

Zeitschrift: Revue économique franco-suisse
Herausgeber: Chambre de commerce suisse en France
Band: 47 (1967)
Heft: 2: Recherche spatiale et industrie électronique

Rubrik: Kurz zusammengefasst für unsere deutschsprachigen Leser

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: 02.04.2025

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

KURZ ZUSAMMENGEFASST FÜR UNSERE DEUTSCHSPRACHIGEN LESER

GELEITWORT

Maurice SCHUMANN,
Staatsminister für wissenschaftliche
Forschung und für Fragen der Kern- und
der Weltraumforschung.

Mit ihrer Bitte, für ihre der Weltraumforschung und der Elektronik gewidmete neue Ausgabe ein Geleitwort zu schreiben, hat die « Revue économique franco-suisse » mir eine Ehre erwiesen, die ich gern angenommen habe. Es ist erfreulich, dass eine so seriöse Zeitschrift ihre Leser auch über diese Fragen informiert und ihnen damit die Möglichkeit gibt, sich ein Urteil über dem Laien nicht ohne weiteres zugängliche Gebiete zu bilden, die das Wirtschaftsleben in wachsendem Masse bestimmen. Ausserdem ist jetzt, wenige Wochen nach der Internationalen Luftfahrt- und Weltraumfahrt-Ausstellung in Le Bourget, wohl der geeignete Augenblick für eine Bilanz der bisherigen Entwicklung gekommen.

Die Ausstellung in Le Bourget hat gezeigt, dass Frankreich in den letzten Jahren in der Raumfahrtindustrie und in der Elektronik sehr grosse Fortschritte erzielt hat. Es handelt sich hier um Spitzenbereiche der Industrie, in denen der Erfindergeist der heutigen Zeit seinen Ausdruck findet. Frankreich war es seiner grossen wissenschaftlichen Tradition schuldig, sich an den Forschungen und Erfindungen, die unserer Epoche Ehre machen, zu beteiligen.

Von noch grösserer Bedeutung als diese Forschungsarbeit sind jedoch die aus ihr erwachsenden neuen Industriezweige. Mit ihnen ist — nach den Worten eines Wirtschaftswissenschaftlers — in dieser zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts die « zweite industrielle Revolution » eingeleitet worden. Den herkömmlichen Industrien, wie der Stahl, der Automobil und der Textilindustrie, haben sich ganz neue Zweige der Technik hinzugesellt: Kernforschung, Weltraumforschung, Elektronik, Informationstechnik, usw. Die neuen Bereiche benötigen zwar ebenso wie die traditionellen Industriezweige Arbeitskräfte, Kapital und Rohstoffe — kurz: wirtschaftliche Produktionsfaktoren —, doch kommt es bei ihnen darüber hinaus auf den Fortschrittswillen und das geistige Potential eines Landes an. Sie erfordern immer wieder neue Anstrengungen auf dem Gebiet der Forschung.

In der heutigen Welt, in der scheinbar gesicherte Vormachtstellungen wieder und wieder in Frage gestellt werden, ist die Forschung für ein Land wohl die einzige Möglichkeit, wirtschaftlich unabhängig zu bleiben und zu wachsendem Wohlstand zu gelangen.

Eben diesen Weg versucht unser Land zu gehen. Hinter diesem Bestreben stehen einmal die bekannten Fähigkeiten Frankreichs auf wissenschaftlichem Gebiet, zum anderen seine wirtschaftlichen Interessen.

In wenigen Jahren hat Frankreich in der Weltraumforschung beträchtliche Leistungen vollbracht, denn nachdem es seit 1965 mit Erfolg fünf Forschungssatelliten gestartet hat, nimmt es hier jetzt die dritte Position ein.

Die französische Elektronik-Industrie, ohne die jede Weltraumforschung übrigens undenkbar wäre, beschäftigt heute 130 000 Arbeitskräfte, darunter 35 000 Ingenieure und Techniker, und ihr Umsatz ist bereits halb so hoch wie der Umsatz der Automobilindustrie. Bei ihrem hohen Leistungsstand kann sie sich in jeder Hinsicht mit Grossbritannien und der Bundesrepublik Deutschland messen.

In diesen Spitzenbereichen der Technik spielt der Staat offensichtlich eine immer entscheidendere Rolle. Er allein kann die Anstrengungen des Landes in die richtigen Bahnen lenken und koordinieren, kann für Zusammenhalt sorgen und das Endziel bestimmen. Die Errichtung des staatlichen Zentrums für Weltraumforschung im Jahre 1961 und die erst ganz kurze Zeit zurückliegende Gründung des Instituts für Informationstechnik und Automationswesen waren unter diesem Gesichtspunkt notwendige Massnahmen.

Politische Überlegungen sind es auch, die auf diesem Gebiet dazu führen werden, dass der engere nationale Rahmen gesprengt wird. Die « zweite industrielle Revolution » geht Hand in Hand mit einer Wandlung der politischen Gegebenheiten in der heutigen Welt und vor allem in Europa.

Die führenden Industriezweige dürften den europäischen Staaten dabei helfen, sich angesichts der Konkurrenz von seiten der Grossmächte ihrer gemeinsamen Interessen bewusst zu werden. Gleichzeitig lassen sie die Art von Unternehmungen erkennen, aus denen Solidarität und Kooperation erwachsen können. Mit der Erforschung der Materie und des Weltalls wird es den Ländern Europas hoffentlich gelingen, ihre eigenen Probleme zu überwinden und sich zu einer Einheit zusammenzuschliessen.

DIE EROBERUNG DES WELTRAUMS UND IHRE MOTIVIERUNG

Von Nicolas Vichney (« Le Monde »)

Die Gründe, die die Sowjetunion und die USA das Wettrennen um die Eroberung des Weltraums aufnehmen liessen, sind nicht mehr die gleichen wie die Überlegungen, die hinter der Fortsetzung ihrer Anstrengungen stehen.

1957 ergriff die Sowjetunion mit dem Start des ersten künstlichen Erdsatelliten die Initiative. Dieser epochemachenden Entscheidung lagen offenbar drei in ihrem Wesen recht unterschiedliche Faktoren zugrunde: Die Russen hatten sich im Bau weitreichender Träger Raketen, auf die sie aus strategischen Gründen angewiesen waren, einen eindeutigen Vorteil gesichert. Diesen Vorteil wussten sie klug für einen Achtungserfolg sowohl im Innern als auch gegenüber dem Ausland zu nutzen. Schliesslich haben sich die Russen wie kein anderes Volk immer für die Eroberung des Weltraums begeistert.

Erheblich unkomplizierter war die Haltung der Amerikaner: Sie mussten reagieren und unternahmen in grosser Hast einen Versuch nach dem anderen, um die Sowjets einzuholen.

Offiziell stellten beide Grossmächte ihre Unternehmungen auf dem Gebiet der Raumfahrt unter das Motto des wissenschaftlichen Fortschritts. Die eigentliche Ursache dieser Anstrengungen ist aber zweifellos in der politischen Rivalität zwischen den beiden Staaten zu sehen; die Wissenschaft diente nur zur Rechtfertigung des in Weltall verlagerten Kräfte messens.

Nach der Verwirrung, die der erste Weltraumerfolg der Sowjetunion zunächst in den USA ausgelöst hatte, begann die riesige amerikanische Maschinerie allmählich auf vollen Touren zu laufen, so dass der russische Vorsprung immer kleiner wurde. Präsident

Kennedy schuf mit seiner klugen Entscheidung, die Landung auf dem Mond als neues Ziel anzustreben, wieder eine gemeinsame Ausgangsposition der beiden Rivalen. Die Amerikaner wussten sehr wohl, dass die Sowjets sich bei diesem Wettlauf zum Mond nicht ausschliessen konnten. Damit hatte sich die Lage für die anfangs siegessichere Sowjetunion ins Gegenteil verkehrt. Als die Amerikaner 1961 das Projekt « Apollo » starteten, behaupteten sie, die Russen würden hier auf die Dauer nicht mithalten können. Die Zukunft wird zeigen, ob sie damals recht hatten.

Von grösster Bedeutung sind die wirtschaftlichen Aspekte der Raumfahrt. Das « Apollo »-Programm kostet insgesamt 22 Milliarden Dollar, die zum grössten Teil in der Privatindustrie ausgegeben werden. Diese Mittel schufen nicht zuletzt die Voraussetzungen dafür, dass die Amerikaner neue Techniken entwickeln und sich für neue Arbeitsverfahren schulen konnten. Die Weltraumforschung hat sich eindeutig als mächtige Triebkraft des technischen Fortschritts erwiesen. Mit der Zeit wurde deutlich, dass die Raumfahrtindustrie weiter mit einschlägigen Aufträgen versorgt werden musste, denn es gab keine anderen Ziele, die einen ähnlich grossen tech-

nischen Aufwand erfordert hätten. Vom wirtschaftlichen Standpunkt war man also, wollte man diese wichtige neue Industrie nicht wieder verkümmern lassen, zur Fortsetzung dieser Tätigkeit gezwungen. Zumindest in den USA sind die politischen Momente gegenüber den wirtschaftlichen Rücksichten allmählich in den Hintergrund getreten. Heute, im Zeitalter der friedlichen Koexistenz, kommt es darauf an, ein gewisses Gleichgewicht der Kräfte zu erhalten. Es gilt, keine Überlegenheit zur Schau zu tragen, die neue Rivalitäten hervorrufen könnte.

Auch in der Sowjetunion ist eine allmähliche Wandlung der Werteskala zu beobachten. Den Sowjets geht es heute weniger darum, modernste Industriezweige weiter auszubauen, als darum, die Produktion so auszurichten, dass ein allzu lange vernachlässigter Bedarf endlich gedeckt werden kann. Auf beiden Seiten ändern sich die tieferliegenden Gründe, die seinerzeit den Anstoss zum Aufbruch ins Weltall gegeben haben.

Diese Wende sollte den Fachleuten und Politikern in Europa Anlass genug sein, die künftige Haltung der Alten Welt gegenüber der Weltraumforschung festzulegen.

FRANKREICHS FLUGZEUG- UND RAUMFAHRTINDUSTRIE

von Robert BLUM

Präsident des Unternehmerverbands der französischen
Flugzeug- und Raumfahrtindustrie

An die Flugzeug- und Raumfahrtindustrie werden heute höchste Anforderungen gestellt. Nur ständiges Streben nach Neuerungen und regelrechte technische Meisterleistungen können auf diesem Gebiet den Erfolg sichern. Inzwischen nimmt diese moderne Industrie in der französischen Wirtschaft einen äusserst wichtigen Platz ein, denn sie fördert indirekt den Fortschritt auch in den Zulieferindustrien, bildet Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker heran, stützt die wirtschaftliche und politische Unabhängigkeit des Landes und gewährleistet einen gehobenen technischen Leistungsstand.

Die international geachtete französische Flugzeug- und Raumfahrtindustrie beschäftigt heute über 100 000 Arbeitskräfte, die sich durch einen ausserordentlich hohen Qualifikationsgrad auszeichnen: Nur knapp 15 % ihrer Belegschaft sind einfache oder angelernte Arbeiter. 1965 erzielte dieser Industriezweig einen Endumsatz von 5 Mrd. F, 1966 stieg der Umsatz um ca. 15 %.

Die französische Flugzeug- und Raumfahrtindustrie konnte sich bei ihrem weiteren Aufbau auf eine hervorragende Infrastruktur stützen. Neben den Versuchsstationen und den amtlichen Prüfständen fällt hierbei auch dem privaten Sektor eine entscheidende Rolle zu; ohne ihn wäre diese Industrie nicht lebensfähig. Eine nachhaltige Förderung von staatlicher Seite erfolgt durch das mit umfangreichen Mitteln ausgestattete Amt für Planung und Forschung auf dem Gebiet der Luftfahrt und Weltraumfahrt (ONERA).

Heute liefert diese Industrie bereits in 83 Länder; sie stellt 22 % der Kapitalgüterausfuhren und 4 % der Gesamtexporte Frankreichs. Diese Leistung beweist, dass Frankreich in diesem Bereich in jeder Hinsicht international wettbewerbsfähig ist. Besonders wichtig ist der Prestigegewinn, den die Flugzeug- und Raumfahrtindustrie

Frankreich im Ausland einbringt. Ihre Erfolge haben die französische Exportleistung insgesamt nachweislich positiv beeinflusst.

Dank ihres grossen Forschungs- und Produktionspotentials hat Frankreichs Flugzeugindustrie innerhalb kurzer Frist Militärmaschinen von anerkannter Qualität hergestellt, und durch ihre breite Produktionsskala hat sie die Verteidigungsprogramme des Landes erfüllen können.

In der zivilen Luftfahrt wird demnächst die « Concorde » an die Stelle der « Caravelle » treten und die « Nord 262 » die « DC-3 » ablösen. Beachtliche Erfolge sind nach wie vor auch im Hubschrauberbau zu verzeichnen.

Die Entwicklung von Raumfahrzeugen und Trägersystemen hat in Frankreich während der vergangenen zehn Jahre einen kräftigen Aufschwung genommen. Die hier bisher geleistete Forschungs- und Entwicklungsarbeit wird neue Durchbrüche im Rahmen der nationalen und der gemeinsamen europäischen Programme ermöglichen.

Frankreich ist sich sehr deutlich der Tatsache bewusst, dass der Fortschritt sowohl im Bereich der Weltraumfahrt als auch im eigentlichen Flugzeugbau durch eine Zusammenarbeit auf internationaler und vor allem auf europäischer Ebene gefördert wird. Beispiele hierfür bieten der geplante deutsch-französische Fernmeldesatellit « Athos » und die Mitwirkung Frankreichs an den Programmen der ELDO und der ESRO.

Alles deutet darauf hin, dass die französische Flugzeug- und Raumfahrtindustrie auf dem Wege des Fortschritts in Zukunft noch manche technische Höchstleistung vollbringen wird.

DIE SCHWEIZ UND DIE WELTRAUMFORSCHUNG

Von Prof. Marcel GOLAY,
Leiter des Genfer Observatoriums

Anfang 1960 begannen in der Schweiz die ersten Beratungen über die Aufstellung eines nationalen Raumforschungsprogramms, aber nach sieben Jahren liegt immer noch kein Programm vor. Dass die Schweiz unbedingt ein eigenes Programm entwickeln muss, wenn sie in Zukunft technisch und wissenschaftlich auf der Höhe der Zeit bleiben will, steht ausser Zweifel.

Seit 1960 haben die U.S.A. und die Sowjetunion im Weltraum die grössten Erfolge erzielt. Frankreich und Grossbritannien haben eigene Raumforschungsprogramme in Angriff genommen, in Deutschland werden Raumforschungslaboratorien gebaut, Belgien, Holland und Schweden starten Raketen, Länder wie Japan, Indien, Brasilien, Mexiko arbeiten an der Entwicklung eigener Programme. In der Schweiz aber wird diskutiert, nicht gehandelt.

Es hat sich erwiesen, dass die Mitgliedschaft in der ESRO die Schweiz nicht der Notwendigkeit eigener Anstrengungen in der Weltraumforschung entheben kann; nur die Länder mit einem durchorganisierten nationalen Programm haben der ESRO akzeptable Experimente vorschlagen können.

Wie ist das Versagen der Schweiz auf diesem Gebiet zu erklären? In der Schweiz fehlt eine zentrale Stelle zur Förderung und Finanzierung der angewandten Forschung; ein gemeinschaftliches Vorgehen ist angesichts der verfassungsmässigen Struktur des Landes und der

Finanzierungsweise schwierig; die Vergabe von Zuschüssen an einzelne Forscher und Wissenschaftler duldet keine Spanne für Misserfolge und verbietet rasche Entscheidungen.

Die zur Zeit in der Schweiz unternommene Weltraumforschung ist äusserst begrenzt, so dass die Unsicherheitspanne möglichst klein und der Aufwand möglichst gering ist. Alle diese Arbeiten gehen über den Rahmen der seit zehn Jahren betriebenen physikalischen und astrophysikalischen Forschung nicht hinaus.

Natürlich kann ein Land wie die Schweiz sich in der Weltraumforschung nicht sehr stark engagieren, weil ihm hierzu die finanziellen Mittel und die entsprechenden Fachkräfte fehlen.

Andererseits kann es sich von einem so gigantischen Unternehmen wie der Erforschung und friedlichen Nutzung des Weltraums nicht ausschliessen. Freilich muss hier sorgfältig die richtige Wahl getroffen werden. Das bestehende System der Bezuschussung einzelner Wissenschaftler ist für die Finanzierung dieser Forschungsarbeit keine brauchbare Lösung. Es bedarf rascher Entscheidungen, und für langwierige Verhandlungen zwischen dem staatlichen Wissenschaftsfonds, den Finanzverwaltungen der Kantonsuniversitäten und den internationalen Organisationen bleibt keine Zeit. Leider werden sich die Voraussetzungen für die Schaffung eines schweizerischen Raumforschungsprogramms in absehbarer Zeit wohl kaum ändern,

so dass die Schweiz in bezug auf das Fernmeldewesen, die Meteorologie und die einschlägigen wirtschaftlichen und politischen Entscheidungen weiter auf den Rat ausländischer Experten angewiesen sein wird.

Dieses ungünstige Bild muss allerdings leicht modifiziert werden. Tatsächlich hat die Schweiz im industriellen wie im wissenschaftlichen Bereich einige positive Leistungen aufzuweisen, die rein persönlichem Verdienst und nicht zuletzt auch der guten Zusammenarbeit mit Frankreich zu verdanken sind. Dank dieser Einzelleistungen

hat die Schweiz ihr Gesicht wahren können. Nichts kann jedoch darüber hinwegtäuschen, dass es in der Schweiz, solange die Finanzierung der ingenieurwissenschaftlichen Forschungsarbeit und der industriellen Entwicklungstätigkeit nicht geregelt ist, keine den Fortschritt in den modernen technischen Disziplinen garantierende Weltraumforschung geben wird. Ohne eine Lösung dieses Problems wird die Forschung nur von rein akademischem Interesse sein und zur Industrie keine Verbindung haben.

NACHRICHTENÜBERMITTLUNG DURCH SATELLITEN

Von Gérard THERY,

Nachrichteningenieur beim Centre National d'Etudes
des Télécommunications

Vor fünf Jahren wurden zum erstenmal mit Hilfe des amerikanischen Satelliten « Telstar I » Nachrichten von einem Kontinent nach dem anderen übertragen. Damit war eine neue Art der Nachrichtentechnik entstanden, die das interkontinentale Fernmeldewesen in wirtschaftlicher Hinsicht völlig verändern kann. Die beiden klassischen Träger der interkontinentalen Nachrichtenübermittlung — Seekabel und drahtlose Fernmeldetechnik — haben nun im Nachrichtensatelliten einen ernsthaften Konkurrenten gefunden, der ihnen durch die Möglichkeit der Übertragung von Fernsehbildern und die Vielseitigkeit seiner Verwendungsmöglichkeiten eindeutig überlegen ist. Der Satellit ist hervorragend geeignet, den internationalen Nachrichtenverkehr, der sich teils auf bestimmte Achsen konsentriert, teils auf eine Vielzahl von Linien mit schwachem Nachrichtenverkehr verteilt, zu bewältigen. Allein der Satellit kann den von zahlreichen Punkten ausgehenden Nachrichtenstrom aufnehmen und nach entsprechender Verstärkung verteilen.

Die beiden ersten Nachrichtensatelliten « Telstar II » und « relay » waren nichtstationäre Satelliten. Das dritte Modell, « Syncom » ein stationärer Satellit, der in einer Erdentfernung von 36 000 km auf seine Umlaufbahn gebracht wurde, wird als einziger Satellitentyp beibehalten werden, weil er entscheidende Vorzüge hat: Die Startkosten sind bei einem stationären Satelliten zwar höher, andererseits aber reichen für die « Bedienung » der ganzen Erde drei dieser Satelliten aus, während für die gleiche Leistung 12 bis 15 nichtstationäre Satelliten benötigt würden. Überdies ermöglicht dieser Satellitentyp erhebliche Einsparungen bei den Bodenstationen, weil er leichter zu verfolgen ist.

Bekanntlich werden die Nachrichtensatelliten-Programme im Rahmen der internationalen Organisation « Intelsat » ausgearbeitet, an der sich zahlreiche Länder im Verhältnis zum Umfang ihres Telefonverkehrs beteiligen. Das Programm « Intelsat III », das 1968 verwirklicht werden soll, sieht drei Satelliten vor, die zur Schaffung eines erdumspannenden Netzes ausreichen. Entsprechend diesem Programm soll die französische Weltraumbeobachtungsstation in Pleumeur-Bodou erweitert werden. Alle hiermit verbundenen technischen Probleme sind bereits gelöst.

Für das Jahr 1971 ist der Start des deutsch-französischen Satelliten Symphonie mittels einer Dreistufenrakete vom Typ « Eldo Pas » vorgesehen.

Auf längere Sicht werden sich der Nachrichtenübermittlung durch Satelliten ständig erweiterte Möglichkeiten erschliessen. Es werden noch stärkere Trägersysteme entwickelt und mithin immer grössere Satelliten gestartet werden. In einigen Jahren könnte das vorhandene Potential den nachrichtentechnischen Bedarf der verschiedenen Sparten sogar übertreffen.

Die bisherige Tendenz bei der Entwicklung von Nachrichtensatelliten dürfte zu einer Veränderung der optimalen Investitionsverteilung zwischen Satelliten und Bodenstationen führen. Je leistungsfähiger die Nachrichtensatelliten, desto einfacher die erforderliche Ausrüstung der Sende- und Empfangsstationen auf der Erde. In sechs bis zehn Jahren wird es möglich sein, Funksatelliten zu bauen, von denen aus Rundfunk- und auch Fernsehsendungen direkt auf Einzellempfänger ausgestrahlet werden können.

UMWÄLZENDE ENTWICKLUNG DER ELEKTRONIK

von Marc GILBERT

Journalist beim « Nouvel Observateur »

Im Gegensatz zur Meinung mancher Fachleute, die unsere Epoche im Zeichen der Elektronik verstanden wissen wollen, werden spätere Generationen möglicherweise unserer Ära das Vorzeichen der grossen zwischenmenschlichen Kommunikationen geben.

Trotzdem vollzog sich während der letzten dreissig Jahre eine konvergierende Entwicklung sowohl innerhalb der einzelnen Industriezweige als auch auf Ebene der wissenschaftlichen Disziplinen, so dass die gewohnten Strukturen heute vom Bild der Einheitlichkeit im Sinne eines Ineinandergreifens von Wissenschaft, Industrie und Technik verwischt worden sind, zumal die Spitzen der Verantwortung heute des öfteren von wissenschaftlich geschulten Kräften eingenommen werden.

Diese Entwicklung nahm ihren Anfang im zweiten Weltkrieg, als im Zuge der Erstellung umfassender Militärforschungsprogramme Wissenschaftler ihre gewohnten Arbeitsplätze verlassen und in der industriellen Praxis ihre Kenntnisse mit gleichzeitig erfolgendem politischen Engagement in den Dienst der Nation stellen mussten.

Ihre Arbeit wurde insofern erleichtert, als sie in keinem Gewerbebereich durch Gesichtspunkte der Rentabilität bzw. der Amortisierung des Forschungsetats gehemmt waren. Als hervorstechendes Beispiel ist in diesem Zusammenhang die Entwicklung der ersten elektro-mechanischen Rechenmaschine der Welt, des ENIAC, zu nennen, ein Wunder an Komplexität und Arbeitskapazität aus dem Hause der Firma Remington, mit Hilfe dessen eine neue Wissenschaft, die elektronische Datenverarbeitung, zustande kam. Wir bekommen ein Bild von der Leistungsfähigkeit dieses Rechenungeheuers, wenn wir uns vergegenwärtigen, dass es für die Bombe von Los Alamos, den ersten amerikanischen Düsenjäger und eine weltweite Kartei aller Spezialisten aus allen erdenklichen Gebieten — wie etwa ein Entomologe für die Fauna des Pazifik — Pate gestanden hat. Im Anschluss an diese Neuentwicklung kam es zu umwälzenden Ereignissen: Begriffe wie Unternehmensforschung, Programmierung für die Zukunft, strenge wirtschaftliche Vorausplanung und Erarbeitung neuer Kontrollmethoden nahmen Gestalt an, und nicht zuletzt die Elektronik, wie wir sie heute als Wissenschaft verstehen.

Parallel zu dem ungeheuer raschen Vollzug der wissenschaftlichen und technischen Weiterentwicklung erfuhr die menschliche Vorstellungskraft eine verblüffende Wandlung. War man früher an Radioröhren, elektrische Schaltkreise und geschweisste Drähte gewöhnt, so akzeptiert man heute ohne weiteres Dinge wie Mikromodule, integrierte Kreise und winzige Germaniumkristalle, kurz eine generelle Miniaturisierung bzw. Mikro-Miniaturisierung zahlreicher Vorgänge und Phänomina, und dies im Zuge des jüngsten grossen Abenteuers der Menschheit, der Raumforschung.

Auch diese entstammt militärischen Überlegungen: nach Abschluss des zweiten Weltkriegs, als sich zwei feindliche Blöcke gegenüberstanden, und die Stichworte Wettrüsten und Nuklearabschreckung gross geschrieben wurden, kam es unter dem Zwang der Raumeinsparung und gesteigerter Sicherheitsvoraussetzungen zur Entwicklung von interkontinentalen Raketen, und parallel zum Begriff der « Miniaturisierung » entstand der Begriff der « Zuverlässigkeit ». Dieses fundamentale Gebot wird erst dann verständlich, wenn man bedenkt, welche hohen Belastungen und schroff wechselnden Einflüssen ein Flugkörper beim Start und im leeren Raum ausgesetzt ist.

Die traditionelle industrielle Fertigungstechnik musste daher unter grossen Anstrengungen auf neue Gebote und Kriterien umschalten, die global unter dem Begriff der « Raumqualität » zusammengefasst werden. Die gebrachten Opfer lohnten sich dennoch insofern als die Bedarfsträger generell in den Genuss dieses Beitrags der Raumforschung kommen.

Man denke an die umfassenden Verbesserungen, die überall — Fernsehen, Verkehrsträger, Haushaltartikel, Fototechnik, Medizin — dank der Elektronik festzustellen sind. Und die sog. zwischenmenschlichen Kommunikationen wurden dank künstlicher Satelliten nicht nur auf Ebene des Einzelnen, sondern auch auf höchster staatlicher Ebene (« rotes Telefon ») erleichtert.

Die Elektronik ist gewissermassen ein Kriegskind; möge der denkende Mensch sie sich heute im Sinne des Weltfriedens dienstbar machen.