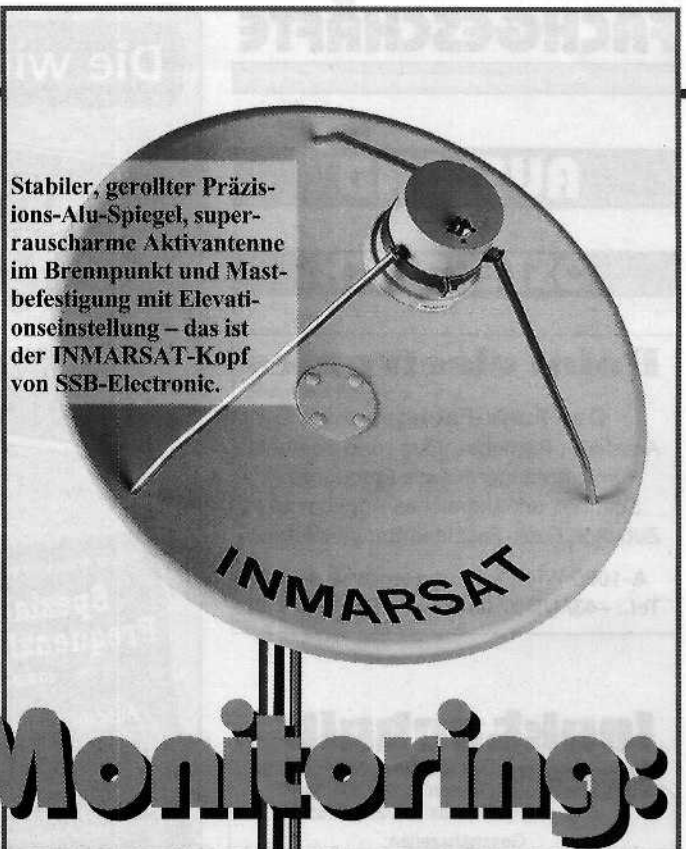


Ein Spiegel von 90 cm bis 120 cm Durchmesser galt immer als das Minimum für den Empfang des Kommunikations-satelliten INMARSAT; eine fix und fertige Anlage gab es aber nicht. SSB-Electronic hat mit einem Aktivstrahler und einem 60-cm-Spiegel alles umgekrempelt: Für unter 850 DM gibt es nun – mit einem zusätzlichen Scanner – perfekten INMARSAT-Empfang! Roland Prösch und Nils Schiffhauer haben sich umgehört.

Stabiler, gerollter Präzisions-Alu-Spiegel, super-rauscharme Aktivantenne im Brennpunkt und Mastbefestigung mit Elevations-einstellung – das ist der INMARSAT-Kopf von SSB-Electronic.



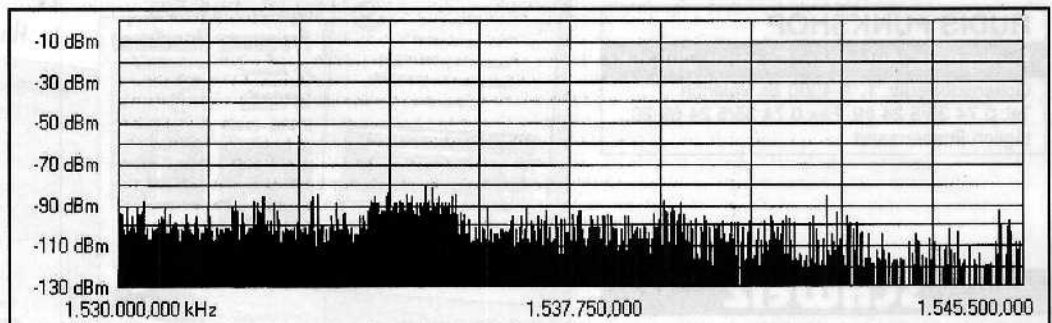
# INMARSAT-Monitoring:

## Die preiswerte Anlage von SSB-Electronic

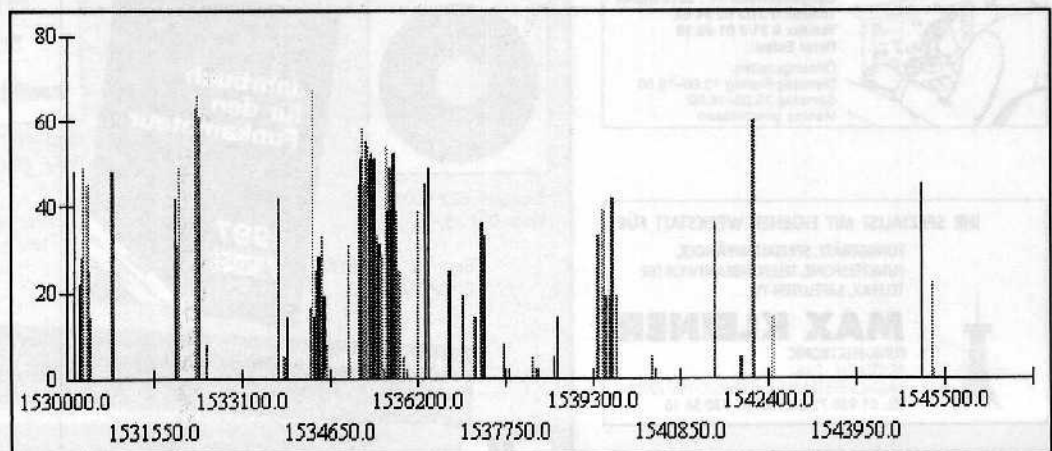
Mit seiner INMARSAT-Empfangsanlage öffnet SSB-Electronic ganz neue Dimensionen für Scanner-Freunde: Endlich wird der Satelliten-Empfang einfach und preiswert. Denn die von Bernd Bartkowiak und seinem Team entwickelte Kombination aus stabilem, gerollten Alu-Spiegel mit seinem Durchmesser von 65 cm und vor allem der super-rauscharmen Aktivantenne im Brennpunkt dieses Spiegels kostet kaum mehr als ein guter Handscanner – 845,- DM.

### Aktivantenne – empfängt sogar ohne Spiegel

War bisher der INMARSAT-Empfang vor allem größeren Spiegeln vorbehalten, so kann man jetzt bereits diesen Satelliten hören, indem man die Aktivantenne „solo“ und also ohne den verstärkenden Einsatz des Präzisions-Reflektors in die Luft hält. Nichts einfacher als das: Verbinden Sie die Aktivantenne mit ihren extrem rauscharmen PHEMT-(Pseudo Morphic High Electron Mobility) Transistoren mit Ihrem Scanner, stellen die-



Dieser Blick bietet sich dem Scanner im INMARSAT-Bereich von 1,530 GHz bis 1,545 GHz: Aus dem Grundrauschen ragen mit 10 bis 20 dB Abstand einzelne aktive Kanäle heraus – besonders betriebsam ist der Bereich („Buckel“) zwischen etwa 1,5340 GHz und 1,5360 GHz.



Schaltet man beim Empfänger das 10-dB-Dämpfungsglied ein, so treten die einzelnen Signale deutlicher hervor und bieten einen Schnappschuß der augenblicklichen Aktivität.



Wie immer: Das wahre Wissen steckt im Kopf. In diesem wetterfesten Kunststoffgehäuse ist die Aktivantenne untergebracht – hier eines von zwei Vorserienmodellen.

Foto: Nils Schiffhauer

sen auf die AFRTS-Frequenz 1.537.000 GHz in FM-schmal und halten Sie den Strahler nur in die ungefähre Richtung zum Satelliten (Position: 15,5 Grad West) – sofort hören Sie dieses Rundfunkprogramm für US-amerikanische Soldaten in Europa. Natürlich verwechselt, aber verständlich. Setzt man dann die Aktivantenne mit Hilfe des dreiteiligen Feed-Gestänges aus Aluminium in den Brennpunkt des Spiegels mit seiner lackierten Zentralplatte, so wird der Empfang praktisch rauschfrei. Die Signale treten mit einem Signal-/Rauschabstand zwischen 12 dB und bis zu 20 dB klar hervor. Die Ausrichtung ist wegen des relativ großen Öffnungswinkels nicht einmal kritisch. Am besten, man befestigt den Spiegel zunächst an der robusten Mastschelle und stellt ihn so ein, daß sich der bestmögliche Empfang ergibt. Dann schaltet man beim Scanner 10 dB oder – soviel waren es bei uns – 20 dB Dämpfung ein, so daß es nun auf jedes Dezibel von der Antenne ankommt. Jetzt kann man den Spiegel an der Elevationsverstellung präzise den Satelliten pei-

len. Durch die künstliche Dämpfung läßt er sich gut einstellen.

### Satelliten halten weltweit Kontakte

INMARSAT – was das ist, das hatten wir in der ersten Begeisterung als bekannt vorausgesetzt. Denn diese International

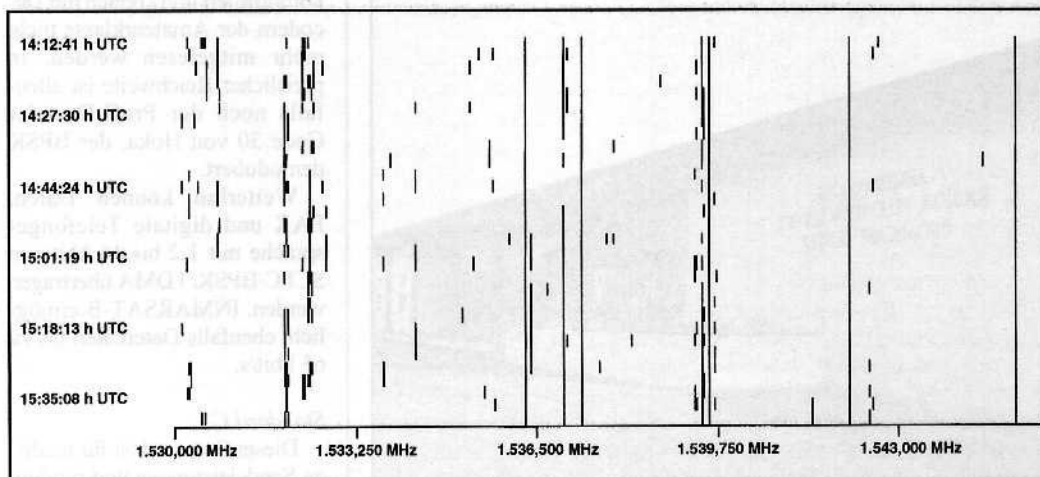
Maritime Satellite Organisation, 1979 auf Beschluß mehrerer Regierungen gegründet und seit dem 1. Februar in London beheimatet, ist ganz einfach die Nummer 1 in mobiler Satellitenkommunikation – erst für die Seefahrt über angemietete Satelliten der ESA, von INTELSAT oder von COMSAT, dann über eigene Erdtrabanten. Heute besteht das beinahe weltumspannende – nur um die Pole herum wird es kommunikationsmäßig eng – aus geostationären Satelliten, die auf folgenden Positionen stehen: 90 Grad West, 54 Grad West, 15,5 Grad West, 64 Grad Ost und 178 Grad Ost. Für unsere Breiten ist der Satellit auf 15,5 Grad West vorgesehen.

Die INMARSATs arbeiten wie alle Kommunikationssatelliten: Auf der Uplink-Frequenz werden sie gezielt angefunkt, setzen das Signal um und strahlen es auf dem Downlink wieder aus. Für den Uplink, also die Übertragung von der Bodenstation zum Satelliten, wird u.a. der Bereich von 1.626,5 MHz bis 1.645,5 MHz eingesetzt. Auf diesen Frequenzen ist (beinahe) nur etwas für den Satelliten zu hören, während die Downlink-Frequenzen auf gleich mehreren Kontinenten empfangen werden kann. Sie liegen zwischen 1.530 MHz und 1.545,5 MHz. Für die-

sen Uplink wird eine rechtsdrehende Polarisation verwendet, für den Downlink eine linksdrehende. Damit können die bei linearer Antenne auftretenden Verluste in einer Größenordnung von nur 3 dB gehalten werden.

### Kommunikation mit Krisenherden

Die INMARSAT-Empfangsanlage von SSB-Electronic ist für den Bereich zwischen 1.530 MHz und 1.545,5 MHz ausgelegt. Daß auch noch auf anderen Frequenzen gesendet und empfangen wird, entnehmen Sie bitte den Tabellen. INMARSAT ist nicht nur das Arbeitspferd im Seefunk, wo er langsam, mit sinkenden Preisen aber umso sicherer die Kurzwelle fast völlig ersetzt, sondern auch im Flugfunk erschließen sich die findigen Betreiber immer neue Anwendungen. Delikat ist der Einsatz für Journalisten, Diplomaten und selbst für Militärs, die mit Handkoffer-kleinen Satelliten-Telefonen ebenfalls problemlos und autonom von beinahe jedem Fleck der Welt eine stabile Verbindung knüpfen können – wobei sie selbst, im Unterschied etwa zur Kurzwelle, kaum anzupeilen sind. Die meisten Benutzer scheinen sich völlig sicher vor staatlichen und erst recht priva-



Diese Schreiber-Aufnahme zeigt die Aktivitäten über knapp 90 Minuten. Ein Durchlauf im 25-kHz-Abstimmraster dauerte jeweils etwa 200 Sekunden. Damit ist die tatsächliche Aktivität höher, als hier zu erkennen ist. Denn einerseits dauern manche Telefonate kürzer als 200 Sekunden (diese werden hierbei nur quasi-zufällig erfaßt), andererseits gibt es in den Sprachpausen kein Trägersignal. Mühelos erkennen wir aber die vier Dauerträger sowie Aktivitätszentren bei 1,5316 GHz und bei 1,5395 GHz.



ten Lauschern zu fühlen. Dabei wird ganz normal in FM-schmal gesendet, wie über Telefonleitungen gefaxt oder wie über Kurzwellen per Funkfernsehen kommuniziert. Ein Code-Knacker wie der Code 3 Gold von Hoka bewährt sich übrigens auch hier. Man darf sicher sein, daß alle Geheimdienste der Welt empfangsseitig (nicht nur) am INMARSAT hängen und diesen auf wirtschaftliche und politische Informationen hin abklopfen – wenn man darf! Denn die Mischung aus meist interessanten Nutzern an interessanten Orten ist einfach zu attraktiv.

### Verschiedene Standards für alle Bedürfnisse

INMARSAT-Kunden können den Satelliten mit verschiedenen Anlagen nutzen, die nachfolgend aufgeführt sind:

#### Standard A, analog

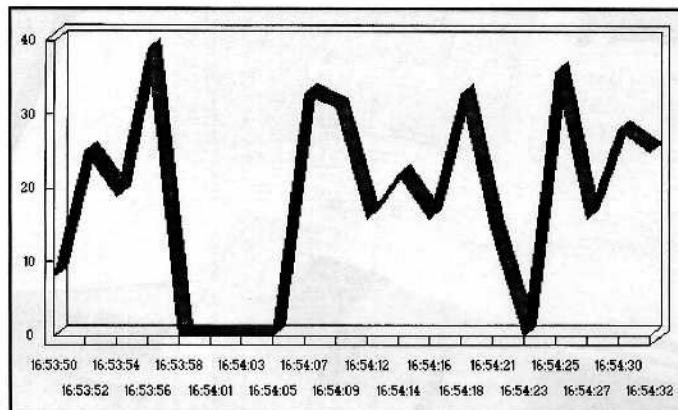
Diese Anlagen sind für Schiffe mit einer Sendeleistung von etwa 500 W und einem Parabolspiegel mit einem Durchmesser von 90 bis 120 cm ausgelegt. Der Spiegel ist auf einer stabilisierten Plattform montiert und wird automatisch nachgeführt, so daß er unabhängig von Fahrtrichtung und Wellengang immer auf den Satelliten zeigt.

Diese Station bietet die Übertragung von Telefonkanälen in SCPC-(Single Channel per Carrier) Technik in FM und kann daher im Downlink (Richtung: Satellit zum Schiff) mit einem Scanner sehr leicht mitgehört werden. Und zwar auch in allen üblichen Verfahren, die ansonsten über einen SSB- oder Funkfernsehkanal (SITOR) im Kurzwellenbereich übertragen werden. Außerdem können Daten in SCPC/BPSK/TDMA mit einer Datenrate von bis zu 64 kbit/s übertragen werden, was sogar in Übergang in das ISDN-Netz erlaubt. Der Zugriff erfolgt im DAMA-Verfahren.

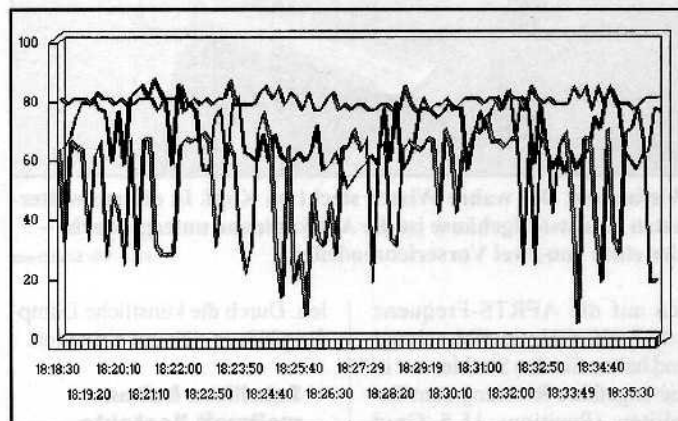
Zur Zeit gibt es mehr als 25.000 INMARSAT-Stationen des Typs A, von denen etwa 17.600 auf Schiffen betrieben werden. Eine transportable Version kann in zwei Koffern untergebracht werden und wird oft bei Hilfseinsätzen oder von Reportern benutzt.

#### Standard B, digital

Dieser Standard gleicht in Sendeleistung und Antennengröße dem Standard A, er ist aber für Datenübertragungen in einem Telefonkanal mit Datenraten bis zu 16 kbit/s in SCPC/BPSK ausgelegt. Um diese Datenraten zu erreichen, werden die Daten



**Blick auf einen typischen INMARSAT-Telefoniekanal:** In den Gesprächspausen wird der Träger stark reduziert; auf Null geht er, wenn die Partnerstation antwortet.



**Drei Kanäle über knapp 20 Minuten:** Ganz oben der Rundfunksender AFRTS mit starkem und stabilem Signal. Direkt darunter ein sehr aktiver Kommunikationskanal und nochmals darunter ein Kanal mit sporadischen Aktivitäten.

komprimiert und können mit Decodern der Amateurklasse nicht mehr mitgelesen werden. In preislicher Reichweite ist allenfalls noch der Profi-Decoder Code 30 von Hoka, der BPSK demoduliert.

Weiterhin können Daten, FAX und digitale Telefongespräche mit 1,2 bis 16 kbit/s in SCPC/BPSK/TDMA übertragen werden. INMARSAT-B ermöglicht ebenfalls Datenraten bis zu 65 kbit/s.

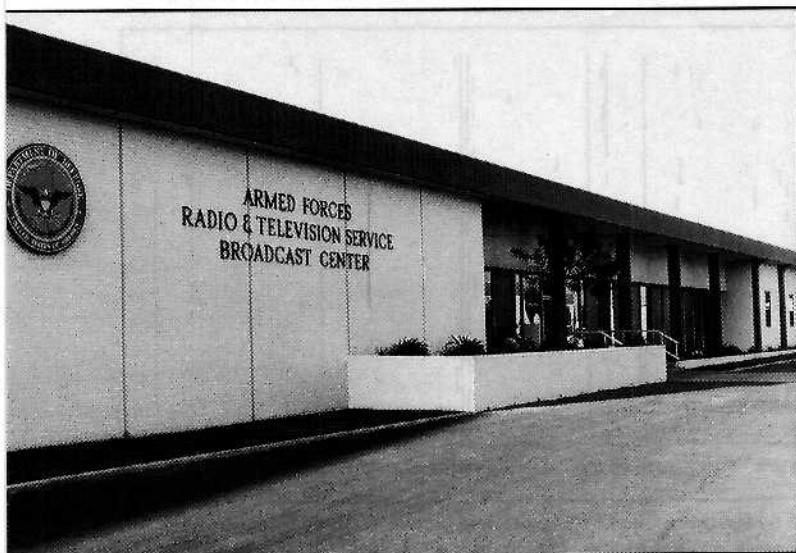
#### Standard C

Dieser Standard ist für niedrige Sendeleistungen und rundum strahlende Antennen ausgelegt. Er bietet die Übertragung mit niedrigen Datenraten bis zu 600 bit/s in SCPC/BPSK. Durch Fehlerkorrekturen mit Verschachtelung und automatischer Wieder-

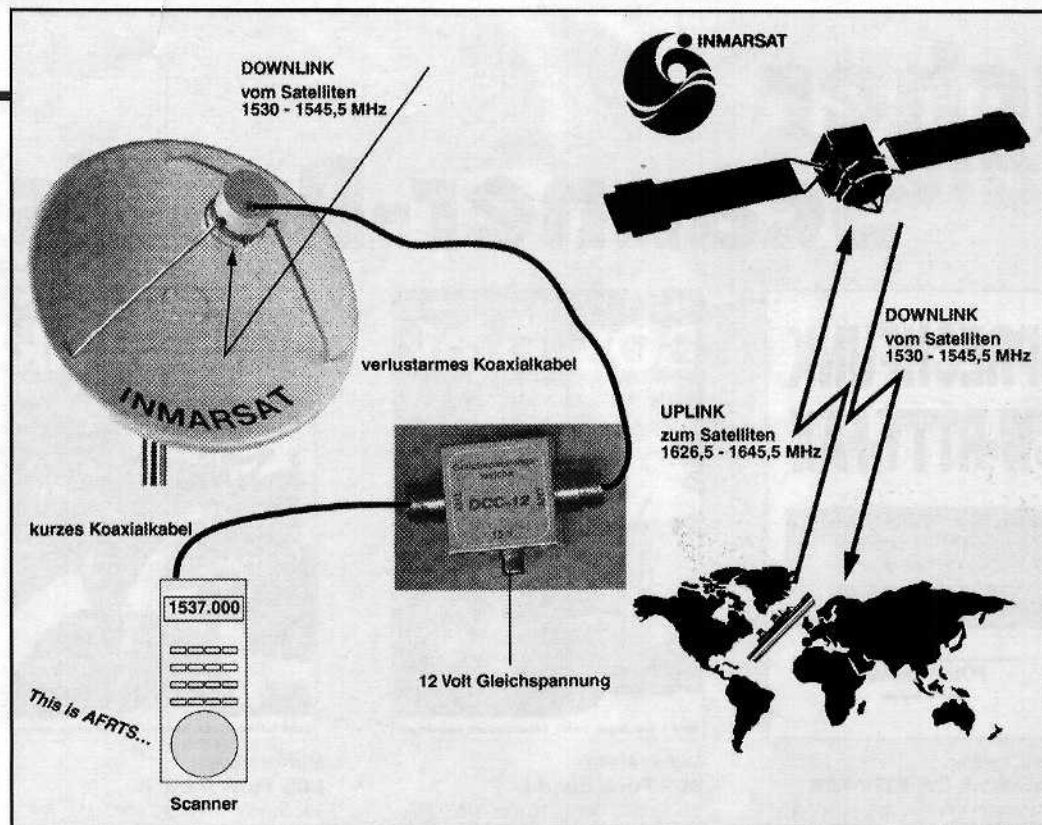
holungsanforderung (ARQ) steigt die effektive Datenrate auf 1.200 bit/s. Sie werden nach dem gleichen Store-and-Forward-Prinzip wie bei Packet Radio im Amateurfunk weitergeleitet. Terminals nach dem Standard INMARSAT-C bieten eine RS-232-Schnittstelle für den PC-Anschluß.

Der Standard C ermöglicht den Austausch von Nachrichten zwischen Schiffen untereinander, mit Teilnehmern an Land sowie das Absetzen von Nachrichten im weltweiten Marine-Sicherheitssystem GMDSS.

Flugzeuge können in diesem Standard Daten mit zwischen 300 und 600 bit/s übertragen; Telefongespräche lassen sich digitalisieren und werden dann mit 7,2 kbit/s übertragen. Mobile Teilnehmer auf dem Land



Von hier über INMARSAT nach Europa: AFRTS versorgt von diesem Studio in Sun Valley/Kalifornien über Satellit US-amerikanische Soldaten mit den neuesten Informationen aus der Heimat und der Welt.



◀ So funktionieren INMARSAT und der Empfang mit der Anlage von SSB-Elektronik: Die Station auf der Erde (bzw. auf See) sendet auf einer Uplink-Frequenz zum Satelliten. Dieser setzt das Signal um und strahlt es auf der entsprechenden Downlink-Frequenz wieder zurück. So erreicht das Downlink-Signal auch die Parabolantenne, in dessen Brennpunkt sich die superauscharme Aktivantenne befindet. Ihr Signal gelangt über eine Gleichspannungsweiche, die sie über ein dort angeschlossenes Netzteil über das verlustarme Koaxialkabel mit Strom versorgt, zum Scanner. Ist dieser auf 1.537 MHz eingestellt, so tönt es zur vollen Stunde aus dessen Lautsprecher: „This is AFRTS...“

Verbindung (Link)	Maritime Kommunikation	Aeronautische Kommunikation	TT & C	Search and Rescue (SAR)
Bodenstation* → Satellit (Uplink)	6.425 - 6.439 MHz	6.425 - 6.439 MHz 6.440 - 6.443 MHz	6.170 - 6.180 MHz	6.439 - 6.440 MHz
Satellit → Terminal des Kunden (Downlink)	1.530 - 1.535 MHz 1.535 - 1.544 MHz	1.530 - 1.535 MHz 1.535 - 1.544 MHz 1.545 - 1.548 MHz		1.540 - 1.545 MHz
Terminal des Kunden → Satellit (Uplink)	1.626,5 - 1.645,5 MHz	1.626,5 - 1.645,5 MHz 1.646,5 - 1.649,5 MHz		1.645,5 - 1.646,5 MHz
Satellit → Bodenstation* (Downlink)	3.600 - 3.619 MHz	3.600 - 3.619 MHz 3.620 - 3.623 MHz	3.949 - 3.951 MHz	3.619 - 3.620 MHz

\*Die Bodenstation kontrolliert den Satelliten und stellt auch die Verbindungen zwischen öffentlichen Fernmeldeetzen und Satellit her.

können ebenfalls Daten zwischen 300 und 600 bit/s übertragen.

#### Standard M

Dieser Standard ist ausgelegt für die Übertragung von Telefongesprächen über Terminals, die sich in einem Koffer unterbringen lassen. Hierbei werden Datenraten bis zu 4,8 kbit/s für Telefonate und 2,4 kbit/s für FAX eingesetzt.

#### Mann - ist da 'was los!

Mit einem Scanner, der den Bereich bis 1,6 GHz in FM-schmal empfangen muß, und der INMARSAT-Anlage lassen sich im genannten Frequenzbereich alle Sendungen mithören - Rundfunk ebenso wie Datenfunk, Baken und Telefonate. Die

allermeisten Sendungen sind unverschlüsselt. Und so hört man beim Durchdrehen des Scanners ein Sprachengemisch mit Deutsch, Englisch aller Färbungen, Hebräisch, Arabisch, Portugiesisch, Chinesisch, Japanisch, Finnisch, Norwegisch und auch manche Sprachen, die man nicht auf Anhieb identifizieren kann. Unter „Rundfunk-ähnliche Ausstrahlung“ lassen sich Wetterberichte von Küstenfunkstellen, Bakensender zum Ausrichten der Antenne und natürlich Rundfunksender wie AFRTS fassen. Die ausführlich kommentierten Grafiken sind mit VisualRadio von Bernd Liedtke und dem RadioManager von Rolf Hänggi sowie mit dem Tisch-Scanner IC-R8500 aufgenommen. Sie geben einen präzisen Eindruck dessen wieder, was einen mit

Scanner und INMARSAT-Empfänger erwartet. Als Nachsetzer kann übrigens auch ein Handscanner in der Klasse des stabo XR 100 eingesetzt werden - für deutlich unter 2000 DM gibt es damit eine INMARSAT-Anlage, die für professionelles Monitoring bereits dicke ausreicht - und zu staunenswerten Hörerlebnissen Anlaß bietet!

Dipl.-Ing. Roland Prösch/  
Nils Schiffhauer

◀ In dieser aktuellen Tabelle sind die Frequenzen (in MHz) für die verschiedenen Nutzer der zweiten INMARSAT-Generation aufgeführt, die seit 1990 in Betrieb ist.

#### Technische Daten

Spiegel-Durchmesser: 65 cm  
f/d Verhältnis: 0,45  
Verstärkung des Aktivstrahlers: typ. 30 dB  
Buchsennorm: N-weiblich  
Betriebsspannung: 12 V, über Gleichspannungsweiche  
Temperatur-Bereich: -20 ... + 60 °C  
Gewicht: ca. 3,9 kg  
Bezug: SSB-Electronic, Handwerkerstr. 19, D-58638 Iserlohn; Telefon 02371 95900, Fax 02371 959020  
Preis: ca. 845,- DM

Uplink-Frequenzbereich	Downlink-Frequenzbereich
6.424 - 6.425 MHz 1.630,5 - 1.631,5 MHz	1.529 - 1.530 MHz 3.599 - 3.600 MHz

Jeder Frequenzbereich kann über eine Matrix im Satelliten mit jedem anderen Frequenzbereich gekoppelt werden. Es sind die in dieser Tabelle angegebenen Zusammenschaltungen vorgesehen.