

INVESTIGATIV

Piloten unter Stress

GPS-Jammig nimmt zu

SDR

MultiPSK

der universelle Signal-Dekoder

RASPBERRY

KODI auf Raspberry

TEST

Ja, wo ist der denn? - Unsichtbarer HD Receiver

SDRPlay: Von der Langwelle bis 2GHz

Reinfall: Bonito Whip-Aktivantenne

Preiswert und gut: Antennen-Messgerät

Wir haben die günstigsten **4K UHD** Receiver!!!

UVP
84.90 €



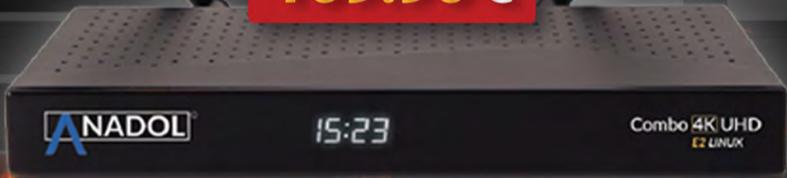
ANADOL MULTIBOX 4K UHD

UVP
99.90 €



AX 4K BOX HD60

UVP
109.90 €



ANADOL COMBO 4K UHD

UVP
84.90 €



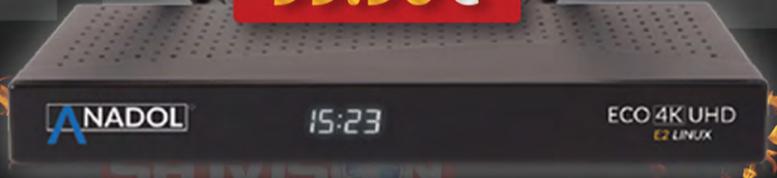
MAXYTEC MULTIBOX 4K UHD

UVP
99.90 €



MUTANT 4K HD60

UVP
99.90 €



ANADOL ECO 4K UHD

Zertifizierte Anadol, AX, Mutant und Maxytec Händler:



General Distributor für Anadol, AX und Mutant Produkte: EFE-Multimedia GmbH

Max-Planck-Str.6b,
63322 Rödermark
Telefon: 06074 3709819
info@efe-multimedia.de

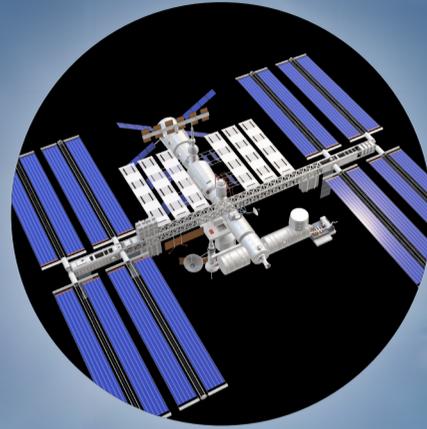
www.efe-multimedia.de
www.anadol-media.de
www.efe-forum.de



- 🔍 EFE-Multimedia GmbH
- 🔍 Anadol Satellitenzubehör
- 🔍 AX Produkte
- 🔍 Mutant Receiver

INHALT

- 4 Editorial
- 6 TEST: Der Winzling unter den Kleinen ANADOL HD 777
- 11 TEST: Bonito Whip Aktivantenne
- 15 TEST: Anadol IDR-1: Internet / DAB / DAB+ / FM - Radio und
Bluetooth Lautsprecher
- 18 TEST: Nachtrag zum Test des Amazon ECHO SHOW
- 20 TEST: ANADOL Digitaler Sat-Finder SF-55
- 24 INVESTIGATIV: Gefahr von Flugzeugunfällen durch GPS-Hacker
- 34 NEWS
- 36 Q&A: Dr.Dish beantwortet technische Fragen
- 42 SDR: SDRplay RSP1A
- 47 MultiPSK
- 53 RASPBERRY PROJEKTE: Kodi auf Raspberry Pi 4 installieren
- 58 NEUE PRODUKTE: Optimaler Sound in jedem Raum mit
Aktivlautsprechern nuPro X RC
- 62 RATGEBER: Speicherkarten - welche gibt es und wofür sind sie
geeignet?
- 70 NOSTALGIE



Liebe Leserinnen und Leser,

Neun Jahre sind vergangen, seit die USA ihre letzte ISS-Mission selber flogen. Seitdem waren die Astronauten auf das „Weltraum-Taxi“ der Russen angewiesen. Erst ein Elon Musk mit seinem Unternehmen „SpaceX“ brachte es fertig wesentlich preisgünstiger mit seiner „Falcon 9“ Rakete (die erste Stufe ist wiederverwendbar) und der Raumkapsel „Crew Dragon“ die Astronauten Doug Hurley und Bob Behnken zur ISS zu fliegen. Der erste Versuch am 27. Mai 2020 wurde aufgrund des Wetters abgebrochen. Am 30. Mai 2020 um 21.22 startete Falcon 9 zur ISS, wo sie 19 Stunden später andockte.

Seit dem der letzten US-Mission 2011 hat sich auch die Live-Berichterstattung geändert. In den 80er und 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts war die Live-Verfolgung eines Starts in Florida, aus dem Raumfahrtzentrum Guayana (CSG) oder aus Baikonur in Kasachstan ein reines Glücksspiel für den Interessierten. In den 80ern wurden die Feeds mühsam gesucht.

Oft waren diese im C-Band und unter einer 1,8 Meter-Antenne ging gar nichts. Bei den Russen war es etwas leichter, da die Position 14 Grad West mit seinem „pumpenden“ Signal mit einem Mülltonnendeckel als Reflektor empfangbar war. Die Russen hatten auf 14 Grad Ost noch eine „geheime“ Frequenz die bei 9,4 GHz lag und nur mit einem modifizierten LNB zu empfangen war. In der kleinen Gemeinde der Sat-DXer kannte jeder jeden und so wurde neue Feed-Erkenntnisse an die acht oder neun Mitstreiter telefonisch oder - damals ganz modern - per Fax durchgegeben.

Heute im Jahr 2020 reicht ein kurzer Blick auf die Youtube Live Ankündigungen und schon hat der Interessierte fünf bis sechs Feeds aus Cape Kennedy. Mit und ohne Moderation und in HD und auch 4K. Vorbei ist die Zeit der rauschenden (analog) oder zusammenklappenden (digital) Bilder. Ja, es ist praktisch und eröffnet Jedermann den Zugriff. Doch mit etwas Wehmut denkt man auch an die Zeit des Suchens und vor allen Dingen des Findens.

Herzlichst,
Ihr Dr.Dish

Unterdrück nicht dein Bedürfnis. Druck es.



360,-
FlashForge Finder
3D Drucker

TEST



TecTime
empfiehlt

ANADOL HD 777



DER WINZLING UNTER DEN KLEINEN ANADOL HD 777



In den 80er und 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts war ein Satelliten-Receiver ein Statussymbol. Er war schwer und groß. Groß war auch der Preis. Zwischen 1.000 und 3.000 Deutsche Mark benötigte man, um einen Drake, Maspro oder Echostar 5500 sein Eigen zu nennen. Mangels genug Platz unter dem Fernseher und weil er mit all seinen Blinklichtern noch besser aussah, wurden das Monster gut sichtbar in den heimischen Stereo-Turm integriert.

Die Zeiten sind vorbei. Die Technik erlaubt es Mini-Receiver zu bauen, die sich in ihren technischen Eigenschaften kaum von größeren und wesentlich teureren Set Top Boxen unterscheiden. Nur im Preis! Und wenn's irgendwie geht,

sollte der Receiver fast unsichtbar sein, wie ein Amazon Firestick oder ein NVIDIA Shield TV.

Das es noch kleiner, leichter und preiswerter geht, beweist der Hersteller ANADOL mit dem HD 777. Mit Verpackung und allem Zubehör wiegt der Winzling gerade 372 Gramm und kann zu Recht mit den Maßen 12cm x 8cm x 2cm als klein bezeichnet werden. Doch kann diese Mini Set Top Box mit den Großen im Markt mithalten?

Nach dem Öffnen der Verpackung ist der Käufer des HD 777 erst einmal überrascht, was da alles hineinpasst. Es ist der Receiver, eine immer noch ausreichend große Fernbedienung, zwei Batterien, ein HDMI-Kabel, der externe Infrarot-Empfänger, eine WIFI-Antenne, eine aufsteckbare Wandhalterung und Klebstreifen für die Befestigung



des HD 777 hinter dem Flachbildschirm und für den IR-Empfänger. Dazu kommen noch das 12 Volt-Netzteil und zwei Bedienungsanleitungen in deutscher und englischer Sprache.

Der Receiver hat alle Anschlüsse wie auch seine größeren Brüder oder Wettbewerber. Der Stecker des Antennenkabels findet seinen Platz am F-Connector. Ein USB 2.0-Port bietet den Anschluss der mitgelieferten WiFi-Antenne. Daneben befindet sich der HDMI-Port für die Verbindung zum Flachbildschirm. Eine Mini-A/V-Buchse liefert analoges Audio und Video.

Auf der anderen Seite haben wir den Eingang für das 12-Netzteil. Die Spannung zeigt schon, dass der HD 777 ideal für den Betrieb in einem Wohnmobil geeignet ist und seinen Strom aus dem bordeigenen Netz beziehen kann. Der IR-Empfänger mit integrierter alphanumerischer Anzeige wird daneben angeschlossen. Und da der HD 777 auch Time

Shift-fähig ist, wird über den zweiten USB Port entweder eine kleine Festplatte oder ein USB-Stick für Aufzeichnungen mit dem Receiver verbunden. Der verbleibende serielle Port (RS-232) dient Servicezwecken. Auf der Rückseite des HD 777 kann die Wandhalterung aufgesteckt werden.

IN DER PRAXIS

Eigentlich gibt es sogenannte Erstinstallation gar nicht, denn auch ohne Handbuch schließt man die Kabel intuitiv richtig an. Vorausgesetzt der ASTRA auf 19.2 Grad Ost ist der Wunschsatellit, denn der ist bereits vorprogrammiert. Nach zwei Minuten Arbeit mit Kabeln und Steckern heißt es einschalten. Und da erscheint sofort der erste Kanal (ARD) des vorprogrammierten ASTRA-Satelliten. Wer will, der kann



in der Senderliste Ordnung schaffen und bevorzugte Sender als Favoriten ablegen.

Sollen weitere Satelliten empfangen werden – entweder über zusätzliche LNB´s oder eine drehbare Antenne – dann können hier die richtigen Parameter für DiSEqC, Unicable oder USALS gesetzt werden. Verschieden Suchlaufmöglichkeiten bieten sich an. Ganz besonders hervorheben muss man den leider selten gewordenen Blindscan, der auch noch das schmalste Feed-Signal entdeckt. Und natürlich wie bei vielen ANADOL-Receivern die Easyfind Funktion. Der IR-Empfänger hat ein integriertes Display und so kann der gewählte Programmplatz auf dem kleinen Display angezeigt werden, obwohl er eigentliche Receiver hinter dem Flachbildschirm versteckt ist.

Die Einbindung über WLAN ist problemlos. Im Internet bietet der HD 777 zur Zeit Newsfeeds von der BBC und CNN

an. Außerdem kann der aktuelle Wetterbericht abgerufen werden. Und wem das TV-Angebot zu langweilig ist, der hat Zugriff auf 9 Spiele.

FAZIT

Auffallend und positiv zu bewerten ist der niedrige Stromverbrauch von 0,5 Watt im Standby-Modus. Die Video- und Audioqualität ist gut und das OSD ist hochauflösend. Der HD 777 unterstützt Videotext und Untertitel. Bei der Nutzung des Internets hätten wir uns noch ein paar mehr Apps gewünscht.

Seine Stärken sind die extrem geringe Größe, der IR-Empfänger mit eingebautem Display und die einfache Inbetriebnahme.

TECHNISCHE DATEN

- Easyfind-Funktion
- Blindscan
- WiFi Support über USB
- Unicable
- DiSEqC 1.0, 1.1, 1.2 und USALS
- EPG
- Hochauflösendes OSD UI Benutzeroberfläche
- Untertitel & Videotext Support
- 0.5W Standby Stromverbrauch
- Abmessungen: 12cm x 8cm x 2cm

ANSCHLÜSSE

- LNB Eingang
- HDMI Ausgang
- Digital Audio Buchse
- RS232 Buchse
- LED/IR Anschluss
- 2x USB 2.0
- AV Buchse Klinke
- DC-12V Stromversorgung

LIEFERUMFANG

- Anadol HD 777 Sat Receiver
- IR Infrarot Empfänger + Display
- Fernbedienung mit 2x Batterien
- Bedienungsanleitung (Deutsch & Englisch)
- Halterung für Wandmontage + Klebesticker
- externes Netzteil
- HDMI Kabel

PREIS

- 34,90 EURO



PRODUKT LINK

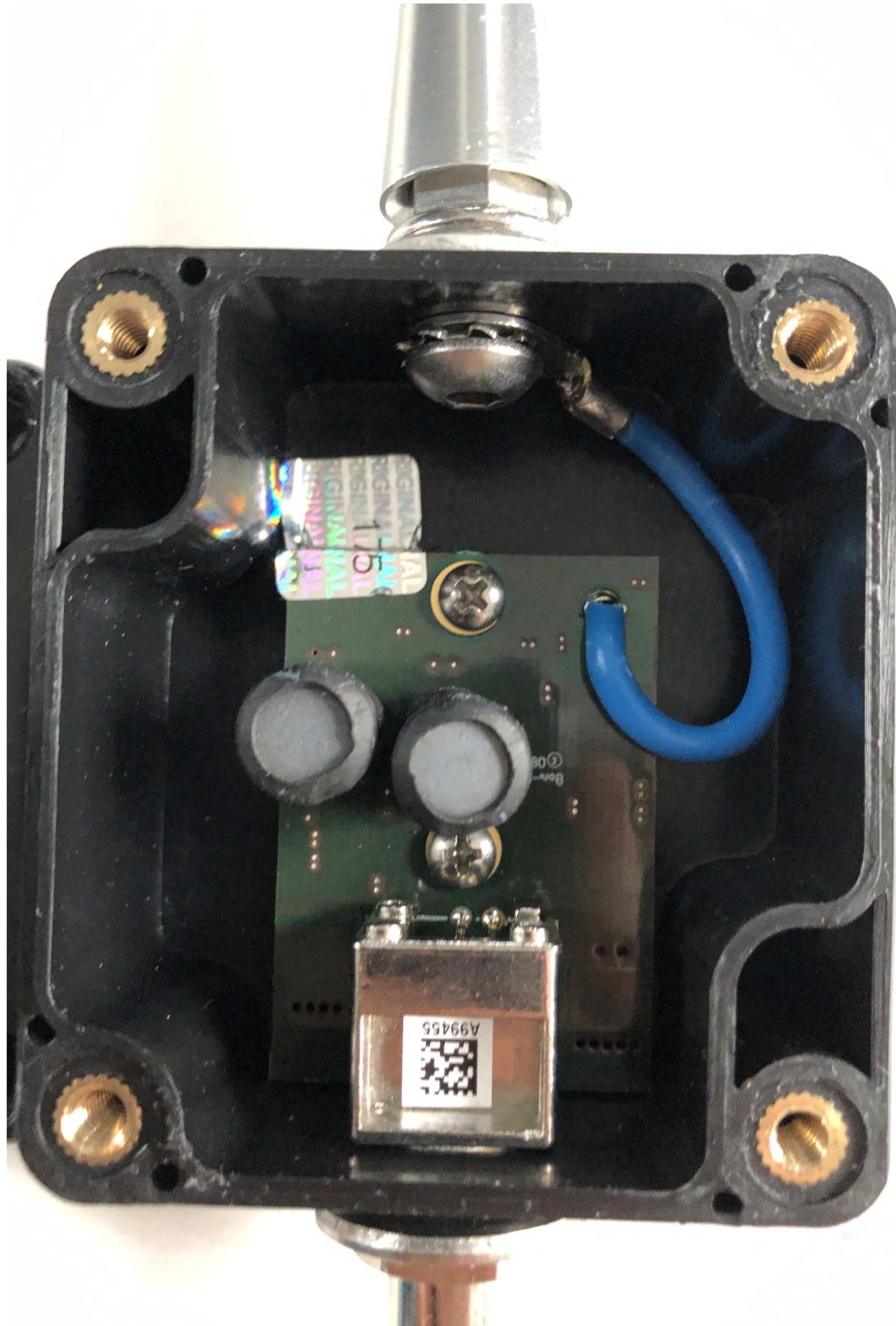
ANBIETER

EFE-MULTIMEDIA GmbH
 Max-Planck-Str. 6 b
 63322 Rödermark
 info@efe-multimedia.de
 Tel: 06074 370 98 19
 Fax: 06074 370 98 91
 www.efe-multimedia.de

TEST

BONITO WHIP AKTIVANTENNE

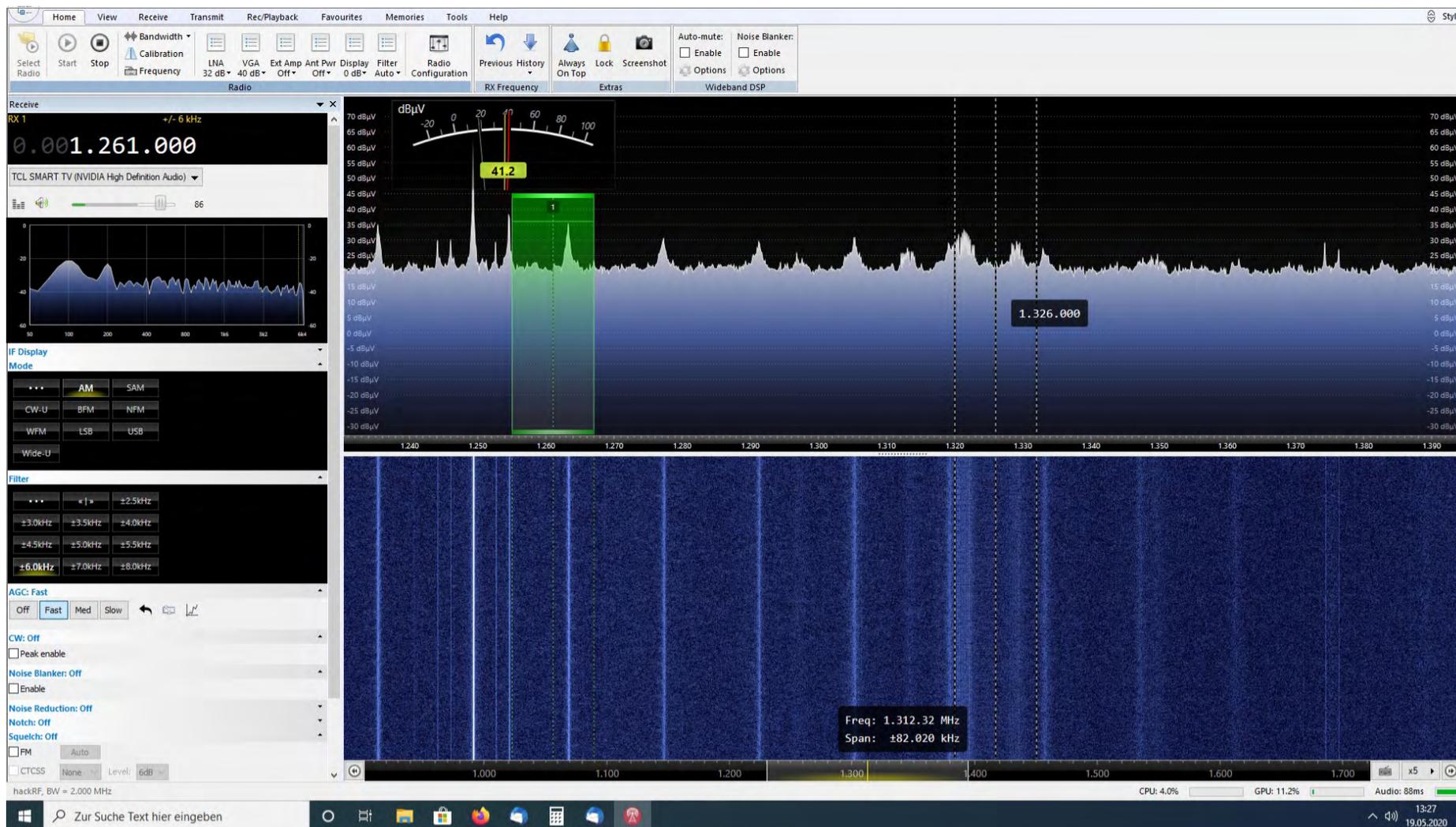




Die meisten SDR-Sticks sind für den Bereich zwischen 25 und 2000 MHz gedacht. Doch nach und nach kommen immer mehr Sticks mit dem zusätzlichen Bereich zwischen 10 KHz und 30 MHz hinzu. Die Kurzwelle ist somit wieder ein spannendes Experimentierfeld. Es tummeln sich dort nicht nur die internationalen Rundfunksender, sondern auch der Amateurfunk, der Flugfunk für die Kommunikation über den Weltmeeren, die geheimnisvollen

Nummernsender und zahllose Utility-Stationen u.a. mit RTTY-, SITOR, STALAG-Signalen.

Wer in der Stadt lebt, der hat allerdings mit der Installation einer geeigneten Antenne so seine Probleme. Langdraht- und Dipolantennen wären fein, doch oft gibt es keine Möglichkeit die Wäscheleinen zu installieren. Also sucht man nach einer kleineren Alternative. Vor Jahren gab es die sehr gute Datong-Antenne für den Bereich zwischen 60 kHz



Signal-Müll auf der Mittelwelle

und 70 MHz (je nach Ausführung), doch die gibt es nur noch selten gebraucht auf eBay oder im Fachhandel.

Wir entschieden uns für die Boni Whip Aktivantenne des Herstellers Bonito. Bonito bewirbt die Antenne mit den folgenden Worten:

„Die Boni-Whip Kurzwellenantenne ersetzt die sehr erfolgreiche Mini-Whip Antenne. Trotz ihrer geringen Größe (nur ca.17 cm kurz), bietet sie ausgezeichnete Empfangsergebnisse im Lang- Mittel- und Kurzwellenbereich sowie für VHF bis 300 MHz. Diese Antennenform wurde von uns selbst entwickelt und wird auch hier in Deutschland hergestellt. Also: Wieder echtes "Made in Germany" von Bonito. Sie hat viele Verbesserungen und bessere Werte als die Mini-Whip.

Die Boni-Whip Kurzwellenantenne liefert bereits ab niedrigsten Frequenzen sehr gute Empfangsergebnisse. Sie ist schon ab 10 KHz (ab 20 KHz garantiert) einsetzbar und somit durchaus für Low-Frequency-Interessierte eine gute Wahl. Auch an die Radiohörer, die hohe Frequenzen schätzen, haben wir gedacht und den Empfangsbereich bis auf 300 MHz erweitert...“

Die Verstärkung soll +3 dB betragen und die angegebenen Werte für den Intercept Point 3 und 2 sind die Werte > +30 dBm und > +50 dBm sind nicht schlecht und so wurde diese Antenne bestellt.

Der erste Eindruck von der wirklich kleinen Antenne war nicht überzeugend. Zumal, wenn man Langdrahtantennen gewohnt ist.

Der Zusammenbau der Boni Whip ist denkbar einfach. Die eigentliche Antenne wird auf das Verstärkergehäuse geschraubt. Für den Test wurde die Antenne auf ein Stativ gesetzt. 10 Meter RG58 Kabel schafften die Verbindung nach innen zur Einspeiseweiche, die 12 bis 15 Volt an den Antennenverstärker liefert. Ein Netzteil liegt der Verpackung nicht bei. Der Receiver-Ausgang wird mit dem SDR-Stick oder einem anderen geeigneten Empfänger verbunden. Im Test wurden die folgenden SDR-Sticks mit Kurzwelle genutzt: HackRF One, SDRPlay RSP1A und Nooelec mit Upconverter. Als Referenzreceiver wurde ein AOR 5000 eingesetzt. Für die SDR-Sticks wurde als Empfangssoftware die SDR Console v3.0.20 gewählt, da hier der RF-Gain leichter der Empfangssituation angepasst werden kann.

IN DER PRAXIS

Da gab es gleich zu Beginn eine herbe Enttäuschung. Ein hoher Rauschpegel mit Störungen aus anderen Frequenzbereichen und das war es dann auch schon. Die Antenne ging an den Fachhändler zurück und binnen zwei Tagen kam der Ersatz.

Das Ersatzmodell unterschied sich leider vom ersten kaum. Mit Mühe ließen sich auf dem 20 Meter-Band des Amateurfunks einige Gespräche mitverfolgen. Die Mittelwelle war komplett zugerauscht und kein intelligentes Signal war hörbar.

Der parallel mitlaufende AOR 5000 und wechselseitig der HackRF One lieferten an einer einfachen Dipolantenne ein sauberes Signal. Auch die vorsichtige Justierung des RF-Gains brachte kaum etwas beim Einsatz der Boni Whip Antenne. Im VHF-Bereich (Flugfunk) waren die Empfangsergebnisse deutlich besser.

Es wäre immer noch möglich, dass auch diese Antenne eine Montagsproduktion war. Zumal einige Youtuber die Antenne über den Klee lobten. Doch ein Blick in das Gehäuse offenbart den simplen Aufbau mit einem billigen Breitbandverstärker, der wie ein Staubsauger für Signale aller Frequenzen wirkt. Den Materialwert dieser Antenne dürfte bei ca. 35 Euro liegen und da ist der VK von 125,- Euro wohl ein wenig übertrieben.

FAZIT

Wir mussten im Test davon ausgehen, dass die zweite Testantenne in Ordnung war. Dafür lieferte sie allerdings kaum Ergebnisse. Die Antenne stand frei und es gab keine störenden Signalquellen in der Umgebung. Auch am wesentlich besseren AOR 5000 zeigte sie keine positiven Ergebnisse. Schade, das waren 125 Euro, die in den Sand gesetzt wurden.



TEST

ANADOL IDR-1

**INTERNET / DAB / DAB+ / FM - RADIO
UND BLUETOOTH LAUTSPRECHER**





Ein portables Radio hat seinen festen Platz in der Küche, im Bad, im Kinderzimmer oder auf der Terrasse. Im Urlaub sind seine Möglichkeiten begrenzt, da fernab von zuhause die heimischen Sender via FM/UKW kaum empfangbar sind. Es sei denn, im Radio ist WLAN integriert. Dann hat man nahezu weltweit Zugriff auf fast alle Sender aus der Heimat. Vorausgesetzt es gibt am Urlaubsort WLAN.

Ein solches Radio ist das Anadol IDR-1 mit Internet, DAB+/DAB- und FM-Empfang. Und als Dreingabe arbeitet der IDR-1 auch noch als Bluetooth-Lautsprecher. Über das Smartphone lassen sich eigene Wunschinhalte einspielen.

Das IDR-1 gibt es in den Farbtönen schwarz oder weiß. Mit

163 x 44 x 88 mm ist es ein Winzling und passt nahezu in jede Tasche. Hinter der Vorderfront verbirgt sich der Lautsprecher. Er gibt eine Musikleistung von 2 Watt (RMS) ab. Auf der oberen Seite befindet sich ein kleines LC-Display für die Programmierung und die Senderwahl.

Die Steuerung übernehmen vier Pfeiltasten rechts daneben. Neben dem Ein- / Ausschalter befindet sich eine Taste für die Favoriten.

Auf der Rückseite nimmt der Micro-USB-Anschluss das mitgelieferte Ladegerät auf. Oder aber der Anschluss dient für die Bearbeitung der Programmliste am PC. Daneben liefert eine 3,5 mm Klinkenbuchse das Signal für einen Kopfhörer. Außerdem finden wir hier die ausziehbare Antenne.

IN DER PRAXIS

Das mitgelieferte Handbuch in deutscher, englischer und polnischer Sprache führt sicher durch die Erstinstallation und den täglichen Gebrauch. Übrigens, der IDR-1 macht sich dem Nutzer über die Menüsprachen Deutsch, Englisch, Polnisch, Spanisch, Französisch, Italienisch, Niederländisch und Russisch verständlich.

Um es gleich vorweg zu sagen: das Display (2x16 dot matrix Retro) ist recht klein, doch hat man einmal die Sender eingelesen, kann man diese am PC editieren (Reihenfolge, löschen oder als Favorit speichern). Das geschieht mittels der USB-Verbindung und dem Abruf der eigenen IP-Adresse auf dem Browser des PC.

Die Eingangsempfindlichkeit des IDR-1 ist überdurchschnittlich gut. Gerade bei DAB+ lieferte der IDR-1 eine deutlich bessere Empfangssicherheit als ein parallel geschaltetes NOXON-Radio.

Die Einbindung an ein Netzwerk oder ins Internet ist problemlos und schnell bewerkstelligt.

Die integrierte Internet-Radio Plattform SKYTUNE ist mit weltweiten Radiostationen sehr gut bestückt. Bei der Suche nach Sendern aus Bayern lieferte die Plattform 29 Sender (Private und ÖR).

Auch die Bluetooth-Anbindung an das Smartphone, um den IDR-1 als Lautsprecher zu nutzen, funktioniert tadellos.

Der Klang entspricht der Größe des Lautsprechers. Satte Bässe gibt es natürlich nicht. Dafür ist das Klangbild ausgewogen und Verzerrungen bei voller Lautstärke gab es nicht.

Und wer das Radio zum Einschlafen nutzt, dem steht ein Sleep-Timer mit 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150 und 180 Minuten zur Verfügung. Nach Ablauf der eingestellten Zeit schaltet sich das Radio automatisch aus.

FAZIT

Was auf Anhieb gefiel war, das ruhige Design des IDR-1 und die gute Verarbeitungsqualität. Das Display ist etwas zu klein geraten, doch hier schafft die Editier-Möglichkeit über den PC-Abhilfe. Die Empfangseigenschaften sind sehr gut. Das Anadol IDR-1 ist ein günstiges und idealer Einstieg für diejenigen, die sich Internet Radio, DAB+ Radio, FM-Radio und

Bluetooth Lautsprecher in Einem wünschen. Für 69,90 Euro kann man kaum mehr erwarten.

PRODUKT LINK

EIGENSCHAFTEN

- Power: DC IN 5V 1A
- Anzeige: 2-zeiliges Display
- Musik Leistung: 2W (RMS)
- Anschlüsse: 3,5 mm Klinkenbuchse für Kopfhörer oder externe Lautsprecher
- Funktionen: Internet Radio, DAB/DAB+ Radio, FM/UKW Radio, Bluetooth Lautsprecher, Einschlaf-timer (Sleep-Timer)
- LCD-Display: 2x16 dot matrix Retro
- Bedientasten: Power, Favoriten, Hauptmenü, Bestätigungstaste, Vol-, Vol+,CH-, CH+

FREQUENZBEREICH

- DAB (+): 174.928MHZ (5A) - 239.200MHZ (13F)
- FM/UKW: 87.5 - 108MHZ

MASSE & GEWICHT

- Abmessung: 163 x 44 x 88 mm (B x T x H)
- Gewicht: 0.6 kg

LIEFERUMFANG

- Anadol IDR-1 Radio
- USB-Ladekabel
- Bedienungsanleitung in Deutsch und Englisch

PREIS

- 69,90 EURO

ANBIETER

EFE-MULTIMEDIA GmbH

Max-Planck-Str. 6 b, 63322 Rödermark

Tel: 06074 370 98 19, Fax: 06074 370 98 91

www.efe-multimedia.de, info@efe-multimedia.de

TEST

NACHTRAG ZUM TEST DES AMAZON ECHO SHOW



Unser Leser Fritz Schenk hat mit Recht auf einen Vergesslichkeitsfehler im Testbericht hingewiesen. Der Empfang von TV - und Radiosendern mit einem besseren Klang als bei manchem Flachbildschirm ist mit dem ECHO SHOW möglich. Hier der Hinweis unseres Lesers:

„...leider haben Sie in der neuesten Ausgabe vom TecTime Magazin nicht erwähnt, dass mit dem Echo Show auch der Empfang von über 100 TV-Sendern und unzähligen Internet-Radiosendern möglich ist.

Falls es Ihnen noch nicht bekannt sein sollte, probieren Sie es einfach aus mit nachfolgenden Beispielen:

Alexa, spiele Radio BR Heimat

Alexa, spiele Radio Radicale

Alexa, spiele Radio Swiss Classic

Alexa, starte Streamplayer mit ARD

Alexa, starte Streamplayer mit Kanal 48

Alexa, starte Streamplayer mit Kanal 151

Diese Beispiele mögen genügen. Eine vollständige Liste der aufrufbaren TV-Sender finden Sie unter <https://www.amazon.de/damido-de-Daniel-Mittendorf-Stream-Player/dp/B078T1ZXPN>.

Diese Radio- und TV-Sender lassen sich übrigens genauso gut auch mit einem Fire TV Stick an einem TV-Gerät abspielen. Bei den dabei über die gedrückte Mikrofontaste des Sticks eingegebenen Anweisungen kann das Codewort "Alexa" weggelassen werden.“



SNIPE V2 SE

Vollautomatische Satellitenantenne für Festmontage oder flexiblen Einsatz

Auch als Twin-Antenne verfügbar



SNIPE 3

Vollautomatische Satellitenantenne für Festmontage

Auch als Twin-Antenne verfügbar



SNIPE 3 R

Vollautomatische Satellitenantenne für Festmontage, fernbedienbar

Auch als Twin-Antenne verfügbar



SNIPE 3 Black Line

Vollautomatische Satellitenantenne für Festmontage

Auch als Twin-Antenne verfügbar



SNIPE 2 R

Vollautomatische Satellitenantenne für Festmontage oder flexiblen Einsatz, fernbedienbar



SNIPE AIR SE

Vollautomatische Satellitenantenne für Festmontage mit Sat>IP Server für 8 Teilnehmer

Auch als Twin-Antenne verfügbar



SNIPE DOME MN

Vollautomatische Satellitenantenne für Festmontage

Auch als Twin-Antenne verfügbar



SNIPE DOME AD

Vollautomatische Satellitenantenne für Festmontage

Auch als Twin-Antenne verfügbar



SNIPE DOME AIR

Vollautomatische Satellitenantenne für Festmontage mit Sat>IP Server für 8 Teilnehmer



SNIPE DRIVE

Vollautomatische Satellitenantenne für Festmontage mit automatischer Nachführung



SNIPE DISH 65

Vollautomatische Satellitenantenne für Festmontage



SNIPE DISH 85 Single

Vollautomatische Satellitenantenne für Festmontage



SNIPE DISH 85 Twin

Vollautomatische Satellitenantenne für Festmontage mit Autoskew



SNIPE MOBIL CAMP

Vollautomatische Satellitenantenne für den flexiblen Einsatz

Auch als Twin-Antenne verfügbar



SNIPE PRO Full MAX

Vollautomatische Satellitenantenne für Festmontage

Auch als Twin-Antenne verfügbar



SNIPE TRAVELLER KIT T 30D

Campingkoffer, Flachantenne für den mobilen Einsatz

GROSSHÄNDLER & DISTRIBUTOR FÜHRENDER MARKEN IN EUROPA | ABGABE NUR AN FACHHÄNDLER

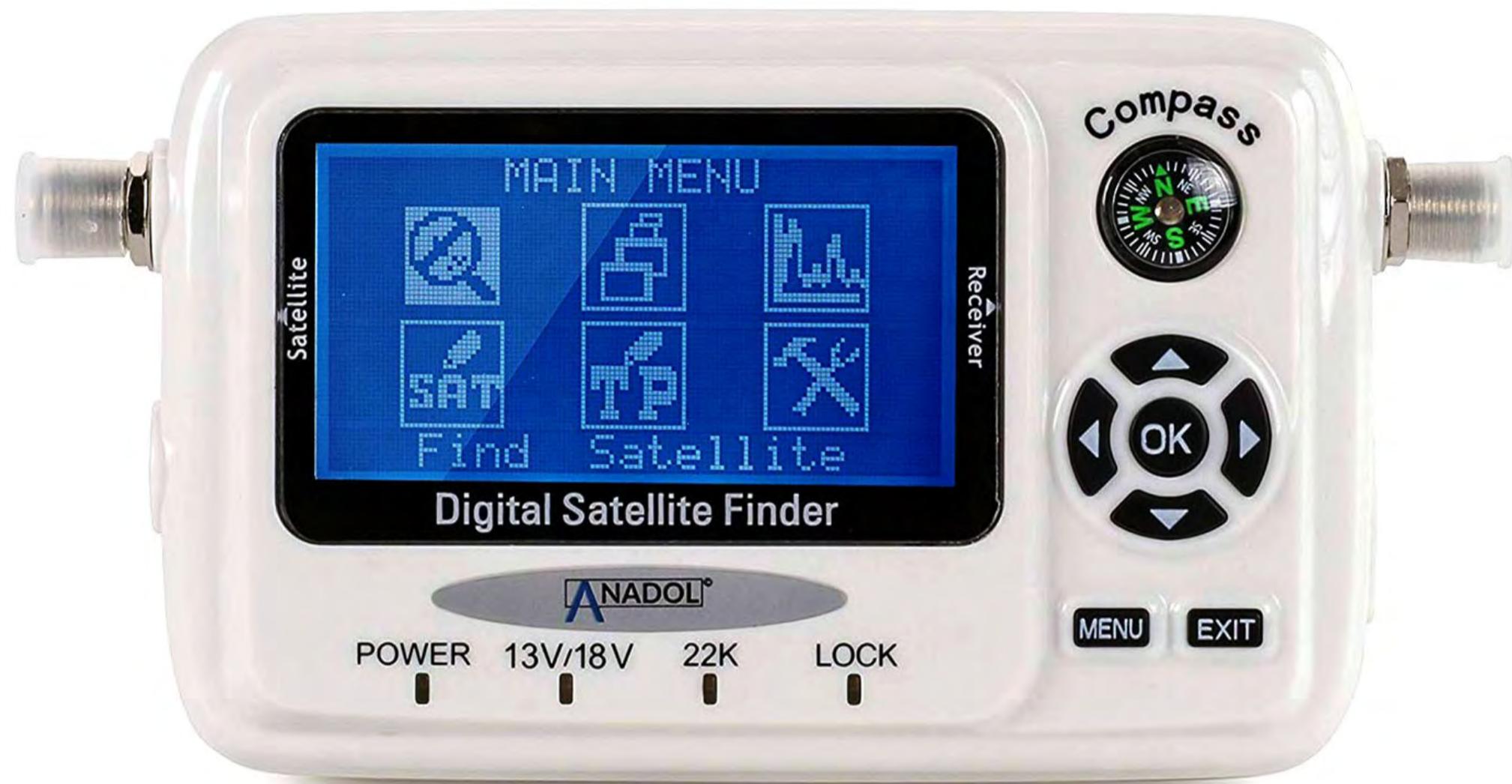
TEST

ANADOL DIGITALER SAT-FINDER SF-55

TecTime
empfiehl

ANADOL SF-55





Nichts kann nerviger sein, als eine Satellitenantenne auszurichten oder nachjustieren. Gut, man kann den Satelliten-Receiver und das TV-Gerät mit aus Dach oder den Balkon nehmen, um dann nach der relativen Signalstärke – die der Sat-Receiver liefert – die Antenne ausrichten. Spaß macht das nicht und das System ist durch die relative Anzeige und durch Trägheit nicht genau genug.

Der handtellergroße digitale Sat-Finder SF-55 aus dem Hause ANADOL könnte die Lösung des Problems ein, denn er kostet gerademal knapp 60,- Euro. Und da ein solches Antennenmessgerät nicht nur einmal bei der Antennenmontage zum Einsatz kommt, sondern im Laufe der Zeit immer wieder für die Nachjustierung (z.B nach Stürmen) benötigt wird, lohnt sich die Investition. Und wer mit einem Wohnmobil unterwegs ist, der kennt die nervige Ausrichtung ohne gutes Messgerät nur zu gut.

SF-55

Zu allererst. Der SF-55 kommt ohne Akku aus, da der benötigte Strom durch das beiliegende Netzteil geliefert wird. Auch der Satelliten-Receiver kann der Stromlieferant sein, wenn der LNB-Anschluss mit mindestens 750 mA belastbar ist. Falls nicht, dann einfach erst den Sat-Finder einschalten und dann den LNB anschließen.

Auf der linken und rechten Seite des Gehäuses gibt es je einen F-Anschluss. Rechts für das Netzteil oder den Receiver und links wird die Antenne angeschlossen.

Der gut ablesbare LCD-Bildschirm kommt mit einer Diagonale von 8 cm. Nach dem Einschalten zeigt der Bildschirm 6 Kacheln. Da ist die Suchfunktion nach einem Signal auf einem bestimmten Transponder, die zweite Kachel zeigt die Satellitenliste mit insgesamt 17

vorprogrammierten Satelliten an. Alle Satelliten lassen sich in einer weiteren Kachel editieren. Und genauso verhält es sich mit der Bearbeitung einzelner Transponder. Eine Spektrum-Anzeige bietet die nächste Kachel an und in den Einstellungen wird u.a. die Winkelberechnung für Azimuth und Elevation bezogen auf den eigenen Standort und die USALS-Einstellungen bei drehbaren Antennen vorgenommen. Damit man eine grobe Idee bei der Ausrichtung der Antenne hat, liefert der SF-55 oben rechts einen kleinen Kompass. Darunter gibt es Sterntasten für die Navigation in den Menüs.

Unterhalb des Bildschirms zeigen vier LEDs den Betriebszustand, die 13/18 Volt - Schaltung, einen 22K Indikator und den Lock an. Auf der rechten Seite des SF-55 gibt es einen USB 2.0 Port zur Einspielung neuer Software und zur Speicherung von Einstelldaten der Satelliten und Transponder.

IN DER PRAXIS

Hier zeigt sich der ANADOL SF-55 als ein überaus leicht zu bedienendes Werkzeug. Die genaue Elevation und der Azimuth lassen sich nach Eingabe des eigenen Standortes ablesen. Die Antenne wird mit Hilfe des Kompasses und der Daten für den Standort grob ausgerichtet. DiSEqC 1.0 oder USALS, oder keins von beiden wird aktiviert und der Wunschsatellit und ein aktiver Transponder werden gewählt. Möchte man neben der optischen Anzeige noch einen Signalton hören, so wird dieser im Menü aktiviert.

Die Antenne wird langsam nach links und rechts und nach oben unten bewegt bis ein ziemlich eindringlicher Signalton erklingt. Gleichzeitig erscheinen auf dem Bildschirm die Signalwerte. Einmal als grafische Darstellung mit der Angabe von Signalstärke und Qualität in Prozenten und wesentlich genauer der C/N-Wert und der BER (Fehlerrate).



Der Signalton steigt in der Höhe mit der Signalstärke. Und das war es dann schon. Wer möchte, der kann die Einstellungsdaten für einen oder weitere Satelliten auf einem USB-Stick abspeichern.

FAZIT

Den ANADOL Sat-Finder SF-55 kann man als vollwertiges Antennenmessgerät ansehen. Für den privaten und semi-professionellen Einsatz erfüllt er alle Voraussetzungen. Er arbeitet zuverlässig und präzise. Für Besitzer eines Wohnmobils ist dieses handliche Gerät ein MUSS. Leider erlaubt die kompakte Bauweise keinen Akku im Gerät. Für knapp 60 Euro bietet der SF-55 einen realen Gegenwert.

Und wem das noch zu viel ist, der legt knapp 20 Euro auf den Tisch des Hauses und erhält das kleine digitale Messgerät SF-33 mit LCD-Anzeige der relativen Signalstärke. Auch hier ist ein Kompass eingebaut. Zusätzlich zur Anzeige gibt ein lauter Signalton die Signalstärke an.



ANBIETER

EFE-MULTIMEDIA GmbH

Max-Planck-Str. 6 b, 63322 Rödermark

info@efe-multimedia.de

Tel: 06074 370 98 19

Fax: 06074 370 98 91

www.efe-multimedia.de

TECHNISCHE DATEN

- Eingangsfrequenz: 950 - 2150 MHz
- Eingangsniveau min. -25 dBm
- Eingangsniveau max.: -65 dBm
- Stromversorgung: DC 13-18 V
- Eingangsimpedanz: 75 Ohm, F-Stecker
- Ausgangsimpedanz: 75 Ohm, F-Stecker
- Symbol-Rate: 1 Msps - 60 Msps
- DVB-S: QPSK
- DVB-S: 8PSK, 16APSK, 32APSK
- DiSEqC 1.0 Protocol: Supported
- Betriebstemperatur-Bereich: -10°C - +50°C

LIEFERUMFANG SF-55

- Sat-Finder
- Netzteil
- Verbindungskabel + F-Verbinder
- Deutsche Bedienungsanleitung

PREISE

- ANADOL SF-55 59,90 EURO
- ANADOL SF-33 19,90 EURO

PRODUKT LINK SF-55

PRODUKT LINK SF-33

INVESTIGATIV



GEFAHR VON

FLUGZEUGUNFÄLLEN DURCH GPS-HACKER



Nicht nur Flugzeuge, sondern auch Stromnetze, die Börse und andere Systeme sind auf GPS angewiesen, um den Betrieb zu timen. Amateure können GPS-Signale ohne komplizierte oder teure Technik und ohne die Notwendigkeit einer gründlichen Schulung stören oder verfälschen. Viele Länder verfügen über ein bodengestütztes Backup-System auf der Grundlage der eLoran-Technologie, das schwer zu stören oder zu verfälschen ist, aber die USA und eine ganze Anzahl anderer Länder haben den Einsatz immer wieder verschoben.

Am 5. August 2016 kam der Cathay Pacific-Flug 905 aus Hongkong pünktlich auf dem Ninoy Aquino International Airport in Manila an, als etwas Unerwartetes passierte. Die

Piloten funkten die Fluglotsen an und sagten, sie hätten die GPS-Daten (Global Positioning System) für die letzten acht Seemeilen zur "Landebahn rechts-24" verloren.

Die Fluglotsen wiesen den Piloten an, die Boeing 777-300 auf Sicht zu landen. Da klare Sicht herrschte, verlief die Landung ohne Probleme.

Dies war und ist leider kein isolierter Vorfall. Im Juli und August desselben Jahres erhielt die Internationale Zivilluftfahrt-Organisation allein auf dem Flughafen von Manila mehr als 50 Berichte über GPS-Störungen.

In einigen Fällen mussten die Piloten das Flugzeug den Landevorgang abbrechen und eine Schleife um den Flughafen drehen, um eine erneute Landung zu versuchen.

Two Ways to Hack In

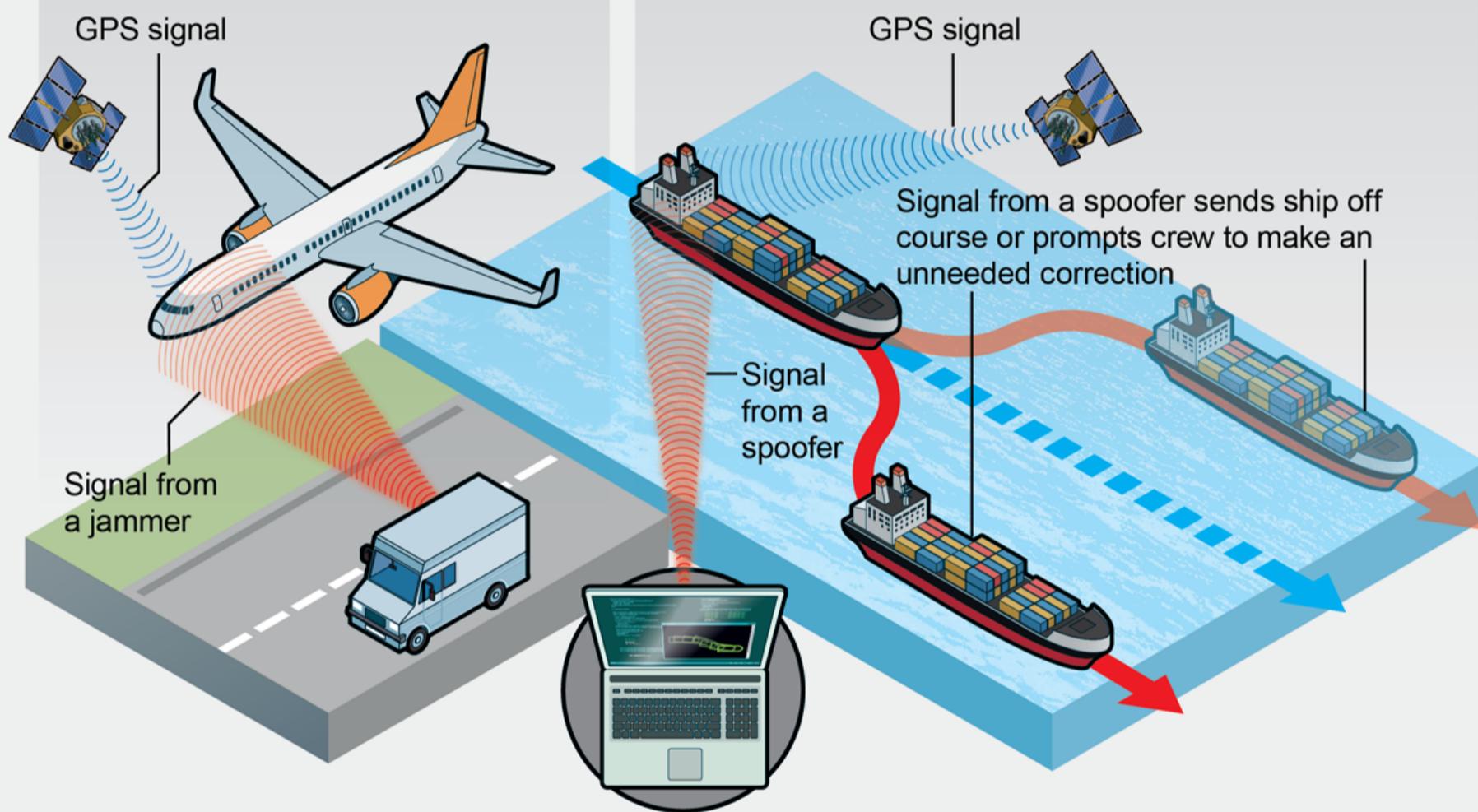
Interfering with GPS timing can lead to electric-grid blackouts, stock market crashes and airliners that lose guidance during landing. Hackers can overpower (jam) or mimic (spoofer) the radio waves GPS satellites transmit, giving receivers false information.

Jamming

GPS radio transmissions have very low power when they reach Earth. A hacker near a receiver can drown out the broadcast by blasting meaningless noise at the same frequency, making it hard for the receiver to stay connected to the signal or to lock onto it in the first place

Spoofing

Each GPS satellite sends a unique code that identifies it. A hacker near a receiver can pick up the incoming codes, then retransmit them, slowly increasing their power until the receiver switches to the hacker as the originating source. The hacker can then send new radio signals that misdirect the receiver or fool human operators into thinking they are off course, which they might mistakenly try to correct.



Diese Art von Störungen kann dazu führen, dass eine Besatzung die Kontrolle über ein Flugzeug verliert.

In einem im April dieses Jahres veröffentlichten Sicherheitshinweis schrieb die Organisation, dass die Luftfahrt nun auf den ununterbrochenen Zugang zu satellitengestützten Ortungs-, Navigations- und Zeitgebungsdiensten angewiesen ist und dass die Anfälligkeiten und Bedrohungen dieser Systeme zunehmen.

Bei Zwischenfällen, an denen in den letzten Jahren mindestens vier Großflughäfen beteiligt waren, haben anfliegende Piloten plötzlich die GPS-Führung verloren. Im Juni wäre ein Passagierflugzeug, das in Idaho landete, laut dem Flugsicherheitsberichtssystem der NASA fast mit einem Berg kollidiert. Nur durch das Eingreifen eines aufmerksamen Fluglotsen konnte die Katastrophe abgewendet werden.

Sicherheitsanalytiker und Luft- und Raumfahrtingenieure,



die die Ereignisse untersucht haben, sagen, dass die wahrscheinliche Ursache zumindest in einigen Fällen böswillige Eingriffe sind. Im günstigsten Fall wird eine GPS-Störung zu erheblichen Verspätungen führen, da die Piloten gezwungen sind, die letzten Meilen eines Fluges umzuleiten.

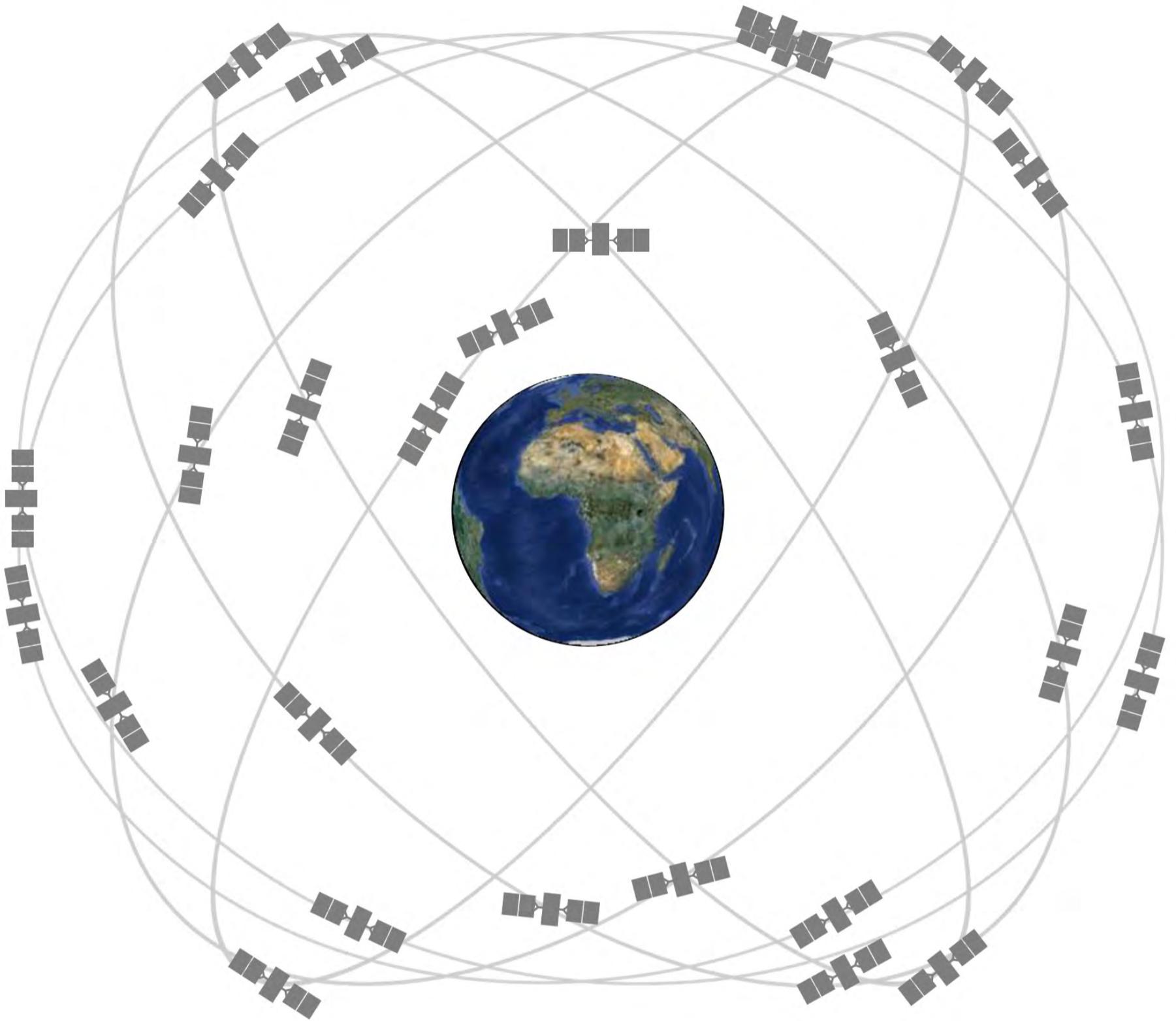
Ein gestörtes GPS könnte einen Flughafen lahmlegen. Wenn jemand die GPS- und Instrumentenlandesysteme auf den großen Flughäfen im Großraum New York City hacken würde, gäbe kaum Platz alle Flugzeuge in Warteschleifen zu schicken. Insbesondere ankommende transozeanische Flüge würden Probleme mit dem Treibstoffvorrat bekommen. Obwohl wir GPS für ein praktisches Hilfsmittel halten, um den Weg zu Restaurants und Treffpunkten zu finden, ist die Timing-Funktion der Satellitenkonstellation heute Bestandteil jedes einzelnen der 16 Infrastruktursektoren, die vom Heimatschutzministerium (Department of Homeland Security - DHS) als "kritisch" eingestuft werden.

Mobilfunknetze, Finanzmärkte, das Stromnetz, Notfalldienste und vieles mehr hängen von der Zeitmessung für den Grundbetrieb ab. Dennoch ist GPS verwundbar. Wegen der großen Entfernung, die die Funkwellen zurücklegen müssen - mehr als 19.000 Kilometer zwischen Satelliten und Empfängern auf der Erde - sind die Signale schwach und können leicht überlagert oder anderweitig gestört werden, wie es offenbar in Manila geschah. Sie sind auch

leicht zu "verfälschen": Ein etwas stärkeres Signal eines softwaredefinierten Radios - eine Sendung, die von einer Software auf einem Laptop erstellt werden kann - kann eine falsche Nachricht übermitteln oder eine authentische Nachricht mit falschen Informationen wiedergeben, so dass der Empfänger glaubt, er sei auf einer Position, auf die er in Wirklichkeit nicht ist.

In kritischen Infrastrukturen kann ein Fehler von wenigen Mikrosekunden zu kaskadierenden Ausfällen führen, die ein ganzes Netzwerk durcheinanderbringen können. Todd Humphreys, außerordentlicher Professor für Luft- und Raumfahrt Ingenieur an der Universität von Texas in Austin, sowie Dana Goward, Mitglied des U.S. National Space-Based Positioning, Navigation and Timing Advisory Board (eine Bundesanstalt) und ehemalige Führungskraft bei einem großen Rüstungsunternehmen, sagten beide zu Scientific American, dass sie sich nun Sorgen machen, dass ein ausländischer Gegner oder eine terroristische Gruppe mehrere Stör- und Spoofing-Angriffe gegen GPS-Empfänger koordinieren und die Funktionsfähigkeit des Stromnetzes, der Mobilfunknetze, der Aktienmärkte, der Krankenhäuser, der Flughäfen und anderer Einrichtungen ernsthaft beeinträchtigen könnte - alles auf einmal, ohne entdeckt zu werden.

Der wahre Schock ist, dass die USA verwundbarer sind als



China, Russland und Iran, die verfügen über terrestrische Backup-Systeme, auf die GPS-Nutzer umschalten können und die viel schwieriger zu stören sind als das satellitengestützte GPS-System.

Die USA haben es versäumt, eine Direktive des Präsidenten von 2004 zum Aufbau eines solchen Backup-Systems zu errichten. Bis jetzt ist noch keine wirkliche Katastrophe in den USA eingetreten; sonst hätten die politischen Entscheidungsträger endlich gehandelt. Aber wie Katastrophenexperten feststellen, scheinen sich die USA immer auf die vorherige Katastrophe vorzubereiten, nicht auf die bevorstehende.

GPS IST VERWUNDBAR

Das derzeitige GPS ist ein Netzwerk von 31 Satelliten, bekannt als Navstar, das von der US-Luftwaffe betrieben wird. Um die Genauigkeit aufrechtzuerhalten, liefert das Militär den Satelliten über ein Netzwerk von vier Antennen von Cape Canaveral bis zum Kwajalein Atoll bis zu drei Mal am Tag die Koordinierte Weltzeit. Dank der Atomuhren-Nutzlast der einzelnen Satelliten ist die von ihnen gehaltene Zeit auf weniger als 40 Nanosekunden genau.

Jeder Satellit sendet kontinuierlich einen Binärcode auf einer von mehreren Frequenzen aus. Militärische und zivile

Nutzer erhalten einzigartige Übertragungen, die durch spezielle Codebits und eine Phasenverschiebung von 90 Grad zueinander getrennt sind. Die Signale enthalten Datenpakete, die die Zeit, die Position des Satelliten zum Zeitpunkt der Übertragung sowie die Umlaufbahn und den Status der anderen Satelliten kodieren. Der GPS-Empfänger in einem Smartphone ermittelt seinen Standort, indem er errechnet, wie lange die Funksignale von den Sendesatelliten brauchen, was deren Entfernung zum Telefon angibt. Mindestens vier Signale sind erforderlich, damit ein Empfänger seine Position und die Zeit genau bestimmen kann.

Hacker können ein Signal stören, indem sie es mit bedeutungslosem Rauschen überlagern, oder sie können es verfälschen, indem sie den Empfänger mit falscher Zeit oder falschen Koordinaten füttern, was den Empfänger in Zeit oder Raum durcheinanderbringt. Sobald ein Gerät die korrekte Zeit verloren hat, kann es die gefälschte Zeit an andere Geräte in seinem Netzwerk senden, wodurch der gesamte Komplex durcheinandergebracht und sein Betrieb beeinträchtigt wird.

Die Industrie ist besonders auf GPS angewiesen, weil es die genaueste Zeiterfassungsmethode der Erde ist und kostenlos ist. In den Tagen vor GPS konnten Stromnetzbetreiber die Last auf ihren Übertragungsleitungen nur schätzen, was zu Ineffizienzen führte; heute ermöglicht ihnen die GPS-Zeitmessung, den Zustand des Netzes zu verfolgen und den Betrieb als Reaktion auf die Nachfrage in Echtzeit zu optimieren. Die Finanzmärkte stellten ihre Systemzeit einst auf eine Uhr an der Wand. Ungenaue Zeitmessung und unkoordinierte Transaktionen waren weit verbreitet, selbst nachdem der Handel computerisiert worden war, weil die frühe Software eine Uhr in einem Computer verwendete, die von Hand auf die offizielle Zeit des National Institute of Standards and Technology (NIST) ausgerichtet wurde.

Die heutigen Finanzsysteme, vom Kreditkartenautomaten eines Delikatessenladens an der Ecke bis hin zu den Börsen, verwenden GPS, um Transaktionen mit Zeitstempeln zu versehen und zu überprüfen, wodurch die Einzelhändler von der Notwendigkeit befreit werden, die Umsätze am Ende des Tages zu übermitteln und nur so der heute so weit

verbreitete weltweite, ultrahochfrequente Handel ermöglicht wird.

Mobilfunknetze nutzen GPS, um Datenpakete aufzubrechen, zuzustellen und wieder zusammzusetzen und um Anrufe von Repeater zu Repeater weiterzuleiten, während sich das Telefon bewegt. Elektronische Krankenakten werden mit einem Zeitstempel mit der GPS-Zeit versehen. Fernsehnetzwerke verwenden GPS, um Werbetreibenden zu beweisen, dass ihre Werbespots während der von ihnen bezahlten Zeitfenster liefen. Weltweit sind mehr als zwei Milliarden GPS-Geräte im Einsatz.

Die große Abhängigkeit von GPS ist ein verlockendes Ziel. GPS ist verwundbar und bietet die Möglichkeit für ein Chaos und es hat sich gezeigt, dass es störend wirken kann. Der einzige unsichere Faktor ist, ob ein wütender Einzelner oder eine Gruppe GPS als Vehikel für einen Angriff wählen würde. *"Wir haben jetzt anhaltende Demonstrationen von staatlich geförderter Spoofing"*, sagt Humphreys.

Einer dieser Staaten ist Russland. Im März identifizierte das Center for Advanced Defense Studies, eine gemeinnützige Forschungseinrichtung in Washington D.C. fast 10.000 Vorfälle, die ihren Ursprung an zehn Orten hatten, darunter die Russische Föderation, die Krim und Syrien. Experten in der US-Regierung und im akademischen Bereich sagen, dass auch der Iran und Nordkorea über die entsprechenden Fähigkeiten verfügen. Viele Länder und Organisationen, so Goward, haben sie.

Ein Regierungsberater, der den Kongress wiederholt gewarnt hat, ein ehemaliger leitender Angestellter eines Rüstungsunternehmens sagte gegenüber Scientific American, dass ein koordinierter Spoofing-Jamming-Angriff gegen verschiedene Systeme in den USA einfach, billig und katastrophal wäre. *"Er kann massiv und selektiv durchgeführt werden"*, sagte Goward.

Ein Spoofing-Gerät kostet etwa 5.000 Dollar und Schaltpläne sind online verfügbar. Ein Gerät der russischen Firma Aviaconversiya für rund 5.000 Dollar kam im Jugoslawienkrieg zum Einsatz. Eine GPS-gestützte US-Rakete wurde im Kurs abgebracht und landete in der Gegend der bulgarischen Hauptstadt Sofia. Der Autor bewies vor



GPS-Störsender für 5.000 USD

Jahren im deutschen Fernsehen, dass es auch mit etwa 80 Euro gehen würde und legte testweise für das Fernsehen lokal „TollCollect“ lahm

GEZIELTE ANGRIFFE

Ein groß angelegter, koordinierter Angriff auf die US-Infrastruktur könnte von 10 oder 12 menschlichen Operatoren mit der richtigen Ausrüstung durchgeführt werden, die über das ganze Land verteilt sind. Die Geschichte wurde am 11. September 2001 von 19 Al-Qaida-Agenten in den USA verändert, aber feindliche GPS-Disruptoren müssten nicht über eine selbstmörderische Hingabe an Gott, das für das Fliegen eines Flugzeugs erforderliche technische Ausbildungsniveau oder die Brutalität verfügen, um eine Cockpit-Besatzung zu ermorden. Es ist möglich, dass das Einzige, was einen GPS-Angriff stoppt, das Völkerrecht ist, das elektronische Kriegsführung als gleichwertig mit Gewalttaten anerkennt, wenn sie ähnliche Auswirkungen

hat. Eine weitgehende Abschaltung der zivilen Infrastruktur würde wahrscheinlich zu einer militärischen Reaktion der USA führen, was zumindest bisher die Gegner abgeschreckt haben dürfte.

Obwohl der Verlust an Menschenleben durch einen koordinierten Jamming-Angriff auf die GPS-Taktung wahrscheinlich geringer wäre als am 11. September, könnten die Behinderungseffekte weitreichender sein. Ein Szenario könnte darin bestehen, die Ampeln an einigen wichtigen Kreuzungen in verschiedenen Städten des Landes so umzustellen, dass sie in alle Richtungen grün zeigen. Ein Hacker in einem nahen gelegenen Gebäude würde ein softwaredefiniertes Funkgerät auf einem Laptop öffnen. Er würde eine falsche Kopie des Funkfrequenzträgers, des Rauschcodes und der Datenbits des Anbieters der globalen Satellitennavigationssysteme erzeugen, die die Ampel benutzt.

Um die Ampel dazu zu bringen, sich auf das gefälschte

Signal auszurichten, würde der Spoofer die reguläre Verfolgungszugang der Ampel unterbrechen und sie dazu bringen, zu versuchen, wieder ein Signal zu erhalten. Wenn das falsche Signal stärker wäre als das Original, würde die Ampel es wahrscheinlich auswählen. Da der Hacker nun Zugriff auf den Controller der Ampeln hat, könnte er sie mit falschen Zeiten füttern, indem er das grüne Licht des Nord-Süd-Signals aktiviert, bevor das Ost-West-Signal auf Rot umschaltet.

Mehrere Hacker an verschiedenen Kreuzungen oder in verschiedenen Städten könnten Angriffe koordinieren. Oder einer von ihnen könnte eine Kaskade von Unterbrechungen an Kreuzungen in einer Stadt auslösen. Als man dieses Szenario einem Chef von Verkehrssignalelektrikern in einer Stadt vortrug, der eng mit der Beschaffung von Verkehrssignalschranken in der Stadt befasst war, glaubte er nicht, dass es für irgendjemanden eine Möglichkeit gäbe, sich drahtlos mit dem GPS zu verbinden und dessen Zeiteinstellung zu ändern. Doch die GPS-Module von Garmin, die die Stadt in ihren Ampeln verwenden, verfügen über keinen Anti-Spoofing-Schutz. Vielmehr besagen die technischen Spezifikationen des Herstellers, dass das Garmin-Gerät, um den Vorschriften zu entsprechen, alle Hochfrequenzstörungen akzeptieren muss, auf die es stößt, selbst wenn sie die Anzeige des Moduls stören könnten.

Menschen, die bei Verkehrsunfällen verletzt wurden, müssen möglicherweise eine Weile auf Hilfe warten, weil die Funkgeräte der Rettungssanitäter auf GPS-Zeitmessung angewiesen sind. Als im Jahr 2016 mehrere GPS-Satelliten wegen einer Störung eine falsche Zeit lieferten, gab es bei praktisch jedem Notfallsystem in Nordamerika Kommunikationsprobleme.

Ein eLoran-Backup-System würde Störungen und Spoofing nahezu irrelevant machen, da es ein Signal liefert, das viel stärker ist als die GPS-Einspeisung und daher praktisch unmöglich außer Kraft gesetzt werden kann.

Ein größeres Ziel wäre das globale Finanzsystem. In einem sumpfigen Teil von New Jersey, zwei Meilen vom MetLife-Stadion entfernt, werden jeden Tag Finanzen im Wert von Billionen von Dollar in Bits und Bytes gehandelt. Das dortige Equinix Rechenzentrum beherbergt 49 Börsen,

darunter auch die New Yorker Börse. Ein Fehler in einem GPS-Empfänger, der Aktientransaktionen mit Zeitstempeln versieht, würde *"Verwirrung in die Abläufe der Finanzindustrie bringen"*, sagt Andrew F. Bach, ehemaliger globaler Leiter der Netzwerkdienste der New Yorker Börse.

Noah Stoffman, außerordentlicher Finanzprofessor an der Indiana University Kelley School of Business, sagt: *"Ich kann mir leicht vorstellen, dass eine Unterbrechung des GPS katastrophale wirtschaftliche Folgen hätte."*

Ausfälle bedingt durch fehlerhaftes GPS sind sehr kostspielig und gefährlich, aber ein Flugzeug zu täuschen, könnte für das größte Drama sorgen. Humphreys und Berz von Eurocontrol sind sich einig, dass dies schwierig, aber möglich wäre.

Militärflugzeuge verwenden ein Gerät, das als selektives Verfügbarkeits-Antispoofing-Modul bezeichnet wird, aber es ist bei zivilen Flugzeugen nicht erforderlich und der Einsatz wird von der Regierung stark eingeschränkt. Ein Fluglotsen-Ausbilderin sagte, dass die Piloten andere Möglichkeiten zur Landung haben. Die primäre Sicherung ist jedoch das Instrumentenlandesystem eines Flughafens, das den Flugzeugen eine horizontale und vertikale Führung und ihre Entfernung vom Landeplatz bietet. Das System arbeitet mit Funkwellen und arbeitet unverschlüsselt. Das bedeutet, dass eine Person es täuschen kann, indem sie den Empfänger des Flugzeugs dazu bringt, auf ein falsches Signal zu reagieren. Verbesserung der Sicherheit

Die Abhängigkeit der Gesellschaft von GPS wird nur noch zunehmen. Das 5G-fähige Internet der Dinge wird in hohem Maße von GPS abhängen, da die Geräte ein präzises Timing benötigen, um sich untereinander und über Netzwerke hinweg zu synchronisieren. So wird auch die "Spiegelwelt", eine digitale Darstellung der realen Welt, die Maschinen für KI- und Augmented-Reality-Anwendungen produzieren müssen.

Obwohl das DHS die Bedrohung anerkennt, sind nicht alle mit dem, was es tut - oder nicht tut - zufrieden. James Platt, Direktor des Büros für Position, Navigation und Zeitmessung beim DHS, sagt, die Behörde arbeite mit dem NIST zusammen, um verschiedene Sicherheitsstufen für verschiedene Empfängertypen zu skizzieren. Und das DHS führt jährliche Übungen durch, die es den Geräteherstellern

ermöglichen, ihre Geräte gegen Angriffe zu testen. Die Ergebnisse sind nicht öffentlich, aber Logan Scott, ein Berater, der seit 40 Jahren mit GPS arbeitet, sagt, dass *"viele Empfänger nicht gut abschneiden, wenn sie Störsendern und Spoofing ausgesetzt sind"*.

PROBLEMLÖSUNGEN

Antispoofing ist ein aufstrebendes Forschungsgebiet, auf dem in den letzten Jahren Hunderte von Arbeiten veröffentlicht wurden. Bei einem Spoofing-Angriff zum Beispiel manifestiert sich ein Überbleibsel des wahren GPS-Signals auf dem Empfänger als Verzerrung. Spezialisierte Empfänger können solche Verzerrungen überwachen und einen Alarm auslösen, wenn sie entdeckt werden, aber der Spoofer kann ein Signal erzeugen, um die Verzerrung aufzuheben. *"Es gibt keine narrensichere Verteidigung"*, sagt Humphreys. *"Was Sie versuchen können, ist, Ihren Gegner aus dem Spiel zu drängen"*, indem Sie Anti-Spoofing-Schutzvorrichtungen einsetzen. Mit der richtigen Ausrüstung bewaffnet, kann ein Spoofer sie jedoch überwinden. Schutzmaßnahmen und neue Bedrohungen werden ständig die sich in einer Art Wettrüsten im Hochfrequenzspektrum entwickelt. *"Wenn Ihr Gegner zufällig die Russische Föderation ist"*, sagt Humphreys, *"dann viel Glück"*.

Ein Wettrüsten könnte entschärft werden, wenn die USA ein Backup-Zeitmessungssystem aufbauen würden, wie es andere Länder beibehalten. Im Dezember 2018 unterzeichnete Präsident Donald Trump den National Timing Resilience and Security Act, der das Verkehrsministerium (DOT) anweist, bis 2020 ein "landgestütztes, belastbares und zuverlässiges alternatives Zeitmessungssystem" aufzubauen. Doch weder das Gesetz noch der Präsident haben dieses Vorhaben finanziert.

Das Gesetz war nur das jüngste Beispiel für die unangemessene Reaktion der US-Regierung, sagen Kritiker wie Goward und andere. Das DHS veröffentlichte 2001 einen Bericht über die Verwundbarkeit von GPS. Präsident George W. Bush wies das DHS und das US-Verkehrsministerium an, 2004 eine Sicherungskopie zu erstellen. Der stellvertretende Verteidigungsminister und der stellvertretende Verkehrsminister teilten dem

Kongress 2015 mit, dass sie an einem System namens eLoran (verbesserte Langstreckennavigation) mitarbeiten würden, das genau das tut, was der Gesetzentwurf von 2018 verlangt. Der Kongress finanzierte vor Jahren ein eLoran-Pilotprogramm, aber kein einziger Cent dieser Mittel wurde bisher ausgegeben. Adam Sullivan, stellvertretender Sekretär für Regierungsangelegenheiten im US-Verkehrsministerium, teilte Peter DeFazio, dem Vorsitzenden des Verkehrs- und Infrastrukturausschusses des Repräsentantenhauses, in einem Brief vom 8. Mai mit, dass das US-Verkehrsministerium *"bis Ende 2019 eine Vor-Ort-Demonstration von Technologien plant, ... die in der Lage sind, Backup-Dienste [für Position, Navigation und Zeitgebung] für kritische Infrastrukturen bereitzustellen"*. Im September gab das US-Verkehrsministerium eine Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen heraus, eine Woche nachdem Senator Ted Cruz aus Texas und Senator Ed Markey aus Massachusetts dem Verkehrsminister geschrieben hatten, um ihn zu fragen, warum es so lange dauere.

Ein eLoran-System würde Störungen und Spoofing nahezu irrelevant machen, da es ein Niederfrequenz-Funksignal liefert, das viel stärker ist als das Ultrahochfrequenzsignal des GPS und daher praktisch unmöglich außer Kraft gesetzt werden kann. Der Plan für eLoran bestünde darin, etwa zwei Dutzend riesige Antennen zu bauen, die für eine landesweite Abdeckung durch eine öffentlich-private Partnerschaft notwendig wären, so Goward und der Vertreter John Garamendi aus Kalifornien, die mehrere Verwaltungen zum Handeln gedrängt hatten. Die U.S. Air Force und das Pentagon prüfen Berichten zufolge auch andere potenzielle Backup-Systeme. Die Backups, die verschiedene Länder unterhalten, sind im Wesentlichen alle Versionen von eLoran. Selbst wenn die Arbeit morgen beginnt, wird der Aufbau von eLoran Jahre dauern. Es wird noch länger dauern, bis neue Geräte und Empfänger, die das Signal empfangen können, entworfen, hergestellt und an die Kunden ausgeliefert werden. *"Vier Jahre sind optimistisch"*, sagt Frank Prautzsch, ein ehemaliger Direktor für Netzwerksysteme bei Raytheon, der auch bei Hughes Space and Communications an Weltraumsystemen gearbeitet hat.

Ein anderer globaler Patch wäre es, GPS-Signale an der Satellitenquelle mit digitalen Signaturen zu verändern, die die Daten authentifizieren und die für die Kryptographie übliche

Public-Private-Key-Infrastruktur einsetzen. Aber das von der gegenwärtigen Satellitenkonstellation kommende Signal kann nicht verändert werden. Ein Sprecher der Luftwaffe sagte, es gebe keine Pläne, digitale Signaturen in die nächste Generation von Satelliten einzubauen, die jetzt in einer sicheren Anlage in Lockheed Martin westlich von Denver gebaut werden.

Trotz alledem ist Platt von der Belastbarkeit der kritischen Infrastruktur überzeugt. *"Wir haben mit der Industrie gesprochen, um sicherzustellen, dass sie über Strategien zur Schadensbegrenzung verfügt"*, sagt er. Gowards Antwort: *"Schlagen Sie Jim vor, dass wir GPS für 24 Stunden*

abschalten, nur um zu sehen, was passiert."

Und wie sieht es in Europa aus? 2005 bewies der Autor in der ZDF-Sendung Frontal 21 wie einfach es ist das GPS-basierte Toll-Collect-System für die LKW-Maut zu stören. Derselbe Eigenbau-Jammer im Wert von etwa 80 Euro hätte auch jedes anfliegende Flugzeug in Schwierigkeiten gebracht. Hoffnung besteht zumindest für Europa. Die europäischen Galileo-Satelliten sollen das US-System ersetzen. Galileo ist genauer bei der Standort-Bestimmung und sicherer. Galileo wird, zumindest in den kommerziellen Bereichen und im PRS eine Authentifizierung zur Erkennung gefälschter Satellitenpositionsdaten anbieten.





INTELSAT IN DER INSOLVENZ MIT SCHUTZSCHIRM

Der größte weltweite Satellitenbetreiber Intelsat S.A. mit Tochtergesellschaften beantragte am 14.5. 2020 beim U.S. Bankruptcy Court, Eastern District of Virginia Richmond die Insolvenz nach Chapter 11. Während eines solchen Verfahrens nach Chapter 11 des amerikanischen Insolvenzrechts kann ein Unternehmen seine Geschäfte fortführen. Das Insolvenzgericht gewährt der Firma - zeitlich begrenzten - Schutz vor ihren Gläubigern, damit sie sich reorganisieren kann. Außerdem wird in der Regel zusammen mit den Gläubigern ein Sanierungskonzept erarbeitet, das ebenfalls vom Insolvenzgericht geprüft wird. Um wieder auf die Beine zu kommen, darf das Management dann weitere Kredite beantragen. Die neuen Gläubiger haben Vorrang vor allen anderen Kreditgebern.

Intelsats C.E.O Stephen Spiegler in einem Statement: *„Dies ist ein transformierendes Moment in der Geschichte unseres Unternehmens. Intelsat ist der Pionier und grundlegende Architekt der Satellitenindustrie“.*

Intelsat sieht sich als Opfer der Corona Virus Pandemie. Die großen finanziellen Probleme bei Intelsat sind jedoch wesentlich älter als die Corona-Pandemie. Das Unternehmen ist seit Jahren überschuldet.

Intelsat hatte im Vorfeld die eigene Prognose für das laufende Geschäftsjahr 2020 nach unten korrigiert. Das Unternehmen will sich im Rahmen der FCC-Verordnung (Federal Communications Commission) an der beschleunigten Freigabe von C-Band-Frequenzen für den Aufbau einer 5G-Mobilfunkinfrastruktur in den USA beteiligen.

In einer Pressmeldung des Unternehmens heißt es: *„Um die beschleunigten Clearing-Fristen der FCC einzuhalten und letztendlich beschleunigte Umzugszahlungen in Höhe von 4,87 Mrd. US-Dollar zu erhalten, muss Intelsat mehr als eine Mrd. US-Dollar für Clearing-Aktivitäten ausgeben“.*

Es wird erwartet, dass die Restrukturierung zu einer „erheblichen Reduzierung der Schuldenlast“ führt. Intelsat hat zudem eine Zusage für eine Mrd. US-Dollar für die Finanzierung erhalten.

NEWS



TELENOR MARITIME SETZT FÜR MOBILE MARITIME DIENSTE IN EUROPA, AUF DEN ATLANTIKROUTEN, IN DER KARIBIK UND IN SÜDOSTASIEN AUF EUTELSAT

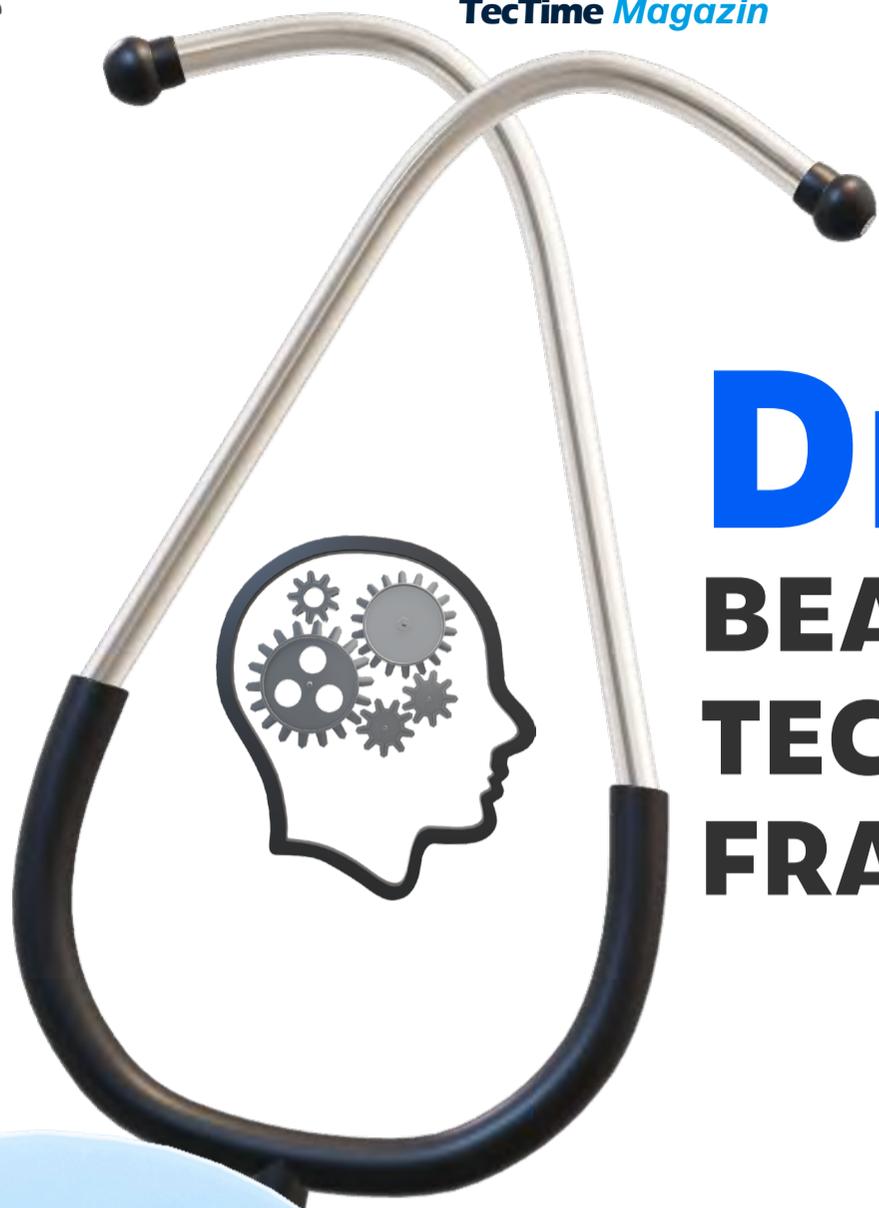
Communications (NYSE Euronext Paris: ETL) hat sich einen mehrjährigen Vertrag mit Telenor Maritime über die Bereitstellung von Ku-Band Kapazitäten auf regionaler Basis für Segelgebiete in Europa, auf den Transatlantikrouten, in der Karibik und in Südostasien gesichert.

Eutelsat wird im Rahmen eines Managed Services Abkommens zur Bedienung dieser Segelregionen gezielt Kapazitäten auf einigen Satelliten mit garantierten Bandbreiten bereitstellen. Die Kapazitäten werden genutzt, um Passagieren von Kreuzfahrt- und Fährschiffen Internetanbindungen in Hochgeschwindigkeit über erweitertes GSM Roaming an Bord und/oder den Zugang über WiFi Netze zu ermöglichen.

Mit Beginn des Abkommens wird die Telenor Maritime proaktiv schrittweise Schiffe in ihr Netzwerk übernehmen. Zu einem späteren Zeitpunkt will Telenor Maritime in Europa Schiffe auf den Eutelsat KaBand-Satelliten Konnect VHTS migrieren, sobald dieser verfügbar ist. Damit würde das Unternehmen zugleich zum ersten Referenzkunden aus der Schifffahrtsbranche auf diesem neuen Satelliten werden.

Lars Erik Lunøe, CEO Telenor Maritime, sagte: *“Wir freuen uns über die erweiterte Zusammenarbeit mit Eutelsat. Wir haben uns für Eutelsat entschieden, da uns das Unternehmen die richtige Plattform und den Servicemix bereitstellen kann, der zu unseren Zielmärkten passt und zugleich die benötigte Beweglichkeit bietet, unseren hohen Standards hinsichtlich Latenz des Sprachverkehrs, des Kapazitätsmanagements und der Einsatzflexibilität zu entsprechen.“*

Philippe Oliva, Chief Commercial Officer Eutelsat Communications, sagte: *“Wir danken Telenor Maritime für das Vertrauen in Eutelsat, das uns zum Hauptlieferanten des Unternehmens für maritime Konnektivitätsdienste macht und dieses in die Lage versetzt, das Angebot an Hochgeschwindigkeitsanbindungen für seine Kunden auszubauen. Dieses Abkommen bestätigt zudem sowohl die unvergleichliche Abdeckung der Eutelsat-Flotte als auch deren flexiblen und innovativen Ansatz bei der Bereitstellung maßgeschneiderter Lösungen für deren Kunden.“*



Dr. Dish

**BEANTWORTET
TECHNISCHE
FRAGEN**



drdish@tectime.tv

BEANTWORTET TECHNISCHE FRAGEN

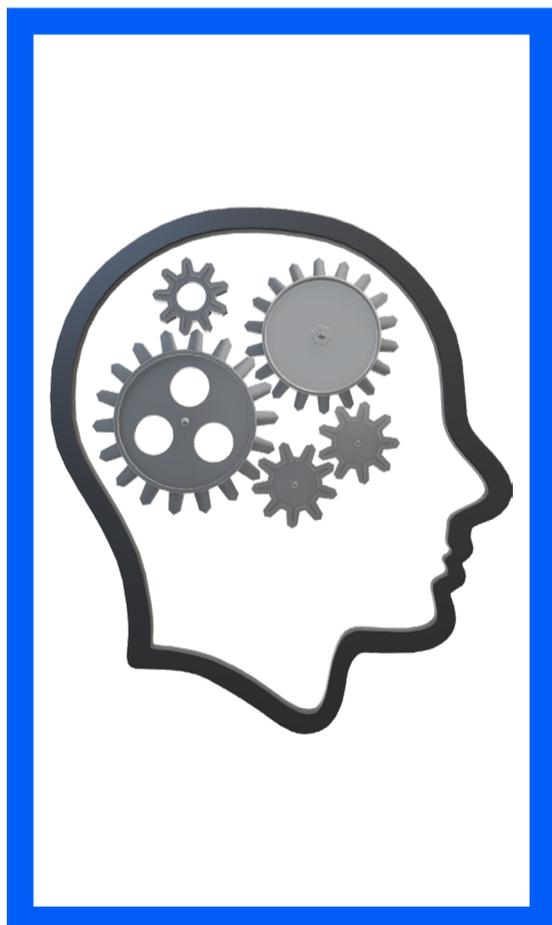


SAT-EMPFANG MIT ZIMMERANTENNE?

Jürgen K.:

Wird es für Satellitenempfang auch mal eine Zimmerantenne geben wie für DVB-T2? Oder ist dies technisch gar nicht machbar?

Eine solche Antenne wäre mein großer Wunsch, da das neue DVB-T2 eigentlich Schrott ist, da es an vielen Orten nur schlecht oder gar nicht zu empfangen ist.



Dr.Dish:

Lieber Jürgen, den Gedanken kannst du ganz schnell wieder vergessen. In den letzten 35 Jahren wurde gerade bei Antennen viel experimentiert.

Statt einer Zimmerantenne kann man zwar ein Parabolspiegel hinter dem Fenster installieren, doch je nach Beschaffenheit der Fenster (mehrfache Verglasung, Bleigehalt im Glas usw.) kann es funktionieren oder auch nicht. Doch wer will schon im Wohnzimmer eine Sat-Antenne haben. In den 90er Jahren gab es mal eine Stabantenne - die sah aus wie ein Kanonenrohr - und die wurde der Länge nach auf einen Satelliten gerichtet und sollte auch hinter Glas arbeiten. Tat sie aber nicht und im Freiraum hatte sie einen Öffnungswinkel von 9 Grad. Resultat: bis zu 3 Satelliten empfing man gleichzeitig und somit eigentlich gar nichts.

Selbst wenn es funktionieren würde, wäre die Nachfrage wohl gering, da die Menschen mehr und mehr IPTV und Streamingdienste nutzen.

BEANTWORTET TECHNISCHE FRAGEN

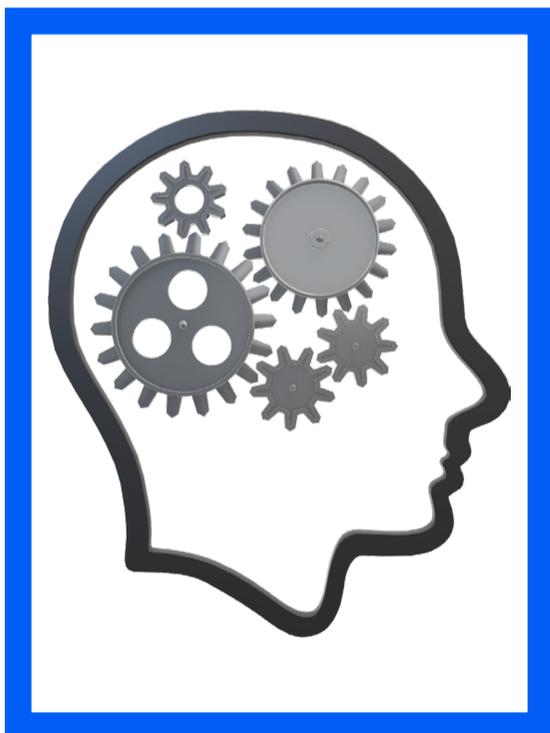


DIGITALE KOMMUNIKATION IM C-BAND

Siegfried H.:

Durch die Schuld Deiner Bücher habe vor vielen Jahren eine C-Band-Antenne (3,3 Meter, solid) installiert. Viel gibt es da heute nicht mehr zu erleben, doch abreißen wollte ich sie auch nicht.

Gibt es eigentlich noch analoge SCPC-Signale und FDM Kommunikation (internationale Telefonverbindungen) auf einem C-Band Satelliten? Oder ist alles digital? Und wenn nur digital, gibt es Decoder, die einem das DXer Leben wieder versüßen?



Dr.Dish:

Analoges FDM und SCPC (außer Radiostationen) sind leider gestorben. Ja, Software gibt es. In dieser Ausgabe stelle ich das Programm MultiPSK vor und habe damit bereits auf den Orbcomm-Satelliten (im Bereich 137.2 bis 137.8 MHz einige Erfolge erzielt.

Da ich auf eine fremde C-Band-Antenne angewiesen bin, werde ich am Standort der Antenne ausführlich während der Ferienzeit experimentieren. Und natürlich später auch berichten.

Einige „Opfer“ auf dem Papier habe ich bereits gefunden bei denen des klappen müsste.

BEANTWORTET TECHNISCHE FRAGEN



ANTENNENVERBOT?

Lina S.:

Unser Vermieter gestattet keine Satelliten-Antenne. Weder auf dem Balkon noch auf dem Dach und auch nicht an der Außenwand.

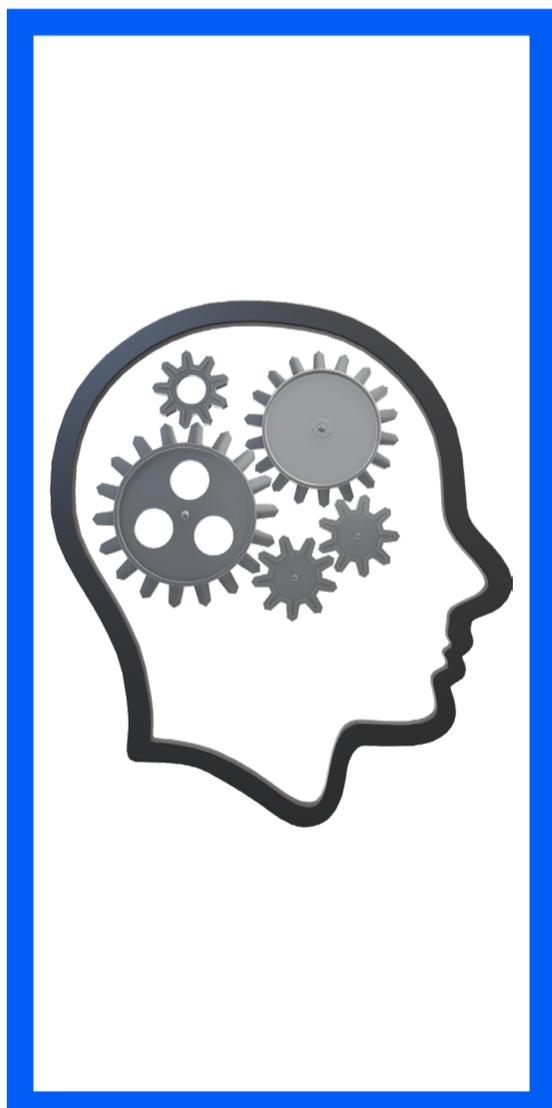
Aufgrund unserer multikulturellen Familie liegt mir viel am Empfang englischer, französischer und italienischer Sender. Hat der Vermieter das Recht ein Verbot auszusprechen?

Dr.Dish:

Jetzt wird´s haarig und ich kann hier nicht den Fachanwalt spielen, sondern gebe einfach weiter an den Deutschen Mieterbund und der äußert sich wie folgt:

(dmb) Der Vermieter ist nicht verpflichtet, Mieter den Fernsehempfang über Satellitenschüssel oder Kabel zu ermöglichen. Wer als Mieter mehr als drei bis fünf traditionelle Fernsehprogramme sehen will, kann aber auf eigene Kosten eine Satellitenschüssel installieren lassen. Dieses Recht folgt unmittelbar aus dem Grundgesetz, dem Grundrecht auf Informationsfreiheit, Artikel 5. Der Vermieter muß allerdings um Erlaubnis gefragt werden. Er muß zustimmen, wenn fünf Voraussetzungen erfüllt sind:

1. Das Haus darf weder über eine gemeinschaftliche Satellitenschüssel noch über einen Breitbandkabelanschluß verfügen. Ist das Haus verkabelt, kann der Vermieter eine einzelne Parabolantenne verbieten, selbst wenn hierdurch auf einzelne Programme verzichtet werden muß. Ausnahme: Der Mieter weist nach, daß er ein besonderes Interesse am Empfang dieser zusätzlichen Programme hat, die



BEANTWORTET TECHNISCHE FRAGEN



über Kabel nicht zu empfangen sind, zum Beispiel Heimatsender ausländischer Mieter.

2. Der Mieter muß alle anfallenden Kosten übernehmen.

3. Die Satellitenschüssel muß fachmännisch aufgestellt werden.

4. Die Anlage muß baurechtlich zulässig sein.

5. Die Schüssel muß an einem möglichst unauffälligen,

allerdings technisch geeigneten Ort montiert werden. Diesen Ort kann der Vermieter grundsätzlich vorgeben. Hierdurch darf aber der Mieteranspruch auf Installation nicht durch die Hintertür ausgehebelt werden, zum Beispiel wenn durch den vorgegebenen Montageort erheblich höhere Kosten entstehen würden (Landgericht Hamburg 334 S 74/96).

Hat der Mieter ohne Erlaubnis die Satellitenschüssel installiert, kann der Vermieter Beseitigung verlangen. Ausnahme: Das Beseitigungsverlangen ist reine Schikane, andere Mieter im Haus haben ebenfalls Satellitenschüsseln installieren lassen und bleiben unbehelligt (AG Augsburg 3 C 5191/97).

Ansonsten wenn gar nichts geht, dann einfach die liegende Option einer Satellitenantenne ausprobieren. Ist der Balkon nach Süden ausgerichtet und gibt es keine hohen Bauten davor, funktioniert es und der Vermieter sieht diese Antenne mit Sicherheit nicht.

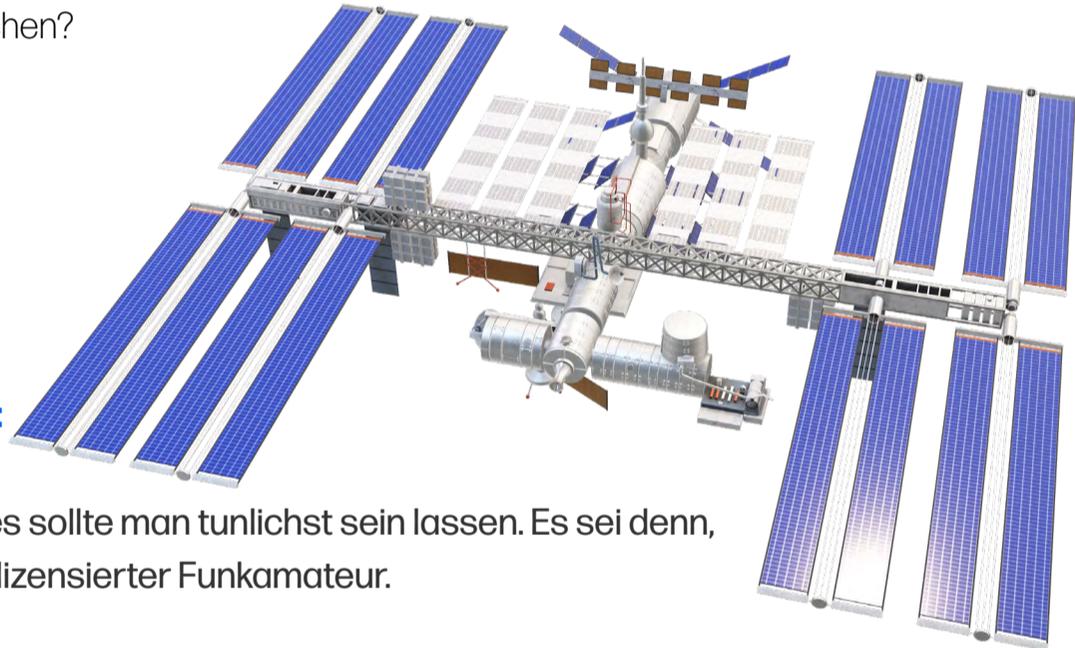
BEANTWORTET TECHNISCHE FRAGEN



MIT DER ISS SPRECHEN?

Vittorio C.:

Wie kann ich mit herkömmlichen Mitteln die internationalen Raumstation ISS empfangen. Gibt es auch Uplink - Frequenzen, um direkt mit der Besatzung zu sprechen?



Dr.Dish:

Letzteres sollte man tunlichst sein lassen. Es sei denn, man ist lizenzierter Funkamateurl.

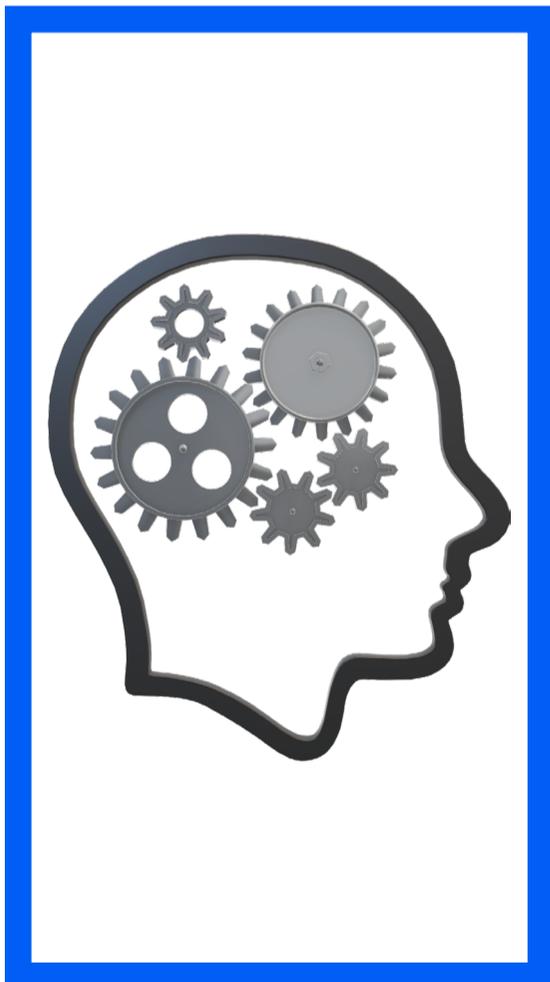
Dann ist die Eingabefrequenz für den Downlink auf 145.800 MHz die Frequenz 145.200 MHz.

Eine der ältesten Frequenzen, die noch aus der MIR-Zeit stammt, ist die 143.625 MHz. Hier kommunizieren die russischen Kosmonauten mit ihren Bodenstationen.

Im ISS-Tracker kann man feststellen, wann die ISS über den eigenen Standort fliegt und dann sollte man auf 145.500 und 143.625 MHz Reinhören.

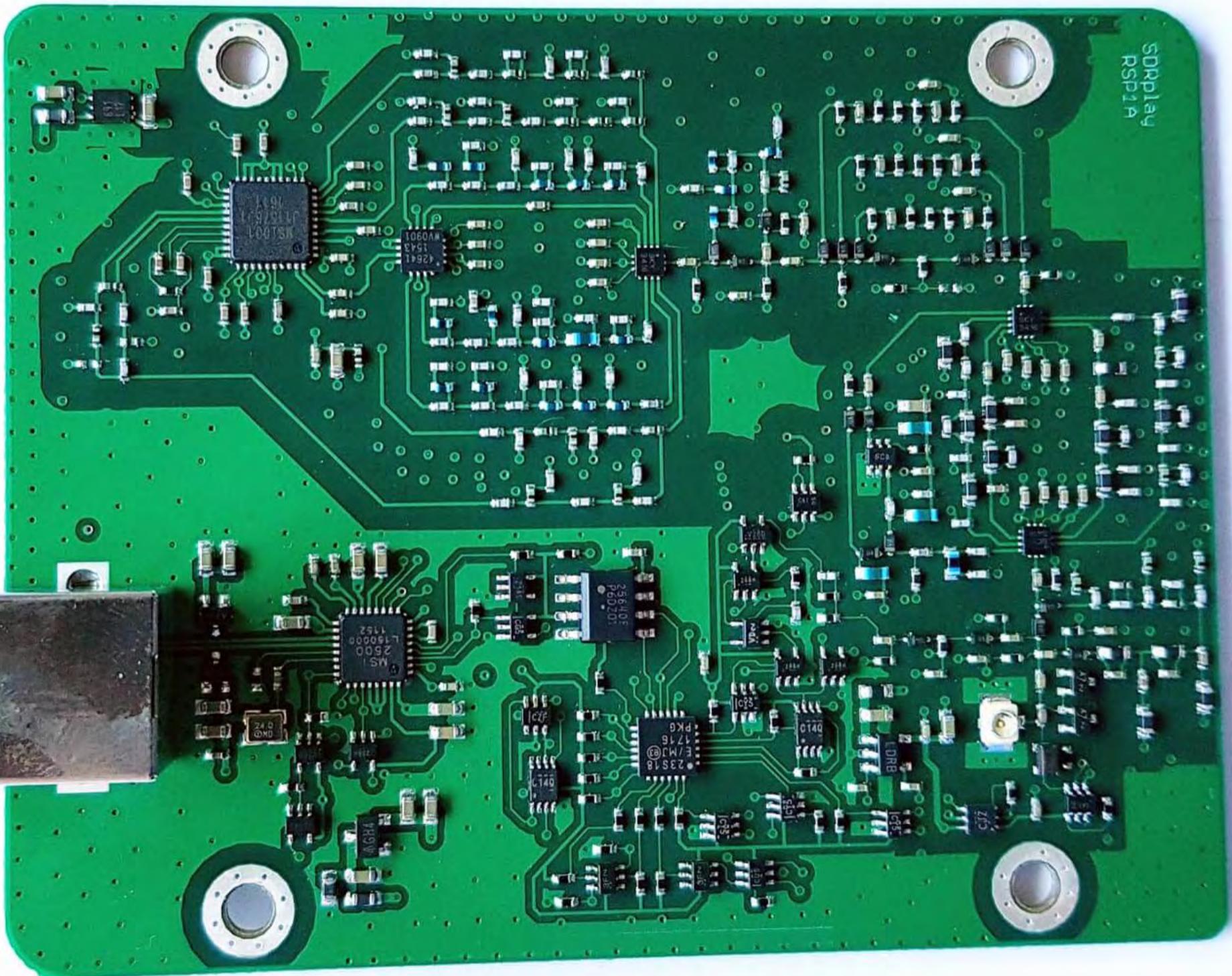
Als Empfangsequipment reicht ein SDR-Stick für rund 20 Euro und eine omnidirektionale Antenne (Rundstrahler) für das 2 Meter-Band.

Aber auch mit jeder Scanner-Antenne funktioniert es. Die Frequenzen im S-Band erfordern einen größeren Antennenaufwand.



SDRPLAY RSP1A

SDR-Projekte



Der RSP1A ist ein SDR-Breitbandempfänger für den Bereich von 10 kHz bis 2 GHz. Und ist der Nachfolger des RSP1. In diesem Beitrag präsentieren wir eine Übersicht, in der wir seine Leistung mit dem älteren RSP1 und dem teureren RSP2 vergleichen. Ziel ist es vor allem, die Verbesserungen gegenüber den beiden älteren Modellen (RSP1 und RSP2) aufzuzeigen.

Sehen wir uns zunächst die Verbesserungen an:

TCXO (Temperature Compensated Crystal Oscillator):

Die erste spürbare Verbesserung ist, dass der RSP1A jetzt mit einem 0,5PPM TCXO ausgestattet ist. Dies war einer der Hauptkritikpunkte am RSP1, da der RSP1 nur mit einem Standardoszillator geliefert wurde, der bei Temperaturänderungen driftete. Auch wenn der Drift nur gering war, da die große Leiterplatte und der relativ niedrige Stromverbrauch wenig Wärme entwickelte und so der eingesetzte Mirics-Chip kaum Probleme hatte. Nichtsdestotrotz ist ein TCXO ein gutes Upgrade und verschafft dem RSP1A einen Vorsprung vor seinen Konkurrenten im Markt.

Verbesserte RF-Vorselektoren und Notch-Filter:

Starke Out-of-Band-Signale können einen SDR überlasten und Probleme wie eine reduzierte Empfindlichkeit verursachen. Preselektoren sind HF-Filter, die dabei helfen, unerwünschte Signale aus dem aktuellen Frequenzbereich herauszufiltern.

Der RSP1 hatte 8 Preselektor-Bänder und der RSP1A bringt diese Zahl auf 12, was sogar mehr als die 10 Preselektoren des RSP2 ist.

Bei Tests haben wir festgestellt, dass die neuen Preselektoren sicherlich sehr hilfreich sind. Der neue 2-MHz-Tiefpass und die 2 - 12 MHz tragen sicherlich dazu bei, Störungen aus dem MW-Rundfunk-AM-Band zu reduzieren. Änderungen der VHF-Filter reduzieren Probleme durch starke FM- und DAB-Rundfunksender. Die Filter wurden ebenfalls erheblich geschärft, wodurch die bestehenden Filter noch effektiver werden. Der RSP-1 litt in einigen Fällen ziemlich stark unter Außerbandsignalstörungen, und der RSP-2 machte es etwas besser, aber der RSP-1A löst das Interferenzproblem deutlich mehr, wenn auch nicht ganz.

Auch die neuen FM/AM- und DAB-Notch-Filter leisten gute Arbeit beim Ausblenden dieser oft problematischen sehr starken Signale.

Verbesserte LNA-Architektur:

Im RSP1 konnte der Front-End-LNA (Low Noise Amplifier) nur ein- oder ausgeschaltet werden. Das Einschalten reduziert die Rauschzahl und verbessert die Leistung, insbesondere bei UHF-Frequenzen. Die einzelne Verstärkungsstufe war problematisch, da der LNA oft bei starken Signalen übersteuern konnte, wenn er eingeschaltet war. Der RSP1A führt einen Verstärkungsregelungsblock ein, der dem LNA variable Verstärkungsstufen ermöglicht.

Diese neue Architektur trägt dazu bei, den Dynamikbereich des RSP1A zu maximieren und so die Überlastung zu reduzieren.

Erweiterte Frequenzabdeckung bis hinunter zu 1kHz:

Die untere Grenze des RSP1 lag bei 10 kHz, so dass der RSP1A jetzt einen wirklich niedrigen LF-Empfang hat.

Bias-T:

Genau wie beim RSP2 kann man mit dem BIAS-T externe Geräte über das Koaxialkabel mit Strom versorgen. Zum Beispiel externe LNAs, Schalter usw. Es ist optimal, einen guten LNA direkt an der Antenne zu betreiben, da dies dazu beiträgt, die Signale durch die Verluste des Koaxialkabels auszugleichen.

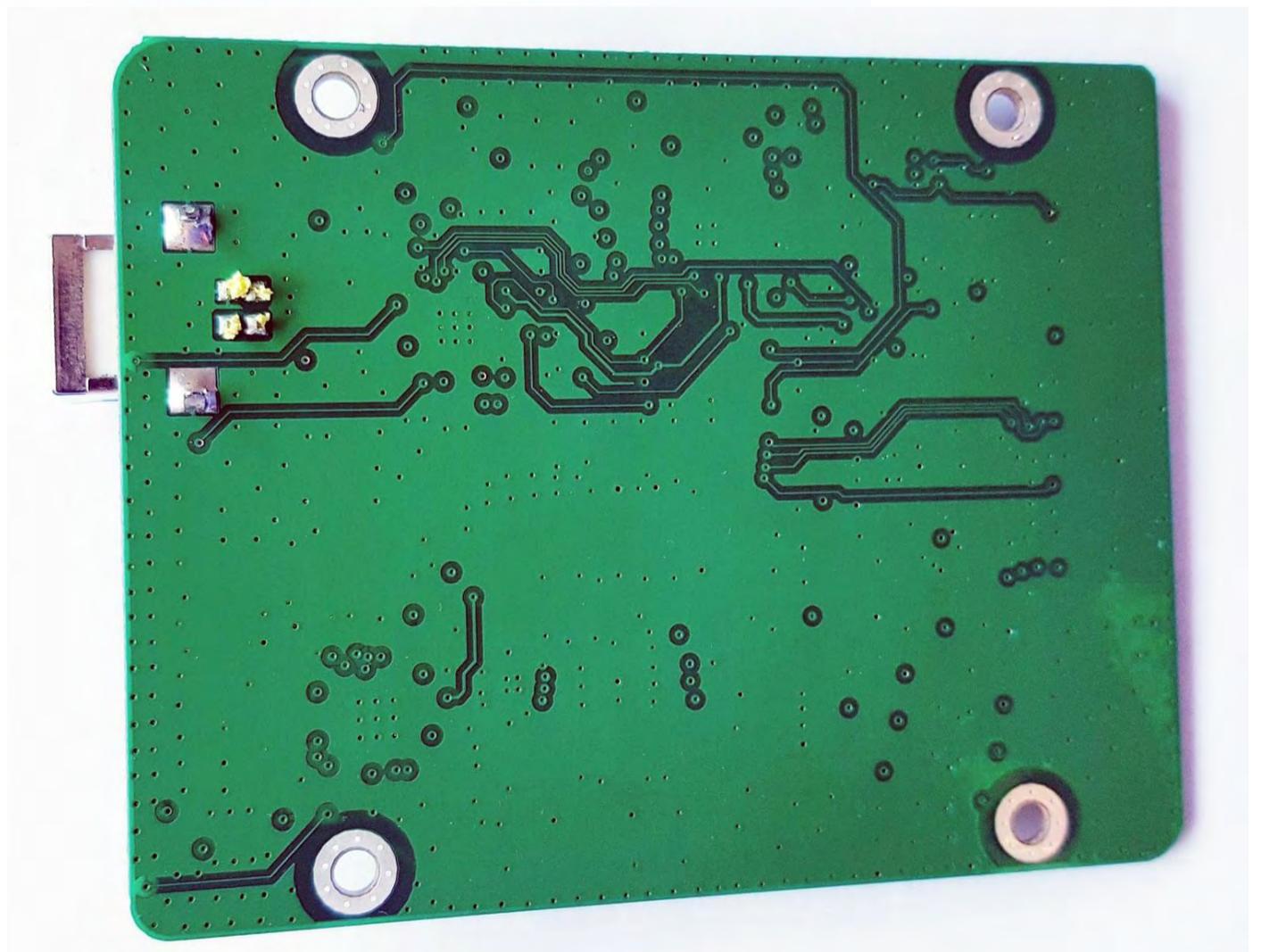
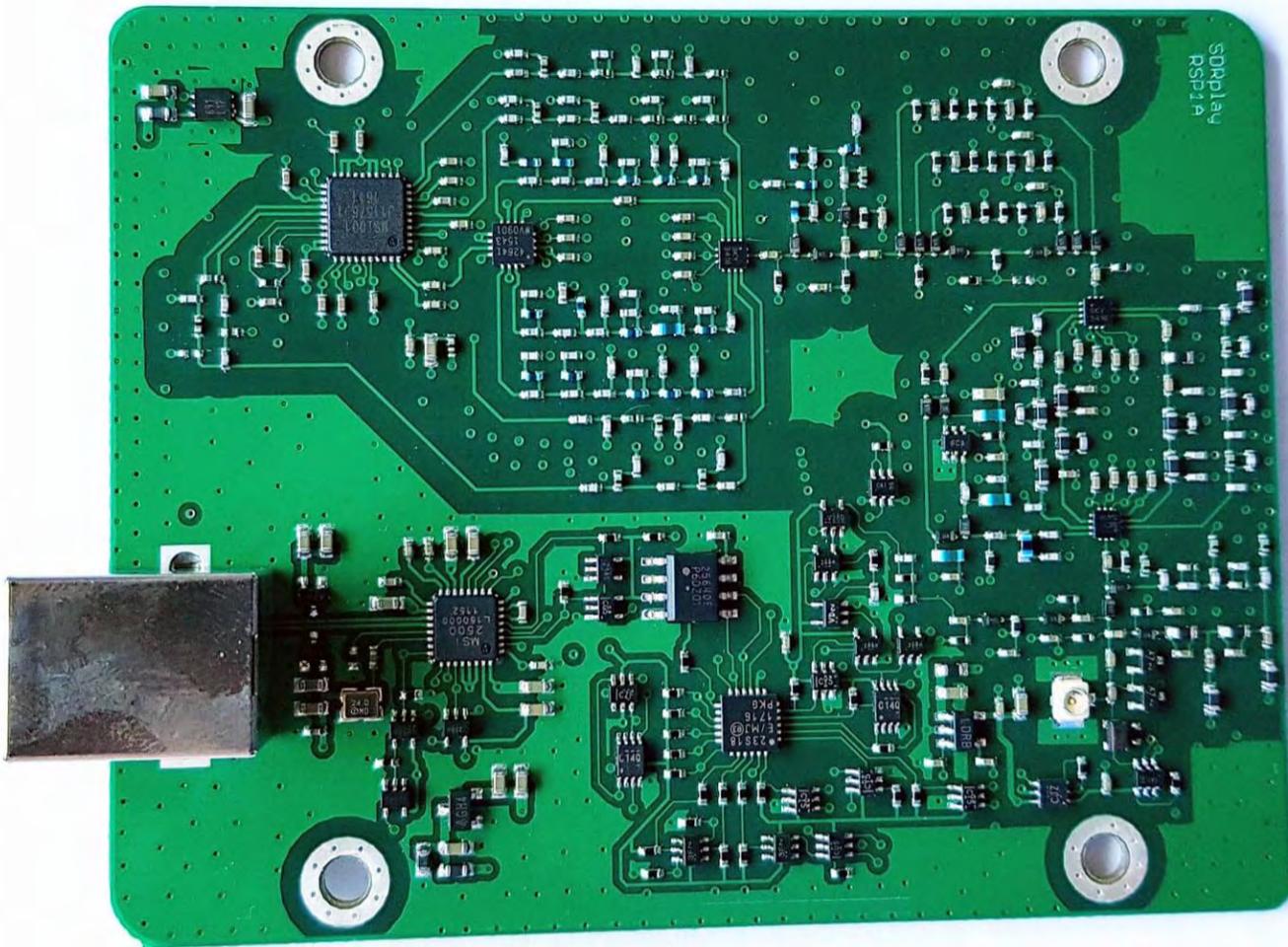
HF-Abschirmung:

Wie beim RSP2 ist das Kunststoffgehäuse nun innen mit Metallic-Lackierung gespritzt. Dies funktioniert fast genauso gut wie ein vollständiges Metallgehäuse, um unerwünschte Signale abzuschirmen, die direkt durch die Leiterplatte und nicht durch die Antenne eindringen. Wir stellen immer noch eine gewisse Leckage fest, die durch die Koax-Abschirmung eindringt, aber sie ist bei der Abschirmung relativ gering.

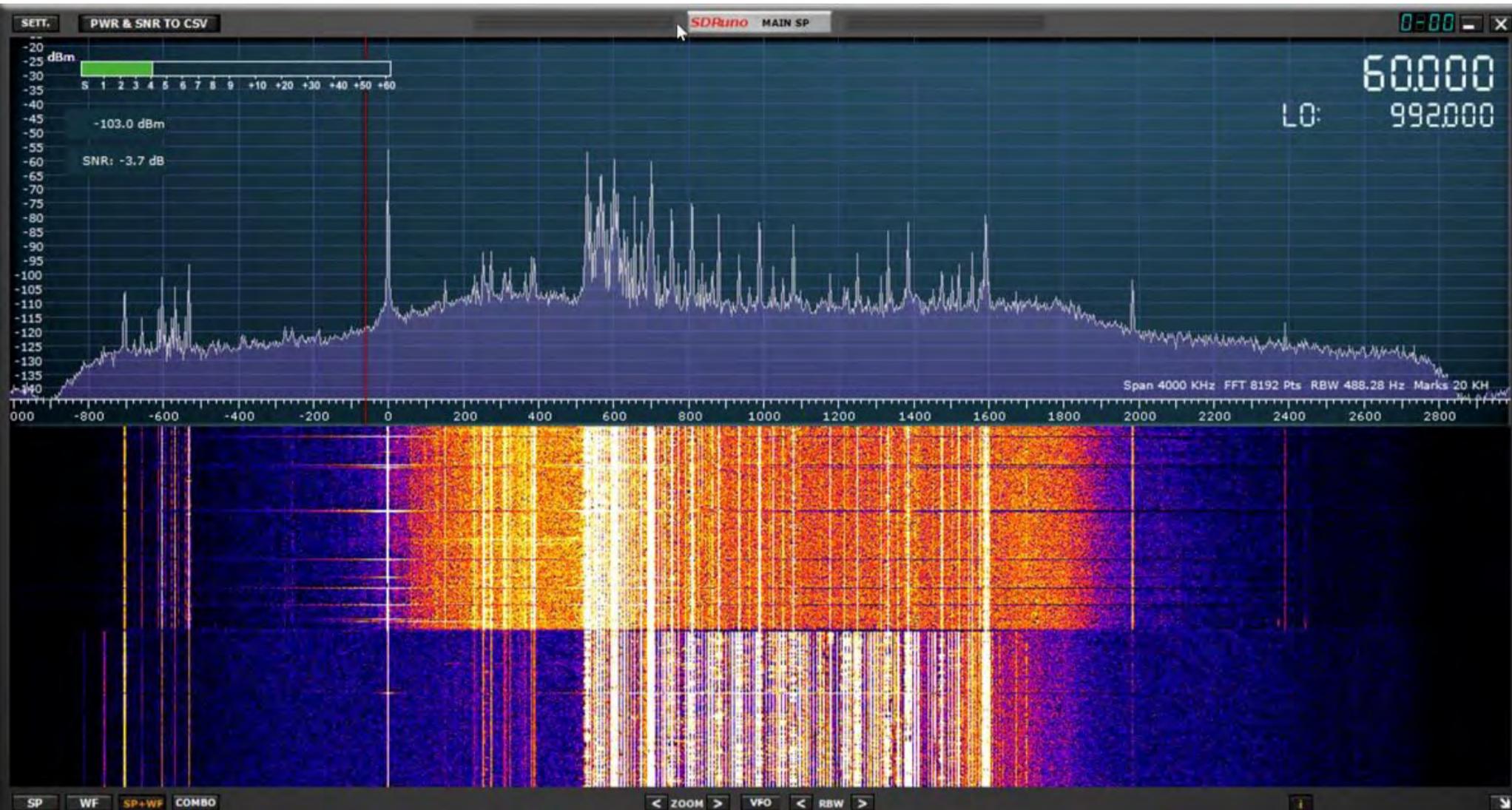
Die ADC-Auflösung wurde auf 14 Bit erhöht: Der RSP1A verwendet den gleichen ADC-Chip wie der RSP1, hat aber jetzt dank Onboard-Dezimierung und Oversampling eine freigeschaltete 14-Bit-ADC-Fähigkeit für Bandbreiten unter 6 MHz.

So kommen jetzt 14-Bit-Daten direkt in den PC, wenn eine Bandbreite unter 6 MHz genutzt wird. Eine weitere Dezimierung kann immer noch durch Software wie SDRuno erreicht werden.

Ein höherer Bit-ADC kann den Dynamikbereich verbessern, was bedeutet, dass starke Signale den SDR weniger überfordern.



Im Vergleich zum RSP1 ist die Leiterplatte des RSP1A aufgrund der zusätzlichen Filterbänke deutlich dichter bestückt.



TESTEN DES RSP1A

Wir haben uns auf Bänder konzentriert, bei denen der RSP1 oder RSP2 Probleme hatte, und zeigen, wie viel Verbesserungen beim RSP1A erreicht wurden.

Mittelwellen-Rundfunk-AM-Band

Im Vergleich auf der Lang- und Mittelwelle mit ehr starken Signalen zeigte der RSP1 einen deutlichen Hang zu übersteuern zwischen 0 und 500 kHz. Der RSP1A hingegen übersteuert nicht so leicht. Im Screenshot schalteten wir den MW-Notchfilter auf halber Strecke. Sichtbar beim der Wasserfall-Darstellung. Der Notchfilter deckt nicht das gesamte AM - Band ab und Signale bei etwa 500 - 700 kHz werden weniger gedämpft. Aber das Einschalten scheint ausreichend zu sein, um die meisten Störungsprobleme zu lösen.

225 kHz

Als nächstes testeten wir das LF-Band. Auch hier litt der RSP1 ziemlich stark unter Störsignalen. Eine Reduzierung der Verstärkung trug nicht dazu bei, die Interferenzen wesentlich zu verringern.

Der RSP1A verhielt sich deutlich besser, wenn der MW-Notchfilter eingeschaltet wurde. Die Interferenz verringerte sich und hinterließ ein viel saubereres Spektrum. Einige Trägerreste der AM-Signale waren immer noch zu sehen, doch es war nicht annähernd so schlimm wie vorher. Der RSP2 leidet unter dem gleichen Überlastungsproblem wie der RSP1.

NDB-Störungen (Non-Directional Beacon)

Wieder traten ähnliche Probleme beim RSP1 und RSP2 auf, die etwas weiter oben im Band bei 300 - 500 kHz lagen. Der RSP1A zeigte ein viel saubereres Spektrum, sobald der MW-Filter eingeschaltet wurde.

BCFM-DAB-Störungen bei 380 MHz

Ein Problem beim RSP1 war, dass Störungen von FM- und DAB-Sendern immer bei etwa 380 MHz auftraten. Der RSP1A reduziert dieses Problem erheblich. Selbst bei ausgeschaltetem FM-Notchfilter wurden die FM-Interferenzen reduziert.

Durch das Einschalten des FM-Notchfilters wurden die FM-Signale weiter reduziert.

918 MHz Mobilfunk - Störung

Im 918 MHz-Mobilfunk-Uplink-Band hatte der RSP1 auch einige Probleme mit Interferenzen. Diese Störungen sind beim RSP1A und RSP2 nicht vorhanden.

VERGLEICHE MIT ÄHNLICHEN SDRS

Natürlich werden sich viele Leser fragen, wie sich der RSP1A im Vergleich zu anderen SDR's - wie dem Airspy HF+ - verhält

Erstens, der Airspy HF+ sollte wahrscheinlich nicht mit dem RSP1A verglichen werden, da sie einfach zu unterschiedlich sind. Der Airspy HF+ konzentriert sich auf die HF- und VHF-Bänder, mit einer kleineren Bandbreite von nur 660 kHz und hat eine Lücke zwischen 31 - 60 MHz. Er hat jedoch die beste Leistung in Bezug auf Empfindlichkeit und eine sehr gute Signalverarbeitung in diesen Bändern. Somit bleibt der Airspy HF+ der beste preisgünstige DXi-SDR. Der RSP1A hingegen ist ein Breitband-SDR von 1 kHz - 2 GHz mit einer Bandbreite von bis zu 10 MHz. Er ist vielseitiger einsetzbar, allerdings auf Kosten der reduzierten Leistung in schwierigen Signalumgebungen.

Mit dem Airspy R2/One kann der RSP1A nicht ganz mithalten. Wir sind der Meinung, dass der Airspy R2/One das bessere Gerät mit einem saubereren Spektrum für den Einsatz in einem High-End-HF-Setup und mit externen Komponenten wie LNAs und Filtern ist. Der RSP1A hingegen mag für einige aufgrund der geringeren Kosten und des größeren Abstimmbereichs wünschenswerter sein. Der RSP1A ist besser, wenn man nicht über das Budget für ein High-End-Setup verfügt und bietet ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis.

FAZIT

Wie der RSP2 bietet auch der RSP1A keine Änderungen der Kerntechnologie seit der ersten Version des RSP1 im Jahr 2014. Es werden exakt die gleichen Tuner und ADC-Chips verwendet. Dennoch ist der RSP1A eine stark modifizierte Version des RSP1. Das SDRplay-Team hat aus den Problemen des RSP1 gelernt und fast jedes dieser Probleme durch Verbesserung der Filterung und der Front-End-Architektur behoben. Mit diesen Änderungen werden Probleme im RSP1 wie Überlastung und Spiegelungen eliminiert oder zumindest deutlich reduziert. Die neuen Funktionen wie das Bias-T-Stück, TCXO, HF-Abschirmung und Oversampling bis zu 14 Bit sind ebenfalls ein netter Bonus.

Einige potenzielle SDRplay-Käufer könnten jetzt verwirrt sein, wenn sie versuchen, zwischen dem RSP1A und dem RSP2 zu wählen. Im Vergleich zum RSP2 verfügt der RSP1A über eine etwas besser angepasste Architektur, aber der RSP2 bietet zusätzliche Funktionen wie 3 Eingangsports und externe Takteingänge und -Ausgänge. Für die meisten Menschen hat der RSP1A alles was man braucht und seine Leistung entspricht der des RSP2 oder ist sogar besser. Wenn jemand jedoch mehrere Antennen hat, zwischen denen komfortabel umgeschaltet werden soll, dann ist der RSP2 die bessere Lösung.

Noch ein Hinweis:

Beim Einsatz des RSP1A sollte unbedingt die SDRplay Software SDRuno genutzt werden. Sie wurde auf den RSP1A zugeschnitten und über sie lassen sich alle Features des RSP1A steuern.

Preis: 159,-Euro

Weitere Infos:

<https://www.sdrplay.com/rsp1a/>

MULTIPSK

Der Code-Knacker

index x +

* MULTIPSK - THE MULTIMODE DIGITAL TRANSCEIVER * Version 4.43 Configuration

Lang(u)age Translation file Help and licence PC Options for serial ports Serial port Serial port for GPS Serial port for KISS Sound Card (Input) Sound Card (Output) Asiatic charsets (Japanese) Actions Exit to RX/TX screen

Help Deutsche Hilfe

I/Q interfaces for SdR transceivers

SDRplay rtl_tcp.exe Direct via the sound card +Speaker

Options (port/address) RTL key/DLL RTL and mode selection

FUNcube Softrock Auto External SdR TCP/IP

Parameters

By default

Load Par.

Save Parameters

Current parameters

Decoding: from the sound input or a file

EXAMPLE_BPSK31

Load a new playing sound file

Sound input Play Stop Sound file

Repeat the recording Minutes 1 3 10

Recording on a .WAV sound file

RECORDING

Load a new recording sound file

No recording Recording

Tracking recording on 15 sec 1 minute

Recording duration minutes 240

Beacon mode (all modes)

Odd message Even message Prior serial number

22/05/20 11:21:58 UTC

UTC correction in hours 0

Séquence Sequence Interval Pause Duration

1 1 10 s 15 min

UTC start time for record or beacon

No Yes 00:00

XIT (for PSK modes, THROB(X), MFSK, CW and CCW) and initial RX/TX freq. (200 to 4300 Hz)

XIT as an offset (Hz) XIT: 0 RX Fr.: 1000 TX Fr.: 1000

XIT as a coefficient (0.0001 * Hz/Hz) x1 x10 x1 x10

"RX/TX" for "main"

RX/TX screen

Panoramics

PSK Panoramic

CW Panoramic

RTTY Panoramic

Miscellaneous

Full-duplex sound card

Initial RX/TX modes TCP/IP server "On"

Log book Personal data

Reading a QSO Checking serial port

This software is a "freeware" with limitations, for non-commercial use

Help on right click

VERSION 4.43 of (du) 08/04/2020

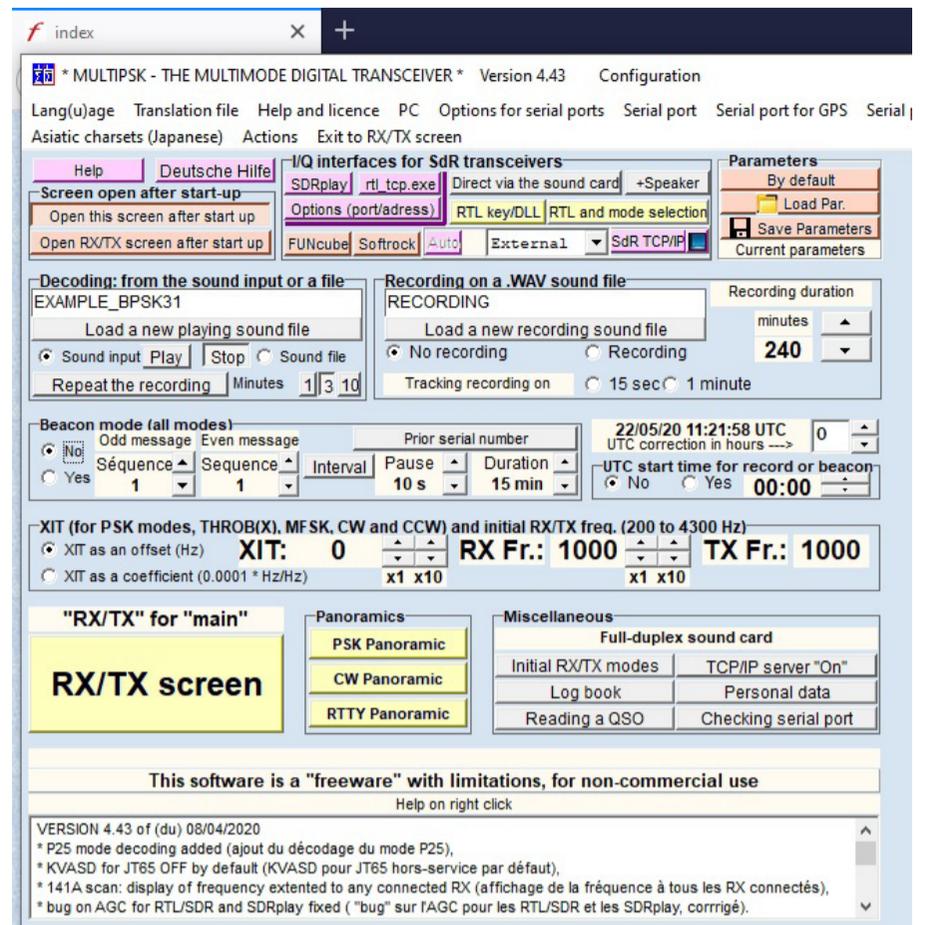
- * P25 mode decoding added (ajout du décodage du mode P25),
- * KVASD for JT65 OFF by default (KVASD pour JT65 hors-service par défaut),
- * 141A scan: display of frequency extended to any connected RX (affichage de la fréquence à tous les RX connectés),
- * bug on AGC for RTL/SDR and SDRplay fixed ("bug" sur l'AGC pour les RTL/SDR et les SDRplay, corrigé).

Es gibt viele digitale Programme für Amateur- und Kurzwellen/VHF/UHF - Radiohörer, von einzelnen Modi bis hin zu All-in-One-Paketen. Mit der Software MultiPSK haben wir einen wahren Schatz gefunden. Man könnte diese Software als einen „Rohdiamanten“ bezeichnen, weil für viele Leute der anfängliche Konfigurationsbildschirm und der Programmbildschirm, nun ja, umständlich zu sein scheinen. Wir haben uns an sehr glamouröse GUIs gewöhnt, wobei viele Programme mit Bändern und viel Schnickschnack ausgestattet sind. Im Vergleich dazu erscheint MultiPSK eher karg. Nichts könnte weiter von der Wahrheit entfernt sein!

Die Arbeit mit diesem Programm mag für den Anfänger zeitraubend sein, doch hat man es begriffen, wird der Nutzer reichlich belohnt. Wer neu im Umgang mit digitalen Betriebsarten über Amateur- oder Kurzwellenfunk ist, dem werden einige der Begriffe vielleicht unbekannt sein - ebenso wie einige der Konzepte. Digitale Modi sind Übertragungsmodi, die entweder mit digitalen Informationen (z.B. einer Bild- oder Textdatei oder in einen Computer eingegebenem Text) beginnen, oder analoge Eingaben in ein digitales Format umwandeln (z.B. Ton über eine Soundkarte), bevor sie von einem Funkgerät über den Äther übertragen (moduliert) werden. Die Soundkarte in einem typischen Computer kann diesen Umwandlungsprozess sehr gut handhaben, da sie so konzipiert ist, dass sie analoge Signale als Eingabe nimmt und sie in etwas umwandelt, das ein Computer verstehen kann. Umgekehrt ist es genauso.

Man nimmt digitale Signale und wandelt sie wieder in analoge Signale um, so dass wir unsere Lieblings-MP3-Dateien oder ähnliches hören können. Kombiniert man diese Fähigkeit mit einem Radio, so sind die Möglichkeiten schier endlos! Glücklicherweise muss man den Prozess nicht ganz verstehen, um die Vorteile zu genießen, aber ein wenig Lernen ist immer eine gute Sache. Die Amateurfunk-Bänder und die Utility-Stationen auf der Kurzwelle oder im VHF/UHF-Bereich bieten eine Menge Möglichkeiten digitale Modi zu erforschen. MultiPSK ist ein hervorragendes Programm für dieses Ziel.

Der Autor des Programms ist Patrick Lindecker F6CTE, ein Ingenieur von Beruf, der die Software seit einigen Jahren entwickelt. Das Programm läuft unter den meisten Versionen von Microsoft Windows und sollte problemlos mit Windows-Emulatoren wie VirtualBox funktionieren. Nach der Installation öffnet sich das Programm mit einem Konfigurationsbildschirm für die Ersteinrichtung.



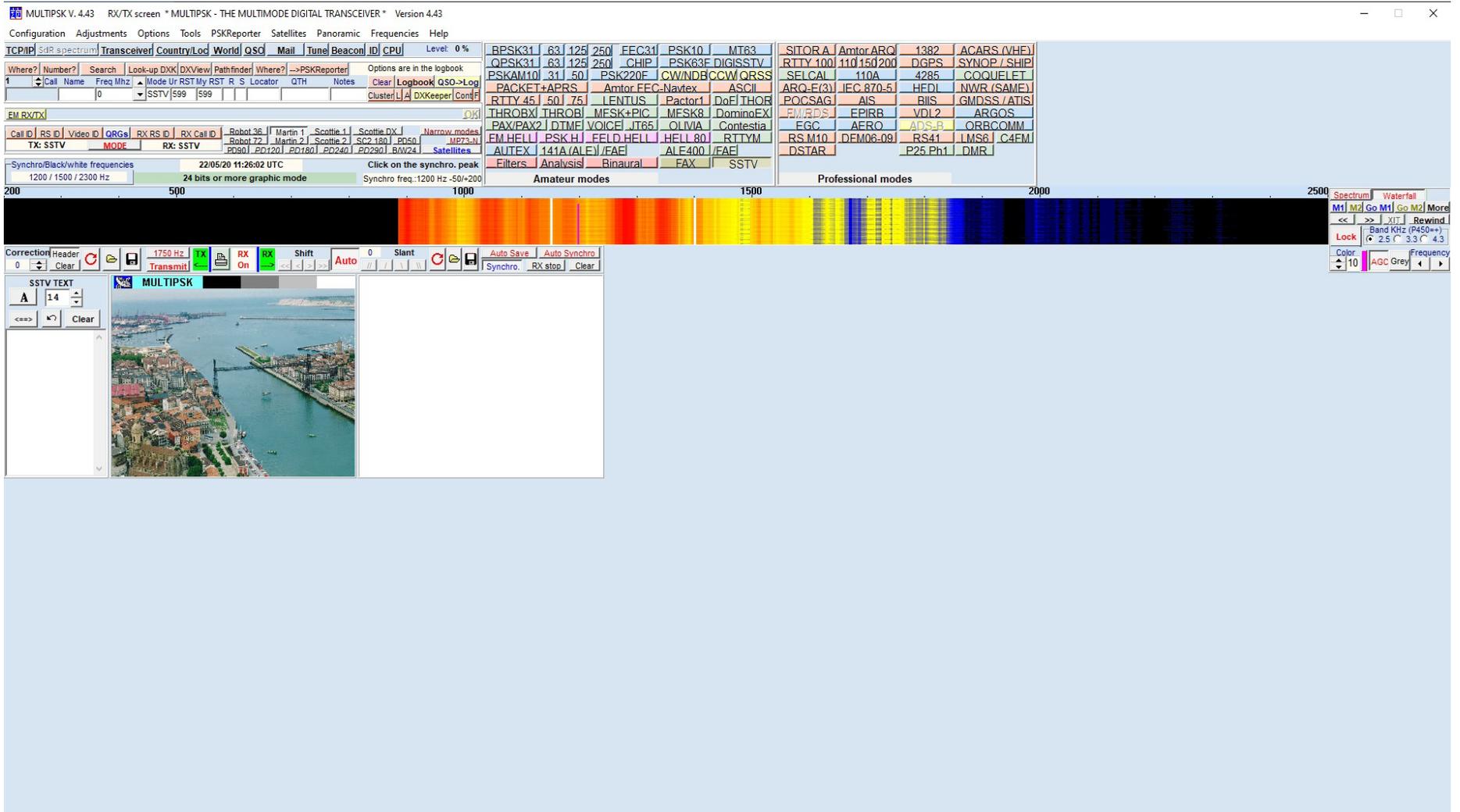
Wir gehen auf die Ersteinrichtung hier nicht näher ein, da dies keine Bedienungsanleitung sein soll. Eine deutsche Version von DL8MBF gibt es auf:

<http://dl8mbf.darc.de/Multipsk-German-Help.pdf>

Und noch ein Hinweis. Die kostenlose Version von MultiPSK ist stark eingeschränkt. Wer sich damit beschäftigen möchte, der sollte die 30 Euro für die zeitlich unbegrenzte Vollversion nicht sparen. In diesem Bericht verzichten wir auf die Darstellung von dekodierter Kommunikation der Utility-Station aus rechtlichen Gründen. Den Verfasser, der 20 Jahre in den Niederlanden lebte, schmerzt das besonders, da es derlei Einschränkungen dort nicht gab. So erhielt der Autor für ca. 22 DM (1995) eine Lizenz u.a. selbst die weltweite Interpol-Kommunikation im SITIOR-Modus mitzulesen.

MULTIPSK IN DER PRAXIS

MultiPSK ist zum Empfang und zum Senden (für lizenzierte Funkamateure) ausgelegt. Die zu dekodierenden Signale kann MultiPSK selbst empfangen, doch da die Eingabe der Frequenzen umständlich ist und einige Dienste mehr Band-



breite benötigen, als MultiPSK sie bietet, ist es ratsam separate Empfangssoftware (wie HDSDR, SDRSharp oder SDRPlay) zu nutzen. Die Empfangssoftware wird mit MultiPSK durch ein virtuelles Audiokabel (<https://www.vb-audio.com/Cable/>) verbunden und so übernimmt das SDR-Programm den Empfang. Mit all den Vorteilen des einfachen Frequenzwechsels, den vielen Filtern und der Gain-Kontrolle. Aber auch Hardware-Receiver können mittels eines echten Audiokabels mit MultiPSK verbunden werden.

Modi unterstützt durch MultiPSK

- Phase Shift Keying modes:
 - BPSK: BPSK31-63-125-250 / CHIP (64/128) / PSK10 / PSKFEC31 / PSKAM10-31-50
 - BPSK with SSTV: PSK63 F - PSK220F + DIGISSTV „Run“
 - QPSK: QPSK31-63-125-250
 - 8PSK: VDL2
 - MPSK: MT63
 - PACKET BPSK1200-250-63-31 + APRS+ DIGISSTV „Run“
- MIL-STD-188-110A - 4285
- HF DL
- EPIRB-ELT-PLB beacons
- ARGOS (beacons/satellites)
- AUTEX
- ORBCOMM
- AERO
- EGC
- M10
- On-Off Keying Modes: CW / NDB / CCW-OOK / CCW-FSK / QRSS
- Amplitude modulation mode: APT faxes (NOAA satellites)
- Frequency Shift Keying modes:
 - PACKET: 110-300-1200 bauds + APRS+ DIGISSTV „Run“
 - PACTOR 1 / AMTOR FEC-Navtex / AMTOR ARQ / SITOR A

- ASCII / RTTY 45-50-75-100-110-150-200 / SYNOP + SHIP / IEC 870-5
- 1382 / BIIS / GMDSS DSC / ATIS / ACARS (VHF) / DGPS / NWR SAME / ARQ-E / ARQ-E3
- RS41(GFSK)
- DFM06-09
- LMS6
- Multi Frequency Shift Keying modes:
 - MFSK8 / MFSK16/32/64 (+SSTV)
 - OLIVIA / Contestia / RTTYM / VOICE
 - THROB/THROBX
 - DominoF / DominoEX / THOR
 - PAX / PAX2
 - Automatic Link Establishment (see <http://www.hflink.com>) MIL-STD-188-141A+ ARQ FAE / ALE400 + ARQ FAE
 - DTMF, SELCAL
 - JT65 (A B and C)
 - LENTUS
 - COQUELET
 - (RS ID / CALL ID / EM)
- Base band modes: POCSAG, AIS, Packet 9600 bauds (G3RUH), DSTAR, C4FM, DMR, P25
- Hellschreiber modes: FELD HELL / FM HELL(105-245) / PSK HELL / HELL 80
- Graphic modes: HF FAX / SSTV / PSK SSTV modes (mentioned above) / MFSK16 SSTV (mentioned above)
- PPM (by positioned pulses) modes: mode S (ADS-B included)
- DSP modes: Filters / Analysis / Binaural CW reception
- RTTY, CW, BPSK31, BPSK63 and PSKFEC31 Panoramics
- Identifiers: Video ID / RS ID / Call ID

Die einzige Software mit einem ähnlichen Angebot, wäre die vom niederländischen Unternehmen HOKA, doch zum Preis von einigen Tausend Euro!

Lassen wir die Modi für den Amateurfunk beiseite und sehen uns einige der Modi der Utility-Stationen im KW-, VHF-, UHF-Bereich und im L-Band (Satelliten) etwas genauer an.

ACARS

(Aircraft Communication Addressing and Reporting System)

Das ist der Datenverkehr zwischen Flugzeugen und Bodenstationen. Im VHF-Bereich liegen die Hauptfrequenzen für Europa auf 131.525 and 131.725 Mhz.

ARGOS

Das ARGOS-System wurde von CNES, NASA und NOAA entwickelt. Dank des satellitengestützten Ortungs- und Datenerfassungssystems Argos, das es den Wissenschaftlern ermöglicht, Informationen über jedes mit einem zertifizierten Sender ausgestattete „Objekt“ (genannt „Bake“ oder „Plattform“) überall auf der Welt, in den Ozeanen, Wüsten oder Polarregionen, zu sammeln. Die Hauptaufgabe ist die Sammlung von Daten für die wissenschaftliche Gemeinschaft, indem Temperatur, Druck, Feuchtigkeit und Meeresspiegel gemessen werden. Das System wird auch zur Verfolgung von Yachtrennen und Tieren eingesetzt. Die ARGOS-Baken (Uplink-Meldungen) und ARGOS 3-Satelliten (Downlink-Meldungen) verwenden die gleiche BPSK 400 Baud-Modulation. Die ARGOS-Baken verwenden die Frequenz 401,65 MHz (+/-30 KHz). ARGOS 3-Satelliten wie NOAA 19, METOP-A, METOP-B oder SARAL verwenden die Frequenz 465,9875 MHz (+/- mehrere KHz Doppler-Verschiebung).

AERO

Im L-Band verwendet der AERO-Kanal-P-Dienst (Downlink-Nachrichten) der Inmarsat-Satelliten die Aviation-BPSK-Modulation (SDPSK) mit 600 und 1200 Baud und die Aviation-QPSK-Modulation mit 10500 Baud, um AERO ACARS-Rahmen (relativ zu Flugzeugen) zu senden. Diese geostationären Inmarsat-Satelliten (3F5, 4F1, 4F3 und 4AF4) verwenden als Frequenzen 1545,0 bis 1545,2 MHz für Über-

tragungen mit 600 und 1200 Baud und 1546,0 bis 1546,11 MHz für Übertragungen mit 10500 Baud,

POCSAT

Dieser professionelle Modus wird im VHF- und UHF-Bereich (hauptsächlich im 466 MHz-Band) für Funkrufdienste zur Übertragung von Nachrichten an „Pager“ verwendet. Die POCSAG-Ausrüstung wird auch im UHF-Bereich von Hams für ihr eigenes Netz (auf 439,9875 MHz) verwendet.

ORBCOM

Dieses System wurde von der ORBCOMM-Gesellschaft entwickelt, die über eine Konstellation von etwa 37 aktiven LEO-Satelliten („Low Earth Orbit“) verfügt, die zwischen 137,2 und 137,8 MHz (+/- 2,5 KHz Doppler-Verschiebung) senden. Dieses System erlaubt: Nachrichten (verschlüsselt) von Bodennutzern (Schiffe, Lastwagen, Ölquellen...) bis zu anderen Bodennutzern über die ORBCOMM-Satelliten zu verarbeiten, wobei die Abdeckung weltweit ist. Diese Rahmen werden von Multipsk dekodiert, aber nicht entziffert.

137.20 MHz, 137.25 MHz, 137.30 MHz, 137.35 MHz, 137.4 MHz, 137.45 MHz, 137.5 MHz, 137.55 MHz, 137.6 MHz, 137.650 MHz, 137.7 MHz, 137.75 MHz, 137.8 MHz.

C4FM

„C4FM“ ist die Abkürzung für „Continuous 4 Level Frequency Modulation“. Dieser Modus wurde von Yaesu entwickelt. Er wird im VHF- und im UHF-Bereich verwendet, hauptsächlich für Sprachkommunikation, aber auch für Datenkommunikation (bei Sprachübertragungen eingeschlossen). Er wird in einem Mondialnetz unter anderem mit Hilfe von Repeatern und dem Internet verbreitet („VoIP“ („Voice over IP“-System mit der Bezeichnung „WIRES-X“). Es handelt sich um einen Modus für Amateure, der jedoch auf der Ebene der Ausrüstung professionell entwickelt wurde. Er wird von Multipsk als ein professioneller Modus betrachtet.

EGC

Der EGC-Dienst (Enhanced Group Calls) der Inmarsat-C-Satelliten verwendet die PSK-Modulation bei 1200 Baud, um von einem NCSC (Network Control Station Channel) aus Rundfunkmeldungen entweder an alle Schiffe oder an Schiffe, die sich in einem bestimmten Gebiet befinden, zu senden. Die geostationären Inmarsat-Satelliten 4-F3, 3-F5, 4-F1 und 4A-F4 verwenden für diese Übertragungen Frequenzen um 1540 MHz.

BIIS

Dieser MSK 1200 bauds professional Mode wird im VHF-Bereich von verschiedenen öffentlichen Diensten (Polizei usw.) in Europa verwendet. Es handelt sich um einen Festfrequenzmodus, wobei beide Töne immer bei 1200 und 1800 Hz liegen. Frequenzen findet man Utility-Station Handbüchern.

EPIRB

Die EPIRB/ELT/PLB-Baken verwenden einen BPSK 400 Baud professional Modus. Diese Baken senden im Notfall ein Signal auf 406 MHz. Das Signal wird von COSPAS-SARSAT-Satelliten empfangen und geortet. Multipsk dekodiert die von den EPIRB/ELT/PLB-Baken gesendeten Uplink-Nachrichten (Erde zu Satelliten). Der Empfänger ist auf FM (Schmalband-FM) in UHF eingestellt (keine Rauschsperrung aktiviert). Am einfachsten ist es, die Frequenz zwischen 406,025 und 406,028 MHz, also 406,0265 MHz, einzustellen, um beide Frequenzen zu empfangen.

Die ersten Schritte sollte man mit den diversen Modi für die Funkamateure in deren Bändern machen. Mit der Zeit lernt man sehr schnell vom Gehör her AMTOR von RTTY (und hier sogar die Baudrates) zu unterscheiden:

80 Meter Band, 40 Meter Band, 30 Meter Band, 20 Meter Band, 15 Meter Band

Danach geht es wesentlich leichter die Utility-Stationen zu dekodieren. Ein kleiner Hilfetipp: wählt man einen Modus mit der linken Maustaste (z.B. RTTY), dann kann danach mit der rechten Maustaste ein ausführliches Hilfemenü abgerufen

werden. Hier gibt es dann Zusatzinformationen für den gesicherten Empfang.

Und wer schon ein wenig fortgeschritten bei der Nutzung ist, dem bieten die UHF Follow On Satelliten zwischen 240 und 270 MHz eine interessante Spielwiese. Dafür ist keine aufwändige Yagi-Antenne nötig, sondern eine freistehende Moonraker-Antenne tut es auch.

FAZIT

Wer einmal mit MultiPSK begonnen hat und vielleicht auch schon erste Erfolge erzielen konnte, wird diese Software nicht mehr missen wollen. Das äußere Erscheinungsbild erinnert etwas an die frühen Jahre des Internets, doch die Möglichkeiten dieser Software lässt das Herz des DXers höherschlagen.

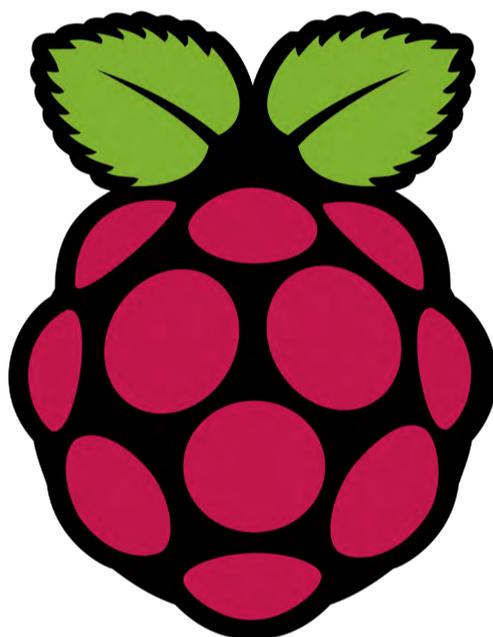
Hier gibt es mehr Infos und den Download von MultiPSK:

http://f6cte.free.fr/index_anglais.htm

KODI AUF RASPBERRY PI 4 INSTALLIEREN

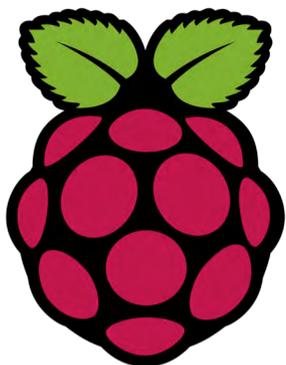
GASTBEITRAG

Was benötigt man alles für die Installation?



KODI auf Raspberry war bereits ein Thema in der Ausgabe 18. Dieser neue Gastbeitrag zum Thema schildert eine andere Herangehensweise.

Wie immer sehen wir uns als aller erstes einmal an was wir alles für die Installation bzw. und auch für die Verwendung von Kodi alles benötigen.



HARDWARE

- Raspberry Pi 4 (2GB)
- Raspberry Pi 4 (4GB)
- Netzteil (5V, 3.0A)
- Micro SD-Karte 16 GB
- Micro SD-Karte 32 GB
- HDMI-Kabel für 4k (Raspberry Pi)
- HDMI-Kabel für 4k (Amazon Basic)
- Gehäuse (Optional)
- Gehäuse KODI Edition
- Micro SD Kartenleser (Optional)
- Funk Tastatur mit Touchpad (Optional)
- Offizielle Raspberry Pi Tastatur (Optional)
- Offizielle Raspberry Pi Maus (Optional)

9

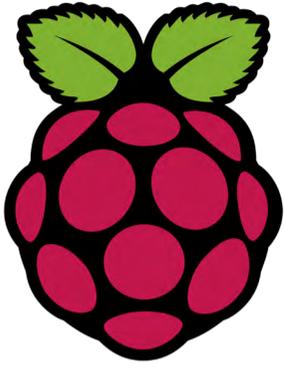
LIBREELEC (KODI) DOWNLOADEN

WAS IST LIBREELEC?

LibreELEC ist ein Betriebssystem auf dem Kodi bzw. nur Kodi läuft. Das bedeutet, ihr benötigt keine weiter zusätzliche Linux Distribution.

LIBREELEC USB-SD CREATOR

Auf der Downloadseite von LibreELEC finden wir ein kleines Tool (LibreELEC USB-SD Creator) für alle gängigen Betriebssystem mit dem wir ganz einfach das Image auf unsere Micro SD Karte schreiben könnt. Diesen müssen wir jetzt herunterladen und starten. Das Tool muss hier nicht extra installiert werden.



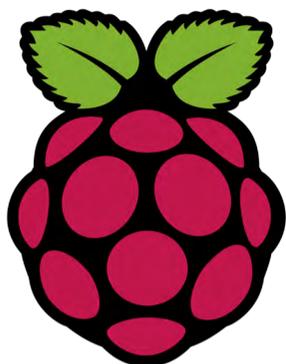
9

IMAGE DOWNLOADEN

Als erstes müssen wir jetzt bei diesem Tool bei Punkt 1 unser Raspberry Pi Modell (Raspberry Pi 4) und rechts daneben die LibreELEC Version auswählen. Bei Punkt 2 klicken wir jetzt auf Herunterladen und Speichern das Image von LibreELEC auf unseren PC.

Je nach Internetverbindung kann der Download 1-4 Minuten dauern.





MICRO SD KARTE MIT DEM PC VERBINDEN

Nachdem der Download abgeschlossen ist, müssen wir unsere Micro SD Karte mit unserem PC verbinden. Wenn ihr keine Kartenleser in eurem PC bzw. Notebook integriert habt, kann ich euch diesen kleinen Kartenleser empfehlen. Diesen könnt ihr dann einfach per USB an eurem PC anschließen.

IMAGE AUF MICRO SD KARTE SCHREIBEN

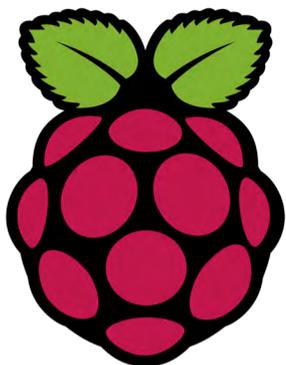
Jetzt müssen wir im LibreELEC USB-SD Creator Tool bei Punkt 3 diese Micro SD Karte auswählen. Achtung prüft wie immer doppelt ob ihr wirklich die richtige Karte und nicht aus Versehen ein andere Laufwerk ausgewählt habt. Alle eure Daten auf diesem Laufwerk werden ansonsten im nächsten Schritt gelöscht und überschrieben.



9

Wenn wir uns jetzt bei der Auswahl unserer Micro SD Karte sicher sind, können wir jetzt bei Punkt 4 auf Image schreiben klicken, und damit das LibreELEC Image auf unsere Micro SD Karte schreiben.





RASPBERRY PI 4 AM FERNSEHER ANSCHLIESSEN

Wenn der Vorgang abgeschlossen ist können wir die Micro SD Karte wieder von unserem PC trennen und in SD Karten Slot unseres Raspberry Pi 4 stecken. Jetzt können wir den Pi über das Micro HDMI Kabel mit unserem Fernseher verbinden.

Für eine komfortable Bedienung des Raspberry Pi von der Couch aus, würde ich euch noch empfehlen so eine kabellose Smart TV Tastatur mit Touchpad zu kaufen. Diese gibt es auch mit Hintergrundbeleuchtung!

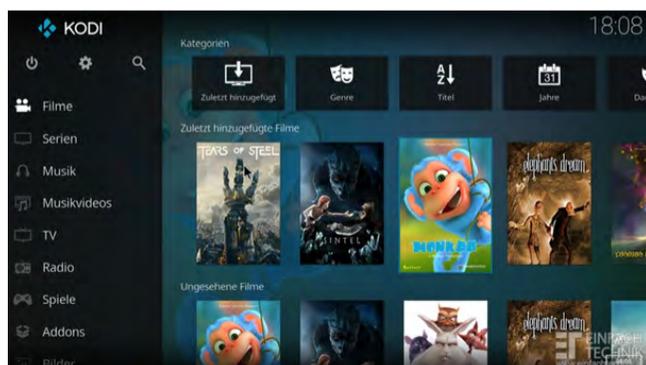
KODI DAS ERSTE MAL BOOTEN

Zu guter Letzt versorgen wir dann noch unseren Raspberry Pi 4 mit Strom, und sehen dann auch schon den Bootvorgang von LibreELEC auf unserem Monitor. (der allererste Bootvorgang dauert meiste etwas länger)
Danach gelangen wir direkt zum Startbildschirm von Kodi.

9



Kodi ist jetzt erfolgreich auf unserem Raspberry Pi 4 installiert.



ORDNERSTRUKTUR FÜR FILME UND SERIEN EINRICHTEN

Wenn ihr eure Filme und Serien in Kodi mit Cover angezeigt bekommen wollt, müsst ihr auf die richtige Ordnerstruktur der Ordner und Dateien achten.

Autor: Stefan, digitalewelt.at

THE SOUND OF NUBERT OPTIMALER SOUND IN JEDEM RAUM MIT AKTIVLAUTSPRECHERN NUPRO X RC

NEUE Produkte



Nubert nuPro X-6000 RC



Die jüngste Generation von Nuberts aktiver Lautsprecherreihe nuPro X begeistert dank automatischer Raumeinmessung, hochwertiger drahtloser Audioübertragung und verbesserter Klangabstimmung mit einem noch angenehmeren und authentischeren Hörerlebnis.

Mit der Ausführung RC enthüllen die Klangexperten von Nubert die nächste Evolutionsstufe der nuPro X-Aktivboxen. Zwei neue Kompaktlautsprecher und zwei neue Standmodelle schreiben die Erfolgsgeschichte der Boxenserie fort. Die nuPro X-Lautsprecher gehören zu Nuberts meistverkauften, innovativsten und am häufigsten prämierten Produkten. Unter den zahlreichen Preisen finden sich Design-Trophäen wie der iF Design Award 2019 ebenso wie Auszeichnungen für technische Brillanz wie das Goldene Ohr 2020.

Die wichtigsten Neuerungen der nuPro X-3000 RC, nuPro X-4000 RC, nuPro X-6000 RC und nuPro X-8000 RC umfassen die namensgebende Raumeinmessung Nubert X-Room Calibration, verbessertes Bluetooth-Streaming sowie eine verfeinerte, noch ehrlichere Klangabstimmung.



Nubert nuPro X-4000 RC schwarz

Die Klangoptimierung X-Room Calibration wertet bereits die Soundbar nuPro XS-7500, die Subwoofer der nuSub-Serie sowie den Vollverstärker nuConnect ampX auf und ist nun auch in den RC-Modellen der nuPro-Lautsprecher verfügbar. Mithilfe eines iPhones oder iPads und der App Nubert X-Remote führt der Zuhörer eine Frequenzmessung der Lautsprecher durch – ganz einfach auf Knopfdruck. Frequenzüberhöhungen oder Senken im Bassbereich bis 160 Hertz werden mithilfe des digitalen Signalprozessors im Lautsprecher automatisch ausgeglichen. Das Resultat: optimaler Musikgenuss auch in akustisch problematischen Hörräumen. Dröhneffekte werden minimiert, Basslöcher aufgefüllt.

Der neue Bluetooth-Empfänger der nuPro RC-Modelle erlaubt nun auch hochauflösendes Streaming direkt vom Tablet oder Smartphone im AAC- oder AptX-HD-Format. Im Low-Latency-Modus erfolgt die Tonübertragung nahezu verzögerungsfrei – ideal, wenn die Boxen beispielsweise kabellos am Fernseher betrieben werden.



Nubert nuPro X-8000 RC schwarz

Zu guter Letzt haben Nuberts Akustikingenieure die Klangabstimmung der nuPro X RC-Lautsprecher verfeinert. Die präzisere Kontrolle und Entzerrung der verbauten Hochleistungschassis ergibt einen noch lineareren, ehrlicheren Frequenzgang, der insbesondere professionelle Studioanwender und anspruchsvolle HiFi-Enthusiasten begeistern wird.

Die vier Modelle nuPro X-3000 RC, X-4000 RC, X-6000 RC und X-8000 RC werden ab Mitte Mai 2020 zu Stückpreisen ab 645 Euro im Nubert Direktvertrieb erhältlich sein. Die neuen Ausführungen übernehmen das prämierte Design ihrer Vorgänger. Die technischen Daten bleiben weitgehend erhalten. Detaillierte Angaben zur Ausstattung finden

sich auf den offiziellen Produktseiten im Nubert Shop, die wichtigsten Eckpunkte sind im weiteren Verlauf dieser Pressemitteilung aufgeführt.

Die erste X-Generation wird durch die neue RC-Serie abgelöst und ist daher nur noch vorläufig in Restbeständen erhältlich. Ein Upgrade der vorangegangenen Modelle kann aufgrund des veränderten Schaltungsdesigns nicht durchgeführt werden. Alle nuPro X-Lautsprecher können jedoch generationsübergreifend über das Funkprotokoll Nubert X-Connect miteinander kommunizieren und lassen sich beispielsweise in Mehrkanal-Sets problemlos gemeinsam betreiben.

Nubert nuPro X-3000 RC



RAT GEBER

SPEICHERKARTEN

WELCHE GIBT ES UND WOFÜR SIND SIE GEEIGNET?

GASTBEITRAG - ERKLÄRUNGEN BASIEREN AUF SANDISK PRODUKTEN

Nicht nur die verschiedenen Digitalkameras sind in den letzten Jahren immer besser und schneller geworden, sondern auch die Speicherkarten haben punkto Schnelligkeit und Kapazitäten mehr als nur Schritt gehalten.

WENN DIE SPEICHERKARTE ZUM NADELÖHR WIRD

Endlich kauft man sich die langersehnte, neue Kamera oder ein neues Smartphone und freut sich ab den verschiedenen tollen und hilfreichen Funktionen. Leider wird oft die Qualität der verwendeten Speicherkarte vergessen und die alte Karte wird nochmals weiterverwendet. Es nützt nichts, wenn die neue Kamera extrem schnelle Bildfolgen erzielen kann, aber die alte Speicherkarte dafür nicht geeignet ist. Auch beim Filmen ist es notwendig, dass die Karte für diese Anwendung genügt, damit das tolle Ferienvideo bei der Wiedergabe nicht ruckelt. Mit einer leistungsschwachen Speicherkarte kann die neue, ausgereifte Technik der Kamera nicht oder nur teilweise genutzt werden.

Dieser Artikel behandelt die verschiedenen, genormten Eigenschaften einer Speicherkarte.

- Speicherkarten Typen
- Bezeichnungen
- Grössen / Kapazitäten
- Videogeschwindigkeit
- Schreibgeschwindigkeit
- Sicherheit
- Qualität und Kompatibilität
- Lesegeschwindigkeit und Lesegeräte
- Datenrettung
- Speichererweiterung
- Application Performance Class



RAT GEBER

DIE SPEICHERKARTEN TYPEN

Zum einen werden die Speicherkarten durch ihre physische Bauform unterschieden. Je nach Kameramodell sind ein oder zwei Kartenslots in das Gehäuse eingebaut. Diese Bauweise gibt die Form bzw. den Typ der zu verwendeten Speicherkarte vor.

Auch Smartphones haben teilweise einen zusätzlichen Speicherkartenslot um die Kapazität zu erweitern. Meistens sind dies MicroSD Cards bei Android-Handys (z.B. Samsung) oder die neueren Nanomemory Cards bei Huawei-Handys vom gleichen Hersteller.



Bei den Kameramodellen unterscheidet man heute zwischen folgenden Bauformen:

- SD (Secure Digital Memory Card)
- microSD
- CF (Compact Flash)
- CFast (nicht kompatibel mit CF-Slot)
- CFexpress (nicht kompatibel mit CF-Slot)
- XQD
- MS Pro Duo (MemoryStick Pro Duo von Sony, Speichersystem für ältere Modelle)

DIE BEZEICHNUNGEN

Die bekannteste und am meisten verwendete Karte ist die SD-Karte. Daher werden anhand einer SD-Karte die beschriebenen Bezeichnungen betrachtet.

1. Premium-Typenbezeichnung von Sandisk
2. Mechanischer Schreibe Schutz
3. Maximale Lesegeschwindigkeit
4. Speicherkapazität der Karte
5. Marke (bekanntester Hersteller)
6. Grösseneinteilung (SD, SDHC, SDXC)
7. Video Speed (min. Schreibgeschwindigkeit V10=10MB/s, V30=30MB/s)
8. Schreibgeschwindigkeit vom Daten BUS UHS-I = maximal 104 MB/s UHS-II = maximal 312 MB/s UHS-III = maximal 624 MB/s
9. Ältere Klassifizierung (Class) 10 = 10MB/s
10. UHS-Speed Klassifizierung Mindest-Lese- und Schreibzugriff U1 = 10MB/s, U3 = 30MB/s



RAT GEBER

WORIN BESTEHT DER UNTERSCHIED ZWISCHEN SD, SDHC UND SDXC KARTEN?

Der Unterschied zwischen SD, SDHC und SDXC bezieht sich lediglich auf die Kapazitätsstufen der Speicherkarten, die im Laufe der Zeit immer größer wurden. In Zukunft wird sicher noch von SDUC-Karten gesprochen, die eine Kapazität ab 2TB bis unglaubliche 128TB aufweisen sollen.

Typ	Details über Kapazität	Anwendung
	Speicherkapazität bis 2 GB	Für einfache, ältere Kompaktkameras
	Speicherkapazität 4 bis 32 GB	Für einfachere Kompakt-, DSLR und Systemkameras
	Speicherkapazität 32 GB bis 2 TB	Hochwertige System-, DSLR und Videokameras

Grundsätzlich ist es sehr wichtig, dass die verwendete Karte immer in der entsprechenden Kamera formatiert wird und nicht mittels eines Lesegerätes an einem PC oder Mac!

Die notwendige Speicherkapazität hängt immer vom verwendeten Einsatz ab. Wird fotografiert oder gefilmt?

Grundsätzlich benötigt ein Video viel mehr Speicher als ein Bild. Eine Aufnahme im RAW-Format benötigt aber auch ein Vielfaches an Speicherkapazität, als eine Aufnahme im komprimierten JPG-Format.

Beispiel Fuji XT3 mit 26.1MP Sensor:

- Einstellung RAW = 35.8MB pro Bild
- Einstellung JPG, Fine = 17.2MB pro Bild

DIE VIDEOGESCHWINDIGKEIT

Mit den meisten Digitalkameras können heute auch hochwertige Videosequenzen gedreht werden. In der digitalen Fotografie und Videografie hat das Thema 4K-Auflösung grosse Wellen geschlagen. Videos werden nicht nur in Full HD, sondern auch in UHD / 4K oder in Zukunft sogar in 8K aufgenommen. Das bringt extrem hohe Anforderungen an die Speicherkarten mit sich, da diese riesigen Datenmengen sehr schnell auf die Karte schreiben müssen. Ist diese zu langsam kommt es zu «Aussetzern und Ruckeln».

Das gleiche Problem tritt übrigens auch bei sehr schnellen Bildfolgen in der Fotografie auf, vor allem bei der Einstellung im RAW-Format.

Für Videofilmer ist daher neben der Speicherkapazität, die Angabe zur Videogeschwindigkeit von grosser Bedeutung. Heute wird diese mit V10, V30, V60 oder V90 angegeben und bedeutet, dass z.B. bei V30 eine Karte



RAT GEBER

eine ununterbrochene, kontinuierliche Schreibgeschwindigkeit von mindestens 30MB/s leisten muss.

Um das zu verdeutlichen, die Video-Auflösungen in Pixel-Werten:

- Full HD Auflösung pro Bild 1920 x 1080 Pixel
- UHD / 4K Auflösung pro Bild 3820 x 2160 Pixel
- UHD / 8K Auflösung pro Bild 7680 x 4320 Pixel

Man muss sich immer bewusst sein, dass bei Videoaufnahmen, mindestens 25 Bilder pro Sekunde mit dieser Auflösung kontinuierlich, geschrieben werden müssen.

Minimale sequentielle Schreib-Geschwindigkeit	Speed Class			Entsprechendes Videoformat <small>Die erforderliche Geschwindigkeit hängt von den jeweiligen Bedingungen des Aufnahme-/Wiedergabegerätes ab, auch wenn sie im gleichen Format vorliegt.</small>
	Speed Class	UHS Speed Class	Video Speed Class (NEW)	
				
90 MB/s			V90	
60 MB/s			V60	
30 MB/s		U3	V30	
10 MB/s	10	U1	V10	
6 MB/s	6		V6	
4 MB/s	4			
2 MB/s	2			

Zusätzlich werden die Karten in UHS-Speed Klassen eingeteilt. Die Bezeichnung dafür ist der Buchstabe U mit der Zahl 1 bis 3 darin. Entsprechend der Zahl bedeutet 1 die 10MB/s und 3 die 30MB/s. Für grosse Datenmengen und 4K Videos ist sicher nur die Class U3 sinnvoll.

Entscheidend für die benötigte Class sind verschiedene Faktoren des Camcorders und des aufgenommenen Films. Um die richtige Karte auszuwählen muss die Anforderung des Camcorders beachtet werden (Bedienungsanleitung / Verpackung).

Es empfiehlt sich heute mit modernen Kameras unbedingt eine Class 10 Karte zu verwenden, um alle Möglichkeiten sicher ausschöpfen zu können.



RAT GEBER

DIE SCHREIBGESCHWINDIGKEIT

Ergänzend dazu gibt es den Bus-Speed für das UHS-Verbindungssystem. Dies ist am einfachsten mit einer mehrspurigen Autobahn für Datenpakete vergleichbar. Je breiter, desto besser bzw. schneller die Übertragung.

Die UHS-II Karten haben zur Übertragung einfach noch eine zusätzliche Kontaktreihe. Damit dies funktioniert muss der Leser natürlich auch die entsprechenden Schnittstellen/Kontakte aufweisen.

Pin Layout				
PCIe Bus Interface				SD Express PCIe Gen3 & NVMe
SD Bus Interface	High Speed	UHS-I High Speed	UHS-II UHS-I High Speed	UHS-I High Speed

Die Schreibgeschwindigkeit wird mit UHS-I, UHS-II und UHS-III bezeichnet.

- UHS-I = maximal 104 MB/s
- UHS-II = maximal 312 MB/s
- UHS-III = maximal 624 MB/s

Grundsätzlich ist es immer sinnvoll, eine für die entsprechende Kamera kompatible Karte zu verwenden, damit die Vorteile des Modells auch genutzt werden können. Auch da profitiert der Anwender bei 4K-Videos und in der Fotografie bei schnellen Serienbildaufnahmen. Die Angaben zur Schreibgeschwindigkeit für die Fotografie sind leider oft nur auf der Verpackung und nicht direkt auf der Karte zu finden.

DIE SICHERHEIT

Setzen Sie niemals alles auf eine Karte! Die heutigen Kapazitäten sind verlockend gross und natürlich auch praktisch, doch bei einem Verlust sind auch tausende Bilder auf einmal weg. Lieber zwei Karten mit kleineren Kapazitäten im Sinne der Sicherheit, als nur eine grosse Karte kaufen.

Bei Kameras mit zwei Kartenslots ist es ratsam, immer die gleichen Kartentypen punkto Schnelligkeit und Klasse zu verwenden. Je nach Einstellung des Speichermodus in der Kamera, kann das Bild gleichzeitig auf beiden Karten gesichert werden. Oder alternativ kann die gleiche Aufnahme auf der einen Karte im JPG-Format und auf der anderen Karte im RAW gespeichert werden. Doppelt genäht hält also immer besser.



RAT GEBER

QUALITÄT UND KOMPATIBILITÄT

Wichtige Bilder oder Videos sind zum einen Erinnerungen und zum anderen Arbeits- oder Beweismittel. Es ist deshalb empfehlenswert, nur Produkte von Markenanbietern, bzw. von Mitgliedern der SD-Association zu kaufen. So ist man sicher, dass die aufgedruckten Werte auch stimmen und dann ist das investierte Geld jeden Franken wert.

Bei mobilen Geräten muss viel Grösse und Gewicht eingespart werden und so sind bei Smartphones, Action-Cams und Tablets die Karten noch kleiner gebaut (microSD und Nanomemory-Cards). Für eine Verwendung in Notebooks, Digitalkameras oder Camcordern kann ein SD-Adapter, der zum Lieferumfang der microSD gehört, ohne Leistungseinbussen, verwendet werden.



LESEGESCHWINDIGKEIT UND ÜBERTRAGUNG AUF DEN COMPUTER

Wie schon erwähnt, geht es heute meistens um sehr grosse Datenmengen. Eine gute Lesegeschwindigkeit ist von Nutzen, damit die Daten auf der Speicherkarte zur Betrachtung oder Weiterverarbeitung zügig abgerufen werden können.

Um die wertvollen Bilder oder Videos zu übertragen und zu sichern, gibt es verschiedene Wege:

- **Original-USB Kabel des Kameraherstellers**
- **Speicherkarten-Einschub am Notebook / PC**
- **Speicherkarten-Lesegerät (CardReader) mit USB 3.0 oder USB-C**
- **WLAN - sofern die Kamera diese Funktion unterstützt**

Leider sind die eingebauten Kartenlesegeräte oft extrem langsam und die Übertragung von vielen Bildern oder Videos wird so zum echten Geduldsspiel. Für eine maximale Geschwindigkeit und Nutzung von Highspeed-Speicherkarten empfiehlt sich ein Lesegerät des Typs USB-C, mit der zurzeit besten Übertragungsgeschwindigkeit. Zudem können damit auch verschiedene Kartenformate problemlos eingelesen werden.



RAT GEBER



DATENRETTUNG

Können auf die Bilder in der Kamera oder mit einem externen Cardreader plötzlich nicht mehr zugegriffen werden, bitte keine Panik aufkommen lassen. Es kann sein, dass ev. nur ein Kontakt oxidiert ist oder die Karte ein Problem mit der internen Verzeichnis-Struktur hat.

In einer solchen Situation ist es ratsam, die verwendete Karte umgehend aus der Kamera zu entfernen, sicher aufzubewahren und mit der «Immer-dabei-Reserve-Karte» weiter zu fotografieren. Oft kann der Händler ihres Vertrauens, mit einer speziellen Datenrettungs-Software, die meisten Daten wiederherstellen.

Bei einigen Karten wird eine solche Datenrettungs-Software sogar beim Kauf, zur Anwendung für private Zwecke, mitgeliefert. Dazu muss die Karte meistens in einen Cardreader gesteckt werden. Die Anwendung ist anwenderfreundlich und je nach Qualität der Software auch meistens erfolgreich.

DIE SPEICHERERWEITERUNG

Mit einer Speicherkarte oder einem Dual Drive Go bei Android-Handys und bei iPhones mit einem Sandisk iXpand kann der Speicher heute problemlos erweitert und die wertvollen Bilder auch extern gesichert werden.

Oft ist der Aufpreis für die nächste Stufe des internen Speichers bei Smartphones viel höher, als der Kauf einer zusätzlichen Speicherkarte oder eines Sandisk iXpand.



RAT GEBER

APPLICATION PERFORMANCE CLASS EINE INFORMATION FÜR TECHNIK-FREAKS

Viele Android Smartphones erlauben es, dass der interne Speicher mit einer zusätzlichen microSD-Karte erweitert werden kann. Da werden aber zusätzliche Herausforderungen an das Speichermedium gestellt. Bei einer Speicherkarte für eine Video- oder Fotokamera werden ausschliesslich grosse Dateien geschrieben und kaum gelesen. Eine microSD-Karte in einem Smartphone muss schnell zwischen verschiedenen Dateien und zwischen dem Lese- und Schreibmodus wechseln können.

Application Performance Class Specification Table

Application Performance Class	Pictograph	Minimum Random Read	Minimum Random Write	Minimum Sustained Sequential Write
Class 1 (A1)*		1500 IOPS	500 IOPS	10MBytes/sec
Class 2 (A2)**		4000 IOPS	2000 IOPS	10MBytes/sec



*The detailed preconditions and test are defined in SD 5.1 Part 1 Physical specification.
**The detailed preconditions and test are defined in SD 6.0 Part 1 Physical specification.

Das Betriebssystem sichert verschiedene Einstellungen, greift auf den Cache zu, startet Apps will Dateien schnell öffnen etc. Das heisst also: Viele Zugriffe in extrem kurzer Zeit. Um diesen Wert festzulegen wird die Bezeichnung AP-Class mit A1 oder A2 bezeichnet. Auch da sind wieder die Anforderungen des zu verwendeten Gerätes zu beachten.

Autor: Beat Portmann



NOSTALGIE



TecTime Magazin direkt ABONNIEREN:

<http://tectime-tv.de/magazin-abonnieren/>
oder
magazin@tectime.tv


 SUCHE

- VIDEOS FÜR ABONNENTEN
- ABONNIEREN**
- FRAGEN AN DR.DISH
- VIDEOS
- NEWSLETTER
- IMPRESSUM
- DATENSCHUTZERKLÄRUNG
- Q

TecTime Magazin abonnieren

Ihr Name (Pflichtfeld)

Ihre E-Mail-Adresse (Pflichtfeld)

TecTime Magazin abonnieren

BESTELLUNG JETZT ABSENDEN

Preis: 12 Ausgaben für NUR 36 Euro -