



# LPD und FreeNet - der neue Volksfunk?

***Im Zuge diverser Frequenzbandliberalisierungen der letzten Jahre erhält auch der Nicht-lizenzierte und -registrierte zunehmend bessere Möglichkeiten, sich mit seiner Umwelt per Funk zu verständigen. Galt dies für lange Jahre ausschließlich für den CB-Funk, kamen in den letzten zwei Jahren die Freigaben des 70cm-Bandes und eines Teils des 2 m-Bandes hinzu, so daß nun auch Nicht-Funkamateure die Möglichkeit haben, in guter Qualität und relativ weitreichend zu funkten. Wir beleuchten die Szene, die Technik und das Angebot.***

## **CB - das Boot ist voll!?**

Wer vor 1975 keine Amateurfunklizenz hatte bzw. nicht Betriebsfunk betrieb, hatte nichts zu funkten! Wer jetzt denkt, das galt nur für totalitäre Staaten - weit gefehlt. Vor allem in westeuropäischen Ländern wurde und wird drahtlose Kommunikation streng limitiert. Dabei geht die Bundesrepublik noch vergleichsweise liberal mit ihren Bürgern um. Schauen wir nach Österreich,

Frankreich oder auf das Insel-Empire, gehen die Restriktionen noch sehr viel weiter als bei uns.

Gründe dafür gibt es genug. Zum einen will sich kaum ein Staat das Monopol für seine Frequenzen nehmen lassen, fast alle Staaten wollen auch gerne die drahtlose Kommunikation, die ja leider auch von zwielfichtigen Elementen intensiv genutzt wird, überwacht und kanalisiert sehen. Alles Gründe, gegen die Begründer des CB-Funks lange anliefen, bevor es ihnen ge-

lang, 1975 endlich die ersten 12 Kanäle im 27MHz-Bereich für die Kurzstreckenkommunikation zugeteilt zu bekommen.

Das, was manche vorab befürchteten, trat fast sofort ein: es entstand das Chaos auf dem Band. Die Jedermann-Funker kannten außerhalb streng intern organisierter Ortsrunden vielfach weder Disziplin noch Anstand.

Freiheit ist halt relativ - man sollte erwarten, daß die Menschen sie sinnvoll nutzen.

Schnell folgte vor allem auf Druck engagierter CB-Funker die Freigabe einer neuen Modulationsart, FM, die es möglich machte, im gleichen Frequenzbereich gleich 40 Kanäle zu betreiben. Und seit 1996 sind es nun endlich gar 80 Kanäle, die durch stark verbesserte CB-Funktechnik (Abbildung 1) ermöglicht wurde, die kommerzieller Funktechnik nun in nichts mehr nachsteht.

Dazu kommen immer verfeinere Selektivruftechniken, so daß nun auch wieder ungestörte Gespräche im CB-Funkband möglich sind. Trotzdem machen nur wenige Gebrauch vom nun eigentlich ausreichenden Angebot, kaum einer kommt einmal auf die Idee, einen anderen Kanal zu verabreden, es geht immer noch nach der Devise, wer auf Kanal 9 am lautesten schreit, kommt durch.

Abends findet man allerdings in Ballungsgebieten noch kaum einen freien Kanal, um ungestört funkten zu können. Gerade in diesen Gebieten werden auch einige Kanäle regelmäßig mit Packet-Radio (siehe auch „ELVjournal 5/95“: „Digital auf dem Kanal“) belegt, so daß sie für andere Teilnehmer praktisch nicht nutzbar sind.

## **CB - Moral am Ende?**

Ernsthafte Anwender kehrten denn auch dem CB-Funkbereich bald den Rücken und verlegten sich auf den vom Equipment her relativ teureren BOS- (sprich Betriebsfunk) Bereich, um ungestört und auch mit etwas höherer Leistung als über CB Mitarbeiter, ihre Taxiflotte usw. erreichen zu können (Abbildung 2).

Und eine weitere Hürde neben dem rüden Ton auf dem Band schreckte auch viele potentielle CB-Teilnehmer ab. Die reichweitenstärkeren AM-Geräte werden bis heute mit einer Anmeldepflicht und einer monatlichen Gebühr belegt - ein Argument für FM- bzw. sogenannte CEPT-Geräte, die jedoch vor allem in der nutzbareren Reichweite auf dem niedrigen Frequenzband stark eingeschränkt sind. Der Verkehr findet weitgehend in AM statt, weshalb AM/FM-Kombigeräte bis heute hoch in der Gunst stehen. Die ca. 80.000 lizenzierten Funkamateure hingegen konnten sich auf ihren Band-Reservaten, auf denen es ja leider auch nicht mehr ganz so



**Bild 1: Moderne CB-Funkgeräte verfügen über 80 (Schmalband-) Kanäle, Selektivruf und arbeiten mit modernster Mikroprozessorsteuerung.**

diszipliniert zugeht, zurücklehnen und hämisch über die CB-Funker mit ihrem zu engen Band grinsen.

Das sollte zumindest einem Teil von ihnen jedoch vergehen.

### Neu seit 1995 - 433 MHz

Der Ruf vor allem semiprofessioneller und professioneller Anwender nach einer sinnvoll nutzbaren Kommunikationsart per Funk wurde immer lauter und nach vielen Jahren auch vom in Deutschland zuständigen Bundesministerium für Post und Telekommunikation (BMPT) erhört. Mit dem Amtsblatt 120/95 vom 10.05.95 wurde ein Teil des 70cm-Bandes u. a. für den LPD-Funk geöffnet (siehe auch „433 MHz - Fluch oder Segen“ im „ELVjournal“ 6/97, hier finden Sie auch die Gesetzesgrundlagen und andere grundsätzliche Ausführungen zu LPD). LPD heißt nichts anderes als Low Power Device und meint damit Funksendegeräte bis zu einer abgestrahlten HF-Leistung von 10 mW, was in diesem Frequenzbereich schon akzeptable Reichweiten ergibt. Doch dazu später.

### Funkamateure sauer

Der Protest der Altvorderen auf diesem Band, nämlich der lizenzierten Funkamateure, war geharnischt, und das schon jahrelang im Vorfeld. Liest man die Diskussionen in deren Fachorganen und verfolgt man ihre Meinungsäußerungen (die interessanterweise meist im 2m-Band stattfinden und nicht auf 70 cm), ähnelte die LPD-Freigabe den ketzerischen Reden eines Gallilei. Einige verlangen sogar den Boykott von Herstellern, Händlern und Fachzeitschriften, die LPD-Geräte herstellen (u. a. die renommierten Amateurfunkgeräthersteller Kenwood und Alinco), vertreiben oder über das Thema schreiben, wie es z. B. im „FUNKAMATEUR“, Heft 10/97 auf dessen Leserbriefseite recht drastisch von einem lizenzierten Funkamateurerforderte wurde. Vielleicht vergessen da einige doch im Eifer des Gefechts, daß Amateurfunk auch nur ein Hobby ist, freilich mit einem dornigen Weg bis zur Lizenz. Der Grundgedanke des Amateurfunk sind

jedoch experimentelle (Weit-) Funkverbindungen rund um die Welt und nicht die 2m-Ortsrunde.

Zudem tangieren die von LPD genutzten Frequenzen im 70cm-Band ohnehin kaum die hauptsächlich von Funkamateuren genutzten Frequenzen in diesem Band. Dazu kommt, daß auf 70 cm traditionell ohnehin nur eine gewisse Elite von Funkamateuren arbeitet, die sich speziellen Gebieten wie Satellitenfunk, Amateurfernsehen (SSTV) und dem Relaisbetrieb widmet und deren Kreise von den LPD-Minifunken kaum zu stören sind.

### Und dann noch FreeNet!

Den Rest bekamen diese „Edelfunker“ unter den Funkamateuren mit der Freigabe des FreeNet-Bereiches am 25.09.1996. Dabei wurden einige Frequenzen, konkret bescheidene 3, auf dem 2m-Band für den CB-Funkverkehr freigegeben, die durch ausgeklügelte Selektivrufsysteme der FreeNet-Geräte sehr komfortabel nutzbar sind. Zudem sind hier 500 mW HF-Leistung erlaubt, was auch das Überbrücken größerer Entfernungen zuläßt. Es bleibt abzuwarten, ob die Koexistenz mit den lizenzierten Funkamateuren klappt. Zumindest

ist hier ein störungsfreier Betrieb über mehrere Kilometer zu erwarten, was diesen Bereich ebenso wie den 433MHz-Bereich auch für kommerzielle Anwender interessant macht.

Übrigens sollte mit den vorangegangenen Schilderungen keinesfalls der Stab über die lizenzierten Funkamateure gebrochen werden, die in der Regel diszipliniert ihrem Hobby nachgehen und sich von den „Meinungsmachern“ in den eigenen Reihen auch regelmäßig distanzieren. Doch gerade letztere bestimmen seit dem Auftauchen von LPD leider zunehmend das öffentliche Bild vom Funkamateurer, der es ohnehin nicht leicht hat, muß er doch sein Hobby ständig gegen TVI- und BCI-witternde Nachbarn verteidigen, hohe Gebühren an den Staat bezahlen und sich mit teilweise anachronistischen Ausbildungswegen herumschlagen bis er endlich funken kann. Doch der ernsthafte OM wird sein Hobby wohl sauber trennen können gegenüber dem CB-Funk.

### LPD vs. GSM und BOS?

Sind die kleinen LPD/FreeNet-Geräte eine Konkurrenz für das etablierte GSM-Handy oder gar für den Betriebsfunk? Eine Konkurrenz ganz sicher nicht, eher eine Ergänzung. Kann man mit ihnen doch eine relativ ungestörte Verbindung bis zu einigen Kilometern aufbauen und ohne laufende Kosten kommunizieren. Selektivrufsysteme wie das in fast allen Geräten zur Anwendung gelangende CTCSS-System sowie die relativ vielen Kanäle im LPD-Bereich (69) sorgen zudem für gezielte Erreichbarkeit des Funkpartners.

Für größere Entfernungen und Wählverbindungen innerhalb von Telefonnetzen hat das GSM-Telefon seine Domäne. Er-



**Bild 2: Der kommerzielle Betriebsfunk arbeitet mit hochwertiger und robuster Funktechnik ebenfalls z. B. im 2 m- und 70 cm-Band. Foto: DeTeWe/GfD**



**Bild 3: Durch die einklappbare Antenne noch kompakter und mit äußerst professioneller Ausstattung wie z. B. 138 Kanälen durch 12,5 kHz-Raster, S-Meter, CTCSS, Tonruf, 20 Speichern auch eines der leistungsfähigsten LPD-Geräte - das Alinco EC 10.**

gänzt wird dieses nun fast komplette Kommunikationssystem durch den etablierten Betriebsfunk, der allerdings relativ hohe Anschaffungskosten und laufende Kosten (Monatsgebühren) verursacht. Dennoch wird auch er seine Berechtigung behalten, denn die Gerätetechnik ist zuverlässig, leistungsstark (damit weitreichend) und mit ausgereifter Selektivruftechnik ausgestattet.

Dennoch werden LPD und FreeNet eine Bedeutung weit über den CB-Funk hinaus erhalten. Denn sie sind die preiswerte und gebührenfreie Alternative für Baustellen, landwirtschaftliche und Lagerbetriebe, Handwerker, Fahrschulen, Antennenbauer, Sicherheits- und Ordnerdienste z. B. in Sportstätten und für den schnellen Aufbau von Notverbindungen und schließen damit kostengünstig die Lücke zu den teureren Lizenzdiensten. Dabei werden sowohl LPD als auch FreeNet jeweils ihre speziellen Anwendungsbereiche besetzen.

**Bild 4: Zahlreiches Zubehöergänzt die Funktionalität der LPD- und FreeNet-Geräte, wie z. B. Headsets, die es ermöglichen, das Gerät einzustecken und es von ferne zu bedienen.**

Grafik: PAN



Auch und vor allem für Privatanwender sind die bequem in der Hand verschwindenden Mini-Funkgeräte (Abbildung 3) ein äußerst praktisches Hilfsmittel, sich über kurze Strecken sicher und störungsfrei zu verständigen. Man denke nur an den Aufbau einer Antennenanlage, an den weitläufigen Garten, den Messebesuch, den Essensruf für den in der Reihengarage werkenden Ehemann, die Verständigung zweier Auto- oder Motorradfahrer bei der gemeinsamen Ausfahrt, an Wasser- und Flugsport, die Nutzung als „Dienstfunke“ im Amateurfunkcontest und, und, und...

### Entwickelte Technik

Wer noch die CB-Funktechnik aus den ersten Jahren des CB-Funks kennt, weiß, daß es insbesondere im Handfunkgerätee Bereich mit der Schaltungstechnik nicht allzuweit her war, einige renommierte Hersteller, die das Hauptstandbein im Kommerzfunk hatten und die Technologie auf CB-Geräte übertragen, ausgenommen.

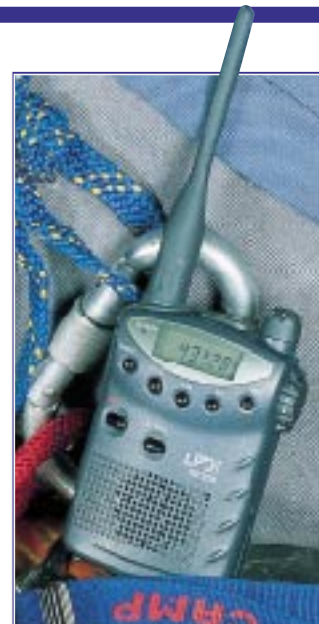
Viele Handfunkgeräte erinnerten noch an die heute bekannten Kinder-Walkie-Talkies und funktionierten auch kaum besser.

Heute sieht das ganz anders aus. Jeder Hersteller, der etwas auf sich hält, läßt seine Geräte per Mikroprozessor steuern, baut hochintegrierte Selektivruftechnik ein und verbindet dies mit hervorragend zu bedienenden Frontends mit allen LCD-Schikanen.

Vor allem die für den Privatbereich und den gelegentlichen Gebrauch konzipierten Geräte kommen heute im handlichen und übersichtlichen Design daher. Sie überfordern den Gelegenheitsnutzer nicht und bieten eine ganze Reihe Komfortfunktionen.

Auch sind sie inzwischen sehr kompakt, nur die entsprechend dem 27MHz-Bereich (immerhin ein Kurzwellenband) notwendigen langen Antennen verhindern, ein solches Gerät komplett in die Hosentasche zu stecken.

An die positiven Leistungen des CB-Gerätebaus knüpfen die meist von den traditionellen CB-Geräteherstellern wie Albrecht, PAN, Stabo, ALAN, Team offerierten LPD- und FreeNet-Geräte an. Dazu kommen noch einige Amateur- und Kommerzfunkgerätehersteller wie Motorola, Kenwood und Alinco. Deren Geräte sehen dann auch fast durchweg wie Ableger der hochgezüchteten Amateurfunk-Handys aus. Der Funktionsumfang und die kompakten Abmessungen beeindrucken. Die kleinsten Vertreter verschwinden schon fast in der Hand und folgen dem Trend bei den GSM-Handys. Wie dort einige Mikrofone, sind hier schon vereinzelt (z. B. Alinco EC 10, Abbildung 3) die ohnehin frequenzbedingt kurzen Antennen ausklappbar, so



**Bild 5: Highlights des professionell ausgelegten stabo XP 500 sind der integrierte Scrambler (Sprachverschleier), der ein Mithören der Kommunikation unter gleichartigen Geräten verhindert und die über das Display menügeführte Bedienung (19 Menüs). Foto: stabo**

daß das Mini-Gerät bequem in der Hosentasche Platz findet.

Die Spannbreite bei Ausstattung und Leistungsumfang ist groß, ebenso die Zubehörpalette, die vom aufladbaren Akku bis zum Headset (Abbildung 4) geht. Damit kann eigentlich jeder das richtige Funkgerät samt Zubehör für seinen persönlichen Zweck finden.

### LPD oder FreeNet - Qual der Wahl

Vor der Anschaffung muß man sich in jedem Falle im Klaren darüber sein, zu welchem Zweck man das Gerät einsetzen

**Bild 6: Ein kompakter Vertreter der FreeNet-Garde: das stabo Freetalk - Funken auf 2 m ohne Anmeldung und Gebühren. Foto: stabo**





**Bild 7: Fast schon der Klassiker unter den LPDs: das PAN PC 400 wird wegen der besonders einfachen Bedienung z. B. von Fahrschulen geschätzt, sein günstiger Preis macht es für den privaten Gelegenheitsanwender interessant. Foto: PAN**

will. Zwar sind die Grenzen zwischen LPD- und FreeNet-Geräten in Funktionsumfang, Größe, Selektivrufsystemen und Preisen (FreeNet etwas höher als LPD) recht fließend, dennoch favorisieren die Hersteller die FreeNet-Geräte für den kommerziellen Einsatz (sie kommen auch meist in sicherheitsfarbenen, besonders robusten Gehäusen daher) und die LPD-Geräte für den Privat-, Sport- und semiprofessionellen Einsatz.

Der wesentliche Unterschied besteht in den verwendeten Frequenz- und Leistungsbereichen sowie den bei den FreeNet-Geräten immer vorhandenen Selektivrufmöglichkeiten. Bei LPD-Geräten (Abbildung 5) liegen die erzielbaren Reichweiten je nach Gelände zwischen 0,5 km und max. 3 km, die FreeNet-Geräte (Abbildung 6) schaffen es bis über 5 km. Dazu kommt die durch die unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen in beiden Frequenzbereichen (wir erinnern uns: LPD: 433,075 bis 433,775 MHz; FreeNet: 149,025 bis 149,050 MHz) bedingte unterschiedliche Einsetzbarkeit in durchschnittlichem oder bebautem Gelände (grobe Faustregel: je höher die Frequenz, desto störungsfreier, aber auch kürzer reichend).

Daß in LPD 69 Kanäle gegenüber 3 in FreeNet zur Verfügung stehen, ist zwar auf den ersten Blick ein Manko von FreeNet, doch erstens erwartet man irgendwann eine Freigabe weiterer Frequenzen und zweitens bietet die hochentwickelte Selektivruftechnik der FreeNet-Geräte faktisch die Verfügbarkeit über weitere Kanäle, denn jedem der drei Grundkanäle (Kanal 1 wird wohl der allgemeine Anrufkanal wie K9 bei CB werden) können mehrere Selektivruf Frequenzen zugeordnet werden, so daß

der Malermeister schon seine über den Stadtteil verteilten Gesellen direkt per FreeNet ansprechen und sich so die jetzt ausschließlich hierfür eingesetzten teuren GSM-Handys oder die teuer anzuschaffende BOS-Technik sparen kann.

Daß die Grenzen fließend sind, beweist der inzwischen massenhaft praktizierte Einsatz von LPD-Geräten in den Fahrschulen. Hier wird die hohe Leistung der noch etwas teureren FreeNets nicht benötigt. Die Hersteller haben sich mit entsprechendem Zubehör für Fahrzeuge und Motorradfahrer darauf eingestellt.

Auch der Privatanwender wird in der Regel mit LPD-Technik (Abbildung 7) gut bedient, weil er vorrangig auf Kompaktheit und den Preis sehen wird (die FreeNet-Geräte sind hier durch die bereichsbedingt recht lange Antenne etwas im Nachteil).

Die Reichweiten sind für den Privat- und Sportbetrieb völlig ausreichend, leicht zu bedienen sind ohnehin beide Gerätekategorien (Abbildung 8).

Die Ausstattung geht von Scanfunktionen über regelbare Rauschsperrern, beleuchtbaren LC-Displays bis zu zahlreichen Anschlußmöglichkeiten für Lade- und Netzgeräte, externe Mikrofone, Kopfhörer, Headsets und Lautsprecher. Die Zubehörlisten sind lang und reichen vom Wechselakku bis zum Gürtelholster.

Versorgt werden die Geräte wahlweise durch Batterien oder sogar teilweise im Gerät nachladbare Akkus. Allein diese Batteriepacks haben wohl verhindert, daß die Geräte nicht noch kleiner wurden, wie ein Blick in das PAN PC 400 (Abbildung 9) beweist. Kaum die Hälfte des Gehäusevolumens wird für die hochintegrierte Elektronik benötigt.

Ein Blick in den Blockschaltplan des PAN PC 400 (Abbildung 10) zeigt, wie komplex dennoch die Elektronik eines solchen Gerätes ausgeführt ist. Hier sieht man deutlich die Herkunft der Schaltungslösungen aus kommerziellen bzw. Amateurfunkgeräten. Das ganze Funkgerät besteht nur aus zwei gut abgeschirmten Sektionen: die Signalverarbeitung rund um den Steuerprozessor in Abbildung 9, die untere



**Bild 8: Mit 10 Kanalspeichern und komfortabler gleichzeitiger Überwachung von zwei Kanälen, CTCSS und abschaltbarer Klingelfunktion ist das MH-430 ein Vertreter der neuesten LPD-Generation. Foto: Albrecht**

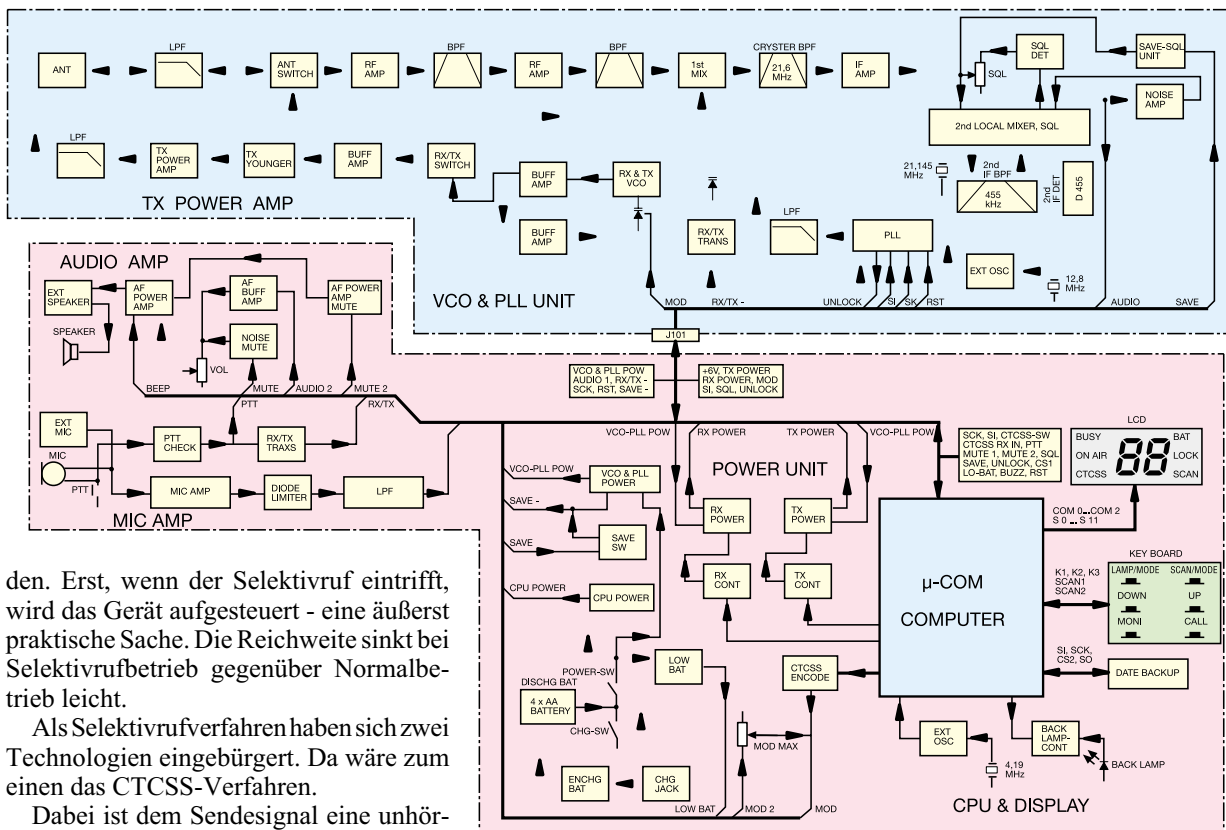
„silberne“ Box und den digital gesteuerten HF-Teil (die mit dem Kupferblech abgedeckte Box).

### Selektiert

Unter dem Eindruck der Schilderung zum Chaos im KW-CB-Band braucht eigentlich nicht mehr viel zur Notwendigkeit von Selektivrufverfahren gesagt zu werden. Schon zahlreiche „normale“ CB-Funkgeräte sind mit einer Selektivrufeinrichtung ausgestattet, die es erlaubt, einen bestimmten Teilnehmer auch bei teilweise gestörtem Kanal gezielt anzurufen. Natürlich muß der Selektivrufkanal zuvor vereinbart und eingestellt sein. Man kann das Gerät so auch in dicht belegten Gebieten auf dem Anrufkanal eingeschaltet lassen, ohne von anderen Funkern gestört zu wer-



**Bild 9: Innenansichten: Ein Blick in das geöffnete PC 400 zeigt, wie kompakt die gesamte Elektronik des Gerätes gestaltet ist, sie benötigt nicht einmal die Hälfte des Gehäusevolumens.**



**Bild 10: Der Blockschaltplan des PAN PC 400. Deutlich sind die zentrale Steuerung durch den Mikrocontroller und die Aufteilung in Signalaufbereitung und HF-Teil zu erkennen. Zeichnung: PAN**

den. Erst, wenn der Selektivruf eintrifft, wird das Gerät aufgesteuert - eine äußerst praktische Sache. Die Reichweite sinkt bei Selektivrufbetrieb gegenüber Normalbetrieb leicht.

Als Selektivrufverfahren haben sich zwei Technologien eingebürgert. Da wäre zum einen das CTCSS-Verfahren.

Dabei ist dem Sendesignal eine unhörbare Tonfrequenz hinzugefügt, die beim Empfänger das Aufsteuern des NF-Kanals nur für dieses Sendesignal bewirkt. Hierbei sind die verschiedensten Frequenzkonfigurationen möglich, gängig sind bis zu 38 verschiedene Standardtöne.

Andere Signale werden also durch diese Squelch-Schaltung stets ausgeblendet. Auch bei recht starken Störungen auf dem Kanal, solange dieser nicht gerade durch ein starkes Signal komplett „zu“ ist, dringen diese Töne durch und ermöglichen so zumindest eine Signalisierung. Bei belegtem Kanal kann man dann immer noch auf eine vereinbarte Ersatzfrequenz gehen. Im übrigen ist man durch solch ein Verfahren auch nicht an den allgemeinen Anrufkanal gebunden, sondern kann, je nach lokalen Gegebenheiten und Erfahrungen, einen beliebigen Kanal wählen.

Die zweite Methode heißt DCS (Digital Coded Squelch). Der Name sagt es, hier werden digital kodierte Anrufe eingesetzt, bis zu 100 Kodiermöglichkeiten sind dabei gängig (z. B. Maxon SL 25 „Easywave“).

Dabei glänzt z. B. das SL 25 noch mit der Möglichkeit, alle Einstellungen bequem von einem PC aus vornehmen zu können. Dies spart Bedienelemente und langwieriges Fummeln am Funkgerät, mehrere Geräte können gleichartig und sehr schnell programmiert werden.

**Verlängert**

Nichts ist so gut, als daß man es nicht noch verbessern könnte. LPD heißt eigentlich Reichweite bis max. 3 km bei direkter Sicht. Aber schon hat sich ein pffiffiger Zubehörhersteller darauf verlegt, diese Grenze zu sprengen. Die Firma com-com, CB-Insidern für innovative Lösungen wie den CB-Funk-Observer bekannt, hat eine Relaisstation (Abbildung 11) entwickelt, die die Reichweite von LPD-Funkgeräten erheblich erweitert, bei Reichweitenversuchen in den Bayerischen Alpen wurden 40 km bei Sichtkontakt erreicht. Damit wird LPD auch für größere Entfernungen und durchschnittenes oder stark bebautes

Gelände hoffähig. So ist z. B. eine Relaisstation auf der nächsten Baustelle von der Baufirma entfernt denkbar, die die Signale an die normalerweise per LPD nicht mehr erreichbare weitere Baustelle am anderen Ende der Stadt weitergibt.

Die Signalweitergabe ist relaisstypisch: entweder wird das Relais an zwei angeschlossenen LPD-Geräten betrieben, die von der Relaisstation gesteuert werden und das Signal so kanalversetzt oder im gleichen Kanal, aber zeitversetzt weitergeben. Ein digitaler Sprachspeicher für max. 12 s erledigt die Speicherarbeit. Die Relaisstation ist natürlich auch mit CTCSS-Ruftonselektion zu betreiben, um eine sichere Verbindung zu ermöglichen. Zusätzlich lassen sich Störer auch mit einer aktivierten Frequenzablage ausblenden.

Für den autarken Relais-Betrieb bietet com-com auch ein Wetterschutzgehäuse und einen Solarlader an. Die geringe Stromaufnahme des Relais läßt sogar Batteriebetrieb zu.

Als Fazit unseres Streifzugs durch die noch relativ junge LPD- und FreeNet-Technik wäre zu konstatieren, daß sich hier eine interessante Möglichkeit zur äußerst flexiblen, störarmen, preiswerten und unkompliziert zu handhabenden Funk-Kommunikation für die verschiedensten Anwendungsbereiche eröffnet hat - und das für jedermann und frei von Gebühren, Anmeldungen, Auflagen und Prüfungen.

Die Gerätetechnik ist ausgereift, kompakt, einfach zu bedienen und erreicht beachtliche Leistungen.

So kann die These unseres Titels vom neuen Volksfunk eigentlich nur noch mit einem Ausrufezeichen ergänzt werden. **ELV**



**Bild 11: Erweitert den Aktionsbereich der LPD-Handys auf bis zu 40 Kilometer - die LPD-Relaisstation. Foto: com-com**