Roman aber geschrieben, als Ganswindt neun Jahre alt war, — ich nehme an, daß Ganswindt den Roman in seiner deutschen Übersetzung las, und auch das nicht sofort nach Erscheinen, und daß er dann später das Jahr seiner Lektüre für das Erscheinungsjahr hielt. Auf jeden Fall konnte ich aus Dokumenten feststellen, daß Ganswindt im Frühjahr 1891 über seine Raumschiffpläne öffentlich gesprochen hatte. Ein Gemälde seines Raumschiffes, welches in seiner Wohnung über dem Klavier hing, war leider undatiert, mußte dem Aussehen nach aber auch um diese Zeit entstanden sein. Ganswindt hatte zwei Dinge richtig erkannt, nämlich daß nur das Rückstoßprinzip als Fortbewegungsmethode im leeren Raum in Frage kam und daß nach Aufhören des Antriebes sich das

ganze Fahrzeug mit lebendem und totem Inventar im andruckslosen Zustande befinden mußte. Die vorgeschlagenen technischen Mittel waren aber primitiv, und die grundlegende Vorstellung des Massenverhältnisses fehlte ganz.

Der nächste Vertreter der Weltraumfahrt nach Ganswindt war der russische Schullehrer Konstantin Eduardowitsch Ziolkowsky, ein Jahr jünger als Ganswindt. (Ganswindt wurde am 12. Juni 1856 in Ostpreußen geboren; Ziolkowsky am 5. September 1857 in Ijewsk im Distrikt Rjasan.) Seine erste das Raumfahrtproblem betreffende schriftstellerische Arbeit wurde in einer russischen Zeitschrift im Jahre 1893 veröffentlicht, Ziolkowsky schrieb später, daß das Manuskript fast zwei Jahre bei der Redaktion herumlag, bevor der Redakteur sich zur Veröffentlichung entschloß. Erst zehn Jahre später vollendete Ziolkowsky dann eine etwas größere Arbeit, die dann auch sofort gedruckt wurde und die in der Hauptsache seinen Ruhm begründete. Der erste Artikel hatte lediglich den Titel „Zum Monde“ getragen, der zweite hieß ausführlicher: „Erforschung der Weltenräume durch rückstoßgetriebene Geräte“, ein Titel, den Ziolkowsky auch für weitere Veröffentlichungen beibehielt. Schon aus diesem Titel geht hervor, daß Ziolkowsky die Natur des Rückstoßprinzips richtig erkannt hatte, er war auch der erste, der von flüssigen Brennstoffen sprach, Ganswindt hatte an feste Sprengstoffe gedacht.

Der dritte Name in der Geschichte der Raumfahrt vor Oberth ist der des amerikanischen Physikprofessors Robert Hutchins Goddard, der am 5. Oktober 1882 im Staate Massachusetts geboren wurde. Man kann mit hoher Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die beiden Autodidakten Ganswindt und Ziolkowsky zuerst an Raumfahrt dachten und dann hinterher auf das Rückstoßprinzip als Mittel zum Zweck verfielen. Der Physiker Goddard war am Rückstoßprinzip interessiert, wie ein frühes Patent vom Jahre 1914 beweist, und fand später, im Laufe theoretischer Untersuchungen, daß die Rakete fähig sein sollte, in den Weltraum vorzustoßen. Das Ergebnis seiner Arbeiten, meist Theorie mit wenigen Versuchen mit verschiedenen Pulversorten, war ein kurzes Werk von weniger als 100 Druckseiten, welches im Jahre 1919 von der Smithsonian Institution in Washington (D. C.) unter dem Titel *A Method of reaching Extreme Altitudes* (Eine Methode zur Erreichung äußerster Höhen) veröffentlicht wurde. In diesem Buche wies Goddard nebenher auf die Möglichkeiten flüssiger Brennstoffe hin, und in den darauffolgenden Jahren baute er die erste Rakete für flüssige Brennstoffe, die am 16. März 1926 bei Auburn im Staate Massachusetts eine Höhe von etwa dreißig Metern erreichte. Der erste Flüssigkeits-Raketenmotor, den Goddard zum Arbeiten brachte, ist mit dem Datum 1. November 1923 festgelegt.

Goddard arbeitete mit Benzin und flüssigem Sauerstoff und ist nie von dieser Kombination abgegangen. Sein Höhenrekord wurde am 31. Mai 1935 mit 2300 Metern erreicht; während des zweiten Weltkrieges war er hauptsächlich mit Startraketen beschäftigt. Aber die Sorte, die von der amerikanischen Armee und besonders von der Marine wirklich verwendet wurde, entstammte einem Laboratorium in Kalifornien. Goddard kann als Erfinder einer ganzen Reihe von Einzelheiten gelten, die Veröffentlichung erfolgte in einer langen Reihe von Patentschriften. Aber Goddards Name gehört weit mehr in die Geschichte der Rakete als in die Geschichte der Weltraumfahrt. Er war in der Hauptsache an instrument-

tragende Höhenraketen und an der unbemannten Mondrakete interessiert. Es wird behauptet, daß er zwei Bücher über Weltraumfahrtsfragen geschrieben hat; sie sind aber nicht veröffentlicht worden, und es ist nicht sicher, ob sie vollendet wurden. Goddard starb am 10. August 1945 an den Folgen einer Halsoperation.

Zwei weitere Namen müssen hier noch genannt werden: der Franzose Robert Esnault-Pelterie und der Deutsche Dr.-Ing. Walter Hohmann. Zwar fällt die Veröffentlichung der Werke beider Männer in die Fünfundzwanzig-Jahr-Periode zwischen Oberth's Buch und der 400-km-Rakete, aber es kann kein Zweifel bestehen, daß beide unabhängig mit ihren Arbeiten zu einem früheren Zeitpunkt begannen. Dr.-Ing. Walter Hohmann (geb. 18. März 1880 in Hardheim/Odenwald) veröffentlichte sein Buch „Die Erreichbarkeit der Himmelskörper“ im Jahre 1925, schrieb mir aber seinerzeit, daß der Großteil der Gedankenarbeit während des ersten Weltkrieges geleistet wurde und die Niederschrift des Werkes in die Nachkriegsjahre fiel. Hohmanns Buch ist nicht leicht lesbar, hat aber durch seine vornehme Sachlichkeit einen ganz eigenen Reiz, es befaßt sich ausschließlich mit Raumfahrttheorie und enthält keinerlei Konstruktionsvorschläge.

Robert Esnault-Pelterie (geb. 8. November 1881 in Paris) ist dem Historiker der Technik besonders als einer der frühen Pioniere der Luftfahrt bekannt, da er im Jahre 1903 ein Gleitflugzeug baute und drei Jahre später ein Motorflugzeug, mit dem er im Frühjahr 1907 flog. (Esnault-Pelterie erhielt den französischen Pilotenschein „No. 4“.) Durch unermüdliche Tätigkeit erhielt er fast 200 Patente für Einzelerfindungen, fast durchweg für Flugzeugzubehör. Seine Beschäftigung mit dem Raumfahrtproblem reicht bis ins Jahr 1910 zurück, im Jahre 1912 hielt er seinen ersten Vortrag darüber vor der Französischen Physikalischen Gesellschaft in Paris. Während der Jahre 1930 bis 1931 begann er, mit Raketenmotoren zu experimentieren, wobei er zunächst Tetra-Nitromethan verwendete, leider mit dem Ergebnis, daß er durch eine Explosion die Finger seiner linken Hand einbüßte. Mit Regierungsgeldern arbeitend konstruierte er im Jahre 1939 einen Raketenmotor (für Benzin und flüssigen Sauerstoff) welcher einen Rückstoß von 300 kg für 55 Sekunden lieferte.

Soweit die „Geschichte“.

Vor dieser Geschichte aber liegt eine lange Vorgeschichte des Raumfahrtgedankens, mit der es seine besonderen Schwierigkeiten hat. Die Worte, die man als Motto dieser Vorgeschichte voranschicken könnte, finden sich in einer von Goethes kleineren Schriften. Die Schrift selbst handelt von einem ausgestorbenen Großsäugetier, dem berühmten südamerikanischen „Riesenfaultier“ Megatherium, welches damals gerade bekanntgeworden war. Goethes Gedanken schweiften ab, es schien da eine Möglichkeit zu bestehen, daß eine Tierart sich in eine andere verwandeln könne. Nur der Chevalier de Lamarck hatte schon etwas Ähnliches vermutet, und Goethe fand das Ganze noch etwas kühn. Zum Glück hatte er einen Ausweg, der dem Chevalier de Lamarck nicht offenstand, — er war ein Poet. Und so schrieb er denn, daß er bei diesen Ausführungen „einigen poetischen Ausdruck“ gebrauchen wolle, „da überhaupt Prosa wohl nicht hinreichen möchte“.

Die Schwierigkeit mit der Vorgeschichte der Weltraumfahrt ist, daß sie durchweg und ausschließlich aus „einigem poetischen Ausdruck“ besteht. Nun spiegelt sich natürlich das Wissen einer Zeit auch in der Romanliteratur wider, aber nur in dem seltenen Falle, wo ein Wissenschaftler nebenher Romane schreibt (ich denke hier in erster Linie natürlich an Kurd Laßwitz, aber auch an den alten Jacques Boucher de Crèvecœur de Perthes), kann man sicher sein, daß der Spiegel ohne wesentliche Trübungen ist. In allen anderen Fällen muß man in der Geschichte der Wissenschaft selbst nachschlagen, um, mit Glück, einigermaßen feststellen zu können, ob der in Frage kommende Schriftsteller etwas nicht wissen konnte, oder ob er es einfach nicht wußte oder aber, ob er des „poetischen Ausdrucks“ halber es einfach vernachlässigte.

Die Gesamtzahl der in Frage kommenden Werke ist nicht sehr groß. Bis zum Jahre 1900 handelt es sich um vielleicht sechzig Bücher, die in deutscher, französischer und englischer Sprache vorliegen, mit einigen wenigen Büchern in Latein. Und von diesen sechzig sind noch gute zwanzig Übersetzungen aus einer dieser Sprachen in eine andere von ihnen. Andere Sprachen als die genannten scheinen vor 1900 keine Originalbeiträge geliefert zu haben. Vom Standpunkt des Literaturhistorikers sind die Romane, die uns hier interessieren, eine Unterabteilung einer größeren Gruppe, die man als die „wunderbaren Reisen“ bezeichnen kann, für die als typisches Beispiel die mittelalterliche Sage vom Herzog Ernst angeführt werden kann.

Es ist nun von großer Wichtigkeit, daß in der ältesten im Gesamtumfang erhaltenen „wunderbaren Reise“, nämlich der Odyssee, die Weltraumfahrt *nicht* vorkommt. Die Odyssee enthält sonst alles, was man damals zu wissen glaubte, und ich kann mich daran erinnern, daß ich mich schon als Schüler darüber wunderte, warum eigentlich Odysseus nicht an einen Eisberg gerät. (Ich weiß jetzt, daß die älteste literarische Erwähnung eines Eisberges sich in der irländischen Sage von St. Brendan findet.) Der Grund, warum Odysseus kein Eisbergabenteuer zu bestehen hat, ist ganz einfach der, daß weder die Griechen der homerischen Zeit noch die Phönizier, von denen sie viele dieser Geschichten hatten, von Eisbergen etwas wußten. Gleichermäßen blieb dem „Dulder“ auch der Kraken, das geronnene Meer, der Magnetberg und die Sargassosee erspart, und er braucht es nicht mit dem fliegenden Holländer aufzunehmen, — alle diese Sagen existierten damals nicht. Und aus genau dem gleichen Grunde wird auch sein Schiff nicht vom Sturm zum Monde geweht, denn die Weltkörpernatur des Mondes wurde erst erkannt, nachdem die Odyssee abgeschlossen war.

Wir können hier direkt von der Geschichte der astronomischen Wissenschaft her schließen. Um den Gedanken der Weltraumfahrt entstehen zu lassen, mußte zunächst einmal die Idee anderer Weltkörper Fuß fassen. Erst um die Zeit des Pythagoras rangen sich einige wenige Geister dazu durch, die Erde als frei im Raume schwebende Kugel anzusehen, und selbst dann schien es noch lange fraglich, ob die *planetes*, die „Wanderer“, materieller Natur waren oder nicht. Man konnte sehr leicht den Standpunkt einnehmen, daß sie lediglich „Lichter“ waren, aber es gab da eine augenfällige Ausnahme: den Mond. Wegen seiner scheinbaren Größe, seines Phasenwechsels, der den Gedanken einer von der Sonne beschienenen materiellen Kugel nahelegte, und nicht zuletzt auch, weil der Erd-

schatten auf ihn fallen konnte, mußte wenigstens der Mond als ein solider Körper angesprochen werden.

Folgerichtig (möchte man fast sagen) wurde das erste astronomische Buch, welches nicht „Positionsastronomie“ war, über den Mond geschrieben. Sein Verfasser war der Grieche Plutarch, aber das Buch wird gewohnheitsmäßig mit seinem lateinischen Titel *De Facie in Orbe Lunae* genannt. In der klassischen Form des Gespräches gehalten, faßte es alle die Ideen zusammen, die in den verschiedenen Philosophenschulen über die Natur des Mondes kursierten. Plutarch akzeptierte die Aussage des Anaxagoras, daß der Mond wohl größer sei als der ganze Peloponnes. Die anderen Gestirne mögen wohl in der Hauptsache „Licht“ sein, der Mond aber ist „erdiger Natur“. Demgemäß hat er Landschaften und Täler und schattenwerfende Berge. Seine Einwohner sind jedoch nicht materieller Natur im gewöhnlichen Sinne, sie sind „Dämonen“, und gelegentlich kommen einige von ihnen zur Erde, der Dämon des Sokrates war einer von ihnen und das Orakel von Delphi wohl ein anderer. Dadurch, d. h. durch Plutarchs Schrift, war der Mond als Weltkörper in unserem Sinne für den Gebildeten festgelegt¹⁾.

Folgerichtig — und hier ist das Wort nun wirklich unabwendbar — folgerichtig wurde die erste Phantasie einer Weltraumreise die Geschichte einer Mondreise. Das Entstehungsjahr war 160 n. Chr., also 40 Jahre nach Plutarchs Tode. Eigentlich sind es zwei Mondflugphantasien, beide von dem Satiriker Lukian von Samosate geschrieben. Die erste heißt „Wahre Geschichte“ und wird für gewöhnlich mit dem lateinischen Titel *Vera historia* genannt und manchmal sogar zitiert. Die zweite heißt, nach ihrem Helden, „Ikaromenippus“. Beide haben es gemeinsam, daß der Mond „erdiger Natur“ ist, und beide haben es auch gemeinsam, daß einfach angenommen wird, daß die Atmosphäre bis zum Monde reiche, daß also die Mondreise einfach ein „Flug“ im Sinne des Vogelfluges sein kann. Der Unterschied zwischen den beiden Phantasien besteht darin, daß die Mondreise der *Vera historia* zufällig erfolgt, während der Flug des Ikaromenippus ein absichtlicher und vorbereiteter Flug ist. Ikaromenippus übt sich im Fliegen mit zwei Vogelschwingen, eine vom Geier, die andere vom Adler. Nach einiger Zeit beherrscht er die Kunst genügend, um zum Monde zu fliegen. Die Götter lassen das noch zu, als er aber zu den Sternen will, nehmen sie ihm die Flügel weg.

In der *Vera historia* wird ein Schiff, welches sich westlich der Säulen des Herkules, also im Atlantischen Ozean, befindet, von einem Sturmwinde gepackt und emporgewirbelt. Sieben Tage lang treibt das Schiff in der Luft herum, dann landet es auf dem Monde. Die Reisenden stellen zu ihrer Freude fest, daß die Mondbewohner griechisch sprechen, — kein Wunder, denn ihr König ist Endy-

¹⁾ Der in manchen populären Büchern erwähnte alte Philosophenstreit über die „Mehrheit der Welten“ hat nichts damit zu tun, ob man den Mond für „erdig“ oder als „Licht“ ansehen wollte. Bei jenem Streit drehte es sich nicht um Weltkörper in unserem Sinne, sondern um in Kristallkugeln eingeschlossene ganze Ptolemäische Weltsysteme, und die Frage war erstens, ob es mehrere solcher Systeme gab, und zweitens, ob sie, falls es mehrere gab, voneinander verschieden sein könnten. Es scheint, als ob sich diese Diskussion zu Plutarchs Zeiten bereits totgelaufen hatte, sie lebte aber im späten Mittelalter aus theologischen Gründen noch einmal auf. Natürlich fand sie keine rein logische Lösung, die Lösung erfolgte durch die Erfindung des Fernrohres, welches bewies, daß die Voraussetzungen unzutreffend waren.

mion, der gerade Vorbereitungen zu einem Kriege mit der Sonne trifft. Die Schilderung der Riesenarmee, mit ihren auf dreiköpfigen Geiern reitenden Kriegern, ihren Schwadronen von „Kohlvogelreitern“ und Bataillonen von Riesenspinnen nimmt einen Großteil des Buches ein.

Plutarchs philosophische Diskussion und Lukians Phantasien regten nicht nur viele spätere Schriftsteller an, sie waren geradezu Schnittmuster für spätere Erzählungen, von den Monddämonen bis zu den Flugübungen mit natürlichen oder künstlichen Schwingen. Aber durch das ganze Mittelalter hindurch wurde das Thema nicht aufgegriffen, obwohl gerade im Mittelalter viele „wunderbare Reisen“, wie eben die des Herzogs Ernst, entstanden. Nur spät und in großen Abständen kann man einen leisen Anklang finden. In Miguel de Cervantes' *El ingenioso hidalgo Don Quixote de la Mancha* (der erste Teil erschien 1605, der zweite zehn Jahre später) findet sich eine Bemerkung über einen Flug eines „Torralave“; sie bezieht sich auf eine ältere Erzählung eines „Carlo Famoso“ über die Abenteuer und Wundertaten des Torralba, „grande hombre y nigromente medico“. Auch in Ariostos *Orlando furioso* (begonnen 1503, erschienen 1516) kommt ein Mondbesuch mit übernatürlicher Hilfe vor. Aber das waren nur so Nebenbemerkungen, das Raumfahrtthema selbst, und zwar fast durchweg in der Form der Mondreise, wurde erst nach 1600 wirklich in die Literatur eingeführt. Der Grund für diese spezielle „Renaissance“ war technischer Natur, etwa um dieses Jahr hatte man in Holland das Fernrohr erfunden, und Galileo Galilei hatte es nachgebaut und unter dem klaren Himmel Italiens für astronomische Zwecke gebraucht. Sein „Sternenbote“ (*Siderius Nuncius*, 1610) berichtete von seinen Entdeckungen. Anaxagoras hatte Berge auf dem Monde vermutet, Plutarch hatte ihre Existenz logisch angenommen, Galilei hatte sie *gesehen*!

Man erinnerte sich an Lukian und las ihn wieder, und nicht nur als Sprachübung. Für die weniger Gebildeten wurde er (unter anderem von Johannes Kepler) ins Lateinische übertragen, und für die noch weniger Gebildeten erschienen sogar Übersetzungen in die Vulgärsprachen, die erste englische z. B. im Jahre 1634¹⁾. Und im gleichen Jahre erschien auch in Frankfurt Keplers nachgelassener „Mondtraum“²⁾. Das Buch ist schwer zu datieren und auch schwer in einigen kurzen Sätzen zu beschreiben. Was die Datierung angeht, so weiß man, daß Kepler in Jahre 1609 mehrere Unterhaltungen mit einem Freunde hatte, die das Buch beeinflussen, aber Teile können früher geschrieben sein. Und auf Grund von Galileos Beobachtungen arbeitete Kepler es stellenweise um, bis zu seinem 1630 erfolgten Tode. Inhaltlich ist es teils eine leichtverhüllte Autobiographie, teils eine direkte Mondbeschreibung, wobei „einiger poetischer Ausdruck“ dort nachhilft, wo die Astronomie noch Lücken lassen mußte.

Sachlich war Kepler den Alten darin überlegen, daß er eine gute Vorstellung von der wirklichen Mondentfernung hatte; *quingaginta millibus miliarium Ger-*

¹⁾ Griechische Ausgaben erschienen 1496, 1503, 1522, 1526 und 1535; griechisch-lateinische 1615 und 1619; lateinische 1475, 1493, 1543, 1549 und Keplers 1634.

²⁾ *Joh. Kepleri Mathematici olim imperatorii SOMNIUM, seu Opus posthumum de astronomia lunari*. Das Buch wurde zum zweiten Male in der lateinischen Gesamtausgabe Keplers im Jahre 1870 gedruckt und 1898 von Dr. Ludwig Günther ins Deutsche übersetzt.

manicorum schrieb er, fünfzigtausend deutsche Meilen, was, wenn man die deutsche Meile zu 7,5 km einsetzt, etwas zu hoch ist. Auch seine Logik war besser. Falls der Mond, was man annehmen konnte, seine eigene Atmosphäre hatte, so war das doch nicht die gleiche wie die Erdatmosphäre, sie mußten voneinander durch leeren Raum getrennt sein. Diesen leeren Raum konnten nun Menschen nicht überwinden, aber auf dem Monde, da lebten Dämonen, und die konnten die Reise unternehmen, falls sie dabei nicht ins Sonnenlicht gerieten, d. h. also während einer Sonnen- oder Mondfinsternis. Und unter Umständen konnten sie sogar einen Menschen mitnehmen. Natürlich spielte Kepler hier mit Ideen, er hatte von Plutarch die „Dämonen“ übernommen, sprach aber in Wirklichkeit vom „Geiste“ der Astronomie, der sich während einer Verfinsternung am freiesten entfalten kann.

Die von Galilei zuerst gesehenen „Mondkrater“ hielt Kepler für künstliche Gebilde, Wallstädte der Mondbewohner (er nannte sie in Anlehnung an Lukian „Endymioniden“), in deren Schatten sie vor den brennenden Sonnenstrahlen Schutz finden. Die Endymioniden sind zweifellos intelligent, da sie ja Städte bauen, der Gestalt aber nach sind sie schlangenförmig, — Kepler war der erste Schriftsteller, der für nichtirdisches intelligentes Leben eine nichtmenschliche Gestalt erfand.

Keplers *Somnium* gehört sowohl zur astronomischen Fachliteratur als auch zur phantastischen Literatur, übte aber allen seinen Einfluß auf dem letzteren Gebiete aus, und zwar hauptsächlich in England. Bevor ich aber darauf eingehe, will ich noch schnell eine Nebenlinie zu Ende führen, die auch auf das *Somnium* zurückgeht. Im Jahre 1638 erschien in London die erste Auflage eines oft nachgedruckten Buches des Bischofs John Wilkins. Es war an sich ein Buch über den Mond, aber der Bewohnbarkeitsfrage und anderen „philosophischen Gedanken“ wurde ein breiter Raum gewidmet, und Bischof Wilkins dachte auch über die Frage der Mondreise nach, die er auch für einen „Flug“ hielt. Und er zählte dann auf, wie man wohl fliegen könne. Erstens mit Hilfe von Geistern oder Engeln, zweitens mit Hilfe von Vögeln, drittens mit Hilfe von Flügeln, die am Menschenkörper angebracht werden, und viertens mit Hilfe eines fliegenden Wagens, den man wohl bald erfinden werde. Dreihundert Jahre trüber Erfahrungen haben uns gelehrt, daß nur die vierte Methode überhaupt Erfolg verspricht, aber die Aufzählung des Bischofs Wilkins kann gut für eine Einteilung der Literatur gebraucht werden.

Kepler hatte die erste Methode gewählt und fand darin einige Nachfolger, am bedeutendsten unter ihnen den Jesuitenpater Athanasius Kircher mit seinem Buche *Itinerarium Exstaticum quo Mundi Opificium*, welches zuerst im Jahre 1656 gedruckt wurde. Die zweite Auflage von 1660, mit dem kürzeren Titel *Iter Exstaticum Coeleste*, ist jedoch weit besser bekannt und wird für gewöhnlich unter dem Titel „Ekstatische Reise“ zitiert. Kircher (oder vielmehr Hauptcharakter „Theodidactus“) wurde von dem Engel Cosmiel durch das Sonnensystem, von Planet zu Planet geführt, wobei die Beschreibungen der Planeten zum kleinen Teil der neuen Astronomie und zum größeren Teil der alten Astrologie entstammten. Neues brachte das Buch nicht, da es zudem noch mit verständlicher Vorsicht (gerade um diese Zeit standen die nun fernrohrbewaffnete Astronomie und

der Vatikan nicht auf freundlichem Fuße) geschrieben ist. Eine spätere französische Nachahmung der Ekstatischen Reise Kirchers ist Marie-Arne de Roumiers *Les Voyages de Milord Céton dans les sept Planètes: ou le Nouveau Mentor*, im Jahre 1765 veröffentlicht, aber auf 1640 rückverlegt und im allgemeinen so unbedeutend, wie eine Nachahmung nur sein kann. Kurz zuvor hatte Voltaire wenigstens das Thema der Rundreise für sein *Micromégas* übernommen, welches natürlich eine Satire ist. Auch einige englische Weltraumreisen mit Hilfe von Engeln aus der gleichen Periode sind satirisch gehalten.

Die Bücher also, welche die erste Methode des englischen Bischofs gebrauchen, gehören (mit Ausnahme des *Somnium*) streng genommen nicht in die Vorgeschichte des Raumfahrtgedankens. Von der dritten Methode (Flügel am Menschenkörper) kann ich zu meiner Freude mitteilen, daß sie von Romanschriftstellern nach Lukian nur zu Flügen auf der Erde, und zwar fast immer in das damals kaum bekannten Gebiet der Südsee, verwendet wurden. Die zweite Methode jedoch, die den Menschen von Vögeln tragen läßt, beherrschte das Gebiet für eine ganze Weile. Es ist das an sich sonderbar, denn die existierende astronomische Wissenschaft unterstützte solche Vorstellungen durch ihre Aussagen durchaus nicht. Galilei selbst hatte zuerst auf dem Monde eine Atmosphäre angenommen, diese Ansicht aber später widerrufen. Kepler sprach zwar von einer Mondatmosphäre, bezeichnete sie aber als separat von der Erdatmosphäre. Und das nur wenig später, nämlich im Jahre 1651, erschienene Buch *Almagestum Novum* von Giovanni Battista Riccioli sagte ausdrücklich, daß der Mond eine Wüste sein müsse, denn es gäbe bestimmt keine großen Wasserbecken und die Atmosphäre müsse sehr dünn sein.

Solche Kleinigkeiten konnten aber vorläufig den „poetischen Ausdruck“ und die bereits bestehende Mode nicht stören, es mag auch dazu beigetragen haben, daß zum mindesten das Modell für viele solcher Bücher sich lange Zeit hindurch sehr gut verkaufte. Dies Modell war im gleichen Jahre (1638) erschienen wie das Mondbuch des Bischofs Wilkins, und sein Verfasser war ein anderer englischer Bischof mit Namen Francis Godwin. Francis Godwin hatte einen „fliegenden Wandersmann“ (so der deutsche Titel¹⁾) erfunden, den er Domingo Gonsales (oder Gonzales) nannte und zu dem aller Wahrscheinlichkeit nach Kepler selbst Modell gestanden hatte, wenigstens für einige Abenteuer. „Gonzales“ schiffte sich angeblich nach Niederländisch-Indien ein, wurde krank und kam auf der Rückreise nur bis St. Helena. Dort beobachtete er eine Art großer Schwäne, die

¹⁾ Der Originaltitel lautete *The Man in the Moone or a Discourse of a Voyage thither By Domingo Gonsales, The speedy Messenger* (Der Verfasser nannte sich nicht auf dem Titelblatt der ersten Ausgabe). Zehn Jahre später, 1648, erschien eine französische Ausgabe *L'Homme dans la Lune, ou le Voyage chimérique fait au monde de la lune nouvellement decouvert par D. Gonzales, mis en notre langue par J. B. D.* (Jean Baudoin) und vier Jahre nach der französischen die deutsche Ausgabe „Der fliegende Wandersmann“. Eine weitere französische Ausgabe erschien 1666, diese wurde sowohl von Edgar Allan Poe als auch von Jules Verne benutzt, welche beide glaubten, daß es ein französisches Buch sei. In Deutschland nahm man vielfach den Titel ernst und glaubte, daß ein Spanier mit Namen Domingo Gonzales der Verfasser sei. Die letzte englische Ausgabe (abgesehen von kurzlichen Neudrucken) erschien 1768, zwischen 1638 und 1768 liegen etwa funfundzwanzig Ausgaben des Buches in vier verschiedenen Sprachen.

er „gansas“ nannte. (Ein zeitgenössischer englischer Ritter, Sir Hamon l'Estrange, berichtet in seinem Buch, daß im Jahre 1638 ein Dodo von der Insel Mauritius in London für Geld gezeigt wurde. Vielleicht wurde des Bischofs Phantasie von diesem allerdings nicht flugfähigen Riesenvogel von einer tropischen Insel angeregt.) Diese „gansas“ erwiesen sich als zähmbar, und „Gonzales“ gedachte mit ihrer Hilfe von der einsamen Insel zu entkommen. Er baute ein Gestell mit einem Sattel, an welches eine Anzahl der Vögel „angeschirrt“ wurden. Aber dann sah er zu seiner größten Überraschung, daß die Vögel nicht dem Festlande, sondern dem Monde zuflogen, und schloß, daß die „gansas“ wohl periodisch zum Monde ziehen, so wie andere Vögel nach Süden. Zuerst war er ängstlich, fand dann aber die Luft über der Wolkenzone so mild und lieblich, daß sie Speise und Trank ersetzte. Zwölf Tage später trafen sie auf dem Monde ein, — Bischof Godwin gab einige Zahlen an, aus denen sich die Mondentfernung als 50 000 Meilen errechnen läßt, sprach aber von englischen Meilen, während Kepler ausdrücklich von deutschen Meilen gesprochen hatte. Was den Mond selbst anging, so hatte Kepler auch nicht recht, er war von Menschen bewohnt und ein wahres Paradies.

Man kann nicht feststellen, ob Godwin da bewußt von dem, was er selbst für wahr hielt, abwich, oder ob er Keplers weit realistischere Darstellung zusammen mit dem kopernikanischen System und dem damals neuen Gregorianischen Kalender ablehnte.

Es wäre durchaus nicht schwer, ein ganzes langes Kapitel über den Einfluß dieses Buches auf die englische Literatur zu schreiben; da das aber nicht hierher gehört, will ich nur ein einziges Beispiel geben, das mir selbst am besten gefällt, nämlich den Aufruf des „Dichters“ William Meston an seine Muse:

Come on thou Muse . . .
Soaring in high Pindarick Stanzas
Above Gonzales and his Gansas . . .

Auf jeden Fall wurde im Jahre 1706 aus dem *Man in the Moone* eine Operette mit dem Titel *Wonders in the Sun*, und 1727 erschien eine auch heute noch amüsante Satire mit dem Titel *A Voyage to Cacklogallinia*, angeblich von einem „Kapitän Samuel Brunt“ geschrieben. Wer der Verfasser war, ist bis heute unbekannt, im Stil bestehen Ähnlichkeiten sowohl mit Jonathan Swift („Gulliver“) als auch mit Daniel Defoe („Robinson“), und das Buch ist beiden zugeschrieben worden, wohl zu Unrecht.

„Kapitän Brunt“ entdeckte, irgendwo in der Südsee, eine Rasse intelligenter Vögel, mit einem König und Dienern, ganz wie die englische Gesellschaft, für die er schrieb. Auch in Cacklogallinia wurden die Reichen und Vornehmen in Sänften getragen: „Können sie denn nicht fliegen, da sie doch Vögel sind? O gewiß, aber unsere Lords und Ladies können auch laufen und werden doch getragen.“ Das Hauptziel der Satire war das Börsenwesen und der Handel mit Wertpapieren, und als jemand den Gedanken aufbrachte, daß es in den Mondbergen Gold geben müsse, begann sofort ein schwunghafter Handel mit Kuxen und Bohranteilen der Mondminen. Nach einer Weile mußte dann aber jemand wirklich zum Monde gehen, und ein Bevollmächtigter des Königs begann, sich und seine Sänfenträger langsam an die dünne Luft der oberen Atmosphäre zu gewöhnen. Kapitän Brunt

nahm selbst an der Mondreise teil, da die Vorversuche ergeben hatten, daß es oberhalb der Wolkenzone keine Schwerkraft mehr gab (ein sonderbarerweise auch heute noch in Laienkreisen häufig bestehender Trugschluß) und die Reise deswegen mühelos wurde, nachdem nur erst die erste schwierige Etappe überwunden war. Aber die Mondbewohner, die wieder als die Geister Abgeschiedener und als „Dämonen“ geschildert wurden, haben an materiellen Dingen kein Interesse und schicken die zwei Sorten Erdbewohner (d. h. die Vögel und den Mann) unverrichteterdinge zur Erde zurück. —

Und nun kommen wir zur vierten Methode des Bischofs Wilkins, dem technischen Mittel, welches er den „fliegenden Wagen“ nannte. Daß diese Methode erst verhältnismäßig spät und anfänglich als Satire auftritt, erklärt sich dadurch, daß es ja auch das erdgebundene Gegenstück zum „fliegenden Wagen“ nicht gab. Der gewöhnliche Wagen wurde von Pferden gezogen, das fliegende Gestell logischerweise von Vögeln. Sich ein fliegendes Gestell ohne tierische Antriebskraft vorzustellen, gelang nur auf dem Umwege über das Schiff, welches vom Winde getrieben wird. Wie schwer es gewesen sein muß, gedanklich von der Vorstellung des Muskelantriebes, ob tierisch oder menschlich, abzukommen, wird auch durch das gewaltige Aufsehen bewiesen, welches die Erfindung eines Holländers um jene Zeit (vor rd. 250 Jahren) hervorrief. Diese Erfindung bestand ganz einfach darin, einen Wagen mit Segeln auszustatten. Man sollte annehmen, daß dieser Gedanke für küstenbewohnende Völker so nahelag, daß seine Durchführung nur so nebenher als Neuigkeit erzählt wurde, — es wurde fast als Weltwunder angesehen.

Wahrscheinlich die ersten „fliegenden Wagen“ im Sinne Wilkins wurden von Cyrano de Bergerac „erfunden“, dessen *Histoire comique ou Voyage dans la Lune* zum ersten Male „sans privilège“ im Jahre 1650, offiziell dann 1656 erschien und in zwanzig Jahren siebenmal nachgedruckt und mindestens zweimal übersetzt wurde. Cyrano machte seinen ersten „Versuch“, indem er Flaschen voll mit Morgentau an seinen Gürtel band, auf Grund der Beobachtung, daß die Sonne den Tau „an sich zieht“¹⁾. Da er zu schnell aufstieg, fing er an, seine Flaschen nach und nach zu zerschlagen. Aber er war zu vorsichtig, er kam wieder zur Erde zurück, die sich inzwischen jedoch gedreht hatte, so daß er in Kanada landete, wo man zu seinem Glück französisch sprach. Dort baute er eine andere „Maschine“, deren Einzelheiten schnell übergegangen wurden und die nicht recht funktionierte. Cyrano schmierte seine Wunden und Hautabschürfungen mit Knochenmark ein und gedachte zu ruhen, als er entdecken mußte, daß die Soldaten Raketen und Schwärmer und andere Feuerwerkskörper an seine kostbare Maschine anbanden, um sich einen Spaß zu machen. Er rannte zu seiner Maschine, gerade als die Raketen Feuer fingen und ihn aufwärts trugen. Als er sich über den Wolken befand, waren sie alle ausgebrannt, und die Maschine fiel zur Erde zurück, aber Cyrano selbst wurde vom Monde angezogen, „da ja doch der Mond Knochenmark an sich zieht, wie man weiß“. Glücklicherweise fiel er in die Krone

¹⁾ Manche meiner Leser werden vielleicht überrascht feststellen, daß sie die „Methoden“ Cyrano's ebenso kennen wie die Beschreibungen Lukians, und zwar aus den Geschichten des Freiherrn von Münchhausen. Diese entstanden eben später, und weder der „Freiherr“ noch sein „Chronist“ waren von Skrupeln geplagt.

eines großen Apfelbaumes, so daß er bösen Verletzungen entging, traf dann Domingo Gonzales, der sich ihm als Führer anbot, und wurde schließlich zum Gericht geschleppt, da er den Mondbewohnern „vorlog“, daß auch die Erde bewohnt sei.

Man kann deutlich erkennen, daß die Zeit für ernste Spekulationen über einen „fliegenden Wagen“ noch nicht reif war. Ich will lediglich noch zwei ähnliche Romane anführen, da sie so gut wie unbekannt sind. Ein im Jahre 1708 anonym in Paris gedruckter Roman *Furetiriana* übernahm die Raketen von Cyrano für den Aufstieg, die Rückkehr wurde mittels eines Fallschirms bewerkstelligt. Ein englisches Buch *A Trip to the Moon* (1728, unter dem Pseudonym Murtagh McDermot veröffentlicht) benutzte Pulverantrieb in mehr geschützähnlicher Weise. Der Held baute ein „Schiff“, aus zehn ineinandergeschachtelten hölzernen Rumpfen bestehend („der äußerste stark mit Eisen beschlagen“), und placierte es über eine Grube, in der 7000 Fässer mit Kanonenpulver aufgestapelt waren.

Der nächste „fliegende Wagen“ hatte aber schon einen gewissen wissenschaftlichen Hintergrund. Etwa im Jahre 1760 hatte der Jesuitenpater Francesco de Lana-Terzi theoretisch den Luftballon erfunden. Er machte lediglich den durch mangelnde chemische Kenntnisse seiner Zeit bedingten Fehler, daß er nicht ein leichtes Traggas in eine Hülle einschließen wollte, sondern luftleer gepumpte Kugeln zum Auftrieb benutzen wollte. Diese rein theoretische Arbeit de Lana-Terzis führte zwar nicht direkt zur wirklichen Erfindung des Luftballons, erzeugte aber zwei Literaturwerke, eins in deutscher Sprache und teilweise in „Versen“, ein in lateinischen Versen, das letztere von einem Italiener gedichtet. Das deutsche, 1744 erschienen, war von Eberhard Christian Kindermann und hieß „Die Geschwinde Reise auf dem Lufft-Schiff nach der obern Welt, welche jüngsthin fünff Personen angestellt“. Es ist jetzt außerordentlich selten und sollte einmal von jemand im Faksimiledruck neu herausgegeben werden, im Text wird Lana-Terzis Luftschiff eine Marsreise zugemutet. Der Italiener dagegen, Bernardo Zamagna (1768, der Titel lautete *Navis Aeria*), warnte ausdrücklich dagegen, zu hoch zu steigen, da die Luft bald zu dünn werde, um atembar zu sein.

Dann gab es für eine Weile keine Raumfahrtsromane aus guten wissenschaftlichen Gründen. Zunächst einmal war die Ansicht des durch seine Kometenberechnungen berühmten Engländers Dr. Edmond Halley, welche die Grenze der Atmosphäre mit 72 Kilometern annahm, allgemein bekanntgeworden. Die Luft hülle hatte also eine Begrenzung erfahren. Dann hatten die meisten Gebildeten zum mindesten eine Popularisation der Werke Sir Isaac Newtons gelesen, aus denen hervorging, daß die „Schwerezone“ der Erde die ihr zugeschriebene Begrenzung *nicht* besaß. Und den Astronomen war es gelungen, die Entfernung der Sonne (allerdings immer noch mit einem Fehler von etwa 15% des wahren Wertes) festzustellen, woraus sich mit ähnlicher Genauigkeit auch die Entfernungen der anderen Planeten ergaben, die nun plötzlich weit von der Erde abgerückt waren. Und der nächste andere Weltkörper, eben der Mond, dessen Entfernung man seit Kepler kannte, war endgültig als luftlos erkannt worden.

Aus dem ganzen Zeitintervall zwischen dem Buche des braven Herrn Kindermann und dem Jahre 1865, in welchem die ersten modernen Raumfahrtsromane erschienen, sind nur zwei kurze Schriften zu nennen, eine sehr bekannt, die andere kaum. Die kaum bekannte befindet sich als Einschießel in dem Buche *Le Philo-*