

Ein geräumiger Schlafkoven über der Fahrerkabine eines Wohnmobils könnte den GPS-Empfang verhindern. Uns sind aber nur wenige Fälle bekannt, wo es wirklich so war. Bei einem gekauften Wohnmobil sollte man sich aber überlegen, ob man nicht eine feste GPS-Antenne aufs Dach schraubt.



Grundlagen: GPS-Antennen

Einfach anstecken

Ein großes Thema für unsere Leser sind externe GPS-Empfänger und -Antennen. Egal, ob im Wohnmobil oder in mittel- bis hochpreisigen Fahrzeugen mit wärmereflektierenden Scheiben - es ist leider nicht damit getan, einfach eine beliebige Antenne per Kabel anzustöpseln.

● Manche PKW sind ab Werk oder gegen Aufpreis mit wärmereflektierenden Scheiben ausgerüstet. Diese nennen sich dann beispielsweise bei Renault »Sun Protect Windschutzscheibe mit integrierter Reflektionsschicht (vermindert UV-Infrarot-Einstrahlung um 30%)« (Zitat von der Internetseite des Herstellers) oder bei BMW »Klimakomfort-Frontscheibe - die Infrarot reflektierende Klimakomfort-Frontscheibe wirkt unangenehmer Fahrzeugaufheizung bei direkter Sonneneinstrahlung entgegen und reduziert die Einstrahlung auf Passagiere während der Fahrt« (Zitat). Ob diese aufpreispflichtigen Extras wirklich sinnvoll sind, kann ausgiebig dis-

kutiert werden. Eine nicht repräsentative Kurzumfrage unter Besitzern solcher Fahrzeuge ergab aber das einheitliche Stimmungsbild, dass man dieses Extra nicht mehr bestellen würde. Das Problem: Um diesen infrarotreflektierenden Effekt zu erreichen, muss die Frontscheibe mit einer extrem dünnen Metallschicht versehen werden, und diese kann theoretisch den Empfang der GPS-Signale verschlechtern. Das Gleiche gilt für Frontscheiben mit eingelassenen Heizfäden, wie sie bei Volvo oder Ford eingebaut werden. Schlechter als normal kann auch der Empfang in Wohnmobilen oder LKW mit großem überstehenden Alkoven sein. Die Wärmeschutzfrontscheiben sollte aber man nicht verwechseln mit der normalen Wärmeschutzverglasung, bei der die Scheiben mehr oder weniger stark getönt sind.

Auswirkungen?

Als vor Jahren die ersten GPS-Empfänger für den Betrieb an einem Organizer auf dem Markt erschienen, wurden diese aus optischen und Diebstahlschutzgründen so gut wie möglich versteckt: Unter dem Beifahrersitz, auf der Heckablage oder auch im Handschuhfach. Heute ist



Das kann's eigentlich nicht sein: Diese 35 Euro teure Antenne verzichtet auf eine Gummibeschichtung an der Unterseite, und die Oberseite ist durch einen lausigen Papieraufkleber gekennzeichnet, der nach einer Gewitterfahrt abgewaschen ist.

es problemlos möglich, ein in mehrere Schichten Alufolie eingepacktes Navi im Auto zu betreiben.

Seit zwei Jahren geben wir Lesern, die Empfangsprobleme im Wohnmobil oder einem PKW mit Wärmeschutzscheibe fürchten, den Rat, sich vorsichtshalber ein Navi mit Anschluss für eine externe GPS-Antenne zuzulegen - dann

können sie im Fall des Falles das Gerät entsprechend erweitern. Oft erhalten wir dann die Rückmeldung, dass alles bestens funktioniert und eine zusätzliche externe Antenne nicht mehr für notwendig gehalten werde. Wenn die Empfangsbedingungen im Fahrzeug aber so schlecht sind, dass mit der fest eingebauten GPS-Antenne nichts mehr funktioniert, kommt man um eine externe Lösung nicht herum.

GPS-Empfänger oder GPS-Antenne

Grundsätzlich darf man GPS-Empfänger und GPS-Antennen nicht verwechseln. Ein GPS-Empfänger empfängt die Satellitensignale, verarbeitet diese zu diversen Informationen und liefert diese an den »Hauptcomputer«, der ein normaler PC, ein Notebook, ein Organizer, ein Handy oder der Minicomputer im Navi sein kann.

Der Hauptcomputer könnte mit den ungefilterten Satellitensignalen nichts anfangen. Er ist deswegen darauf angewiesen, dass der GPS-Empfänger die Satellitensignale in navigationsrelevante Informationen umsetzt.

Dazu stecken im GPS-Empfänger eine Antenne für die Satellitendaten sowie ein extrem leistungsfähiger Computerchip, der mit komplexesten Berechnungen die folgenden Daten erzeugt:

- Uhrzeit
- Geografische Länge und Breite
- Geschwindigkeit
- Bewegungsrichtung
- Höhe über dem Meeresspiegel
- Zahl der empfangenen Satelliten
- Identifikationsnummer und Position der empfangenen Satelliten
- Angabe zur Genauigkeit der Messung

Wie gesagt steckt in jedem Navi ein solcher GPS-Empfänger. Für besondere Anwendungen gibt es auch externe und damit eigenständig verwendbare GPS-Empfänger, die verschiedene Aufgaben haben können. Das ist beispielsweise die Protokollierung der jeweiligen Position in verschiedenen Zeitabständen, so dass man später ein komplettes Bewegungsprofil erhält. Diese GPS-Logger sind sehr beliebt bei Sportlern, die die zurückgelegten Distanzen und Trainingsleistungen protokollieren möchten, sowie bei Motorrad- oder Cabriofahrern zum Archivieren von besonders schönen Routen. Auch zur Nutzung von Navigationsanwendungen auf einem PC, Organizer oder Handy braucht man einen GPS-Empfänger, der auf ganz verschiedene Weisen mit dem Hauptcomputer verbunden werden kann. Einen solchen externen und mehr oder weniger intelligenten GPS-Empfänger kann man aber an kein uns bekanntes Navi-



Nicht schön: Außer dem Stromkabel führt auch ein RG174 von der GPS-Antenne zum Navi. Wenn man noch TMC haben will, kommt ein drittes Kabel dazu.

gationsgerät anschließen, weder per drahtloser Bluetooth-Verbindung noch mit irgendwelchen Anschlusskabeln.

Das, was man auch an viele Navigationsgeräte anschließen kann, sind externe GPS-Antennen. Diese sind ungleich einfacher aufgebaut, sie bestehen eigentlich nur aus einer flachen quadratischen Keramikplatte, auf die nebeneinander die winzig kleinen Antennenelemente aufgebracht sind. Diesen Antennentyp nennt man Patchantenne. Insbesondere in Hand-GPS-Geräten wie den Outdoor-Modellen von Garmin und Magellan ist auch eine Spiralantenne eingebaut, die flachen und mehr oder weniger quadratischen GPS-Antenne sind aber die sogenannten Patchantennen.

Nun könnte man meinen, dass nichts einfacher ist, als eine solche Antenne anzubringen. Aber weit gefehlt, denn es gibt ungewöhnlich viele Parameter zu beachten. Schließlich befassen wir uns hier mit Hochfrequenztechnik, und das ist nicht gerade eines der einfachsten Gebiete der Elektrotechnik.

Mit den folgenden Tipps oder Regeln sollte es aber sehr einfach sein, das Maximum aus einer Patchantenne zu holen.

- Genauso wie bei Satellitenschüsseln bestimmt auch bei den Patchantennen die Größe die Signalqualität oder -verstärkung. Eine Antenne mit 25 mal 25 Millimeter Größe bringt mehr Gewinn als eine mit 15 mal 15 Millimetern.
- Jede externe GPS-Antenne besitzt einen eingebauten Verstärker. Mehr aktive Teile gibt es aber nicht. Der Aufdruck »Aktivantenne« auf

einer Verpackung besagt also nicht, dass es sich um eine besonders gute Antenne handelt, denn eigentlich ist jede externe Antenne eine Aktivantenne.

- Der Grad der Verstärkung hat eher untergeordnete Bedeutung. Das praktisch immer verwendete Hochfrequenz-Standardkabel RG174 hat einen Verlust von 7 bis 8 dB wenn man die GPS-Frequenzen im Bereich von 1575 MHz hindurch schickt. Normalerweise bieten die Verstärker in den GPS-Antennen eine Signalverbesserung von 15 bis sogar 30 dB. Der GPS-Chipsatz korrigiert die Verstärkung aber selbstständig nach unten, sobald seine Eingangsstufen übersteuert werden.

- Ein wirklich Qualitätsmaß wäre die Rauschzahl des internen Verstärkers. Umso kleiner diese Fehlverstärkung ist, desto besser. Werte bis 2 dB sind mittlerweile üblich, Werte unter 1 dB sehr gut. Leider geben nur etwa die Hälfte aller Anbieter diesen Wert an.

- Der Verstärker benötigt eine Speisespannung von 3,3 oder 5 Volt, die vom Navi geliefert wird. Bei älteren Antennen muss man beachten, dass diese oft nur mit 5 Volt ordentlich laufen, die von modernen GPS-Chipsätzen aber nicht mehr geliefert werden.

- Kabellängen bis 5 Meter bereiten keinerlei Probleme, ein zu kurzes Kabel zu verlängern dagegen schon. Deswegen sollte man im Zweifelsfall immer gleich einer Antenne mit 5 Meter langem Anschlusskabel den Vorzug geben. Die Verluste werden vom internen Verstärker ausgeglichen. GPS-Antennen mit längeren Kabeln

kennen wir nicht. Wenn die 5 Meter nicht ausreichen, braucht man eine Speziallösung. Theoretisch leicht möglich sind aber Längen von 10 bis 12 Metern.

- Zu lange Kabel niemals aufrollen. Die so entstehende Induktivität würde die Signalqualität deutlich verschlechtern. Wenn das Kabel wirklich zu lange ist, dieses in großen Schleifen verlegen.
- Niemals selbst die Kabellänge ändern. Das würde zu einer Fehlanpassung führen, so dass man sich einen ebenfalls signalschwächenden Schwingkreis bauen würde.
- Eine Patchantenne immer möglichst waagrecht montieren, logischerweise mit der Montagefläche nach unten.
- Eine Patchantenne benötigt für optimalen Empfang an der Unterseite eine metallene Massefläche. Entweder man montiert sie auf einer metallenen Dachfläche oder man legt ein 70 mal 70 Millimeter großes Blech unter die Antenne. Dieses Blech muss nicht mit der Fahrzeugmasse verbunden sein.
- Bei beschichteten Scheiben findet man oft neben dem Rückspiegel ein Fleckchen mit einer Aussparung in der Schutzschicht. Leichter dürfte die GPS-Antenne aber im Heck des Fahrzeugs untergebracht werden können.
- Bei der Montage auf der Heckablage bitte beachten, dass die Antenne nicht im Bereich der Heizdrähte liegt. Dicke Drähte mit 2 bis 3 Zentimetern Abstand sind aber weit weniger hinderlich als die feinen Heizungsdrähte mit wenigen Millimetern Zwischenraum.
- Auf der Empfangsseite darf die Antenne nicht abgedeckt oder direkt an die Frontscheibe geklebt werden, außer die Antenne ist speziell dafür vorgesehen. Schon ein Abstand von 10 Millimetern kann eine deutliche Verbesserung erreichen.
- Die GPS-Antenne sollte möglichst weit entfernt von anderer Elektronik und auch dem Navi positioniert werden. Die Fahrzeug- oder Audioelektronik kann in die Antenne einstrahlen. Auch der GPS-Chipsatz kann bei elektromagnetisch »undichtem« Navi in die Antenne zurückstrahlen, was zu einer Signalauslöschung führt.
- Der Abstand zu Handys oder GSM-Antennenleitungen sollte so groß wie möglich sein. Schon ein Abstand von 30 Zentimetern reicht.
- Das GPS-Antennenkabel sollte immer so separat wie möglich und nicht zusammen mit anderen Datenleitungen in Kabelbäumen verlegt werden.
- Vor dem Kauf sollte man prüfen, ob das Antennengehäuse richtig wasserdicht ist. Ein guter Hersteller gibt die IP-Schutzklasse an: Umso höher die Zahl ist, desto besser. Am besten wäre IPx7/IP77, diese Antennen sind aber auch am



Die beiden am häufigsten verwendeten Steckertypen: Links ein MMCX, rechts ein MCX. Im Datenblatt eines Herstellers fanden wir die Angabe, dass diese Kupplung nur 1000 Steckvorgänge garantiert aushält. Für extrem günstige Geräte dürfte nicht mal diese Zahl zutreffen.

teuersten. »Normal« sind Antennen mit etwa IP56.

- Zum Befestigen auf dem Fahrzeugdach oder auf dem Blech sollte der Antennenfuß ausreichend stark magnetisch sein und gut haften. Einen gewissen Widerstand gegen den Fahrtwind bietet das Anschlusskabel, das ordentlich zugentlastet sein muss. Auf Fahrzeugen, bei denen es sowieso nicht auf die Bauhöhe ankommt, wie beispielsweise bei Wohnmobilen, sollte man sich ruhig die Installation einer anschraubbaren GPS-Antenne überlegen.

Anschluss gesucht

Festeinbau-Navigationsgeräte werden oft mit dem hellblauen relativ großen Fakra-Stecker geliefert. Die meisten portablen Navis haben Stecker der Normen »MCX« (Miniature Coax) oder »MMCX« (Micro Miniature Coax). Alle drei sind professionelle Hochfrequenzstecker für Koaxialkabel. Welchen der beiden Standards ein Hersteller unterstützt, ist eigentlich egal. Von außen kann man die beiden letztgenannten Typen eigentlich nicht unterscheiden. Der MCX hat einen Durchmesser von 3,5 Millimetern und der MMCX einen Durchmesser von 3,0 Millimetern. Wenn man für sein Navigationsgerät eine externe GPS-Antenne sucht, bestimmt man am besten anhand unseres Technikastens die Steckernorm und kauft dann ent-

sprechend ein. Es gibt auch Adapterstecker für Anwender, die bereits eine GPS-Antenne besitzen. Diese sind aber teilweise unverhältnismäßig teuer, so dass sich eher der Kauf einer neuen Antenne anbietet.

Manchmal geht's und manchmal nicht

Jedes Navi benötigt zum Einlesen der Satelliten-Bahndaten, der sogenannten Ephemeriden, eine größere Signalstärke als anschließend für den normalen Betrieb.

Es kann also ganz normal sein, dass ein tragbares Navigationsgerät unter ungünstigen Empfangsbedingungen im Auto einfach nicht starten will, aber absolut perfekt funktioniert, wenn es einmal seine Position gefunden hat. Als Abhilfe kann man in diesen Fällen beispielsweise das Navi schon auf dem Weg zum Fahrzeug einschalten, damit es vorab seine Position findet. Gleichzeitig wäre dies eine perfekte Möglichkeit, um das Gerät gegen Diebstahl zu schützen: Abends mit ins Haus nehmen. Das funktioniert aber natürlich nicht bei Tiefgaragenparkern. Besitzer einer abschließbaren Einzelgarage mit hölzernem Dachstuhl könnten sich Gedanken darüber machen, ob sie das Navi nicht einfach durchlaufen lassen: Irgendwann in der Nacht stehen die Satelliten sicher so gut, dass das Navi die Ephemeriden »aufladen« kann. In erster Linie dürfte das ein Problem der Fahrzeugbatterie sein.

Fazit

Zuerst testen, ob es nicht auch ohne GPS-Antenne geht. Uns ist mindestens ein Fall bekannt, wo einem potenziellen Käufer im Autohaus einer Münchner PKW-Nobelmarke zu einem Festeinbau-Navi geraten wurde, weil angeblich durch die »Komfort-Frontscheibe, auf die man ja nicht verzichten wolle« keine GPS-Signale durchkommen - was definitiv nicht stimmt, wie wir an einem baugleichen Fahrzeug selbst testen konnten. Sollte die Aussage nur von der Motivation getrieben sein, dem Käufer noch einen unverhältnismäßig teuren Navi-Festeinbau ins Auto zu schrauben? Moderne GPS-Chipsätze kommen auch mit beschichteten Frontscheiben und großzügigen Alkoven gut klar. Wenn Ihr Fahrzeug zur Risikogruppe gehört (PKW mit beschichteter Frontscheibe, Wohnmobile oder LKW mit Akoven) ist es natürlich am einfachsten, das Navi vor dem Kauf mal kurz im eigenen Fahrzeug auszuprobieren. Ein guter Verkäufer wird Ihnen diesen Wunsch gerne erfüllen. Nur wenn das Wunschnavi definitiv seinen Dienst verweigert, sollten Sie die Anschaffung einer externen GPS-Antenne ins Auge fassen.

(Gerhard Bauer)