

PRESSE-INFORMATION  
(Kurzfassung)

EIN NEUER AMATEURFUNK-SATELLIT:  
A M S A T - O S C A R 9

=====

Ende Mai startet die ESA (European Space Agency) in Kourou (Franz. Guayana) die zweite europäische ARIANE-Rakete zu einem Testflug. Damit wird auch der Amateurfunk-Satellit AMSAT-OSCAR 9 in den Weltraum befördert.

Dieser Satellit ermöglicht den im Ultrakurzwellen-(UKW)-Bereich arbeitenden Amateurfunkstationen (deren Reichweite sonst auf wenige hundert km beschränkt ist) Funkverkehr über Entfernungen bis rund 18.000 km und bis zu einer Zeitdauer von etwa 8 Stunden bei jedem Umlauf des Satelliten.

AMSAT-OSCAR 9 wurde von AMSAT-DEUTSCHLAND e.V. in Marburg/Lahn unter Leitung der Funkamateure Dr. Karl Meinzer (DJ4ZC) und Werner Haas (DJ5KQ) entwickelt. Außerdem wurde in Marburg der größte Teil der elektronischen Baugruppen für den neuen Satelliten hergestellt. Die Solarzellen zur Stromversorgung des Satelliten stammen von der Firma AEG-Telefunken.

Der Satellit wird die Erde auf einer ellipsenförmigen Bahn alle 11 Stunden einmal umrunden. Sein erdnächster Bahnpunkt liegt etwa 1.500 km, sein erdfernster Bahnpunkt liegt etwa 36.000 km über der Erde. Diese Bahn erreicht der Satellit nach der Lösung von der ARIANE-Rakete mit Hilfe eines eigenen Zusatz-Triebwerks. Dies und der eingebaute Mikro-Computer zur selbständigen Steuerung aller Funktionen an Bord des Satelliten sind Neuheiten auf dem Gebiet des Baus von Amateurfunk-Satelliten.

Verfasser: Alexander Schoening, DC7AS  
Informationsstand: Febr. 1980

Kontaktadressen:

Thema "Amateurfunk-Satelliten": siehe oben rechts

Thema "Amateurfunk allgemein":

Deutscher Amateur-Radio-Club e.V., Postfach 1155,  
3507 BAUNATAL 1, Telefon: 0561/492004

Sachbearbeiter: Herr Diebold

Thema "ESA / ARIANE": Agence Spatiale Européenne  
8-10, Rue Mario Nikis, F 75738 PARIS 15

Telefon: (331) 5675578

PRESSE-INFORMATION  
(ausführliche Fassung)

EIN NEUER AMATEURFUNK-SATELLIT:  
A M S A T O S C A R 9  
=====

Ende Mai startet die ESA (European Space Agency) in Kourou (Franz. Guayana) die zweite europäische ARIANE-Rakete zu einem Testflug. Damit werden der "Feuerrad"-Satellit des Max-Planck-Instituts und der Amateurfunk-Satellit "AMSAT-OSCAR 9" in den Weltraum befördert.

Was bedeutet die Bezeichnung "AMSAT-OSCAR 9"?

**AMSAT** (Radio **AM**ateur **SAT**ellite Corporation) ist eine Vereinigung von Funkamateuren in aller Welt, die 1969 mit Hauptsitz in Washington/USA gegründet wurde. Ihr gehören Tochter-Organisationen in vielen Länder an, beispielsweise die AMSAT-DEUTSCHLAND e.V. in 3550 Marburg/Lahn. Diese hat unter der Leitung der Funkamateure Dr. Karl Meinzer (DJ4ZC) und Werner Haas (DJ5KQ) den neuen Satelliten allein entwickelt und die wichtigsten elektronischen Baugruppen dafür gebaut.

**OSCAR** ist eine Abkürzung von "**O**rbiting **S**atellite **C**arrying **A**mateu**R** Radio" (deutsch etwa: Amateurfunk-Satellit in einer Erdumlaufbahn).

**Und die "9"** in der Bezeichnung des Satelliten sagt aus, dass es sich bereits um den neunten in der westlichen Welt gestarteten Amateurfunk-Satelliten handelt. Der erste von ihnen, "OSCAR 1", wurde bereits Ende 1961 in eine Erdumlaufbahn geschossen - also nur vier Jahre nach dem Start des ersten Erdsatelliten überhaupt, des russischen "Sputnik 1".

Dies alles sagt also aus, dass es sich nicht nur um einen von Funkamateuren gebauten, sondern auch von ihnen finanzierten Satelliten handelt. Die Mittel dafür fließen der AMSAT von ihren Mitgliedern zu. Viele Amateurfunkverbände unterstützen die Entwicklungsarbeiten durch großzügige Spenden. Dazu gehören in Deutschland der Deutsche Amateur-Radio-Club e.V. (DARC) und der Verband der Funkamateure der Deutschen Bundespost e.V. (VFDB). Aus dem Ausland kamen u.a. Beiträge der International Amateur Radio Union (IARU) und der American Radio Relay League (ARRL)

Wozu dient "AMSAT-OSCAR 9"?

Der neue Satellit ermöglicht den im Ultrakurzwellen-(UKW)-Bereich arbeitenden Amateurfunk-Stationen

- Funkverkehr mit Partnern in aller Welt und die
- Durchführung technisch-wissenschaftlicher Experimente.

Der Funkverkehr über sehr große Entfernungen wird durch einen "Transponder" an Bord des Satelliten ermöglicht. Ein Transponder ist eine Kombination von Empfänger und Sender. Er nimmt die Sendungen von Amateurfunk-Bodenstationen auf und strahlt sie auf einem anderen Amateurfunk-Band wieder in Richtung zur Partner-

Station ab.

Alle Amateurfunkstationen, die in dem riesigen Blickfeld des hoch fliegenden Satelliten liegen, können über den Transponder miteinander in Kontakt kommen. Ihre Reichweite (sonst bei Ultrakurzwellen am Boden auf wenige hundert Kilometer beschränkt) wird soweit angehoben, dass Funkverkehr von Kontinent zu Kontinent möglich ist.

Die Transponder in Amateurfunk-Satelliten zeichnen sich durch eine große Bandbreite aus. Sie übertragen deshalb nicht nur die Sendungen einzelner Stationen, sondern ermöglichen den gleichzeitigen und voneinander völlig unabhängigen Funkverkehr zwischen Dutzenden von Stationen.

Der Satelliten-Amateurfunk erschöpft sich aber nicht allein im Überbrücken größerer Entfernungen. Er bietet jedem Interessierten auch die Möglichkeiten für eigene technische Studien und zur eigenen Weiterbildung - zu Zielsetzungen also, die der Definition des Begriffs "Amateurfunkdienst" in der Vollzugsordnung für den Funkdienst zum internationalen Fernmeldevertrag entsprechen.

Zu ersten eigenen technischen Studien wird der Funkamateur bereits angeregt, wenn er den Satelliten für den Funkverkehr benutzen möchte: Er muss ermitteln, wann der Satellit überhaupt in den Sichtbereich der eigenen Station kommt, wann und wo er "aufgeht", wie er den Sichtbereich der eigenen Station durchfliegt und wo er schließlich wieder "untergeht".

Für Fortgeschrittene liefern die "Bakensender" an Bord der Satelliten wertvolle Informationen. Sie senden ständig "Telemetriedaten" und geben damit Auskunft über Spannungen, Ströme und Temperaturen, die an einigen Baugruppen im Satelliten herrschen. Mit Hilfe der Telemetriedaten kann beispielsweise der Ladezustand der Bordbatterie im Satelliten kontrolliert werden. Es sind aber auch zahlreiche andere Experimente möglich, z.B. kann durch geschickte Auswertung der Telemetriedaten festgestellt werden, ob sich der Satellit auf seiner Bahn gerade im Erdschatten befindet oder nicht. Auf diese Weise wird sich auch das Verhalten der von der Firma AEG-Telefunken für AMSAT-OSCAR 9 gelieferten Sonnenszellen zur Stromversorgung des Satelliten ständig überwachen lassen.

#### Was ist neu an AMSAT-OSCAR 9 ?

Um beurteilen zu können, welche großen technischen Fortschritte AMSAT-OSCAR 9 auf dem Gebiet des Baus von Amateurfunk-Satelliten bringt, sollte man kurz auf die einzelnen Entwicklungsphasen bei früheren Amateurfunk-Satelliten zurückblicken:

Die Phase 1, die mit OSCAR 1 im Jahre 1961 begann, umfasste Satelliten, die meist in Bahnhöhen zwischen 200 und 1.500 km die Erde umkreisten. Ihre Hörbarkeitszeit bei jedem Umlauf war deshalb auf maximal 25 Minuten begrenzt. Diese Satelliten waren übrigens nur teilweise mit Transpondern ausgerüstet, kamen also für den Funk-

verkehr nicht immer in Frage. Durch ihre Bakensender (siehe oben) waren sie eher als Studienobjekte zu bezeichnen. Besonders auffälliges Merkmal dieser ersten Satelliten-Generation war aber das Fehlen von Solarzellen für eine ausreichende Nachladung der Bordbatterie. War sie erschöpft, so bedeutete dies das Ende aktiven Lebensdauer des Satelliten. Phase 1 ist deshalb durch Betriebsdauer der Satelliten in der Größenordnung von Tagen und Wochen gekennzeichnet.

Die Phase 2 begann mit AMSAT-OSCAR 6 im Jahre 1972 und umfasst auch die heute noch in Betrieb befindlichen Amateurfunk-Satelliten AMSAT-OSCAR 7 (Start 1974) und AMSAT-OSCAR 8 (Start 1973). Alle diese Satelliten waren mit Transpondern ausgerüstet, die UKW-Funkverkehr von Kontinent zu Kontinent ermöglichten. Entsprechend der Flughöhe der Satelliten (maximal etwa 1.500 km über der Erde) war der Funkverkehr bei jedem Umlauf des Satelliten auf eine Zeitdauer von maximal 25 Minuten und auf eine Reichweite von maximal 8.000 km beschränkt. Da alle Satelliten dieser Generation mit Solarzellen zur Nachladung der Bordbatterie ausgerüstet waren, ergaben sich Betriebsdauern von mehr als fünf Jahren - dies ist das besondere Kennzeichen dieser Entwicklungsphase.

Die Phase 3 in der Entwicklung von Amateurfunk-Satelliten wird nun mit AMSAT-OSCAR 9 beginnen. Transponder für weltweiten UKW-Funkverkehr und Solarzellen zur jahrelangen Stromversorgung des Satelliten gehören inzwischen zu den Selbstverständlichkeiten. Neu sind

- die langgestreckte, elliptische Bahn des Satelliten
- das eigene Zusatz-Triebwerk im Satelliten und
- der Mikro-Computer an Bord von AMSAT-OSCAR 9

Die elliptische Bahn von AMSAT-OSCAR 9 führt den Satelliten vom erdnächsten Punkt, dem sogen. Perigäum in rund 1.500 km Höhe, zum Apogäum, dem erdfernsten Punkt, der in etwa 36.000 km Höhe über der Erde liegt. Danach "fällt" der Satellit wieder zum Perigäum zurück, und der nächste Umlauf beginnt.

Vom Apogäum aus überblickt der Satellit knapp die Hälfte der Erdoberfläche. Dies bedeutet, dass Amateurfunkstationen auf einer Hälfte der Erde miteinander in Kontakt kommen können. Da die Geschwindigkeit des Satelliten mit steigender Höhe über der Erde stark abnimmt, durchfliegt er den erdfernsten Teil seiner Bahn wesentlich langsamer. Dies bedeutet, dass im günstigsten Fall mehr als 8 Stunden lang ununterbrochener Funkverkehr über AMSAT-OSCAR 9 möglich ist.

Durch die Wahl der Ellipsenbahn ist also nicht nur die Reichweite für Funkverkehr von bisher 8.000 auf rund 18.000 km angehoben worden - auch die Zeitdauer für den Funkverkehr bei jedem Umlauf hat sich von bisher rund 25 Minuten nun auf viele Stunden erhöht.

Das eigene Zusatz-Triebwerk an Bord von AMSAT-OSCAR 9 dient dazu, unseren Satelliten nach der Lösung von der ARIANE-Rakete in eine für Amateurfunkzwecke günstigere Bahn zu befördern. Die von der ARIANE erreichte Bahn hat nämlich eine nur geringe Neigung zur

Äquatorebene der Erde. Mit dem Zusatz-Triebwerk wird nun diese Bahn so verändert, dass sich ein größerer Winkel zwischen Äquator-ebene und Bahnebene ergibt. Damit wandert der erdfernste Teil der Bahn weiter nach Norden. Diese Maßnahme hat also zur Folge, dass der langsamer durchflogene Bahnteil über der Nordhalbkugel der Erde liegt und dass die dort dichter verteilten Amateurfunkstationen bevorzugt werden.

Der Mikro-Computer an Bord von AMSAT-OSCAR 9 hat die Aufgabe, zahlreiche Funktionen des Satelliten nach einem vorgegebenen Programm selbständig zu steuern. Er kann von Steuerstationen auf der Erde programmiert werden, so dass eine ständige Anpassung an die jeweiligen Betriebserfordernisse des Satelliten und seiner Benutzer möglich ist.

Im Zusammenwirken mit Sonnen- und Erdsensoren und einer dazugehörigen Sensor-Elektronik kann aber auch die jeweilige räumliche Lage des Satellitenkörpers festgestellt werden. Dies ist besonders wichtig für den Augenblick der Triebwerkszündung, mit der die Umlenkung des Satelliten in die gewünschte Bahn eingeleitet wird. Hier kommt es nämlich darauf an, dass der Satellitenkörper und damit das starr in ihm montierte Triebwerk so ausgerichtet ist, dass der Triebwerksschub in der geeigneten Richtung wirkt.

Mikro-Computer, Zusatz-Triebwerk und damit elliptische Flugbahn als markante Merkmale des neuen AMSAT-OSCAR 9 kennzeichnen die Phase 3 des Baus von Amateurfunk-Satelliten. AMSAT-DEUTSCHLAND ist stolz darauf, diese Entwicklung durch den Gesamtentwurf des neuen Satelliten und durch die Herstellung fast aller elektronischer Baugruppen in die Wege leiten zu können.

#### Einige technische Daten:

Gewicht des startfertigen Satelliten: rund 90 kg

Abmessungen: Zylindrisches Gehäuse von 440mm Durchmesser mit drei sternförmig montierten Armen von je 420 mm Länge. Höhe: 400 mm

#### Vorläufige Bahndaten:

Perigäum (erdnächster Bahnpunkt) etwa 1.500 km über der Erde

Apogäum (erdfernster Bahnpunkt) etwa 36.000 km " " "

Bahnneigung (Winkel zwischen Äquatorebene und Bahnebene des Satelliten): 57 Grad; Exzentrizität der Bahnellipse : 0,686

Umlaufzeit: 661 Minuten

#### Transponder:

Setzt Signale aus dem 70-cm-Amateurfunkband in das 2-m-Amateurfunkband um:

Ansprechbereich: 435,15 bis 435,30 MHz

Sendebereich: 145,817 bis 145,967 MHz

Bakensender: Bei 145,806 und 145,986 MHz

Alle technischen Daten können sich noch geringfügig ändern. Exakte Werte können erst nach dem Start des Satelliten bekannt gegeben werden.

Verfasser: Alexander Schoening, DC7AS

Informationsstand: Februar 1980