

Nachrichtenbrücke im Kosmos

Reibungslose Nachrichtenverbindungen sind für ein so weiträumiges Land wie die Sowjetunion von ganz besonderer Bedeutung. Die Sowjetunion nimmt bekanntlich mit einer Ost-West-Ausdehnung von nahezu 10 000 Kilometern und einer Nord-Süd-Achse von mehr als 4500 Kilometern das größte Territorium der Welt ein.

Die sowjetischen Nachrichtensatelliten des Typs Molnija 1 ermöglichen es, Fernsehprogramme zu übertragen sowie Funk- und Telefonverbindungen mit den entferntesten Gebieten der Sowjetunion zu unterhalten. Ohne Satelliten wäre die Übertragung von Sendungen aus Moskau äußerst schwierig und kostspielig. Es müßten viele Tausende Kilometer Funkrelaislinien eingerichtet oder Kabel in schwer zugänglichen und schwachbesiedelten Gegenden verlegt werden.

Die Sowjetunion nahm am 23. April 1965 mit dem Start des ersten sowjetischen Nachrichtensatelliten des Typs Molnija 1 ihren Funkverkehr im Kosmos auf. Der Satellit vollzieht im Laufe von 24 Stunden zwei Erdumkreisungen. Die Sendedauer bei jeder Runde zwischen den zwei extremsten Punkten auf dem Territorium der UdSSR beträgt acht bis zehn Stunden. Auf der einen Runde können Funkverbindungen zwischen beliebigen Orten in Europa und Asien hergestellt werden und auf der anderen zwischen dem europäischen Teil der Sowjetunion und den Ländern Nord- und Mittelamerikas. Diese Satellitenbahn macht Molnija 1 praktisch zu einem Kommunikations-träger zwischen beliebigen Orten auf der nördlichen Hemisphäre der Erde, also auf einem Territorium mit etwa 80 Prozent der Weltbevölkerung.

Der Raumfunkverkehr über den Nachrichtensatelliten Molnija 1 wickelt sich folgendermaßen ab: Die Informationen, seien es telefonische, bildtelegraphische oder telegraphische Informationen bzw. Fernsehprogramme, gelangen über Kabel oder Relaisstrecken zu den Erdfunkstationen und werden von hier durch Leistungssender mit Parabolantennen an den Nachrichtensatelliten abgestrahlt. Jede Station ist mit zwei Antennen versehen: einer Empfangs- und einer Sendeantenne. Der Relais-satellit empfängt die Signale, verstärkt sie und strahlt sie zur Erde zurück, wo sie von Bodenstationen im Funksichtbereich des Satelliten aufgefangen und wiederum über Kabel oder Relaisstrecken zu den Telefon-Fernämtern, Telegraphenämtern bzw. Fernsehstudios weitergeleitet werden.

Für einen normal funktionierenden Raumfunkverkehr ist es unerlässlich, daß die Sende- und die Empfangsantenne der Bodenstationen, die die Funkwellen gebündelt ausstrahlen, während der Sendedauer exakt auf den Satelliten gerichtet sind. Des-

halb ruhen die Antennen auf speziellen Drehgestellen, die sie mittels Zielverfolgungs- bzw. Selbstlenkungsrichtungen mit einer Genauigkeit von wenigen Winkelminuten auf den Satelliten richten.

Am 25. April 1965, einen Tag nach dem Start des Nachrichtensatelliten Molnija 1, fand die erste Probefernsehsendung Moskau—Wladiwostok (9000 Kilometer) statt, die im Fernen Osten ausgezeichnet empfangen wurde. Einen Tag später konnten die Fernsehteilnehmer in Moskau und vielen anderen Städten der Sowjetunion und weiterer europäischer Staaten Fernsehsendungen aus Wladiwostok vor ihren Bildschirmen erleben.

Im Mai 1965 wurde die erste direkte telefonische Funkverbindung Wladiwostok — Welt-raum — Moskau — Sofia — Warschau — Prag hergestellt. Anfang Juni 1965 nahm der kommerzielle Telefon-, Telegraphen- und Bildtelegraphendienst zwischen Moskau (und anderen Städten des europäischen Teils der UdSSR) und dem Fernen Osten via Molnija 1 seinen Dienst auf.

Am 29. November 1965 fand eine experimentelle Farbfernsehsendung Moskau — Molnija 1 — Paris statt. Die Signale des Moskauer Fernsehstudios gingen über eine Relaisleitung an die Erdfunkstelle bei Moskau und von dort zum Satelliten. In Frankreich kamen die Signale in der Erdfunkstelle Pleumour-Bodou an und wurden von dort über Richtfunk nach Paris weitergeleitet. Die Bildqualität war nach Urteilen französischer und sowjetischer Experten gut. Am 28. Mai 1966 wurde eine Farbfernsehsendung aus Paris nach Moskau übertragen. Diese Experimente bewiesen, daß ein regelmäßiger Austausch von Farbfernsehprogrammen zwischen der UdSSR und dem Ausland über sowjetische Fernmeldesatelliten in Zukunft im Bereich des Möglichen liegt. Sie haben des weiteren gezeigt, daß dieser Weg für die Übertragung von Farb- und Schwarzweiß-Fernsehsendungen im Vergleich zum Kabel- und Relaisystem auch qualitätsmäßig zu bevorzugen ist, da sich dadurch gewisse Störungen und Verzerrungen vermeiden lassen.

Die Sowjetunion hat als bisher einziges Land ein weitverzweigtes Netz von Bodenstationen für den Satellitenfunkverkehr eingerichtet, das den Namen Orbita erhielt.

Das Orbita-Netz funktioniert folgendermaßen: Die Erdfunkstelle bei Moskau strahlt die Signale des Moskauer Fernsehens zum Nachrichtensatelliten aus; dieser empfängt, verstärkt und überträgt sie an die Empfangsstellen des Orbita-Netzes. Der Funkbetrieb läuft im 900—1000-Megahertz-Bereich. Die in den Orbita-Bodenstationen ankommenden Signale gelangen durch Verbindungslinien

an die örtlichen Fernsehstudios und werden von diesen für die Fernsehteilnehmer in herkömmlicher Weise ausgestrahlt. Die Orbita-Stationen sind mit den örtlichen Fernsehstudios durch Relaisstrecken oder Kabelleitungen von geringer Ausdehnung verbunden.

Die Orbita-Stationen befinden sich in Stahlbeton-Rundbauten, die zugleich dem Antennensystem mit dem 12-m-Parabolreflektor als Sockel dient. Für den Antennenspiegel wird eine Aluminiumlegierung verwendet. Die Antenne wird dem Satelliten durch automatische Antriebsmechanismen nachgeführt.

Die Entwicklung hochempfindlicher Empfangseinrichtungen gehört zu den wichtigsten Problemen des Raumfunkverkehrs. Für die Orbita-Stationen wurde ein parametrischer Zweistufenverstärker entwickelt. Maximale Empfindlichkeit erlangt das System durch Abkühlung der ersten Stufe bis auf die Temperatur von flüssigem Stickstoff (minus 195,8 Grad Celsius). Ein Zweistufen-Frequenzverstärker sorgt für die Verstärkung der ankommenden Signale (auf das 100 000 000fache) im Frequenzbereich von 70 Megahertz. In der Empfangsapparatur ist ein System zur automatischen Verstärkungsregelung und ein störungsstabiler Detektor eingebaut, der den normalen Empfang der Signale sogar bei einem erhöhten Rauschpegel und bei Impulsstörungen garantiert.

Wie von Sachverständigen und zahlreichen Fernsehteilnehmern festgestellt wurde, sind die über die Orbita-Stationen bezogenen Fernsehsendungen von besserer Qualität als die über Kabelleitungen laufenden Programme. Die Zahl der Orbita-Stationen wächst von Jahr zu Jahr. In diesem Jahr ist der Bau mehrerer Empfangsstationen in Kasachstan und im Fernen Osten vorgesehen.

Die stürmische Entwicklung der Raumtechnik bietet für die Nutzung des Weltraums neue Möglichkeiten und Aussichten. Eine weitere Steigerung der Kapazitäten der Relaisstationen an Bord der Nachrichtensatelliten wird es gestatten, die ganze Sowjetunion in eine Zone zuverlässigen Fernsehempfangs zu verwandeln. In Zukunft werden Fernsehapparate ebenso wie Transistorradios überall zu finden sein — in der Taiga, am Nordpol, im Pamir- und Tianschan-Gebirge. Schwerfällige Bodenantennen und teure Empfangsgeräte werden überflüssig. Nach der Lösung einer Reihe von wissenschaftlich-technischen und völkerrechtlichen Problemen wird mit Erdsatelliten ein weltweites Fernmeldesystem aufgebaut werden können, das die Verbindung zwischen den Völkern und ihre Zusammenarbeit erleichtern und erweitern hilft und den wissenschaftlichen und kulturellen Austausch fördert.