

**Zeitschrift:** ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische  
Militärzeitschrift

**Herausgeber:** Schweizerische Offiziersgesellschaft

**Band:** 128 (1962)

**Heft:** 11

**Rubrik:** Flugwaffe und Fliegerabwehr

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Militärische Aspekte der Raumfahrt

Von Oberstlt. i. Gst. Bolliger

1.

Im Juniheft 1959 dieser Zeitschrift (S. 424) berichteten wir über eine am 14. Juli 1958 erstmals geglückte direkte Fernsehübertragung zwischen Europa und Afrika über eine Distanz von 750 km mit Hilfe eines über dem Mittelmeer kreisenden Relaisflugzeuges. Fast auf den Tag genau 4 Jahre nach jenem Ereignis, am 10. Juli 1962, wurde von Cape Canaveral aus der Übermittlungssatellit «Telstar» auf eine Umlaufbahn um die Erde gebracht und 15 Stunden nachher bereits in den Dienst der ersten Nachrichtenübertragung zwischen Europa und Amerika gestellt. Knapp 14 Tage darauf, am 23. Juli 1962, verfolgten dann rund 200 Millionen europäische und nordamerikanische Fernsehteilnehmer die erste «Mondvisionssendung» zwischen den Vereinigten Staaten und Europa, beziehungsweise umgekehrt.

Beide Ereignisse, jenes vom 14. Juli 1958 und jenes vom 24. Juli 1962, waren in doppeltem Sinne Meilensteine des kalten Krieges. In beiden Fällen hat das dringende Bedürfnis nach störfesten Übertragungsverfahren großer Kapazität die kostspieligen Entwicklungen finanziert, welche dann zu den spektakulären zivilen Nutzenanwendungen führten. Ebenfalls in beiden Fällen standen diese friedlichen Nutzenanwendungen nicht zuletzt wieder im Dienste der Führung des psychologischen, kalten Krieges. 1958 galt es, mit der Fernsehübertragung zum französischen Nationalfeiertag die «présence française» in Algerien zu stärken und zu betonen. 1962 betrafen die ersten Minuten der Fernsehdirektübertragung in westöstlicher Richtung die Pressekonferenz des amerikanischen Präsidenten, der in dieser Zeit «zufällig» auf Fragen zum Stand des amerikanisch-russischen Raketenwettlaufes und zur Ankündigung neuer sowjetischer Atomversuche zu antworten hatte.

Technische Spitzenleistungen wie jene des 24. Juli 1962 sind vorzügliche Demonstrationen des Rüstungsstandes der Großmächte und dürfen als eigentliche Defiles des Atom- und Raumzeitalters gelten. Es scheint deshalb angebracht, noch unter dem Eindruck jenes Ereignisses der Frage nachzugehen, inwieweit nach dem Worte Heraklits des «Dunklen» tatsächlich der Krieg der Vater solch «friedlicher» technischer Pioniertaten ist.

Auf die einfachste Formel gebracht hat die Problemstellung wohl Dr. Teller, der Vater der H-Bombe, dem kurz nach der Veröffentlichung von Kennedys Botschaft an den Kongreß über den amerikanischen «Marsch zum Mond» in einer Pressekonferenz die Frage gestellt wurde, was es denn dort oben überhaupt zu entdecken gäbe. «Die Russen», war seine lakonische Antwort, in der die tödlichste Komponente des Raumfahrtwettbewerbes im Zeichen des kalten Krieges sehr gut zum Ausdruck kommt.

Wir möchten unsere Betrachtungen über die militärischen Aspekte der Raumfahrt in die Abschnitte

- psychologische Ausstrahlungen,
  - wirtschaftliche Auswirkungen,
  - allgemeine militärische Aspekte,
  - bestimmte Anwendungsfälle und ihr derzeitiger Stand
- gliedern und versuchen, abschließend einige Lehren aus dieser Analyse zu ziehen.

### 2. Psychologische Ausstrahlungen

Als am 4. Oktober 1957 der erste Sputnik die von Luftwaffe und Marine vierundzwanzigstündig so scharf bewachten Grenzen

der Vereinigten Staaten überflog, war für die breite Öffentlichkeit im Westen zum ersten Male die Raumfahrt vom abstrakten Thema eines geophysikalischen Kongresses zur Trumpfkarte der Kriegsvorbereitungen des Ostblocks vorgerückt. Sie zählte nicht zuletzt deshalb doppelt, weil man sich bei dieser Gelegenheit auch erstmals Rechenschaft darüber ablegen mußte, daß es auf diesen Gebieten keinerlei völkerrechtliche Abmachungen gibt.

Für die Wissenschaft war die Erstumkreisung der Welt durch einen Flugkörper russischen Ursprunges wohl in erster Linie eine späte, aber triumphale experimentelle Bestätigung der Keplerschen Gesetze. Für die Bevölkerung der kleinen Staaten, vorab aber jener der Entwicklungsländer, war sie bedeutend mehr: nämlich eine Bestätigung der propagandistisch eh und je vom Osten in Anspruch genommenen These von der Überlegenheit des kommunistischen Systems über die kapitalistische Welt. Ermutigt durch Reaktionen dieser Art, sucht die Sowjetunion seither durch ein dynamisches, auf einzelne Spitzenleistungen zugeschnittenes Raumfahrtprogramm unablässig zu beweisen, daß ihre militärische Kapazität der westlichen überlegen und daß deshalb auch Macht und Vitalität des kommunistischen Staates überlegen und unschlagbar seien. So hat Chruschtschew am 16. März letztthin wieder damit gedroht, den renitenten Westen durch orbitierende H-Bomben, welche jederzeit auf jedes irdische Ziel und unbemerkt von den heute existierenden Warndiensten abgerufen werden könnten, «zur Vernunft zu bringen», das heißt schlicht und einfach zu erpressen.

Man darf die Bedeutung derartiger Tiraden gewiß nicht zum Nennwert nehmen. Es wäre aber andererseits sicher falsch, an der Wirkung solcher Erklärungen, die in der Vergangenheit gar nicht ungeschickt durch zeitlich gut abgestimmte Demonstrationen untermauert wurden, vorbeisehen zu wollen. Stand früher nach europäischer Auffassung Gott meist auf Seite der stärkeren Bataillone, so wird man es Entwicklungsvölkern, in deren Stammesleben der letzten Generation Aberglauben und Sonnenkult oft noch eine dominierende Rolle spielten, nicht verargen können, wenn sie geneigt sind, jenen als den großen Zauberer anzuerkennen, der beispielsweise seinen Fuß zuerst auf den Mond setzen wird. Nach totalitärer Dialektik kann eine solche oder eine ähnliche Leistung aber nur die Folge eines besseren politischen Systems sein.

Es war deshalb wohl richtig, daß der amerikanische Präsident am 25. März 1961 die Parole vom amerikanischen Marsch zum Mond ausgegeben hat und gleichzeitig seine Absicht auch zahlenmäßig untermauerte, das ganze wirtschaftliche Potential der USA für die Erreichung dieses Zieles einzusetzen. Zweifellos verfolgt man dabei im Westen aber auch noch eine andere Absicht: die Volkswirtschaft des potentiellen Gegners derart anzuspannen, daß seine Planung und seine Absicht auf Überrundung des Westens in der Produktion von Konsumgütern nachhaltig gestört werden können.

### 3. Wirtschaftliche Auswirkungen der Raumfahrtprogramme

Seit dem Unternehmen «Manhattan» des zweiten Weltkrieges, der Herstellung der Atombombe, die erst auf dringendste Vorstellungen Einsteins bei Präsident Roosevelt an die Hand genommen wurde, handelt es sich beim Unternehmen «Apollo», dem projektierten bemannten Flug zum Mond, um das größte militärtechnische Projekt der westlichen Welt. «Manhattan» hat seinerzeit «nur» 2 Milliarden Dollar gekostet und beschäftigte «nur» rund 300000 Personen.

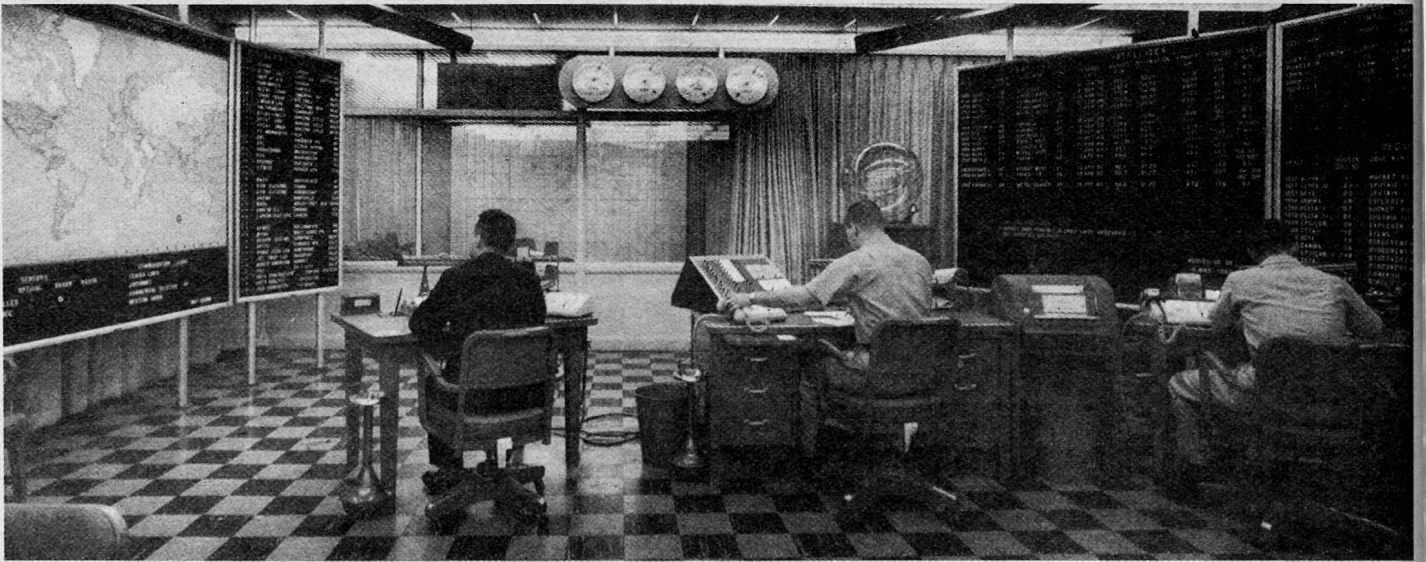


Fig. 1. Satelliten-Überwachungszentrale der amerikanischen Luftwaffe auf dem Stützpunkt Hanscom in Massachusetts (System 496-L)

Die Kostenschätzungen für das Mondprojekt schwanken zwischen 10 und 40 Milliarden Dollar; zur Zeit dürften etwa 435 000 Menschen in irgendeiner Form daran tätig sein. Solche Einsätze erfolgen auch im kalten Krieg nicht einfach einem bloßen «Hobby» zuliebe, sondern weil man – wie im Falle der Atombombenprimiz im zweiten Weltkriege – zur Überzeugung gelangt ist, daß es in der Raumfahrt buchstäblich um Sein oder Nichtsein des Westens in einer nicht mehr allzu fernen Zukunft geht. Die amerikanischen Raumfahrtinvestitionen umfaßten denn auch 1958 noch ganze 225 Millionen Dollar, weil das Budget noch vor dem ersten Sputnik genehmigt worden war. 1960 war man bereits bei einer knappen Milliarde angelangt. Für 1962 rechnet man mit 3,1 Milliarden, und für 1963 stehen etwa 5,5 Milliarden in den Voranschlägen aller an der Raumfahrt interessierten Departemente zu Buch. Es liegt auf der Hand, daß damit auch die Gegenseite zu entsprechenden Aufwendungen gezwungen wird. Wenn nicht alles täuscht, hat der 1. Juni 1962 bereits eine erste Entscheidung im Rüstungswettlauf des Marsches zum Mond gebracht. Chruschtschew hat an jenem Tage eine öffentliche Antwort auf die Frage «Mais oder Mond?» geben müssen: Die weitere Senkung des Lebensstandards im Osten durch massive Erhöhung der Lebensmittelpreise in der Sowjetunion – der sich die meisten Satelliten anschließen mußten – dürfte eine direkte (und angestrebte) Folge der amerikanischen Investitionen auf dem Gebiete der Raumfahrt sein. Daß auch der Westen bei diesem wehrwirtschaftlichen Wettbewerbe gewisse Risiken eingeht, zeigen die Rückschläge an den großen Börsen im Frühjahr dieses Jahres und die steten amerikanischen Bemühungen um Verminderung der Ausgaben für die Erfüllung konventioneller militärischer Aufgaben in Übersee.

Wenn also einerseits die Amerikaner vor und während der Sputnik-1-Epoche die Feststellung machen mußten, daß ein zu voller Bauch nicht gern studiert, forscht und entwickelt, so scheinen sich die Russen dank den Auswirkungen des heute erst anlaufenden amerikanischen Raumfahrtprogramms mit seinem Marsch zum Mond als vorläufigem Ziel jetzt eingestehen zu müssen, daß sich mit leerem Magen sehr schlecht Krieg führen läßt.

Damit hätte sich eine fundamentale Lehre des zweiten Weltkrieges erneut bestätigt, jene von der ausschlaggebenden Bedeutung des materiellen Elementes im modernen Krieg. War bisher nach Clausewitz und allen anderen militärischen Klassikern die Vernichtung des Gegners absolute Voraussetzung des militäri-

schen Sieges, so scheint die neue Form des kalten Krieges, am Beispiel der Raumfahrt demonstriert, es allmählich zu erlauben, den Gegner auch ohne das Schlagen von Schlachten zur Aufgabe des Widerstandes oder zum mindesten zum Verzicht auf imperialistische Ziele zu veranlassen.

#### 4. Grundsätzliche militärische Aspekte der Raumfahrt

Im Grunde genommen haben die militärischen Nutzenwendungen der Raumfahrt keine Überraschungen gebracht: Seit Beginn menschlichen Lebens auf diesem Planeten hat der Homo sapiens sich stets alle Fortbewegungsmittel, die er ersann oder sich in seinen Dienst stellte, innert kürzester Frist auch immer einer überlegten militärischen Nutzung zugeführt. Das war so beim Reittier, beim Wagen, beim Schiff, bei der Eisenbahn, beim Motorfahrzeug, beim Flugzeug. Es ist deshalb nicht einzusehen, wieso dies beim Raumfahrzeug nun plötzlich hätte anders sein können.

Man kann die militärischen Raumfahrzeuge etwa einteilen in die Gattungen

- Aufklärungssatelliten,
- Übermittlungssatelliten,
- Raumwaffenabwehrsatelliten,
- offensive, orbitierende Raumwaffen,
- Trainingsschiffe nach Art der «Mercury»- oder «Wostok»-Kapseln.

Die beiden erstgenannten Kategorien haben auch ihre friedlichen Verwandten. Sie versehen im übrigen mehr Randfunktionen des kalten Krieges und spielen die Rolle von Beobachtern, Stafetten und Alarmglocken. Man übersieht deshalb leicht, daß auch die Entwicklung des Militärflugwesens analog begonnen, sich dann aber sehr rasch von der defensiven zur offensiven Rolle durchgemauert hat. Noch zu Beginn des ersten Weltkrieges diente das Flugzeug ausschließlich dazu, feindliche Truppen zu beobachten oder wichtigste Befehle der höchsten Führung zu überbringen. Sehr rasch kam dann der Luftkampf dazu, der zuerst in eher rustikaler Weise von Gewehrschütze zu Gewehrschütze ausgetragen wurde und davon abhängig war, ob man sich überhaupt sah und begegnete. Schon zu Beginn des zweiten Weltkrieges lag die entscheidende Bedeutung des fliegenden Verbandes als offensives Stoßelement auf der Hand. Die dritte Phase im Einsatz von Luftkriegsmitteln hatte begonnen.

In der Raumfahrt stehen wir heute zweifellos am Beginn der zweiten Phase militärischer Nutzenanwendung. Die aktiven und passiven Ortungsnetze für die Erfassung der Satelliten und die Berechnung ihrer Bahnen sind im Westen seit kurzer Zeit in Betrieb. In zeitlicher Reihenfolge waren beziehungsweise sind es die Radargeräte BMEWS für die Ortung ballistischer Boden-Boden-Raketen polarer Flugbahnen mit den Stützpunkten in Alaska und Grönland, die Registrierzentrale SPADAT des nordamerikanischen Luftverteidigungskommandos NORAD, die im Prinzip von der Summe der vermessenen Bahnen alle eigenen, bekannten in Abzug bringt und den Rest als «fremd» beziehungsweise «verdächtig» darstellt und weiterverfolgt, und schließlich auch das DOPLOC-Netz der amerikanischen ARPA, mit dessen Hilfe die Feststellung und Bahnvermessung aller jener Satelliten erfolgen soll, über deren Start nichts publiziert wurde und die keine oder vorderhand noch schweigende Sender mitführen. In gewissem Ausmaße werden schließlich auch die Stützpunkte des Vermessungssystems für die bemannten «Mercury»-Raumflüge für die Erstellung des Raumfluglagebildes herangezogen.

Mit Hilfe aller dieser Informationsquellen soll in nicht allzu ferner Zukunft eine Art Inspektionssatellit auf die Bahn eines suspekten Raumfahrzeuges gebracht werden, dessen Aufgabe zunächst in der Identifikation, später auch in der Vernichtung des Gegners bestehen würde.

Etwa gleichzeitig mit der Erreichung dieser zweiten Phase der militärischen Raumfahrt ist mit dem Beginn der dritten zu rechnen. Sie wird die Bereitstellung von A- und H-Bomben-Trägern im Raume für die Bekämpfung von Zielen auf der Erde umfassen. Orbitierende Waffen haben bekanntlich den Vorteil des unmittelbaren Zuganges zu jedem Punkt auf der Erdoberfläche in einem gegebenen Zeitmoment. Sie haben auch den Vorzug der fast unbegrenzten Mobilität, doch ist ihr Überraschungsmoment so lange noch begrenzt, als sie nicht in der Lage sind, ihre Bahn beliebig zu wechseln. Der Marsch zum Mond hat eine vierte Phase der militärischen Raumfahrt bereits angekündigt: jene der Einrichtung von Waffenbasen auf benachbarten Himmelskörpern. Die ersten Ansätze dieser Entwicklung haben wir bereits miterlebt: Beide Lager haben schon Flugkörper auf dem Mond landen lassen, die einen vorn, die anderen hinten. Die amerikanische Absicht, als nächsten Schritt Raupenfahrzeuge mit Fernseheinrichtungen auf den Mond zu schicken, und die russischen Fortschritte auf dem Gebiete der Raketentreibstoffe, der Präzision interplanetarischer Schüsse und der Rendezvous-technik lassen auf baldige weitere Überraschungen hinsichtlich Erschließung benachbarter Himmelskörper rechnen. Die militärische Bedeutung dieser vierten Phase – die in den USA zum mindesten in der Öffentlichkeit, kaum aber in militärischen Kreisen noch stark umstritten ist – liegt auf der Ebene des «Gleichgewichtes des Schreckens» und soll zum regulären Bestandteil des atomaren Schachmatts werden, auf dessen Grundlage unser sogenannter Friede seit mehr als 10 Jahren ruht und für dessen Erhaltung der Westen gerade auf dem Gebiet der Raumfahrt beträchtliche Anstrengungen unternimmt.

Nehmen wir an, die über eine Raketenbasis auf dem Mond verfügende eine Konfliktpartei werde vom Gegner überraschend angegriffen. Richtet sich dieser Angriff zuerst gegen die terrestrischen Basen des Angegriffenen, so hat der Aggressor unzweifelhaft und ohne durch seinen allfälligen terrestrischen Erfolg daran etwas ändern zu können, mit einer ungeschwächten Vergeltungsaktion vom Mond her zu rechnen. Um sie ausschalten zu können, müßte der Angreifer 2 bis 2½ Tage vor Beginn des terrestrischen Überfalles mit dem Mondbeschub beginnen.

Eine solche Aktion würde die sofortige Auslösung eines terrestrischen Vergeltungsangriffes zur Folge haben.

Der entscheidende Vorteil eines extraterrestrischen Raketenstützpunktes liegt also in dem zu seiner Zerstörung notwendigen Zeitverzuge. Immerhin enthält dieser Vorzug auch gleichzeitig eine nicht zu übersehende Schwäche: Eine vom Mond gestartete Vergeltungsbombe riskiert, erst nach Abschluß terrestrischer atomarer Feindseligkeiten auf der Erde einzutreffen.

Inwieweit es einer Mächtegruppe gelingen könnte, sich allein auf unserem Trabanten festzusetzen, ist hier nicht zu untersuchen. Es ist aber nach den bisherigen Erfahrungen mit allen einmal von Rot besetzten Gebieten nicht daran zu zweifeln, daß der Osten wenig Hemmungen hätte, nach dem Prinzip «J'y suis, j'y reste» Ansätze für eine extraterrestrische Kolonialkonvention durch ein *Fait accompli* gegenstandslos zu machen, wenn man ihm dazu die Chance ließe.

Man kann sich sicher fragen, innerhalb welchen Zeitraums sich dieses vierte Stadium militärischer Raumfahrt verwirklichen lassen wird, wenn man an die ungeheuren Summen denkt, die zu seiner Realisierung notwendig sein werden. Dazu muß man leider feststellen, daß Militärausgaben etwas durchaus Relatives sind. Unser eigenes Militärbudget von 1962 oder etwa das laufende amerikanische von 47,8 Milliarden Dollar wären zum Beispiel 1947 noch völlig undenkbar gewesen. Gleichweise dürfen wir bei der Beurteilung der militärischen Raumfahrtprogramme der Großmächte auch nicht in den Fehler verfallen, unser Urteil über das morgen Mögliche auf Grund von Fakten von heute zu fällen, die sich derzeit im Militärtechnischen mit einem früher nie geahnten Tempo ändern. Im strategischen Denken der beiden Blöcke haben solche Überlegungsfehler heute auf alle Fälle keinen Platz mehr.

Es bleibt zu hoffen, daß trotz der analogen Evolution zwischen der Militäraviatik der zwanziger und dreißiger und der militärischen Raumfahrt der fünfziger und bisherigen sechziger Jahre die letztere auch in Zukunft nie über das Stadium der Einschüchterung und Abschreckung hinausgehen möge, an das wir uns im Laufe des letzten Dezenniums nachgerade gewöhnt haben.

##### 5. Bestimmte militärische Anwendungsfälle und deren derzeitiger Stand

*Übermittlungssatelliten.* Die militärische Motivierung für diese Typen ergibt sich aus der Tatsache, daß die Achillesferse einer Koalition wie der NATO oder eines weltweiten Stützpunktsystems wie jenes der amerikanischen strategischen Luftwaffe im Übermittlungssystem liegt. Wenn atmosphärische Störungen auch an sich ein willkommenes Schutzmittel der Natur gegen schlechte Radio- oder Fernsehprogramme sein mögen, so können ihre Auswirkungen auf militärische interkontinentale Nachrichten- und Kommandoverbindungen im entscheidenden Moment der Abwehr eines Überfalles verheerend sein. Nun führen aber zum Beispiel die Großkreise fast aller Verbindungspfade zwischen den USA und ihren europäischen Verbündeten über polare Gebiete und sind deshalb ganz speziell störungsempfindlich. Man hat versucht, diesen Nachteil durch die Errichtung von Relaisstationen auf niedrigen Breitengraden zu kompensieren, doch wird deren Betrieb durch die rasch fortschreitende Entkolonialisierung und das sich allenthalben verstärkende nationalistische Denken je länger, je mehr zu einem heiklen politischen Problem. Dazu kommt, daß die Jahre 1963 bis 1965 ausbreitungsmäßig zu den schlechtesten Kurzwellenjahren zählen werden. Das bedeutet, daß zahlreiche militärische Übermittlungsnetze der Großmächte – namentlich des auf der «äußeren Linie» stehenden

Westens -, die sich noch heute für große Distanzen auf den Dekameterbereich abstützen müssen, hinsichtlich Zuverlässigkeit zeitweise sehr zu wünschen übriglassen werden. Gleichzeitig dürften die Interferenzprobleme mit dem Absinken der Grenzfrequenzwerte noch heikler als bisher zu lösen sein. Gewollten Interferenzen - elektronischen Gegenmaßnahmen eines Feindes - könnten sich im Falle eines Überraschungsangriffes bedeutend größere Chancen eröffnen als in Jahren großer Sonnenaktivität.

In der letzten Zeit hat sich zur möglichen Ausbreitungsstörung aus natürlicher Ursache auch noch jene künstlichen Ursprunges gesellt, wie sie zum Beispiel durch Kernexplosionen in großer Höhe hervorgerufen werden kann. Man wird sich erinnern, daß sowohl die russischen als auch die amerikanischen Atomversuche des laufenden Jahres teilweise der Erforschung dieser Auswirkungen gewidmet waren.

Diese eher trüben Aussichten für die nächsten 3 Jahre, zusammen mit der immer stärkeren Abhängigkeit moderner und dezentralisierter Waffensysteme der Großmächte von sicheren und leistungsfähigen Fernmeldekreisen, führen gegenwärtig zu einer sehr starken Belebung aller Bestrebungen für die Schaffung von möglichst zuverlässigen und sonnenunabhängigen Fernverbindungen.

Neben ausgesprochenen Behelfslösungen, wie zum Beispiel der Modulation natürlicher Erdstöße oder der Erzeugung künstlicher Erbeben und Schallwellen mittels kontrollierter TNT-Explosionen, deren Sequenz wenigstens den Befehl für den Vergeltungsangriff beinhalten könnte, stehen exosphärische Lösungen im Mittelpunkt aller Anstrengungen.

Das Projekt «West Ford» von 1961 sollte eine Art künstliche reflektierende Ionosphäre als Ersatz für die in 2 Jahren temporär unzuverlässig werdende natürliche Spiegelschicht schaffen. Es war geplant, mittels eines Satelliten einen Ring feiner Kupfernadeln um die Erde zu legen. Bis heute weiß man nicht, was aus diesen programmgemäß mittels «Midas IV» im Oktober 1961 auf die Reise geschickten 350 Millionen Dipolen von je 1,77 cm Länge und 28,6  $\mu$  Dicke geworden ist. Sie konnten mit keinem Mittel

mehr nachgewiesen werden. Gegen das Unternehmen war übrigens auch von westlicher Seite Sturm gelaufen worden, weil man davon unter anderem eine permanente Trübung des Gesichtsfeldes der Radioteleskope erwartete.

Um so intensiver förderten die USA nach diesem Mißerfolg die Arbeiten an Nachrichtensatelliten aller Art. Dabei versucht die derzeitige Verwaltung gegen beträchtlichen Widerstand im Kongreß auch eine möglichst breite Heranziehung privater Interessenten, erhofft sie sich daraus doch eine gewisse Redundanz ohne Belastung des Militärbudgets. Auf NATO-Ebene gesehen, kommt auch den Anstrengungen der einzelnen europäischen PTT-Verwaltungen mit dem Bau von Terminalstationen für Satellitenverbindungen in Cornwall, in der Bretagne, in Oberbayern und in der Nähe von Rom eine ähnliche Bedeutung zu, speziell wenn man bedenkt, daß es zur Zeit nur rund 345 Sprechkanäle zwischen den USA und Übersee gibt und daß sich hier und da Zwischenfälle ereignen, bei denen russische Fischdampfer mit ihren Ankern zufällig an transatlantischen Kabeln hängenbleiben und diese beschädigen.

Wenn man vom ersten geglückten Versuch der Reflexion elektromagnetischer Wellen am Mond im Jahre 1946 absieht (Projekt «Diana»), gilt der «Score» des Jahres 1958 als erster Fernmeldesatellit. Er sandte ab Tonband eine Weihnachtsbotschaft des amerikanischen Präsidenten auf die Erde zurück, war aber auch in der Lage, Sendungen von der Erde ungespeichert und zeitverzugslos wieder abzustrahlen. Sein Nachfolger «Courier» des Jahres 1960 war primär ebenfalls ein Speichersatellit, vermochte jedoch wesentlich höhere Informationsvolumina aufzunehmen und auf Anfrage wieder abzusetzen als sein Vorgänger (etwa 60000 Worte pro Passage über einer bestimmten Station). Von den passiven Typen hat der Ballon «Echo I» (Fig. 2) (Start 12. August 1960) wider Erwarten 2 Jahre lang seinen Dienst versehen und diente Ende April 1962 sogar dazu, eine erste reflektierte Fernsehübertragung zwischen Kalifornien und Massachusetts sicherzustellen.

Weniger glücklich war die amerikanische Armee mit ihrem Projekt «Advent», das einen sehr leistungsfähigen und dementsprechend schweren störfesten Übermittlungssatelliten vorsah, der in einer ersten Versuchsstufe mittels einer «Atlas/Agena-B»-Rakete auf eine verhältnismäßig tiefe Umlaufbahn hätte gebracht werden sollen. In einer zweiten Versuchsphase wäre derselbe Satellitentyp mittels der «Atlas/Zentaur»-Kombination auf eine stationäre Bahn in 35800 km Höhe befördert worden.

Die Verwirklichung beider Absichten ist vorwiegend an den Kosten gescheitert. Mit den wesentlich bescheideneren Ersatzprojekten, die sich in der Satellitengröße etwa den zivilen Typen «Telstar» (Bell) und den kommenden «Relay» (RCA) und «Syncom» (Hughes) annähern, ist zum Teil die Luftwaffe betraut worden. Die Kostensenkung durch Miniaturisierung der Satelliten ist erheblich. So belaufen sich zum Beispiel die Aufwände für eine Startrampe der dreistufigen Deltarakete, mit denen die zivilen Übermittlungssatelliten abgeschossen werden, auf rund 8 Millionen Dollar, jene für die «Atlas/Agena-B», wie sie für «Advent» vorgesehen war, auf rund 30 Millionen Dollar. Für die «Atlas/Zentaur»-Kombination kennt man noch keine genauen Zahlen, beträgt doch der Rückstand auf deren ursprünglichen Terminplan zur Zeit bereits 1½ Jahre.

Endziele der militärischen Versuche bleiben zweifellos quasi stationäre Übermittlungssatelliten (Fig. 3 und 4), deren einer stets im gemeinsamen Sichtbereich von Europa, Nord- und Südamerika «stehen» würde. Die notwendige Entfernung dieser Synchrosatelliten von der Erde ist allerdings so groß, daß sich aus den Laufzeiten der elektromagnetischen Wellen bereits Schwierigkeiten

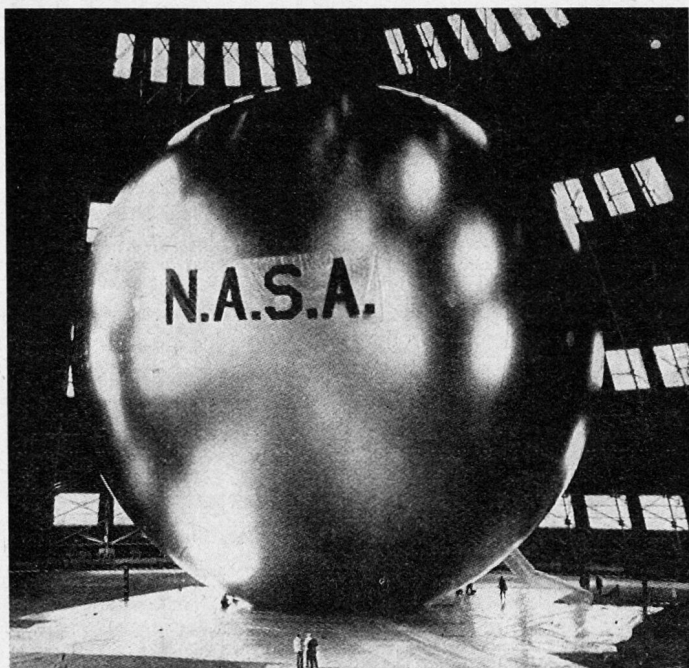


Fig. 2. Passiver Übermittlungssatellit «Echo I»

Der am 12. August 1960 mittels einer Delta-Rakete auf seine Umlaufbahn gebrachte 30 m im Durchmesser erreichende metallisierte Ballon kann auch heute noch zeitweise am Nachthimmel gesehen werden

rigkeiten ergeben dürften, namentlich für konventionellen Telefonbetrieb. Andererseits glaubt man diesen scheinbaren Nachteil im positiven Sinne als elektronische Gegen-Gegenmaßnahme ausnützen zu können.

**Aufklärungssatelliten.** Nach der Panne mit dem amerikanischen Aufklärungsflugzeug U-2 am 1. Mai 1960 über Swerdlowsk erfolgte das amerikanische Angebot der gegenseitigen Inspektion aus der Luft, «Open-sky»-Plan genannt, den Chruschtschew mit der Bemerkung ablehnte, die Russen wollten sich nicht ins Schlafzimmer gucken lassen.

Es scheint aber, daß sich die Amerikaner dadurch nicht entmutigen ließen und daß seither mit den Satelliten des «SAMOS»-Typs bereits eine größere Anzahl «voyeurs» am Werke sind, die nicht nur östliche Schlafzimmer, sondern auch die zugehörigen Boudoirs sehr genau kontrollieren.

«Samos IV», gestartet am 22. Dezember 1961, und «Samos V», am 21. Februar 1962 auf die Reise geschickt, sollen angeblich bereits in der Lage sein, bei Tageslicht aus 600 km Höhe Objekte von der Ausdehnung eines halben Meters zu photographieren. Andererseits wird auch den Russen der Besitz einer Luftbildkamera zugeschrieben, die auf 1000 Meilen Distanz einen Gegenstand von nur 16 Zoll Durchmesser unterscheiden könne.

Man darf die Schwierigkeiten einer Bildaufklärung aus dem Raume selbstverständlich nicht unterschätzen; sie sind uns ja schon bei der Photographie aus der Tropopause hinlänglich bekannt. Es handelt sich dabei vor allem um den mangelnden Kontrast auf der Erdoberfläche, resultierend aus der Reflexion des einfallenden Sonnenlichtes, ferner um die Trübungen der Atmosphäre durch meteorologische Einflüsse.

Den ersten Nachteil sucht man durch Photographie bei Sternenlicht zu umgehen, den zweiten durch Verlagerung der Aufnahmen zum Beispiel in das Gebiet der Wärmestrahlung, wie sie dem Prinzip der noch zu besprechenden Infrarotsatelliten «Midas» zugrunde liegt. Die derzeit im Gebrauch stehenden Aufklärungssatelliten arbeiten entweder mit automatischen Kameras oder Fernsehgerät mit Speichervorrichtung, beides auf codierte Anfrage nach dem Boden übermittelnd, oder mit Kapselabwurfssystemen für Filme oder Magnetbänder.

Von den zahlreichen Geheimsatelliten, die die USA seit einiger Zeit in regelmäßigen Abständen von Vandenberg aus auf polare Umlaufbahnen bringen und die also jeden Punkt der Erdoberfläche inspizieren können, dürften die meisten zu den Aufklärer-typen gehören.

Russischerseits liegen selbstverständlich keine Informationen über den Einsatz von Aufklärungssatelliten vor. Allerdings stehen dem Osten meist einfachere und billigere Wege offen, um zu militärischen Informationen zu gelangen. Immerhin fällt auf, daß die Sowjets entgegen ihrer Gewohnheit im April und Mai dieses Jahres eine ganze Anzahl Raumsonden des «Kosmos»-Typs ohne nähere Definition der Aufgabe gestartet haben, deren Bahndaten jedoch ausgezeichnete Beobachtungsmöglichkeiten der amerikanischen Kernwaffenexperimente auf den Weihnachtsinseln boten. «Kosmos 1» startete am 16. März, «Kosmos 2» am 6. April, «Kosmos 3» am 24. April, «Kosmos 4» am 26. April und «Kosmos 5» am 28. Mai, während die erste amerikanische Kernexplosion im Südpazifik am 25. April ausgelöst wurde, die zweite am 27. April und die dritte am 2. Mai 1962. Es ist dies das erstmalig, daß sich russische Starts in so kurzen Intervallen ablösten, und man geht deshalb kaum fehl in der Annahme, daß auch der «Kosmos»-Typ zu den Aufklärern gerechnet werden muß. Bekanntlich hätte der zweite Teil der US-Kernversuchsexperimente 1962 als Fortsetzung der «Argus»-Reihe von 1958, dem allerdings bisher kein

Erfolg beschieden war, dem Studium der Effekte von Kernexplosionen in großen Höhen dienen sollen. Entsprechend ausgerüstete Aufklärersatelliten hätten sich dabei zweifellos wichtige Informationen über die amerikanischen Erkenntnisse, denen hinsichtlich Raumwaffenabwehr entscheidende Bedeutung zukommen dürfte, holen können.

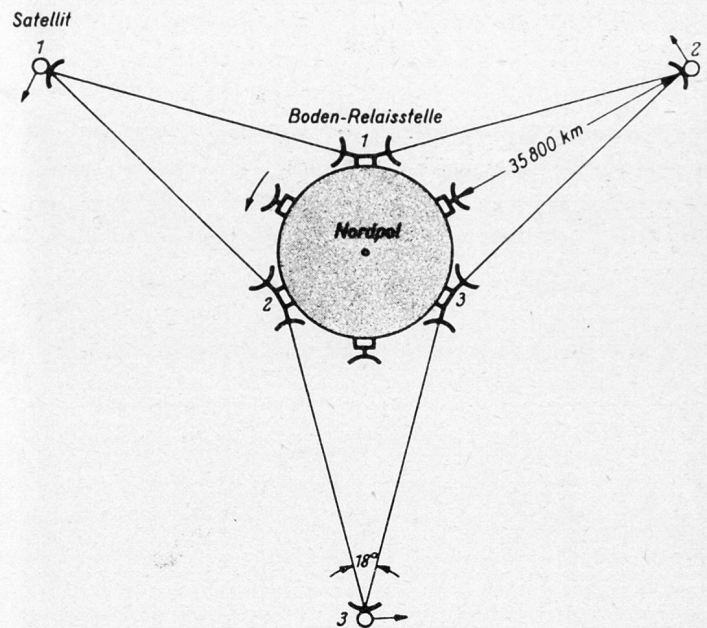


Fig. 3

Drei Satelliten im Abstand von 35 800 km auf 24-Stunden-Umlaufbahnen (quasistationäre Satelliten für Übermittlungszwecke). Satellitenbewegung und Erdrotation verlaufen in gleicher Richtung, so daß jeder Satellit zur Erdoberfläche eine konstante Lage einnimmt. Die untere Karte zeigt das Gesichtsfeld jedes Satelliten. Eingezeichnet sind mögliche Standorte von Relais- und Terminalstationen nach einem bestehenden kommerziellen Projekt

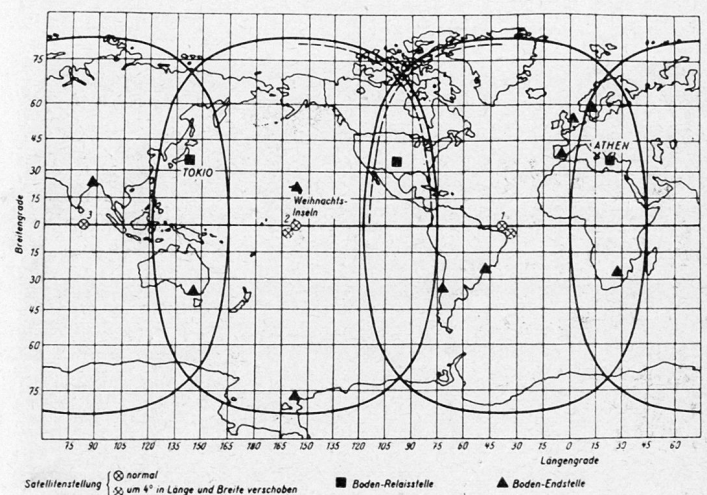


Fig. 4

Die Wettersatelliten haben als Untergattung der Aufklärungssatelliten zu gelten und werden als «Tiros»-Typen bezeichnet. Im zweiten Weltkrieg hat sich sehr deutlich gezeigt, daß sich die Wetterabhängigkeit einer Operation proportional mit deren Umfang vergrößert. Man darf in diesem Zusammenhang etwa an den völligen Fehlschlag der alliierten Luftlandungen auf Sizilien im Jahre 1943 erinnern, für den eine vollständige Fehlbeurteilung der Wetterlage, namentlich der Sicht- und Windverhältnisse, verantwortlich war. Der Mißerfolg der geplanten vertikalen Um-

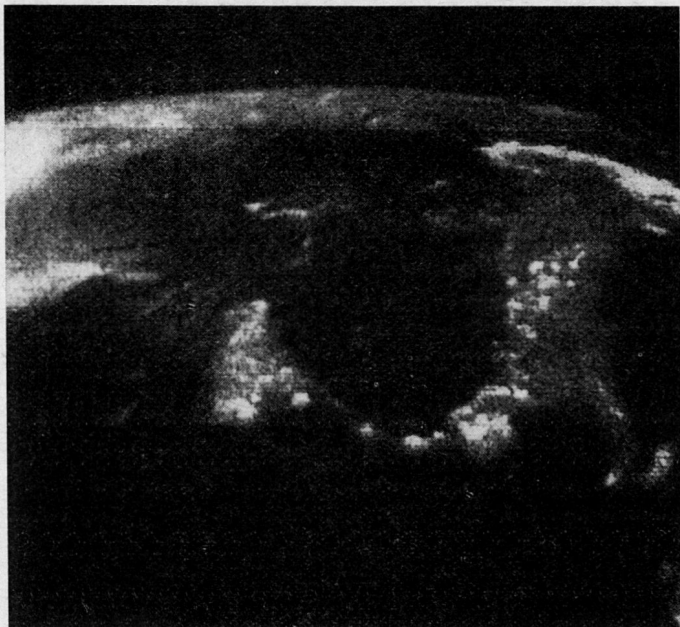


Fig. 5

Bewölkungsaufnahmen des Satelliten Tiros I

Oberes Bild: Mittelmeerraum (vergleiche Kartenausschnitt)

Unteres Bild: Rotes Meer, Nil und östliches Mittelmeer

Die Wolkenformationen sind auf beiden Bildern als weiße Flecken gut erkennbar



Fig. 6

fassung führte nur deshalb nicht zur Katastrophe, weil die Italiener ohnehin nicht mehr sehr kampfwillig waren.

Wenn auch seit jener Zeit die Wetterunabhängigkeit namentlich von Luftkriegsoperationen weitere Fortschritte gemacht hat, so sind umgekehrt die Anforderungen an *weltweite* Prognosen und Übersichten wieder mindestens entsprechend gestiegen.

Die bisherigen Resultate der Wettersatelliten der «Tiros»-Reihe sind außerordentlich ermutigend. Ihre Bilder (siehe Fig. 5 und 6) geben nicht nur Auskunft über die jeweilige Wolkenverteilung über der Erde, sondern bilden auch die Grundlage für langfristige geophysikalische Studien über Schneeverteilung im Gebirge, Eisbildung, Meeresströmungen, Gezeiten, Farbveränderungen der Erdoberfläche und andere Faktoren. Gleichzeitig mit den Bildaufnahmen durchgeführte Messungen über direkte

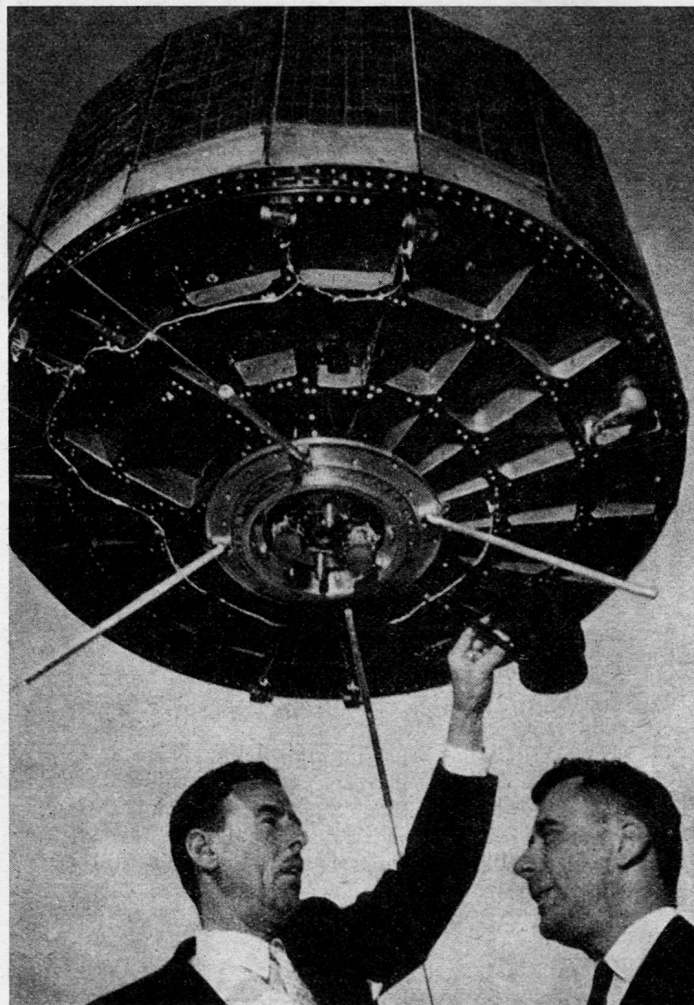


Fig. 7. Ansicht des Wettersatelliten Tiros I von unten

In der Mitte die Objektive der Fernseh- und Weitwinkelkameras; strahlenförmig darum herum angeordnet die Ruten der Sendeantennen. Gürtelförmig aufgebracht ein Teil der 9300 Zellen der Sonnenbatterie für die Erzeugung der elektrischen Energie

und reflektierte elektromagnetische Strahlungsmengen sind für die Deutung geophysikalischer Vorgänge aller Art und damit wieder für die weitere Entwicklung der zivilen und militärischen Raumfahrt von großer Bedeutung.

Ein «Tiros»-Satellit kann allerdings nur während rund 25% seiner Umlaufzeit Aufnahmen machen, weil seine Kameras zufolge der Rotation des Flugkörpers während der übrigen 75% nicht gegen die Erde gerichtet sind (Fig. 7). Man strebt deshalb an, gleichzeitig immer mehrere Satelliten im Umlauf zu haben. Das letztgestartete Modell «Tiros IV» (Abschuß 8. Februar 1962)

führt drei Fernsehkameras und Infrarotsensoren mit sich und soll sehr gute Arbeit leisten.

Zum Nachfolger der «Tiros»-Reihe wurde «Nimbus» bestimmt. Dieser Raumsondentyp soll eine konstante Beobachtung der Erde während eines ganzen Umlaufes gestatten. Dank polaren Bahnen wird es zudem möglich sein, jeden Punkt auf der Erdoberfläche zweimal täglich zu photographieren. Das heute bekannte Programm sieht den Abschub von 17 dieser Beobachtungsstationen bis 1970 vor.

Schließlich sollen mit drei Wetterbeobachtern der «Aeros»-Reihe «stationäre» Observatorien mit schwenkbaren Kameras in den Raum geschossen werden, denen nur die polaren Gebiete entgehen würden.

Den Frühwarnsatelliten des «Midas»-Typs kommt unter den derzeitigen militärischen Raumsonden wohl im Moment die wichtigste Aufgabe zu. Ihre Infrarotdetektoren sprechen auf jene Wärmestrahlung an, die beim Abschub eines Ferngeschosses, während seiner Antriebsphase oder bei dessen Wiedereintritt in dichtere Luftschichten frei wird.

«Midas IV» hat Ende 1961 den Start einer «Titan»-Rakete bereits 90 Sekunden nach deren Abschub angezeigt. Die Nachteile der im Bereich des sichtbaren Lichtes arbeitenden Aufklärer des «Tiros»-Typs werden durch die längerwelligen Sensoren der «Midas» vermieden. Mit einem IR-Detektor auf 500 km Höhe läßt sich ein startendes Ferngeschob noch auf rund 5600 km Distanz erfassen. Für eine vollständige Überdeckung des gegnerischen Gebietes zu jedem Zeitpunkt ist man deshalb auf eine ganze Kette solcher Frühwarnstationen angewiesen. Zur Zeit dürften sich im Westen mindestens deren vier im Umlauf befinden. Sie sollen die Vorwarnzeit für russische Raketenabschüsse, die zur Zeit mit den Mitteln der BMEWS-Radars nur 15 Minuten beträgt, auf etwa das Doppelte erhöhen.

Die Navigationssatelliten des «Transit»-Typs, unter Verantwortlichkeit der amerikanischen Marine entwickelt, bilden im Prinzip eine unerläßliche Ergänzung des «Polaris»-Mittelstreckenraketen-Programmes der Atom-U-Boote. Tatsächlich setzt ein Lenkwaffeneinsatz ab beweglicher Startrampe in erster Linie eine möglichst genaue Kenntnis der Koordinaten des Startplatzes im Abschubmoment voraus. Die klassischen Methoden der maritimen Ortung nach den Gestirnen erfordern eine entsprechende Sicht, was bei getauchten U-Booten auch ohne meteorologische Beeinträchtigungen zum ernsthaften Problem werden kann. Verfahren unter Beizug elektrischer Hilfen sind entweder in ihrer Reichweite beschränkt oder – auf niedrigen Frequenzen für Verwendung auf große Distanzen – sehr leicht störfähig.

Schon mit den «Vanguard»-Satelliten gelang den Amerikanern die Ortung ihrer Vermessungsstationen auf Guam und Wake angeblich mit einer Präzision von  $\pm 20$  m. Mit dem «Transit»-Programm hofft man, aus Schiffen und Luftfahrzeugen unter idealen Bedingungen Ortsbestimmungen auf 200 m genau durchführen zu können.

Die Hauptschwierigkeit liegt dabei in der Beschickung des Satelliten mit den Tagesunstimmigkeiten seiner Ellipse, die sich nicht wie für Gestirne einer langfristigen Tabelle des nautischen Kalenders entnehmen lassen. Die kleinen Variationen der Flugbahn, die speziell beim Orbitieren in geringer Höhe ins Gewicht fallen, müssen vielmehr bei jeder Umdrehung von der Erde aus neu vermessen und in einem elektronischen Rechner der Bodenleitstelle aufgearbeitet werden. Man beschickt dann einen speziellen Sender des Satelliten selbst halbtäglich mit den kurzfristig ermittelten Korrekturwerten, die bei der Auswertung jeder Dopplermessung von allen Benützern zu berücksichtigen sind.

Die dauernden Sendungen des Satelliten stellen hohe Anforderungen an dessen Stromversorgung. Die klassische Lösung mittels Solarzellen und Speicherbatterien für die Schattenzonen der Flugbahn erwies sich als ungenügend. «Transit IV» und «Transit IV B», seit dem 29. Juni beziehungsweise 15. November 1961 orbitierend, verfügen deshalb über einen kleinen, mit Pu 238 gespeisten thermoelektrischen Atomreaktor, der nur 4 kg wiegt und während 3 Jahren dauernd 2,5 W abgeben können soll. Eine klassische Stromquelle entsprechender Leistung wäre etwa 3 t schwer geworden.

*Raumwaffen-Abwehrsatelliten.* Unter den zur Zeit in Konstruktion stehenden Prototypen für die Phasen 2 und 3 des militärischen Raumfahrtprogrammes verdient das amerikanische Projekt «SAINT» (für «Satellite Inspection Technique») spezielle Erwähnung. In seiner ersten Einsatzphase sollen unbemannte SAINT-Satelliten, mit einem selbständigen Lenksystem ausgestattet, sich allein allen schon auf Umlaufbahnen befindenden fremden Satelliten nähern können, ohne mit ihnen zusammenzustoßen. Mittels hochempfindlicher Instrumente würde dann eine Inspektion durchgeführt, beispielsweise auf Radioaktivität zufolge atomarer Nutzlast. Die Inspektionsresultate wären dann auf die Erde zurückzumelden.

Ziel der zweiten Phase des SAINT-Programms ist die Schaffung einer aktiven Satellitenpolizei. Der fremde Raumflugkörper würde dabei vom Polizei-Raumfahrzeug berührt und von außen her so stark beschleunigt, daß er Fluchtgeschwindigkeit erreichte und damit aus dem Anziehungsbereich der Erde entwiche.

Die dem SAINT-Projekt zugrunde liegende Rendezvous-technik wurde inzwischen durch die russischen Demonstrationen mit «Wostok III» und «Wostok IV» (ab 12./13. August 1962) gleich vorweggenommen und vorgeführt. Ihre Beherrschung ist eine der Vorbedingungen für die Montage komplexer Satelliten im Raume als Basis für interplanetarische Reisen. Man muß deshalb einmal mehr feststellen, daß es eine Trennung zwischen zivilen und militärischen Anstrengungen in der Raumfahrt einfach nicht geben kann und daß einer internationalen Zusammenarbeit auf diesen Gebieten so lange sehr enge Grenzen gesetzt sind, als der kalte Krieg andauert.

Neben der Satellitenabwehr durch Polizei-Raumflugkörper arbeitet man derzeit selbstverständlich noch an verschiedenen anderen Verfahren für die Neutralisation oder Vernichtung unbekannter oder feindlicher Satelliten. Erwähnt sei das in den USA selbst sehr stark umstrittene artilleristische Verfahren mittels der «Nike-Zeus» der Armee, der es am 21. Dezember 1961 immerhin dreimal gelang, eine «Nike-Herkules» im Fluge abzuschießen und die am 19. Juli 1962 von Kwajalein aus einen entsprechenden Erfolg auf eine von Kalifornien in den Pazifik über 4800 Meilen Distanz abgeschossenen «Atlas» aufzuweisen hatte. Man befürchtet aber, daß solche gesteuerte Abwehrraketen im Kriege sehr leicht durch eine ionisierte Wolke, wie sie als Folge von A-Explosionen in großen Höhen entstehen, von ihren Meßbasen am Boden isoliert werden könnten.

Es wird deshalb auch die Möglichkeit studiert, Substanzen auf die Satellitenbahnen zu bringen, die dieselben entweder blenden sollen durch Korrosion beziehungsweise Überzug der Linsen- und Antennensysteme oder die eine völlige Zerlegung des Feindkörpers bewirken könnten. Die Mittel dazu besitzt man teilweise bereits in den verschiedenen Energieformen nuklearer Explosionen im Raume. Andere scheinen in raschem Vormarsch zu sein, wie dies die wichtigen Entdeckungen auf dem Gebiete der Maser und Laser beweisen. Mit diesen sogenannten Plasmawaffen nähert man sich offenbar der bisher in den Bereich der «science-fiction» gehörenden Todesstrahlen in sehr ernsthafter Weise.



*Offensive orbitierende Raumwaffen.* Solche Waffensysteme wären an sich heute schon den Flugzeugen in Geschwindigkeit etwa 12mal, in Flughöhe 30mal und in Reichweite mindestens 1000mal überlegen. Die Schwierigkeiten der Bombardierung mittels Satelliten sind jedoch sehr groß, soll eine brauchbare Präzision resultieren. Muß eine Bombe fast senkrecht abgeworfen werden, das heißt nach einer Kurve ähnlich jener des freien Falles, so muß ihre Geschwindigkeit durch starke Retroraketen beträchtlich gebremst werden. Diese Bremsenergie, an Bord des Satelliten mitgeführt wie im Falle der Trainingsschiffe «Mercury» oder «Wostok», ergäbe eine starke Erhöhung des Abfluggewichtes, die sich vorderhand vermutlich nur die Russen mit ihren großen Nutzlasten würden leisten können. Soll auf große Distanz bombardiert werden, so muß weniger stark abgebremst werden können – etwa auf 300 m/Sekunde für eine Reichweite von 9000 km und einen Satelliten auf 500 km Höhe – dafür muß aber die Abgangsrichtung sehr genau definiert sein. Ein Fehler von nur  $1/100^\circ$  im Azimut ergäbe auf 9000 km einen kreisförmigen Fehler von etwa 1 Seemeile Radius. Für beide Bombardierungsmethoden müßte dazu die Position des Satelliten beim Abschub beziehungsweise Abwurf außerordentlich genau bekannt sein.

Zu den heute schon bekannten Schwierigkeiten der interkontinentalen Boden/Boden-Raketen addieren sich beim Beschub aus Satelliten also die Probleme der genauen Kenntnis der Raumkoordinaten des Flugkörpers bei der Waffenauslösung, und – für den unbemannten Typ – jene der zuverlässigen Fernsteuerung.

Der *bemannte* Satellit mit A- oder H-Bomben-Zuladung eröffnet apokalyptische Aussichten für eine neue Raumfahrtstrategie. Orbitierende Waffensysteme, die jederzeit und an beliebigen Orten abgerufen werden könnten, wären ein politisches Erpressungsmittel erster Güte, von dem Chruschtschew ja schon heute – und wahrscheinlich erst auf Vorschub – immer wieder Gebrauch macht. Eine von einem orbitierenden Satelliten losgelassene Bombe würde nur noch 3 bis 4 Minuten Flugzeit ins Ziel beanspruchen gegenüber deren rund 15 bis 40 für die Kriegsköpfe der bereits klassisch zu nennenden Interkontinentalraketen. Bombardierungssatelliten wären deshalb durchaus geeignet, das bisherige Rezept der Vergeltungsstrategie ins Wanken zu bringen, das auf einer minimalen Vorwarnzeit von etwa 15 Minuten basiert. Glücklicherweise stehen ihrer Indienstnahme noch sehr große Schwierigkeiten entgegen, die der Entwicklung adäquater Abwehrmethoden, von denen einige angetönt wurden, vermutlich noch genügend Zeit lassen werden.

Zu den derzeit am besten bekannten Projekten für offensive bemannte Raumwaffensysteme gehört der amerikanische «Dyna-Soar», der auf sowjetischer Seite im «T4-A» eine Parallele hat.

Der «Dyna-Soar»-Raumbomber soll im Geschwindigkeitsbereich zwischen jenem des Versuchsflugzeuges X-15 und demjenigen von heutigen Raumsystemen operieren. Nach seinem Start mittels einer «Titan-III»-Rakete soll er als eine Art Segelflugzeug orbitieren, um nach dem Willen des Piloten dann wieder auf die Erde zurückzukehren, wobei sich dieser Wiedereintrittsflug über Tausende von Kilometern erstrecken und beliebige Profile aufweisen können soll. Für die Landung muß heute für Düsenflugzeuge bereitgestellte Piste genügen. «Dyna-Soar» würde also die Vorteile des Satelliten mit jenem des interkontinentalen Bombers verbinden. Man rechnet damit, Ende 1965 den ersten orbitierenden Flug durchführen zu können.

## 6. Schlußbetrachtungen

Es dürfte feststehen, daß es sich in beiden Lagern bei der Raumfahrt um das größte militärtechnische Unternehmen aller Zeiten handelt. Ebenso unbestritten ist, daß es sich für einen Kleinstaat

– speziell wenn er außerhalb jeder Koalition steht – nur darum handeln kann, die Entwicklung so aufmerksam wie nur möglich zu verfolgen und sich an zivilen Arbeitsgemeinschaften wie etwa der ESRO (Europäische Organisation für Weltraumforschung) aktiv zu beteiligen.

Aus bisherigem Verlauf und Stand des Raumfahrtwettbewerbes lassen sich immerhin einige Lehren für militärtechnische Unternehmen einfacherer Art ableiten, mit denen wir uns derzeit beschäftigen und die angesichts unserer beschränkten materiellen und namentlich personellen Mittel für unser Land relativ eine ähnliche Bedeutung besitzen wie die Raumfahrtprojekte für die Großmächte.

Das zahlenmäßige Verhältnis zwischen den heute orbitierenden amerikanischen und russischen Satelliten dürfte etwa 10 zu 1 zugunsten der USA lauten. Es steht auch außer Frage, daß die Vereinigten Staaten ein viel breiteres Spektrum an Raumfahrzeugen der verschiedensten Anwendungsgebiete bearbeiten als ihre Konkurrenten und daß einzelne ihrer Pioniertaten, wie beispielsweise die Versorgung von Satelliten mit Strom aus Miniatur-Atomreaktoren bisher im Osten nicht egalisiert worden sind.

Trotzdem muß man feststellen, daß die psychologischen Auswirkungen der einzelnen sowjetischen Leistungen auf dem Gebiete der Raumfahrt, vom «Sputnik I» bis zum Rendezvous von «Wostok III» und «Wostok IV» bisher stets bedeutend größer gewesen sind als jene der jeweiligen westlichen – das heißt amerikanischen – Realisationen.

Die größere Tiefenwirkung der russischen Erfolge, namentlich in den Entwicklungsländern, ist zum Teil sicher einer geschickten Geheimhaltungs- und wohl auch Pokertaktik zuzuschreiben, die im Westen als unfair empfunden wird. Geheimhaltung und Bluff galten aber zu allen Zeiten als normale Bestandteile jeder Kriegsvorbereitung und jeder Rüstungsmaßnahme. Besonders Diktaturen aller Farben haben sie eh und je meisterhaft zu handhaben gewußt. Es ist nicht einzusehen, wieso nicht auch die freie Welt in dieser Hinsicht etwas zulernen sollte.

Im übrigen muß man aber zugeben, daß die Russen eine sehr *systematische Schwerpunktbildung* verfolgt haben und es gut verstanden, ihre Mittel dort zu konzentrieren, wo ihr Einsatz am meisten Erfolg im kalten Kriege versprach, dem Westen getrost viel kostspielige und langwierige Entwicklungsarbeit in weniger spektakulären Domänen überlassend. Der ausgezeichnete technische Dokumentationsdienst der Russen, denen praktisch keine westliche Publikation entgeht und die technische Ausstellungen wie Farnborough oder Le Bourget mit Schwärmen von Spezialisten beschicken, denen kein Detail verborgen bleibt, bildet den notwendigen Ausgleich zu einer wohlüberlegten Beschränkung in den Realisationen.

Man muß sich in diesem Zusammenhang fragen, ob *wir* wirklich genug Mittel dafür aufwenden, uns systematisch auf militärtechnischem und -taktischem Gebiet zu dokumentieren, nachdem feststeht, daß unsere eigene Forschungs- und Entwicklungstätigkeit auf vielen Gebieten – wozu auch die Luftkriegführung gehört – aus materiellen Gründen zunehmend bescheidener ausfallen wird.

Schließlich muß man feststellen, daß der Osten bei seinen Entschieden über praktische Anwendungsmöglichkeiten neuer technischer Mittel und wissenschaftlicher Methoden bisher eine sehr glückliche Hand gehabt hat. Man denke etwa an die Schwergewichtsverlegung auf die Raumfahrt als Folge des Vorhandenseins von Raketen großer Schubkraft, die ursprünglich ja nur deshalb entwickelt werden mußten, weil die Russen anfänglich nur über sehr ungeschlachte und gewichtige Kernwaffen verfügten.

Nach einer neueren Veröffentlichung der amerikanischen

Johns-Hopkins-Universität sollen sich die technischen Kenntnisse der Menschheit gegenwärtig in jeweils rund 15 Jahren verdoppeln. Der gleiche Vorgang soll sich aber nach derselben Quelle auf dem Gebiete der Wirtschaftswissenschaften, also im Lager jener Manager, die darüber zu entscheiden haben, wie die neuen Errungenschaften und Erkenntnisse von Wissenschaft und Technik zivil und militärisch am wirkungsvollsten eingesetzt werden können, nur alle 50 Jahre wiederholen.

Wir müssen den Beweis für die Richtigkeit dieser Zahlen dem genannten Institut überlassen. Gerade am Beispiel der Raumfahrt scheint es sich aber zu bestätigen, daß die politisch motivierten und indoktrinierten Manager im Osten hinsichtlich Raschheit und Zielsicherheit ihrer Entscheide bezüglich Schwerpunktbildung ihren westlichen Kollegen überlegen sind.

Für den Kleinstaat ergibt sich aus dem erwähnten Entwicklungstempo auf militärtechnischem Gebiet, das durch den bisherigen Verlauf des Raumfahrtwettbewerbes belegt werden kann, die zwingende Forderung, auf keine Beschaffungen mehr einzutreten, deren Umfang einen größeren Zeitverzug zwischen Vertragsabschluß und Indienstnahme der Waffen oder Waffensysteme bei der Truppe als etwa 5 Jahre – das heißt ein Drittel der von den amerikanischen Fachleuten angenommenen gegenwärtigen Gesamterneuerungszeit der technischen Kenntnisse – erwarten läßt. Ferner ergibt sich aus der These der zitierten Hochschule auch der Schluß, daß für Armee und Luftwaffe des Kleinstaates das direkte technische Mitreden bei Materialbeschaffungen in seiner Bedeutung immer mehr abnimmt, weil hierfür immer häufiger

Grundlagen erforderlich sind, die sich nicht mehr allein auf theoretische Überlegungen stützen, sondern auf praktischen Erfahrungen und Experimenten beruhen, die sich der Kleinstaat aus materiellen Gründen gar nicht mehr leisten kann.

Dagegen kommt beim Beschaffungsgeschäft dem organisatorischen Moment eine immer größere Bedeutung zu. Von der Voraussicht, der Umsicht, den Kompetenzen, ja sogar dem Instinkt der militärischen Manager hängt es heute zu einem sehr wesentlichen Teil ab, ob neue Waffen, die uns im Zeitpunkt eines Vertragsabschlusses ihren Preis durchaus wert waren, es auch zum Zeitpunkt ihrer Indienstnahme bei der Truppe noch sein werden.

Es wäre gut, wenn uns der bisherige Verlauf des Raumfahrtwettlaufes zwischen den Großen Anlaß zum Nachdenken darüber böte, ob die überlieferten Organisationsformen unserer militärischen Verwaltung tatsächlich immer noch geeignet sind, unserer Armee und Luftwaffe innert militärisch nützlicher Frist neue technische Möglichkeiten und Erkenntnisse dienstbar zu machen. Es scheint uns, daß von der Dokumentation bis zu den Pflichten und Rechten der «Manager» noch vieles einer objektiven, leidenschaftslosen und realistischen Neuüberprüfung harret, bei der für Wunschdenken, Tradition und Überlieferung leider kein Platz mehr sein dürfte. Wir können uns wohl staatspolitisch, nicht aber rüstungsmäßig aus dem kalten Krieg heraushalten, dessen Ende vorderhand nicht abzusehen ist. Seine Anforderungen sind aber anderer Art als jene der – nur staatspolitisch existierenden – Friedenszeit. Am Beispiel der Raumfahrtentwicklung haben wir versucht, diese unangenehmen Tatsachen zu illustrieren.

## WAS WIR DAZU SAGEN

### Sparen, auch mit der Zeit des Milizoffiziers

Von Oberstlt. H. Zollinger

Alle sind wir uns darüber einig, daß in der Armee wie in jedem anderen staatlichen und privaten Betrieb auch gespart werden muß. Nur wenig aber kommt das Sparen mit der Zeit des Milizoffiziers zum Wort, obschon es sich um ein viel wertvolleres Gut handelt, das sich insbesondere nicht parallel zur Konjunktur vermehrt, sondern eher vermindert zur Verfügung steht. Leider muß man sich wohl darüber einig sein, daß bei einem kleineren Teil der jungen Generation heute der Wille zur positiven Leistung für den Staat im Sinne eines zusätzlichen Militärdienstes (Offizierschule usw.) nicht mehr groß ist. Diese Frage soll uns hier nicht beschäftigen. Dagegen ist wohl nicht zu leugnen, daß vielfach mit der Zeit des Milizoffiziers Raubbau getrieben wird. Dies ist äußerst gefährlich, da es vielbeschäftigte, tüchtige Offiziere oft abstößt, wenn sie in Zivil jede Minute zusammennehmen müssen, um dann im Militär oft stunden- und effektiv tagelang herum-sitzen zu müssen, nur um präsent zu sein für den nächsten Rapport. Hier muß Abhilfe geschaffen werden, wenn nicht das Milizsystem über kurz oder lang in schwere Nöte kommen soll. Einige Vorschläge:

1. Statt stunden- und tagelanger Vorträge und Vortragszyklen über den neuesten Schrei auf dem Modesektor der Basisräume usw. Abgabe eines kurz gefaßten Resümees schriftlich vor dem Kurs und im Kurs kurze Testprüfung über den Inhalt, dafür Weglassen des Vortrages.

2. Die Erfahrung hat gezeigt, daß man in Monsternkursen wohl gleichzeitig Stabschefs, die übrigen Generalstabsoffiziere und die

Dienstchefs weiterzubilden versuchen kann, jedoch nur unter enormen Zeitopfern, die in keinem Verhältnis zum Rendement stehen. Besser wäre es, die einzelnen Kategorien von Offizieren für sich auszubilden, und zwar nur in relativ spärlichen, aber vorzüglich organisierten Kursen.

3. Als Reverenz vor der Selbständigkeit des einzelnen Kursleiters (sicher aber auch wegen einer gewissen Bequemlichkeit von oben) wird in den von Heeresseinheiten organisierten Kursen, die an sich von der Armee vorgeschrieben sind, die Organisation und oft auch die Themawahl dem einzelnen Kurskommandanten überlassen. Dies mag in extrem seltenen Fällen bei besonders geeigneten Didakten ganz gut sein, in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ist damit ein enormer Leerlauf verbunden. Würde – der Leser entschuldige, daß ich ein Beispiel aus meinem Fachgebiet nehme – für die ganze Armee befohlen, daß im Jahre 1963 in den Kadervorkursen der Offiziere der Bakterienkrieg und die Kriegsseuchen zu behandeln wären, so würde dies meines Erachtens nicht genügen, sondern es müßte nicht nur der exakte Stoffplan, sondern auch die Lichtbildersammlung und die vorbereiteten Resümees von der entsprechenden Dienststelle den Kursleitern zur Verfügung gestellt werden. Nach diesem Prinzip hätte man erstens einmal die Unité de doctrine in der ganzen Armee, zweitens die Gewähr, daß der Stoff auch einigermaßen erschöpfend und korrekt behandelt wird, und drittens könnten ohne weiteres Truppenoffiziere als Referenten bestimmt werden, da ja die notwendigen und oft schwer zu beschaffenden Unterlagen zur Verfügung stehen würden. Die Auswahl und die Suche der entsprechenden Bilder, die Herstellung der Diapositive und Tabellen, die Verfertigung der Resümees usw. würde dann einmal statt ungefähr zwölfmal (dazu kommen noch alle selbstän-