

Empfänger für 40 kHz bis 3,15 GHz: AOR AR-5001DX

HARALD KUHL – DL1ABJ

Während computergesteuerte Empfänger derzeit das Angebot für Amateure und Profis bestimmen, bietet der neue AOR AR-5001DX eine konventionelle Frontplattenbedienung und kommt damit dem Wunsch vieler Anwender entgegen. Der Beitrag skizziert die zentralen Funktionen und berichtet über Praxiserfahrungen.

Empfänger von AOR (Authority On Radio) [1] haben in ihrem Segment schon mehrfach einen Standard gesetzt. Dazu gehören der Kurzwellenempfänger AR7030 sowie der Breitbandempfänger AR-5000, die beide auch im professionellen Bereich eingesetzt werden heute nur noch gebraucht erhältlich sind. Beide Geräte sollten Nachfolger erhalten und während sich der AR7070 weiter in der Entwicklung befindet, hat AOR nun den AR-5001DX für den Frequenzbereich von 40 kHz bis 3,15 GHz herausgebracht.

liegen drei Drehknöpfe, ein großer VFO-Knopf mit Fingermulde sowie 26 Tasten. Wie schon beim AR-5000, haben letztere am unteren Rand einen Vorsprung, auf den man drückt. Das schont die Beschriftung und verhindert deren Abnutzung. Auf der Empfängerrückseite liegen zwei 50-Ω-Antenneneingänge in N-Norm, eine Anschlussbuchse für die externe Stromversorgung sowie ein Netzschalter. Letzterer trennt den Empfänger komplett von der Stromversorgung und beendet so den sonst aktiven Bereitschaftsmodus. Zwei

sammenspiel mit einer externen Weiterverarbeitung ebenfalls für die professionelle Signalanalyse interessant ist (nur für 25 MHz bis 3,15 GHz). Über eine SMA-Buchse lässt sich ein externes 10-MHz-Referenzsignal einspeisen, um laut Hersteller eine erhöhte Frequenzstabilität von 0,01 ppm zu erzielen. Serielle Schnittstellen (RS232C und USB-2.0) ermöglichen u.a. die Anbindung des Empfängers an einen Computer.

Zum Lieferumfang des AR-5001DX gehören ein Multinormen-Schaltnetzteil (100 V bis 240 V), ausführliche Handbücher in englischer und deutscher Sprache, und als freiwillige Zugaben eine SD-Speicherkarte (2 GB) sowie eine Software zur Empfängersteuerung per PC. Ein Schaltplan liegt dagegen nicht bei. Beim mobilen oder portablen Einsatz lässt sich der Empfänger etwa aus dem Kfz-Bordnetz (12 bis 14 V bei einer Stromaufnahme von 2 A) versorgen.

Bedienführung

Der auf der Gehäuseunterseite ausklappbare Stellbügel bringt die Frontplatte des AR5000DX in eine günstige Bedienposition zum Nutzer und auch die auf dem kontrastreichen LC-Display gezeigten In-



AOR AR-5001DX, Frontansicht

Ausstattung und Aufbau

Der AR-5001DX vereint mehrere Empfängerkonzepte in einem Gehäuse (technische Daten: Tabelle): Bis 25 MHz arbeitet der Empfänger mit Direktabtastung (14 Bit, Abtastrate 65 MS/s) und darüber als konventioneller Doppelsuperhet (25 MHz bis 220 MHz und 360 MHz bis 3,15 GHz) bzw. als Dreifachsuperhet (220 MHz bis 360 MHz). Im Empfangsbereich unterhalb 25 MHz sorgen acht Bandpässe für die Vorselektion. Eine empfangstechnisch identische Variante ist der AOR AR-2300DX, der für die Steuerung mit einem externen Computer konzipiert ist. Das neue Tischgerät hat AOR dagegen mit einer reichlich mit Bedienelementen bestückten Frontplatte ausgestattet, die ein konventionelles und von einem externen Steuercomputer unabhängiges Bedienkonzept ermöglicht: Neben und unterhalb eines Zeigerinstruments für die relative Empfangsfeldstärke sowie einem hintergrundbeleuchtetem LC-Display zur Darstellung sämtlicher Empfangsparameter

Anschlussfeld des AR-5001DX



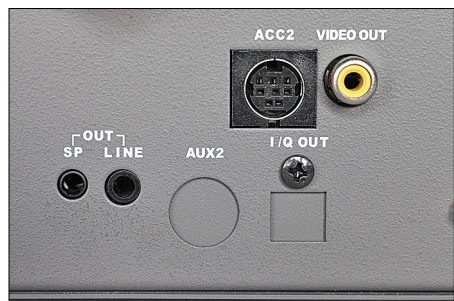
3,5-mm-Klinkenbuchsen führen das NF-Signal zum Anschluss eines externen Lautsprechers (SP) oder Audiorecorders (Line). Letztere lässt sich von der Frontplatte auch als I/Q-Ausgang (12-kHz-ZF) schalten (Modus AIQ), um darüber etwa einen externen DRM-Softwaredecoder (DREAM) anzusteuern.

Über einen Composite-Videoausgang (Cinch/RCA) lassen sich analoge Videosignale zur Wiedergabe an einen Monitor weiterreichen. Für den DX-Empfang von TV-Bildsignalen kommt dieser Signalausgang wegen der international voranschreitenden Digitalisierung (DVB-T) heute eher selten zum Einsatz, doch weisen Profianwender darüber analoge Signale von unerwünschten drahtlosen Überwachungskameras nach. Eine BNC-Buchse führt das 45,05-MHz-ZF-Signal mit einer maximalen Bandbreite von 15 MHz, was in Zu-

formationen sind nun gut ablesbar. Zu Letzteren gehören neben zentralen Empfängerparametern (Empfangsfrequenz auf 1 Hz genau, Modulationsart, ZF-Bandbreite, numerischer Wert der Empfangsfeldstärke) je nach Einsatz zahlreiche weitere Angaben, auf die ich an geeigneter Stelle eingehe.

Nach dem Anschalten stellt der Empfänger die zuletzt empfangene Frequenz inklusive der zugehörigen Parameter wieder ein. Frequenzen lassen sich über die Zifferntasten bei Bedarf bis zur 1-Hz-Stelle eingeben und über die Tasten kHz oder MHz aufrufen; gegebenenfalls inklusive Dezimalpunkt. Für die manuelle Frequenzabstimmung innerhalb eines Bandes ist im Wesentlichen der stufenlose VFO-Knopf mit Fingermulde zuständig. Dieser ist für einen komfortablen Suchempfang zwar gut dimensioniert, könnte aber noch etwas

leichtgängiger sein und liegt recht nah am benachbarten kleinen Drehknopf, der ebenfalls zur Frequenzabstimmung nutzbar ist. Als weiteren Weg zur manuellen Frequenzwahl sind am rechten Rand der Frontplatte die Tasten *up* sowie *down* gut zugänglich, um in der gewünschten Richtung übers Band zu wandern.



Der Line-Ausgang führt auch ein I/Q-Datensignal u. a. zur Ansteuerung eines externen DRM-Software-Decoders. Ein I/Q-Datenausgang für Frequenzen oberhalb 25 MHz lässt sich künftig nachrüsten.

Die Abstimmschrittweite wählt man unabhängig von der Betriebsart nach einem Druck auf die *Step*-Taste, wobei diese Werte vorprogrammiert sind: 1/10/50/100/500 Hz; 1/5/6,25/9/10/12,5/20/25/30/50/100/500 kHz (weitere Optionen bietet das Konfigurationsmenü). Der rastende Drehknopf rechts neben dem VFO-Knopf wechselt zwischen den auf dem Display gezeigten Optionen und bestätigt wird mit einem Druck auf die *MHz*-Taste.

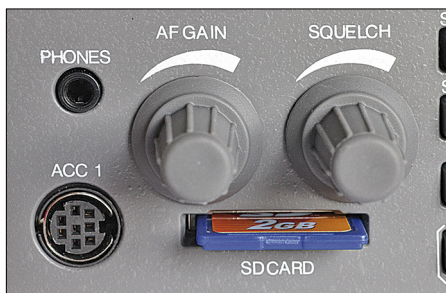
Zur Auswahl der Betriebsart führt die *Mode*-Taste: Das zugehörige Menü erscheint auf dem Display und mit dem am rechten Rand liegenden Drehknopf wechselt man nun in beliebiger Richtung zur gewünschten Option. Zur Wahl stehen je nach Frequenzbereich AM, AM-Synch, USB, LSB, CW, ISB, AIQ sowie NFM (FM-schmal) und WFM (FM-breit).

Anders als manche Interessenten vielleicht erwartet haben, kommt der AR-5001DX ohne eine quasistufenlose Filterbandbreitenwahl daher. Stattdessen stehen, abhängig von der jeweiligen Betriebsart, diese digitalen Filterbandbreiten zur Wahl: 200/500 Hz sowie 3/6/15/30/100/200/300 kHz. Damit sind die gängigen Filterbandbreiten verfügbar, inklusive eines beim Empfang von Wettersatellitenbildern benötigten 30-kHz-Filters. Zwar mag diese im SDR-Zeitalter vergleichsweise starre Filterauswahl vor allem Privatanwender zunächst erstaunen, doch passt dies ins Konzept der Entwickler, sich mit dem AR-5001DX hauptsächlich an professionelle Anwender zu wenden. Wenn sich diese schon für einen autarken Empfänger mit konventioneller Frontplattenbedienung und nicht für eine rein computergesteuerte Lösung entscheiden, dann sollen die

häufig benötigten Parameter eben auch schnell und ohne zusätzlichen Einstellaufwand verfügbar sein.

Dazu fügt sich gut eine aktivierbare Automatik (Taste *Mode* zwei Sekunden drücken), die zur Frequenz passend die jeweilige Betriebsart, die Bandbreite sowie den Abstimmschritt gemäß einem ab Werk programmierten Bandplan wählt. Einzelne oder sämtliche Parameter dieses Automatikmodus lassen sich jederzeit wie beschrieben ändern und generell kommen die Vorgaben den in der Praxis verwendeten Einstellungen bereits recht nahe.

Die AGC des AR-5001DX ist dreistufig wählbar (schnell/mittel/langsam) und lässt sich für eine manuelle Verstärkungsregelung abschalten. Diese zur Lösung kniffliger Empfangsfälle in einem dicht mit Signalen belegten Band gerne genutzte Möglichkeit ist allerdings nicht auf der obersten Menüebene zugänglich. Vielmehr muss man zur AGC-Änderung zunächst die Funktionstaste *F* drücken, gefolgt von der Taste *Step/AGC*. Bei ausgeschalteter AGC zeigen dies im LC-Display zwei Balken oberhalb der Frequenzeinheit an. Nach Aktivierung der manuellen Verstärkungsregelung dient der sonst für die Rauschsperrung zuständige Drehknopf zur Einstellung des Verstärkungsgrades (RF Gain).



Der integrierte Digitalrecorder speichert auf SD-Karten.

Wie schon der Vorgänger des AR-5001DX, bietet auch dieser Breitbandempfänger fünf voneinander unabhängige VFOs. Dies ist insbesondere bei der Frontplattenbedienung eine willkommene Unterstützung beim Wechsel zwischen den verschiedenen Bandbereichen. Alle bislang genannten Einstellungen, wie Betriebsart, Filterbandbreite und Abstimmschritt, lassen sich für jeden VFO separat vornehmen. Auch der Automatikmodus sowie AGC-Einstellungen sind einzeln für jeden VFO verfügbar. Auf Tastendruck (Taste *VFO*) wechselt man so bequem etwa zwischen einer SSB-Runde im 80-m-Amateurfunkband, einer AM-Station auf 49 m, dem UKW-BC-Band und dem örtlichen 23-cm-FM-Relais.

So hat man ständig fünf verschiedene Empfangereinstellungen im schnellen ma-

nuellen Zugriff. In dieses Konzept fügt sich die Zuordnungsmöglichkeit der beiden Antenneneingänge auf der Empfängerrückseite zum gewünschten VFO, um etwa eine Rahmenantenne für Lang-, Mittel- und Kurzwelle und eine Discone-Antenne für Frequenzen oberhalb des HF-Bereichs zu wählen. Hierbei ist zu beachten, dass nur Antenneneingang 2 für den gesamten vom AR-5001DX erfassten Frequenzbereich nutzbar ist, während sich Antenneneingang 1 erst zum Empfang auf Frequenzen ab 25 MHz einsetzen lässt. Bei Verwendung des optionalen Antennenrelais vom Typ AS-5001 sind bis zu vier Empfangsantennen wählbar, etwa für die hohen Bänder eine zusätzliche Log-periodic oder eine Kreuzyagi-Antenne für 137-MHz-Wettersatellitenempfang. Auch der Status des auf den jeweiligen Antenneneingang wirkenden Dämpfungsgliedes bzw. des Vorverstärkers ist an den VFO gekoppelt.

Im Konfigurationsmenü sind weitere Funktionen zugänglich, darunter ein automatisches Kerbfilter (Notch), ein Störaustaster sowie ein vierstufig wählbares Rauschfilter. Für AM, SSB und AIQ ist zudem ZF-Shift verfügbar (± 1200 Hz in 50-Hz-Schritten).

■ Spektrumdisplay und Recorder

Zur Ausstattung des Empfängers gehört auch eine aktivierbare Spektrumsanzeige für ein bis zu 10 MHz breites Frequenzfenster, das einen ständigen Blick auf den Frequenzbereich rund um die aktuelle Empfangsfrequenz erlaubt. Der Empfänger arbeitet mit FFT-Technologie (Fast Fourier Transform, schnelle Fourier-Transformation) und ermöglicht den Neuaufbau eines 10 MHz breiten Spektrums laut Hersteller über zehnmal pro Sekunde.

Das Ergebnis wird im oberen Bereich des LC-Display angezeigt und man kann per VFO-Knopf für die Audiowiedergabe zu einem im Spektrum sichtbaren Signal wechseln. Im Standardmodus ändert sich dabei das erfasste Frequenzspektrum gemeinsam mit der Mittenfrequenz und wandert also mit, sobald man die VFO-Frequenz ändert. Alternativ lässt sich das gezeigte Frequenz-



Zur manuellen Frequenzabstimmung im gewählten Raster bietet der Empfänger einen VFO-Knopf sowie die Tasten *up/down*.

spektrum fixieren und nun per VFO-Knopf auf die dargestellten Signale abstimmen. Die Bandbreite des von der Spektrumsanzeige erfassten Bereiches lässt sich in 100-kHz-Schritten bis auf 400 kHz reduzieren, was für einen Blick etwa auf die unteren KW-Bänder oft reicht.

Der AR-5001DX hat auf seiner Frontseite einen Einschubschacht für eine SD-Speicherkarte, um darauf empfangene Sendungen mitzuschneiden (.wav-Datei) oder Datensätze aus der Speicherdatenbank des Empfängers zu sichern. Neben dem manuellen Starten und Anhalten der Aufnahmefunktion lässt sich diese an den Status der Rauschsperrung koppeln: sobald diese schließt, pausiert der Digitalrecorder.

■ Frequenzdatenbank

Als autarker Breitbandempfänger mit Frontplattenbedienung und großem Empfangsbereich ist der AR-5001DX üppig mit Speicherplätzen für Frequenzen samt zugehöriger Einstellungen ausgestattet: Der interne Datenspeicher merkt sich bis zu 2000 solcher Datensätze. Zur besseren Übersicht sind diese in 40 Speichergruppen oder Speicherbanken unterteilt, die jeweils eine Aufnahmekapazität von 50 Einzelplätzen haben. Jeder Speicherplatz merkt sich zusätzlich zur Frequenz, Filterbandbreite und Modulationsart u. a. auch den gewünschten Antenneneingang sowie den Status des Antennenabschwächers und der AGC.

Ein Speicherkanal ist anhand einer vierstelligen Ziffer eindeutig identifizierbar. So bezeichnet etwa „2344“ den Speicherplatz 44 in Speichergruppe 23. Als Erinnerung an den Nutzer einer gespeicherten Frequenz lässt sich jeder Speicherplatz mit einer alphanumerischen Kennung aus bis zu zwölf Zeichen versehen, die beim Aufruf auf dem LC-Display des Empfängers erscheint. Erwartungsgemäß legt der AR-5001DX die Speicherinhalte in einem EEPROM ab und kommt also ohne eine zusätzliche Stützbatterie aus.

■ Erfahrungen

Der AR-5001DX ermöglicht dank seines riesigen Empfangsbereiches und der üppigen Funktionsausstattung ein sehr breites Einsatzspektrum, das außerhalb der professionellen Funkaufklärung wohl nur wenige Interessenten ausschöpfen werden. Das Gerät eignet sich dennoch auch für vielseitig interessierte Empfangsamateure, die Wert auf die Möglichkeit einer Frontplattenbedienung legen und ohne Gerätepark alle Frequenzen im schnellen Zugriff haben wollen. Das Bedienkonzept ist angesichts der Funktionsvielfalt noch übersichtlich und orientiert sich offenbar an den Erfordernissen professioneller Nutzer, die ohne Umweg einen Zugriff auf die zentralen Einstellparameter brauchen.

Von uns Wellenjägern zur Lösung kniffliger Empfangssituationen gerne variierte Parameter (Filterbandbreite, AGC, RF Gain)

liegen dagegen auf einer niedrigeren Bedienebene. Zumindest die Bandbreitenwahl wird dadurch etwas erleichtert, dass über *Mode* die Betriebsarten AM, FM-schmal und FM-breit jeweils mehrfach wählbar und mit unterschiedlichen ZF-Bandbreiten gekoppelt sind. Doch gewöhnt man sich an fast jedes Bedienkonzept und letztlich es ist die Empfangsleistung, die zählt.



Einige Funktionen sind direkt, andere erst als Zweitfunktion einer Taste zugänglich.

Und in dieser Hinsicht hat mich dieser Empfänger überzeugt. Kräftige SSB-Signale etwa im 20-m- oder im 160-m-Band klangen mit der 3-kHz-Filterbandbreite sehr voluminös und luden zum längeren Zuhören ein, wozu auch die sehr rauscharme NF-Wiedergabe des AR-5001DX beitrug. Umgekehrt war CO6LC am späten Nachmittag auf 15 m trotz des sehr schwachen Signals (-110 dBm) einwandfrei lesbar. Beim CW-Empfang erschien das unterhalb 25 MHz verfügbare 500-Hz-Filter manchmal als zu breit, doch geübte Hörer gleichen dies durch ihr geschultes Ohr aus.

Ein Ausflug ins 49-m-BC-Band führte mich zunächst auf 6060 kHz, wo *Radio Nord Revival* aus Schweden offenbar gerade seinen 10-kW-Sender für die Jubiläumssendung am 8. 3. 11 testete. Die Aussendung war in AM (oberes Seitenband fehlte) sehr gut aufzunehmen, wobei die 6-kHz-Filterbandbreite eine gute Kombination von Selektion und Audioqualität bot – auch beim Zuhören über den unter der oberen Gehäuseabdeckung eingebauten Lautsprecher. Die nächste für AM schaltbare Filterbandbreite ist mit 15 kHz für die BC-Bänder bereits zu breit. Dagegen hilft das 3-kHz-Filter beim Empfang schwacher und/oder von Nachbarkanalstörungen betroffenen AM-Signalen. So kam im Morgengrauen aus Guatemala das schwache Signal von *Radio Verdad* auf 4052,5 kHz lesbar aus dem Kopfhörer. Gleichzeitig waren zwischen 1620 und 1700 kHz im 10-kHz-Abstand BC-Signale aus Nordamerika bzw. der Karibik aufzunehmen. Nachmittags war der libysche Rundfunk auf der ungewöhnlichen Frequenz 8500 kHz trotz des nahen Fernschreibsenders störungsfrei zu hören.

| Technische Daten (Herstellerangaben) | |
|--------------------------------------|--|
| Modell: | AOR AR-5001DX |
| Frequenzbereich: | 40 kHz bis 3,15 GHz |
| Frequenzauflösung: | 1 Hz |
| Betriebsarten: | USB, LSB, CW, AM, FM-schmal, FM-breit, optional APCO25 |
| Empfangsprinzip: | 40 kHz bis 25 MHz: Direktabtastung; 25 MHz bis 220 MHz: Doppelsuperhet; 220 MHz bis 360 MHz: Dreifachsuperhet; 360 MHz bis 3,15 GHz: Doppelsuperhet |
| Zwischenfrequenzen: | 1. 294,5 MHz / 1,7045 GHz; 2. 45,050 MHz / 294,5 MHz; 3. 45,05 MHz |
| Empfindlichkeit: | - 40 kHz bis 100 kHz: SSB/CW 2,0 µV (10 dB S/N), AM 4,0 µV (10 dB S/N) - 100 kHz bis 1,8 MHz: SSB/CW 1,2 µV (10 dB S/N), AM 2,0 µV (10 dB S/N) - 1,8 MHz bis 25 MHz: SSB/CW 1,0 µV (10 dB S/N), AM 2,0 µV (10 dB S/N) - 25 MHz bis 1 GHz: SSB/CW 0,25 µV (10 dB S/N), AM 1,0 µV (10 dB S/N), FM-schmal 0,5 µV (12 dB SINAD), FM-breit 1,5 µV (12 dB SINAD) - 1 GHz bis 2,4 GHz: SSB/CW 0,3 µV (10 dB S/N), AM 1,0 µV (10 dB S/N), FM-schmal 0,5 µV (12 dB SINAD), FM-breit 1,5 µV (12 dB SINAD) - 2,4 GHz bis 3 GHz: SSB/CW 0,5 µV (10 dB S/N), AM 1,7 µV (10 dB S/N), FM-schmal 0,5 µV (12 dB SINAD), FM-breit 2,5 µV (12 dB SINAD) - 3 GHz bis 3,15 GHz: SSB/CW 1,0 µV (10 dB S/N), AM 2,0 µV (10 dB S/N), FM-schmal 0,8 µV (12 dB SINAD), FM-breit 3,5 µV (12 dB SINAD) |
| ZF-Filterbandbreiten: | 200 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 6 kHz, 15 kHz, 30 kHz, 100 kHz, 300 kHz (Verfügbarkeit abhängig von der Betriebsart) |
| Selektivität: | CW 500 Hz: -3 dB > 380 Hz, -80 dB > 500 Hz AM 6 kHz: -3 dB > 5,5 kHz, -80 dB > 6,9 kHz SSB 3 kHz: -3 dB > 2,7 kHz, -80 dB > 3,1 kHz FM-schmal 15 kHz: -3 dB > 14,2 kHz, -80 dB > 15,6 kHz FM-breit 200 kHz: -3 dB > 200 kHz, -80 dB > 250 kHz |
| IP3: | > +20 dBm bei 14,1 MHz; > +9 dBm bei 50 MHz; > +5 dBm bei 620 MHz |
| Spiegelfrequenzunterdrückung: | 40 kHz bis 25 MHz: > 70 dB; 25 MHz bis 2 GHz: > 50 dB; 2 GHz bis 3,15 GHz: > 40 dBm |
| Abstimmsschritte: | 1 Hz bis 999 999 kHz in 1-Hz-Schritten |
| Speicherkanäle: | 2000, alphanumerisch benennbar; 1200 Ausblendspeicher; 1 Prioritätskanal |
| Frequenzstabilität: | besser als ±1 ppm; mit optionaler GPS-Einheit besser ±0,01 ppm |
| Abmessungen: | etwa 220 mm x 305 mm x 95 mm, Breite x Höhe x Tiefe |

Der AR-5001DX hat zwar keinen eigenen Decoder für DRM-Signale an Bord, doch ist serienmäßig ein 12-kHz-ZF-Ausgang für das I/Q-Signal zur Einspeisung in einen externen Computer eingebaut. Sobald man über *Mode* die Option *AIQ* wählt, ist es über den Line-Ausgang auf der Empfängererrückseite verfügbar. Aus der 3,5-mm-Klinkenbuchse lässt sich das Signal nun über ein Audiokabel zum Soundkarteneingang eines Computers führen, wo ein DRM-Software-Decoder die Signalbearbeitung übernimmt. Beim Test klappte dies mit DREAM auf Anhieb sehr gut: Vormittags ließen sich die DRM-Signale des *BBC World Service* (5875 kHz), von *TDP Radio* (6015 kHz) oder der *Stimme Russlands* (7325 kHz) nahezu ohne Tonaussetzer decodieren. Die so erzielbare Audioqualität ist immer wieder beeindruckend, zumal BBC und TDP ihre DRM-Programme auf KW in Stereo senden. Während den bislang bekannten tragbaren Empfängern mit integriertem DRM-Decoderchip eine stabile Audiowiedergabe oft nicht gelingt, ist das Ergebnis mit einem solchen Kommunikationsempfänger und externer Antenne weitaus besser.



Die relative Empfangsfeldstärke teilt der Empfänger über ein Zeigerinstrument sowie zusätzlich auf dem LC-Display als numerischen Wert mit.

Doch nicht nur in Hinblick auf die Decodierung der wenigen DRM-Signale ist der I/Q-Ausgang eine willkommene Ergänzung der Ausstattung von Empfängern (und Transceivern). Denn mithilfe entsprechender SDR-Software sind damit auch andere Modulationsarten extern demodulierbar, etwa SSB, CW, AM und FM. Daneben bieten Programme wie DREAM, KG-SDR oder SDRadio je nach Funktionsumfang erweiterte Möglichkeiten zur Signaldarstellung im Spektrum sowie zur quasi stufenlosen Bandbreitenwahl oder Aufzeichnung. Mit dem I/Q-Signal aus dem AR-5001DX angesteuert, ließ sich bei Versuchen die Lesbarkeit gestörter Signale teils hörbar steigern; gegebenenfalls war dafür ein Verstimmen der VFO-Frequenz um einige Kilohertz notwendig. Weil u. a. DREAM und KG-SDR auch FM-Signale demodulieren, klappte dies auch mit FM-Sprechfunksignalen etwa im 11-m-CB-Funkband oder im 2-m-Amateur-

funkband. Da der AR-5001DX im Modus *AIQ* als maximale Bandbreite 30 kHz zulässt, sollten sich Signale ebenfalls umlaufender Wettersatelliten bei 137 MHz darüber extern demodulieren und bearbeiten lassen – sofern die SDR-Software solche Bandbreite zulässt. Wegen der guten Erfahrungen sollten Hersteller ihre neuen Empfänger/Transceiver künftig grundsätzlich mit einem solchen I/Q-Ausgang ausstatten.

UKW-Hörrundfunkempfang ist über Kopfhörer auch in Stereo möglich und die hierfür vorhandenen Filterbandbreiten (100 kHz, 200 kHz, 300 kHz) ermöglichen den Empfang des regionalen Senderangebotes. Die nächstschmalere Bandbreite ist bereits 30 kHz und damit zu eng; für DX-Empfang in diesem Wellenbereich wäre ein weiterer Wert dazwischen wünschenswert.

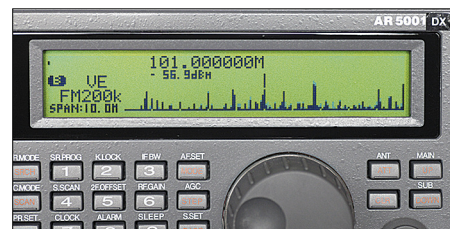
Für FM-Sprechfunkempfang ist der AR-5001DX mit den üblichen Werkzeugen ausgestattet. Dazu gehören ein schneller Frequenz- und Speicherplatzsuchlauf (bis zu 100 Kanäle/Sekunde) mit Speicherautomatik, integrierte CTCSS-, DCS- und DTMF-Decoder sowie eine AFC. Ein aktivierbarer Sprachinverter (*Descrambler*) macht verschleierte Sprachsignale, wie sie manche PMR446-Handfunkgeräte noch bieten, wieder verständlich. Oberhalb von 25 MHz sind im Offset-Modus zwei Frequenzen gleichzeitig empfangbar (gleiche Betriebsart, nicht FM-breit), wenn diese nicht weiter als 5 MHz voneinander entfernt liegen. Im Zweiband-Modus empfängt der AR-5001DX ständig eine Frequenz unterhalb und eine zweite oberhalb von 25 MHz, wobei jetzt zwei verschiedene Betriebsarten wählbar sind. Kombiniert man beide Modi, lassen sich ständig drei Frequenzen gleichzeitig empfangen.

■ Steuerung per PC

Bei Bedarf ist auch die komplette Empfängersteuerung per PC möglich, wofür dem Testgerät kostenlos die Software *AR5001D Control Soft* beilieg. Die Kommunikation zwischen Empfänger und Software läuft über eine USB-2.0-Schnittstelle. Nach dem Start des Steuerprogramms übernimmt dieses die Kontrolle und sämtliche Tasten auf der Frontplatte sowie der VFO-Knopf sind blockiert. Die Audiowiedergabe erfolgt weiter über den Lautsprecher bzw. Kopfhörerausgang des Empfängers.

Die nun per Mauszeiger steuerbaren Funktionen sind auf mehrere Fenster verteilt, die man je nach Bedarf auf dem Bildschirm aufruft und wie gewünscht platziert. Vor allem die Bedienung von Funktionen, die über die Frontplatte erst in Untermenüs zugänglich sind, geht so deutlich schneller von der Hand. Das Haupt-

fenster zeigt die Empfangsfrequenz des aktuell aktiven VFOs samt aller zugehöriger Parameter. Frequenzen lassen sich per Mausrad manuell einstellen; alternativ gibt man über ein virtuelles Tastenfeld die gewünschte Empfangsfrequenz ein. Die per Software vorgenommenen Einstellungen übernimmt der Empfänger unverzüglich und zeigt diese auf seinem LC-Display an.



Auf Wunsch zeigt der Empfänger auf dem LC-Display ein bis zu 10 MHz breites Frequenzspektrum mit den darin aktiven Sendern. Fotos: DL1ABJ

Auch die Spektrumsanzeige (umschaltbar auf Wasserfalldiagramm) übernimmt die Software und stellt diese in einem eigenen Fenster dar, in dem man nun per Mausklick das gewünschte Signal zur Demodulation auswählt.

■ Fazit

Der AOR AR-5001DX bietet in allen Wellenbereichen eine oft überzeugende Empfangsleistung, wobei in Grenzfällen insbesondere eine flexiblere Filterbandbreitenwahl wünschenswert wäre. Das wegen seiner Funktionsvielfalt komplexe Gerät ist dennoch gut per Frontplattenbedienung und ohne Unterstützung durch einen externen Computer steuerbar, was für viele Interessenten ein vermutlich entscheidendes Argument ist.

Die üppige Grundausstattung lässt sich mittels Optionen nochmals erweitern: Die angekündigte Zusatzplatine I/Q Unit ermöglicht im Frequenzbereich von 25 MHz bis 3,15 GHz die externe Aufzeichnung von I/Q-Daten mit einer Empfangsbandbreite von 1 MHz auf der Festspeicherplatte eines Computers zur späteren Analyse des Empfangsspektrums. Mittels Decoder lassen sich unverschlüsselte APCO25-Signale wiedergeben und ein LAN-Interface erlaubt die Empfängersteuerung über ein Netzwerk.

Abschließend danke ich [3] für die Leihstellung des Testgerätes. Der AOR AR-5001DX ist im Funkfachhandel für rund 3460 € erhältlich. cbjf@funkamateu.de

URLs und Bezugsquelle

- [1] AOR, Tokio: www.aorja.com
- [2] AOR USA, Torrance: AR-5001D: www.aorusa.com/receivers/ar5001d.html
- [3] boger electronics GmbH, Grundesch 15, 88326 Aulendorf, Tel. (0 75 25) 9 23 82-0, www.boger.de