

© 1999mh Foto: th



Satelliten- technik



158wh Foto: dl



155wh Foto: th



Satellitentechnik liefert Fernsehbilder in jeden Winkel Europas

Zubehör für den mobilen Internetanschluss von Teleco

Auch in einsamen Gegenden bleibt man dank moderner Satellitentechnik mit der Welt verbunden

Multimedia im Wohnmobil

Klar, im Urlaub möchte man abschalten und den Alltag weit hinter sich zurück lassen. Doch irgendwann fragt man sich vielleicht doch, wie wohl der Lieblingsverein gespielt hat, wie die Wahl ausgegangen ist oder wie die nächsten Tage das Wetter werden wird. Wäre doch prima, gelegentlich mal rasch die Nachrichten oder die Sportschau einschalten zu können. Kein Problem. Moderne Satellitentechnik bringt die Welt auch ins Wohnmobil, ganz gleich, wo es gerade steht. Einfach den Knopf drücken und zurücklehnen. Aber was braucht man, um diesen Komfort zu genießen? Worauf muss man achten, damit alles reibungslos funktioniert? Reicht eine manuelle Anlage oder sollte man lieber in ein automatisches System investieren?

Ein **Glossar** zu diesem Kapitel befindet sich im Anhang dieses Buches.

Wie kommen die Bilder aus dem All?

Inzwischen ist es über 50 Jahre her, dass der erste Satellit ins All geschossen wurde. Für viele begann damals die Zukunft. Dennoch vergingen Jahrzehnte bis das Satellitenfernsehen 1989 in Europa seinen Durchbruch schaffte. Ein Fernsehsatellit wird rund 36.000 km hoch ins All geschossen (gut das 5,5-fache des Erdradius) und dort über dem Äquator „geparkt“. Damit man seine Signale europaweit

rund um die Uhr empfangen kann, darf er natürlich nicht auf beliebige Weise um die Erde kreisen, sondern muss über einem bestimmten Punkt der Erdoberfläche „stillstehen“ bzw. fachmännischer ausgedrückt eine „geostationäre Position“ einnehmen.

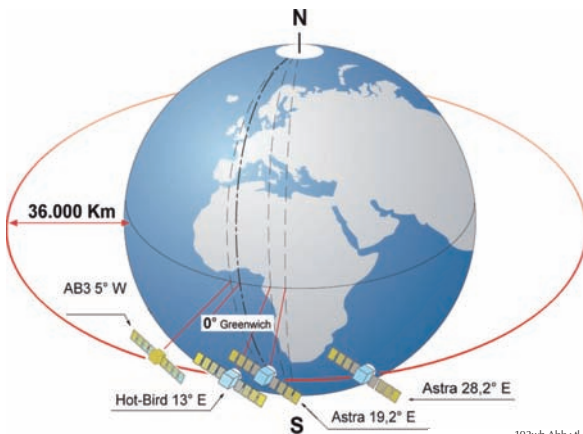
Manuell oder automatisch?

Dies ist die zentrale Frage, um einen Fehlkauf zu vermeiden und den unbeschwerteten Fernsehabend zu sichern. Manuell oder automatisch bezieht sich dabei auf die Ausrichtung der Empfangsantenne (meist eine Satellitenschüssel). Für den modernen Digitalempfang reicht es nicht mehr, sie nur so einigermaßen in die richtige Himmelsrichtung zu drehen. Die Antenne muss sehr präzise ausgerichtet sein, und das sogar in drei Ebenen. Sonst hat man nicht etwa ein schlechtes Bild, sondern gar keins. Da man die Antenne für den digitalen Empfang zudem nicht einfach durch Probieren und „nach Sicht“ ausrichten kann (so wie beim analogen Empfang), sind zumindest gute Zusatzgeräte erforderlich. Doch besser ist eine automatische Anlage, die den Satelliten sucht und sich exakt darauf ausrichtet.

Geostationäre Position

Fernsehsatelliten müssen über einem bestimmten Punkt der Erde sozusagen „stillstehen“. Das heißt, sie müssen sich genau in die Richtung bewegen, in die sich die Erde dreht, und mit exakt der gleichen Winkelgeschwindigkeit wie die Erdrotation. Die „Parkposition“ der Satelliten ist eine recht heikle Sache, denn in der Regel ist ein Fernsehsatellit nicht nur ein einziger Satellit, sondern eine ganze Gruppe von Satelliten in einer annähernd gleichen Position (Co-Position). Astra betreibt z. B. auf Position 19,2° Ost sechs aktive Satelliten. Damit kann man deutlich mehr **Programme** ausstrahlen und sofort Ersatz schaffen, falls es Probleme mit einem einzelnen Satelliten gibt. Die Parkposition einer solchen Satellitengruppe mag mit einer Kantenlänge von ca. 40 km für unsere innerstädtischen Verhältnisse recht großzügig erscheinen. Wenn man jedoch bedenkt, dass sich die Satelliten 36.000 km von der Erde entfernt befinden und dass sie mit einer Geschwindigkeit von über 11.000 km/h durch das All rasen, dann ist das plötzlich gar nicht mehr so viel.

Hat der Satellit seinen Dienst aufgenommen, so beginnt er nicht etwa zu „senden“, wie man sich das bildlich vorstellt, vielmehr dient er eher als himmlischer Reflektor, der Signale von der Erde aufnimmt und eben dorthin zurückstrahlt. Bis die Fernsehbilder unsere SAT-Schüssel erreichen, haben sie also bereits 72.000 km zurückgelegt. Doch dieser Umweg ist notwendig, um ganz Europa lückenlos abzudecken, da bei terrestrischer Ausstrahlung zahlreiche sogenannte „Schattenlöcher“ unvermeidlich sind. Also sendet man die Bildsignale zum Satelliten, der sie nach dem Gießkannenprinzip gleichmäßig über ganz Europa verteilt. Auf diese Weise ist (im Idealfall) ein Empfang an jedem beliebigen Punkt zwischen Nordafrika und dem Nordkap, zwischen Irland und Anatolien möglich. Dass die Signale bei einer Verteilung über solch riesige Flächen allerdings extrem „verdünnt“ ankommen, leuchtet ein. Daher ist eine hochsensible und ausgefeilte Technik erforderlich, um die Signale in brillante Fernsehbilder zu verwandeln.



102wh Abb.: tl

Für Dauercamper, die eine solche Prozedur nur sehr selten ausführen müssen, kann eine deutlich billigere manuelle Anlage Sinn machen. Da mobile Reisende die Antenne aber jeden Abend (oder sogar noch öfter) neu ausrichten müssten, sind diese Systeme für Wohnmobile nicht zu empfehlen und werden daher hier nicht weiter behandelt. Wer sich dennoch dafür interessiert, findet ausführlichere Informationen in dem Büchlein „SAT und TV an Bord“ der Movera-Ratgeberreihe „Alles über:“.

Analog oder digital?

Bislang werden die Fernsehprogramme in Deutschland sowohl analog als auch digital ausgestrahlt. Die herkömmliche analoge Technik arbeitet mit stufenlos variablen Signalen, die digitale Technik hingegen kennt keine Zwischenwerte, sondern nur „ein/aus“, „plus/minus“, 1/0“.

Die digitalen Signale ergeben gewöhnlich ein etwas besseres Bild als analoge Signale. In der Praxis bedeuten sie aber auch eine Alles-oder-nichts-Lösung: Es gibt kein schlechtes Bild mehr, sondern nur noch ein gutes oder gar keins. Vor allem aber hat die digitale Technik für die Satellitenbetreiber den Vorteil, dass ein Transponder nur ein analoges Programm übertragen kann, aber dafür bis zu 12 digitale Programme.

Beide Techniken sind nicht kompatibel. Ein Analog-Receiver kann mit digitalen Signalen nichts anfangen und umgekehrt. Bisher stellte sich daher

bei jeder Neuanschaffung die Frage „analog oder digital?“. Dies hat sich inzwischen erledigt, da das analoge Satellitenfernsehen nach und nach abgebaut wird. Bis zum 30. April 2012 soll es ganz eingestellt und durch digitale Technik ersetzt werden. Dann sind analoge Satellitenreceiver nur noch Elektronikschrott. Eine Umrüstung der Anlage von analog auf digital ist aber prinzipiell möglich. Für nähere Informationen wendet man sich an den Hersteller der SAT-Anlage.

Empfangsbedingungen

Die sogenannte **Ausleuchtzone** ist ein Richtwert, gibt aber keine Garantie. Unter ungünstigen Bedingungen kann der Empfang auch innerhalb des „Footprints“ ausfallen, unter günstigen hingegen hat man auch darüber hinaus noch Empfang. Je näher man der Grenze rückt, desto geringere Störungen reichen für einen Bildausfall. Schon dichter Nebel oder Regen können dazu führen. Nahe dem Kernbereich der Ausleuchtzone hingegen, muss die Störung schon massiv sein, um den Empfang zu beeinträchtigen. Aber auch in der Kernzone ist auf freien Blick nach Süden hin zu achten. Bäume oder hohe Gebäude können selbst dort den Empfang beeinträchtigen. Je weiter man in Richtung Norden reist, desto störanfälliger wird die Anlage für Erhebungen im Süden. Da die Satelliten über dem Äquator stehen, können selbst kleine Hügel bereits ausreichen, um die Signale deutlich abzuschatten.

Was braucht man für einen guten Empfang?

Erstens eine **Antenne** (z. B. Parabolspiegel oder Flachantenne), welche die Signale empfängt und weiterleitet, zweitens einen **Receiver**, der die Funksignale in Videosignale (Bilder) umwandelt, und drittens ein **TV-Gerät** bzw. einen **Monitor** (z. B. TFT-Flachbildschirm), um die Bilder zu sehen. Diese drei Elemente wird das Buch im Detail behandeln. Bei allen dreien gibt es erhebliche Qualitäts-/Preisunterschiede. Wer bescheidene Ansprüche hat, kann viel Geld sparen. Aber wer auch am Polarkreis noch sein Lieblingsprogramm empfangen will, sollte lieber etwas mehr investieren.

Wer sich überwiegend in Deutschland und den Nachbarländern aufhält, wird mit einer 65-cm-Schüssel gut auskommen. Doch je weiter die Ziele an die Grenzen Europas heranreichen (oder auch darüber hinaus bis zur Küste Nordafrikas), desto leistungsstärker muss die Anlage sein, um einen sicheren Empfang zu gewährleisten. Dann sollte man sich besser für einen 75-cm oder 85-cm Spiegel entscheiden. Lieber etwas größer als zu knapp, denn mit dem Durchmesser wachsen auch die Reserven für schlechte Wetterbedingungen.

Parabolantenne

Die Satellitenantenne muss Signale empfangen, die in einer Entfernung von 36.000 km ausgestrahlt werden und sich über eine Fläche von ca. 19–20 Millionen Quadratkilometer vertei-

Empfangsgebiet (Footprint)

Satelliten können ein weitaus größeres Gebiet abdecken als jeder Sender auf der Oberfläche der Erde. Im Idealfall sind die Signale der Astra- und Hotbird-Satelliten von Nordafrika bis zum Nordkap und von Irland bis nach Anatolien zu empfangen. Doch auch ihre **Reichweite** ist begrenzt (schon wegen der Erdkrümmung) und von verschiedensten Faktoren abhängig: beispielsweise von äußeren Faktoren wie Wetterbedingungen, vor allem aber auch von der Leistungsfähigkeit der Sender (Transponder) und der Empfangsanlage (Antenne). Das Empfangsgebiet wird als Ausleuchtzone oder „Footprint“ (Fußabdruck) bezeichnet. Die Hersteller geben in ihren Katalogen gewöhnlich zu jeder Empfangsanlage (z. B. SAT-Schüssel) die Ausleuchtzone an, d. h. den Bereich, in dem die Programme des jeweiligen Satelliten mit der entsprechenden Anlage im Normalfall zu empfangen sind. Dabei ist zu beachten, dass der Footprint für jede Anlage je nach äußeren Bedingungen variieren kann. Im Kernbereich wird man jedoch auch bei ungünstigen äußeren Bedingungen nur selten Probleme haben, aber je mehr man sich der Randzone nähert, desto sensibler reagiert der Empfang auf diverse Störungen. Andererseits kann man unter günstigen Bedingungen zwar nicht alle, aber viele Programme auch noch weit außerhalb der Grenzen des Footprints empfangen.

len. Dass da nur noch eine stark „verdünnte Suppe“ ankommen kann, ist klar. Deshalb braucht man eine Vorrichtung, die dieses dünne Süsschen wieder konzentriert. Sie besteht folg-

lich aus der Antenne selbst (die so winzig ist, dass sie sich im Kopf des Empfängers versteckt) und einem weit größeren Parabolspiegel, der die Signale einfängt und in dem Punkt konzentriert, an dem sich die eigentliche Antenne befindet. Die Empfangsenergie wächst dabei mit der Fläche – das heißt: im Quadrat zum Durchmesser. Eine 85-cm-Schüssel liefert die doppelte Signalstärke einer 60-cm-Schüssel.

Flachantenne

Anstatt die „dünne Suppe“ der Signale großflächig einzufangen und in einem Punkt zu konzentrieren, kann man auch die Fläche mit vielen kleinen Antennen ausstatten. Dann hat man eine **Flach-** oder **Panelantenne**, auch **Microstrip-Antenne** genannt, die bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit und preislich mit einer entsprechenden Pa-

rabolantenne ungefähr vergleichbar ist. Der Vorteil dieser quadratischen Antennen für Reisemobil und Caravan liegt in eben dieser flachen Bauweise. Sie tragen am wenigsten auf, was für Reisefahrzeuge mit knappem Platz entscheidend sein kann.

Cassegrain-Antenne

Eine Sonderform, die sich jedoch in letzter Zeit zunehmender Beliebtheit erfreut, ist die Cassegrain-Antenne, eine Art „geschlossene Schüssel“, die etwas an ein UFO erinnert. Sie erzielt mit relativ kleinem Durchmesser eine **hohe Empfangsleistung**, da die Wellen doppelt gespiegelt und konzentriert werden. Nachteilig kann die etwas größere Bauhöhe sein, was aber bei vielen Fahrzeugen keine Rolle spielt. Vorteilhaft sind der minimale Drehradius und die geschlossene Bau-



151wh Foto: th



103wh Foto: th

form, in der die Empfangsanlage optimal geschützt ist.

LNB: Der Kopf des Ganzen

Die Parabolschüssel ist keine Antenne, sondern lediglich ein Reflektor, der die Wellen des Satelliten in einem Punkt bündelt. Dort sitzt der Empfangskopf der Anlage in dem sich die eigentliche Antenne befindet. Das trichterförmige, durch eine Kunststoffkappe verschlossene „Hörnchen“ (Feedhorn) schützt die Antenne und dient zugleich als Filter gegen störende Fremdstrahlen. Dahinter folgt ein Kästchen mit dem eigentlichen Konverter. Früher hieß dieses Bauteil LNC (*Low Noise Converter* = rauscharmer Signalumwandler), denn seine Aufgabe ist es, die Hochfrequenz-Funksignale möglichst rauschfrei (*low noise*) in elektrische Signale umzuwandeln,

die sich durch ein (Koaxial-)Kabel weiterleiten lassen. Moderne Signalumwandler können die Signalblöcke verschiedener Polarisation auf einmal verarbeiten und werden **Low Noise Block Converter** (= LNB) genannt.

Bis vor einigen Jahren waren die LNBs nur für das sogenannte Low-Band ausgelegt, das (bisher noch) der Übertragung analoger Signale dient. Seit der Einführung des digitalen Fernsehens sind auch LNBs für das High-Band erforderlich, auf dem diese Signale gesendet werden. Konverter, die beide Frequenzbereiche so umwandeln können, dass sie für den Receiver nutzbar sind, heißen **Universal-LNBs**. Sie werden auch als „digitaltauglich“ bezeichnet, da sie die Frequenzen des High-Bandes umsetzen, auf dem die digitalen Programme vorzugsweise gesendet werden.

Parabolantenne

Cassegrain-Antenne

Flachantenne



104wh Foto: ka

Grundsätzlich könnten zwar heutige LNBs sowohl analoge als auch digitale Signale empfangen und weiterleiten, doch nur die Universal-LNBs können die Frequenzen des High-Bandes empfangen, auf denen die digitalen Programme ausgestrahlt werden. Andere LNBs empfangen nur das Low-Band, auf dem allerdings die digitalen Programme (zumindest bislang) nicht gesendet werden.

Da die Signale sehr schwach sind, müssen die Antennen nicht nur leistungsstark, sondern auch sehr präzise auf den Satelliten ausgerichtet sein. Dies ist ohne technische Hilfsmittel praktisch unmöglich. Denn das digitale Bild wird zudem zeitverzögert (2–4 Sekunden) übertragen, sodass Korrekturen mit dem Fernsehbild als Feedback nicht möglich sind.

Halbautomatische Mastanlagen

Wer Geld sparen möchte und eher selten fernsieht, kann sich für eine halbautomatische Anlage entscheiden, etwa für die *Kathrein* Mastanlage mit der kompakten Flachantenne *BAS 60*, die sich einfach und präzise ausrichten lässt. Die 6,5 kg leichte Flachantenne erreicht trotz einer Kantenlänge von nur 50 cm fast die Empfangsleistung einer herkömmlichen 60-cm-Parabolantenne. Sie empfängt sowohl analoge als auch digitale Signale und Radioebenso wie Fernsehprogramme. Ihre Aufbauhöhe in abgesenktem Zustand beträgt knapp 22 cm.

Der Elevationswinkel (Neigungswinkel) lässt sich mithilfe einer Skala am Gelenkkopf des Masts leicht einstellen.



152,wh Foto: th

Die „Auster“ schließt sich automatisch, um den empfindlichen Empfangskopf zu schützen

Drehkopftechnik der Oyster: nur der Kopf dreht sich

len. Für den Azimut-Winkel braucht man einen geeigneten Receiver (z. B. UFS 70sw), der Laufbalken mit „Signal-Stärke“ und „Signal-Qualität“ anzeigt. Dann schwenkt man die Antenne, bis die Signalstärke-Balken maximale Länge erreichen und fixiert schließlich den Mast. Diese Anlage lässt sich zudem sehr einfach umrüsten: Von analog auf digital muss man nur den Receiver austauschen, von manuell auf vollautomatisch ersetzt man den Mast einfach durch die Dreheinheit HDP 600.

Vollautomatische Systeme: Komfort auf Knopfdruck

Spätestens mit der Umstellung auf digitales Fernsehen sind manuelle Systeme für mobile Einsätze aus dem Rennen. Sonst muss man sich für jeden



Wetterbericht zuerst endlos mit langwierigem Einstellen herumärgern. Dann investiert man besser in eine vollautomatische Anlage und genießt zwischen Gibraltar und Polarkreis den gleichen Komfort wie zu Hause: Knopf drücken und zurücklehnen.

Die Steuerung der Antenne übernimmt in diesem Fall die mit einem eingebauten SAT-Finder kombinierte Elektronik. Sie kann entweder in den Receiver integriert sein oder in einem separaten Steuerteil sitzen, sodass sie sich mit Receivern verschiedener Hersteller kombinieren lässt. Aktiviert wird das Ausklappen der Antenne je nach Anlage bereits durch bloßes Einschalten des Fernsehgeräts. Gleichzeitig startet der selbsttätige Suchvorgang und nach durchschnittlich einer Minute erscheint schon das Bild. Startet man den Motor, klappt sich die Schüssel automatisch in die Ruhestellung. So kann man es nie vergessen und riskiert nicht, dass das teure Teil an einer niedrigen Brücke hängenbleibt.

Mehr Informationen dazu enthält das Büchlein „SAT und TV an Bord“ der Movera-Ratgeberreihe „Alles über:“.



Die richtige Einstellung

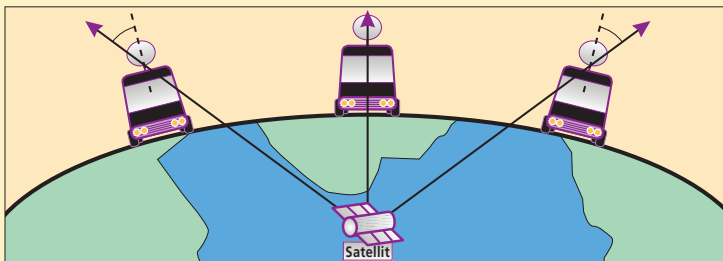
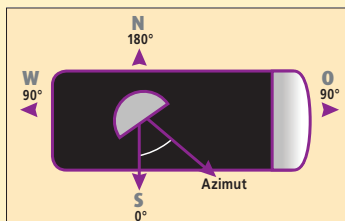
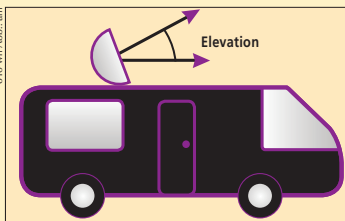
Um die Antenne exakt nach dem Satelliten auszurichten, muss sie vertikal und horizontal justiert werden. Der Winkel, in dem der Satellit über dem Horizont steht (den also die Antenne nach oben schwenken muss), heißt **Elevation**. Der andere Winkel, um den man die Schüssel von Süden abweichend nach Ost oder West drehen muss, heißt **Azimut**. Beide Winkel werden in Grad angegeben. Das Prinzip ist einfach, wenn man die Werte kennt: Für die Elevation wird die Antenne um den entsprechenden Winkel aus der Waagerechten nach oben geschwenkt; für den Azimut um den entsprechenden Winkel von Süden ausgehend nach Ost oder West verdreht. Doch die Winkel sind an jeder Stelle etwas anders und die präzise Ausrichtung ist nicht so einfach.

Mit dem Problem des **Skew** brauchen sich die meisten Nutzer von SAT-TV gar nicht zu befassen, aber es kann in bestimmten Situationen hilfreich sein, et-

was Hintergrundwissen zu haben, damit man ggf. korrigierend eingreifen kann.

Die Satellitensignale werden in zwei Schwingungsebenen (Polarisationsebenen) ausgestrahlt, die senkrecht zu einander stehen. In jedem Empfangskopf (LNB) verbergen sich daher auch zwei Mini-Antennen, die im rechten Winkel zueinander angeordnet sind. Im Idealfall entspricht ihre Ausrichtung genau derjenigen der Schwingungsebenen. Abweichungen von $\pm 10^\circ$ spielen keine Rolle. Bei größeren Abweichungen (ca. 15° – 20°) geht ein größerer Teil des Signals verloren. In der Praxis bedeutet dies, dass der Empfang für zusätzliche Störungen zunehmend anfälliger wird. Bei stationären Anlagen spielt das keine Rolle, da sie einmalig optimal ausgerichtet werden. Aber Wohnmobilisten zeichnen sich dadurch aus, dass sie ihre Position laufend verändern – und so auch ihren Winkel zum Satelliten. Solange sie sich exakt auf dem

810-wah_Abb.:am



Bildschirme und Receiver

Längengrad, über dem der Satellit steht (bei Astra 19,2° Ost und bei Hotbird 13° Ost) nach Norden oder Süden bewegen, spielt dies keine Rolle. Die Winkel bleiben unverändert. Doch wenn man sich nach Osten oder Westen bewegt, „kippt“ man wegen der Erdkrümmung nach rechts oder links aus diesem Winkel heraus. Das wird umso deutlicher spürbar, je weiter südlich man sich befindet.

Da der Empfangskopf der Schüssel (LNB) drehbar angebracht ist, lässt sich diese Abweichung (z.B. bei Reisen nach Portugal oder Marokko bzw. nach Griechenland oder Anatolien) problemlos korrigieren. Eine gute Anleitung dazu inkl. Tabelle der erforderlichen Korrekturwinkel, bietet *Ten-Haaft* unter www.ten-haaft.de/d/pdf/skew.pdf. Wer sich die Mühe ersparen will, wählt eine Anlage mit **automatischer Skew-Optimierung**.

Systeme mit der **Funktion LPM (Last Position Memory)** speichern die letzte Empfangsposition der Antenne und fahren sie beim nächsten Einschalten zunächst in diese Stellung. Wird dort kein Bild empfangen, startet sofort die vollautomatische Suche.

Azimut, Elevation und Skew

Früher bezeichnete man das Fernsehgerät auch als „Flimmerkiste“ – heute stimmt das im wahrsten Wortsinn „vorne und hinten“ nicht mehr: Weder flimmert das Bild, noch ist das Gerät eine Kiste. Schlank, flach und leicht kommen die neuen TFT-Bildschirme daher mit brillantem Bild und im Breitformat. Und auch in den Receivern steckt Hightech vom Feinsten. Ein paar Dinge sollte man allerdings beachten, damit alles wirklich zusammenpasst und den hohen Beanspruchungen im Reisefahrzeug gewachsen ist, damit man genau die Programme empfangen kann, die man möchte, und damit man auch unterwegs den von zu Hause gewohnten Komfort genießt.

Flachbild-TV: leicht, robust und brillant

Flachbild-Geräte wiegen nur einen Bruchteil der alten Röhrenkisten, sind nur wenige Zentimeter dick und bieten zudem ein brillanteres, kontrastreicheres und flimmerfreies Bild. Sie lassen sich an die Wand hängen wie ein Bild oder auf praktischen Schwenk- oder Einschubhalterungen installieren. Bei Bedarf verschwinden sie in Stauschränken oder Nischen und selbst große Bildschirmdiagonalen von 55 cm sind bei diesen Flachmännern kein Problem mehr.

Im Wohnmobil muss die empfindliche Elektronik allerdings einige Strapazen verkraften: Bordsteinkanten und Holperpisten, Vibrationen auf der Au-

tobahn, Staub und Hitze unter südlicher Sonne und gelegentliche Frostnächte im heimischen Winter. Da leuchtet es ein, dass es nicht ein beliebiges Gerät aus dem Elektronikmarkt sein sollte. Speziell für den Einsatz in Reisefahrzeugen konstruierte TFT-Bildschirme mit **Erschütterungsschutz** sind zwar etwas teurer, aber sie funktionieren auch unter erschwerten Bedingungen zuverlässig und liefern eine konstant hohe Bildqualität. Zudem dürfte sich der Preis schon durch die längere Lebensdauer rasch rechnen.

Aber es gibt noch eine Reihe weiterer Unterschiede zwischen heimischem Wohnzimmer und dem mobilen Einsatz, denen die Geräte Rechnung tragen müssen. So werden sie zum Beispiel unterwegs meist über die 12-Volt-Bordbatterie betrieben, die aber je nach Ladezustand nicht immer exakt 12 Volt liefert. Also sollte das Gerät so konstruiert sein, dass es in einem **Toleranzbereich von 10 bis 15 Volt** problemlos arbeitet. Um auch höhere Spannungsspitzen (zum Beispiel beim Starten des Motors) schadlos zu überstehen, muss es mit einem **Überspannungsschutz** ausgestattet sein. Und schließlich sollte für den Einsatz fernab des Stromnetzes der **Verbrauch** möglichst gering sein, damit nicht nach wenigen Stunden die Lichter ausgehen. Auch hier haben die speziell für Reisefahrzeuge entwickelten Geräte die Nase vorn. Während ein normales 20- bis 24-Zoll-Gerät etwa zwischen 50 und 160 Watt zieht, kommen die speziellen Reisemodelle je nach Bildschirmgröße mit 30–60 Watt aus.

Eine Schwäche des LCD-Monitors gegenüber der Kathodenröhre ist der **Betrachtungswinkel**: Bei flacherem Winkel verliert das Bild normaler LCD-Modelle rasch an Brillanz. Da die Geräte im Reisefahrzeug oft nicht optimal für eine senkrechte Blickrichtung installiert werden können, sind sie auch in dieser Hinsicht optimiert. Je höher der Wert für den Betrachtungswinkel, desto besser ist das Bild auch aus einem flachen Winkel zu sehen.

Moderne LCD-Fernseher bieten zahlreiche **Multimedia-Anschlüsse** für verschiedenste Geräte: von der Digitalkamera über die Spielkonsole bis zum Notebook oder der Videokamera. Nicht außer Acht lassen sollte man die Qualität der eingebauten **Lautsprecher**, denn ein guter Klang steigert das Filmenerlebnis mehr, als mancher glaubt. Zudem kann man ja über die SAT-Anlage auch Radioprogramme empfangen.

Wichtig ist auch die Anschlussmöglichkeit für einen Kopfhörer, sodass Mitreisende nicht gestört werden. Ebenfalls eine sinnvolle Ergänzung dürfte ein integrierter DVD-Player sein, der das Fernsehgerät zum mobilen Heimkino erweitert.

TV mit integriertem Receiver?

Fernsehgeräte mit integriertem SAT-Receiver sind meist deutlich teurer als die Kombination von Monitor und separatem Receiver, bieten aber mehr Bedienkomfort, da man hier mit einer Fernbedienung beides steuert. Wichtig ist aber auch, dass die Empfangsan-

lage mit dem integrierten Receiver harmoniert, dass sie z. B. eine separate Steuerung für die Antenne besitzt. Außerdem sollte der in den Monitor integrierte Receiver die gewohnte Ausstattung bieten: einen CI-Slot für den Empfang von Bezahlern, einen DVB-T-Tuner (um digitale Programme ohne Schlüssel empfangen zu können) und die Möglichkeit für HDTV-Empfang.

Receiver

Der Receiver (Empfänger) ist erforderlich, um die empfangenen elektrischen Signale in Video- (also Bild-)Signale umzuwandeln, die dann auf dem Bildschirm angezeigt werden. Für den Empfang **analoger und digitaler** Signale sind unterschiedliche Receiver erforderlich. Das analoge Satellitenfernsehen wird jedoch bis April 2012 nach und nach eingestellt.

Bei der Anschaffung einer Satellitenanlage mit Receiver (bzw. beim Kauf eines neuen Receivers für eine bestehende Anlage) ist unbedingt darauf zu achten, ob das Empfangssystem eine eigene Steuereinheit für die Ausrichtung der Antenne besitzt oder ob sie dafür einen Receiver mit **integriertem SAT-Finder** erfordert. Besitzt die Anlage eine separate Steuerung, so ist man bei der Wahl des Receivers flexibler. Ist diese Funktion in den Receiver integriert, so muss man meist das Gerät des Anlagenherstellers dazukaufen (Receiver und Antenne müssen zusammenpassen), hat aber dafür den Vorteil, alles über die Fernbedienung steuern zu können.

Die Zukunft hat schon begonnen

DVB-T ist die Abkürzung für „Digital Video Broadcasting Terrestrial“ (terrestrisches Digitalfernsehen), d. h. terrestrische (erdgebundene) Ausstrahlung digitaler Fernsehsignale. Im Gegensatz zu den Satellitenprogrammen können diese Signale mit einer Antenne und einem, teils in das Fernsehgerät integrierten, DVB-T-Tuner empfangen werden, auch im Wohnmobil. In Deutschland ist der Aufbau des DVB-T-Netzes nahezu abgeschlossen. Allerdings ist es regional sehr unterschiedlich und zudem stark auf die öffentlich-rechtlichen Sender begrenzt. Auch im Ausland sind entsprechende Angebote unter verschiedenen Namen weitverbreitet – aber im Gegensatz zum SAT-Empfang stehen im Ausland natürlich keine deutschsprachigen Sender zur Verfügung.

HDTV steht für „High Definition Television“ (hochauflösendes Fernsehen). Dieses Format, das von ARD und ZDF seit Frühjahr 2010 angeboten wird, zeichnet sich durch eine erheblich bessere Bildqualität mit höherer Auflösung, mehr Schärfe und satteren Farben aus. Es ist nicht zu verwechseln mit digitalem, terrestrischem Fernsehen (DVB-T) oder dem Breitbildformat, wird aber manchmal damit verwechselt, da es in einigen Ländern gleichzeitig eingeführt wurde.

Wichtig zu beachten: Um in den Genuss der hochauflösenden Bilder zu kommen, benötigt man neben einem HDTV-Receiver auch ein HDTV-taugliches Fernsehgerät.

Um auch verschlüsselte Pay-TV-Sendungen empfangen zu können, muss der Receiver mit einem **CI-Slot** (Common Interface Schacht) ausgestattet sein. Darin wird das **CA-Modul** einge-



steckt, das zusammen mit der **Smartcard** für die Entschlüsselung der Bezahlprogramme erforderlich ist. Das CA- (oder CI-) Modul ist gewöhnlich nicht im Preis enthalten. Die kleinere Smartcard, die in das Modul eingesetzt wird, erhält man im Fachhandel oder vom jeweiligen Programmanbieter. Sie entschlüsselt nur bestimmte Programme und um ständiges Wechseln zu vermeiden, haben manche Receiver deshalb mehrere CI-Slots.

Nachdem ARD und ZDF im Frühjahr 2010 mit der Übertragung hochauflösender Bilder (*High Definition Television, HDTV*) begonnen haben, lohnt es sich, darauf zu achten, dass der Receiver **HDTV-fähig** ist. Um HDTV nutzen zu können, muss aber auch das Fernsehgerät entsprechend gerüstet sein und entsprechend den Vermerk „Full HD“ tragen.

Receiver mit eingebauter **Festplatte** bieten den Vorteil, dass man einerseits Sendungen aufzeichnen, andererseits auch zeitversetzt schauen kann (also nach einer Unterbrechung an genau der gleichen Stelle wieder starten). Hilfreich ist es außerdem, wenn die wichtigsten Satelliten und Sender bereits vorprogrammiert sind, sodass man ohne vorherigen Suchlauf sofort starten kann. Ein **EPG** (Elektronischer Programm-Guide) ersetzt unterwegs die Fernsehzeitschrift, da er Informationen über laufende und bevorstehende Sendungen einblendet.

Auch im Wohnmobil ist das Fernsehgerät inzwischen zum Multimediazentrum geworden

Mobil ins Internet

Unterwegs E-Mails abrufen, dem Nachbarn ein paar Urlaubsfotos mailen oder per Online-Banking rasch den Kontostand überprüfen, kostenlose Internettelefonie, Infos über die Stellplätze der Umgebung, eine Wettersvorhersage, die Attraktionen der Urlaubsregion: Alles ist nur einen Mausklick entfernt. Die Technik für den mobilen Internetzugang in Wohnmobil hat in den letzten Jahren enorme Fortschritte gemacht. Bald wird

diese Möglichkeit ebenso selbstverständlich sein wie das Satellitenfernsehen im Wohnmobil. Wer die Vorteile erst einmal kennengelernt hat, der wird sie nicht mehr missen wollen.

Wege ins Internet

Möglichkeiten sich auch unterwegs ins Internet einzuklinken gibt es schon lange, jedoch ist keine so komfortabel und vielseitig für den Wohnmobilisten wie der eigene **Satellitenzugang** auf dem Dach seines Fahrzeugs.

Vor-/Nachteile der verschiedenen Internet-Zugänge			
WLAN	UMTS-Stick (Inland)	UMTS-Stick (Ausland)	SAT-Anlage
+ Keine Kosten für die Anlage	+ Preisgünstige Verbindung	+ Günstige Tages-/ Monatstarife	+ Zugang überall innerhalb des Footprints
+ Teils kostenlose Verbindungen	+ Hoher Komfort + Schnelle Verbindungen	+ Hoher Komfort	+ Höchster Komfort + Teils günstige Tarife + Volle Freiheit und Flexibilität
- Nicht überall verfügbar	- Restgebiete ohne Netzabdeckung	- Aufwand der Beschaffung	- Hohe Anschaffungskosten
- Teils langsame Verbindungen	- Kostenrisiko in Randzonen	- Gebiete ohne Netzabdeckung	
- Unsichere Verbindungen		- Teils langsame Verbindungen	
- Geringer Komfort			
- Teils hohe Verbindungspreise			

Das „gute, alte“ Internet-Café erspart zwar die eigene Anlage und sogar das Notebook, aber erstens ist es unsicher (da der nächste Nutzer möglicherweise gespeicherte Informationen missbrauchen kann), zweitens liegt es für Wohnmobilisten und Caravaner meist ungünstig in der engen Innenstadt, wo man erst mal einen Parkplatz finden muss, und schließlich ist es eine aussterbende Spezies, da heute fast jeder seinen eigenen Internetzugang hat.

Bequemer ist der Zugang mit eigenem Notebook und WLAN über **Hotspots**. Ihre Zahl wächst, und man kann sie bequem vom eigenen Wohnmobil aus nutzen. Hotspots gibt es z. B. an Flughäfen, Raststätten, Restaurants etc., aber zunehmend auch auf Campingplätzen. Dies allerdings zu sehr unterschiedlichen Tarifen: von kostenlos bis zu fast 10 Euro pro Stunde! Auch in Wohngebieten findet man gelegentlich offene WLAN-Netze. Für das Auffinden gibt es verschiedene Hilfsmittel: z. B. den Wifi-Finder von Kensington (auch wenn er nicht ganz perfekt funktioniert), den Hotspot Finder von *Suvil* (ca. 8 Euro und allgemein besser beurteilt) oder die Internetseite www.free-hotspot.com. Bei offenen Netzwerken sollte man allerdings seine Daten nur verschlüsselt übertragen. Für gelegentliche Nutzer können Hotspots eine gute Lösung sein, doch wer öfter oder gar täglich online gehen will, wird auf die Dauer nicht glücklich damit werden.

Flexibler ist man mit einem Internetzugang via **UMTS-Stick**, den man einfach in einen USB-Steckplatz des

Notebooks stöpselt. Er schafft einen komfortablen und schnellen Zugang über das UMTS-Funknetz der Mobiltelefonie. Die Sticks sind recht günstig zu haben und es gibt sie teils mit Flatrate, teils mit Guthaben für ein bestimmtes Volumen. Für Nutzer im Inland sind sie eine durchaus komfortable Lösung (in grenznahen Regionen muss man allerdings aufpassen, dass man nicht ungewollt über ein ausländisches Netz surft und horrendes Roaming-Gebühren zahlen muss!). Wer diese Möglichkeit im Ausland nutzen will, sollte direkt hinter der Grenze einen entsprechenden **Prepaid-Stick** für das Reiseland erwerben. Allerdings benötigt man für jedes Land einen anderen Stick, und je weiter man reist, desto lückenhafter dürften die Netze werden.

Vor-/Nachteile der verschiedenen Internet-Zugänge

Jeder der verschiedenen Wege ins Internet hat seine Vor- und Nachteile. Was wem am besten liegt, hängt davon ab, wie er das Internet nutzt.

Internet per Satellit

Der Internetzugang über die eigene SAT-Anlage hat zwar seinen Preis, ist aber fraglos die komfortabelste und flexibelste Lösung. Der entscheidende Unterschied zwischen Satelliten-TV und Satelliten-Internet besteht darin, dass es für das Fernsehen ausreicht, die Signale zu empfangen. Für den Internetzugang hingegen muss man auch Signale **an den Satelliten** senden können. Bis vor wenigen Jahren



war dies nicht möglich, da die LNBS nicht sendefähig waren. Inzwischen wurden **iLNBS** (interaktive LNBS) entwickelt, die eine Verbindung in beide Richtungen gestatten. Damit kann man nicht nur Bilder vom Satelliten empfangen, sondern auch Nachrichten über den Satelliten versenden und via Satellit telefonieren. Die Verbindung zwischen der Satellitenanlage und dem Notebook schafft ein im Fahrzeug installiertes Modem. Es enthält einen **DHCP-Server**, der alle erforderlichen Parameter für die Kommunikation automatisch festlegt und die Verbindung zum Satelliten managt. Auch Benutzernamen und Kennwort verwaltet es selbstständig, sodass

keine weiteren Einstellungen nötig sind. Einfach einschalten, Browser starten und lossurfen. So genießt man nun auch im Reisemobil den gleichen Internet-Komfort wie zu Hause – und das an jedem beliebigen Ort innerhalb des Empfangsgebiets.

Grundsätzlich ist es sogar möglich, mit einer Anlage TV-Empfang und Internetzugang zu kombinieren. Je nachdem, welche Satelliten genutzt

Der Satellit überträgt nicht nur Fernsehbilder, sondern auch E-Mails, Daten und Telefongespräche

werden, ist beides sogar parallel möglich. Prinzipiell können bestehende Anlagen mit einer Spiegelgröße von mindestens 85 cm für die Internet-Nutzung nachgerüstet werden. Über Einzelheiten beraten die Hersteller oder der jeweilige Fachhändler vor Ort.

Wer vor dem Kauf einer SAT-Anlage steht, aber sich nicht gleich für den Internetzugang entscheiden will, sollte zumindest die Möglichkeit einer späteren Nachrüstung im Auge behalten. Eine geeignete Anlage (85-cm Parabolspiegel und Feedhalter mit Skew-Optimierung) lässt sich jederzeit problemlos und kostengünstig aufrüsten. Wer beim Einbau zudem gleich ein Internetkabel verlegt, spart dann später weitere Kosten.

Empfang und Provider

Auch wenn Internet- und TV-Signale über die gleiche Parabolantenne laufen, können die Empfangsbereiche beider Systeme recht unterschiedlich sein. Selbst Programme, die von ein und demselben Satelliten ausgestrahlt werden, können **unterschiedliche Footprints** haben. Daher kann es durchaus vorkommen, dass man tadellosen TV-Empfang hat, der Internetzugang aber nicht mehr funktioniert.

Da verschiedene Provider den Internetzugang über unterschiedliche Satelliten (mit sehr unterschiedlicher Ausleuchtzone) anbieten, ist es wichtig, dass man sich bereits vor dem Kauf einer Anlage über den Provider, den von ihm genutzten Satelliten und



dessen Footprint informiert. Wer z. B. auch in Süditalien und Griechenland mobil online gehen will, wird sich für einen Provider entscheiden müssen, der *Hellas Sat* nutzt. Wer hingegen bevorzugt in den Norden Skandinaviens reist, wird einen Zugang über *Astra 1E* bevorzugen. Doch Vorsicht: Selbst ein Satellit kann unterschiedliche Ausleuchtzonen haben, wenn die Anbieter verschiedene Sender dieses Satelliten nutzen.

Während man eine fertig installierte Satelliten-TV-Anlage nur einzuschalten braucht, um auf Empfang zu gehen, muss man für die Internetnutzung vorher einen **Vertrag** mit einem Provider abschließen, der den Zugang ins Internet ermöglicht. Manche Hersteller von

internetfähigen Satellitenanlagen binden ihre Kunden an einen bestimmten Provider, während andere ihren Kunden die Wahl überlassen. Dabei ist zu beachten, dass die Wahl des Providers über den von ihm genutzten Satelliten auch den Empfangsbereich festlegt. Will man den Provider wechseln, muss man in der Regel auch ein neues Modem kaufen.

Geschwindigkeit, Volumen und Tarife

Die Übertragungsgeschwindigkeit beim mobilen Internetzugang bleibt zwar (noch) deutlich hinter der heimischen DSL-Geschwindigkeit zurück, reicht aber für die meisten Zwecke gut aus. Wer nur E-Mails checken und gelegentlich eine Website aufrufen will, kommt bereits mit 512 kB/s hin. Wer jedoch komfortabel surfen möchte, braucht einen etwas schnelleren Zugang. Ein guter Preis-Leistungskompromiss ist derzeit der 1 MB/s-Zugang. Bei schnelleren Zugängen steigen die Preise rapide. Da jedoch ins-

Telefonieren via Internet

Internet-Telefonie über den Anbieter **Skype** ist bei allen internetfähigen Satelliten-Anlagen möglich und von Skype-Nutzer zu Skype-Nutzer kostenlos. Die Bedingungen der unabhängigen Internet-Telefonie (Voice over IP, VoIP) zu beliebigen Telefonanschlüssen sind bei jedem Provider individuell geregelt. Sie sind kostenpflichtig, aber meist sehr preisgünstig (z. B. europaweit ab 0,01 €/Minute).

Selbst in den abgelegensten und einsamsten Gegenden bleibt man dank Satellitentechnik mit der Welt verbunden

gesamt mit eher fallenden Tarifen zu rechnen ist, kann sich das rasch ändern.

Die Verträge gestatten gewöhnlich freies Surfen ohne Zeitlimit, sodass man permanent online bleiben kann. Beschränkungen gibt es fast immer beim Volumen und bei der Geschwindigkeit. Das Angebot verschiedener Modelle und Tarife ist komplex und ändert sich zudem rasch. Grundsätzlich stehen drei Varianten zur Auswahl: Tagesstarif, Volumentarif und Flatrate.

Der **Tagesstarif** des Providers IPcopter ist derzeit mit einer Geschwindigkeit von 1 MB/s oder 2 MB/s erhältlich. Er hat eine Laufzeit von einem oder zwei Jahren und gestattet innerhalb dieser Frist den unbegrenzten Internetzugang an 40 oder 100 Kalendertagen.

Volumentarife von 1 oder 2 GB/Monat bietet derzeit z. B. *Astra2se* (*Ten Haaft* und *Teleco*) sowie *Filago* (*Alden/Crystop*). Er schafft für viele Nutzer eine günstige Lösung, sofern sie nicht gerade Filme schauen oder Programme herunterladen wollen, und er hat zudem den Vorteil kurzer Vertragslaufzeiten. Problematisch sind evtl. die schlechte Kostentransparenz und die Ungewissheit, wann das Guthaben aufgebraucht sein wird und damit die Verbindung unterbricht. *Astra2se* bietet daher die Lösung, dass nicht bei Erreichen des Limits die Verbindung schlagartig abbricht, sondern dass die Geschwindigkeit der Verbindung bei Annäherung an das Limit sukzessive reduziert wird.

Im Internet werden Programme zum kostenlosen Herunterladen angebo-



ten, die, teils sehr detailliert, über das verbrauchte Volumen informieren und rechtzeitig warnen, wenn man sich dem Limit nähert. Gute Beispiele sind **Netmeter** (www.metal-machine.de), **TrafficMonitor** (www.trafficmonitor.de) und **Trafmeter** (www.trafmeter.com).

Die größte Flexibilität und eine gute Kostentransparenz bieten die **Flatrate-Tarife** von *Astra2se* (*Ten Haaft* und *Teleco*), *Filago* (*Alden/Crystop*) und *IPcopter* (*IPcopter*, *Crystop*, *Kerstan*), die allerdings meist mit einer längeren Vertragszeit verbunden sind. Bei einer Geschwindigkeit von 1 Mb/s und einer Laufzeit von 12 oder 24 Monaten kosten sie derzeit um 50 € pro Monat.

Einzelheiten und aktuelle Informationen über Tarife und Modelle bieten die Internetseiten der Provider; z. B.:

- **Teleco**, www.astra2se.com,
- **Ten Haaft**, www.oysterinternet.eu,
- **IPcopter, Alden, Crystop, Kerstan**, www.ipcopter.com, www.filiago.de

Hersteller und Produktbeispiele

Internetfähige Satellitenanlagen mit iLNB bieten inzwischen rund ein halbes Dutzend Hersteller zu unterschiedlichsten Konditionen an. In der Regel handelt es sich dabei um reine Internet-Anlagen oder aber die Kombination von TV-Empfang und Internet-Zugang ist nur bei einem bestimmten Provider möglich. Zwei Hersteller bieten Anlagen, die TV und Internet parallel gestatten, teils sogar gleichzeitig.

Der für seine hochwertigen und benutzerfreundlichen Empfangsanlagen bekannte Hersteller Ten Haaft kombiniert mit der Anlage **Oyster Internet** beide Optionen in einem System: TV-Empfang und Internetzugang. Die 85-cm Parabolantenne sorgt nicht nur für guten Fernseh- und Radioempfang in ganze Europa und Nordafrika – der iLNB mit automatischer Skew-Optimierung ermöglicht zudem europaweit zuverlässige Internetdienstleistungen zum Mailen, Surfen und Telefonieren. Die Anlage mit vollautomatischer Ausrichtung der Antenne hat die Internetverbindung in durchschnittlich 30–60 Sekunden hergestellt, wiegt 17 kg und misst 22 cm Bauhöhe. Sie kombiniert in einem iLNB-Kopf sowohl TV-Empfang, als auch Internet-Kommunikation. Neben dem Internetzugang bietet sie eine komplette TV-Anlage sowie ein Digitalmodem, Montagematerial und zwei Fernbedienungen. Der Funktionswechsel zwischen Internet und TV-Empfang ist auf Knopfdruck möglich. Als Internet-Satellit dient *Astra 3*. Für den Zugang ins Internet ist (wie bei allen Anlagen) ein Provider-

vertrag erforderlich – z. B. mit dem Anbieter *Astra2se* (Tarife und Kosten unter www.oysterinternet.eu).

Eine ähnlich leistungsfähige Anlage, die **Magic Sat Internet**, bietet auch der italienischer Hersteller *Teleco* mit einem 85-cm Parabolspiegel (11 kg, 21 cm Bauhöhe). Im Gegensatz zu *Ten Haaft* arbeitet *Teleco* aber mit zwei getrennten Empfangsköpfen: ein Universal-LNB-Kopf gewährleistet perfekten TV-Empfang, der (interaktive) iLNB-Kopf ermöglicht Internet- und Telefonverbindungen. Ein Modem ist bereits im Lieferumfang enthalten. Das Besondere an dieser „janusköpfigen“ Lösung: Sie erlaubt das Surfen oder Telefonieren sogar parallel zum TV-Empfang von *Astra 19°* oder *Astra 28° Ost*. Falls man Programme anderer Satelliten empfangen will (z. B. *Hotbird*), braucht man den gewünschten Satelliten nur am separaten Bedienpaneel auszuwählen. Sekunden später hat die vollautomatische Anlage den Spiegel auf diesen Satelliten ausgerichtet. Die Internetdienste werden innerhalb des Footprints von *Astra 23,5°* garantiert.

Mit der gleichen Antenne sind die Signale von drei Satelliten in unterschiedlich großen Bereichen zu empfangen