Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 88 (1997)

Heft: 25

Artikel: Der Start von Hot Bird 3 : Beginn des Digital Video Broadcasting in der Schweiz

Autor: Tschäppät, Heinz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-902280

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

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

Die Trägerrakete Ariane 4 mit den beiden Satelliten Hot Bird 3 und Meteosat-7 wurde am 2. September 1997 in Kourou, Französisch-Guyana, erfolgreich gestartet. Der Beitrag beschreibt die Organisation und den Ablauf des Starts sowie die Leistungen des Hot Bird 3 für den Satellitenempfang der SRG-Programme.

Der Start von Hot Bird 3 – Beginn des Digital Video Broadcasting in der Schweiz

■ Heinz Tschäppät

Das europäische Raumfahrtprogramm der ESA

Für einen Satellitenbetreiber bieten sich verschiedene Möglichkeiten, sein Objekt in die vorgesehene Position zu schiessen. Fernmelde- und Forschungssatelliten werden heute vorwiegend von drei Orten gestartet: in Cape Canaveral (USA), Kourou (Französisch-Guyana) und in Baikonur (Russland). Am erfolgreichsten ist in den letzten Jahren in diesem Bereich der Raumfahrt das europäische Programm von Arianespace, das rund 60% des Weltmarkts hält. Die europäische Raumfahrtorganisation ESA, der auch die Schweiz angehört, wurde 1960 gegründet. Basis ihrer Aktivitäten ist das Programm Ariane, ein europäisches Gemeinschaftsprojekt. Die Schweizer Firma Contraves liefert dabei die Verkleidung der Nutzlaststufe. Mit Trägerraketen des Typs Ariane wurden bis heute bei 100 Starts insgesamt 136 Satelliten in ihre Umlaufbahn geschickt.

Zurzeit ist es vor allem die dreistufige Ariane 4, die von Arianespace seit 1988 mit grossem kommerziellem Erfolg eingesetzt wird. Die Flüge sind seit langem ausgebucht, und es liegen Aufträge für weitere 50 Satellitenstarts vor. Zurzeit startet alle drei Wochen eine Ariane 4. Grosse Hoffnungen setzt die ESA auch in ihre neueste Generation Ariane 5. Diese Trägerrakete wird, bei geringeren Produktionskosten, die doppelte Nutzlast befördern können. Nach einigen Rückschlägen im Programm wurde am 30. Oktober dieses Jahres der zweite Teststart einer Ariane 5 erfolgreich durchgeführt.

Centre Spatial Guyanais

Die ESA startet ihre Ariane-Raketen ausschliesslich vom Raumfahrtzentrum von Kourou in Französisch-Guyana. Dieses mit 91 000 km^2 flächenmässig grösste Departement Frankreichs zählt nur 120 000 Einwohner und liegt nördlich von Brasilien, im Nordosten von Lateinamerika. Die Region hat ein tropisches Klima und war in der Vergangenheit vor allem durch die dort angesiedelte Strafkolonie Frankreichs bekannt. Die grossen unbesiedelten Flächen, seine Lage am Atlantik und die Nähe zum Äquator machen diesen Ort zu einem idealen Startgelände für Raumfahrzeuge.

Der Start von Flug 99

Die Vorbereitungen zu dem für die SRG sehr wichtigen Flug 99 begannen im Centre Spatial Guyanais bereits am 3. Juli 1997. An diesem Tag traf der Wettersatellit Meteosat-7 in Kourou ein. Am 25. Juli 1997 folgte mit einem Spezialflugzeug der Broadcast-Satellit *Eutelsat*

Leicht überarbeitete Version eines Beitrags aus der Zeitschrift SRG SSR Inform tec 1/97 vom November 1997

Adresse des Autors
Heinz Tschäppät, Generaldirektion SRG Technik und Informatik, 3000 Bern 15
Email heinz.tschaeppaet@gd.srg-ssr.ch

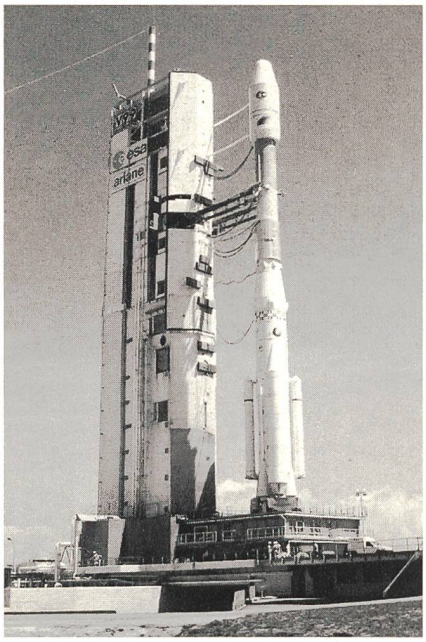


Bild 1 Ariane 4, Vol 99, im Final Check

Hot Bird 3. Die einzelnen Teile der Ariane-Rakete werden durch verschiedene europäische Firmen hergestellt und treffen jeweils einzeln in Kourou ein. Die Assemblierung der Trägerrakete und die Startvorbereitungen dauern exakt 26 Arbeitstage.

Am 1. August 1997 begannen diese Arbeiten mit dem Aufstellen der ersten Stufe. Am 19. August wurde die fertig montierte Ariane 44 LP auf die Startrampe ELA 2 gerollt. Nachdem die beiden Satelliten an der Spitze der Trägerrakete montiert waren, begann ein detaillierter Test aller für den Start notwendigen Operationen. Am 1. September, also einen Tag vor dem Start, begann das Einfüllen des flüssigen Treibstoffs. 14 Stunden vor dem vorgesehenen Startzeitpunkt wurde mit dem eigentlichen Start-Countdown begonnen. Dabei werden alle wichtigen Funktionen nochmals eingehend überprüft. Die letzten 6 Minuten des Countdown werden dann vollautomatisch gesteuert. In dieser Phase bedeutet jede Unterbrechung des Ablaufs, dass der Countdown wieder bei einer Zeit von –6 Minuten aufgenommen werden muss. Wird das Startzeitfenster von 43 Minuten verpasst, muss der Countdown abgebrochen und der Start um einen ganzen Tag verschoben werden.

Die Ariane 4 gilt heute als eines der betriebssichersten Systeme; die letzten 30 Starts erfolgten ohne Probleme. Trotzdem bedeutet jeder Start für die beteiligten Organisationen ein hohes finanzielles Risiko. Am 2. September 1997, dem Starttag des für die SRG wichtigen Fluges 99, begann das mögliche Startfenster um 19.14 Uhr Ortszeit (GMT –3, entspricht 3.9.97, 0.14 Uhr Schweizer Zeit). Das Wetter war gut, der Wind deutlich unter dem kritischen Wert von 17 m/s. Nach zwei kurzen Unterbrechungen im Countdown, die sich aber als nicht gravierend herausstellten, konnte der Start um genau 19.22 Uhr Ortszeit erfolgen.

Die vollbetankte Trägerrakete hatte ein Startgewicht von 420 t. Die erste und zweite Stufe brachten die Ariane 44 LP in knapp 6 Minuten in eine Höhe von 200 km. Mit der dritten Stufe wurde nun in einer Flugbahn parallel zur Erdoberfläche die für den Eintritt in den geostationären Orbit notwendige Geschwindigkeit von gegen 10 km pro Sekunde erreicht. Nach 13 Minuten hatte auch diese dritte Stufe ausgedient, und das Launch Mobile wurde wieder in einen Steilflug geführt. In einer Höhe von 350 km wurde 20,5 Minuten nach dem Start der Satellit Hot Bird 3 freigesetzt, nach weiteren 3,5 Minuten in einer Höhe von bereits 800 km der Meteosat-7. Nur 32 Minuten nach dem Start war die Mission für die Leute von Arianespace erfolgreich beendet. Die beiden Satelliten waren ab diesem Zeitpunkt bereits unter Kontrolle ihrer künftigen Betreiber Eutelsat und Eumetsat.

Der nächste kritische Schritt beim Hot Bird 3, das Entfalten der Sonnensegel nach 3 Stunden, verlief ebenfalls problemlos. So konnte bereits wenige Stunden nach dem Start die erfolgreiche Positionierung dieses Satelliten gemeldet werden. Er befindet sich nun genau 35 786 km über dem Äquator auf der Position 13° Ost und wird nach Abschluss der Tests seinen Benutzern zur Verfügung stehen.

Schweizer Programme ab Hot Bird 3

Fünf SRG-TV-Programme

Nach der erfolgreichen Positionierung des Satelliten Hot Bird 3 im Orbit wurde die Ausstrahlung der SRG-Programme am 1. November 1997 aufgenommen. Folgende fünf Fernsehprogramme können seit diesem Datum ab Satellit empfangen werden: SF 1, SF 2, TSR 1, TSR 2 und TSI 1. Zusätzlich werden ein französischsprachiges und ein italienischsprachiges Radioprogramm von Schweizer Radio International (SRI) verbreitet.

Position

Hot Bird 3 ist auf 13° Ost positioniert. Die SRG-Programme werden über den Transponder 85 mit der Frequenz 12,39878 GHz, horizontal polarisiert, ausgestrahlt. Für einen Empfang in Europa genügt dazu eine Parabolantenne mit einem Durchmesser von 60 cm und einem Universal-LNB.

Verschlüsselung und Set-Top-Box

Die Fernsehprogramme müssen aus Urheberrechtsgründen verschlüsselt ausgestrahlt werden. Die SRG hat sich dazu für das System Viaccess von France Telecom entschieden. Für einen Empfang wird eine digitale Set-Top-Box (DVB-Receiver) mit integriertem Viaccess-Decoder benötigt. Die zusätzlich notwendige Sat-Access-Card kann bei der SRG für 50 Franken bezogen werden. Weitere Auskünfte und Bezug der Karten über die Sat-Access-Hotline 01 305 65 47.

Wegen der zwingend notwendigen Verschlüsselung kann es schwierig sein, den SRG-Kanal zu finden. Aus diesem Grund wird zur Information der Zuschauer zusätzlich ein unverschlüsselter Servicekanal «SRG SSR Sat Access» ausgestrahlt.

Bei der Beschaffung eines Empfängers ist darauf zu achten, dass dieser über die Option Teletext verfügt. Nur damit ist sichergestellt, dass die zu den SRG-Programmen gehörenden Teletext-Dienste auch weiterhin empfangen werden können.

Videorecorder-Steuerung

Eine automatische Steuerung der Heim-Videorecorder, wie sie beim analogen Fernsehen durch VPS ermöglicht wird, existiert bei DVB noch nicht. Die Aufzeichnung muss daher immer im Timer-Betrieb erfolgen. Für die Kabelnetzbetreiber, die SRG-Programme ab Satellit empfangen, wird ab Anfang 1998 eine Lösung für die Übernahme der VPS-Zeile verfügbar sein.

Mit der Betriebsaufnahme im November 1997 ist es nun möglich, fünf SRG-Fernsehprogramme an praktisch jedem Punkt in der Schweiz zu empfangen. Die beiden neuen Programme SF 2 und TSR 2 können damit also auch in den beiden anderen Sprachregionen empfangen werden.

Heinz Tschäppät, Projektleiter DVB SRG

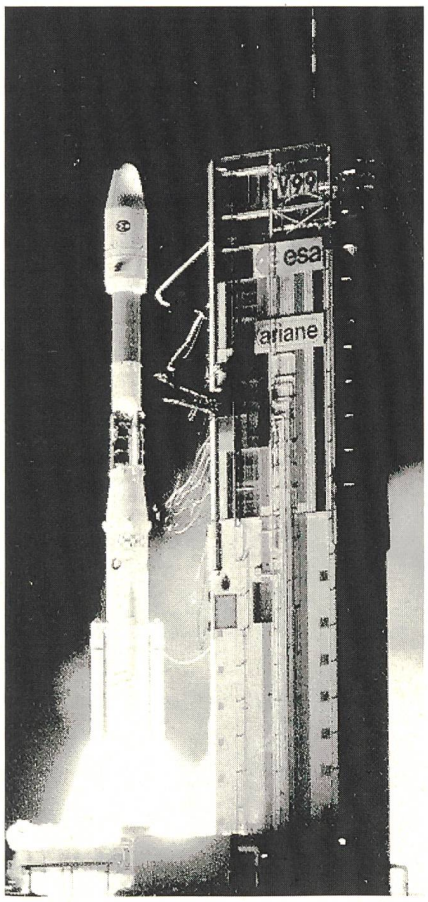
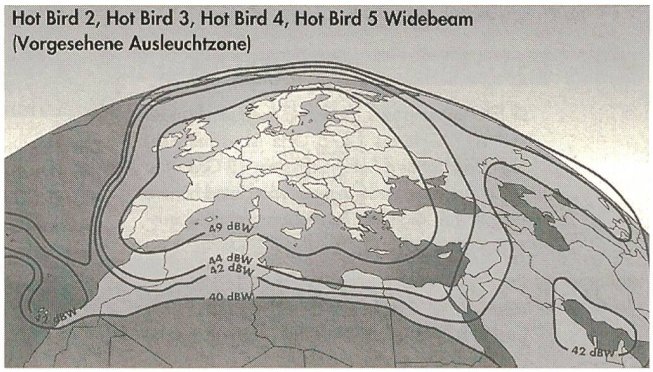


Bild 2 Lift-off von Vol 99

Bild 3 Coverage Widebeam Hot Bird 3



Meteosat-7

Der Meteosat-7 wurde im Auftrag von Eumetsat bei Aerospatial in Cannes hergestellt, sein Startgewicht betrug 689 kg. Dieser geostationäre Satellit auf der Position 0° dient zur Wetterbeobachtung und überträgt rund um die Uhr Messdaten und Wetterbilder zur Erde. Die in den Meteo-Sendungen von SF DRS, TSR und TSI gezeigten animierten Wolkenbilder stammen von Satelliten dieser Meteosat-Serie.

Hot Bird 3

Von weit grösserem Interesse für die SRG ist jedoch der Fernsehsatellit Hot Bird 3, der seit November 1997 fünf SRG-Fernsehprogramme und zwei Radioprogramme von SRI ausstrahlt (siehe Kasten). Dieser dritte Satellit der Hot-Bird-Reihe wurde im Auftrag von Eutelsat bei der französischen Firma Matra Marconi Space in Toulouse hergestellt. Er hatte ein Startgewicht von 2915 kg und führt Brennstoff für eine erwartete Lebensdauer von 12 Jahren mit. Hot Bird 3 arbeitet im Frequenzband von 12,1 bis 12,5 GHz und verfügt über 20 Transponder (Sender) mit einer Bandbreite von je 33 MHz. Jeder dieser Transponder kann acht bis zehn Fernsehprogramme und eine grössere Anzahl Radioprogramme verbreiten.

Die Satelliten der Hot-Bird-Serie verfügen über eine hohe Sendeleistung. Bild 3 zeigt das Empfangsgebiet mit der für die SRG-Programme verwendeten Widebeam-Sendeantenne. In der innersten Zone – die praktisch ganz Europa umfasst – ist ein Empfang der Programme mit einem Parabolspiegel von nur 60 cm Durchmesser möglich. Für weiter entfernte Gebiete, wie Naher Osten oder Nordafrika, sind Empfangsantennen von 1,2 m und grösser erforderlich.

Zusammenfassung

Der erfolgreiche Start der beiden Satelliten Hot Bird 3 und Meteosat-7 ist nicht nur ein grosser Erfolg für deren Betreiber, sondern vor allem auch für die europäische Raumfahrtorganisation ESA. Mit ihrem Programm Arianespace gelingt es ihr, in einem hart umkämpften Weltmarkt äusserst erfolgreich zu bestehen. Ob diese Position gehalten werden kann, ist nicht selbstverständlich, denn mit Japan und China treten weitere Anbieter auf. Die Zukunft der europäischen Raumfahrt wird daher weitgehend von einem Erfolg der neuen Generation Ariane 5 abhängen.

Lancement de Hot Bird 3: début du Digital Video Broadcasting en Suisse

La fusée porteuse Ariane 4 avec les deux satellites Hot Bird 3 et Meteosat-7 a été lancée avec succès à Kourou, en Guyane Française, le 2 septembre 1997. L'article décrit l'organisation et le déroulement du lancement ainsi que les performances de Hot Bird 3 pour la réception par satellite des programmes de la SSR.

Der SEV auf dem Internet / L'ASE sur l'Internet:
http://www.sev.ch