

# Natur und Technik

Zeitschrift der Gesellschaft für Natur u. Technik

6. Jahrgang  
1952

WIEN

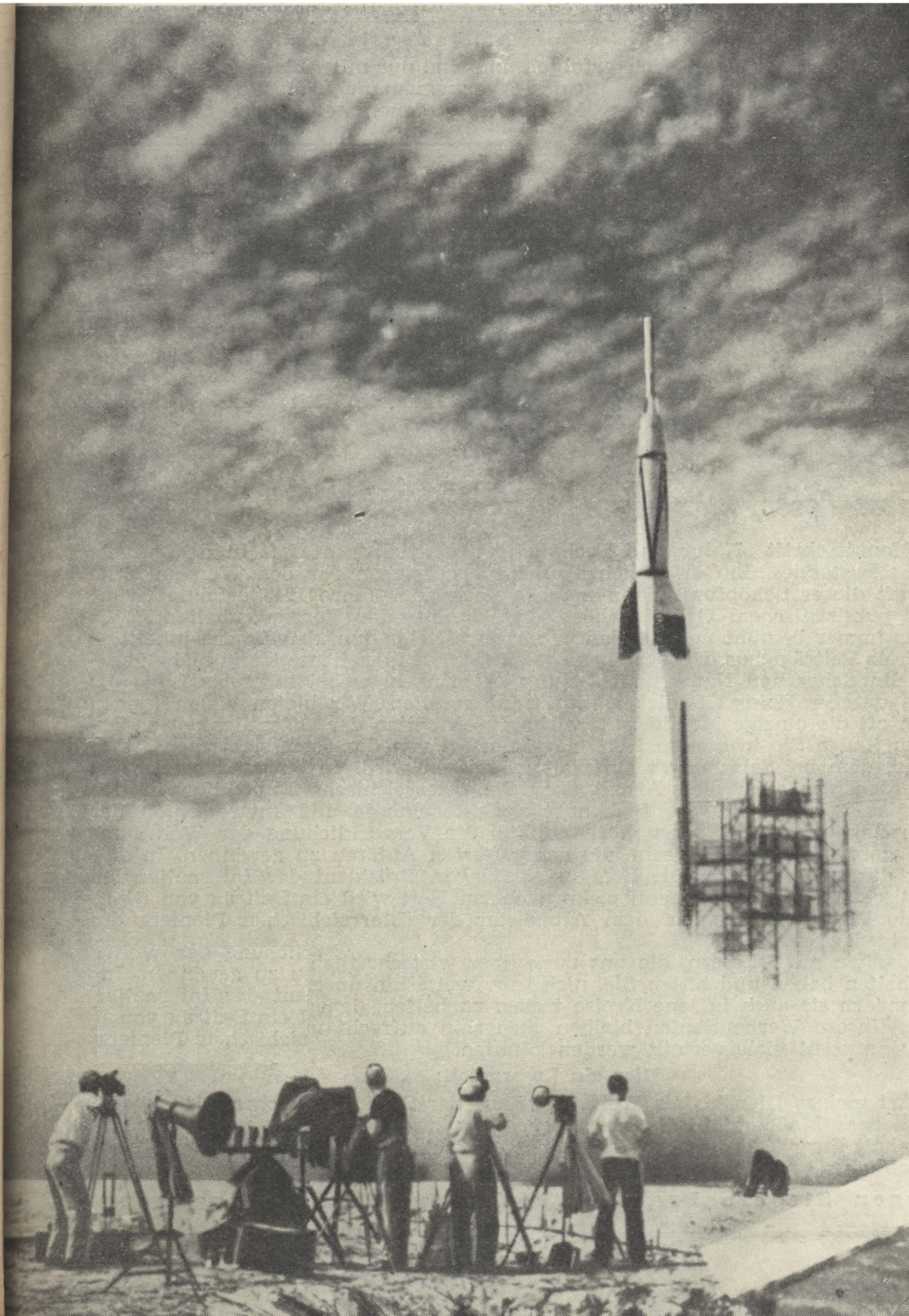


Verlagsbuchhandlung Natur und Technik



# Natur und Technik

**Heft 1**



**6. Jahrgang  
1952**



# FRAGEN DER WELTRAUMFAHRT

Eugen Sänger:\*)

## Probleme der Raumfahrtforschung

Wesentlich stärker noch als die Luftfahrtforschung wird sich die Raumfahrtforschung über fast alle menschlichen Wissensgebiete erstrecken, und besonders unmittelbar hat man hier den Eindruck, wie sehr Zweck und Ziel der Menschheit in ihren großen, geistig führenden Vertretern liegen.

1. Schon im Bereich der reinen Geisteswissenschaften erheben sich die Probleme der Geschichte des Raumfahrtgedankens, der philosophischen Hintergründe, der soziologischen, politischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen und Auswirkungen, die sprachwissenschaftlichen Probleme, wie Wortneubildungen, Begriffsbestimmungen, Einheitssprache, Normung, usw., Probleme der künstlerischen und literarischen Einflüsse und Begleiterscheinungen, Fragen eines Raumfahrtrechtes, ja selbst religiöser Beziehungen.

Endlich rechnen wir eine sorgfältige Analyse der voraussichtlichen oder tatsächlichen Auswirkungen der Raumfahrt auf die Menschheit in den Bereich der Raumfahrtforschung, und zwar auf allen erwähnten Gebieten der Geisteswissenschaften, Kunst, Wirtschaft, Politik, Religion usw., aber auch der Naturwissenschaften, Medizin und Technik.

2. Auf dem Felde der allgemeinen Naturwissenschaften erkennen wir die Notwendigkeit der Ausweitung vieler Verfahren der reinen und angewandten Mathematik, unserer Kenntnisse der Astronomie, Astrophysik und Meteorologie. Wir stehen vor neuen Problemen der Biologie, Medizin und Psychologie, unter denen das Ver-

halten der menschlichen Physis und Psyche unter Schwererfreiheit, unter kosmischer Strahlung, unter künstlichen oder außerirdischen Lebensbedingungen, in der Einsamkeit des Weltraumes, usw. nur die vordringlichsten sind; die körperlichen und seelischen Auswirkungen auf die Gesamtmenschheit bei deren Berührung mit fremden Welten aber ebenfalls nicht vergessen werden dürfen. Ebenso werden sich viele Probleme der Geographie, Geologie und Geophysik unter einem neuen Gesichtswinkel stellen.

3. Am stärksten konzentrieren sich die Probleme der Raumfahrt-Grundlagenforschung gegenwärtig auf das Gebiet der Physik. Bereits die Grundvorstellungen über Raum und Zeit, Masse und Energie, Gravitation und Elektrizität, Materie und Welle berühren uns aufs Unmittelbarste in diesem Zusammenhang. Relativistische, Quanten- und statistische Mechanik werden zu direkt angewandter Physik, und von den Gebieten der Photonik, Elektronik, Kernphysik, Atomphysik und chemischer Physik zieht sich der rote Faden kontinuierlichen stärksten Interesses über Thermodynamik, Gaskinetik bis zur Strömungs- und Festkörperphysik, ohne daß wir noch scharfe Grenzen zwischen diesen Einzelgebieten sehen.

Die Fragen der Äquivalenzen von Raum und Zeit, von Masse und Energie sind Zentralprobleme auch der Raumfahrt-Grundlagenforschung, ebenso wie eine allgemeine Strömungsphysik von Medien, die nicht nur kompressibel sind, sondern endliche freie Weglängen ihrer Partikel haben können, chemische und physikalische Reaktionen erleiden, Relaxationen in der Einstellung ihrer Gleichgewichte besitzen, aus veränderlichen Gemischen von Photonen, Elementarteilchen, Atomen, Molekülen, Radikalen oder vielleicht sogar Staubteilchen bestehen, deren Teilchen endlich sich der Lichtgeschwindigkeit vergleichbar schnell bewegen können, usw. Nicht minder wichtig sind die Grenzflächenprobleme zwischen derartigen „gas“-förmigen und festen Körpern, vom einfachen Wärmeübergang an über die Kathodenzerstäubung bis zur optischen Reflexion und Absorption.

\*) Der Verfasser dieses Beitrages wurde anlässlich des Internationalen Astronautischen Kongresses in London zum Präsidenten der Internationalen Astronautischen Foederation gewählt und zählt zu den bedeutendsten Fachleuten auf dem Gebiete der modernen Raketentechnik. Wir freuen uns diese Arbeit Dr. Ing. Sängers, der seinerzeit Assistent an der Technischen Hochschule in Wien war, unseren Lesern als deutsche Erstveröffentlichung bringen zu können.

4. Konkreter werden die Forschungsprobleme im Bereich der Chemie, wo die Erforschung der Bau-, Werk- und Betriebsstoffe im Vordergrund steht. Es harren die Fragen der chemischen Treibstoffe mit ihren bekannten Forderungen nach höchster nutzbarer Energiekonzentration in Masse und Tankvolumen, nach guter Beschaffbarkeit, Lagerbarkeit usw.; der Atomtreibstoffe mit dosierbarer Reaktionsgeschwindigkeit; der inerten Ballaststoffe; Zünd-, Kühl-, Werk-, Strahlungsschutz- und Hilfsstoffe für die Triebwerke; der Baustoffe für Strahltriebwerke, Raketen, Raketenflugzeuge, Außenstationen, Raumschiffe und außerirdische Bodenanlagen.

5. In das Gebiet der Technik leiten die Probleme aus der Technologie mit ihren Formgebungs- und Verbindungsverfahren der teilweise neuen Werk- und Baustoffe oder Bauverfahren, unter den neuen Bedingungen des Weltraums oder anderer Weltkörper.

6. Mit dem Eintritt in die eigentliche Technik, zum Beispiel der Strahltriebwerke, wird die Zahl der Probleme angewandter Forschung fast unübersehbar. Systematik und allgemeine Theorie der Strahltriebwerke, deren Wertungszahlen, generelle Baugrundsätze, Baugeweise der Triebwerkelemente, wie Öfen, Strahldüsen, Diffusoren, Einspritzorgane, Feuerwände, Kühleinrichtungen, Pumpen und deren Antriebe, Regler, Anlasser, Zündanlagen, Treibstoffbehälter, Meßeinrichtungen, usw. sind nur einige Schlagworte für weite Problemkreise, die sich meist ganz verschieden darstellen, je nachdem es sich um Luft-, Feuer-, Atom-, Elektronen- oder Photonen-Strahltriebwerke handelt.

7. Mit den Strahlfahrzeugen gelangen wir in ein Mischgebiet des Maschinenbaues und des eigentlichen Bauwesens, dessen Probleme besonders in den Arten, Leistungen, der Anordnung, Formgebung, Statik, Stabilität und Herstellung, dem Zubehör und der Ausrüstung der Strahlfahrzeuge liegen, die ihrerseits wieder sehr verschieden sind, je nachdem es sich um Luftfahrzeuge, Luft Raumfahrzeuge, Außenstationen, interplanetarische oder interstellare Raumfahrzeuge handeln wird.

8. Die Bahnmechanik der Strahlfahrzeuge stellt eigentlich ein Gebiet der ange-

wandten Physik dar, das aber innerhalb der Raumfahrtforschung eine Sonderstellung infolge seiner unmittelbaren technischen Bedeutung einnimmt. Sie erstreckt sich auf die Analyse der Startvorgänge, der Bahnen innerhalb der Atmosphären, der Luft-Raum-Bahnen, der interplanetarischen und interstellaren Raumbahnen und der Landevorgänge von Strahlfahrzeugen, ferner auf die Verfahren und apparativen Hilfsmittel zur Einhaltung dieser Bahnen, also die gesamte Navigation und den Nachrichtenverkehr. Die Forschungsprobleme werden sich daher teilweise mit denen der theoretischen und experimentellen Astronomie decken, teilweise mit denen der Luftfahrt, insbesondere der angewandten Elektronik.

9. Weiter rechnen wir die Probleme aller mit Raumfahrt zusammenhängender Bodenanlagen in den Bereich der Raumfahrtforschung, von den bereits heute bestehenden ideellen Organisationen, über Forschungsanlagen, spätere Entwicklungs- und Fabrikationsanlagen, Flughafen-, Flugsicherungs-, Treibstoffversorgungsanlagen, bis zu außerirdischen Bodenanlagen und dem gesamten späteren Organisationsnetz der Raumfahrt. Hierher werden also die technischen Probleme der Überschallkatapulte ebenso wie die astronautische Föderation und die Bauprobleme der ersten menschlichen Mondsiedlung gehören, nicht weniger die Einrichtungen astronautischer Forschungsinstitute und die Einzelheiten von Raketenprüfständen

Nach dieser mehr als summarischen Aufzählung des Problembereiches der Raumfahrtforschung, ist beinahe alle naturwissenschaftliche Forschung, insbesondere alle theoretische Physik, Luftfahrt-, Atom- und astronomische Forschung, die auf Erden getrieben wird, in bestimmter Weise schon Raumfahrtforschung, und es erscheint zunächst fast vermessen, bestimmte Grundlagengebiete für ein spezielles Raumfahrtforschungsinstitut reklamieren zu wollen. Diese Institute werden daher naturgemäß stärker auf die mehr technischen Probleme der Raumfahrt gedrängt.

Eine zweite, sehr wesentliche Einengung ergibt sich aus der Tatsache, daß derzeit ein Großteil der Luftfahrt- und Atomforschung, besonders aber der Strahlantriebsforschung, in den Händen der nationalen



Landesverteidigungen liegt, die einen internationalen Austausch naturgemäß verbieten. Die Raumfahrtforschung wird sich daher bevorzugt auf jene technischen Probleme zu richten haben, die infolge der Größe der zur Realisierung nötigen Mittel nicht auf nationaler Basis aufgegriffen werden können und daher außerhalb der unmittelbaren Interessenbereiche der nationalen Landesregierungen gerückt sind; — oder auf solche Probleme, denen keine kriegswichtige Bedeutung zukommt.

Eine dritte Einschränkung folgt daraus, daß die der Raumfahrtforschung in absehbarer Zeit zur Verfügung stehenden Mittel und Kapazitäten sehr begrenzt sein werden, so daß umfangreiche experimentelle oder gar bauliche Forschungsarbeiten kaum aufgenommen werden können. Trotzdem bedeutet diese dritte Einschränkung in Verbindung mit der zweiten und ersten keineswegs einen völligen Verzicht auf jegliche Initiative, wenn man die Leiter beachtet der größenordnungsmäßigen Kosten von Grundlagenforschung, angewandter Forschung, Entwicklung und Fertigung. Immerhin weisen diese Verhältnisse gegenwärtig die Realisierbarkeit einer selbständigen und internationalen Raumfahrtforschung in den Zwischenbereich von Grundlagen- und angewandter Forschung.

Im Rahmen dieser allgemeinen Betrachtungen scheint es, als ob das tatsächliche Forschungsprogramm weitgehend durch die Individualität der verfügbaren Forscherpersönlichkeiten selbst bestimmt wird. Demgemäß tragen auch die folgenden Anregungen für ein spezielles Forschungsprogramm eines Internationalen Astronautischen Forschungsinstitutes nur und durchaus die individuellen Züge ihres Verfassers:

1. Das Kardinalproblem der Raumfahrt ist die Erzielung höherer Auspuffgeschwindigkeiten der Raketentriebwerke, als sie gegenwärtig technisch realisiert sind. Diese Aufgabe zerfällt in zwei Teilprobleme, in die Herstellung höherer Enthalpien\*) in den

\*) Der Begriff Enthalpie kann als Energieaufwand bei Erwärmung eines Gases bei konstantem Druck definiert werden. (Anm. der Redaktion.)

Feuergasmassen (sei es durch chemische Grenzreaktionen, wie die Fluor-Wasserstoff-Verbrennung; sei es durch Fremdbeheizung geeigneter inerter Massen) und in den Schutz der feuerberührten Wände vor den mit höheren Enthalpien verbundenen höheren Feuertemperaturen, also kurz das physikalische Grenzflächenproblem. Beide Teilprobleme erscheinen sowohl theoretisch als auch bezüglich der möglichen Einrichtungen physikalischer und chemischer Laboratorien erfolgversprechend bearbeitbar. Sie erscheinen so umfangreich, daß sie allein dauernd die Kapazität eines kleinen Spezialinstitutes absorbieren könnten.

2. Eine unumgängliche Grundlage aller weiteren technischen Raumfahrtarbeiten bilden eingehende bahnmechanische Untersuchungen, zunächst der Zubringerraketen zur Außenstation und dieser selbst. Diese Arbeiten lassen sich im Rahmen einer kleinen mathematischen Arbeitsgruppe mit einem Rechenbüro und den modernen Hilfsmitteln der praktischen Mathematik erfolgversprechend in Angriff nehmen.

Neben diesen beiden Grundaufgaben eines Internationalen Astronautischen Forschungsinstitutes würden weitere Arbeitsgebiete erst nach Maßgabe der Arbeitsergebnisse auf diesen Grundgebieten, der verfügbaren Mittel und der gewinnbaren Forscherpersönlichkeiten für die entsprechenden Spezialgebiete ins Auge zu fassen sein.

---

#### Mitteilungen der österr. Gesellschaft für Weltraumforschung

In der letzten Hauptversammlung in Innsbruck wurde der Vorstand neu gewählt: Präsident: Prof. Dr. Friedr. Hecht; Wissenschaftlicher Beirat und Vizepräsident: Doktor Ferd. Cap; Verbindung mit der I.A.F. (Internationalen Astronautischen Foederation) Ing. H. Rückert, Sekretariat: E. Dolezal.

Es ist geplant, regelmäßig Vortrags- und Diskussionsabende, auch in Wien, zu veranstalten. Zuschriften können an die Gesellschaft für Natur und Technik, Wien VII., Burggasse 28—32, mit dem Vermerk „Weltraumforschung“ gerichtet werden, die gerne nähere Auskünfte erteilt.

*Geben Sie diese Zeitschrift an Ihre Bekannten weiter!*