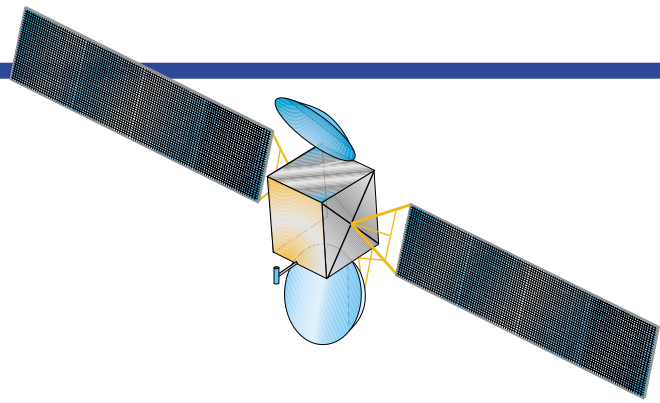


# Aus dem All geholt - Satellitenempfang Teil 1



**Die Attraktivität von Rundfunk- und Fernsehsatelliten steigt zusehends angesichts nahezu unendlicher Programmvierfalt, preiswerter und dabei technisch stets verfeinerter und einfach zu handhabender Satellitenempfangstechnik. Wir vermitteln konkrete Hinweise für die Anschaffung und Installation einer Satellitenempfangsanlage und geben eine Übersicht über die Entwicklung und den Stand moderner Satellitenempfangstechnik.**

## Satellit kontra Kabel

Satellitenempfang ist heute attraktiver als je zuvor - nicht einmal in den ersten Jahren des Mediums wurden so viele Satellitenempfangsanlagen, so viel Zubehör verkauft, wie es derzeit geschieht.

Ganz wesentlich trägt dazu wohl die ungeheure Programmvierfalt bei, die man sich per relativ einfach zu beherrschender Technik bequem vom Himmel holen kann. Auch sinkende Preise und immer zuverlässigere, kompaktere Technik haben an dieser Begeisterung für den Satellitenempfang ihren Anteil.

Und nicht zuletzt trägt die Verlagerung des Publikumsinteresses weg vom unat-

traktiver werdenden Kabel dazu bei, das zudem ständig von neuen und leider auch meist wahr werdenden Preissteigerungsdiskussionen begleitet ist.

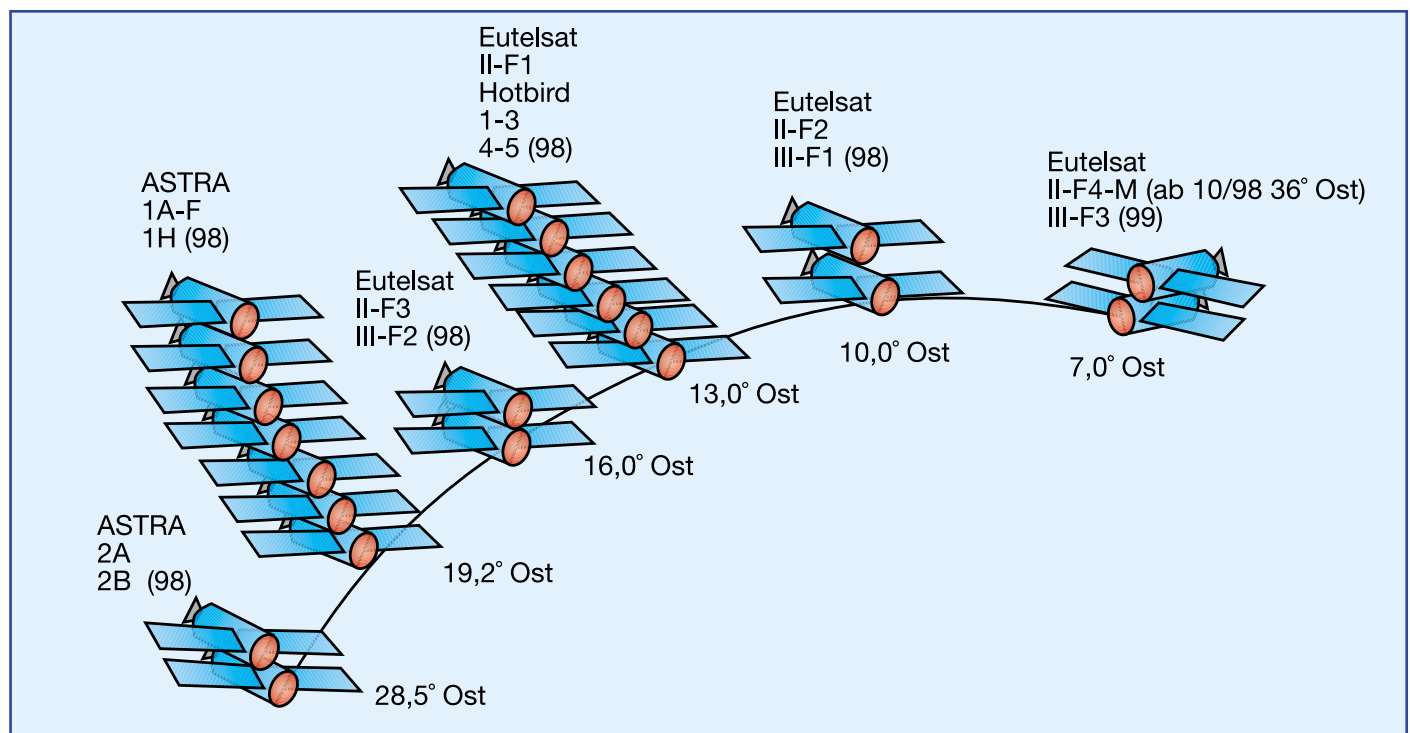
Wird wahr, was derzeit über das „undichte“ Telekom-Kabel, das umliegende Funkdienste in Ballungsgebieten stört, diskutiert wird, stehen uns ohnehin bald deftige Programmkürzungen im teuren Kabel ins Haus, die nach Murphy vermutlich nicht solche „Specials“ der deutschen Fernsehlandschaft wie „arte“ oder „phoenix“ treffen, sondern etwa allseits beliebte Musiksender oder vielleicht sogar einige „Dritte“.

Dazu wird dann vielleicht auch noch der bundesweite Empfang vieler Radioprogramme entfallen, und wir dürfen wieder

einmal unsere Programmspeicher umsorrieren, denn die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post wird wohl bald eine ganze Reihe von Kabelkanälen, vorzugsweise Sonderkanäle, sperren.

Die Grundlage dafür hat das Amtsblatt 12/98 mit der Verfügung 73/1998 bereits gelegt. Hier wird eine beabsichtigte Frequenzzuteilung der Kabelnetze angekündigt. Die Begründung ist klar, Mobil- und Flugfunknetze werden durch das Kabel gestört (Ursache sind meist unzureichend geschirmte Verteilanlagen, das Problem ist also von den Betreibern hausgemacht), folglich werden die Frequenzbereiche nach § 47 TKG neu zugeteilt.

Entsprechend legen zunehmend mehr Sender, auch angesichts ihrer ständig stei-



**Bild 1: Das ASTRA-/Eutelsat-System mit den jeweiligen Richtungswinkeln (Längengrad auf Äquator bezogen). Ausbaustand Mitte 1998.**

genden Gebühren bei der Telekom (diese verdoppelt sich etwa für die Sender alle zwei Jahre (1995 zahlte ein Sender 36.000 DM je 500.000 erreichte Kabelhaushalte, 1999 werden es 120.000 DM sein), ihre Kabelpräsenz auf Eis. So verzichten sogar Regionalsender in ihrem eigenen Verbreitungsgebiet auf das Kabel, weil sie die Gebühren für unverhältnismäßig halten.

Satellitenpräsenz sichert dagegen eine nahezu unbegrenzte Verbreitung - natürlich auch gegen Geld.

Diesen Problemen entgeht man mit der Installation einer Satellitenanlage, sofern man nicht in einem Mietshaus mit für dieses Thema wenig geneigtem Vermieter wohnt.

Solch eine Anlage gibt es schon in guter Qualität ab ca. 250 DM.

Folgekosten entstehen nur bei einem Aufstieg in höhere Technik-Ligen, bei der Aufrüstung für mehrere Satelliten oder - die Verlockung liegt nahe - Aufrüstung zur Super-Drehanlage mit Empfängerversorgung für alle Familienmitglieder. Doch all diese Optionen sind dann nur von den eigenen Interessen selbst bestimmt und von niemandem diktiert.

Das Schlimmste, was einem da passieren kann, ist ein Streit der Betreiber um zu volle Satellitenstandorte im All, so daß schließlich einer auf eine andere Position geschossen werden muß - neu ausrichten, heißt da die äußerst selten geforderte Devise.

### Was kommt da vom Himmel?

Im Orbit, zwischen 30.000 und 40.000 km über unseren Köpfen, tummeln sich seit 1957, als der russische Sputnik die Eroberung des Weltalls einleitete, Tausen-

de von Satelliten, ohne die Kommunikation, Wetterbeobachtung, militärische Beobachtung und schließlich für viele Gebiete der Erde auch Rundfunk- und Fernsehempfang heute nicht möglich wären.

Zwei gute Dutzend davon stehen über Europa, das allgemein bekannteste System ist wohl ASTRA, eines der ersten Free-TV-Sat-Systeme in Europa (erster Satellit ASTRA 1A am 11.12.1988 gestartet).

Inzwischen stehen bei 19,2° Ost bereits 7 ASTRA-Satelliten, 1998 ist mit ASTRA 1 H ein achter geplant.

Betreiber des Systems ist die SES (Société Européenne des Satellites) mit Sitz in Betzdorf in Luxemburg. Zwei dieser Satelliten (ASTRA 1A und 1 B) sollen noch in diesem Jahr den Standort nach 29, 5° Ost wechseln (Abbildung 1).

Für den deutschsprachigen Raum ist weiterhin das Eutelsat-System mit bisher vier Standorten zwischen 16° Ost und 7° Ost interessant. Am Standort 13° Ost sind auf Eutelsat II F1, Hotbird 1-4 eine ganze Reihe deutschsprachiger Programme wie etwa die beliebten Musiksender Onyx, Viva (II) oder etwa VOX, Eurosport und Euronews vertreten. Auch z. B. Polen, Ungarn, Italien, die Niederlande oder Großbritannien werden vorzugsweise von Eutelsat bedient. Das System wird von einem Konsortium der EU verwaltet (European Telecommunication Satellite Organisation, Sitz in Paris).

Vornehmlich für unsere ausländischen Mitbürger sind weitere Systeme wie etwa Türksat (42° Ost) interessant.

All diese Satelliten strahlen eine ungeheure Vielfalt an Fernseh- und Rundfunkprogrammen aus, die allein im deutschsprachigen Raum bereits mehr als Einhundert an der Zahl betragen, insgesamt in Europa mehrere Hundert.

Denn hinter nahezu jedem Fernsehsender liegen bis zu acht Tonunterträger, die zumeist verschiedene Rundfunkprogramme befördern, manchmal, z. B. bei Eurosport, auch die verschiedenen Sprachen des Empfangsgebietes bedienen.

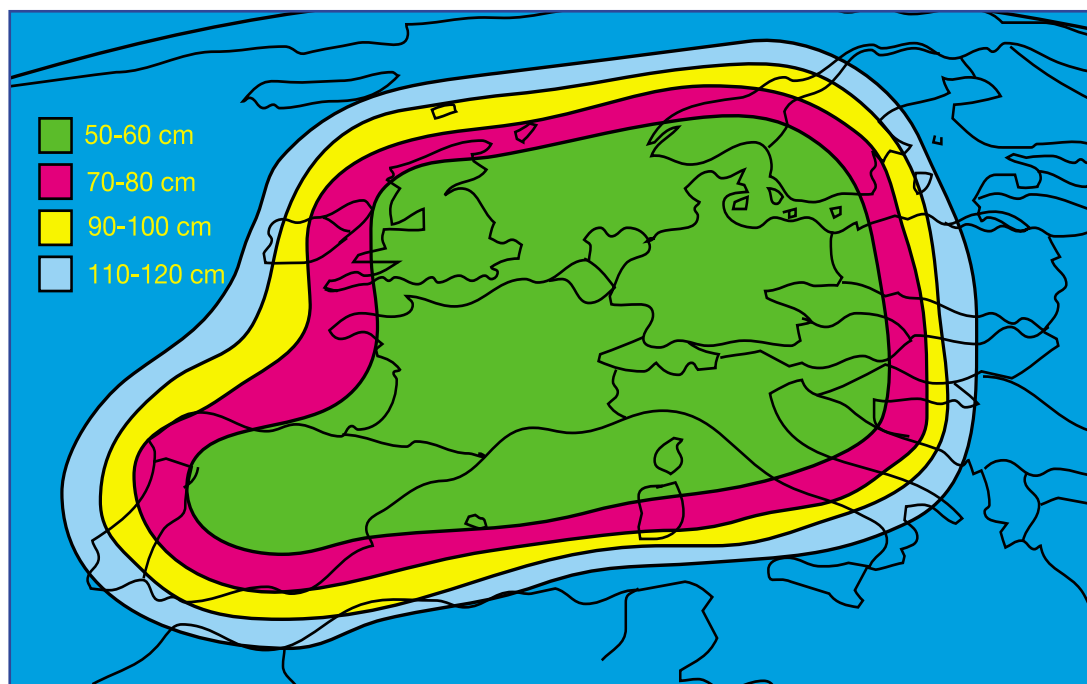
Frappierend, wenn man bedenkt, daß die Satelliten z. B. des ASTRA-Systems nur mit 45 bis 100 W senden, wogegen terrestrische (erdgebundene) Sender stets im KW-Bereich arbeiten.

Kunststück, schließlich sind die Ausbreitungsbedingungen der Satellitensignale ungleich günstiger, befindet sich doch jede Empfangsantenne direkt im „Blickkontakt“ mit dem geostationären Satelliten. Geostationär bedeutet, der Satellit „steht“ an einem festen Standort im Orbit, etwa 36.000 km über uns und „dreht“ sich mit der Erde. Dagegen fliegt ein Raumschiff wie die MIR etwa zehnmal so hoch, befindet sich als nicht mehr im direkten Gravitationsfeld der Erde und kann so die Erde frei umkreisen.

Wer also keinen „Blickkontakt“ zum Satelliten hat, hat keinen Empfang - ein Fakt, der uns noch beschäftigen wird.

### Von Beams und Fußabdrücken

Jeder Satellit hat, durch Standort, Höhe und Antennenausrichtung bestimmt, einen bestimmten Bereich, den er quasi auf der Erde ausleuchtet. In der Fachsprache wird dieser Bereich gut bezeichnend „Footprint“ (Fußabdruck) genannt (Abbildung 2). Innerhalb dieses Bereiches ist Empfang möglich. Die verschiedenen Linien des Footprints kennzeichnen dabei die erforderliche Antennengröße für das Empfangsgebiet, mit der sicherer Empfang dieses Satelliten möglich ist.



**Bild 2: Der Footprint von ASTRA 1B, vertikale Polarisation (ohne Kanaren-Spot). Man erkennt deutlich die Empfangsgebiete bei verschiedenen Antennengrößen.**

**Tabelle 1:**  
**Azimut- und Elevationswinkel für ausgewählte Standorte In Deutschland**

Standort	ASTRA		Eutelsat Hotbird	
	Azimut/Grad	Elevation/Grad	Azimut/Grad	Elevation/Grad
Aachen	16,6	30,9	9,0	31,8
Berlin	7,0	29,9	0,3 West	30,2
Bremen	13,1	28,6	5,6	29,3
Dortmund	14,9	30,2	7,3	31,0
Dresden	7,6	31,3	0,5 West	31,5
Erfurt	10,5	31,5	2,4	32,0
Frankfurt/M	13,7	31,7	6,0	32,5
Garmisch-P.	10,8	35,1	2,7	35,6
Görlitz	6,1	31,3	2,0 West	31,4
Hannover	12,0	29,6	4,5	30,2
Karlsruhe	14,1	32,5	6,3	33,3
Regensburg	9,2	33,4	1,2	33,8
Rostock	9,0	27,9	1,2	28,2
Saarbrücken	16,2	32,4	8,4	33,3
Stuttgart	13,1	33,6	5,2	34,2

Nun sollte man meinen, daß der Footprint für alle Satelliten des gleichen Systems der gleiche ist, jedoch machen Antennenpolarisation, Strahlungsleistung und neuerdings der Frequenzbereich feine Unterschiede besonders in den Randbereichen.

So kann es durchaus sein, daß man auf Urlaubsfahrt in Italien mit einem 60cm-Spiegel den Kontakt zu ASTRA 1E partiell verliert, weil der horizontale Beam (Strahl) eben in Norditalien endet.

Für Deutschland selbst wie für die direkten Nachbarländer gibt es eigentlich kein unlösbares Empfangsproblem. Wollen wir also in die Technik einsteigen und uns zunächst der Planung einer Satellitenanlage widmen.

**Planung ist alles**

Man kann beim heutigen Stand der Technik recht sicher davon ausgehen, daß selbst die preiswerte Anlage aus dem Baumarkt problemlos und weitgehend ohne Hilfe eines Fachmanns aufgebaut und in Betrieb genommen werden kann.

Das entscheidende Kriterium für problemlosen Satellitenempfang ist die Wahl von Antennengröße und -standort.

Galt früher bei der herkömmlichen Dipolantenne grob: „je länger, desto besser“, gilt diese Regel sinngemäß auch heute noch für die Größe der Satellitenempfangsantenne, in Kurzform auch Spiegel genannt.

Zwar genügt u. U. in Deutschland auch ein Spiegel mit 35 cm Durchmesser, man sollte jedoch als Standardgröße bei völlig freier Sicht zum Satelliten zum 60cm-Spiegel greifen, bei kritischen Empfangslagen und Gegenden mit häufigem Niederschlag gar zu noch größeren Durchmessern bis zu 1 m.

Was eine kritische Empfangslage ist? Jedes Hindernis, nicht etwa nur ein metallisches, behindert den Empfang der relativ schwach und in einem hohen Frequenzbe-

reich (zwischen 10,7 und 12,75 GHz) ausgestrahlten Satellitensignale.

In einem solchen Frequenzbereich breiten sich die elektromagnetischen Wellen nur geradlinig aus und werden von jedem Hindernis erheblich bis total gedämpft.

Da stören selbst die Blätter des schönen Baums gegenüber, Regen und Schnee behindern den Empfang, und in einer Häuserschlucht ist nur bei Nord-Süd-Verlauf der Straße ein Empfang möglich, indem die „Blickrichtung“ des Spiegels dem Straßenverlauf folgt.

Bevor man also eine Empfangsanlage kauft, muß man zwingend prüfen, ob am geplanten Standort überhaupt Empfang möglich ist. Dazu ist zunächst einmal ein freier Blick zum Himmel nach Süden notwendig.

Hilfestellung gibt dabei ein Kompaß, über dessen Skala man in die gewünschte Richtung peilt. Dabei sollte man beachten, daß der im Winter kahle Baum gegenüber im Sommer ein dichtes Laubkleid trägt, das erheblich dämpfen wird.

Die genaue Richtung ist stark wohnort- und natürlich vom Standort des Satelliten abhängig. Man nennt diese Richtung entlang des Horizonts den Azimutwinkel, der die horizontale Ausrichtung bestimmt. Man darf nicht dem Irrglauben erliegen, daß etwa die Angabe ASTRA 19,2° Ost heißt, daß der Satellit in 19,2° Ost nach dem Kompaß steht. Dies bedeutet lediglich den Standort des Satelliten auf dem Längengrad 19,2°, allerdings vom Äquator aus gesehen.

In Wahrheit steht ASTRA, bezogen auf Düsseldorf, exakt bei 15,5° Ost, in Berlin sogar bei 7° Ost! Das macht, wenn man genau durch eine Bau(m)lücke peilen muß, schon einen Unterschied.

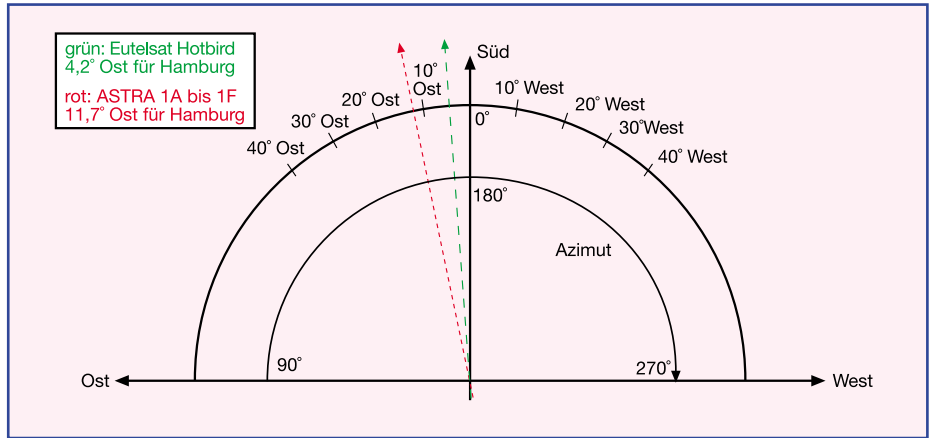
Als Extremwerte des Azimuts kann man in Deutschland auf der Westseite Aachen mit 16,5° Ost und auf der Ostseite Görlitz mit 6,1° Ost (jeweils für ASTRA) betrachten. Ausgewählte Werte für Azimut und Elevation (Höhenwinkel) finden Sie in Tabelle 1.

Also richtet man den Kompaß gegen Süden aus und peilt über dessen Gradmarkierung (Azimut-Gradzahl von Süden aus gegen Osten gezählt, siehe Abbildung 3) den Standort des Satelliten an.

Befindet sich hier gar kein Hindernis, so haben Sie schon gewonnen.

Steht jedoch das Haus gegenüber genau im Weg, ist dennoch nicht alles verloren, denn der Satellit steht ja nicht am Horizont, sondern am Himmel erheblich darüber. Diesen Erhebungswinkel über dem Horizont nennt man Elevationswinkel. Auch dieser ist - natürlich, die Erde ist rund - standortabhängig. Hier gehen wir danach, ob unser Standort im Süden, der Mitte oder im Norden des Landes ist.

In Deutschland beträgt er für ASTRA zwischen 27,6° (Kiel) und 35,1° (Garmisch-Partenkirchen). Man nehme also einen üblichen Winkelmesser, lege diesen auf eine waagerechte Fläche und peile über



**Bild 3: Der horizontale Ausrichtungswinkel der Antenne wird mit Azimut bezeichnet. Definitionsgemäß hat die Südrichtung genau 180 Grad Azimut gegenüber Norden. Vereinfachend wird jedoch in der Praxis jeweils von Süden ausgehend, entweder nach Ost oder nach West gezählt, indem man die Südrichtung als 0° annimmt.**

**Bild 4: Der Elevationswinkel bezeichnet die Erhebung der Richtung über den Horizont (vertikaler Winkel).**

die Gradskala den Elevationswinkel des jeweiligen Standortes, z. B.  $31^\circ$  an. Befindet sich der Giebel des gegenüberliegenden Hauses unterhalb dieser gedachten Hindernisse zum Kauf schreiten. Es sei denn, das Hindernis heißt Baum (Abbildung 4). Dann hat man spätestens nach einigen Jahren ein Problem: Bäume wachsen, also deren Wachstum einkalkulieren!

Streift die gedachte Linie nur knapp das Hindernis, kann man sich helfen, indem man, sofern möglich, einen höheren Standort wählt, den Spiegel also z. B. statt auf dem Balkon zwei Meter höher am Giebel montiert.

Andererseits ist es bei freier Sicht so auch gut möglich, einen Spiegel etwa hinter einer Balkonbrüstung aufzustellen, wenn der Elevationswinkel ausreicht, daß sowohl über die Balkonbrüstung „hinweggeschaut“ als auch die Geschoßdecke nicht „gestreift“ wird. Da kann dann kaum ein Vermieter etwas sagen, denn der Spiegel befindet sich ja quasi unsichtbar hinter der Balkonbrüstung.

Das Ganze hört sich kompliziert an, ist aber in Minuten erledigt. Man benötigt, wie gesagt, lediglich einen Kompaß und einen Winkelmesser.

### Montageort der Antenne

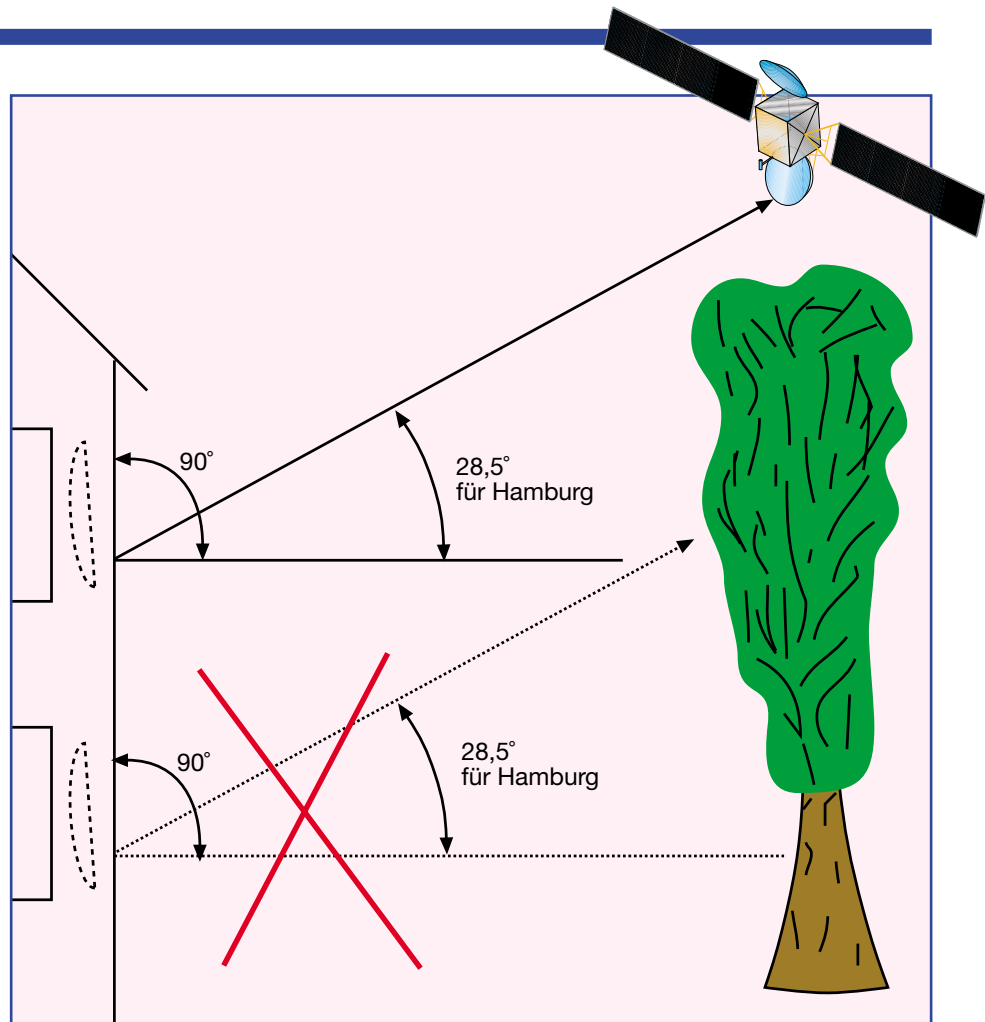
Bisher sind wir davon ausgegangen, daß Sie sich bereits einen gewünschten Montageort ausgewählt haben, bevor Sie Azimut und Elevation ausgemessen haben.

Einige Hinweise zur Auswahl des Montageortes sind dennoch allgemein zu beachten.

Wohnen Sie in einem Mietshaus, müssen sie Ihren Vermieter fragen, denn Sie haben durchaus nicht das Recht auf die Montage einer Satellitenantenne - dieses Recht besitzen bei uns nur Ausländer, um ihnen die Möglichkeit eines Empfangs von Sendern in ihrer Muttersprache zu ermöglichen.

Weiter ist bei einer geplanten Montage auf einem Dach oder aber am Boden zu beachten, daß die Antenne fachgerecht gerundet sein muß (Blitzschutz). So etwas darf nur ein Fachbetrieb ausführen und das kann ins Geld gehen - eine Blitzschutzanlage ist nicht billig.

Also lieber einen günstigen Standort am Giebel, einer anderen Hauswand, auf oder am Balkon gesucht. Will man auf separate Blitzschutzmaßnahmen verzichten, muß sich dieser Standort zwingend mindestens 2 m unterhalb des Dachgiebels befinden



und so gewählt werden, daß auch bei etwa abgeknickter Antenne diese einen ausreichenden Abstand zu Starkstrom- oder Telefonfreileitungen besitzt.

Und schließlich müssen auch Eigenheimbesitzer die örtlichen Bestimmungen der Bauordnung beachten, um nicht später vom mißliebigen Nachbarn gezwungen zu werden, den „Schandfleck“ abzumontieren.

Für die Montage der Antenne am Gebäude gibt es die verschiedensten Lösungen, die vom vorhandenen Antennenmast für terrestrische Antennen bis zum stabilen Winkelrohr für die Wandmontage (Abbildung 5) reichen.

Eines müssen alle gemeinsam haben, sie

müssen stabil genug sein, die erhebliche Windlast aufzunehmen, die eine Parabolantenne mit ihrer erheblichen Angriffsfläche erzeugen kann.

Diese Windlast kann der alte Antennenmast auf dem Dach wohl noch für die bisherige Fernsehantenne aufnehmen, u. U. aber nicht mehr für die Parabolantenne!

Daneben ist die sichere Verankerung am Gebäude wichtig, also richtig lange Stein-schrauben und ähnlich stabile Verankerungen verwenden!

Nachdem nun der Antennenstandort geklärt ist, ergibt sich die Frage nach der richtigen Antenne, die wir im zweiten Teil unseres Artikels ausführlich beantworten wollen.

**ELV**

**Bild 5: Niemals ein Provisorium als Spiegelhalter einsetzen! Stabile Spiegelhalter gibt es preiswert zu kaufen, sie sollten in Durchmesser und Materialdicke den Vorschriften des Antennenbaus entsprechen.**

