

Rauschzustand

Nach Teil 1 mit den Themen technische Grundlagen, Aufbau und Funktion beschäftigt sich dieser zweite und letzte Teil der Mini-Artikelserie zu Antennensystemen für automobiler Anwendungen mit Diagnose, typischen Fehlern und Reparaturverfahren. Zudem wird erklärt, wozu man bei Radio- oder Multimedia-Nachrüstung einen so genannten Phantomspeiseadapter benötigt.

Der Weg des Signals von der Antenne bis zum Empfänger ist relativ unkompliziert: Das Spannungssignal, von der Antenne auf Basis von elektromagnetischen Wellen erzeugt, wird ggf. verstärkt und dann per Koaxialkabel direkt zum Empfänger übertragen. Dennoch sind Fehler wie ein zu schwacher Empfangspegel oder Störsignale nicht immer leicht zu finden. Kann ein selbst fehlerfreier Empfänger kein Signal empfangen/auswerten, liegt das Problem meist im beschriebenen Signalweg. Als Fehler kommen in Frage:

- ✓ unterbrochene Masseverbindung
- ✓ beschädigte Leitung/Verbindung
- ✓ Antennenverstärker spannungslos
- ✓ beschädigte Antenne
- ✓ Elektronikdefekt (im Verstärker oder in der Antennen-Diversity)
- ✓ Beschädigung bei Ein- oder Umbau
- ✓ fehlerhafte Kombination der einzelnen Systemkomponenten

Grundsätzlich gilt: Der beste Verstärker ist die Antenne selbst. Um Leitungsverluste zu kompensieren, kann ein Hochfrequenzverstärker (HF-Verstärker) ein-

gesetzt werden. Das so nah wie möglich an der Antenne statt am anderen Ende der ca. vier Meter langen Antennenleitung. Auf diese Weise wird nur das Nutzsiegel und nicht das Rauschen oder vorhandene Störsignale verstärkt.

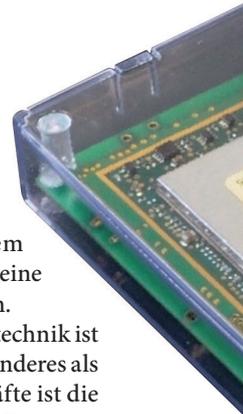
Schnellprüfung mit Wurfantenne

Auch wenn keine spezifischen Diagnosegeräte zur Verfügung stehen, lässt sich die grundsätzliche Funktion des Empfängers leicht überprüfen. Dazu eignet sich eine kleine Wurfantenne, selbst gebaut aus einem Stück isolierter Litze und etwa einen Meter lang. Sie wird an einem Ende mit einem Antennenstecker versehen und in den Antenneneingang des Empfängers gesteckt. Bei intaktem Empfänger sollten nun alle Sender, wenn auch etwas schwächer, zu hören sein. Hat das Radio einen aktiven Spannungsausgang an der Antennenbuchse, ist darauf zu achten, dass mit der Wurfantenne kein Kurzschluss verursacht wird. Die genannte Prüfmethode lässt sich auch bei Antennen-Diversity-Systemen anwenden, denn diese Sys-

teme schalten auch bei einem Defekt in der Regel zumindest eine Antenne zum Empfänger durch.

Aus Sicht der Hochfrequenztechnik ist eine Antenne (Strahler) nichts anderes als ein halber Dipol. Die zweite Hälfte ist die Karosserie (Fahrzeugmasse). Fehlt der Kontakt zur Masse, zum Beispiel durch korrodierte Anschlüsse, arbeitet die Antenne nicht mehr richtig und liefert eine zu geringe Spannung. Als Korrosionsursachen kommen defekte oder beschädigte Antennenfußdichtungen in Frage.

Ist im Stecker kein Anpasskondensator verbaut, lassen sich Antenne und Leitung in der Regel mit einem Ohmmeter durchmessen. Im anderen Fall zeigt das Ohmmeter einen unendlich großen Widerstand an, was fälschlicherweise eine Unterbrechung suggeriert. Weil die Kapazität des Anpasskondensators mit wenigen Pikofarad gering ist, misslingt die Durchgangsprüfung mit werkstattüblichen Mitteln. Die geringe Kapazität des Kondensators hängt mit dessen hohen Widerständen bei Gleich- und Wechselstrom, Letzters bei relativ niedrigen Fre-



Blick zurück

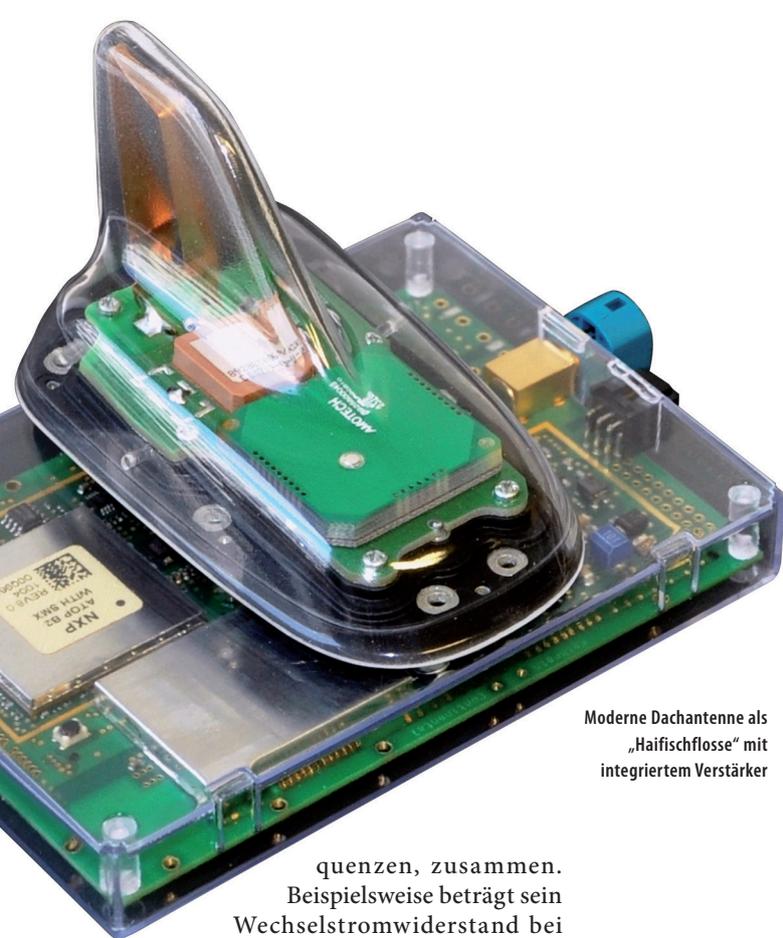
Ausgaben 8 und 11/2012

Der Artikel „Rauschzustand“, beginnend auf dieser Seite, ist der zweite und letzte Teil einer Serie zum Thema Antennentechnik. Teil 1 mit der Überschrift „Empfängnis“, erschienen in asp 11/2012, behandelt neben den technischen Grundlagen auch Aufbau und Funktion von Antennensystemen für automobiler Anwendungen. Ein weiterer, einzelner Artikel in asp 8/2012 beschäftigt sich in aller Ausführlichkeit mit der Reparatur von Antennenleitungen, beispielsweise nach Diebstahl von Radio oder Multimedia-Einheit.



Auch für stromintensive Systeme: Phantomspeiseadapter Q-Box PHA 42 von Quaestum

Bilder: Dörfner, Kathrein, Quaestum



Moderne Dachantenne als „Haifischflosse“ mit integriertem Verstärker

quenzen, zusammen. Beispielsweise beträgt sein Wechselstromwiderstand bei 100 Kilohertz etwa 16 Kiloohm und bei 100 Megahertz etwa 16 Ohm.

Bei Schäden an Antennenleitungen handelt es sich häufig um Knicke oder Brüche sowie um unfachmännisch ausgeführte Reparaturen. Gelegentlich sieht man sogar Lüsterklemmen; sie haben an Koaxialkabeln nichts verloren.

Reparatur? Fingerspitzengefühl!

Weil das Erneuern einer defekten Antennenleitung, zum Beispiel nach Diebstahl von Radio- oder Multimedia-Einheit mit durchtrenntem Koaxialkabel, mit großem Zeit- und somit Kostenaufwand verbunden ist, kommt auch eine Repara-



FAKRA-Stecker für Antennenkabel in automobilen Anwendungen

www.autoservicepraxis.de



EFFIZIENTE ELEKTRONIKPRÜFUNG



PTI-Tool

Elektronikprüfung im Rahmen der PTI

Mit dem PTI-Tool bietet MAHA weltweit eine flexible Lösung für eine effiziente und gesetzeskonforme Elektronikprüfung im Rahmen der periodischen technischen Fahrzeugüberwachung an. Kfz-Werkstätten können so ihren Kunden eine zeitsparende und perfekte HU-Vorbereitung anbieten.

Da sich die Software des PTI-Tools flexibel an verschiedene Anforderungen und Prüfabläufe anpassen lässt, ist es auch zur Durchführung der vorgeschriebenen Fahrzeuguntersuchung bestens geeignet.



- Prüf- und Sicherheitstechnik
- Fahrwerkstechnik
- Hebeteknik
- Leistungsprüfstände, Diagnose-/ Abgasmessgeräte

MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co. KG
Hoyen 20 • 87490 Haldenwang

www.maha.de

Premium Workshop
Equipment

Ersatzteile/Zubehör

Empfehlungen von asp

Mit qualitativ zweifelhaften Ersatz- und Zubehörteilen für Kfz-Antennensysteme können sich Werkstattprofis jede Menge Ärger einhandeln. Nach intensiver Recherche empfiehlt die asp-Redaktion die Teile folgender Anbieter:

- ✓ Antennenkabel: Grundsätzlich richtet sich die Auswahl des passenden Koaxialkabels für die Reparatur oder Anfertigung einer Kfz-Antennenleitung nach der Erstausrüstung des betreffenden Fahrzeugs und den Vorgaben des jeweiligen Automobilherstellers/-importeurs.
- ✓ FAKRA-Verbindungen: Auf der Basis der Erfahrungen von Andreas Ehrhrt, Inhaber der Firma Quaestum, empfiehlt die asp-Redaktion Stecker und Kupplungen des Herstellers Rosenberger Hochfrequenztechnik (www.rosenberger.de).
- ✓ Phantomspeiseadapter: Die Q-Box PHA 42 von Quaestum besteht nach Aussage des Anbieters durchweg aus qualitativ hochwertigen Komponenten und beinhaltet eine „intelligente“ Elektronik, die genutzte Anschlüsse erkennt und nicht benutzte Eingänge abschaltet. Auch sollen stromintensive Antennensysteme sicher versorgt werden können. Kontakt: Andreas Ehrhrt, E-Mail: andreas.ehrhrt@quaestum.de.

tur der Leitung in Frage. Sofern die neue Verbindung hochfrequenztauglich ist und die Arbeit mit dem nötigen Fingerspitzengefühl ausgeführt wurde (zum Thema Fingerspitzengefühl später mehr), gibt es nichts gegen eine Reparatur einzuwenden (vgl. Artikel „Schicht im Schacht“ in asp 8/2012, ab Seite 10).

Antennen mit integriertem Verstärker – Alternativbezeichnung: aktive Antennen – benötigen eine Versorgungsspannung, die meist vom Empfänger zur Verfügung gestellt wird. Die Spannung wird im Empfänger stabilisiert, „gesäubert“

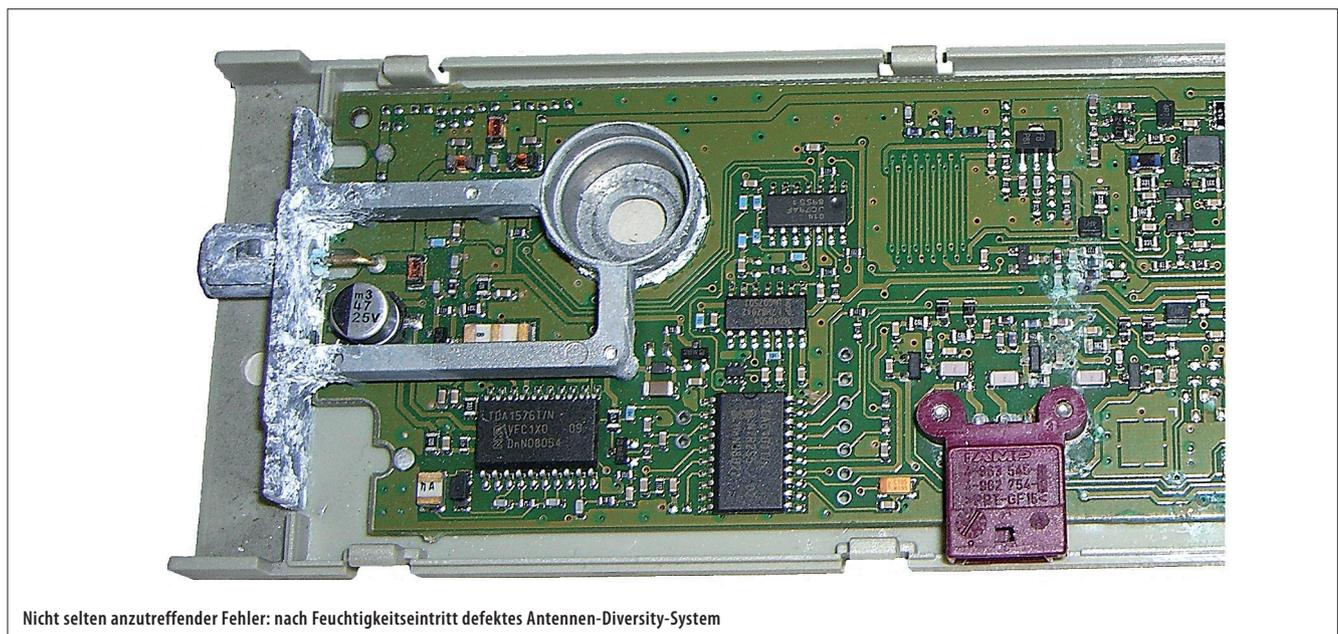
und über die Antennenleitung bis zum Antennenverstärker übertragen. Diese Art der Spannungsversorgung wird als Fern- oder Phantomspeisung bezeichnet und bereits seit den 1950er Jahren bei Hausantennenanlagen angewandt. Wird beim nachträglichen Einbau eines Radios ohne Fernspeiseausgang in ein Auto mit Antennenverstärker dieses Defizit nicht kompensiert, kommt es zu erheblichen Empfangsverlusten bis hin zu überhaupt keinem Empfang. Ob ein Fernspeiseausgang am Nachrüstradio vorhanden ist, lässt sich leicht prüfen, indem bei einge-

schaltetem Radio an der Antennenbuchse mit einem Voltmeter die Spannung gemessen wird. Auch eine Prüflampe in LED-Ausführung erfüllt den Zweck.

Zur Kompensation des genannten Defizits gibt es im Handel Adapter, die zwischen Empfänger und Antennenleitung geschaltet werden; der Zwölf-Volt-Eingang des Adapters wird mit dem Bordnetz verbunden. Die Spannung gelangt über eine Spule (Hochfrequenzspere) an den Mittelleiter des Koaxialkabels und dann zum Antennenverstärker. Ein Kondensator trennt die Gleichspannung vom Antenneneingang des Radios, lässt aber die hochfrequente Wechselspannung von der Antenne zum Empfänger passieren. Will man sich nachträglichen Ärger ersparen, sollte bei der Adapterwahl nicht der Preis das ausschlaggebende Kriterium sein.

Hochwertige Phantomspeiseadapter

Herstellerseitig werden heute meist hochwertige FAKRA-Stecker und dämpfungsarme Koaxialleitungen eingesetzt und alle Systembestandteile aufeinander abgestimmt. Setzt man hier Phantomspeiseadapter mit zweifelhafter Qualität ein, sind Empfangsprobleme vorprogrammiert. Ein schnell zu beurteilendes Qualitätskriterium sind die am Adapter montierten FAKRA-Stecker. Entsprechen sie nicht Erstausrüsterqualität, sollte man vom gesamten Phantomspeiseadapter die Finger lassen. Ein zweites Kriterium sind die Koaxialkabel, die dem Standard RTK



Nicht selten anzutreffender Fehler: nach Feuchtigkeitseintritt defektes Antennen-Diversity-System



FAKRA-Stecker für unterschiedliche Anwendungen

31 entsprechen sollten. RG 174-Kabel besitzen schlechtere Dämpfungswerte.

Für professionelle Lösungen im Bereich Autoantennen, speziell bei Koaxialkabelreparatur und Antennenzubehör, steht bereits seit Jahren die Wuppertaler Firma Quaestum. Ihr Phantomspeiseadapter Q-Box PHA 42 besteht nach eigener Aussage durchweg aus qualitativ hochwertigen Komponenten und beinhaltet eine „intelligente“ Elektronik, die genutzte Anschlüsse erkennt und die ungenutzten Eingänge abschaltet. Auch sollen stromintensive Antennensysteme sicher versorgt werden können. Hintergrund: Der Ausgang für die Antennensteuerleitung ist bei manchen Radios nicht für höhere Ströme ausgelegt, sondern nur zur Ansteuerung. Hierdurch kann es zur Un-

terspannung am Antennenverstärker und zu Empfangsproblemen kommen.

Qualitativ minderwertige Steckverbindungen und Phantomspeiseadapter, ungeeignete oder beschädigte Antennenleitungen, schlechte Masseverbindungen und weitere negative Einflüsse ergeben letztlich eine Verkettung von Fehlern, die zu einer massiven Verschlechterung des Radioempfangs führen können. Sofern keine Erfahrung mit Hochfrequenztechnik vorliegt und auch kein geeignetes Testequipment vorhanden ist, kann sich die Fehlersuche länger hinziehen.

Erste Anhaltspunkte lassen sich über die Fehlerspeicherauslese-Funktion von Diagnosetestern feststellen. Abhängig von Fahrzeughersteller und -typ, lassen sich einige Informationen sogar über das bordeigene „Geheimmenu“ abrufen, zum Beispiel zum Empfangspegel durch das Drücken einer Tastenkombination.

Noch einige Hinweise zur Reparatur von Koaxialkabeln: Die Reparaturstellen übertragen hochfrequente Spannungen, was extreme Sorgfalt bei der Montage der Steckverbindungsteile erfordert. Schlechter Kontakt des Massegeflechts der Leitung mit dem Stecker, zu kurz oder zu lang abisolierter Mittelleiter, verbunden mit schlechter Verdringung, werden mit Empfangseinbußen bestraft. Berühren einzelne Drähte des Massegeflechts den Mittelleiter, führt das zum Kurzschluss, der bei nicht vorhandener Phantomspeisung zunächst nicht erkannt wird.

Reinhold Dörfler

Weiterbildung

Fortsetzung folgt

Am 1. Dezember 2012 fand in Idstein bei Frankfurt das erste Seminar „Diagnose an Kfz-Steuergeräten & Zündspulen prüfen“ in Deutschland statt; zuvor gab es dieses Seminar bereits mehrfach in der Schweiz. Veranstalter: Reinhold Dörfler, der Autor der asp-Artikelserie zum Thema Antennentechnik. Bei den Veranstaltungen werden u. a. erklärt: typische Ursachen für tatsächliche Steuergerät-Ausfälle, Prüfen der Spannungsversorgung, Prüfen und Interpretieren von Ein- und Ausgangssignalen mit verschiedenen Hilfsmitteln, Prüfen von Zündspulen. Inzwischen stehen Termin und Ort des zweiten Seminars in Deutschland fest:

- ✓ Samstag, 2. März 2013
- ✓ 9.00-11.45 Uhr + 13.15-16.00 Uhr
- ✓ Elisabeth-Selbert-Berufsschule
- ✓ Carl-Lepper-Straße 1, 68623 Lampertheim

Interessenten können sich im Internet unter www.doerfler-elektronik.de/schulung/schulung-mh.pdf anmelden. Gebühr: 249 Euro. Maximale Teilnehmerzahl: 20.

MIT TEXA IN DIE ZUKUNFT



DYNAMISCHE DIAGNOSE



PRODUKTLINIE AXONE



PRODUKTLINIE NAVIGATOR



PRODUKTLINIE MESSUNGEN



PRODUKTLINIE GAS



PRODUKTLINIE KONFORT

TEXA Deutschland GmbH

Bei der Leimengrube, 11

D-74243 Langenbrettach

Tel: +49 (0)7139 93170

Fax: +49 (0)7139 931717

www.texadeutschland.com

info.de@texa.com