Flugwaffe und Fliegerabwehr

Objekttyp: **Group**

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

Band (Jahr): **130 (1964)**

Heft 9

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Der amerikanische Fernmeldesatellit «Syncom» – sein Aufbau und seine technischen Daten

1. Allgemeines

«Syncom» – entworfen und gebaut durch die Firma Hughes Aircraft Company für das Goddard Space Flight Center der NASA – ist ein zylinderförmiger Raumflugkörper mit einem Durchmesser von 71 cm und einer Länge von rund 39,5 cm. In diesen Dimensionsangaben sind jedoch die Abmessungen der Antennen und des bordeigenen Raketenmotors nicht inbegriffen.

Das Gewicht des Satelliten allein wird mit zirka 36 kg angegeben. Im Augenblick der Trennung des Satelliten von der dritten Stufe seiner Trägerrakete (Typ «Thor-Delta») wiegt der Flugkörper 67 kg. Hiervon entfallen rund 31 kg auf den bordeigenen Raketenmotor für den Bahneinschuß.

Die Manteloberfläche des Satelliten ist mit 3840 Silizium-Sonnenzellen bedeckt, welche ihre elektrische Energie in die Nickel-Kadmium-Bordbatterien liefern.

«Syncom» setzt sich aus zwei konzentrischen Einheiten zusammen. Der äußere Ring trägt die Sonnenzellen und enthält außerdem die Steuervorrichtungen für die Stickstoff- und Wasserstoffsuperoxydgase sowie den größten Teil der Elektronikausrüstung. Die innere Einheit dient zur Halterung des Raketenmotors und zur Aufnahme des verbleibenden Teils der Elektronik.

Die Antennenanlagen umfassen eine Schlitzantenne in koaxialer Anordnung für allgemeine Übermittlungszwecke, eine Dipolempfangsantenne sowie vier Rutenantennen in sternförmiger Anordnung für die Telemetrierung (Entfernungsmessung) und zur Übermittlung der Steuersignale.

Der Satellit besitzt ein passives System für die Temperaturkontrolle. Auf Grund der besonderen Konstruktion und der Verwendung bestimmter Materialien für die äußere Hülle des Flugkörpers und die inneren Bausteine wird die Temperaturkontrolle gewährleistet.

2. Stromversorgungsanlage

Eine Batterie aus Nickel-Kadmium-Zellen dient für die Stromversorgung auch in jenen Phasen des Fluges, in denen die Zellen der Sonnenbatterie nicht durch die Sonne beschienen werden.

Die einzelnen Stränge der Siliziumzellen sind gegen das Batterieladegerät durch Dioden abgetrennt, wodurch die Betriebssicherheit der Stromversorgungsanlage wesentlich erhöht sein soll.

Das System ist so ausgelegt, daß es während eines Jahres im Minimum 20 Watt bei 27,5 Volt Spannung zu liefern vermag. Der Aufbau der Sonnenzellenbatterie ist in der Lage, kurzzeitig bis zu 27 Watt Leistung abzugeben, ohne die Nickel-Kadmium-Batterie zu belasten, vorausgesetzt, der Satellit befindet sich nicht gerade im Erdschatten.

3. Elektronikanlage

Das «Syncom»-Elektroniksystem umfaßt Einheiten für allgemeine Übermittlung, für die Steuerbefehle und Telemetrierung.

Die Einheit für allgemeine Übermittlungszwecke besteht aus einem doppelt ausgelegten Wiederholersystem mit Frequenzumsetzung. Ankommende Signale einer Bodenstation oder zweier Bodenstationen auf einer Frequenz von zirka 7400 MHz werden

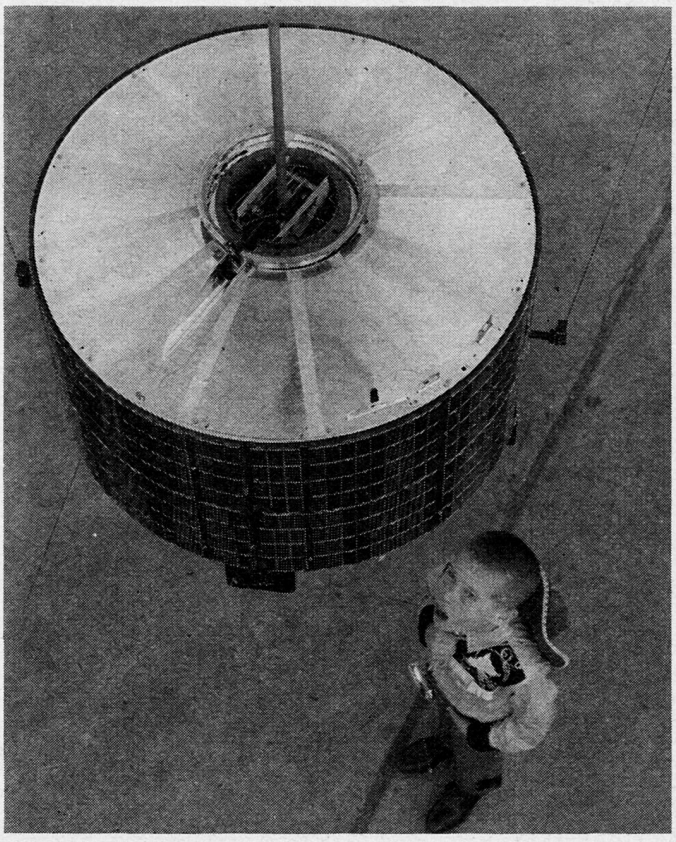


Bild 1. Der «Syncom»-Satellit von oben. Die Anordnung der 3840 Silizium-Sonnenzellen an der Manteloberfläche ist deutlich sichtbar.

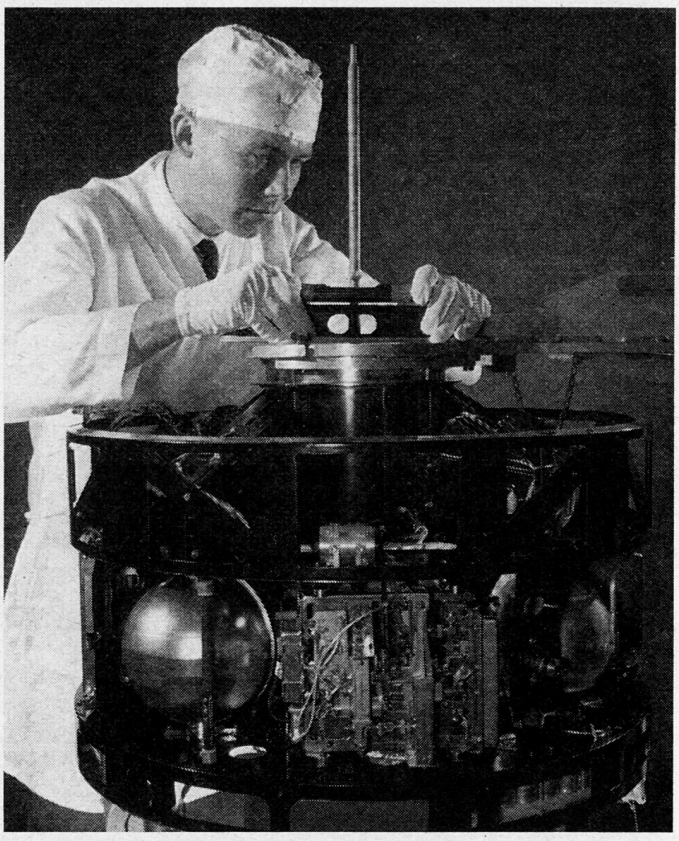


Bild 2. Ein Techniker der Hughes Aircraft Company bei Justierarbeiten am Satelliten.

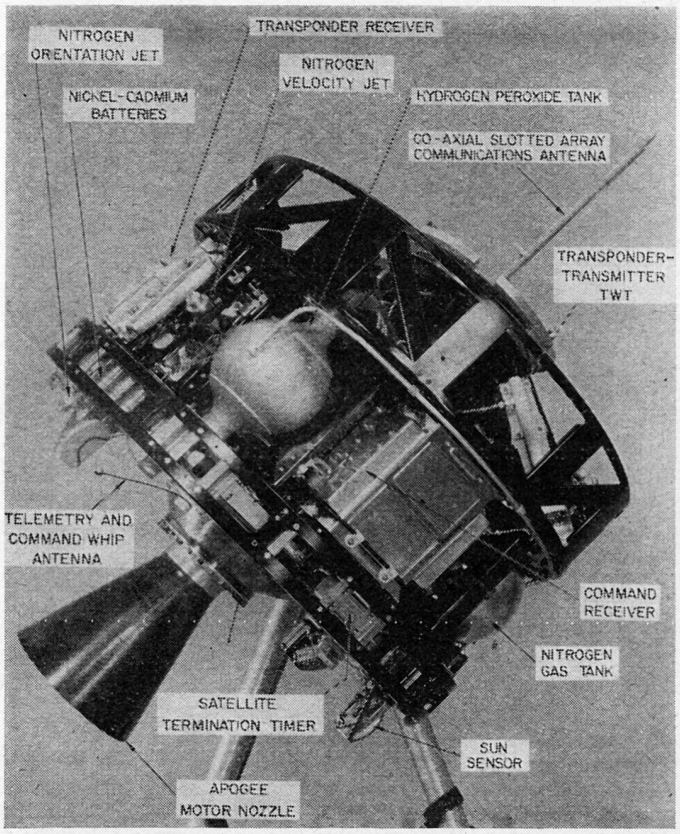


Bild 3. Das Innere des Satelliten, zur besseren Sichtbarmachung der internen Baugruppen sind die Silizium-Sonnenzellen entfernt worden.

Die Bezeichnungen in der Abbildung bedeuten:

Transponder-Transmitter TWT	=	Sender des Wiederholersystems
Co-Axial Slotted Array Communications Antenna	=	Schlitzantenne in koaxialer Anordnung für allgemeine Übermittlungszwecke
Hydrogen Peroxide Tank	=	Druckbehälter für Wasserstoffsuperoxyd
Nitrogen Velocity Jet	=	Gasdüse für Stickstoff zur Geschwindigkeitskorrektur
Transponder Receiver	=	Empfänger des Wiederholersystems
Nickel-Cadmium Batteries	=	Nickel-Kadmium-Bordbatterien
Nitrogen Orientation Jet	=	Gasdüse für Stickstoff zur Lagekorrektur
Telemetry and Command Whip Antenna	=	Rutenantenne für die Telemetrierung und zur Kommandoübertragung
Apogee Motor Nozzle	=	Austrittsdüse des Bahneinschußraketenmotors
Satellite Termination Timer	=	Zeitschalter
Sun Sensor	=	Sonnenfühler
Nitrogen Gas Tank	=	Druckbehälter für Stickstoffgas
Command Receiver	=	Kommandoempfänger

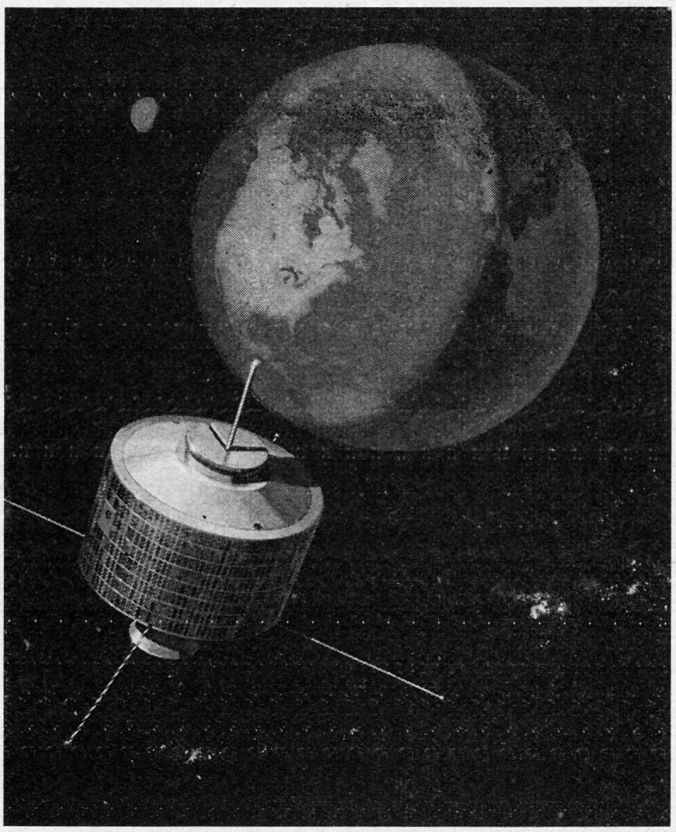


Bild 4. Der im Raum quasistationäre Satellit «Syncom» hält einen vorausbestimmten Längengrad inne. Auf Grund einer geneigten Umlaufbahn bewegt er sich jedoch 33 Grad nördlich und südlich bezüglich des Äquators.

durch die Schlitzantenne aufgefangen und den zwei Empfängern zugeführt. Nur einer der beiden Empfänger ist zur gleichen Zeit wirksam. Er kann durch ein Steuersignal vom Boden aus gewählt werden.

Wenn eine Bodenstation sendet, wird im nicht gebrauchten Kanal des Empfangssystems die Rauschsperre ausgelöst. Die Trägerfrequenz für die Übermittlung von Signalen in Richtung Satellit–Erde liegt bei ungefähr 1800 MHz.

Die 1800-MHz-Ausgänge der zwei Empfänger speisen ein hybrides Netzwerk, dessen Ausgänge auf zwei Wanderfeldröhrensender führen. Die Ausgangsleistung jeder Wanderfeldröhre beträgt mindestens 2 Watt bei einer Arbeitsfrequenz von 1815 MHz.

Die Sendeanlage strahlt außerdem ein 100-Milliwatt-Signal auf 1820 MHz aus für die Ortung des Flugkörpers. Fällt die Bordbatterie aus, so liefert die Sendeanlage die volle Ausgangsleistung auch nur mit der Speisung aus der Sonnenzellenbatterie, sofern der Satellit sich nicht zufälligerweise im Erdschatten befindet.

Die Sendeantenne für allgemeine Übermittlung weist ein flaches Strahlungsdiagramm (sogenanntes «pancake»-Diagramm) auf, dessen Ebene senkrecht zur Spinachse des Satelliten steht. Der Öffnungswinkel für den 3-Db-Punkt beträgt ungefähr 25 Grad. Durch die Wahl dieser Strahlungscharakteristik kann die Erde in jedem Moment des Fluges angestrahlt werden.

Der Sender für die Telemetrierung liefert 1,25 Watt im 136-MHz-Band auf die sternförmig angeordneten Rutenantennen. Über diesen Sendekanal werden folgende Daten übermittelt: Temperatur im Elektroniksystem, Ausgangsspannung der Stromversorgungsanlage, Signalstärke der Empfänger und Sender, Ausgangssignal des Sonnensensors, Druckverhältnisse in den Gasbehältern für Stickstoff und Wasserstoffsuperoxyd.

Die beiden Empfänger für die Kommandoübermittlung sind identisch aufgebaut. Sie sind ebenfalls an die sternförmig angeordneten Rutenantennen angeschlossen, welche auch für die Telemetrierungszwecke Verwendung finden. Die Kommandosignale von der Bodenstation zum Satelliten umfassen allgemeine Übermittlung, Signale zur Telemetrierung und zur Auslösung von Schaltvorgängen, Betätigung des Apogäummotors (Bahneinschußrakete) und der Gasstrahldüsen für die Steuerung des Satelliten auf der Umlaufbahn.

Das Ein- und Ausschalten der gesamten elektronischen Ausrüstung erfolgt durch 12 Kommandosignale, weitere 13 Signale sind für die Steuerung des Flugkörpers bestimmt.

4. Antrieb und Steuerung

Der «Syncom»-Satellit wird durch eine dreistufige «Thor-Delta»-Trägerrakete auf seine Umlaufbahn gebracht. Das bordeigene Antriebssystem bringt den Satelliten auf seine mit der Erddrehung synchrone Umlaufgeschwindigkeit, sobald der Flugkörper sein Apogäum (erdfernster Punkt auf der Umlaufbahn) erreicht hat. Durch die dritte Stufe der Trägerrakete wird dem Satelliten eine Umdrehungszahl von 165 U/min zwecks Drallstabilisierung vermittelt.

Das Antriebssystem des Satelliten selbst besteht aus einem Feststoffraketenmotor. Er ist imstande, dem Flugkörper eine zusätzliche Geschwindigkeit von 1431,3 m/s zu verleihen und ihn auf die endgültige synchrone Umlaufgeschwindigkeit zu bringen, welche rund 11,26 km/s beträgt.

Ist der Satellit einmal in der Umlaufbahn, so werden dessen Stellung im Raum und seine Geschwindigkeit kontrolliert und allenfalls korrigiert durch zwei Steuereinrichtungen, welche mit Stickstoffgas und Wasserstoffsuperoxyd arbeiten. Vier kugelförmige Druckbehälter (zwei für jedes System) sind diametral angeordnet. Ein Leitungssystem verbindet die zwei entsprechenden miteinander.

Jedes der beiden Steuersysteme umfaßt zwei Gasdüsen. Die eine Düse ist parallel, die andere senkrecht zur Spinachse des Satelliten angeordnet.

Der Stickstoffvorrat beträgt 780 g Stickstoffgas unter einem Druck von 176 at. Das andere Gassystem enthält 2,27 kg 90prozentiges Wasserstoffsuperoxyd, welches mit Hilfe des Stickstoffgasdruckes selber unter einem Druck von 14 at gehalten wird. – Das Stickstoffgassystem erlaubt eine totale Korrektur der Geschwindigkeit von zirka 15,2 m/s, wogegen das System mit Wasserstoffsuperoxyd eine maximale Korrekturmöglichkeit bis zirka 91 m/s zuläßt.

Das Wasserstoffsuperoxydsystem dient zur Grobkontrolle der korrekten geographischen Länge und der Umlaufgeschwindigkeit in der Nähe des Synchronismus.

Sobald der Satellit seine richtige Höhe in der Umlaufbahn eingenommen hat, wird er im Raum so orientiert, daß seine Spinachse senkrecht steht zur Ebene, in welcher die Umlaufbahn liegt. Diese Korrektur wird mit Hilfe einer Gasdüse vorgenommen, die sich an der unteren Stirnseite des Satelliten befindet. Die Steuerung der Gasdüse erfolgt impulsmäßig von der Erde aus, wobei die zeitlichen Abstände dieser Gasstöße abhängig sind von Informationen, welche über die momentane Lage des Flugkörpers im Raum und über den Drallwinkel Auskunft geben. Die Größe des Drallwinkels wird mit Hilfe des Sonnensensors kontrolliert.

Jede notwendige Lageänderung des Satelliten im Raum wird gedämpft durch einen Quecksilberdämpfer, der allfällige unerwünschte Schwingungen um die Achsen des Satelliten zum Abklingen bringt.

Die endgültigen Korrekturen für die synchrone Umlaufgeschwindigkeit werden mit einer impulsmäßig gesteuerten Gasdüse durchgeführt, welche sich am Umfang des Satelliten befindet. we

AUS AUSLÄNDISCHER MILITÄRLITERATUR

Die Verteidigung Westdeutschlands

In einem Aufsatz in der Februarnummer der «Marine Corps Gazette» unterzieht der englische Militärschriftsteller Capt. B. H. Liddell Hart die Situation der NATO in ihrem nordöstlichen Bereich einer kritischen Betrachtung. Er geht davon aus, daß Westberlin noch immer den größten Gefahrenherd bildet, wo der kalte Krieg zu einer Auseinandersetzung mit Waffen führen kann. Die «Verteidigung» dieser Position, von der die Staatsmänner des Westens immer sprechen, kann, sobald die Zufahrtswege einmal unterbrochen sind, nur durch einen Angriff zum Entsatz der eingeschlossenen und belagerten Stadt geführt werden. Dabei wären aber die Vorteile einseitig verteilt: die strategische Ausgangslage wäre für die Streitkräfte des Ostblocks wesentlich günstiger. Einmal müßte ein solcher Befreiungsstoß der NATO über mehr als 150 km durch ein Gelände geführt werden, das dem Verteidiger günstig ist, indem die Achsen leicht gesperrt werden können. Anderseits verfügt der Westen auch kaum über die Kräfte, die für eine solche offensive Aktion erforderlich wären. Von den 25 Divisionen der NATO befinden sich nur die 5 amerikanischen und teilweise auch die 3 englischen Divisionen in voller Kampfstärke und Einsatzbereitschaft, wobei zudem die Verschiebung der amerikanischen Truppen aus ihrem jetzigen bayrischen Raum große Nachschubprobleme mit sich brächte. Die 10 Divisionen der Bundeswehr sind wegen ihrer relativ kurzen Dienstzeit, aber auch aus politischen Gründen schlecht geeignet, einen derartigen Angriff vorzutragen. Auch die je 2 Divisionen Frankreichs, Belgiens und der Niederlande kommen wegen ihrer mangelhaften Kampfstärke kaum dafür in Frage. Dem gegenüber stehen 20 russische Divisionen, die über mehr als 6000 Panzer verfügen dürften, zu denen noch die beinahe 1000 Panzer der 6 ostdeutschen Divisionen kommen. Dazu muß damit gerechnet werden, daß eine NATO-Offensive eine erhebliche russische Luftüberlegenheit in Kauf nehmen müßte. Sollten sich die Kampfhandlungen über längere Zeit erstrecken, so würde sich das Kräfteverhältnis wahrscheinlich noch stärker zugunsten des Ostblockes verschieben.

Nun besteht zwar die Möglichkeit, daß die NATO mit dem Einsatz von A-Waffen nicht nur ihren Stoß unterstützen, sondern auch den russischen Aufmarsch stören würde. Das müßte aber ohne Zweifel zu entsprechenden Gegenschlägen in den rückwärtigen Raum der NATO führen, wodurch dann die Eskalation, die Steigerung bis zum totalen, selbstmörderischen Atomkrieg, ausgelöst werden könnte. Aber selbst dann, wenn der Kampf um Berlin nicht zum Nuklearkrieg führen würde, könnte er für Westeuropa verhängnisvolle Folgen haben. Nachdem es den Russen gelungen wäre, die gegen Berlin angesetzten NATO-Kräfte zurückzuschlagen, könnten sie darnach trachten, ihren Erfolg auszuwerten und durch den sehr dünn gewordenen «Schild» in kürzester Zeit an den Rhein vorzustoßen. Wäre dieser erreicht, würden sich auch einem weiteren Vordringen bis an die Küsten des Kanals oder des Atlantiks keine wesentlichen Widerstände mehr entgegenstellen. Es wäre aber möglich, daß Rußland einen so weitgehenden Erfolg gar nicht anstreben würde, gerade auch wegen der Befürchtung, damit den uneingeschränkten Nuklearkrieg herauszufordern. So könnte es sich damit begnügen, in einer raschen Aktion und unter Ausnützung der gegen-