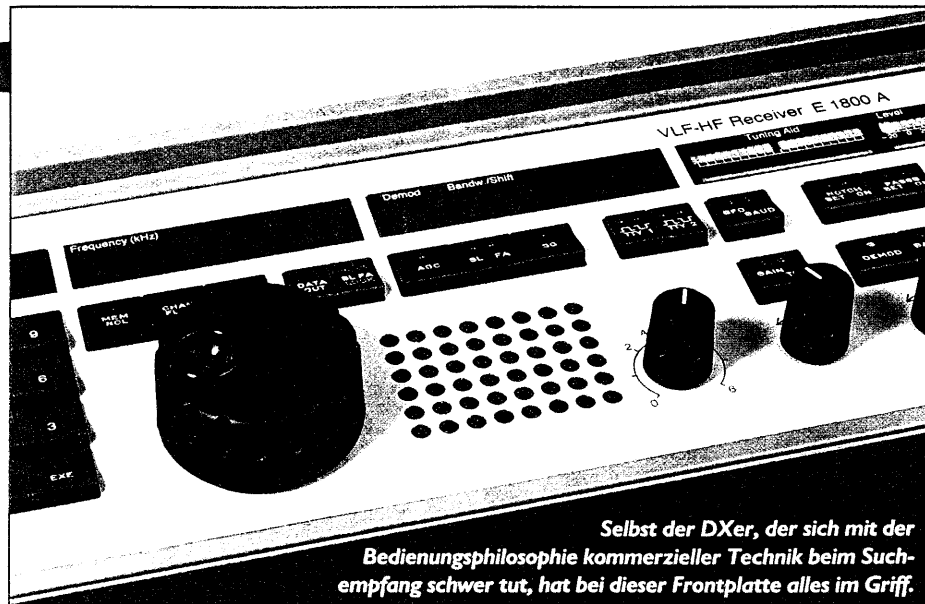


Vielleicht gibt es irgendwo bei NSA oder FEMA noch bessere Empfänger als den DSP-Receiver DASA E-1800A aus Ulm. Selbst wenn, so wäre das irrelevant. Denn sie wären noch teurer. Nils Schiffhauer, DK8OK, hat für „funk“ als erste Fachzeitschrift dieses Gerät ein Vierteljahr lang ausführlichst und exklusiv getestet. Sein Bericht zeigt, was heute im Empfängerbau möglich ist. Und wie groß der Abstand zur Top-Amateurltechnik ist.

Immer wieder ist es reizvoll, einen Profi-Empfänger im Shack zu haben. Und dessen Leistungen an den Geräten der Noch-Amateurklasse zu messen, die sich also jenseits von 7.500 DM schon erheblich ausdünnen. Seit Jahren schauen „funk“-Leser hierbei über die Schulter und kennen daher also die Reize solcher Geräte wie denen von Collins, Rohde & Schwarz sowie Telefunken, die heute in Ulm unter Daimler-Benz Aerospace DASA firmieren. Manches Mal fällt ein Vergleich der



Selbst der DXer, der sich mit der Bedienungsphilosophie kommerzieller Technik beim Suchempfang schwer tut, hat bei dieser Frontplatte alles im Griff.

DASA E-1800A

Der 100.000-DM-Bolide

Profis mit dem Equipment nach Hausmacher Art ernüchternd aus. Zwar gibt es Fälle, in denen der Profi besser abschneidet, aber es kommt auch schon 'mal hier und da umgekehrt vor.

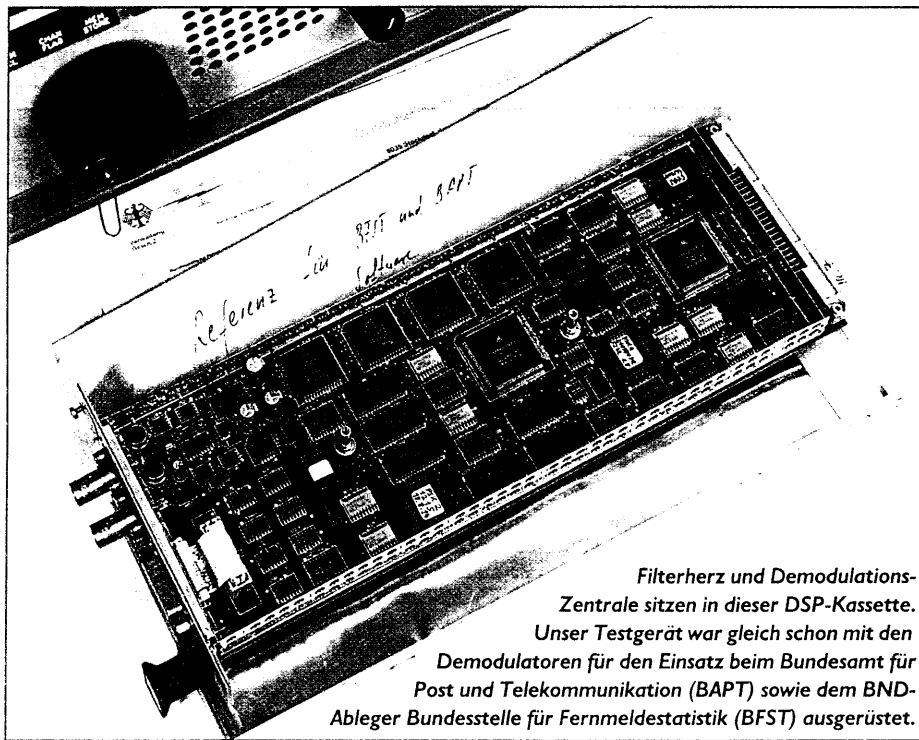
Was eigentlich ein solcher Test soll, wird mancher fragen, der sich wieder einmal beim Arbeitsamt hinten in der Schlange anstellen mußte. Nun, in den wenigsten Fällen setzen selbst „funk“-Leser einen solchen Beitrag in einen Kauf um. Aber alle sind sie neugierig,

wie a) sich die Amateurtechnik gegen die professionelle Technik schlägt und was denn b) so alles von den Profis zu uns heruntericksern mag.

Profis: Die Philosophie vom „Sensor“

Gingen beide Technologien bis in die 80er Jahre hinein noch durchaus parallele Wege. So wurde im weiteren Verlauf der Receiver der Profis immer mehr zum sogenannten „Sensor“, an dessen auswertendem Ende im Idealfall nicht einmal mehr ein Beamter – und Beamte oder Soldaten sind sie nun 'mal fast alle, die Hand an dieses Equipment legen –, sondern ein PC hockt. Unsere Schwesterzeitschrift „Radiohören & Scannen“ hat erst in ihrer Ausgabe vom Januar dieses Jahres einen tiefen Einblick in diese Technik automatischer Überwachung und Analyse gegeben. Und auch die „funk“-Leser dürfen sich über Monitor-Geschichten – ob über die Luftwaffe in Gatow, die Bundesregierung in Erndorf oder den Prüf- und Meßdienst des Bundesamtes für Post und Telekommunikation ganz gut auf dem laufenden gehalten fühlen.

An den DASA E-1800A sind wir mit besonderer Andacht herangegangen. Da ist einmal der schiere Grundpreis von knapp 70.000 DM – „Dann haben Sie aber noch nicht einmal eine serielle Schnittstelle!“, hieß es aus Ulm –, zum anderen das hartnäckige Gerücht, daß man in der dortigen Wörtherstraße 85 doch ganz einfach die weltbesten Empfänger baut. E-1800? Hatten wir den nicht schon 'mal im Heft?, werden sich altgediente Leser fragen. Ja, vor ziemlich



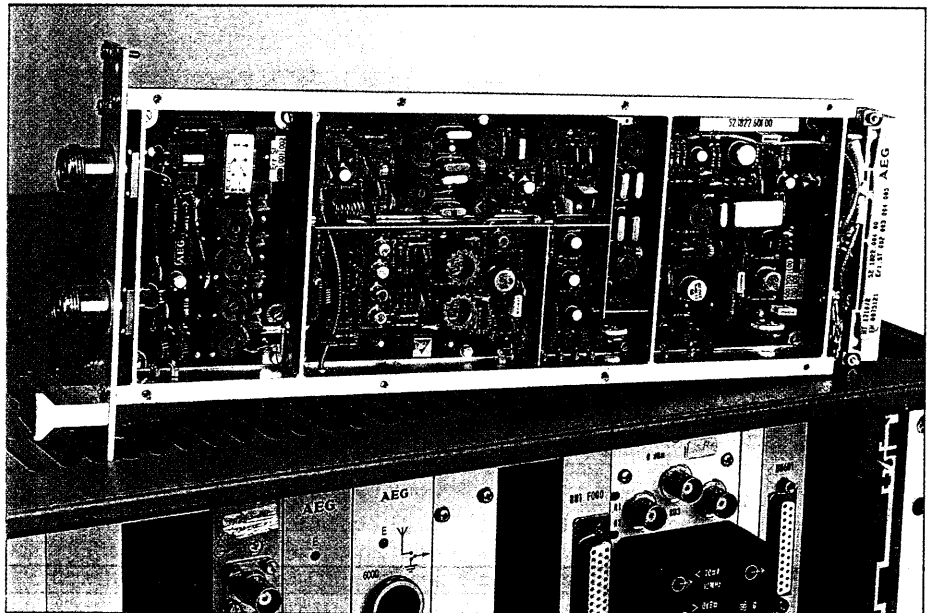
Filterherz und Demodulations-Zentrale sitzen in dieser DSP-Kassette. Unser Testgerät war gleich schon mit den Demodulatoren für den Einsatz beim Bundesamt für Post und Telekommunikation (BAPT) sowie dem BND-Ableger Bundesstelle für Fernmeldestatistik (BFST) ausgerüstet.

genau zehn Jahren, Heft 7 1988, Seite 22 und folgende. Damals kostete das 19-Zoll-Kistchen etwa 40.000 DM und war im Zwischenfrequenzteil komplett analog mit geradezu wuchtigen mechanischen Filtern auf 200-kHz-Ebene ausgestattet. Der damalige Vergleich mit dem – ebenfalls zeitgenössischen – Amateur-Top-Gerät NRD-525 von JRC fiel recht nüchtern und nicht immer eindeutig zugunsten des gut zehnfach teureren Profis aus. Zwar lief auf 120 m AEG immer vorneweg, während schon das 90-m-Band ein gemischtes Bild ergab, um dann auf Mittelwelle wiederum „eine wahre Offenbarung“ zu sein. Fazit: „Insofern hat der Hörvergleich für den Hobbyfreund eigentlich eher die kaum noch steigerbaren Qualitäten des NRD-525G gezeigt als eine erhebliche Überlegenheit des E-1800.“

Nun, über den NRD-525G ist inzwischen auch schon Zeit hinweggegangen, und während ich dieses im November 1997 schreibe, erwarte ich jeden Tag das DSP-Wunder NRD-545 für einen weiteren „funk“-Exklusivtest.

Kammerton A: DSP in der ZF

Schon kurz nach dem „funk“-Test aber mutierte der E-1800 zum E-1800A. Bescheiden, bescheiden. Denn was da innerlich mit Umstellung des Zwischenfrequenzteils auf Digitale Signalverarbeitung passierte, das wäre Japanern nicht ein Buchstaben-Anhängsel, sondern eine Aufwertung glatt zum E-2500 wert gewesen. Was sich aber nach dieser Zeit aus dem umfänglichen Paket schälte und fast ein Vierteljahr lang im „funk“-Shack täglich auf allen Wellen mit immer wieder großem Spaß durchgenudelt wurde, das war nicht die „preisgünstige“ Grundausführung, sondern schon beinahe die Super-Version mit



Was eher aussieht wie eine dicke NF-Endstufe, das ist beim E-1800A jedoch die Eingangsstufe mit Tiefpaß und Mischer.

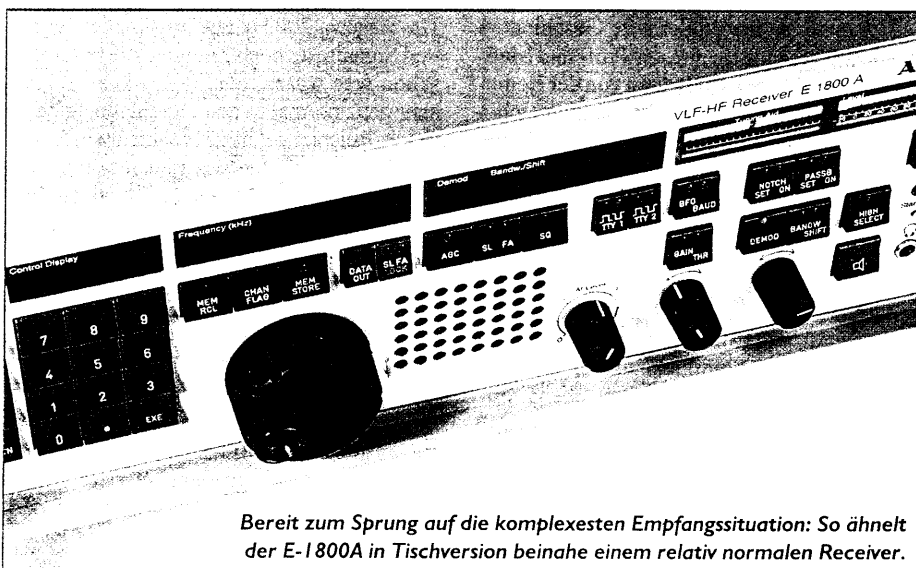
ein paar mehr Einschüben. Unter anderem mit der Demodulator-Software, die Referenz für das BAPT und die BFST bildet – ja, und die wiederum sind Referenzen in ganz Deutschland für alles, was mit Kurzwelle zu tun hat. Der Preis dieser Version wurde mit gut 100.000 DM angegeben – genähert aber haben wird uns diesem Boliden „ganz normal“, wie Tochter Birte zuviel Feierlichkeit bei solchen Momenten heraufstreibt. Also an der FD-4, unserer 41 m langen Windom in 12 m Höhe sowie dem 3-el-Fritzel-Beam, da zum Testzeitpunkt die neue DLP11 von Titanex, die logarithmisch-periodischen Breitband-Antenne (14 MHz-30 MHz) mit eingefügten Dipolelementen für 40 m und 30 m sich zwar schon zu ebener Erde, aber eben noch nicht

auf dem Dache drehte. Daneben stand der AR-7030, und Icoms IC-R8500 sowie der IC-756 hielten sich dezent zurück.

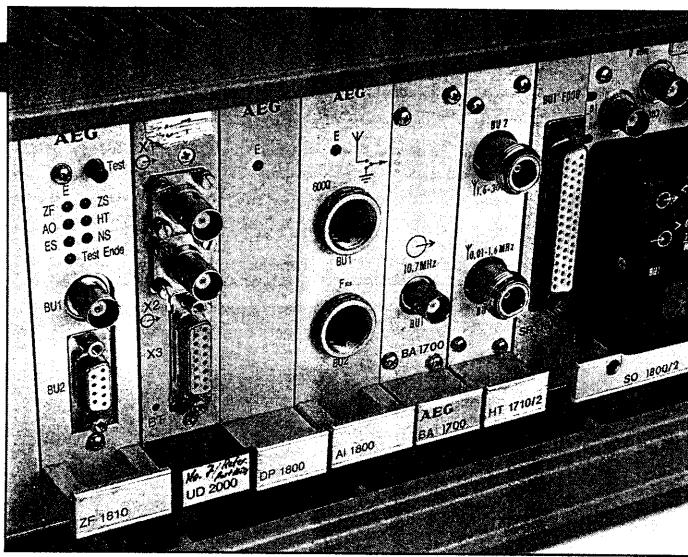
Was für ein Unterschied!

Was – im Prinzip – unterscheidet überhaupt diesen E-1800A von konventionellen Geräten? Er hat ein klares Konzept ohne Vorfilter (bis auf den Tiefpaß mit 1.6 MHz Grenzfrequenz und das Bandpaßfilter für die komplette Kurzwelle), einen extrem großsignalfesten Mischer, einen Oszillator, für den das Wort „rauscharm“ schon eine Beleidigung ist, digitale Signalverarbeitung mit Filtern und Demodulation vom feinsten und schließlich eine überlegt-überlegen verteilte Verstärkung, so daß eigenerzeugte Störungen nur dann Chancen hätten, wenn ihr Pegel unter den kleinsten zu erwartenden Nutzsignalen läge. Hier wird zugleich auf fraglich, ob die Amateurfunktechnik da überhaupt mithalten kann. Die Probleme – zuvörderst das immer noch nicht ausreichende Großsignal- und Rauschverhalten – sind in Japan hinreichend bekannt. Ihre Abhilfe ist ganz einfach zu teuer. Und in den meisten Fällen brauchen die antennengeschädigten Funkamateure auch nicht immer diese Großsignalriesen. Was zudem fast ausschließlich für Europa zutrifft, spielt dieses Problem doch in anderen Weltregionen – wie dem ebenfalls wichtigen Absatzmarkt der USA – nicht so ganz im Vordergrund mit.

Fangen wir also ganz von vorne an, bei den Antennen-Anschlüsse: Der Empfangsbereich von 300 Hz (zur Analyse von eingespeisten NF-Signalen) bis 30 MHz ist in die zwei Teil-



Bereit zum Sprung auf die komplexesten Empfangssituation: So ähnelt der E-1800A in Tischversion beinahe einem relativ normalen Receiver.



Die Module sind in einzeln herausziehba- ren Metallkassetten untergebracht, die auf ihrer Rückseite auch die entsprechenden Anschlüsse tragen.

bereiche 300 Hz bis 1,6 MHz und 1,6 MHz bis 30 MHz geteilt, für die jeweils ein in N-Norm ausgeführter Antenneneingang vorge- sehen ist. Das Signal gelangt auf den extrem großsignalfesten Leistungsmischer, der einen Interceptpunkt 3. Ordnung von mindestens +40 dBm sicherstellt. Mit einem rauscharmen Oszillator (155 dBc/Hz) gelangt man in klein- sten Schritten zu 1 Hz auf die 1. Zwischenfre- quenz von 42,2 MHz, wo ein Quarzfilter für die erste Reinigung sorgt. Dieses spezielle Filter schließt die 1. ZF außerordentlich breit- bandig ab, weil sich ansonsten das extrem gute Großsignalverhalten nicht erreichen lie- ße. Darauf folgt die Mischung auf die 2. ZF von 200 kHz, wobei auf dieser Ebene laut Blockschaltbild auch die Digitalisierung des Signals vorgenommen wird. Auf dieser Ebene erfolgen Hauptselektion, ZF-Verstärkung, automatische Verstärkungsregelung und die Demodulation.

42 DSP-Filter

Ein Hit sind die 42 Digitalfilter mit Band- breiten zwischen 100 Hz und 10 kHz. Hiervon gibt es 26 Filter, bei denen der Schwerpunkt auf der Flankensteilheit liegt und 16 Filter, die phasenlinear und somit für Datenübertragung optimiert wurden. Erstaunlicherweise werden in den Unterlagen nicht die Formfaktoren (Bandbreite bei -60 dB geteilt durch Band- breite bei -6 dB) angegeben, die man mit Werten von unter 1,2 schon bei 4.000-DM- Empfängern sah: bei der DASA garantiert man 1,3 als besten Wert bei den größeren Bandbreiten und 2,7 als den schlechtesten bei 100 Hz Bandbreite. Im DSP-Teil wurde auch – eher unüblich bei Profi-Empfängern – ein abstimmbares Notchfilter in drei Bandbreiten von 100 Hz, 200 Hz und 400 Hz realisiert, das bei unserem Testmuster eine gemessene Tie- fe von 39,59 dB hat. Auch hier zeigt sich, daß die Meßmethoden im Amateurbereich offen- bar irgendwie großzügiger sind oder doch auf anderen Grundlagen beruhen. Klar, daß man das Notchfilter auch außerhalb der Durchlaß- kurve der ZF-Filter einstellen kann, um even- tuell einen Störer noch über dieses Filter hin-

aus zu dämpfen. Und sogar ein Paßband-Tu- ning hat man dem Gerät spendiert. Bandbreite, Notchfrequenz und Paßband sind nicht nur digital einzustellen, sondern auch an zwei LED-Zeilen mäßig altmodisch zwar, aber doch übersichtlich abzulesen. Darüber mar- kiert die LED-Kette dann eine Mittenanzeige, was für die präzise Abstimmung von AM und vor allem Funkfern schreiben eine so feine Sache ist, daß sich die Entwickler für Amate- urtechnik recht bald daran versuchen soll- ten!

Daß FM (F3E) demoduliert wird, kommt ebenfalls nicht bei jedem Profi vor. Und in FSK ist die Demodulation kleiner Mark-/Spa- ce-Abstände ebenso möglich, wie je nach Baudrate ein einstellbarer Tiefpaß geschaltet wird. Unser Testgerät war zudem noch mit der Software für DPSK- und QPSK-Sendun- gen ausgerüstet. Synchron-Empfang für AM übrigens fehlt: das geht in AM schon gut, und sonst nimmt man eben SSB, zumal der Ball- Empfang auf Kurzwelle wohl nirgendmehr auf der Welt betrieben wird, so Geld für einen E-1800A verfügbar wäre.

Sogar ein Herz für Suchempfang

Über die Bedienung der Profis haben wir schon genügend schauerhafte Geschichten gehört: die Funkamateure des Prüf- und Meß- dienstes in Krefeld aber waren von der Bedie- nung des E-1800A ebenso angetan wie ich – für den kritischen Teil jedenfalls, in dem es uns um Suchempfang geht. Drei einstellbare und in gewissen Grenzen automatisch an die eingestellte Bandbreiten angepaßte Abstim- raten erleichtern das Suchen im kleinen wie im großen. Und die klare Frequenzastatur nutzt man entweder zur zielgenauen Einstel- lung bekannter Stationen oder aber, um schnell auf einen Startpunkt zu kommen. Die einzelnen Demodulationsarten „behalten“ gleich ihre je spezifische Bandbreite, so daß auch hier Schnelligkeit gewährleistet ist. Daß nur ein einziger Knopf für die Einstellung von Demodulationsart, Bandbreite, Paßband-Ab- stimmung und Notchfilter vorhanden ist, des- sen jeweilige Funktion durch Tastendruck

DA Ø LF

(LONGWAVE - 137 kHz)

confirming ~~QRP~~/SWL-report to: **DK 80K**

Date (DD-MM-YY)	Time (UTC)	Qrg (kHz)	Mode (CW/SSB)	Rprt (RST)
22-11-97	14:30	137,100	CW	309

remarks: **ERP ≈ 50mW / 15m hohe inv. L**

Thank you for the QRP/RPT! Cuz on LW!
 Peter Bobak, DJ8WL
 Am Ruthsenbach 9
 84380 Ruesdorf

73, Peter
 Danke Nils!

Darmstadt – Hannover mit 50 mW ERP auf Langwelle 137,1 kHz: Das ist schon ein respek- tables Empfangsergebnis mit dem E-1800A. Und Dank an DJ8WL für seine Pionierarbeit!

anzumelden ist, daran gewöhnt man sich eher als an den Preis der Kiste!

Die 100 Speicherplätze locken einen nicht hinter dem Ofen hervor, auch der Frequenz- und Speicherplatz-Suchlauf ist trotz seiner speziellen Belegungserkennung nicht etwas, was den Praktiker zur detaillierten Unters- suchung reizt. (Wer allerdings will, der kann sich beispielsweise allerhand nur sporadisch belegte Flugfunkfrequenzen einspeichern und die dann automatisch durchtuckern lassen: Die Rauschsperrschaltung schaltet bei Aktivität zuver- lässig hoch!)

Rein in die CW-Praxis!

Den Empfang begannen wir in CW auf Kurzwelle. Und zwar zum ersten Eingewöh- nen in den Seefunkbändern mit ihren uner- schütterlich dahindösenden CQ-Schleifen. Wir wollten nämlich erst einmal die reine Trennschärfe testen, bevor sich die anderen Eigenschaften beweisen konnten. Für Such- empfang bewährte sich eine Bandbreite von einem Kilohertz, die nur in wenigen, ausge- suchten Fällen reduziert werden mußte – mei- stens nur auf 500 Hz. Aus Daffke probierten wir natürlich auch die Bandbreiten bis 100 Hz aus, wobei es hier eine Überraschung gab: bei 100 Hz bzw. 200 Hz fanden plötzlich Signale und Signalreste noch Eingang, die bei 300 Hz schon weg waren, bei 800 Hz bis 1.000 Hz aber ganz normal in den Durchlaßbereich gerieten. Beispiel gefällig? Nehmen wir DAØLF auf 137,1 kHz, den wir mühsam und leise hören konnten. Bei 1.000 Hz Bandbreite geriet uns der Datensender oberhalb ins Visier, der bei 800 Hz Bandbreite komplett ver- schwunden war. Um nun das Signal-/Rausch- verhältnis zu verbessern, gingen wir mit der Bandbreite scharf auf 100 Hz hinunter – und hörten mit spitzen Ohren wieder das Stör- signal. Selbst dem ungeübten Ohr wäre es dann aufgefallen, wenn die Daten in der impulsfö- rigen Art eines ARQ-Signals gesendet wur- den. Zufall? Aber trotzdem war der E-1800A der einzige Empfänger aus dem Gerätepark, mit dem wir DAØLF aus Roßdorf in Hanno- ver überhaupt hören konnten! War dieser Ef-

fekt Zufall? Offenbar nicht. Denn als nachmittags gerade die Küstenfunkstelle Ningbo Radio XSN aus der VR China auf 4.222 kHz leise zu vernehmen war, das ging das ab 800 Hz Bandbreite ohne jegliche Störungen durch Ostende Radio OST Belgien auf 4.218 kHz mit CW und aggressivem SITOR-Signal ab. Dreht man nun die Bandbreite runter, so taucht plötzlich OST bei den steilflankigen Filtern ab 300 Hz erst kaum hörbar auf, bis es bei 200 Hz für jedes geübte Ohr vernehmbar und bei 100 Hz dann vor allem bei den SITOR-Impulsen deutlich wahrnehmbar wird. Bei den phasenlinearen Filtern liegt der Fall etwas anders: Hier kommt es erst beim 100-Hz-Filter zu diesem Effekt – siehe Kasten.

So, das war der gemeine Elch-Test – aber nicht ganz so gemein wie der bei der A-Klasse. Denn der geschilderte CW-Fall liegt häufiger vor und ließ sich auch reproduzieren – etwa beim Empfangsversuch auf 12.928,6 kHz, wo ein starkes RTTY-Signal von 12.932,5 kHz in gleicher Weise hineinspielte.

E-1800A übertrumpft sie alle

Damit hat aber – beinahe – jegliche Kritik am E-1800A auch schon ihr Bewenden. In einem Satz: Der E-1800A ist der bisher wirklich einzige Empfänger, dessen Empfangsleistung in jeder Situation, auf jeder Frequenz und in jeder Betriebsart eindeutig besser ist als alles, was wir ansonsten auf dem Tisch stehen haben und hatten. Altgediente Leser erinnern sich, daß es immer wieder Einzelfälle gab, in denen ein preiswerteres Gerät schon mal bessere Leistung zeigte als der Profi-Receiver; das aber ist beim E-1800A niemals der Fall. Immer zieht er mit mal kleinerem, mal größeren Abstand an die erste Stelle. Je schwieriger die Empfangsbedingungen sind, desto größer wird der Abstand. Er ist zuerst in der konkurrenzlosen Verständlichkeit begründet, die daher kommt, daß die Digitalfilter wirklich beinahe rechteckig das Signal aus einem fast beliebigen Tohuwabohu herausstanzen. Vielleicht hören Sie dabei mal kurz Martin Elbe und mir über die Schulter: Zuerst gingen – etwa bei Pt. Moresby 4.890 kHz – auf dem AR-7030 von AOR spazieren. Schauten uns anerkennend an, so etwa nach dem Motto: „Gaaanz viel besser ist nun aber wirklich nicht möglich!“. Dann mit Schwung zum E-1800A, bei dem man wiederum meinte, vor einer ganz anderen Station zu sitzen: präzise löst er auch noch wummernde Bässe und filigrane Höhen auf, und es ist ganz erstaunlich, welchen Segen dieser gesteigerte Tonumfang bei überdies nochmal verbessertem Störabstand für die Verständlichkeit der Sprecher ausmacht. Zurück zum AR-7030 und seinem 4-kHz-Collins-Filter: nunja, für das Geld nicht schlecht...

Mancher Piepser wäre sonst übersehen worden...

Dieser Vergleich ändert nichts an unserem Urteil über die wirklich herausragenden Leistungen des AR-7030 in einer Klasse unter 10.000 DM, was ja die „funk“-Leser nicht zuletzt mit ihrer Vergabe des „Goldenen Mikrofons“ an das geistige Kind von John Thorpe ebenfalls hinreichend gewürdigt haben. Aber es verdeutlicht, daß darüber eben doch noch hörbar andere Welten thronen. Nur die digitale Signalverarbeitung freilich macht es auch nicht. Denn in vielen Fällen schiebt sich der E-1800A zusätzlich mit seinem rekordverdächtigen Großsignalverhalten und dem rauscharmen Oszillator in den Vordergrund. Etwa beim nachmittäglichen Longpath-Empfang von San Francisco Radio auf 8.444,5 kHz gegen 15.00 Uhr UTC am Dipol, wo beim E-1800A nur das KFS-Gemorse zu hören war (freilich liefen auch hier wegen Mehrwegausbreitung und Fading die Zeichen teilweise unauflösbar ineinander), beim AR-7030 mit eingeschaltetem Vorverstärker das kaum wahrnehmbare Intermodulationsprodukt zweier Mittelwellensender die Konzentration ganz leicht beeinträchtigte. Gerade in diesem Band erwies es sich, daß nur der E-1800A die in Extremfällen geforderte Kombination von hoher Empfindlichkeit und extremem Großsignalverhalten an den Schlag bringt. Zwar haben wir hier keine Station gefunden, die nicht auch mit dem AR-7030 und seinem 500-Hz-Collins-Filter zu hören gewesen wäre, aber über manche dieser Piepser hätten wir beim Suchempfang vielleicht doch

hinweggedreht. Etwa über PKR, Semarang Radio aus Indonesien auf 8.461 kHz oder auf 8.514 kHz bei Guangzhou Radio aus China oder XSX, Chi-lung Radio auf 8.445 kHz – sie alle kamen mit dem E-1800A um (mindestens) eine Klasse besser (was etwa bei XSQ die Verbesserung von RST 219 auf 319 bedeutete), als mit dem AR-7030. Schon bei ZLO4, Auckland Radio Neuseeland mit mächtig starkem Signal auf 8.601,3 MHz war der Unterschied allerdings kaum noch wahrnehmbar.

Auf den höheren Frequenzen – wir denken hier auch die Intermodulation 2. Ordnung mit – konnte der E-1800A mit einer für Profi-Receiver respektablen Empfindlichkeit glänzen. Etwa beim Neuseeländer ZLO6 auf 17.227,6 kHz, der mit dem E-1800A eine Idee präziser als beim AR-7030 kam, während wir bei VIP/Perth Radio/Australien auf 17.161,30 kHz notierten: „auf beiden gleich gut“. Weitere schöne Fänge, über die wir beim AR-7030 nicht unbedingt gestolpert wären, die beim E-1800A aber gleich ins Ohr fielen: ZRH Capetown auf 4.352 kHz um 18.00 Uhr UTC, die japanische Marine über JNA auf 4.305,5 kHz und Melbourne Radio auf 4.228,5 kHz oder JOS Nagasaki Radio auf 4.328 kHz zum gleichen Zeitpunkt.

Auch SSB ist eine klare Sache

SSB probierten wir vor allem bei den Flugwetterfunk-Sendern aus. Bangkok Radio auf 2.965 kHz gegen 20.00 UTC kam auf beiden Receivern herein, war aber beim E-1800A eine Mütze voll verständlicher. Tokyo bei of-

Technische Daten:

Frequenzbereich:	300 Hz – 30 MHz, Abstimmung in kleinsten Schritten zu 1 Hz
Empfangsprinzip:	Doppelsuper mit 1. ZF 42,2 MHz und 2. ZF 200 kHz – auf dieser Ebene Digitalisierung insgesamt 42 in zwei Gruppen – 26 steilflankige Filter und 16 phasenlineare Filter
Bandbreiten:	steilflankige Filter (-6 dB min./-60 dB max., die typischen Formfaktoren erreichen fast immer deutlich bessere Werte!) 100 Hz/400 Hz, 200 Hz/600 Hz, 300 Hz/700 Hz, 400 Hz/800 Hz, 500 Hz/1 kHz, 600 Hz/1,3 kHz, 800 Hz/1,7 kHz, 1,0 kHz/1,9 kHz, 1,2 kHz/2,3 kHz, 1,3 kHz/2,4 kHz, 1,5 kHz/2,8 kHz, 1,6 kHz/2,9 kHz, 1,8 kHz/3,3 kHz, 1,9 kHz/3,5 kHz, 2,1 kHz/3,8 kHz, 2,2 kHz/4,0 kHz, 2,4 kHz/4,3 kHz, 2,5 kHz/4,4 kHz, 2,7 kHz/4,8 kHz, 2,9 kHz/5,0 kHz, 3,1 kHz/5,5 kHz, 3,4 kHz/6,0 kHz, 4,0 kHz/7,0 kHz, 5,0 kHz/9,0 kHz, 6,0 kHz/10,0 kHz, 8,0 kHz/12,0 kHz und 9,0 kHz/25 kHz phasenlineare Filter (-6 dB min./-60 dB max., die typischen Formfaktoren erreichen fast immer deutlich bessere Werte!) 100 Hz/300 Hz (-50 dB), 200 Hz/500 Hz, 300 Hz/600 Hz, 400 Hz/700 Hz, 500 Hz/800 Hz, 600 Hz/1 kHz, 800 Hz/1,3 kHz, 1,0 kHz/2,8 kHz, 1,2 kHz/3,0 kHz, 1,5 kHz/3,3 kHz, 1,8 kHz/3,7 kHz, 2,1 kHz/4,1 kHz, 2,4 kHz/4,5 kHz, 2,7 kHz/5,0 kHz, 3,1 kHz/5,5 kHz, 6,0 kHz/8,5 kHz und 9,0 kHz/25 kHz
Paßband-Tuning:	+/- 5 kHz in 10-Hz-Schritten
Notchfilter:	einstellbar über einen Frequenzbereich von +/- 5 kHz, Notchtiefe 39,59 dB, Bandbreiten einstellbar von 100 Hz, 200 Hz und 400 Hz bei -3 dB bzw. 50 Hz, 100 Hz und 200 Hz bei ca. 40 dB
Empfindlichkeit:	0,25 µV in CW bei 300 Hz (10 dB S+N/N), von 200 Hz bis 30 MHz
BFO:	einstellbar zwischen +/- 5 kHz in 10-Hz-Schritten
Intercept-Punkt 3. Ordnung:	+ 40,8 dBm
Intercept-Punkt 2. Ordnung:	+ 70 dBm
Spiegelfrequenzen:	von -91 dB bis -115 dB
Klirrfaktor NF-Ausgang:	0,4%
	(„ungerade“ Werte sind dem Meßprotokoll des zur Verfügung gestellten Musters entnommen)
Vetrieb:	Daimler-Benz Aerospace, Verteidigung und Zivile Systeme, Wörthstr. 85, 89077 Ulm
Preis:	je nach Ausstattung zwischen 70.000 DM und gut 100.000 DM (nein, es gibt keine Rabatte für Funkamateure, keinen Abschlag bei Abholung und keine „leicht angestobenen“ Exemplare zu einem Zehntel des Preises!)

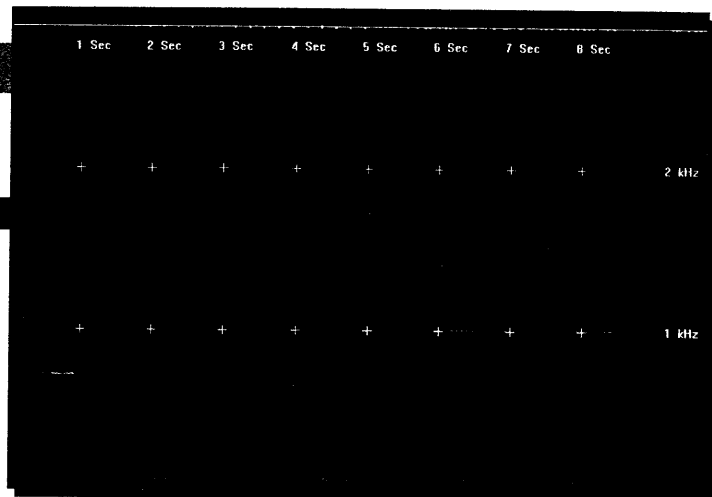
DSP bei kleinen Bandbreiten „nicht ganz ohne...“

Als wir am 22.11.97 auf 137,1 kHz den Signalen von DAØLF lauschten, da nutzten wir auch die Gelegenheit, den CW-Filtern ein wenig auf den Zahn zu fühlen. Und da fiel uns als erstes auf, daß das 100-Hz-Filter einen Störton brachte, der gut doppelt so hoch wie die BFO-Frequenz von hier exakt 1.000 Hz war. Also gingen wir der Sache systematischer nach:

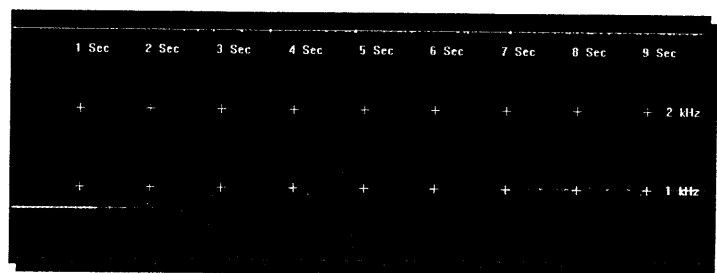
Abbildung 1 zeigt die Charakteristika der 26 steilflankigen Filterfunktion, die innerhalb von etwa fünf Sekunden von 10 kHz Bandbreite (links) auf 100 Hz gedreht wurde. Wir sehen anfangs noch Störsignale, die aber unter 500 Hz verschwinden und den NF-Kanal am Ende sauber auf 100 Hz Bandbreite einengen. Die vertikalen Unterbrechungen entstehen dadurch, daß beim Wechsel des Filters der Receiver einen kleinen Moment stummschaltet.

Abbildung 2 zeigt das Verhalten der 16 phasenlinearen Filter, wobei auch hier von 10 kHz ausgehend (links) bis auf 100 Hz hinuntergeschaltet wird. Am interessantesten ist einerseits das Verschwinden der Störer ab etwa 400 Hz Bandbreite, während plötzlich bei 100 Hz Bandbreite – wo man doch nochmals gesteigerte Ruhe erwartete – ein gut 2 kHz starker Träger im Lautsprecher zu hören ist.

Die Abbildungen zeigen eine ziemlich genaue Wiedergabe des Höreindrucks, der sogar noch etwas deutlicher ausfällt.



Steilflankige Filter reduzieren Störungen bis 100 Hz Bandbreite...



...während bei 100 Hz Bandbreite der phasenlinearen Filterfunktion aus dem Dunkeln plötzlich ein gut 2 kHz hoher Pfeifton herüberleuchtet.

fenbar gestörter Polarweg-Ausbreitung auf 6.676 kHz werteten wir auf dem E-1800A mit „noch verständlich“, während sich der AR-7030 mit einem „problematisch“ zufriedengeben mußte. Hong Kong auf 6.679 kHz zeichnete ein auf beiden Empfängern gleich schwaches Signal, wegen besserer Filter hatte der E-1800A aber in puncto Verständlichkeit die Nase vorn. Funkamateure, aufgepaßt: DU9UT/Philippinen um 15.00 UTC auf 3.793 kHz kam auf beiden Empfängern gut, klang aber beim E-1800A präserter. Desgleichen VK4BR auf 3.790 kHz um 15.30 Uhr UTC.

Rundfunk: Fehlt ein Synchron-detektor?

Wie sah es nun beim AM-Rundfunkempfang aus, konnte hier der AR-7030 die Vorteile seines Synchrondetektors ausspielen, den der E-1800A (im Gegensatz zum DSP-Receiver NRD-545) gar nicht erst hat? Tja, in seiner Preisklasse ja, aber auf dem Höhenplateau des E-1800A eben doch nicht so ganz. Chad auf 4.904.5 kHz hatte einen deutlich untermodulierten Träger, klang damit beim AR-7030 zunächst etwas präserter, während sich beim längeren Zuhören aber der E-1800A als ganz einfach zuverlässiger an den frequenzseitigen Enden des NF-Signals erwies. Uganda 4.976 kHz: als ob der Sprecher beim Wechsel zum E-1800A zu einem anderen und luftigeren Mikrofon gegriffen hätte. Peking auf 4.960 kHz klang mit dem DASA muskulöser und stak beim AR-7030 ein klein wenig in der Tunke („Hier übertreibst Du aber etwas!“ rief mir Martin zu.); bei Caltanissetta 189 kHz

schien erst dem AR-7030 die Palme zu gebühren, was sich bei längerem Zuhören dann doch legte.

Unglaublich, wie Caracol 5.076.8 klang (wie ein Ortssender, nämlich) und wie die Artikulation beim Sudanese auf 8.000 kHz doch mit dem 100.000-DM-Geschoß eine Idee klarer aus dem Kopfhörer drang. Den allergrößten Unterschied beider Receiver aber notierten wir bei NSB Tokyo ab 20.25 Uhr UTC auf 3.925 kHz bei mäßigen Japan-Bedingungen im vor europäischen Rundfunksendem überbordenden 75-m-Band: Sensationell! So klar hatten wir den Sender in Deutschland noch niemals gehört! Der beim AR-7030 vorhandene Rauschsockel war beim E-1800A wie weggemeißelt. Ja, zum Ausklang dann Radio Globo und Radio Bandeirantes im 25-m-Band – in einer Fülle und Klarheit, wie noch nie gehört. Während ich das schreibe, erfreut mich Radio Neuseeland auf 9.700 kHz mit Bomben-Signal und allerdings bös-selektivem Fading, so daß der Vergleich AR-7030 mit Synchrondetektor/E-1800A in AM erst zugunsten des glatter klingenden AR-7030 ausfiel, wobei nach dem Umschalten des E-1800A in SSB die Positionen auf dem Siebertreppchen wieder wechselte.

Kleine oder keine Kritik?

Keine Kritik? Oh, doch, aber „in Züchten“, wie bei Theodor Storm die Frau Musika vom Himmel den Herrn Musikus am Brunnen grüßt. Die weniger ernsthafte, also die in der Nähe der Nörgelei zuerst: ein von Material & Anmutung her besserer Abstimmknopf wäre

ebenso schön wie noch ein paar mehr Regler und Tasten, mit denen ein schnellerer Zugriff zu Notch, Paßband-Abstimmung, Demodulator und Bandbreite gewährleistet werden; bei Wandel & Goltermann ist soetwas selbstverständlich. Rohde & Schwarz hat es auch im Angebot. Dann die etwas ernsthaftere, aber eben doch aus der Sicht des Hobby-Hörers hervorgebrachte Kritik, über die ein Profi lächeln dürfte: beim Suchempfang mit schneller AGC ploppt der Einsatz bei stärkeren CW-Signalen – hier gibt es sanftere Lösungen und feinfühligere verstellbare AGC-Zeitkonstanten. Ein Synchrondetektor mit schaltbaren Seitenbändern wäre schön bei selektivem Fading – obwohl es bei stabilen Sendern natürlich auch in SSB (ECSS) prima klappt. Und das oben ausführlich breitgetretene Problem bei schmalen Filtern ist in 99% der Fälle vielleicht nur Beckmesserei. Aber: auch 10 Hz, 20 Hz und 50 Hz sind erstrebenswerte Bandbreiten!

Alle Großzügigkeit hat ein Ende. Und allein die Zinsen für das Vierteljahr, das der 100.000-DM-Bolide auf unserem Testtisch stand, hätten für den Kauf eines voll ausgestatteten AR-7030 gereicht – Dank also nach Ulm! Aber nicht nur dafür, sondern insbesondere für das Erlebnis, einmal ungeachtet des Preisschildchens den absolut besten Empfang in die Funkbude gebracht zu haben. Was bleibt, ist die Erinnerung daran. Bis jedenfalls zum E-2000, einer deutlich preiswerteren Black-Box-Version dieses Top-Receivers, von dem uns bereits ein Testgerät angekündigt wurde.

Nils Schiffhauer, DK8OK