

EchoLink für Funkamateure

Weltweite Kontakte mit PC, Funkgerät und Internet



**FM-RELAIS MIT
ECHOLINK**



**ANWENDER MIT
FUNKGERÄT**



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	8
EchoLink – was ist das?	9
Etwas Geschichte: Von der Idee zum Programm	10
So funktioniert EchoLink	11
Von Analog zu digital und zurück	12
Funken unterwegs mit EchoLink	14
EchoLink auf dem eigenen PC	15
EchoLink im Sysop-Modus und mit HF-Link	16
EchoLink auf dem Relais	17
EchoLink am Relaisstandort	18
Funken mit dem Hand- und Mobilfunkgerät	19
Unterwegs weltweit funken	19
DTMF – was ist das?	20
DTMF-Geber	21
Rufzeichen DTMF-kodieren	23
Wichtige EchoLink-Befehle für unterwegs	24

Weltweite QSO mit dem PC	25	EchoLink im Sysop-Modus – HF-Gateway und Anbindung an FM-Relais	71
Voraussetzungen: Was wird benötigt?.....	26	Sysop-Modus - Installation	72
Modem, ISDN oder DSL?.....	27	Schrittweise Inbetriebnahme	73
Eine Frage der Bandbreite.....	27	Verbindung zum Testserver	73
EchoLink installieren	28	Das erste QSO	74
Störfaktor Firewall?.....	31	Empfänger-Einstellungen.....	75
Feinjustage: Firewall und Router	31	Sender-Einstellungen.....	76
Verbinden über EchoLink Proxy-Server	32	DTMF-Konfiguration und DTMF-Dekoder	78
Anmelden bei EchoLink.....	33	Identifikation	80
LoTW – Logbuch der Welt.....	34	Einstellungen auf der Tafel Optionen.....	81
Mund und Ohren für den PC: Hören und gehört werden.....	34	„Signals“ – Einstellungen.....	83
Plausch mit dem Testserver	36	„Remt“ – Fernsteuerung des EchoLink-Programms über das Internet	84
Das erste QSO über EchoLink	37	“RF Info“ – Statusmeldungen über Web und APRS senden	86
Etwas Betriebstechnik: die Umschaltpause.....	38	Weitere Optionen.....	88
Laufzeitmessung mit PING.....	38	Scripte und Zusatzprogramme zu EchoLink	89
Betriebstechnik – nur ruhig Brauner!.....	39	EchoLinkPlus	92
Laufzeittest auf dem FM-Relais.....	39	Anhang	93
Tipps und Details zum Betrieb.....	40	Problembhebung - Tipps.....	93
Feintuning: EchoLink anpassen	41	Stichwortverzeichnis	99
QSO mitschneiden.....	42		
Profile nutzen.....	43		
Auswertungen, Statistik	43		
Funkgerät und PC verbinden	47		
Welches Interface?.....	48		
Galvanisch verbunden oder optisch gekoppelt?	48		
RigBlaster.....	49		
Nomic – der Winzling	49		
RIGblaster Plus – die Midi-Lösung	50		
Und nun: RIGblaster Pro.....	51		
Fazit	52		
Der Spezialist: LC-Link	53		
Ein einfaches Selbstbau-Interface	54		
Aufbauhinweise.....	58		
Selbstbau-Interface mit Optokoppler	59		
Der Aufbau: Zusammenlöten	61		
Selbstbau-Interfaces und USB.....	61		
Kleiner Exkurs: Herstellen von Platinen	62		
Die Ausrüstung	62		
Das Layout und die Folie	64		
Layout drucken mit EAGLE	64		
Vorbereitungen	66		
Das Belichten der Platine	67		
Entwickeln der belichteten Platine.....	67		
Vom Ätzen bis zum Bohren.....	68		
Abschließende Anmerkungen.....	69		

Vorwort

Der Amateurfunk hat sich stets weiterentwickelt und neuen Entwicklungen angepasst, ja, diese teils mit vorangetrieben. In den Anfangsjahren des Rundfunks überließ man den Amateuren die als uninteressant betrachteten Kurzwellenbänder, bis sie bewiesen, dass es auf der kurzen Welle mit kleinen Leistungen möglich ist, große Entfernungen zu überbrücken. Heute hat sich längst der Fokus kommerzieller Funkbetreiber weg von der Kurzwelle hin zu UHF und SHF verlagert. Kurzwellen-Rundfunksender verlassen die Frequenzen, Programme kommen mehrheitlich über Satelliten ins Haus.

Was ist mit VHF? Dort haben Funkamateure aus kleinen Anfängen Packet Radio als ein weltweites digitales Datennetz entwickelt und aufgebaut. Es finanziert sich aus den privaten Mitteln der Amateure. Eine große Leistung! Mittlerweile sind auf dem 70-cm-Band mehr Digipeater zu finden als im VHF-Bereich, in dem man noch hin und wieder User-Einstiege findet.

Und das Internet? Es stellt ebenfalls ein weltweites, aber leitungsgebundenes Datennetz dar. Hervorgegangen aus den US-militärisch genutzten ARPA-Net wurde es zuerst zum weltumspannenden Netzwerk, um Bildungs- und Forschungsstätten, insbesondere Universitäten miteinander zu verbinden. Später folgte die Kommerzialisierung, nachdem das World Wide Web (WWW) den Umgang mit dem Internet kinderleicht machte. Heute ist es ein Netz für alle Erdenbürger.

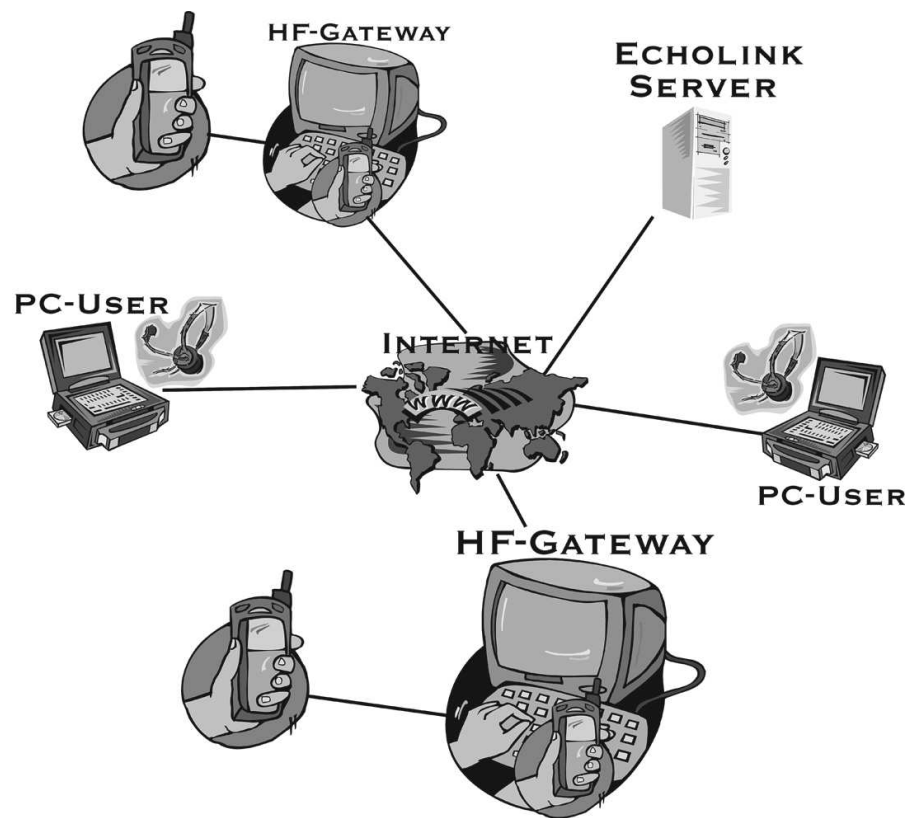
Über das Internet ist die Übertragung von Computerdaten ebenso wie die der digita-

lisierten Sprache möglich. EchoLink nutzt letzteres aus, um Funkamateure über große Entfernungen miteinander in Kontakt treten zu lassen, Freundschaften aufzubauen und zu pflegen. Insbesondere auslandsdeutsche Funkamateure profitieren von EchoLink, stellt es doch eine einfach zu nutzende und zugleich kostengünstige Sprachverbindung zur Heimat her. Dem in der Heimat ansässigen OM mag ein Funkgespräch über EchoLink etwas von seinem Fernweh nehmen. Wie auch immer – EchoLink ist ein einzigartiger Weg, rund um den Globus QRV zu sein – und das ohne platzraubende Kurzwellenantennen, ohne Mast im Garten – kurz: ohne viel Aufwand! Dazu reicht ein PC und eine Verbindung zum Internet oder ein Funkgerät und ein nahes FM-Relais, das über eine Anbindung zum EchoLink verfügt.

EchoLink setzt einen Meilenstein in der Geschichte des Amateurfunks. Das Programm EchoLink und der EchoLink-Server stellen eine hervorragende programmtechnische Leistung dar. Das daraus entstandene Netz ist ein weiteres Beispiel dafür, dass Funkamateure neue technische Entwicklungen für ihr technisches Hobby zu Nutzen wissen.

Dieses Buch beschreibt alle technischen Verfahren und es zeigt auf, wie EchoLink funktioniert. Es ist ihr persönlicher Assistent, wenn Sie EchoLink auf ihrem PC installieren, ein privates EchoLink-Gateway einrichten oder ein bestehendes Relais mit EchoLink ausstatten. Es steht mit Rat und Selbstbauprojekten zu EchoLink-Interfaces zur Seite. Viel Spaß bei der Lektüre und beim Basteln.

EchoLink – was ist das?



Beginnen wir einmal so: Es ist keine Betriebsart. Von einer neuen Betriebsart erwartet man, dass sie eine neue Art der Kommunikation ermöglicht. EchoLink ist die Bezeichnung für ein Datennetz und eine Software gleichen Namens, die es Funkamateuren (und nur diesen!) ermöglicht, Sprache über das

Internet an einen fernen Funkamateure oder ein Relais zu übertragen. Das ist mit SSB auf der Kurzwellen auch möglich. EchoLink bringt die Information digital zum Zielort. Das macht Packet Radio auch. Insofern ist EchoLink nichts Neues – und doch ist es neu! Es durchbricht erstmals alte Schranken. Für

Funkamateure mit VHF/UHF-Funkgerät ermöglicht es weltweite Kontakte, Funkgespräche, die weit über die Reichweite der eigenen Antenne hinaus gehen. Selbst Funkamateure, deren KW-Richtantenne hoch auf dem Dach in den Himmel ragt, bietet EchoLink Kontakte in alle Welt, unabhängig von den Ausbreitungsbedingungen der Kurzwelle. Mit EchoLink schrumpft die (Amateurfunk-)Welt zu einem globalen Dorf. Der Nutzer sollte im „Dorf“ darauf achten, wann sich seine Bewohner zum Schlafen legen, andernfalls bleibt der Allgemeine Anruf auf dem entfernten Relais oft unbeantwortet.

Etwas Geschichte: Von der Idee zum Programm

Der Entwickler von EchoLink, Jonathan Taylor, K1RFD, erzählt: „Etwa 1990 machte in den USA ein Programm namens Internet Phone die Runde. Es war eines der ersten frei verfügbaren Programme für Voice-over-IP (VoIP). Dahinter stand die Idee, mit Mikrofon und Lautsprecher und nur mit einem an das Internet angeschlossenen PC kostenfreie Telefonate mit Leuten zu führen, die über die gleiche Ausstattung verfügen. Kannte man die Internet-Adresse des Gesprächspartners, war es ein Leichtes, eine Verbindung zu etablieren und schon konnte das Gespräch losgehen. Klar, es gab Aussetzer bei der Audiowiedergabe, besaß doch jeder nur ein einfaches analoges Modem. Allein die Tatsache, dass man die Stimme eines anderen über die Lautsprecher des PC hören konnte, war geradezu umwerfend! Natürlich experimentierten einige fortschrittliche Funkamateure damit und es kam schnell die Idee auf, dass man damit zwei VHF-FM-Stationen miteinander verkoppeln könnte. Wenn schon Mikrofon und Lautsprecher mit der Soundkarte verbunden sind, warum also nicht auch noch die Soundkarte mit dem Mikrofoneingang und dem Lautsprecherausgang des Funkgerätes verbinden?“

Dies würde es jedem im Einzugsbereich eines Transceivers, der an Computer A angeschlossen ist, ermöglichen, mit jedem zu spre-

chen, der im Einzugsbereich des Transceivers ist, der am Computer B hängt. Gesagt, getan: So kam es zur ersten Sprachverbindung zweier Funkamateure mit Hilfe des Internets.

Der nächste logische Schritt bestand darin, die Transceiver an jedem Ende auf die Frequenzen eines FM-Relais einzustellen. Es eröffnete neue Möglichkeiten, denn nun konnte jede Station im Umkreis der beiden Relais an der Konversation mit Stationen auf dem anderen Relais teilhaben. Die Dinge begannen, sehr interessant zu werden!

Mark Brown, N9YNQ, entwickelte 1996 ein Windows-Programm, das er Repeater Link nannte. Es baute eine Brücke zwischen Internet Phone und einem FM-Funkgerät, das über ein spezielles Interface von Jack Leve- rich, KC9KY, am PC angeschlossen ist. Es mag das erste PC-basierte System gewesen sein, das im Amateurfunk zwei Relais über das Internet verband.

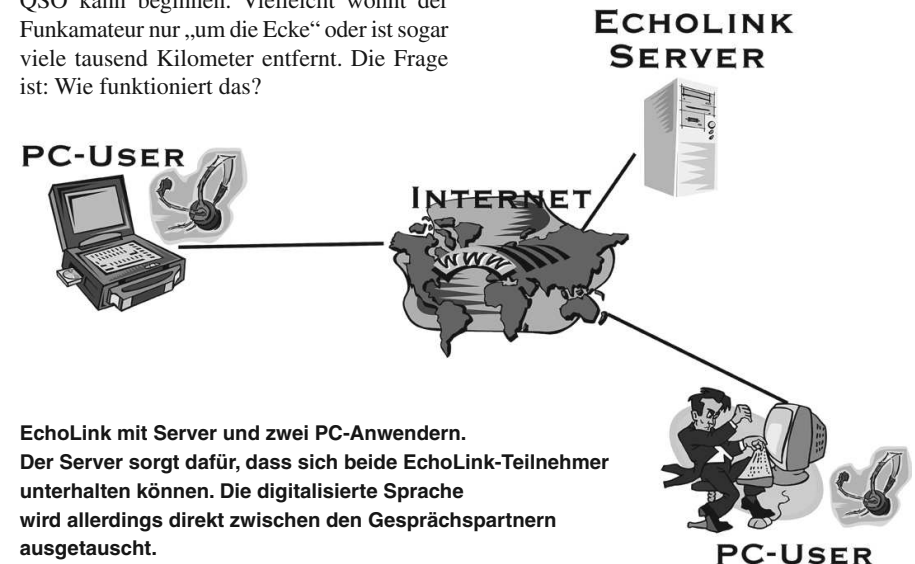
Glücklicherweise wurden die PC mit der Zeit schneller und zugleich günstiger und auch der Internet-Zugang wurde um einiges breiterbandiger, also schneller. Heute haben Millionen von Bürgern zuhause Zugang zum Internet, entweder über Kabel, DSL, Satellit oder per Modem. Ein weiterer glücklicher Umstand ist auch die Weiterentwicklung der Komprimierungstechniken für Audio und Video. Das inzwischen sehr populäre MP3-Format sei hier als Beispiel genannt. Resultat: PC verarbeiten Audiodaten sehr effizient und preiswert.

Graeme Barnes, M0CSH, schrieb 2001 das Programm iLink, das über zwei Vorteile verfügt: Es gestattet den Zugang direkt über einen Desktop-Computer und arbeitet bemerkenswert gut mit konventionellen Wählverbindungen zum Internet. ILink brachte tausende Funkamateure zusammen, die sowieso über einen Windows-PC und einen Internetzugang verfügten und gab einer neuen „Klasse“ von über das Internet verbundenen Stationen Auftrieb: Funkamateure, die sich nur mit dem Computer über das Internet mit entfernten Relais verbinden.

Dem Erfolg von iLink folgend begann Mitte 2002 die Entwicklung von EchoLink, das eigentlich die Funktionalität von iLink mit einem anderen Look-and-Feel (Aussehen) verbinden sollte. Durch die unerwartet hohe Akzeptanz durch viele Anwender wurde es bald zu einem eigenen System. Anfang 2005 hat EchoLink mehr als 147.000 registrierte Anwender. Zu Spitzenzeiten sind mehr als 2.000 Relais bzw. Simplex-Links und 700 PC-User QRV.“

So funktioniert EchoLink

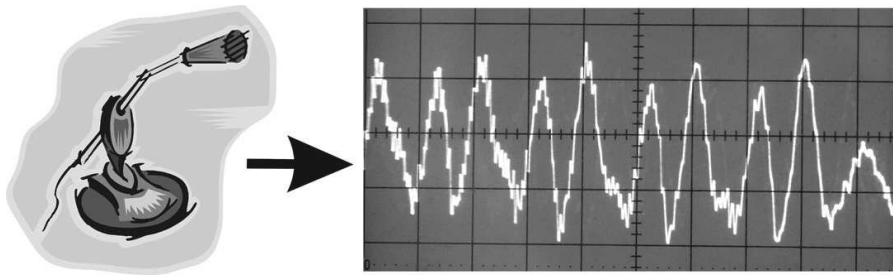
Die einfachste Art, weltweite Funkkontakte per EchoLink zu pflegen, sieht so aus: Sie verbinden ihren PC mit dem Internet, beispielsweise über ein Modem, ISDN oder DSL, installieren das Programm EchoLink, schließen ein Headset (eine Kombination aus Kopfhörer und Mikrofon) an die Soundkarte an, tätigen ein paar Einstellungen und schon geht es los: Sie verbinden sich mit einer entfernten Station oder einem Relais, betätigen anschließend die „PTT“ auf der Tastatur des PC und starten einen Anruf. Mit etwas Glück meldet sich ein Gesprächspartner und das QSO kann beginnen. Vielleicht wohnt der Funkamateur nur „um die Ecke“ oder ist sogar viele tausend Kilometer entfernt. Die Frage ist: Wie funktioniert das?



Wir haben bereits festgestellt, dass EchoLink auf das Internet aufsetzt, das bedeutet, dass es das Internet nutzt, um die Sprache von A nach B zu befördern. Vom Internet wissen wir, dass es ein digitales Netzwerk ist. Folglich können wir nur digitale (binäre) Informationen versenden und empfangen. Binär bedeutet hierbei, dass es sich um Informationen der Art „Strom“ und „kein Strom“ oder anders ausgedrückt: 1 (Eins) oder 0 (Null) handelt.

Nun fängt man mit Eins oder Null nicht viel an. Nicht? Doch, wenn man komplexe Informationen wie Bilder oder unsere Sprache solange zerstückelt und umformt, bis letzten Endes ganz viele Nullen und Einsen übrig bleiben. Die schickt man dann über das Internet an das Ziel. Schauen wir uns an, wie man die Sprache dahingehend umwandelt.

Was ist Sprache? Zunächst sind es Laute, also Töne, die aus einer oder mehreren Frequenzen zusammengesetzt sind. Formt man einige Laute aneinander, erhalten wir ein Wort oder gar einen Satz. Sprechen wir in ein Mikrofon, das an ein Oszilloskop angeschlossen ist, können wir unsere Sprache auf dem Schirm



Das Mikrofon liefert eine geringe Spannung, die z. B. ein Oszilloskop sichtbar macht.

des Oszilloskops betrachten. Das Mikrofon wandelt unsere Sprache in eine Spannung um, die sich kontinuierlich mit unserer Sprache ändert. Was verändert sich? Schreien wir laut in das Mikrofon hinein, schlägt die Amplitude auf dem Schirm nach oben und unten stark aus. Beim Flüstern bleibt der Ausschlag der Amplitude eher gering. Auch die Tonhöhe verändert sich, bloß können wir das auf dem Oszilloskop nicht so deutlich erkennen.

Das Mikrofon hat die Sprache in eine Spannung umgewandelt. Die können wir in dieser Form noch nicht über das Internet versenden, von den Nullen und Einsen – fortan sprechen wir von binären Daten – sind wir noch meilenweit entfernt.

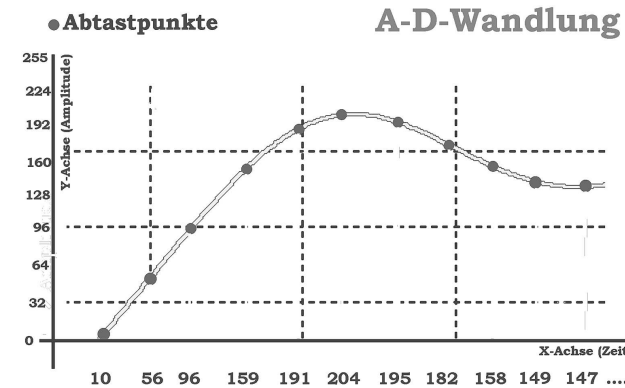
Von Analog zu digital und zurück

Mit der Mikrofonspannung können wir schon einiges anstellen: Man kann sie beispielsweise filtern und verstärken. Letzteres ist eine gute Idee, denn sie ist mit nur wenigen Millivolt derzeit noch recht armselig geraten. Dazu verwendet man einen Mikrofonverstärker. Der sitzt z. B. auf unserer Soundkarte. Die verstärkte Mikrofonspannung geben wir auf einen Analog-Digitalwandler. Das ist ein integrierter Baustein (IC), der seinen Namen zu recht trägt: Er formt aus der analogen Spannung einen binären Strom von Daten (ganz viele 0 und 1). Statt von einem binären Datenstrom spricht man auch von einem nicht abbrechenden Strom von Zahlen, dessen jeweilige Größe der momentanen Amplitude

des analogen Signals, also unserer verstärkten Mikrofonspannung entspricht. Statt von binären Daten können wir auch von Zahlen reden, schließlich setzen sich Zahlen wie alle anderen Informationen, die man mit einem Computer verarbeitet, aus einer Folge von 0 und 1 zusammen.

Ein Analog-Digitalwandler bewertet die analoge Spannung an seinem Eingang sehr oft in einer Sekunde. EchoLink macht das ziemlich genau 8000 Mal in der Sekunde. Handelt es sich um einen einfachen 8-Bit-Wandler, heißt das nichts anderes, als dass dieser bei jeder Wandlung als Resultat einen 8-Bit-Wert liefert. Ist der Eingang des Wandlers für Spannungen zwischen Null und 5 Volt ausgelegt, wird er bei 0 Volt den Wert 0000 0000 und bei 5 Volt den Wert 1111 1111 liefern. Sie sehen, bei einem 8-Bit-Wandler hat jedes Ergebnis 8 Bit, daher der Name. Schreibt man diese 8-Bit-Zahlen in dezimaler (und für Menschen in der gewohnten) Schreibweise, erkennen wir, dass das Resultat der Wandlungen zwischen 0 und 255 liegt. Das ist der Zahlenbereich, den man mit 8 Bit ausdrücken kann.

Die ersten einfachen Soundkarten besaßen einen 8-Bit-Digital-Wandler. Heutige Exemplare sind besser ausgestattet. Ein Analog-Digital-Wandler mit 16 Bit Auflösung ermöglicht Ergebnisse von 0 bis 65535 dezimal. Die genannten 5 Volt Spannungsunterschied am Eingang des Wandlers werden also nicht in 256,



Der Analog-Digital-Wandler wandelt eine Spannung in eine Spannung in Zahlenwerte um. Rote Punkte markieren den Abtastzeitpunkt. Die unterhalb der X-Achse angeordneten Ziffern stellen den Wert der Amplitude zum Abtastzeitpunkt dar.

sondern in 65536 mögliche Werte gewandelt. Es ist leicht einzusehen, dass ein 16-Bit-Wandler genauer als ein 8-Bit-Wandler arbeitet.

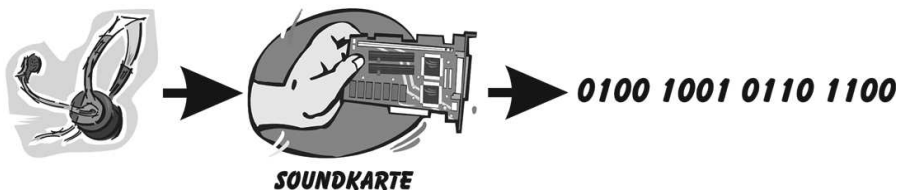
Neben der Auflösung eines Wandlers ist bei der Analog-Digitalwandlung ein weiterer Parameter von Bedeutung, die Abtastrate. Sie ist gleichbedeutend mit der Anzahl der Wandlungen in einer Sekunde, die ein Wandler durchführt. Was nützt es, wenn man Sprache oder Musik übertragen möchte, der Wandler aber so langsam arbeitet, dass in der Sekunde nur 100 Wandlungen möglich sind? Daraus ist es unmöglich, das Sprachsignal wieder zu rekonstruieren! Unsere Soundkarte tastet, nennen wir einmal den Wert von EchoLink, 8.000 Mal in der Sekunde ab. Damit erfasst man Frequenzen von 0 Hz bis ca. 4000 Hz. Bei den genannten hundert Abtastungen in der Sekunde beträgt die höchste Frequenz gerade einmal 50 Hz! Das reicht für sehr tiefes Brummen aus, jedoch nicht für Sprache. Wir sehen: Die Abtastrate, und damit die Anzahl der Analog-Digitalwandlungen je Sekunde bestimmt die höchste zu erfassende Frequenz nach der einfachen Formel:

$$\text{Höchste Frequenz} = \text{Anzahl der Abtastungen} / 2$$

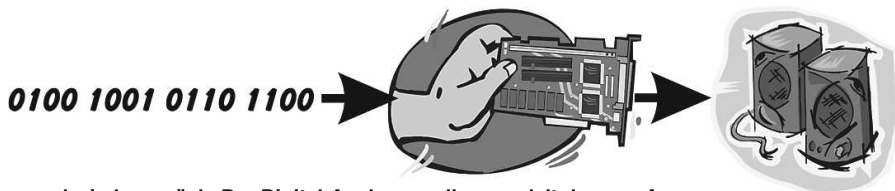
Vielleicht kennen Sie die Abtastrate eines CD-Spielers. Sie liegt bei 41.000 in der Sekunde. Der CD-Spieler ist folglich in der

Lage, Frequenzen von 0 Hz bis zu 20.500 Hz wiederzugeben. Das entspricht Hifi-Qualität. Die Erkenntnis daraus ist simpel: Je höher die Abtastrate, desto höher die höchste zu erfassende Frequenz. Mit diesem Wissen gehen wir noch einmal zurück zur Abtastrate 8.000, die für ein zu übertragendes Sprachsignal ausreichend und in etwa der Qualität eines analogen Telefonates entspricht. Diese 8.000 Abtastungen (= Wandlungen je Sekunde) erzeugen ebenso viele Zahlen in der Sekunde und das in der Auflösung des Analog-Digital-Wandlers (AD-Wandlers), bei einem 8-Bit-AD-Wandler also $8.000 \times 8 \text{ Bits} = 8.000 \text{ Bytes}$, bei 16 Bit dann 16.000 Bytes oder ungefähr 16 KByte. Diesen steten Zahlenstrom aus dem Wandler muss der PC jederzeit sicher verarbeiten und nicht nur das, auch das Internet muss den Strom möglichst ohne nennenswerten Zeitverzug an das Ziel befördern. Kann das Internet, etwa weil es ausgelastet ist, dies nicht leisten, kommt es beim Empfänger zu Aussetzern in der Wiedergabe der Sprache.

Das Internet überträgt Informationen in kleinen Portionen, in Datenpaketen. Das ist ähnlich wie bei Packet Radio, doch das Internet als draht- bzw. leitergebundenes Netzwerk ist wesentlich schneller. Ein Datenpaket enthält (wie ein Postpaket auch) Angaben zum Absender und zum Empfänger. Es sucht sich selbst den Weg durch das Netz, das aus vielen



Der auf der Soundkarte befindliche Analog-Digitalwandler wandelt die Mikrofonspannung in einen steten Strom binärer Zahlen ...



... und wieder zurück: Der Digital-Analogwandler wandelt den empfangenen Datenstrom zurück in eine analoge Spannung. Nach einer Verstärkung gelangt das Signal auf einen Lautsprecher.

Millionen Knoten (PC, Rechenzentren, Router etc.) besteht, die Pakete an weitere Knoten leiten. Weiterhin besitzt ein Datenpaket Informationen, die es dem Empfänger erlauben, die ankommenden Datenpakete in die richtige Reihenfolge zu sortieren. Der Empfänger aller Datenpakete ist in der Regel wieder ein PC. Liegen die Datenpakete schließlich in der Reihenfolge vor, in der sie gesendet wurden, formt EchoLink daraus wieder einen Datenstrom. Manchmal gehen Datenpakete sogar verloren, dann hat EchoLink ein Problem.

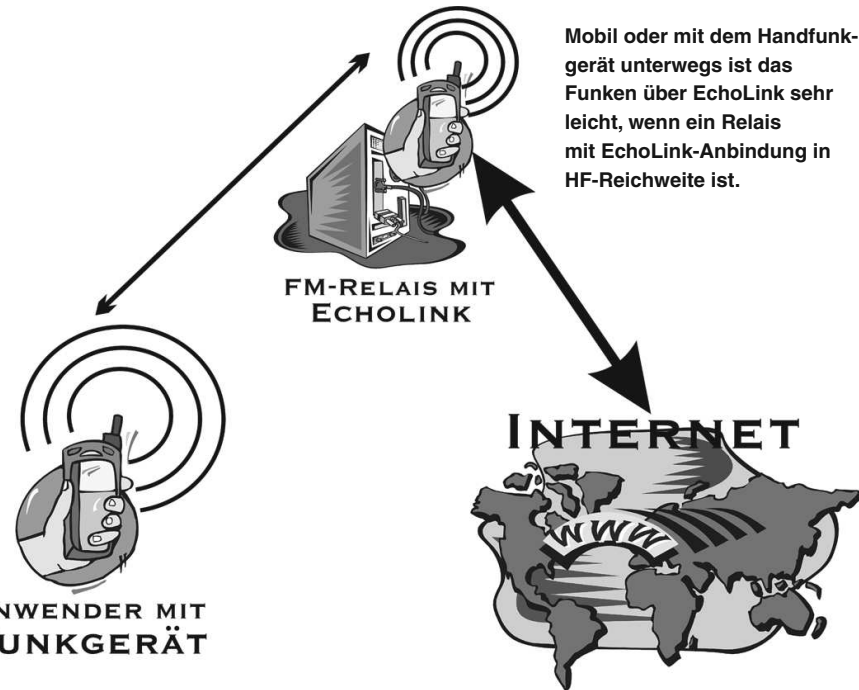
Der empfangene Datenstrom gelangt zum Digital-Analogwandler der Soundkarte. Wie der Name schon sagt, wandelt er den steten Strom von Zahlen in eine Spannung um. Eine große Zahl ergibt eine große Amplitude, eine kleine Zahl erzeugt eine kleine Spannung. Die so entstandene analoge Spannung entspricht weitgehend der vor der Digitalisierung. Sie wird verstärkt und von einem Lautsprecher in Schall umgewandelt: Sie hören ihren QSO-Partner. Die Übertragung geschieht in sehr kurzer Zeit, sodass die Zeitverzögerung beim QSO nur wenig stört. Informationen im Internet wandern mit Lichtgeschwindigkeit

durch die Leitungen, werden jedoch durch die Bearbeitungszeiten der Datenpakete in den Knotenrechnern etwas verzögert. Im Folgenden stellen wir drei mögliche Arten der Verbindungen via EchoLink vor.

Funken unterwegs mit EchoLink

Mobil unterwegs oder mit dem Handfunkgerät im Garten weltweit funken? Ist das möglich? Sofern ein Relais erreichbar ist, das über EchoLink an das Internet angebunden ist, sollte das kein Problem sein. Vielleicht hören Sie den Funkverkehr auf dem FM-Relais ab und es meldet sich eine auswärtige Station, die sich über EchoLink mit dem Relais verbunden hat und nun einen Allgemeinen Anruf startet. In diesem Fall müssen Sie nur das tun, was Sie sonst auch tun, nämlich auf den Anruf antworten. Sie sollten nach dem Allgemeinen Anruf des potentiellen Gesprächspartners eine kurze Pause von drei Sekunden lassen, bevor Sie ihr Funkgerät auf Sendung bringen.

Möchten Sie selbst aktiv werden und auf einem entfernten Relais einen Allgemeinen Anruf starten, müssen Sie es zuerst „connecten“,



ANWENDER MIT FUNKGERÄT

d. h. sich mit dem Relais verbinden. Das funktioniert, wie beim Telefon, über eine Nummer und technisch, wieder vom Telefon abgeschaut, per DTMF-Tonfolge. Wie das im Detail funktioniert, wird später ausführlich erklärt. Halten wir fest: Ist ein FM-Relais über EchoLink mit dem Internet verbunden, steht es ihnen als Funkamateure mit Zulassung zum Amateurfunkdienst frei, diese Infrastruktur zu benutzen. Sie benötigen lediglich ein VHF- oder UHF-Funkgerät. In DL findet man die meisten FM-Relais mit EchoLink-Anbindung auf dem 70-cm-Band.

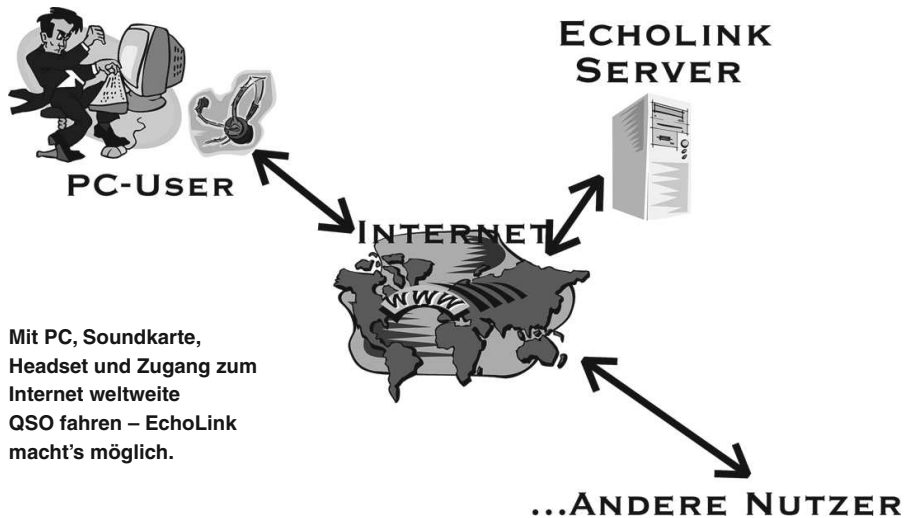
EchoLink auf dem eigenen PC

Steht in Ihrer Region kein FM-Relais zur Verfügung, das über EchoLink verfügt, schließen Sie einen PC an das Internet an. Mit dem Programm EchoLink, das Sie auf dem PC installieren und einigen wenigen Einstellungen richten Sie den PC so ein, dass er als „Funkgerät“ in das Internet funktioniert. Statt der PTT drücken Sie die Leertaste auf der Compu-

ter-Tastatur. Statt Mikrophon und Lautsprecher benutzen Sie ein Headset, eine Kombination aus Kopfhörer mit Mikrophon, dass Sie an die Soundkarte des PC anschließen. Schon ist ihr PC ein Sprachrohr in die weite Welt – freilich auf Ihrer Seite gänzlich ohne Hochfrequenz.

Es könnte aber sein, dass Sie einen Gesprächspartner treffen, der mit dem Auto unterwegs über einen eigenen HF-Link (auch HF-Gateway genannt) arbeitet. Dann würde die weitaus größte Strecke zwar per Internet, also leitungsgebunden, zurückgelegt. Das kleine Stück zwischen seinem Funkgerät zu Hause und dem fahrenden Auto würde per Hochfrequenz überbrückt.

Verbinden Sie sich per EchoLink zu einem Relais, können Sie dort „CQ“ rufen. Falls jemand antwortet, wird er sich in der Reichweite des Relais aufhalten. Die Entfernung zwischen Relais und QSO-Partner wird per HF überbrückt, der Rest geschieht über Leitungen des Internets.

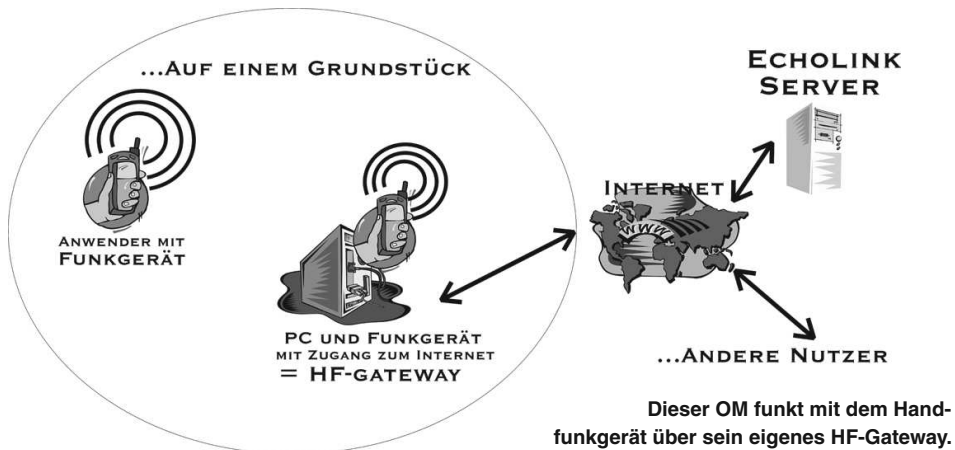


Mit PC, Soundkarte, Headset und Zugang zum Internet weltweite QSO fahren – EchoLink macht's möglich.

Sie sehen, die großen Entfernungen über Kontinente und Ozeane hinweg, werden zwar über das Internet überbrückt, doch oft dient Hochfrequenz dazu, die verbleibenden kurzen Entfernungen zu meistern. Aus diesem Grund ist zur Teilnahme an EchoLink unbedingt eine Zulassung zum Amateurfunkdienst erforderlich. Ohne Rufzeichen geht nichts! Auch SWL's ist systembedingt der Zugang zu EchoLink leider verwehrt.

EchoLink im Sysop-Modus und mit HF-Link

Am PC zu sitzen und mit der weiten Welt zu funkeln ist zwar eine nette Sache, doch räumlich flexibler ist man, wenn man sich dabei in den Garten setzt oder es möglich ist, sich mit einem Handfunkgerät frei zu bewegen. Doch was tun, wenn kein FM-Umsetzer mit EchoLink-Anbindung erreichbar ist? Dann hilft ein eigener HF-Link via EchoLink ins Internet. Das funktioniert so:



Sie benötigen einen PC mit Zugang zum Internet (per Modem, ISDN oder DSL) und zwei Funkgeräte, z. B. ein Mobil- oder stationäres Funkgerät und ein Handfunkgerät. Das mobile oder stationäre Gerät schließen Sie an den PC an. Hier ist EchoLink installiert und es besteht eine Verbindung ins Internet. Beide Funkgeräte stellen Sie auf eine geeignete Frequenz (ohne Ablage) z. B. im 70-cm-Band ein (Frequenzen: siehe Anhang). Funken Sie nun über das Handfunkgerät, empfängt das Funkgerät Ihr Signal und führt es über den Lautsprecherausgang der Soundkarte zu. Diese digitalisiert es und EchoLink schickt es über das Internet an die entfernte Station. Antwortet sie, empfängt ihr PC den Datenstrom, schickt ihn an die Soundkarte, das entstandene analoge Signal geht zum Mikrofoneingang des Funkgerätes und sendet die Antwort ihres QSO-Partners auf der Frequenz aus. Das empfangen Sie mit dem Handfunkgerät, ob im Garten, im Keller oder wo auch immer rund um die häusliche Antenne.

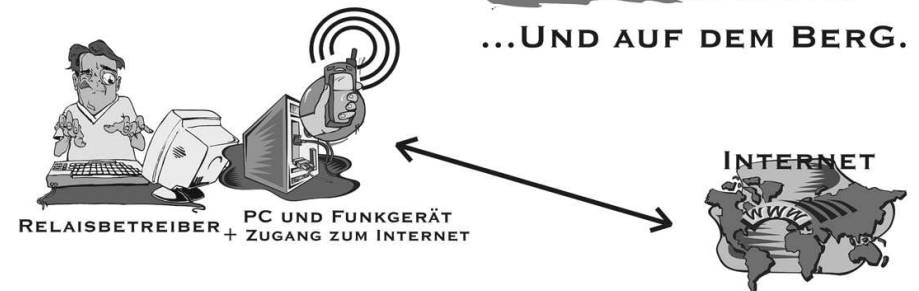
EchoLink auf dem Relais

Für das Aufrüsten eines Relais mit einer Anbindung an EchoLink ist es nicht nötig, an der Relais-Hardware Änderungen vorzunehmen. Das ist gut so, schließlich bedingt EchoLink eine Verbindung zum Internet, die oft an exponierten Standorten (Kirchturm, Kommunikationsturm, Berghütte etc.) nicht vorhanden ist. Vielmehr findet sie wahlweise im Shack des Relaisbetreibers statt. Über ISDN oder DSL, ein breitbandiger Internet-Zugang ist Voraussetzung, wird die Relaisausgabe (und damit das komplette Geschehen auf dem FM-Relais) an die über EchoLink angeschlossenen Stationen weitergereicht. Geht andererseits eine über EchoLink verbundene Station auf „Sendung“, wird der digitale Datenstrom aus dem Internet als analoges NF-Signal auf die Relaiseingabe gegeben, damit alle auf dem FM-Relais zuhörenden Stationen dies hören können. Die Ausstattung hierzu ist ähnlich wie beim HF-Link: Ein PC mit EchoLink, ein breitbandiger DSL-Anschluss (oder zumin-

Variante 1: Auf dem Berg ist das FM-Relais installiert. EchoLink und die Anbindung ans Internet erfolgen bequem am QTH des Relaisbetreibers. Er schickt die NF aus dem Internet mit einem Funkgerät auf der Relaiseingabe zum Relais und sendet die Relaisausgabe ins EchoLink-System.



ZUHAUS...





FM-RELAIS

Variante 2: Internet, PC, und Relaisfunkgerät an einem Standort.

dest zwei ISDN-Kanäle) und ein Funkgerät bilden das benötigte Equipment.

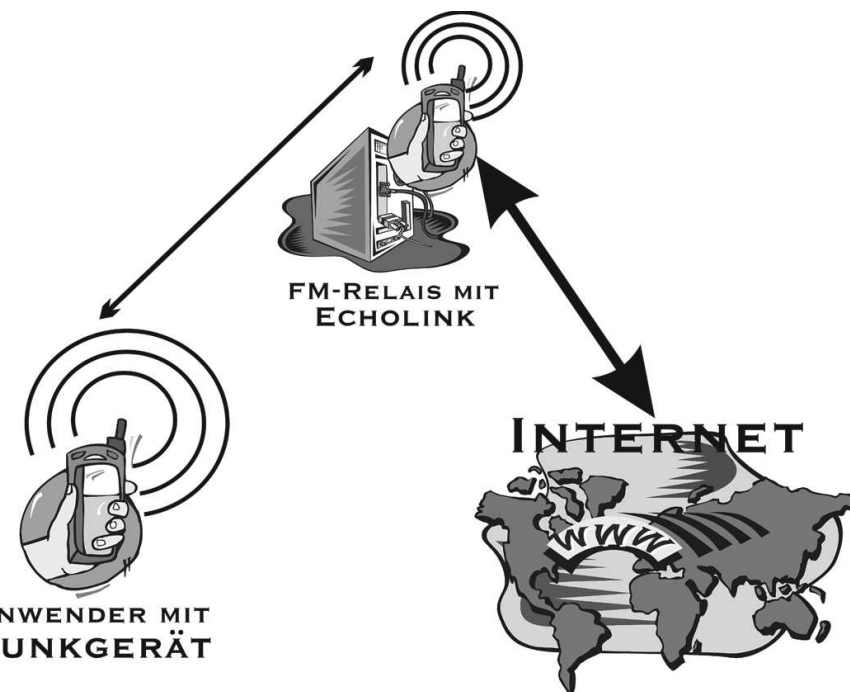
EchoLink am Relaisstandort

Es geht aber noch einfacher, wenn EchoLink direkt am Ort des Relais installiert wird. Das hat Vor- und Nachteile: Am Standort des FM-Relais muss eine Verbindung zum Internet möglich sein. Und dort – meist hoch oben auf einem Turm oder Berg – mag es Probleme mit dem Blitzschutz geben. Die Installation und Inbetriebnahme eines PC für EchoLink mag aus diesem Grund je nach den örtlichen

Gegebenheiten gewagt sein. Das EchoLink-Programm unter Windows läuft sehr stabil, dennoch stürzt jeder PC hin und wieder einmal ab. Ist dann eine lange Anfahrt bei evtl. winterlichem Schneetreiben vonnöten, stellt das einen relevanten Nachteil dar.

Der Vorteil indes besteht in der direkten Kopplung von FM-Relais und EchoLink an einem Ort. Der umständliche HF-Link über ein Funkgerät, das auf der Relaiseingabe sendet und auf der Ausgabe hört, entfällt und damit die mögliche Ursache für verminderte Sprachqualität.

Unterwegs weltweit funken



ANWENDER MIT FUNKGERÄT

Funken mit dem Hand- und Mobilfunkgerät

Die bequemste Art und Weise, global QRV zu sein, ist die, mit einem Funkgerät über ein nahes FM-Relais mit EchoLink-Anbindung zu funken. Dieses Kapitel klärt, was man dazu wissen und beachten muss. Zum weltweiten Funken reicht ein Handfunkgerät oder ein Mobilfunkgerät im Auto und ein FM-Relais

in Reichweite, das mit EchoLink verbunden sein muss, völlig aus. Natürlich geschieht das ebenso gut vom heimischen Funkgerät aus. Verbindet sich eine YL bzw. ein OM über EchoLink mit dem lokalen FM-Relais und startet einen Allgemeinen Anruf, können Sie wie üblich auf den CQ-Ruf antworten: Nach einer etwas längeren Umschaltpause von zwei bis drei Sekunden betätigen Sie die

PTT des Funkgerätes und sprechen in das Mikrofon. Das an EchoLink angeschlossene FM-Relais wird alles veranlassen, damit Sie beim Anrufer, der sich irgendwo auf unserem Globus befinden mag, gehört werden. Der Betreiber des Relais bietet diesen Service für alle Benutzer kostenfrei an, übernimmt die durch die Internet-Anbindung entstehenden monatlichen Kosten und stellt die benötigte Technik bereit.

Möchten Sie selbst aktiv werden, z. B. um über ein Relais auf Haiti „CQ“ zu rufen, müssen Sie EchoLink zuerst den Befehl erteilen, eine Verbindung zum gewünschten FM-Relais herzustellen. Dazu benötigt Ihr Funkgerät die DTMF-Funktion, also die Möglichkeit, DTMF-Töne zu erzeugen und zu versenden. Die meisten modernen Handfunkgeräte besitzen diese Funktion, für VHF/UHF-Mobilgeräte bietet der Hersteller meist ein Mikrofon mit DTMF-Funktion an.

DTMF – was ist das?

DTMF bedeutet Dual Tone Multi Frequency, zu deutsch etwa Zweitton-Multifrequenzverfahren. Das Prinzip basiert darauf, dass zur Übertragung einer Information zwei Töne exakt definierter Frequenz zusammen gesendet (und an anderer Stelle gemeinsam dekodiert) werden. Was diese Information ausdrückt, ist frei vereinbar. Statt zwei Töne könnte man auch nur einen Ton senden und diesen einer Bedeutung zuweisen, doch das wäre sehr unsicher, da einzelne Frequenzen in der Sprache oder Musik oft vorkommen. Die Folge wäre, dass Befehle erkannt würden, die nie gesendet wurden. Benutzt man jedoch zwei Frequenzen, von denen man annimmt, dass sie zusammen in der Sprache oder Musik nicht oder nur selten auftreten, nimmt die Wahrscheinlichkeit von Falscherkennungen stark ab. Dennoch kommt es hin und wieder vor, dass DTMF ein falsches Zeichen erkennt bzw. in einem NF-Signal meint, einen DTMF-Ton zu erkennen, obwohl dies nicht der Fall war. DTMF ist somit kein „wasser-

dichtes“ Übertragungsverfahren. Außerdem bietet es keine Sicherung gegen falsche Übermittlung, da der Empfänger die Richtigkeit der Information nicht prüfen kann. Es reicht aber aus, um eine Telefonnummer oder etwas ähnliches zu übertragen. Für den Funkbetrieb bietet DTMF den Vorteil, dass sämtliche benutzten Frequenzen im übertragenen Frequenzspektrum liegen. Für FM und SSB trifft das gleichermaßen zu, doch hört man DTMF-Töne auf der Kurzwelle nur selten.

DTMF-Frequenzen

DTMF-Zeichen	tiefe Frequenz (Hz)	hohe Frequenz (Hz)
1	697	1209
2	697	1336
3	697	1477
4	770	1209
5	770	1336
6	770	1477
7	852	1209
8	852	1336
9	852	1477
0	941	1336
*	941	1209
#	941	1477
A	697	1633
B	770	1633
C	852	1633
D	941	1633

Die meisten modernen Funkgeräte, insbesondere Handfunkgeräte sind üblicherweise mit DTMF ausgestattet. Doch kaum findet man einen Transceiver, der DTMF erkennt. Das ist auch nicht nötig, da DTMF-Dekoder im FM-Relais oder hier in EchoLink integriert sind. Es reicht also, wenn das Funkgerät DTMF erzeugt. Besitzen Sie ein Mobilfunkgerät, nutzen Sie evtl. ein Mikrofon, das DTMF-fähig ist – oder es ist als Zubehör erhältlich. Steht man gänzlich ohne die Möglichkeit da, DTMF zu erzeugen, bieten sich externe DTMF-Geber an.



Ein DTMF-Geber hilft, wenn das Funkgerät keine DTMF erzeugen kann. Dieses sparsame Exemplar verweigert es, die DTMF-Zeichen „A“ bis „D“ zu erzeugen. Das Gerätchen reicht aber für Connects bei Kenntnis der Nodenummer völlig aus.

DTMF-Geber

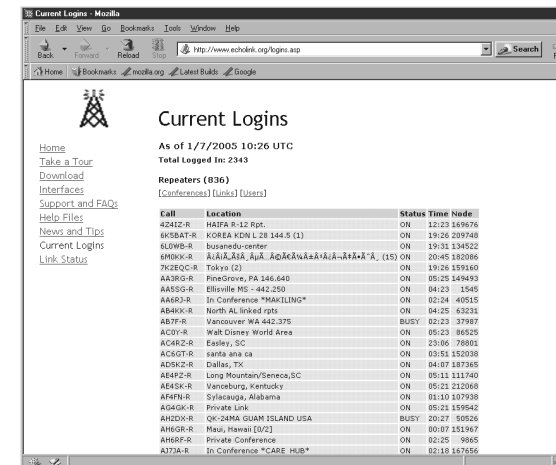
Hierbei handelt es sich um kleine Geräte mit einer Tastatur, die bei Betätigung einer Taste das jeweilige Tonpaar über einen kleinen Lautsprecher hörbar machen. Hält man ihn direkt an das Mikrofon des Funkgerätes, ist es möglich, DTMF über das Funkgerät zu übertragen – damit erteilen Sie EchoLink die nötigen Befehle. Ein Befehl könnte lauten „Verbinde mich mit K5RAV in Harlingen, Texas“. Doch ganz so einfach ist es nicht. EchoLink teilt jeder Station Nodenummern (Node = Knoten) zu, die jeden EchoLink-Teilnehmer – das können gewöhnliche Anwender, die nur mit einem PC arbeiten, oder ein Link oder ein FM-Relais sein, eindeutig identifizieren. Stellen Sie sich eine Nodenummer wie eine Telefonnummer für EchoLink vor.

Tippen Sie z. B. die Ziffernfolge 67509 auf der DTMF-Tastatur, stellt das nahe FM-Relais – genauer gesagt der mit dem Relais verbundene PC, auf dem EchoLink installiert ist, eine Verbindung mit K5RAV her. Sollte der OM, die YL oder das Relais zurzeit nicht QRV sein, hören Sie die Meldung „Not found“ (nicht gefunden), andernfalls „Connected“ (= verbunden). Es stellt sich die Frage, wo-

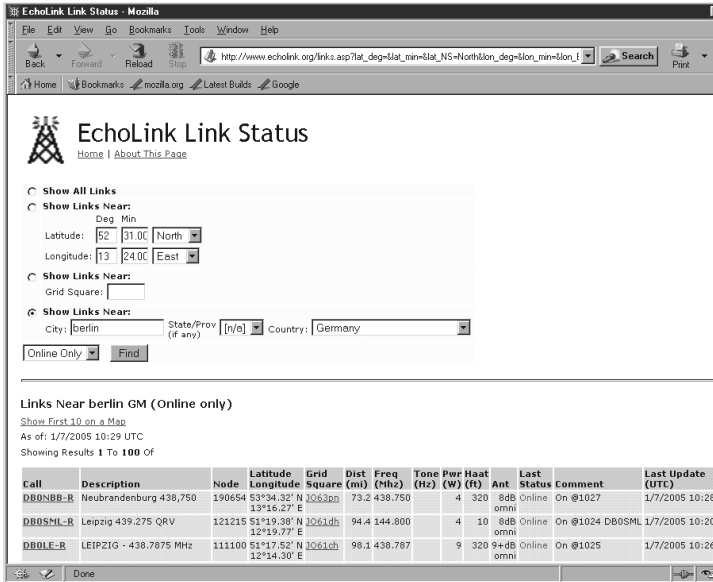
her man die Nodenummer der Repeater und User erfährt? Auf der EchoLink-Homepage www.EchoLink.org findet man unter „Current Logins“ eine Liste der aktuell eingeloggten EchoLink-Stationen.

Neben dem Rufzeichen und einer kurzen Beschreibung ist als wichtigste Information die Nodenummer aufgeführt. Eine ganze Reihe von Stationen sind jedoch nur zeitweise mit EchoLink verbunden, so zeigt die aktuelle Liste nur die Anzahl der zurzeit möglichen Connect-Partner. Wären alle Stationen zu einer Zeit QRV, wäre die Liste wesentlich länger. Unter dem Menüpunkt „Status“ der Homepage gelangt man zu einer weiteren EchoLink-Liste, die neben der Nodenummer detailliertere Informationen wie Locator, Einstiegsfrequenz, Angaben zur Antenne und zum Linkstatus jeder Station anzeigt.

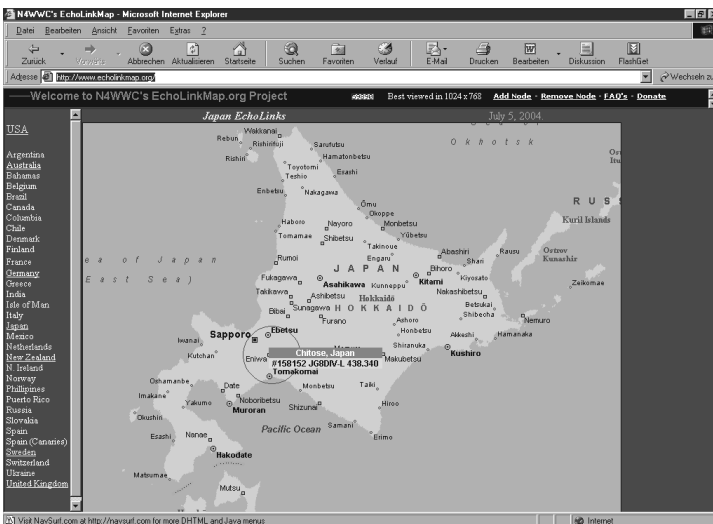
HTML-Links zu jeder Station führen auf eine Kartendarstellung. Interessanter ist die im Kopf der HTML-Seite angebotene Suchfunktion: Gibt man dort das eigene Locatorfeld ein, erhält man eine Liste aller EchoLink-Stationen für einen Umkreis von etwa 200 km. In diesem Zusammenhang sind die EchoLink-Karten



Auf der EchoLink-Homepage gibt es eine Liste der weltweit eingeloggten Stationen.



Auf der Echo-Link-Homepage unter „Link Status“ listet eine Suchfunktion alle Stationen rund um einen beliebigen Locator in großem Umkreis auf.



Auf <http://www.EchoLinkmap.org> findet man Kartenmaterial zu allen dort gemeldeten Echo-Link-Stationen weltweit. Dazu erfährt man Nodenummer und Einstiegsfrequenzen.

auf der Homepage von EchoLinkmap (www.EchoLinkmap.org) interessant. Dort findet man weltweit Informationen, wo EchoLink-Repeater aktiv sind und welche Nodenummern sie verwenden. Schauen Sie doch einmal, was in Japan so los ist!

Es geht auch ohne Nodenummer. Statt sie sich zu merken, kann man durchaus auch ein Rufzeichen eintippen, um sich mit einer Echo-Link-Station zu verbinden. Wie bei Packet Radio spricht man hier umgangssprachlich auch von „connecten“. Da gibt es aber noch



DTMF-Keypad

Zuordnung der Buchstaben des Alphabets zu den DTMF-Zeichen. Für den Gebrauch unterwegs kopieren und anschließend laminieren.

ein kleines Problem: DTMF definiert nicht das komplette lateinische Alphabet, sondern lediglich die Ziffern null bis neun, die Buchstaben A bis D, den Stern (*) und das Doppelkreuz (#). Einige DTMF-Geber sind nicht einmal in der Lage, die vier Buchstaben zu erzeugen und beschränken sich auf die Ziffern, Stern und das Doppelkreuz.

Rufzeichen DTMF-kodieren

Mit dem DTMF-Zeichensatz ist es nicht möglich, ein Rufzeichen zu kodieren, da nur die Zeichen A-D definiert sind! Also haben sich die Entwickler von EchoLink etwas anderes einfallen lassen: Sie benutzen für jeden Buchstaben zwei DTMF-Zeichen. Die Dekodierung geschieht auf der Basis der in den USA üblichen Zuordnung des Alphabets zu den DTMF-Zeichen, wie sie auf dortige DTMF-Geber aufgedruckt sind. Wir Europäer kennen das von den Mobiltelefonen: Möchten wir eine SMS verschicken, so müssen wir für viele Buchstaben mehrfach dieselbe Taste drücken. Ein ähnliches Prinzip verwendet Echo-Link, wenn es darum geht, ein Rufzeichen in DTMF zu kodieren. Betrachten Sie das DTMF-Keypad, sind jedem DTMF-Zeichen bis zu drei Buchstaben zugeordnet. Möchten wir den Buchstaben „S“ kodieren, gehen wir so vor: Wir suchen den Buchstaben auf den Tasten und tippen die dazu gehörende Ziffer auf der DTMF-Tastatur, für das „S“ also Taste „7“. Nun kommt das zweite DTMF-Zeichen

an die Reihe. Dazu schauen wir an welcher Stelle der Buchstabe in der Buchstabenliste auf der Taste aufgeführt ist. Das „S“ steht in der Buchstabenfolge „PRS“ an dritter Stelle, also drücken wir auf der Tastatur die Taste „3“. Das „S“ wird für EchoLink insgesamt also zur Ziffernfolge 73, das „A“ wird zu 21, das „U“ zu 82 und so fort. Und die Ziffern selbst? Die „1“ wird mit 01 kodiert, die Ziffer „7“ wird zu 07 und so weiter.

Zwei Beispiele:

DL1DMW wird so zu 31 53 01 31 61 91
DK0IA wird zu 31 52 00 43 21

Die Standardeinstellungen des EchoLink-Programms sehen das Format Ccall# für einen Connect via Rufzeichen vor. Das erste Zeichen ist das DTMF-Zeichen „C“, gefolgt von dem wie zuvor beschriebenen kodierten Rufzeichen und abschließend das Doppelkreuz. Da einige DTMF-Geber jedoch kein „C“ erzeugen können, ergibt sich für diese Anwender ein Problem. Daher sind einige EchoLink-Repeater auf das Befehlsformat 04call# ausgewichen. Möchte man von unterwegs zu einem Rufzeichen die Nodenummer erfragen, gibt man 07call# ein, wobei das Rufzeichen wiederum wie zuvor beschrieben zu kodieren ist.



Das kleine Windows-Programm erzeugt DTMF mit einer gewöhnlichen Soundkarte. Wer will, speichert zehn Befehlsfolgen.

Wichtige EchoLink-Befehle für unterwegs

Die Befehlsliste zeigt die Kommandos, die für den Unterwegs-Betrieb von Bedeutung sind. Beachten Sie, dass es jedem Sysop freigestellt ist, Kommandofolgen zu verändern und Befehle zu sperren. Im Interesse der Anwender liegt es jedoch, EchoLink-Befehle nicht zu modifizieren, damit sie weltweit möglichst einheitlich anwendbar sind. Weiterhin existieren reine Sysop-Kommandos, um beispielsweise EchoLink abzuschalten oder zu aktivieren. Die sind vom Sysop natürlich nicht für die Allgemeinheit dokumentiert.

EchoLink-Befehle

Befehl	Bedeutung
Nodenummer	Connected eine Station über das Internet, Nodenummer ohne Zusätze eingeben.
Ccall#	Connected eine Station nach Eingabe des Rufzeichens. Das Call ist wie beschrieben zu kodieren.
00	Wählt zufällig eine Station aus und versucht einen Connect.
01	Wählt einen Link oder Repeater zufällig aus und versucht, diesen zu connecten.
02	Wählt zufällig einen Konferenz-Server aus und versucht, sich mit diesem zu verbinden.
03	Wählt nach dem Zufallsprinzip einen User aus und versucht einen Connect.
#	Trennt die Verbindung. Bestehen mehrere Verbindungen, wird die zuletzt hinzugekommene Verbindung getrennt.
##	Trennt alle EchoLink-Verbindungen.
09	Stellt die letzte getrennte Verbindung wieder her.
08	Gibt Auskunft über die Rufzeichen der aktuell verbundenen Stationen.
*	Spielt eine kurze Vorstellung bzw. Ansage ab.
07call#	Gibt das Rufzeichen und die Nodenummer der betreffenden Station sowie den Linkstatus aus. Das Call ist wie beschrieben zu kodieren.
06num	Gibt die Nodenummer (num), das Rufzeichen der betreffenden Station und den Linkstatus aus.
9999	Verbindet mit dem EchoLink Test Server, um die eigene Audioqualität zu testen.

Weltweite QSO mit dem PC



ECHOLINK INSTALLIEREN UND BETREIBEN ALS COMPUTER-USER

Das Kapitel beschreibt die Installation von EchoLink im Computer-User-Modus – das bedeutet funken mit PC, Mikrofon und Lautsprecher. Dazu ist eine Anmeldung bei EchoLink erforderlich. Wie das geht und was dabei zu beachten ist, lesen Sie in den folgenden Abschnitten. Tipps und Tricks zum Betrieb mit EchoLink runden das Kapitel ab. Die Lektüre dieses Kapitels sei

allen Neueinsteigern empfohlen. Sofern Sie beabsichtigen, EchoLink im Sysop-Modus zu betreiben, sollten Sie das Programm zunächst einmal im Computer-User-Modus ausgiebig testen. Wenn alles zuverlässig funktioniert und Sie einige Erfahrungen mit EchoLink haben, können Sie es jederzeit deinstallieren und im Sysop-Modus neu installieren.

Voraussetzungen: Was wird benötigt?

Das Wichtigste ist die Zulassung zum Amateurfunkdienst (früher: Amateurfunklizenz). Dann benötigen Sie das Programm EchoLink für Windows (es gibt auch Versionen für den MAC und für Linux, siehe www.EchoLink.org). Beachtung sollten auch die technischen Anforderungen an den PC und an den Zugang zum Internet finden. Sie wissen schon: Ein PC muss her, ein Zugang zum Internet ebenso. Damit Sie den Gesprächspartner hören können, benötigen Sie einen Kopfhörer oder einen Lautsprecher und natürlich ein Mikrofon oder ein Headset (Kopfhörer mit Mikrofon).

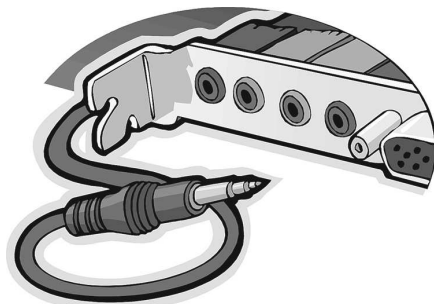
Nicht jeder x-beliebige PC ist für das Vorhaben geeignet, aber fast jeder gute Windows-PC kommt in Frage. Auf den Rechenknecht wartet einiges an Arbeit: Beim Empfang muss er die aus dem Internet empfangenen Datenpakete in einen Datenstrom wandeln und analogisieren. Im Sendefall wird die Sprache digitalisiert, der Datenstrom in Datenpakete nach VoIP (Voice over IP = Sprachübertragung über das Internet-Protokoll) umgewandelt und in das Internet geleitet. Also schauen wir uns einmal an, was EchoLink als Systemvoraussetzung nennt:

- Intel Pentium (oder kompatibel (AMD etc.) CPU, 133 MHz oder schneller sowie eine der folgenden Windows-Versionen:
 - Windows 95 mit Winsock 2 und Internet Explorer 4.0 oder höher
 - Windows 98
 - Windows 98, Second Edition
 - Windows Me
 - Windows NT 4.0 (Workstation oder Server) mit Service Pack 3 oder höher
 - Windows 2000 (Professional, Server, oder Advanced Server)
 - Windows XP (Alle Ausgaben)
 - Windows Server 2003
- Grafik 800x600 Pixel oder besser. Die Anzahl der Farben spielt keine Rolle.
- Acht- oder 16-Bit-Soundkarte, voll-duplex sei empfohlen, letztere wird für den Sysop-Modus benötigt.

- Zugang zum Internet mit Modem, ISDN oder DSL. Modem: 24 KBit je Sekunde oder besser für jede Richtung (Up-/Downstream). 128 KBit je Sekunde für ISDN, Kabelmodem, DSL etc.
- Etwa 5 MB freien Speicherplatz auf der Festplatte.
- Genug Arbeitsspeicher für das Betriebssystem, zusätzlich etwa 8 MB für EchoLink.
- Eine Maus zur Bedienung des Programms.
- Mikrofon und Lautsprecher für den Computer-User-Modus oder eine Kopfhörer-Mikrofonkombination.
- Interface zum Funkgerät (nur für den Sysop-Modus)
- Optional: Packet-Radio TNC für die APRS-Option (nur im Sysop-Modus).

Wie man leicht erkennt, ist fast jeder halbwegs aktuelle Windows-PC für EchoLink geeignet, der eine Soundkarte besitzt – am besten eine mit 16-Bit und voll-duplex – und noch etwas Platz auf der Festplatte vorhanden ist. Was heißt voll-duplex? Man unterscheidet halbduplex und voll-duplex. Im Halbduplexbetrieb empfängt die Soundkarte entweder ein Sprachsignal oder sendet es aus, aber nicht beides gleichzeitig.

Im Voll-duplexbetrieb spielt das keine Rolle, hier ist beides zugleich möglich. Aktuelle Soundkarten sind allesamt voll-duplex,



Halb- oder voll-duplex? Im Anhang ist der Troubleshooter beschrieben – er gibt Auskunft!

Halbduplex-Soundkarten mag es in älteren Personal Computern z. B. unter Windows 95 noch geben. Was den Arbeitsspeicher angeht, so sollte man für die Windows-Versionen etwa folgenden Arbeitsspeicher vorsehen:

Windows-Version	Mindestspeicher (MB)
Windows 95	32
Windows 98	64
Windows 98, Second Edition	64
Windows Me	128
Windows NT 4.0	128
Windows 2000	256
Windows XP (Alle Ausgaben)	256
Windows Server 2003	256

Modem, ISDN oder DSL?

Es stellt sich die Frage: Ist der verfügbare Internet-Zugang für EchoLink geeignet? Für den Computer-User-Modus reicht ein Modem mit 56 KBit/s bereits aus, da EchoLink für jeden Up- bzw. Downstream je 17 KBit/s (17x1024 Bit je Sekunde) rechnet. Als Upstream bezeichnet man den Datenstrom der VoIP-Datenpakete, die den Rechner verlassen, mit Downstream wird der Datentransfer bezeichnet, den der PC aus dem Internet empfängt. Der Computer-User-Modus arbeitet halbduplex, somit ist entweder Senden oder Empfangen möglich und die Anzahl der zu bearbeitenden Datenströme ist nie mehr als eins. Daher kommen wir bereits mit einem 56-K-Modem hinreichend aus.

Eine Frage der Bandbreite

Um es bildlich darzustellen: Stellen Sie sich eine (Daten-)Autobahn von 56 Metern Breite vor. Das ist die Übertragungskapazität (Bandbreite), die das Modem zur Verfügung stellt. Ein Fahrzeug ist 17 Meter breit und benötigt eine Fahrspur für sich allein. Das entspricht einem Up- oder Downstream. Sie können nun sehr leicht bestimmen, wie viele Fahrzeuge nebeneinander auf die Straße passen.

Mehr Bandbreite ist gefordert, wenn man z. B. ein FM-Relais mit EchoLink ausstatten möchte. Ein Modem ist hier überfordert, da sich mehrere Stationen mit dem Relais verbinden können. Einige hören vielleicht nur zu, andere beteiligen sich an den Gesprächen. Mit jedem neuen Benutzer erhöht sich die geforderte Übertragungsleistung um weitere 17 KBit/s. Um vier EchoLink-Benutzern eine Verbindung zu ermöglichen, sind mindestens $4 \times 17 \text{ KBit/s} = 68 \text{ KBit/s}$ nötig, leider etwas zuviel für eine ISDN-Verbindung, die 64 KBit/s bereitstellt. Nimmt man jedoch einen weiteren ISDN-B-Kanal dazu, den man allerdings auch bezahlen muss, steigt die Bandbreite auf insgesamt 128 KBit/s. Die EchoLink-Hilfe spricht für ISDN mit zwei B-Kanälen von sieben bis acht möglichen gleichzeitigen Up- bzw. Downstreams. Steht gar ein DSL-Anschluss zur Verfügung, ist die Bandbreite groß genug, um den Zugriff auf das Relais für viele Stationen zu ermöglichen. Konferenzen bzw. Gesprächsrunden sind möglich.

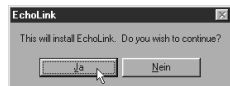
Ein Zugang zum Internet kostet Geld. So muss man abwägen, welche Bandbreite den persönlichen Bedürfnissen am besten entspricht. Dabei gilt: Je mehr Bandbreite, desto kostspieliger der Zugang. Nicht nur die Bandbreite stellt das monetäre Kriterium dar, auch die Onlinezeit oder die Menge der übertragenen Daten müssen bezahlt werden. Ein Zugang per analogem Modem stellt die für Tests günstigste Alternative dar. Die Abrechnung erfolgt meist auf der Basis der Online-Minuten. Hier ist real jedoch nur ein einziger Up- oder Downstream möglich. Wer per ISDN telefoniert, rechnet meist wie die Modembenutzer per Minutenpreis mit dem Internet-Provider ab.

Die schnellste und eventuell kostspieligste Variante ist der DSL-Anschluss. Neben den monatlichen Anschlussgebühren muss man sich zudem für einen Volumentarif, einen Zeittarif oder eine Flatrate (Abrechnung zum Pauschalpreis) entscheiden. Der Volumentarif

ermöglicht es, monatlich eine bestimmte Datenmenge zu übertragen. Der Zeittarif ist nur für Anwender mit relativ wenigen und kurzen Zugriffen auf das Internet empfehlenswert. Die Flatrate stellt die Krönung dar: Surfen und QSO-fahren soviel man will, weder Zeit noch Übertragungsmenge sind limitiert. Die Flatrate gibt es zwar nicht umsonst, sie stellt jedoch meist die günstigste Alternative dar, wenn man beabsichtigt, ein FM-Relais zwölf oder gar 24 Stunden am Tag mit EchoLink zu versorgen.

EchoLink installieren

Nachdem die technischen Voraussetzungen geschaffen sind – PC und Internet-Anschluss sind vorhanden und funktionieren – lädt man das EchoLink-Programm aus dem Internet und installiert es. Es steht auf www.EchoLink.org zum Download bereit. Das ist auch mit einem Modem recht schnell geschehen. Also starten wir die Installation. Die folgende detaillierte Schritt-für-Schritt-Anleitung führt auch den Windows-Neuling sicher ans Ziel. Klicken Sie auf „Ja“, die Installation beginnt.



Starten der Installation, der erste Bildschirm.



Der Willkommensbildschirm.

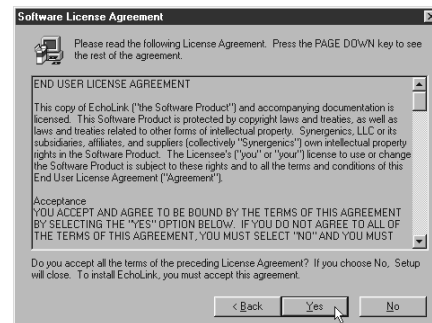
Beenden Sie alle weiteren laufenden Applikationen.

Schließen Sie andere geöffnete Programme und fahren mit der Installation fort. Mit einem Klick auf „Next“ geht es weiter.

Lesen und akzeptieren Sie die Lizenzbedingungen und fahren mit der Installation fort, in dem Sie auf „Yes“ klicken. Sollten Sie die Bedingungen nicht akzeptieren, ist die Installation an diesem Punkt bereits beendet.

In diesem Dialog wird das Installationsverzeichnis festgelegt. Es ist der Ort, an dem sich EchoLink später auf der Festplatte befindet. Ein Verzeichnis wird vorgeschlagen, den Sie belassen können oder mit einem Mausklick auf „Browse“ verändern. Danach geht's weiter mit „Next“.

Hier passiert noch nichts wirklich Aufregendes: Das Installationsprogramm wird im Startmenü unter „Programme“ einen Ordner „EchoLink“ anlegen. So können sie EchoLink



Annahme der Lizenzbedingungen.



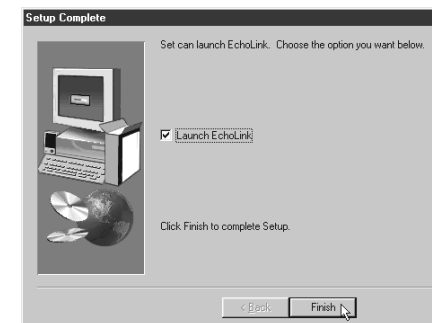
Festlegung des Installationsverzeichnisses.

bequem starten. Möchten Sie, dass EchoLink einen anderen Ordner nimmt, wählen Sie einen aus der Liste der bestehenden Ordner aus und weiter geht es wie immer mit „Next“. Entfernen Sie das Häkchen von „Launch EchoLink“ nicht, damit im Anschluss an die Installation EchoLink startet. Klicken Sie auf „Finish“ und die Installation erfolgt. Nach wenigen Sekunden wird EchoLink selbsttätig starten.

Beim ersten Start von EchoLink hilft der Setup-Wizard, die Software mit den persönlichen Daten des Anwenders zu versorgen. Ein „Wizard“ ist ein Zauberer. Man könnte sagen, er zaubert das EchoLink-Programm so hin, dass es recht bald betriebsfertig ist. Im deutschsprachigen Raum spricht man eher von einem Assistenten. Wir fahren fort mit der Schritt-für-Schritt-Anleitung und weiter geht es mit einem Klick auf „weiter“.



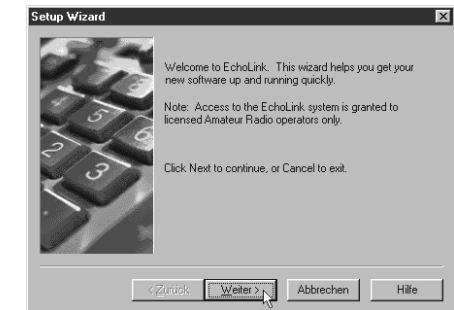
Eintrag in das Startmenü.



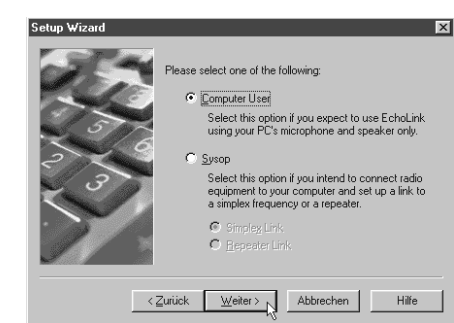
Die Installation ist schon komplett.

Computer-User oder Sysop? Wenn Sie die vorigen Kapitel und Abschnitte gelesen haben, fällt die Auswahl nicht schwer. Der Computer-User benutzt kein Funkgerät, um über EchoLink QRV zu werden, sondern lediglich seinen PC, Lautsprecher und ein Mikrofon. Der PC muss an das Internet angeschlossen sein. Wir möchten in diesem Kapitel nur mit dem PC „funken“, also belassen wir die Einstellung und klicken auf „weiter“.

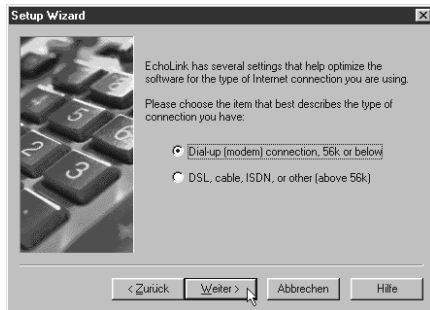
Hier fällt eine wichtige Entscheidung: Verwenden Sie ein Modem oder eine andere, langsame Verbindung in das Internet mit bis zu 56 KBit/s, wählen Sie „Dial up Modem“, bei schnelleren Verbindungen ab 56 KBit/s aufwärts „DSL...“. Bei ISDN wählen Sie „DSL...“, obwohl ein ISDN-Anschluss mit einem B-Kanal nicht viel schneller ist als ein Modem. EchoLink wird die Parameter für die



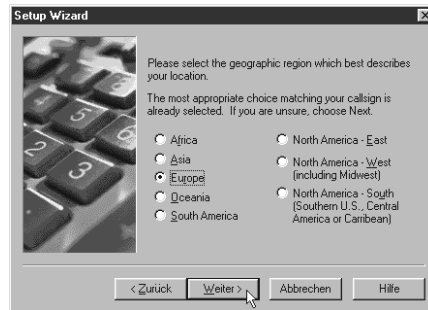
Noch einmal: Willkommen!



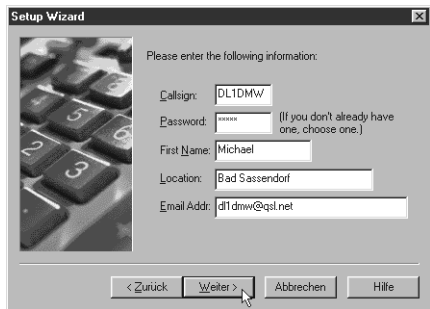
Der Computer-User funkt mit PC, Soundkarte und Headset.



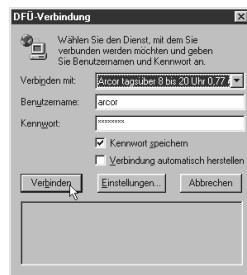
Welches Modem verwenden Sie für den Zugang zum Internet?



Die Einstellung des orts-nächsten EchoLink-Servers erfolgt anhand dieser Angabe.



Abfrage der persönlichen Daten und des Standorts.



Der erste Anwahlversuch zum EchoLink-Server.

Internetverbindung entsprechend einrichten. Mit „weiter“ geht's zur nächsten Abfrage.

Dieser Dialog fragt nach dem Amateurfunk-Rufzeichen, den Namen und weitere Angaben. Verwenden Sie das eigene Rufzeichen ohne weitere Zusätze. Sind Sie bereits bei EchoLink registriert, benutzen Sie bitte dasselbe Rufzeichen wie zuvor. Es muss mindestens drei Zeichen lang sein und darf keine Leerzeichen oder Satzzeichen enthalten.

Das Passwort können Sie frei festlegen. Wählen Sie eines, das Sie sich leicht merken können. Es wird nicht im Klartext angezeigt. Sind Sie bereits registriert, benutzen Sie das bisherige Passwort.

Unter „Location“ tragen Sie Ihre Stadt ein und evtl. den Vornamen, z. B. „Heinz, Bad Vilbel, DL“. Mit diesen Angaben werden Sie

später in die Liste der mit EchoLink verbundenen Stationen eingetragen, die alle EchoLink-Anwendern, die mit dem PC arbeiten, auf dem Bildschirm sehen.

Als E-Mail-Adresse geben Sie eine gültige Adresse ein. Rufzeichen und E-Mail-Adresse werden in der EchoLink-Datenbank gespeichert und benutzt, wenn das EchoLink-Team mit Ihnen in Kontakt treten möchte. Über die E-Mail-Adresse erhalten Sie auch Informationen über die erfolgte Anmeldung (siehe nächsten Abschnitt).

Hier fällt die Auswahl nicht schwer, klicken Sie auf „Europa“ und weiter geht es. Die Abfrage dient dazu, den jeweils nächsten EchoLink-Server anzusprechen. Nach einem Klick auf „weiter“ beendet sich der Setup-Wizard und das Programm versucht, eine Verbindung zum Internet aufzubauen, sofern sie nicht bereits existiert (z. B. bei DSL

und Flatrate ist der PC üblicherweise ständig mit dem Internet verbunden). Der Dialog zeigt den Wunsch einer Internet-Verbindung bei Modembetrieb an. Doch bevor man mit EchoLink arbeiten und die ersten QSO fährt, muss sich jeder Anwender anmelden.

Störfaktor Firewall?

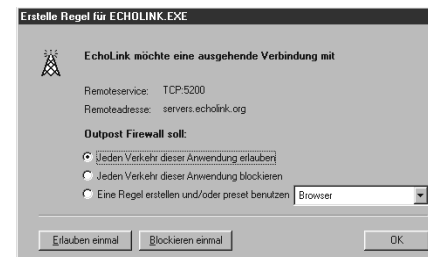
Der Schutz vor Computerviren, Trojanern und Würmern ist für alle PC-Anwender, die beabsichtigen, einen PC mit dem Internet zu verbinden, ein unbedingtes Muss. Dazu dient eine Firewall und ein Anti-Virenprogramm. Beides gibt es für private Anwender kostenlos im Internet. Während eine Anti-Viren-Software den EchoLink-Betrieb nicht beeinträchtigt, kontrolliert die Firewall („Feuerwand“ gegen unerwünschte Eindringlinge) jede Verbindung zum und vom Internet. Sie lässt nur erlaubte Verbindungen passieren und weist alle Verbindungswünsche ab, die sie als suspekt betrachtet. Meldet eine bisher nicht bekannte Anwendung, also ein Windows-Programm, einen Verbindungswunsch zum Internet an, gibt es für die Firewall zwei Möglichkeiten, zu reagieren: Sie weist die Verbindung brüsk ab oder fragt den Anwender, ob diese Verbindung gewünscht ist. Was wirklich geschieht, hängt von der betreffenden Firewall-Software und deren Einstellungen ab. So wird die Firewall sicherlich auch den Verbindungswunsch vom EchoLink ins Internet melden. Für das EchoLink-Programm geht die Verbindung

zum Internet in Ordnung und darf auch mehrfach erfolgen. In Zukunft wird die Firewall den Anwender mit dieser Frage nicht weiter belästigen. Doch steigen wir ein wenig tiefer in die Materie ein:

Feinjustage: Firewall und Router

Eine Firewall ist als Software auf dem PC installiert oder man findet sie integriert in einem externen Gerät, beispielsweise einem Router. Das ist ein Gerät, das mehreren Computern den Zugang zum Internet unter einer einzigen IP-Nummer (Adresse im Internet) ermöglicht. Die hinter dem Router befindlichen Computer teilen sich den gemeinsamen Zugang zum Internet und sind miteinander über ein Netzwerk mit Ethernetkabel oder drahtlos verbunden. Im privaten Umfeld wurden Router mit dem Aufkommen von DSL populär, da es über genug Bandbreite verfügt, mehrere PC zeitgleich mit Daten aus dem Internet zu versorgen. Auch ein Router integriert meist eine Firewall zum Schutz des lokalen Netzwerks.

Firewalls sind normalerweise so konfiguriert, dass Anfragen an beliebige Internet-Server (Rechner im Internet, die Informationen bereithalten) und deren Antworten darauf möglich sind. Einige Anwendungen sind jedoch darauf angewiesen, auch nicht angeforderte Daten aus dem Internet empfangen zu können. EchoLink ist ein Beispiel dafür. Verbinden Sie sich z. B. mit einer Station über EchoLink, wird sie Ihnen unaufgefordert Daten schicken, beispielsweise Informationen zur Station, einen kurzen Text oder die digitalisierte Sprache. Das dazu verwendete Protokoll (= Vereinbarung darüber, wie Daten versandt werden) heißt UDP, User Datagram Protocol. Ihre Firewall muss so konfiguriert sein, dass sie UDP über bestimmte Ports akzeptiert. EchoLink benutzt die UDP-Ports 5198 und 5199. Ein Router muss die über diese Ports empfangenen Informationen an den PC weiterleiten, auf dem EchoLink läuft. Dazu gibt es gewöhnlich zwei Möglichkeiten:



Unverzichtbar: Eine Firewall, hier eine Freeware namens Outpost, meldet den Verbindungswunsch von EchoLink.

Forwarding: Die meisten Router ermöglichen es, bestimmte Ports an bestimmte Computer zu forwarden (weiterzureichen). Befindet sich nur ein PC hinter dem Router, der für EchoLink Verwendung findet, stellen Sie den Router so ein, dass die UDP-Ports 5198 und 5199 zu diesem PC weitergereicht werden.

Port Triggering: Einige Router gestatten „Smart Forwarding“. Dabei wird versucht, die Daten an den Computer weiterzureichen, der meist für diesen Zweck benutzt wird. Der Router bestimmt das Ziel anhand der bisher aufgetretenen Requests (Anfragen eines Computers an das Internet). Möchten Sie EchoLink auf mehreren Computern nutzen, konfigurieren Sie Ihren Router so, dass er die UDP-Ports 5198 und 5199 zu allen Computern weiterleitet, die bisher ausgehende Requests über UDP-Ports 5198 oder 5199 sowie TCP 5200 absetzen.

EchoLink benutzt auch den TCP-Port 5200. Die meisten Router werden dies korrekt handhaben, da derlei Requests vom eigenen PC ausgehen. In der Firewall öffnen Sie den Port TCP 5200 nur für abgehende Daten! EchoLink benutzt ihn nicht zum Empfang.

Tipp: Router und Firewalls werden von diversen Herstellern angeboten und weisen eine unterschiedliche Bedienung auf. Neuere DSL-Modems haben bereits eine Firewall-Funktion eingebaut. Sollten Sie im EchoLink-Programm keine Daten empfangen, so vergessen Sie nicht, auch einmal die Einstellungen des DSL-Modems zu überprüfen!

Verbinden über EchoLink Proxy-Server

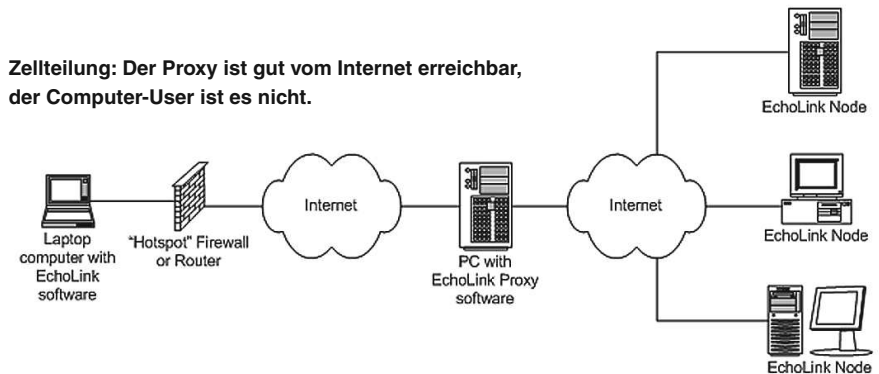
Dieser Abschnitt über EchoLink-Proxy ist für Sie nur dann von Bedeutung, sofern Sie an einem Ort mit EchoLink QRV sein möchten, an dem es nicht möglich ist, dass ihr PC auf eingehende Verbindungen antwortet, Peer-to-Peer somit nicht möglich ist. EchoLink ist ein Peer-to-Peer-System. Das

bedeutet für EchoLink: Sind Sie mit einem anderen Teilnehmer verbunden, werden die Informationen wie Sprache und Text direkt zwischen den Teilnehmern (den Knoten des globalen EchoLink-Netzes) ausgetauscht, anstatt umständlich über einen zentralen Server geleitet zu werden. So kann das System fast beliebig wachsen und bleibt dennoch sehr zuverlässig.

Es gibt jedoch Situationen, in denen es schwierig ist, eine Peer-zu-Peer-Verbindung herzustellen. Eine wachsende Zahl von Internet-Providern (Firmen, die den Zugang zum Internet ermöglichen) gestatten lediglich den Zugang zum Internet und die Möglichkeit, eine Verbindung zu anderen Computern zu etablieren, nicht jedoch, einen eingehenden Verbindungswunsch zu akzeptieren. Ein Beispiel sind WLAN-Hotspots, die man z. B. in Hotels findet. Sie erlauben es den Gästen mit einem Notebook im Internet zu surfen oder E-Mails zu lesen. Die Notebooks selbst sind jedoch aus dem Internet heraus nicht erreichbar. Das liegt daran, dass das Hotel einen Router einsetzt, der das hoteleigene Netzwerk hinter einer einzigen Internet-Adresse oder einem Bündel von wenigen IP-Adressen versteckt. Hier kann EchoLink nicht funktionieren, da der einzelne PC (im Hotelzimmer) aus dem Internet nicht erreichbar ist.

Eine Lösung des Problems besteht darin, die EchoLink Software in zwei Teile zu spalten: Ein Teil läuft auf Ihrem Notebook, das andere auf einem PC an einem anderen Ort mit direktem Zugang zum Internet. In dieser Anordnung benötigt der Notebook lediglich eine einfache, ausgehende Verbindung zum entfernten PC. Die EchoLink Software auf dem Notebook-PC tunnelt den kompletten Datenverkehr zu diesem PC, der wiederum alle notwendigen Peer-to-Peer-Verbindungen zu den EchoLink-Knoten veranlasst. Die Software auf dem PC (mit dem direkten Zugang zum Internet) fungiert also als Proxy (= Stellvertreter) für den Notebook. Die Software, die das möglich macht, heißt EchoLink Proxy.

Zellteilung: Der Proxy ist gut vom Internet erreichbar, der Computer-User ist es nicht.



Beachten Sie, dass eine Installation des EchoLink-Proxy nur dann in Betracht kommt, wenn beide folgenden Aussagen zutreffen:

- Sie haben eine schnelle und direkte Verbindung zum Internet zuhause oder im Büro oder an einem anderen Ort, an dem Sie Zugriff auf einen PC haben.
- Sie haben an einem Ort, an dem Sie mit EchoLink arbeiten möchten, lediglich einen Zugang zum Internet, der nur ausgehende Verbindungen erlaubt oder Sie nutzen EchoLink oft in einem Hotel oder am Flughafen.

Der EchoLink-Proxy stellt keine Hilfe bei Problemen dar, die auftreten, wenn Sie sich mit dem Heim-PC zu anderen EchoLink-Stationen verbinden möchten. Im Gegenteil, auf einem PC, den Sie beabsichtigen, als EchoLink-Proxy einzusetzen, muss EchoLink einwandfrei laufen! Bitte beachten Sie, dass Sie mit einem EchoLink-Proxy nur einen einzigen EchoLink-Client-PC bedienen können, da jeder EchoLink-Knoten oder sein Proxy eine eigene IP-Adresse besitzen muss. Belegt der Proxy-PC allerdings mehrere IP-Adressen, was unüblich ist, ist es möglich, mehrere Instanzen des EchoLink-Proxys zu starten und damit so viele EchoLink-Clients zu bedienen, wie Proxys gestartet sind. Diese Konfiguration dürfte aber sehr selten auftreten. Den EchoLink-Proxy finden Sie bei www.EchoLink.org zum Download.

Anmelden bei EchoLink

Für alle Verbindungen von Funkamateuren untereinander über das Internet gilt es, den Zugang für Nicht-Funkamateure sicher zu verhindern. Wer bei EchoLink mitmachen möchte, muss in Deutschland im Besitz einer Zulassung zur Teilnahme am Amateurfunkdienst sein, in Österreich ist es das Amateurfunkprüfungszeugnis. Jeder neue Benutzer muss daher überprüft werden, ob er ein Funkamateur ist und ob er derjenige ist, für den er sich ausgibt. Es wäre sicher nicht schön, wenn ein Fremder sich unter Ihrem Rufzeichen bei EchoLink anmelden würde!

Der Registrierungsprozess beginnt automatisch, sobald die EchoLink-Software das erste Mal auf dem PC läuft. Sie sendet eine Registrierungs-Anfrage an den EchoLink-Server, diese enthält die Informationen, die Sie zuvor im Setup-Wizard eingetragen haben (Rufzeichen, E-Mail-Adresse etc.). Nachdem der Server die Anmeldung bearbeitet hat, schaut sich ein freiwilliger Mitarbeiter aus dem EchoLink-Team jede Anmeldung genauer an. Dann wird die Registrierung erteilt (man ist angemeldet) oder es wird per E-Mail nach weiteren Informationen gefragt. Bis hierhin ist es lediglich eine Frage von Stunden. Beachten Sie allerdings die Zeitdifferenz zu den USA! Sie sind angemeldet, wenn Sie nach dem Start des Programms eine Liste von EchoLink-

Stationen auf dem Bildschirm sehen. Einfach: Beliefert Sie der Server mit Daten, können Sie loslegen!

Sind jedoch mehr als 24 Stunden vergangen und das Rufzeichen ist nicht auf Gültigkeit geprüft – oder Sie haben eine E-Mail vom EchoLink-Support erhalten – müssen Sie sich authentifizieren, d. h. Sie müssen beweisen, dass Sie derjenige sind, der Sie vorgeben zu sein. Das alles bedeutet nicht, dass man beabsichtigt, Sie oder andere Funkamateure vom weltweiten Funkspaß auszuschließen. Es geht lediglich darum, Nicht-Funkamateure fern zu halten. Nur so wird das weltumspannende EchoLink-Netzwerk zum Nutzen aller Anwender vor Missbrauch geschützt.

Wie Sie sich authentifizieren

Wurden Sie nach Authentifizierung gefragt, geschieht dies am besten durch Scannen der eigenen Zulassungsurkunde zum Amateurfunkdienst (in DL) bzw. der entsprechenden Urkunde in anderen Staaten. Das gescannte Dokument (eine Grafik, z. B. im Format JPG) wird als Anhang einer E-Mail an den EchoLink-Support an die Adresse validation@EchoLink.org geschickt. Aus der Urkunde muss klar hervorgehen, dass Sie der Inhaber des Rufzeichens sind. Natürlich muss das Dokument klar lesbar sein.

LoTW – Logbuch der Welt

Für Funkamateure, die beim Logbook of the World (LoTW) der ARRL gelistet sind, gibt es eine einfachere Möglichkeit der Authentifizierung, die digital unterschriebene Anfrage unter Benutzung des Trusted QSL Certificate (digitally signed request using Trusted Certificate). Da der LoTW-Nutzer bereits zertifiziert ist, nutzt man dieses Zertifikat zur vereinfachten Anmeldung. EchoLink verfügt dazu über ein spezielles Programm (<http://www.EchoLink.org/el/downloads/ELCert.exe>), das Ihnen bei der Authentifizierung hilft. Ist es an diesem Ort nicht mehr vorhanden, schauen Sie bitte einmal auf die Seite [\[Link.org/el/authentication.htm\]\(http://www.EchoLink.org/el/authentication.htm\). Laden Sie das kleine Programm aus dem Internet und starten es. Es erfordert die Eingabe des Schlüssels \(key\) und des Zertifikates \(certificate\), das die ARRL den LoTW-Mitgliedern ausstellt. Das digitale Zertifikat ist für alle Funkamateure kostenfrei und eine Mitgliedschaft bei der ARRL ist nicht erforderlich.](http://www.Echo-</p></div><div data-bbox=)

Mehr Informationen über das Logbook of the World findet man bei www.arrl.org/lotw. Mehr Infos über Trusted QSL gibt es bei <http://www.trustedqsl.org/QSL-documents/faq.html>. Beachten Sie bitte, dass sich Internet-Adressen schnell ändern. Sollten die obigen Adressen nicht mehr stimmen, geben Sie die Suchbegriffe „ARRL“ „LoTW“ und „trusted QSL“ in eine Internet-Suchmaschine ein. Sicher werden Sie schnell fündig.

Mund und Ohren für den PC: Hören und gehört werden

Nach jedem Start des EchoLink-Programms verbindet es sich automatisch mit dem nächstgelegenen aktiven EchoLink-Server. Von dort holt es sich die aktuelle Liste aller angeschlossenen Stationen weltweit. Sehen Sie diese Liste nicht, sollten Sie den vorigen Abschnitt nochmals lesen und die Anmeldung bei EchoLink vervollständigen bzw. die Firewall konfigurieren.

Langsam wird es Zeit, das erste QSO zu „fahren“. Sicher sind Sie schon gespannt darauf. Doch bestücken Sie zuerst die Soundkarte mit Lautsprecher und Mikrofon – oder eine Kombination aus Kopfhörer und Mikrofon – das Headset.

Headset oder Mikrofon und Lautsprecher?

Ziel jedes EchoLink-Benutzers soll es sein, seine Funkpartner mit einer hervorragenden Sprachqualität zu verwöhnen. Leider sind oft stark verrauschte, verhallte, sehr leise oder übersteuerte (zu laute) Stationen zu hören. Mit dem geeigneten Mikrofon und der richtigen Lautstärkeeinstellung muss das nicht sein.

Welches Mikrofon?

Ein geeignetes Headset enthält – neben dem Kopfhörer – ein kleines Mikrofon, dessen Position zum Mund sich einstellen lässt. Im besten Fall handelt es sich um ein Electret-Mikrofon. Billige Electret-Mikrofone bieten einen eingeschränkten Frequenzbereich und klingen deshalb nicht so gut. Besser ist es, man investiert ein paar Euro mehr und hofft, damit ein etwas besseres Exemplar ergattert zu haben.

Steht bereits ein aktives Lautsprecherpaar zur Verfügung – das sind die Boxen aus dem PC-Laden mit den ungeheuren hohen aufgedruckten Wattzahlen – und liegt noch ein „altes“ Mikrofon in der Ecke, etwa eines von einem Cassettenrecorder oder von einem Tonbandgerät, sollte man beides auf Tauglichkeit testen. Natürlich eignet sich ein HiFi-Mikrofon besonders gut. Es besitzt eine hochwertige Electret-Kapsel, die durch eine Batterie gespeist wird. HiFi-Mikrofone besitzen einen weiten Frequenzbereich.

Rückkopplung verhindern

Beim Einsatz eines Mikrofons ist zu beachten, dass die Lautstärkeeinstellung des Lautsprechers nicht zu hoch sein soll, um Rückkopplungen zu vermeiden. Sie äußert sich durch einen eindringlichen Pfeifton. Dabei nimmt das Mikrofon das Lautsprechersignal auf, das in der Soundkarte verstärkt wird und das wiederum auf das Mikrofon rückkoppelt. Rückkopplungen vermeidet man, indem man die Lautstärke des Lautsprechers zurückregelt und die Entfernung zwischen Lautsprecher und Mikrofon vergrößert. Die Empfindlichkeit des Mikrofons sollte nur so groß wie nötig eingestellt werden. Das vermeidet nicht nur Rückkopplungen, sondern beugt zudem auch einer verhallten „Modulation“ vor.

Der richtige NF-Pegel – weniger ist oft mehr

Eine grobe Einstellung der Lautstärke des Mikrofons testen Sie mit einem einfachen Aufnahmeprogramm, das zu Windows ge-



Der zu Windows gehörende Audiorecorder erlaubt Aufnahmen mit einem Mikrofon und damit eine erste Einschätzung der Sprachqualität.



So oder so ähnlich sehen die Regler zur Lautstärkeeinstellung aus. Um Übersteuerungen zu vermeiden, stellen Sie die Lautstärke des Mikrofons auf einen angenehmen Wert.

hört, den Audiorecorder. Sie finden es z. B. bei Windows 98, 2000 und XP im Startmenü unter „Zubehör/Unterhaltungsmedien“. Steht ein komfortables Programm zur Aufnahme von Sprache bzw. Musik zur Verfügung – hier ist der Soundeditor WavePad, eine Freeware, empfehlenswert – können Sie auch derartige Programme benutzen. Möchten Sie WavePad aus dem Internet laden, geben Sie den Begriff als Suchwort in eine Suchmaschine ein.

Verlassen Sie EchoLink, sofern es noch gestartet ist. Starten Sie nun den Audiorecorder und auch den Audiomixer bzw. Lautstärkeregler Ihrer Soundkarte. Nehmen Sie ihre Sprache bei verschiedenen Lautstärkeeinstellungen und Mikrofon-Besprechungsabständen auf und hören Sie sich jeweils das Resultat an. Stellen Sie den Lautstärkepegel so ein, dass die Sprache weder zu leise noch zu laut ist oder übersteuert klingt. Nach dem Motto: Weniger ist mehr, justieren Sie die Lautstärke

her auf ein angenehmes Maß. Nach dieser groben Einstellung wenden wir uns wieder EchoLink zu.

Tipp: Besprechungsabstand zum Mikrofon

Um Windgeräusche zu vermeiden, sie entstehen durch die Atmung, die als „Wind“ an das Mikrofon gelangt, sollte der Abstand zwischen Mund und Mikrofon etwa 10-15 Zentimeter betragen. Alternativ nimmt man ein Handmikrofon seitlich dicht an den Mund und bespricht es so, dass die Atmung an dem Mikrofon vorbei ins Freie tritt. Beim Headset ist der Mindestabstand bauartbedingt nicht gut einzuhalten. Hier positioniert man das Mikrofon etwas unterhalb des Mundes, damit es von den Geräuschen der Atmung beim Sprechen nicht erfasst wird.

Plausch mit dem Testserver

Der Testserver dient zur Kontrolle der eigenen Sprachqualität und funktioniert wie ein Papagei: Spricht man einige Worte, wird sie der Testserver nach kurzer Pause wiederholen. Starten Sie EchoLink, das sich anschließend automatisch mit dem Server verbindet. Nach einigen Sekunden erscheint die Stationsliste

auf dem Bildschirm. Stellen Sie eine Verbindung zum Testserver her. Diese Funktion finden Sie im Menü „Station/Connect Test Server“. Nach dem Connect zum Testserver drücken Sie einmal die PTT-Taste, das ist die breite Leerzeilentaste auf der PC-Tastatur. Auf dem Bildschirm erscheint ein rotes „TX“ und eine Aussteuerungsanzeige in Form eines Balkens. Sprechen Sie in das Mikrofon. Nach dem Durchgang drücken Sie die Leerzeilentaste erneut. Das ist gleichbedeutend mit dem Loslassen der PTT. Der Testserver wiederholt nun Ihre Aussendung, damit Sie Ihre Audioqualität beurteilen können.

Achten Sie während des Sprechens auf den Balken: Er darf nicht in den roten Bereich geraten. Falls doch, regeln Sie die Lautstärke herunter, gerät er in den Spitzen nicht in den gelben Bereich, regeln Sie etwas auf. Eine Justage der Lautstärke in EchoLink gelingt sehr einfach über das Menü „Tools/Adjust Volume/Recording“. Nach jeder Lautstärkeänderung sprechen Sie auf den Testserver, um das Audiosignal zu kontrollieren. Ist die Einstellung korrekt, trennen Sie die Verbindung zum Testserver mit „Station/Disconnect“ oder mit der Tastenkombination ALT-D. Anschließend ist es soweit, das erste richtige

QSO über EchoLink zu starten. Falls Sie zu keinen befriedigenden Resultaten gelangen, beispielsweise, weil sich die Sprache zu dumpf anhört, wechseln Sie gegebenenfalls das Mikrofon.

Tipp: Brummen und Störgeräusche mindern

Der Dialog „System Setup/Audio“ im Menü „Tools/Setup“ verfügt über ein Hochpassfilter von 300 Hz. Es dämpft lästiges 50-Hz-Brummen und alle tiefen Frequenzen und lässt auch Ihre Stimmer heller erscheinen. Frequenzen bis 300 Hz sind für die Sprachqualität nicht sehr bedeutsam, mögen jedoch das charakteristische Klangbild des Sprechers verfälschen. Dennoch ist es einen Versuch wert, diese Option mit einem Häkchen zu aktivieren und das Resultat anhand eines QSO über den Testserver zu beurteilen. Das Filter entfernt allerdings auch sämtliche Subtonfrequenzen (CTCSS)!

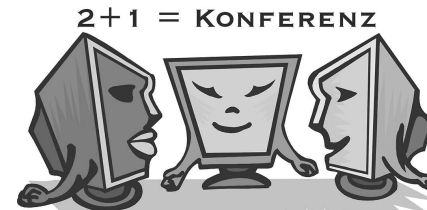
Das erste QSO über EchoLink

Halten wir fest: Sie haben EchoLink installiert, Lautsprecher und Mikrofon oder ein Headset angeschlossen und das erste Test-QSO mit dem Testserver erfolgreich absolviert. Jetzt geht es richtig zur Sache: Das erste QSO!

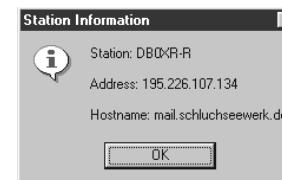
Connect mit einer Station aus der Liste

Gehen Sie vor, wie zuvor beschrieben: Starten Sie das EchoLink-Programm, nach einigen Sekunden Wartezeit erscheint die Liste der eingeloggten Stationen auf dem Bildschirm. Wählen Sie aus der Liste eine Station aus und verbinden Sie sich mit ihr durch einen Doppelklick auf die betreffende Zeile. Alternativ markieren Sie die Zeile der Station blau mit einem einfachen Mausklick links und rufen anschließend mit der rechten Maustaste das Kontextmenü auf. Dort wählen Sie „Connect“.

Unterhalb der Stationsliste lesen Sie, was passiert: EchoLink versucht einen Connect. Manchmal dauert es einige Sekunden, bis die Verbindung hergestellt ist. In anderen Fällen



Eine Konferenz ist ein QSO, an dem drei oder mehr Gesprächspartner teilnehmen.



Welche IP-Adresse benutzt die Station? Das plaudert die Funktion „Show Info“ aus, die man über die rechte Maustaste aufruft.

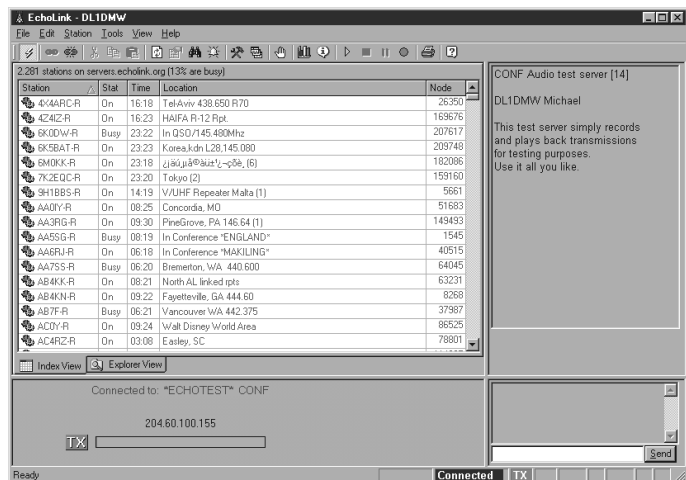
kommt es zu keiner Verbindung. Das kann folgende Gründe haben:

Die Station akzeptiert Ihren Verbindungswunsch nicht. Welche Stationen als QSO-Partner in Frage kommen und welche nicht, legt jeder Anwender im Menü „Tools/Preferences/Security“ fest.

Die Station ist belegt oder beschäftigt (busy) oder befindet sich in einer Konferenz.

Die Station verfügt über einen Zugang zum Internet, der nicht genug Bandbreite zur Verfügung stellt, eine weitere Verbindung zu verkraften.

Kommt die Verbindung zustande, ertönt ein Signal aus dem Lautsprecher. Einige Sekunden später sind Sie der Station bzw. dem Relais zugeschaltet und hören, was sich dort abspielt. Herrscht dort Ruhe, finden aktuell keine Aktivitäten statt. Dann haben Sie die Möglichkeit, entweder weiter zu hören und auf Aktivität zu hoffen oder selbst aktiv zu werden und einen Anruf zu starten.



Die erste Verbindung zum Testserver.

Tipp: Wer längere Zeit zuhört, ohne selbst zu senden, riskiert nach einigen Minuten bei vielen Stationen einen automatischen Verbindungsabbruch!

Einen Anruf tätigen Sie so:

Sie betätigen die PTT wie zuvor beim Testserver durch Drücken der breiten Leerzeilentaste auf der PC-Tastatur. Das „TX“ und der Balken zur NF-Aussteuerungskontrolle erscheinen. Sprechen Sie nun Ihren Text: Handelt es sich um einen PC-User oder einen Link, rufen Sie beispielsweise „DL1YYY von DL1XXX bitte kommen“. Bei einem Relais tätigen Sie einen Allgemeinen Anruf: „CQ CQ, Allgemeiner Anruf von DL1XXX.“ Anschließend betätigen Sie wiederum die Leerzeilentaste auf der PC-Tastatur. Der Aussteuerbalken und das „TX“ verschwinden. EchoLink schaltet um auf Empfangsbetrieb und falls jemand antwortet, hören Sie es aus dem Lautsprecher bzw. Kopfhörer.

Etwas Betriebstechnik: die Umschaltpause

Über EchoLink funken heißt, Daten über das Internet versenden, die sich auf den Leitungen im globalen Netzwerk mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten. Sie könnten jetzt denken: „Das ist wirklich schnell genug, also muss ich bei den Funkgesprächen über EchoLink nichts anderes machen, als so zu funken wie zum Beispiel über ein lokales Relais“. Doch die Lichtgeschwindigkeit wird in der Realität bei weitem nicht erreicht. Die Datenpakete passieren auf ihrem Weg zum Ziel viele Stationen im Internet, die Server. Jeder Server speichert sie kurze Zeit, um sie zu lesen und zu entscheiden, welchen Weg zum Ziel der beste ist. Das entscheidet sich für jedes Datenpaket neu. Die Folge ist: Die Pakete nehmen nicht allesamt denselben Weg und je mehr Vermittlungspunkte auf dem Weg liegen, desto länger dauert die Beförderung. Kommen die Pakete nicht in der richtigen Reihenfolge am Ziel an, muss der Empfänger

(eine kurze Zeit, aber immerhin) auf den Nachzügler warten. Das ist völlig normal. Aber: Es summieren sich auf dem Weg vom Absender zum Empfänger recht schnell einige Hundert Millisekunden Laufzeit für die reine Übertragung der Datenpakete.

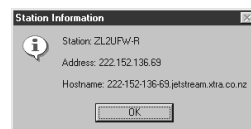
Laufzeitmessung mit PING

Wie lang die Laufzeit zwischen zwei Rechnern im Internet genau ist, misst man mit dem kleinen Programm PING. Es schickt ein Datenpaket von 32 Byte Länge auf die Reise und wartet auf eine Antwort des entfernten PC. Eine DOS-Version von PING steht unter Windows bereit. Doch bevor wir messen können, benötigen wir die IP-Adresse eines PC, der bei EchoLink eingeloggt ist. Das Programm macht es uns einfach und so geht's:

Wählen Sie aus der Stationsliste eine Station – sagen wir aus Deutschland – markieren diese mit einem Mausklick links. Der Klick mit der rechten Maustaste holt das Kontextmenü hervor. Dort wählen Sie „Show Info“.

```
Ping wird ausgeführt für 195.226.107.134 mit 32 Bytes Daten:
Antwort von 195.226.107.134: Bytes=32 Zeit=134ms TTL=121
Antwort von 195.226.107.134: Bytes=32 Zeit=129ms TTL=121
Antwort von 195.226.107.134: Bytes=32 Zeit=125ms TTL=121
```

Ein Ping in die nahe Umgebung zum EchoLink-Server des FM-Relais DBØDXM liefert halbwegs gute Antwortzeiten.



EchoLink plaudert auch diese IP-Adresse aus.

```
C:\WINDOWS>ping 222.152.136.69 -v5000
Best für die Option -v5000 muss ausgeben werden.
C:\WINDOWS>ping 222.152.136.69 -v 10000
Ping wird ausgeführt für 222.152.136.69 mit 32 Bytes Daten:
Antwort von 222.152.136.69: Bytes=32 Zeit=509ms TTL=52
Antwort von 222.152.136.69: Bytes=32 Zeit=509ms TTL=52
Antwort von 222.152.136.69: Bytes=32 Zeit=504ms TTL=52
Antwort von 222.152.136.69: Bytes=32 Zeit=507ms TTL=52
Ping-Statistik für 222.152.136.69:
    Pakete Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0 (0% Verlust),
    Ca. Zeitangaben in Millisek.:
        Minimum = 504ms, Maximum = 509ms, Mittelwert = 507ms
C:\WINDOWS>
```

Eine halbe Sekunde bis ans Ende der Welt.

Notieren Sie sich die Adresse. Im Startmenü öffnen Sie ein DOS-Fenster (bei Windows 98 geht das noch), tippen „ping“ gefolgt von der IP-Adresse ein. Nach wenigen Sekunden erhalten Sie das Ergebnis.

Meist differiert die Laufzeit der Datenpakete um einige Millisekunden. Doch messen wir aus Interesse eine größere Entfernung, beispielsweise von Europa bis nach Neuseeland. Mit „Show Info“ holen wir uns die IP-Adresse z. B. von ZL2UFW-R – und setzen nun den PING ab.

Erwartungsgemäß benötigt die Laufzeit der Datenpakete nun eine längere Zeit. Bei der Sprachübertragung kommen die Bearbeitungszeiten der Sprache auf dem sendenden und empfangenen PC hinzu. Insgesamt summieren sich etwa ein bis zwei Sekunden Verzögerung, mit der die eigene Sprache beim Empfänger eintrifft, aber auch die empfangene Sprache einer entfernten Station auf dem eigenen PC zu hören ist. Die geschilderte Laufzeitverzögerung wirkt sich auf die Art und Weise aus, wie wir Funkamateure mit dem PC via EchoLink funken können, aber auch, wie man auf einem lokalen FM-Relais Funkbetrieb abwickelt, das an EchoLink angeschlossen ist.

Betriebstechnik – nur ruhig Brauner!

Nehmen wir den Fall, Sie haben sich via EchoLink mit einem entfernten FM-Relais verbunden und führen ein Gespräch. Wenn der entfernte OM bzw. die YL Ihnen antwortet, hören Sie die Worte mit der Verzögerung von etwa zwei Sekunden. Das bedeutet: Nachdem ihr Funkpartner aufgehört hat zu reden, muss er mindestens ein bis zwei Sekunden warten, bevor er eine Antwort von Ihnen erwarten darf. Antworten Sie sofort, nachdem er aufgehört hat zu sprechen, benötigt Ihre Antwort noch einmal etwa ein bis zwei Sekunden, bis der Gesprächspartner den Anfang Ihres Durchgangs hört! Das sind real etwa zwei bis drei Sekunden Pause!

Dasselbe gilt auch, wenn Sie gesprochen haben und der Funkpartner antwortet. Auch hier müssen Sie etwa drei Sekunden einplanen, bevor Sie eine Antwort erhalten! Jedes „Changeover“ benötigt seine Zeit! Daher ist ein gemächliches, ruhiges QSO für EchoLink-Stationen mit längeren Sprechpausen wesentlich günstiger, ja unerlässlich, als ein hektisches Hin und Her. Das gilt auch, wenn es Ihnen auf den Nägeln brennt, zu antworten! Hier ist Disziplin gefragt!

Noch brisanter wird es, wenn Sie sich per HF mit einem OM auf dem lokalen Relais unterhalten und eine entfernte Station hört das QSO via EchoLink mit. Möchte sie am Funkgespräch teilnehmen, ist sie auf lange Sprechpausen beim „Mikrofonwechsel“ (besser: Sprecherwechsel) angewiesen, hört sie das Ende eines Durchgangs doch erst ein bis zwei Sekunden später! Bei kurzen oder sogar keinen Sprechpausen beim Sprecherwechsel hat eine entfernte EchoLink-Station keine Chance, am QSO teilzunehmen.

Laufzeittest auf dem FM-Relais

Setzen wir die graue Theorie in die Praxis um und hören uns die Laufzeitverzögerung der eigenen Sprache einmal in der Realität an. Dazu benötigen Sie ein FM-Relais, das Sie auf Ihrem VHF/UHF-Funkgerät recht gut empfangen können und das mit EchoLink verbunden ist. Ist beides gegeben, gehen Sie Schritt für Schritt so vor:

Verbinden Sie sich mit dem Relais via EchoLink. Kennen Sie das Rufzeichen oder die Nodenummer, wählen Sie im Menü „Station“ die Funktion „Connect To“ und geben entweder Nodenummer oder das Rufzeichen (mit Suffix „-R“) an, bei z. B. DBØXR also DBØXR-R. Alternativ wählen Sie das Relais aus der Stationsliste aus und connecten es. Nutzen Sie wahlweise den Index-View (Stationsliste nach Alphabet) oder den Explorer-View (Stationsliste nach Regionen und Länder sortiert).

Nach dem Verbindungsaufbau prüfen Sie, ob das Relais belegt ist (hören Sie etwas aus dem Lautsprecher des PC?). Ist es frei, sprechen Sie eine Testdurchsage, etwa: „Das ist ein Text von DO1XX“.

Während Ihrer Durchsage hören Sie auf den Lautsprecher des Funkgerätes. Sie erkennen leicht die Verzögerung zwischen Ihrer Stimme und dem Empfang aus dem Lautsprecher. Sie verstärken den Effekt, wenn Sie einen Kopfhörer an das Funkgerät anschließen und sich so deutlicher selbst hören. Das kommt den meisten Menschen zuerst recht komisch vor! Funkamateure, die über Satelliten „arbeiten“, kennen das Phänomen von den Sprachlaufzeiten zwischen der eigenen Station und dem Satelliten, wenn sie sich selbst empfangen. Im Grunde ist es derselbe Effekt. Bedenken Sie: In diesem kleinen, aber lokalen Test wird nur eine recht kurze Entfernung per Internet überbrückt. Bei längeren Distanzen steigt die Laufzeitverzögerung an.

Tipps und Details zum Betrieb Lokalzeit einer entfernten Station erfragen

Die Erde dreht sich um die Sonne und um die eigene Achse, so hat es überall auf der Erdkugel eine andere lokale Zeit. Möchten Sie die lokale Zeit am Ort einer Station erfahren, etwa, um die Wahrscheinlichkeit eines Funkbetriebs abzuschätzen – nachts um drei ist nicht viel los – fahren Sie mit der Maus in der Stationsliste auf die gewünschte Station, ohne eine Maustaste zu betätigen. Liegt die Maus einige Zeit unbeweglich über der „Station“, erscheint ein kleines gelbes Fenster mit weiteren Informationen, unter anderem ist dort auch die Lokalzeit aufgeführt.

LINUX	Linux/Open Source [3/15]
LUSO-USA	R.Amadores Portugu [14/100]
MA-ARES	Private conference [0/30]
MABUHAY	Www.mrip.net [1/12]
MAKILING	ECHOIRLP = makiling [4/30]
MANILA	*MABUHAY* [3/50]
MASONS	Www.mrip.net [1/12] ST [0/100]
MERCINTL	Status: On Local Time: 02:15 [0/20]
MEXICO	Node: 6396

Praktisch: EchoLink berechnet die Lokalzeit aller Stationen in der Stationsliste.

Text versenden und empfangen

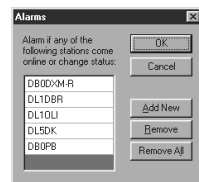
Versagt einmal das Mikrofon, bietet EchoLink eine Alternative: die Textmitteilung. Unten rechts im EchoLink-Fenster befindet sich das Empfangsfeld für Textmitteilungen und die Sendezelle. Steht die Verbindung zu einer Station, die ebenfalls im Computer-User-Modus arbeitet, versenden Sie ein „Hallo, ist jemand an den Tasten“ oder dergleichen durch Eingabe des Textes in die Textzeile und mit einem Klick auf die Schaltfläche „Send“. Antwortet der Angeschriebene, erscheint sie im Empfangsfeld darüber. Textmitteilungen sind praktisch, um den Gesprächspartner auf technische Schwierigkeiten aufmerksam zu machen, z. B., wenn das empfangene NF-Signal zu leise oder aus anderen Gründen unverständlich ist. Bitte beachten Sie: Ihr Funkpartner muss ebenso wie Sie mit dem PC „funken“!

Pause machen, zuhören

Möchte man das Geschehen in EchoLink verfolgen ohne selbst connected zu werden, ist die Funktion „List me as busy“ die richtige Wahl. Nun ist Zeit, Bier aus dem Kühlschrank zu holen oder eine Runde mit dem Hund zu gehen.

Freunde finden

Sind Freunde und Bekannte in EchoLink QRV? Diese Frage beantwortet die Alarmfunktion, die man im Menü „Tools“ findet. Dort trägt man die Rufzeichen der befreundeten Stationen ein. Verbindet sich eine der YL bzw. OM mit einem EchoLink-Server, hören Sie einen akustischen Alarm und das Rufzeichen der Station erscheint unterhalb der Stationsliste in fetten Lettern. Es ist auch



EchoLink meldet in der Alarmliste aufgeführte Stationen, wenn sie sich connecten oder disconnecten.

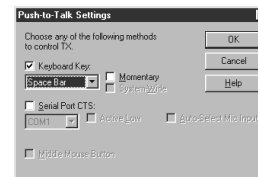
möglich, in der Stationsliste nur Stationen aus der Alarmliste anzeigen zu lassen.

Feintuning: EchoLink anpassen

Betrachten wir die möglichen Einstellungen des EchoLink-Programms der Reihe nach, wie sie im Computer-User-Modus möglich sind. Das betrifft das Verhalten von EchoLink, was die Internet-Verbindung betrifft, das Zeitverhalten im Betrieb und Ereignisse wie Connect, Textmitteilung und mehr, die im EchoLink-Betrieb auftreten. Ferner erfahren Sie, wie man Profile sinnvoll einsetzt, erstellt und einiges mehr.

PTT-Taste ändern

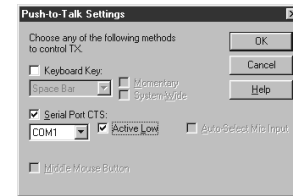
Wer es noch nicht weiß: PTT bedeutet push to talk – drücken um zu sprechen – und ist eine Bezeichnung für die Sendetaste. In der Standardeinstellung fungiert die breite Leerzeilentaste auf der PC-Tastatur als PTT. Einmal Drücken schaltet auf Sendung und ein nochmaliges Drücken der Taste schaltet zurück auf Empfang. Im Menü „Tools/Preferences/Connections“ klicken Sie auf den Button „PTT“. Ein neuer Dialog erscheint. Hier können Sie eine andere Taste als PTT-Taste definieren. Setzen Sie bei „Momentary“ ein Häkchen, müssen Sie die Taste für die Dauer eines Durchgangs gedrückt halten. Das Verhalten entspricht dann exakt der einer PTT am Funkgerät.



Welche Taste ist die PTT? Recht praktisch ist die breite Leerzeilentaste.

Fußschalter als PTT

Vielleicht möchten Sie einen Fußschalter oder dergleichen als PTT benutzen? Das ist möglich, dann schließen Sie den Schalter an das Signal CTS einer seriellen Schnittstelle



Hände frei! Ein Fußschalter ist möglich, hier an COM1.

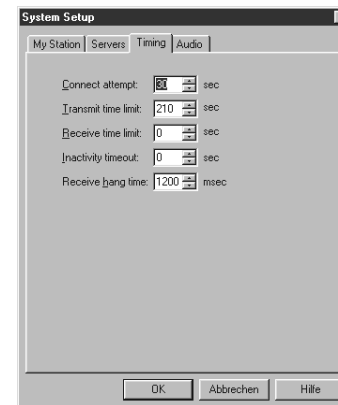
an. CTS bedeutet clear to send, Sendebereitschaft, und ist einer der Eingänge der seriellen Schnittstelle. Ist CTS auf High (5-12 Volt), wird die PTT als betätigt erkannt. Aktivieren Sie die Option „Active Low“, kehrt sich die Bedeutung um. Nun wird bei 0-12 Volt die PTT als „gedrückt“ erkannt. Das ist der Fall, wenn Sie den Fußschalter zwischen CTS und GND anschließen.

Sendezeitbeschränkung aufheben

Die Sendezeit je Durchgang begrenzt EchoLink in der Standardeinstellung auf 210 Sekunden. Sie heben die Beschränkung durch den Wert Null auf. Die Einstellung finden Sie im Menü „Tools“, dann unter „Setup/Timing“

Zeiteinstellungen justieren

Im Dialog „System Setup/Timing“ sind weitere Zeiten voreingestellt. Bei Bedarf können Sie diese den eigenen Wünschen anpassen:



Das Timing-Setup.

Connect Attempt

Bestimmt die Zeit, in der EchoLink versucht, eine Station zu connecten. Kommt innerhalb der Zeitspanne keine Antwort, wird der Verbindungsaufbau abgebrochen.

Transmit Time Limit

Diese Einstellung bestimmt, wie lang Ihr Sendedurchgang sein darf (Sendezeitbeschränkung). Kommt der Sprecher dem Zeitlimit nahe, erscheint auf dem Bildschirm ein Warnhinweis. Wird die Zeit gar überschritten, bricht EchoLink die Aussendung ab. Mit dem Wert Null (0) heben Sie die Sendezeitbeschränkung auf.

Receive Time Limit

Diese Einstellung bestimmt, wie lang ein Durchgang einer anderen Station sein darf (Empfangszeitbeschränkung). Wird die Zeit überschritten, bricht EchoLink den Empfang ab. Mit dem Wert Null (0) hebt man die Beschränkung auf.

Inactivity Timeout

Wenn alle Gesprächspartner schweigen, bleibt EchoLink noch einige Zeit mit der Station verbunden. Wird die Inaktivitätszeit überschritten, wird EchoLink automatisch die Verbindung lösen. Auch hier hebt das Eintragen der Null die Beschränkung auf.

Receive Hang Time

Der Parameter bestimmt die Zeit, in der EchoLink im Empfangsbetrieb bleibt, nachdem der Funkpartner aufgehört hat zu sprechen. Die Zeit wird in Millisekunden angegeben und ist auf 1200 eingestellt (1,2 Sek.). Normalerweise besteht kein Bedarf, diese Zeit zu verändern.

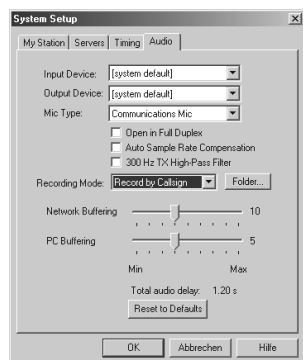
Stationsinfo ändern

Die Stationsinfo erscheint auf dem Bildschirm aller Stationen, die sich über den PC mit Ihnen verbinden. Den Standardtext sollte man den eigenen Wünschen entsprechend vervoll-

ständigen. Wählen Sie „Tools/Preferences“, anschließend die Tafel „Connections“. Über den Button „Edit“ gelangen Sie zur Stations-Information.

QSO mitschneiden

An interessante QSO erinnert man sich gern. Um die Erinnerung aufzufrischen, bietet EchoLink die Möglichkeit, Funkgespräche auf die Festplatte aufzunehmen. Dabei speichert man Funkgespräche sortiert nach Rufzeichen oder nach QSO. Während jeder Aufzeichnung blinkt in der Statuszeile unten rechts ein roter Punkt.



EchoLink zeichnet auf Wunsch Funkgespräche auf.

Record by QSO

Jedes QSO wird automatisch aufgezeichnet und in einer separaten Datei abgelegt.

Record by Callsign

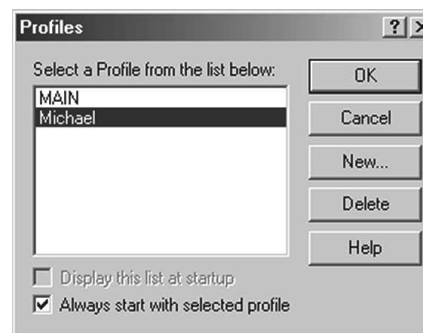
Jede Aussendung in einem QSO wird automatisch mitgeschnitten und in einer separaten Datei nach Rufzeichen, Datum und Zeit abgelegt. Alle Dateien gelangen in ein gemeinsames Verzeichnis. Man findet es auf der Festplatte im Unterverzeichnis „WAV“, dort, wohin Sie EchoLink installiert haben.

Tipp: Eine Stunde Mitschnitt benötigt ca. 27 MB Platz auf der Festplatte. Um die Festplatte zu schonen, werden Zeiten ohne Aktivität von vornherein nicht gespeichert. Damit die Festplatte durch die Mitschnitte nicht

„überläuft“, sollten Sie den verbleibenden Platz hin und wieder prüfen.

Profile nutzen

Änderungen in den Einstellungen werden von EchoLink auf der Festplatte gesichert und bei jedem Start neu geladen. Arbeiten mehrere Personen an einem PC mit EchoLink, ist das stete ändern von Einstellungen wie Rufzeichen etc. sehr lästig. Um den Umgang mit EchoLink auch für mehrere Anwender – beispielsweise für den OM und die YL – einfach zu gestalten, gibt es die Funktion „Profiles“ aus dem Menü „Files“. Ohne Änderung speichert und lädt EchoLink alle Einstellungen im vorgegebenen Profil mit der Bezeichnung „MAIN“.



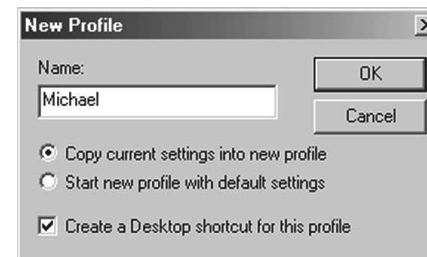
Liste der Profile. Ein Profil speichert Programmeinstellungen.

Neues Profil anlegen

Ein neues Profil zu erzeugen, ist sehr leicht. Klicken Sie auf „New“ und geben einen Namen ein, zum Beispiel den des Benutzers oder eine treffende Bezeichnung, die den Sinn und Zweck verdeutlicht.

Wählen Sie „Copy current settings...“, übernimmt das Programm alle aktuellen Einstellungen in das neue Profil. Das ist sinnvoll, wenn sich beispielsweise nur die persönlichen Daten wie Rufzeichen und Name ändern, nicht jedoch die technischen Einstellungen.

Ein neues Profil mit den vorgegebenen Standardeinstellungen erzeugen Sie, wenn Sie



Anlegen eines neuen Einstellungsprofils.

die Auswahl „Start new Profile...“ wählen. Dann erscheint der Setup-Wizard, den Sie vom ersten Programmstart kennen und fragt die Einstellungen ab.

Möchten Sie EchoLink mit den Einstellungen eines Benutzers direkt vom Windows-Desktop starten, setzen Sie ein Häkchen bei „Create a Desktop shortcut...“. Dann erzeugt EchoLink eine Ikone (ein Symbol) auf der Windows-Oberfläche.

Profil umschalten

Um von einem zum anderen Einstellungs-Profil umzuschalten, klicken Sie das gewünschte in der Liste an. Ein Profil wird automatisch beim Start benutzt, wenn es blau markiert ist und ein Häkchen bei „Always start with the selected profile“ zu sehen ist. Alternativ startet man EchoLink über eine Kommandozeile mit dem Zusatz „-p name“. Statt „name“ setzt man die Bezeichnung des gewünschten Profils ein.

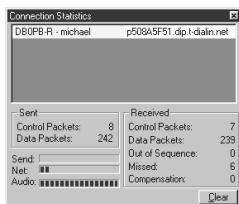
Hinweis: EchoLink lässt sich in weiten Teilen aus der Ferne steuern. Auch für die Umschaltung der Profile gibt es ein DTMF-Kommando.

Auswertungen, Statistik

Die folgenden Auswertungen und Informationen findet man im Menü „View“.

Verbindungsstatistik

Die „Connection Statistics“ zeigt aktuelle Informationen zu den gerade bestehenden



Die Statistik zur aktuellen Verbindung erlaubt unter anderem die qualitative Bewertung der Internet-Verbindung.

Verbindungen. Sind Sie also gerade in einem QSO, sollten Sie das Fenster einmal starten. Sie können es frei auf dem Bildschirm verschieben. Besonders praktisch ist die Statistik im Konferenz-Modus, wenn Verbindungen zu mehreren Stationen bestehen. Der Konferenz-Modus benötigt jedoch viel Bandbreite, also eine schnelle Internet-Verbindung (DSL).

Die obere Hälfte des Fensters zeigt die Liste der Verbindungen mit Hostname oder IP-Adresse. Sendet jemand, erscheint die Verbindung gelb. Klickt man eine der Stationen mit der rechten Maustaste an, bricht man die Verbindung ab (disconnect) oder ruft weitere Informationen zu dieser Station ab.

Die untere Hälfte zeigt die Statistik über die empfangenen und gesendeten Datenpakete dieser Verbindung. Drei Balkenanzeigen „Send“, „Net“ und „Audio“ illustrieren den Füllstand der drei wichtigen Pufferspeicher, die EchoLink intern verwaltet.

„Send“

Dieser Balken zeigt die Anzahl der Datenpakete, die darauf warten, über das Internet versandt zu werden. Bei einer guten Internet-Verbindung liegt die Zahl der Pakete nahe bei Null, tritt ein Problem der Bandbreite auf, wächst der Balken nach rechts hin zu.

„Net“

Der Balken stellt die Anzahl der Pakete dar, die vom Internet empfangen wurden und darauf warten, bearbeitet zu werden. Bei normalem Betrieb zeigt der Balken etwa die halbe Strecke.

„Audio“

Der Balken „Audio“ zeigt die Zahl der Pakete, die darauf warten, von der Soundkarte bearbeitet zu werden.

Stationsstatistik

Die „Station Summary“ zeigt eine Summenaufstellung der gerade aktiven Stationen in aller Welt. Wenn die Stationsliste aktualisiert wird, erneuert sich auch diese Statistik.

Alarmlogbuch

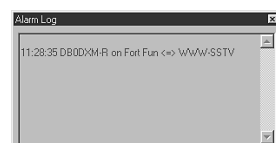
Wurden im Menü „Tools/Alarms“ befreundete Stationen eingetragen, wird man akustisch und optisch benachrichtigt, wenn sich eine der Stationen bei EchoLink anmeldet. Das „Alarm Log“ im Menü „View“ zeigt Veränderungen an, die sich seit dem eigenen Connect zu EchoLink bei befreundeten Stationen ergeben haben. Das Alarmlogbuch öffnet sich automatisch, wenn unter „Preferences/List“ das Häkchen gesetzt ist.

	Free	Busy	Total
Repeaters:	778	38	816
Links:	784	146	930
Users:	225	111	336
Conf Svrs:	116	0	116
Total:	1903	295	2198

Country	Count
United States	1039
Japan	167
Canada	148
Germany	99
United Kingdom	77
Australa	71
France	40
Thailand	38

Stationsstatistik: Wie viele Stationen sind online? Die Statistik gibt Auskunft.

Ein Häkchen bei „Show Alarms in pop-up windows“ bewirkt, dass das Alarm-Fenster erscheint, wenn sich eine befreundete Station bei einem EchoLink-Server anmeldet.



Wird eine auf der Alarmliste stehende Station QRV, öffnet sich das Fenster automatisch.

Server-Mitteilung

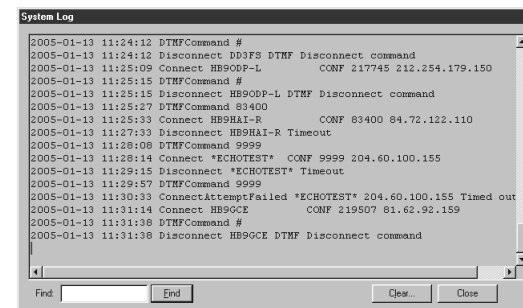
Haben Sie den Eindruck, dass die Stationsliste nicht auf dem neuesten Stand ist, schauen Sie einmal in die „Server Message“. Vielleicht finden Sie dort eine Fehlermeldung des EchoLink-Servers.

Systemlogbuch

Das eigene Logbuch des EchoLink-Programms sehen Sie ein, nachdem Sie im Menü „View“ auf „System Log“ geklickt haben. Ein Pop-up-Menü erscheint mit der Auswahl, es zu betrachten („View“) oder es zu bearbeiten („Edit“). Das Systemlogbuch enthält Ereignisse, die von EchoLink bearbeitet wurden, z. B. Start und Beenden des Programms, Verbindungen zu Stationen und einiges mehr.

Rufzeichenlogbuch

Das Logbuch enthält Informationen über Stationen, zu denen bereits eine Verbindung bestand. Die Anfangs- und Endzeit der Kontakte sind dokumentiert.



Das Systemlogbuch verzeichnet Systemereignisse.

Funkgerät und PC verbinden



INTERFACING PC UND FUNKGERÄT VERBINDEN

EchoLink verbindet weltweit Funkamateure, unabhängig davon, ob sie als PC-Anwender, Relaisbenutzer oder über ein HF-Gateway funken. Ein HF-Gateway, auch HF-Link genannt, stellt einen Übergang – ein Tor von der Hochfrequenz (HF) zum leitungsgebundenen Internet dar. Zur Kopplung von Funkgerät und PC ist ein Interface (eine Schnittstellenanpassung) erforderlich, das die unterschiedlichen Systeme PC (überwiegend digital) und Funkgerät (analog) verbindet. Die Aus-

gangsspannung des LINE-OUT-Ausgangs der Soundkarte ist zu hoch, um sie direkt auf den Mikrofoneingang des Funkgerätes zu geben. Der Computer muss den PTT-Eingang des Funkgerätes bedienen. Dazu dient die serielle Schnittstelle und zunehmend auch das schnellere USB. Die Abkürzung steht für universal serial bus, ein serieller Bus, der für vielerlei Zwecke geeignet ist. Mit ihm verbindet man nicht nur Tastatur, Maus, Modem und Drucker mit dem PC, sondern steuert auch beliebige

Geräte, beispielsweise ein Funkgerät, einen Rotor und vieles mehr.

In diesem Kapitel beschreiben wir die notwendigen Anforderungen an ein EchoLink-Interface, stellen einige käufliche Interfaces vor und bieten dem Bastler einige Selbstbauprojekte, nicht um einige Euro zu sparen, sondern um des Erfolgs wegen, der sich nach erfolgtem Aufbau einstellt. Nach dem Motto „Kaufen kann jeder – bauen auch“ ist für jeden Anwendungsfall etwas dabei.

Welches Interface?

Die Frage stellt sich bei Ansicht der Inserate in den Amateurfunk-Zeitschriften. Für PSK31 und andere Betriebsarten gibt es eine Reihe kleiner Geräte, die das Funkgerät mit dem PC verbinden. Welche Betriebsart dabei ausgeführt wird – PSK31, SSTV oder was auch immer – ist nicht relevant, solange die Soundkarte für den Empfang und das Senden verantwortlich ist.

Interfaces für PSK31 sind meist darauf ausgerichtet, einen brummfreien Übergang zwischen PC-Soundkarte und Funkgerät zu gewährleisten. Hinzu kommt die Steuerung der PTT. Bessere Geräte ermöglichen CAT (Computer Aided Transceiving), also die Computer unterstützte Steuerung des Funkgerätes für Frequenz, Betriebsart (USB/LSB/FM etc.), ZF-Bandbreite und einiges mehr. Letztere benötigt man für EchoLink nicht, wohl aber die Möglichkeit, die PTT zu betätigen. Hinzu kommt für EchoLink die Abfrage des Squelch-Status vom PC aus. Das erspart etwas Zeit beim „Changeover“, also beim Sprecherwechsel. Eine Abfrage des Squelch bieten nur wenige käufliche Interfaces. Für ein eigenes HF-Gateway bzw. als Relais mit EchoLink-Anbindung fassen wir folgende Anforderungen aus der Sicht des PC zusammen:

- Empfang des Lautsprechersignals vom Funkgerät
- Senden über den Mikrofoneingang des Funkgerätes

- Betätigung der PTT
- Möglichkeit der Abfrage, ob das Funkgerät einen Hochfrequenzträger empfängt (Squelch-Status)

Während die ersten drei Forderungen zwingend für den EchoLink-Betrieb sind, kann die Statusabfrage der Squelch entfallen, da die Software über eine VOX verfügt. Der Einsatz dieser VOX bedeutet jedoch eine vermeidbare Zeitverschwendung: Hat der Funkpartner aufgehört zu sprechen, benötigt die VOX etwa 1 Sekunde – das ist einstellbar – bis auch sie „abfällt“. Die Abfrage der Squelch bzw. Trägererkennung ermöglicht EchoLink jedoch eine prompte Reaktion. Sofern das Funkgerät an einer Buchse den Status des Squelch zur Verfügung stellt, sollte man sie nutzen.

Galvanisch verbunden oder optisch gekoppelt?

Interfaces, die für Betriebsarten mit der Soundkarte geeignet sind, teilen sich grob in zwei Arten: Einmal handelt es sich um solche, die eine direkte galvanische Kopplung zwischen Soundkarte und Funkgerät herstellen. Galvanisch bedeutet, dass es eine metallisch leitende Verbindung zwischen den Geräten gibt, etwa aus Kupfer über ein Kabel. Nachteil: Bestehen mehrere Masseverbindungen zwischen beiden Geräten (PC, Funkgerät), bauen sich störende Brumngeräusche auf. Man spricht in diesem Fall von einer Brummschleife.

Andere Interfaces sorgen für eine strikte Trennung der Masse beider Geräte und beugen dadurch eventuellen Brummschleifen vor. Das Signal wird übertragen, ohne dass eine leitende Verbindung zwischen Soundkarte und Funkgerät existiert. Das erreicht man z. B. mit einem NF-Übertrager oder einem Optokoppler. Um möglichen Problemen von vornherein aus dem Weg zu gehen, sollte man sich für die letztere Variante entscheiden. Im Folgenden seien exemplarisch einige kommerzielle Interfaces vorgestellt. Die Auswahl ist eher zufällig und stellt weder eine Bewertung noch eine Kaufempfehlung dar.

RigBlaster

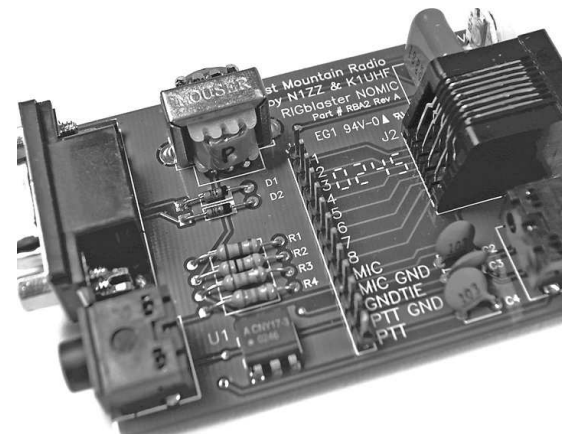
RIGblaster-Interfaces verbinden die Soundkarte des PC mit einem Funkgerät und ermöglichen den Betrieb aller digitalen und analoger Betriebsarten wie PSK31, WSJT, RTTY, SSTV, EchoLink, Hellschreiben und viele andere über die Soundkarte des PC. Es soll eine brumm- und störungsfreie Kopplung der NF für den Empfang und Sendebetrieb gewährleisten und die PTT des Funkgerätes bedienen können. Komfortversionen steuern das Funkgerät komplett (CAT) und beziehen das Mikrofon mit in das Geschehen ein, um lästiges Umstecken zwischen Mikrofon und Interface am Funkgerät zu vermeiden. Mehrere NF-Eingänge für Kopfhörer, Mikrofon und Soundkarte ermöglichen einen komfortablen Funkbetrieb.

Nomic – der Winzling

Das kleine RIGblaster Nomic (no mic = kein Mikrofon) stellt die Minimallösung dar. Das Gerätchen ist etwa so groß wie eine Zigarettenschachtel, etwas höher, und enthält im Wesentlichen einen Optokoppler für die PTT und einen NF-Übertrager für die Senden-NF sowie ein Potentiometer zur Pegelinstellung. Es wird in einem stabilen Metallgehäuse geliefert. Für den Empfang ist Nomic nicht notwendig, eine Verbindung zwischen PC (Line-IN der Soundkarte) und Lautsprecher- bzw. Kopfhörerausgang des Funkgerätes geschieht über ein mitgeliefertes Kabel ohne Beteiligung des Nomic auf direktem Wege. PC und Funkgerät sind somit galvanisch miteinander verbunden. Da es die einzige Verbindung ist – PTT und Senden-NF werden wie beschrieben über Optokoppler bzw. NF-Übertrager getrennt – verhindert Nomic Brummschleifen.

Zuerst muss der Operator einige Drahtbrücken stecken, um das Nomic an die Mikrofonsteckerbelegung des TRX anzupassen. Vier Brücken für PTT, Mikrofon und zwei für GND sind zu setzen

Die PTT wird wahlweise über die Transceiver-eigene VOX betätigt oder für EchoLink



Innenleben des Nomic. Der saubere Aufbau und das stabile Gehäuse versprechen eine lange Lebensdauer.

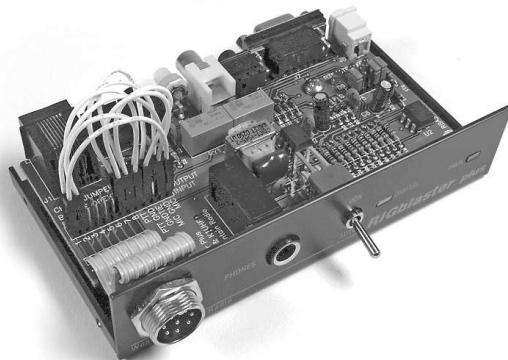
über eine serielle Schnittstelle des PC mittels RTS oder DTR geschaltet. Was bleibt, ist die Senden-NF von der Soundkarte auf das Kästchen zu leiten und den Mikrofonstecker in den Transceiver zu stöpseln. Wer mag, schließt am Audio-Ausgang noch die aktiven PC-Lautsprecher an, die ja zuvor die Line-Out-Buchse der Soundkarte verlassen mussten. Der Empfangs- und Sendebetrieb kann nach kaum mehr als 10 Minuten beginnen.

Das RIGblaster Nomic ist klein, kommt ohne Spannungsversorgung aus und ist ideal für den QRP- oder Portabelbetrieb. Zum Lieferumfang gehören alle Kabel, eine CD-ROM mit Programmen für diverse Soundkarte-Betriebsarten und die englische Schritt- für Schritt-Anleitung. Nomic kann für alle Soundkarten-Betriebsarten Anwendung finden, möchte man jedoch zwischen den „digitalen“ Durchgängen einige Worte in SSB wechseln, ist das Ziehen und Stöpseln des Mikrofonsteckers am Funkgerät lästig. Das Nomic sieht keine Möglichkeit der Squelcherkennung vor, darum aktiviert man in EchoLink die interne Vox.

RIGblaster Plus – die Midi-Lösung

Für das RIGblaster Plus gelten die für das Nomic bereits genannten Ausführungen. Augenfälligster Unterschied zum Nomic ist die frontseitige Mikrofonbuchse und der Kopfhörerausgang. Zusammen mit dem vom Nomic bekannten hinteren Audioeingang und Audioausgang vereinfacht RIGblaster Plus den Wechsel zwischen Phoniebetrieb und Soundkarten-Betriebsarten, der ohne Umstecken von Kabel möglich ist. Das Mikrofon wird vorn an das Interface angeschlossen und verbleibt dort, ebenso das Mikrokabel am Funkgerät. Damit das funktioniert, benötigt man allerdings 12 Volt am Interface, sonst bleibt das Drücken der PTT am Mikrofon ohne Wirkung. Das ist jedoch kein wirklicher Nachteil, denn 12 Volt stehen meist über das Netzgerät des TRX zur Verfügung. Ist das nicht der Fall, nutzt man alternativ das beiliegende Netzteil einsetzen. Die Betriebsbereitschaft des RIGblaster Plus zeigt eine rote LED an.

Verbindet man „Audio-Out“ des RIGblaster Plus mit aktiven PC-Lautsprechern, sind darüber die eigene Aussendung hörbar. Eine praktische Einrichtung ist der kombinierte und galvanisch getrennte PTT-Ein- und -ausgang. Dort schließt man z. B. einen Fußschalter an und hat so die Hände frei für andere Tätigkeiten. Für den EchoLink-Betrieb ist das nicht wirklich essentiell, denn das kann EchoLink auch über die serielle Schnittstelle. Nutzt man



Das RIGblaster Plus geöffnet. Der VOX/Auto-Schalter bestimmt den PTT-Betriebsmodus. In Stellung „VOX“ steuert die Sende-NF des Computers die VOX des Transceivers. Eine eigene VOX enthält das Plus nicht.

die PTT-Buchse als Ausgang, stöpselt man dort beispielsweise einen externen Sequenzer ein, der Funkgerät und PA mit geringer Zeitverzögerung auf Sendung bringt.

RIGblaster Plus arbeitet zudem mit Programmen zusammen, die über die serielle Schnittstelle Morsezeichen ausgeben oder FSK tasten. Für CW wird von den PC-Programmen meist das DTR-Signal der RS-232 verwandt. Über die Buchse „Key out“ des RIGblaster Plus ist FSK möglich, sofern der Transceiver das unterstützt. Im SSTV-Betrieb oder mit DigTRX ist der Einsatz der überaus praktischen Mikrofon-vor-Computer-Priorität

sinnvoll: Nach oder sogar während einer „digitalen“ Aussendung kann man zum Mikrofon greifen, ohne das Sendesignal des Computers kurzuschließen oder anderes Unheil anzurichten. In jedem Fall genießt das Mikrofon Priorität vor der Sende-NF des PC. Das beschriebene Interface ist für alle Betriebsarten geeignet und stellt eine komfortable Schaltstelle zwischen Mikrofon, Soundkarte und Funkgerät dar. Es bietet ausreichenden Komfort sowohl für den Fieldday-, als auch im Stationsbetrieb. Einzige Voraussetzung sind 10-14 oder 230 Volt, eines von beiden wird auch unterwegs verfügbar sein. In EchoLink wird auch hier die Vox aktiviert. Der Anwender, der es ausschließlich für EchoLink kauft, zahlt allerdings viel ungenutzten Komfort mit. Es eignet sich eher für denjenigen, der es auch für andere Betriebsarten nutzt.

Und nun: RIGblaster Pro

Was darf man für den Preis eines UHF-Monobanders erwarten? Sicherlich die Lösung möglicher Interface-Probleme zwischen PC und TRX, dazu die Steuerung des Transceivers über die CAT-Schnittstelle und einiges an Komfort. So wundert es kaum, dass das RIGblaster Pro über eine Vielzahl an Steckern und Buchsen auf der Rückseite verfügt. Dazu gesellen sich zwei frontseitige Mikrofoneingänge und zwei Kopfhörerbuchsen zum Mithören des eigenen Signals. Doch bevor der Anwender das Gerät in Betrieb nimmt, sollte er es öffnen und anhand der ausführlichen Anleitung die Drahtbrücken für den Mikrofonein- und -ausgang stecken und penibel prüfen. Auch für die PTT und die serielle Schnittstelle gibt es jeweils einige Jumper. Letztere dienen dazu, die beiden rückseitig angeordneten RS-232-Schnittstellen für CAT zu konfigurieren und die Funktionen CAT, PTT, CW-Tastung und FSK/RTTY-Tastung auf die beiden RS-232-Schnittstellen aufzuteilen. Man sieht: Das Pro ist eher für den KW-Amateur gedacht als für den reinen EchoLink-Betrieb auf VHF oder UHF.

Der OM muss sich entscheiden, welche Funktionen er nutzen möchte. Verzichtet er beispielsweise auf eine direkt getastete FSK/RTTY, reicht eine RS-232 und damit ein serielles Kabel zum PC aus. Man spart somit am PC eine der knappen seriellen Schnittstellen. Weist das Funkgerät selbst eine RS-232-Buchse auf, bietet RIGblaster Pro die Möglichkeit, Sende- und Empfangsdaten für CAT durchzuschleifen und dennoch die PTT über das Pro zu steuern.

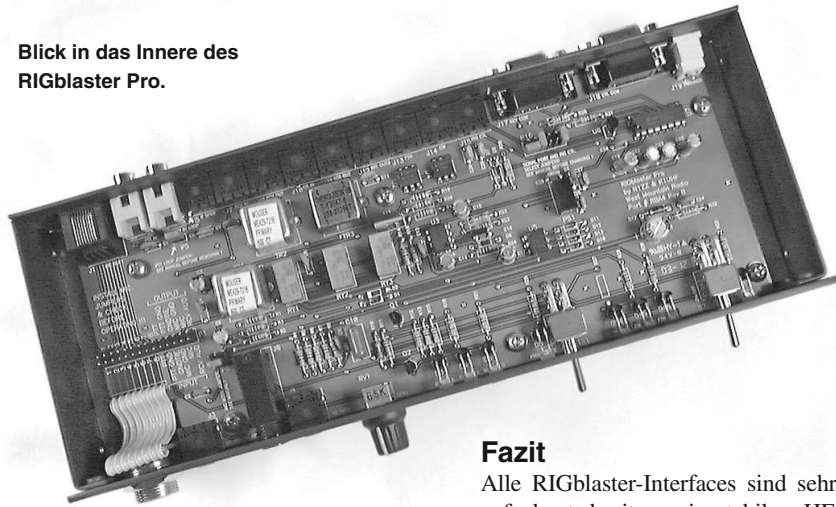
Sind die Jumper erst einmal gesteckt, hat sich der frischgebackene Benutzer schon etwas mit dem Pro-Interface angefreundet und ist zumindest theoretisch über die gebotenen Funktionen informiert. Prima: Ohne Spannungsversorgung funktioniert bei angeschlossenem Mikrofon bereits die PTT. Nach dem Einschalten des Gerätes leuchten einige LED auf. Sie informieren über den Betriebszustand. Die MIC-LED zeigt an, dass das Mikrofon mit dem TRX verbunden ist. Leuchtet aber die Leuchtdiode „C S.“ (= Computer Sound), ist das Mikrofon momentan „tot“ und der Computer nimmt das Funkgerät in Beschlag. Die Mikrofon-vor-Computer-Priorität bleibt dabei immer erhalten. Leuchtet dazu die PTT-LED, dann ist der PC auf Sendung, z. B. in PSK31, WSJT oder einer der vielen anderen Betriebsarten. Dann sollte auch die Level-LED im Takt der Modulation aufleuchten. Das bedeutet, dass der Sendepegel in etwa korrekt eingestellt ist. Diesen regelt man mit dem frontseitigen Potentiometer „Level Set“ wesentlich bequemer als über die recht umständliche Lautstärkeregelung des PC oder den rückseitigen Einstellern der kleineren RIGblaster-Brüder.

Der Hersteller hat dem Pro einen zweiten Mikrofoneingang mit 3,5-mm-Buchse spendiert. Ist dort ein Mikrofon angeschlossen, schaltet es sich automatisch aktiv und blendet das Hauptmikrofon aus. Im Gegensatz zu den kleineren RIGblaster-Brüdern integriert das Pro die Empfangs-NF des TRX und trennt sie galvanisch vom PC. Als NF-Ausgang (am



Dreimal RIGblaster: Größenvergleich.

**Blick in das Innere des
RIGblaster Pro.**



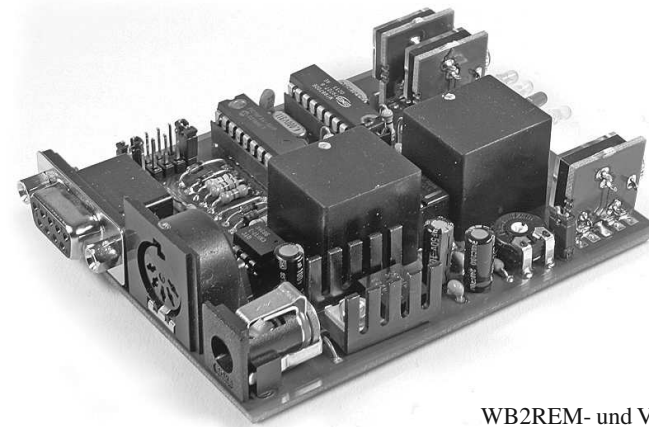
TRX) kann die ACC2-Buchse, der Kopfhörer-ausgang oder ein anderer Ausgang mit festem oder regelbarem Pegel dienen. Diese Buchse kann am TRX als Rec-OUT, Data-OUT, Patch-OUT etc. bezeichnet sein. Als Eingang dient am Pro die Buchse „Audio IN“. Für einige YL und OM, die ein Funkgerät besitzen, das an der Mikrophonbuchse einen NF-Ausgang bereitstellt, bietet es sich an, diese Möglichkeit zu nutzen. Beim RIGblaster Pro ist das mit dem Stecken einiger interne Jumper kein Problem, die kleinen Interfaces ermöglichen das nicht.

Ein interessantes Betätigungsfeld erschließt sich mit dem frontseitigen Schalter „process“. Er bringt das Interface in den Prozessmodus. Normalerweise ist das Mikrofon über das Pro-Interface direkt mit dem Transceiver verbunden („process“ ist aus). Im Prozessmodus jedoch wird das Mikrofonsignal zuerst über die MIC-OUT-Buchse auf den Mikrofoneingang der Soundkarte geleitet und vom PC zurück zum Pro und letztlich zum Funkgerät. Auf dem PC besteht nun mit einem geeigneten Programm die Möglichkeit, das Sendesignal zu filtern oder positiv zu beeinflussen (Equaliser-Funktion). Eine Reihe „Third-Party-Programme“ liegen jedem RIGblaster-Interface auf CD bei.

Fazit

Alle RIGblaster-Interfaces sind sehr sauber aufgebaut, besitzen ein stabiles, HF-dichtes Halbschalengehäuse. Beide Schalen liegen in verschraubtem Zustand passgenau aufeinander. West Mountain Radio empfiehlt dennoch, die Geräte nicht starken HF-Feldern auszusetzen. Alle Interfaces lassen eine lange Lebensdauer erwarten. Beherrigt man bei der Verdrahtung die Hinweise des Handbuchs, gehören Brummen und andere Störungen der NF zur Vergangenheit. Der Lieferumfang ist beim Nomic und Plus absolut komplett. Auch das Pro wird mit einem umfangreichen und ausreichenden Kabelsatz geliefert. Nur hin und wieder sind Transceiver-spezifische Verbindungskabel zu löten (bzw. zu beziehen), die Interfaces sind deshalb weitgehend „Plug and Play“. Der Vorteil der RIGblaster-Serie gegenüber üblichen Eigenbauvarianten liegt insbesondere in der universellen Verwendung der Kästchen an Funkgeräten verschiedener Hersteller für die CAT-Steuerung, der vielseitigen Nutzung mit allen bekannten und zukünftigen PC-Programmen für Soundkarten-Betriebsarten auf dem PC bzw. auf anderen Computern, sofern sie für die PTT- und CAT-Steuerung über eine serielle Schnittstelle verfügen.

RIGblaster-Interfaces verändern den Frequenzgang des Mikrofons nicht. Vielmehr liegt die Aufgabe in der Tätigkeit des „Schaltens und Wartens“ ähnlich der eines „Verschie-



**LC-Link:
Anschlussfertig
für EchoLink
und kompatibel
zu WB2REM und
VA3TO.**

bebahnhofs“ für Niederfrequenzsignale. Für den alleinigen Betrieb als EchoLink-Interface zeigt sich Nomic besonders geeignet. Das Plus und das Pro-Interface der RIGblaster-Serie sind für Anwender geeignet, die neben EchoLink auch in vielen anderen Betriebsarten insbesondere auf der Kurzwelle zu Hause sind. Eine CAT-Steuerung – aufwendig zu implementieren für diverse Transceiver – benötigt EchoLink nicht, da der PC die Frequenzeinstellung am TRX nicht verändern muss. Den Vertrieb in Deutschland erreichen Sie unter der URL www.wimo.com.

Der Spezialist: LC-Link

Bislang betrachtete Interfaces sind für viele Soundkarten-Betriebsarten nützlich wie z. B. PSK31, SSTV und eher nebenbei für EchoLink geeignet. Die folgenden Zeilen sollen sich nun mit einem Spezialisten für EchoLink beschäftigen, der aus dem Hause Landolt kommt: Das LC-Link. Geordert wurde eine betriebsfertige Platine ohne Gehäuse, zum Lieferumfang gehört weiterhin eine deutschsprachige Bedienungsanleitung. Das LC-Link, das optional auch mit Gehäuse erhältlich ist, besteht im Wesentlichen aus einer professionellen zweilagigen Platine, Mikroprozessor, DTMF-Dekoder, Optokoppler, zwei NF-Übertragern sowie einigen LED und Buchsen. Der Mikroprozessor und ein DTMF-Dekoder machen es kompatibel zu den im EchoLink-Programm erwähnten

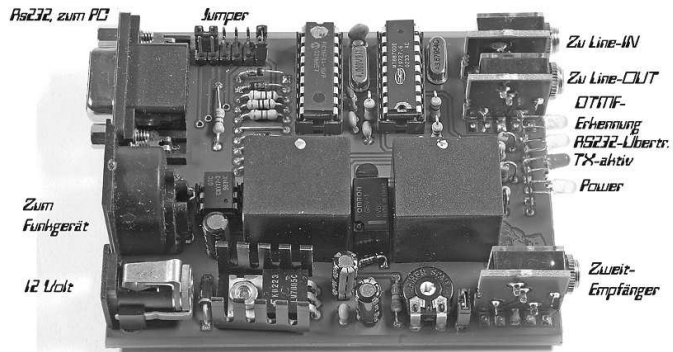
WB2REM- und VA3TO-Interfaces. LC-Link benötigt eine Spannungsversorgung von 8-12 Volt. Flexibel zeigt sich LC-Link bei der Einstellung des Betriebsmodus, der über einige Jumper erfolgt. So hat der Anwender die Wahl, ob EchoLink im VOX-Betrieb oder – sofern das Funkgerät darüber verfügt – besser mit Anschluss der Squelch bzw. CD (Carrier Detect) betrieben wird. Der Mikroprozessor empfängt den Befehl zum Betätigen der PTT des Funkgerätes entweder über ASCII in serieller Form oder über das RTS-Signal.

Das entlastet EchoLink ein wenig bei der Arbeit, besonders trifft das jedoch für den integrierten DTMF-Dekoder zu, der auch die Erkennung schneller Ziffernfolgen gewährleistet. Tippt ein Anwender auf den Tasten eines Handfunkgerätes einige DTMF-Kommandos, reicht die in EchoLink integrierte DTMF-Erkennung, die bemerkenswert gut funktioniert, bei weitem aus. Stammen die DTMF-Töne jedoch aus einem DTMF-Geber mit Speicher, mögen die schnellen Tonfolgen vom EchoLink-Programm nicht immer korrekt dekodiert werden. Diese Sonderfälle meistert der auf dem LC-Link vorhandene DTMF-Dekoder ohne Probleme.

Im Lieferzustand ist das Interface bereits für die bequemste Art des Betriebes voreingestellt: Der PTT wird ASCII-seriell „gefahren“ und die NF-Erkennung erfolgt über die VOX. Das wird auf allen Transceivern keine Probleme bereiten. Daher wurde diese Konfiguration beibehalten und in EchoLink wie folgt eingestellt:

- Sysop-Setup -> RxCtrl: Einstellung „VOX“
- Sysop-Setup -> TxCtrl: Einstellung „ASCII Serial“
- Sysop-Setup -> DTMF: Einstellung „External“

Schließt man die Spannungsversorgung an das kleine Gerätchen an, leuchtet die gelbe LED und zeigt Betriebsbereitschaft. Eine grüne LED informiert, wenn es DTMF-Töne dekodiert und eine rote illustriert, dass das Funkgerät sendet. Eine zweite grüne LED flackert, wenn Interface und PC über die serielle Schnittstelle Informationen austauschen.



**LC-Link:
Anschlüsse
zu PC, Zweit-
empfänger
und Soundkarte.**

Eine schlaue Sache ist die Buchse für den Zweitempfänger. Sie ermöglicht die Trennung einer Verbindung, auch wenn jemand mit dem HF-Gateway oder dem Relais verbunden ist und spricht. Dann ist das Funkgerät auf Sendung und folglich sein Empfänger abgeschaltet. Ein Disconnect-Befehl über ein Handfunkgerät beispielsweise würde nicht gehört werden. Steht jedoch ein Zweitempfänger zur Verfügung, speist auch dieser seinen Lautsprecher ausgang in das LC-Link ein und EchoLink reagiert auf den Befehl. Weitere Informationen zum LC-Link gibt es bei www.landolt.de.

**Ein einfaches
Selbstbau-Interface**

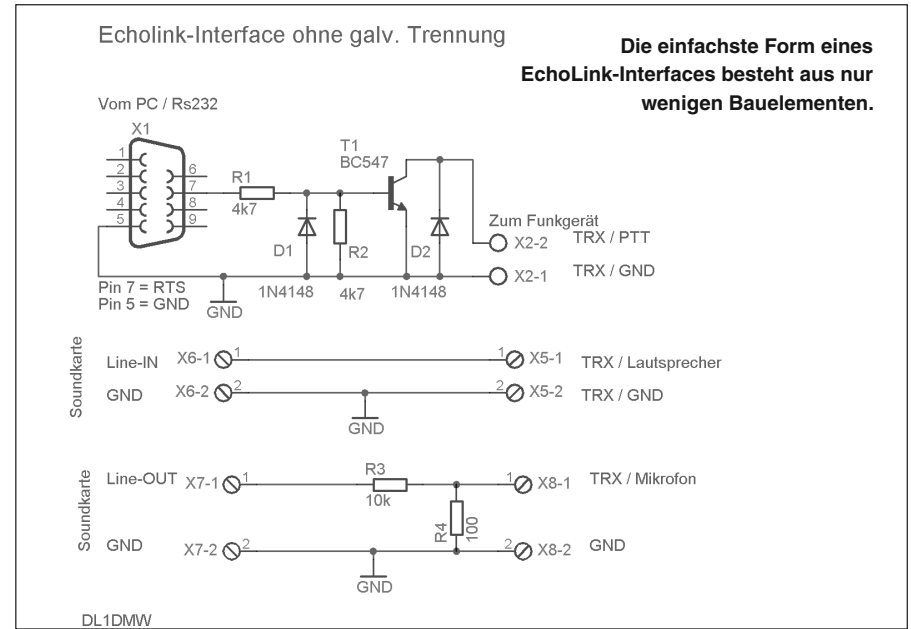
Betrachten wir das Schaltbild. Links sieht man die Anschlüsse des PC (RS-232, Soundkarte), rechts die des Funkgerätes. Eine serielle Schnittstelle (COM-Port) dient zur Betätigung

der PTT. Dazu wird das Signal RTS (request to send = Sende-anfrage) benutzt. Erhält der Transistor eine positive Spannung an seiner Basis, schaltet er durch und zieht das Potenzial am Kollektor auf Masse. Für das Funkgerät bedeutet das: „Senden“.

Zwei Kabel mit beidseitigem Stereo-Klinkenstecker (3,5 mm) komplettieren das kleine Interface: Eine Seite steckt man in die Kopfhörer- oder Lautsprecherbuchse des Funkgerätes und das andere Ende in den LINE-IN-

Eingang der Soundkarte. Bei Soundkarten ohne LINE-IN benutzt man statt dessen den immer vorhandenen Mikrofoneingang. Da der Pegel des Lautsprecherausgangs für den Mikrofoneingang der Soundkarte zu groß ist, empfiehlt es sich, ein Trimpotentiometer vor den Eingang zu schalten, um den Pegel zu dämpfen. Verzichtet man darauf, sollte man die Lautstärke am Funkgerät sehr (!) vorsichtig regeln. Eine eventuelle Verstärkung (Microphone Boost) des Mikrofonsignals auf der Soundkarte ist auszuschalten. Dazu dient der virtuelle Lautstärkereglern der Soundkarte, den Sie bei Windows im Startmenü unter Zubehör/Unterhaltungsmedien finden.

Wenden wir uns dem zweiten Kabel zu, das von der Soundkarte (LINE-OUT) zur Mikrofonbuchse des Funkgerätes führt. Der von der Soundkarte kommende Pegel ist in jedem Fall zu hoch und muss stark bedämpft werden. Dazu dient der Spannungsteiler aus den Wi-

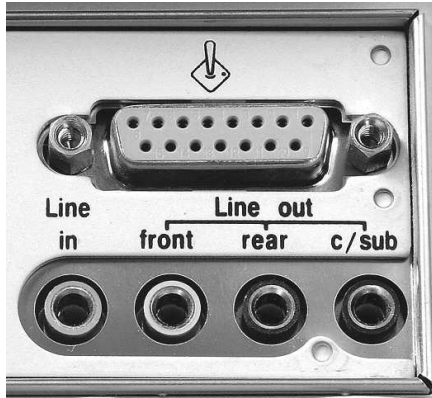


**Ein Kabel verbindet den Lautsprecher-
ausgang des Funkgerätes mit
dem LINE-IN-Eingang der Soundkarte.**

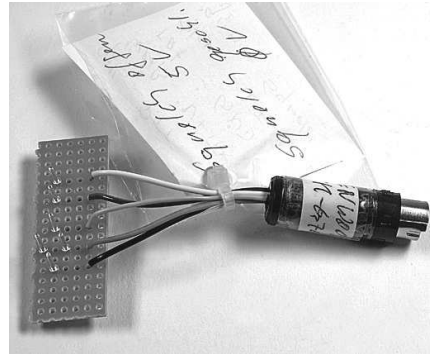
derständen R3 und R4. Nur ein Prozent der Spannung gelangt auf den empfindlichen Mikrofoneingang. Beide Widerstände kann man auch im Mikrofonstecker oder dem Stecker zur DATA-Buchse unterbringen. Die Feinregelung der Lautstärke geschieht mit dem virtuellen Lautstärkereglern von Windows.

Alternativ setzt man statt des Spannungsteilers ein Potentiometer ein. Eine gefühlvolle Einstellung ermöglicht die korrekte Lautstärkeinstellung, ohne den virtuellen Lautstärkereglern betätigen zu müssen, der dann genau in der Mittelstellung stehen darf. Die Stellung ist gut zu merken, insbesondere, wenn man den Regler für andere Anwendungen (Musik aufnehmen etc.) neu justieren muss. Für Tests mit dem ersten eigenen EchoLink-Gateway ist es von Vorteil, den Zugang auf die Signale des Funkgerätes möglichst „greifbar“ zur Verfügung zu haben. Oft ist die DATA-Buchse nach vorn herausgeführt. Mit einem kleinen Textadapter testet man leicht das eine oder andere Interface mit diversen Betriebsarten und mit EchoLink.

Das skizzierte Interface ist schnell und mit wenigen Bauteilen aufgebaut. Der geringe Aufwand bedeutet aber auch: Keine galvanische Trennung und die Notwendigkeit, für den Empfang der NF vom Funkgerät die Software-VOX in EchoLink zu aktivieren



Stehen wie in diesem Bild mehrere LINE-OUT-Anschlüsse für Lautsprecher vorn, hinten und einer für Bässe zur Verfügung, wählt man „Front“ oder „Rear“. „C/Sub“ eignet sich nicht, da diese Buchse nur zur Basswiedergabe geeignet ist.



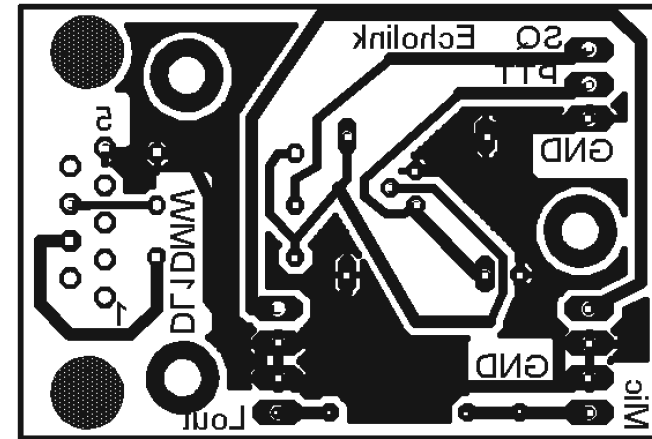
Ein kleiner Testadapter, hier mit achtpoligem Mini-DIN-Stecker für ein Kenwood-Funkgerät, macht die Anschlüsse der DATA-Buchse für Testzwecke leicht verfügbar.

Funkgerät am Squelch-Ausgang weder 0 noch 5 Volt bereitstellen, ist diese simple Methode der direkten Verbindung nicht anwendbar.

Tipp:

Zeigt der Squelch-Ausgang ihres Funkgerätes abweichende Spannungen (bitte in der Bedienungsanleitung nachlesen), verzichten

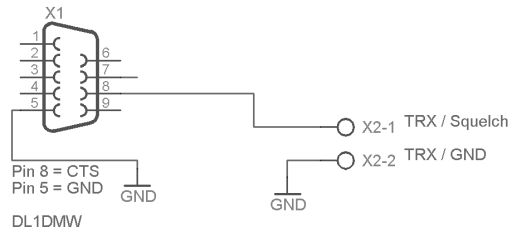
Sie zunächst auf die Squelch und steuern den Empfang mit der internen VOX des EchoLink-Programms. Dann verbinden Sie LINE-IN der Soundkarte am besten mit der Lautsprecherbuchse des Transceivers und nicht mit der DATA-Buchse (oder ACC2 etc.). Grund: Bei den meisten Funkgeräten hört man an der DATA-Buchse ohne Träger



Wer möchte, fertigt sich nach diesem Layout eine kleine Platine an.

Echolink-Interface für Squelch ohne galv. Trennung

Vom PC / Rs232



Die einfachste Squelch-Schaltung. Besser ist es, man fügt einen Widerstand in die Leitung ein.

(beschrieben im Kapitel „EchoLink im Symp-Modus“). Letzteres stellt einen kleinen Nachteil dar, den man leicht eliminiert: EchoLink ermöglicht die Squelch- bzw. Trägererkennung über einige Signaleingänge einer seriellen Schnittstelle. Dies sind wahlweise CD (carrier detect), CTS (clear to send) oder DSR (data set ready).

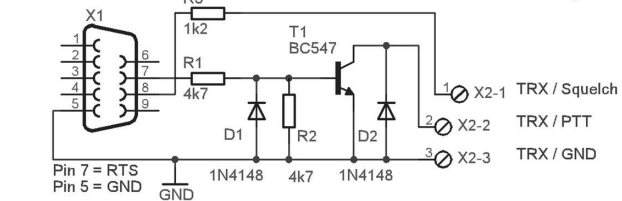
Der Squelch-Ausgang des Funkgerätes wird direkt mit dem CTS-Eingang der seriellen Schnittstelle des PC verbunden. Wer

etwas Gutes tun möchte, schaltet vor CTS einen 1k2-Widerstand in Reihe. Die Schaltung setzt voraus, dass der Ausgangspegel des Funkgerätes bei geschlossener Squelch 0 Volt und bei offener Squelch etwa 5 Volt beträgt (oder umgekehrt). Folgt man streng der Spezifikation der RS-232, kann die Schaltung nicht funktionieren, da RS-232 mit Pegeln zwischen 2-15 Volt bzw. -2 bis -15 Volt arbeitet. Glücklicherweise erkennt die RS232 auch 0 Volt als gültigen Pegel an. Sollte das

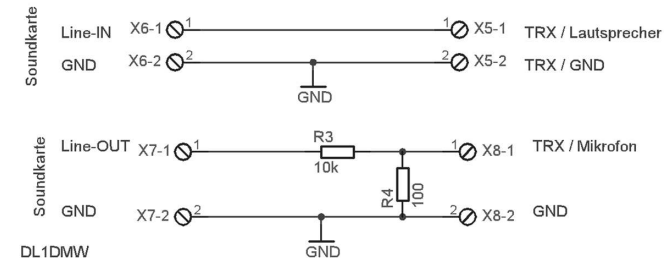
Echolink-Interface ohne galv. Trennung

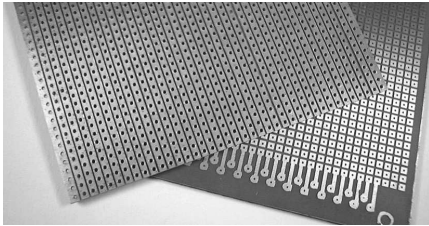
Vom PC / Rs232

Zum Funkgerät



Das komplette Schaltbild des kleinen EchoLink-Interface. Es dient als Vorlage für das Selbstbau-Interface.

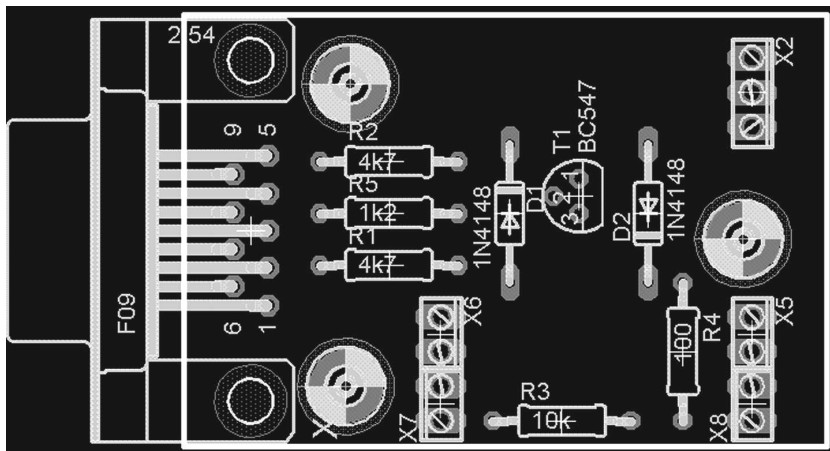




Vorgefertigte Platinen mit Lochraster ermöglichen einen schnellen Aufbau kleiner Schaltungen.

ein lautes Rauschen, da die NF im Transceiver nicht über die Rauschsperrung geführt wird. Das Rauschsignal öffnet die VOX und verhindert deren korrekte Funktion. Die Einstellung der VOX-Parameter ist im nächsten Kapitel beschrieben. Der Aufbau der wenigen Bauelemente kann auf einer kleinen Lochrasterplatine geschehen. Leider passen die Stifte der 9-poligen Sub-D-Buchse schlecht in das 2,5-mm-Raster der Lochplatine. Aus diesem Grund wurde eine kleine Platine entwickelt. Das Layout ist luftig aufgebaut, so dass auch wenig geübte Bastler keine Schwierigkeiten mit dem Aufbau haben werden.

Die Bestückung ist in einer Viertelstunde erledigt. Die Bauteile finden sich bestimmt in der „Bastelkiste“.



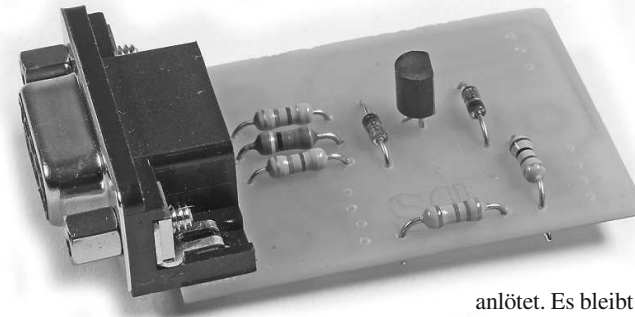
Aufbauhinweise

Die wenigen Bauelemente für die PTT-Schaltung und der Widerstand für die Squelch sind schnell bestückt. Nun muss man sich entscheiden, ob man die beiden Widerstände des Spannungsteilers nutzt, also die Verbindung von LINE-Out der Soundkarte zum Mikrofoneingang des Transceivers über diese Platine leitet, oder den Spannungsteiler direkt in ein anzufertigendes Verbindungskabel integriert. Das mag praktischer erscheinen, möchte man das kleine Interface in ein Metallgehäuse einbauen, was durchaus zu empfehlen ist, um HF-Einstrahlungen aus dem Wege zu gehen.

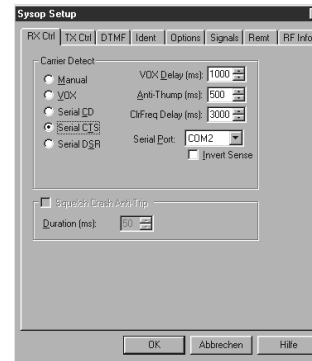
Tipp:

Bietet der Transceiver eine DATA-Buchse (oder eine Buchse mit anderer Bezeichnung) und speisen Sie dort die Sende-NF ein, erwartet das Funkgerät möglicherweise einen deutlich höheren Pegel als am Mikrofoneingang. Dann sollten Sie den Spannungsteiler nicht nutzen.

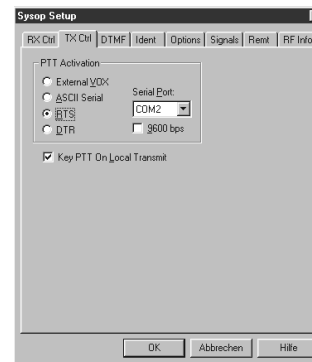
Zur Vermeidung von HF-Einstrahlungen schirmt man alle Verbindungskabel ab. Dabei mag es jedoch ein Problem geben: Von der seriellen Schnittstelle und den beiden Kabeln von der Soundkarte liegt dann insgesamt drei Mal eine Masseleitung zwischen PC und Funk-



Das fertige Interface vor der Verkabelung.



„Serial CTS“ ist die richtige Einstellung, wenn Sie den Squelch-Ausgang mit dem Interface verbunden haben. Falls nicht, aktivieren Sie die Vox.



Hier geht es um die PTT und die ist auf dem Interface mit dem Signal „RTS“ der COM-Schnittstelle verbunden.

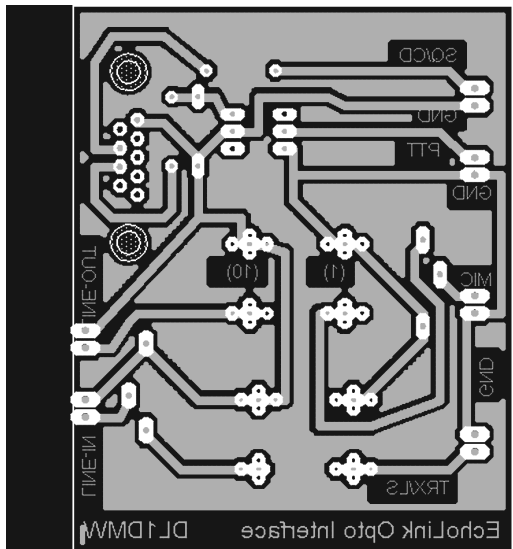
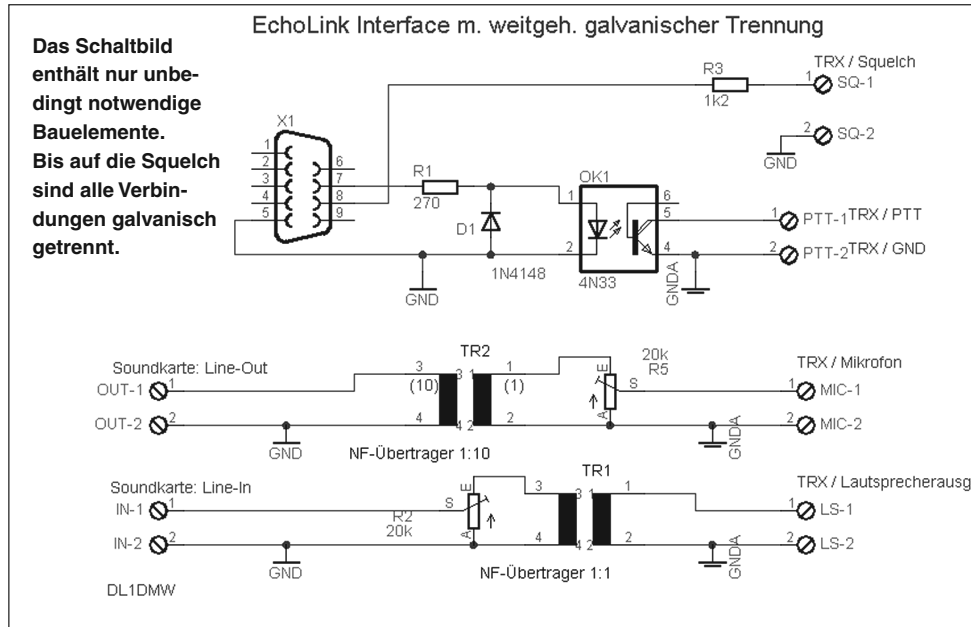
anlötet. Es bleibt dann bei einer Masseverbindung zwischen Funkgerät und PC, dennoch sind alle Kabel abgeschirmt.

Im Kapitel „EchoLink im Sysop-Modus“ wird die Installation und Konfiguration des EchoLink-Programms für den Betrieb als HF-Link und als Anbindung für ein Relais beschrieben. Im Vorgriff darauf illustrieren die Abbildungen die notwendigen Einstellungen, wie sie für das Simple-Interface gültig sind.

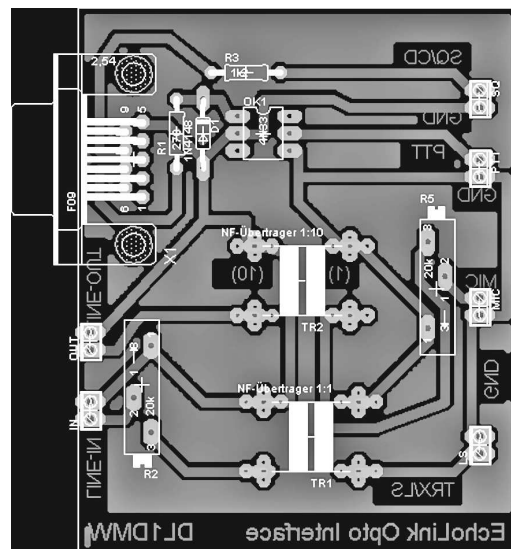
Selbstbau-Interface mit Optokoppler

Das zuvor beschriebene Interface zur Kopplung des PC mit dem Funkgerät mag bei vielen Anwendern störungsfrei funktionieren und jahrelang den Dienst klaglos verrichten. Dann ist es gut und das Thema Interfacing ist abgehakt. Eventuell kommt es zu heftigem 50-Hz-Brummen. Dann liegt – trotz Einhaltung der zuvor beschriebenen Maßnahmen – eine hartnäckige Masseschleife vor und die bekommt man am besten in den Griff, wenn man die Masse des PCs von der des Funkgerätes so weit wie möglich trennt. Noch ein Vorteil: Teure Geräte – hier also PC und Funkgerät – sind optimal geschützt. Die folgende Schaltung berücksichtigt dies, ist naturgemäß jedoch etwas aufwendiger.

Das Schaltbild zeigt links die Anschlüsse zum PC, rechts die zum Funkgerät. Optisch fallen die beiden NF-Übertrager auf, die für eine galvanische Trennung der NF-Signale von und zum Funkgerät sorgen. Die PTT wird über einen Optokoppler 4N27 oder 4N33 geschaltet. Im Schaltbild beschreibt GND die PC-Masse, GNDA die des Funk-



Das Layout des Interfaces ermöglicht den Einsatz von NF-Übertragern verschiedener Größe. Breite Leiterbahnen erleichtern das Löten.



Der Bestückungsplan – auch für Lötanfänger sicherlich keine Hürde.

gerätes. An Pin 8 der RS-232 führt eine Leitung zum Widerstand R3 und weiter zum Squelch- oder Carrier-Detect-Ausgang der DATA-Buchse. Gleich darunter ist der entsprechende GND-Anschluss zu sehen. Er ist mit der PC-Masse verbunden! Das bedeutet: Bei Benutzung des Squelch-Ausgangs des Funkgerätes besteht eine galvanische Verbindung zwischen PC und TRX, aber nur hier! Eine galvanische Verbindung ist erlaubt und verursacht kein Brummen. Benutzen Sie statt der Squelch die Vox, haben Sie eine komplette galvanische Trennung. Sicherlich hätte man auch die Beschaltung der Squelch galvanisch trennen können – einige wenige Interfaces tun dies – doch der Nachteil folgt auf dem Fuße; Das hätte nämlich eine eigene Spannungsversorgung des Interfaces nötig gemacht und auf diese zusätzlichen Leitungen möchte man hier verzichten.

Der NF-Pfad von der Soundkarte (LINE-OUT) zum Mikrofoneingang führt über einen NF-Übertrager mit dem Spannungsverhältnis 1:10. Dem folgt ein Potentiometer zur Feineinstellung. Der Übertrager ist korrekt für den empfindlichen Mikrofoneingang des Funkgerätes, soll die Einspeisung allerdings an der DATA-Buchse erfolgen, kann es sein, dass der 1:10-Übertrager zu wenig „Dampf“ liefert. Benötigt das Funkgerät deutlich mehr Pegel als 20 mV, ersetzen Sie den 1:10-Übertrager durch einen mit dem Übertragungsverhältnis 1:1.

Für die Potentiometer fiel die Wahl auf 20-K-Spindeltrimmer. Sie sind zwar etwas schwierig einzustellen, auch erkennt man die Schleiferstellung nicht. Dafür sind sie absolut staubdicht und keinesfalls versehentlich zu verstellen. Weil die Einstellung des korrekten Pegels nur ein einziges Mal erfolgt, überwiegen die Vorteile deutlich.

Der Aufbau: Zusammenlöten

Nach Herstellen und Bohren der Leiterplatte bestückt man zuerst die niedrigen Bauelemente, dann spendiert man einen Sockel für den

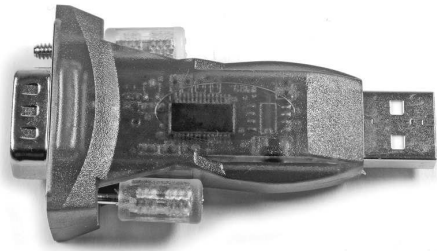
Optokoppler. Es folgt die 9-polige SUB-D-Buchse und zuletzt finden die NF-Übertrager ihren Platz auf der Platine. Die sollte man zuvor unbedingt durchmessen, um sicherzustellen, dass die Wicklungen zwischen Signal und Masse zu liegen kommen. Beim 1:10-Übertrager sind beide Wicklungen ohmsch zu messen. Die Wicklung mit dem kleineren Ohmwert gehört auf die Seite in Richtung Funkgerät.

Auf der Platine sind einige Anschlüsse auf 2,54-mm-Klemmen gelegt. Statt der Klemmen kann man die preiswerteren Lötstifte benutzen oder gleich das abgeschirmte Kabel anlöten. Eine andere Variante ist die, über ein kurzes Kabel 3,5-mm-Stereo-Klinkenbuchse mit Verschraubung anzulöten. Die setzt man dann in die Gehäusewand eines Blechgehäuses, denn auf eine HF-sichere Behausung darf das Interface nicht verzichten. Selbstverständlich werden alle nach außen führenden Kabel abgeschirmt ausgeführt!

Die Original-EAGLE-Dateien der Version 4.11 zu beiden Selbstbau-Interfaces findet man im Internet unter http://www.vth.de/funk/downloads_aus_funk.htm (beachten Sie bitte die Unterstriche). Das Layoutprogramm EAGLE finden Sie im Internet unter www.cadsoft.de. Die kostenlose Freeware-Version reicht aus, um die Dateien zu laden und auf einer transparenten Folie oder Transparentpapier auszudrucken. Im nächsten Abschnitt lesen Sie unter anderem, wie Sie mit EAGLE das Layout auf einem Laser- oder Tintenstrahldrucker ausdrucken.

Selbstbau-Interfaces und USB

Sicher haben Sie sich darüber gewundert, dass im Zeitalter des USB (universellen seriellen Busses) beide Selbstbau-Interfaces mit der veralteten RS-232 ausgestattet sind. Das hat einige Gründe: RS-232-Schnittstellen stehen (noch) an jedem Desktop-PC zur Verfügung. Die Interfaces mit RS-232 verzichten auf elektronische Bauteile in SMD-Bauweise (oberflächenmontierte Bauelemente). Ein Echo-



Kompakt und günstig: Moderne USB-Adapter arbeiten prima mit beiden Selbstbau-Interfaces zusammen.

Link-Interface mit USB würde erheblichen Mehraufwand an Löttausrüstung erfordern.

Beide Interfaces funktionieren ohne Probleme an einem USB-zu-RS-232-Konverter. Diese Konverter (auch Adapter genannt) sind inzwischen so preiswert, dass der Selbstbau nicht lohnt. Es gibt kompakte Konverter, die kaum größer als ein RS-232-Stecker sind. Beide Interfaces wurden erfolgreich an USB getestet. Auf dem PC ist lediglich der zum USB-Adapter passende USB-Treiber zu installieren.

Kleiner Exkurs: Herstellen von Platinen

Das Löten einer elektronischen Schaltung auf Lochrasterplatinen eignet sich hervorragend für kleine Bauprojekte, also auch für die Selbstbau-Interfaces. Wer es beim Löten bequem und zugleich ordentlich mag, fertigt sich eine eigene Platine an. Das verhindert zuverlässig eine falsche Verdrahtung, oft eine beliebte Fehlerquelle, die eine langwierige Fehlersuche verursacht. Das der Aufwand zur Herstellung einer eigenen Leiterplatte nicht zu groß ist, zeigt dieser kleine Ausflug in die Platinenkunde. Es lohnt allerdings kaum für ein oder zwei Interface-Platinen. Wer jedoch vor hat, öfter einmal den LötKolben in die Hand zu nehmen oder gar einen ganzen Ortsverband mit geätztem Platinenmaterial versorgen möchte, wird sicher von dieser Anleitung profitieren.

Die Herstellung von Platinen erfolgt in mehreren Schritten. Bei eigenen Schaltungsentwürfen wird man mit Hilfe eines Layout-Programms am PC ein Schaltbild zeichnen und daraus ein Platinenlayout anfertigen. Aus dem Drucker kommt schließlich eine schwarze Vorlage auf transparenter oder halbtransparenter Folie. Diese wird zum Belichten auf die fotobeschichtete Platine gelegt. Nach der Belichtung wird die Fotoschicht in einem Bad entwickelt. Dabei werden die Leiterbahnen auf dem Kupfer als schwarze Strukturen erkennbar. Anschließend verweilt die Platine solange in einem Ätzmittelbad, bis das nicht von der Fotoschicht bedeckte Kupfer von der Platine abgelöst ist. Im letzten Arbeitsschritt wird die geätzte Platine vom Fotolack befreit. Doch fangen wir ganz vorn an, also beim Werkzeug.

Die Ausrüstung

Zunächst benötigt man ein Gefäß, in dem man das Ätzbad anrichten, heizen und lagern kann. Dazu eignet sich ein kleines Kunststoffaquarium, etwas größer als eine Europakarte (160x100 mm). In einer Zoofachhandlung erhält man weiterhin einen preiswerten Heizstab mit 100 Watt Heizleistung. Dieser sollte genügend tief in das Aquarium eintauchen (im Geschäft ausprobieren!). Eine preiswerte Membranpumpe, um dem chemischen Prozess Sauerstoff zuführen zu können, sowie etwas Kunststoffschlauch, wie er für Aquarien zur Anwendung gelangt (ca. 2-3 m) vervollständigen das benötigte Equipment.

Statt des Aquariums aus Kunststoff, das oft für diese Zwecke wegen der großen Tiefe ungeeignete Maße aufweist und daher viel Ätzflüssigkeit verlangt, lässt man sich bei einem Glaser einige 5-6 mm-Glasscheiben zuschneiden und baut daraus eine Ätzkuvette selbst auf. Benutzen Sie zum Verkleben der einzelnen Glasplatten Silikonkleber für Aquarien. Er ist etwas teurer als das übliche Silikon aus dem Sanitärfachhandel, ist aber resistent gegenüber Ätzflüssigkeit. Geeignete Maße für



Die Ätzkuvette aus eigener Herstellung ist auch für größere Platinen geeignet.

eine Ätzkuvette sind zum Beispiel 28-30 cm Breite, 20-25 cm Höhe bei einer Tiefe von 3 cm. Beachten Sie, dass es sich hierbei um die Innenmaße handelt, die auch für große Platinen geeignet sind! Damit die Kuvette in gefülltem Zustand genügend Standfestigkeit aufweist, wählt man eine ausreichend große Glasscheibe als Bodenplatte.

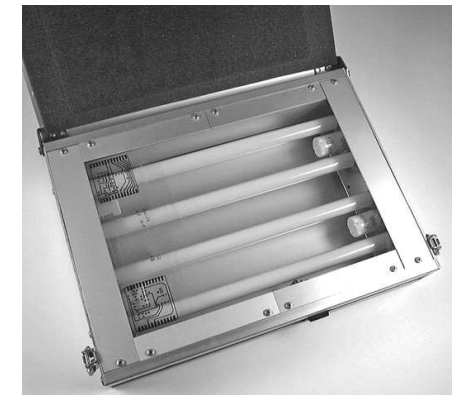
Aus dem Elektronikladen besorgt man sich Eisen-III-Chlorid, Ammoniumpersulfat oder noch besser Natriumpersulfat als Ätzmittel sowie eine oder mehrere einseitige, fotobeschichtete Platinen. Im Fotoladen ordert man zwei Kunststoffzangen, wie Sie früher im Fotolabor benutzt wurden, als es noch keine



Eine ausgemusterte Höhensonne ermöglicht die Belichtung von Platinen in weniger als zwei Minuten.

Digitalkameras gab. Sie ersparen den Hautkontakt mit der Entwickler- und Ätzflüssigkeit. Was noch fehlt, ist eine UV-Lichtquelle. Zum Belichten der Platine benötigt man ein professionelles oder selbstgebautes Belichtungsgerät mit mehreren UV-Röhren kleiner Leistung oder eine der alten Höhensonnen, die eventuell unbenutzt im Keller herumliegen und ein intensives, hellblaues UV-Licht abgeben. Auch auf Flohmärkten wird man preiswert fündig. Bei Sonnenschein im Sommer kann man die Platine sogar zum Belichten in die Sonne legen!

Da ältere Höhensonnen mit 300-400 Watt Leistung oft sehr intensiv strahlen, sollte man keinesfalls in die eingeschaltete UV-Röhre schauen! Wie beim Bräunen mit dem Gerät ist auch hier das Tragen einer Schutzbrille Pflicht, solange das Gerät in Betrieb ist! Als Belichtungshilfe baut man sich einen Belichtungsrahmen. Er dient dazu, die transparente Folie plan auf die Platine zu drücken. Damit sind scharfe und klare Leiterbahnen ohne Unterätzungen gewährleistet. Für den Anfang reicht auch eine glatte Fläche, z. B. ein Tisch oder großes Buch und eine dünne Glasplatte zum Abdecken.



Kommerzielle Belichtungsgeräte haben ihren Preis, ein Gesichtsbrenner tut es ebenso.



Der Belichtungsrahmen besteht aus einer glatten Unterlage, etwas Schaumstoff und einer Glasscheibe.

Was jetzt noch fehlt, ist etwas Entwickler für den Fotopositivlack der Platine. Dazu kann man im Elektronikladen kleine 10-Gramm-Päckchen teuer kaufen oder in der Drogerie oder Apotheke Ätznatron (Natriumhydroxid) im Kilopack beziehen. Ein Kilo reicht für sehr viele Entwicklungen und wird nicht unbrauchbar, solange es in luftdichter Verpackung gelagert wird, da es leicht Feuchtigkeit anzieht. Es sieht aus wie weißes Granulat. Nachdem der Geldbeutel genug geschrumpft ist, kann es endlich losgehen:



Ergiebig: Großpackung Ätzmittel für die Platine.

Das Layout und die Folie

Entweder liegt ein Platinenlayout als Datei vor (wie für die Selbstbau-Interfaces) oder muss aus einem Buch oder einer Zeitschrift auf eine transparente Folie kopiert werden. Vom PC aus druckt man es mit dem passenden Layoutprogramm auf einem Laser- oder Tintenstrahldrucker auf transparente Folie aus. Das Layout, das sich schwarz auf der Folie abhebt, muss wirklich lichtdicht sein. Um dies zu prüfen, hält man es gegen eine Lichtquelle. Falls etwas Licht durch die Leiterbahnen scheint, zieht man die betreffenden Stellen mit schwarzem Edding-Stift nach oder legt eine weitere Folie exakt auf die bisherige und fixiert sie mit Tesafilm. Die Edding-Methode eignet sich nur für breite Leiterbahnen.

Layout drucken mit EAGLE

Die Layouts zu den Selbstbau-Interfaces wurden mit EAGLE Version 4.11 Freeware erstellt. Das Layoutprogramm EAGLE finden Sie im Internet unter www.cadsoft.de. Die Original-EAGLE-Dateien zu beiden Selbstbau-Interfaces finden Sie im Internet unter http://www.vth.de/funk/downloads_aus_funk.htm (beachten Sie bitte die Unterstriche). Die folgenden Bilder illustrieren Schritt für Schritt den Ausdruck eines Platinenlay-

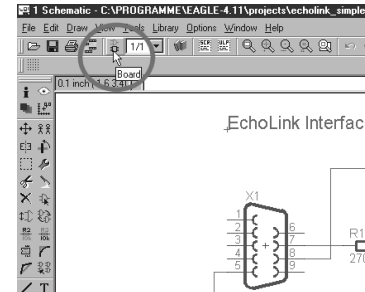
outs auf einem Drucker. Es eignet sich das kostensparende Transparentpapier oder eine transparente Folie, die gut Tinte aufnimmt, ohne zu verwischen.

Installieren und starten Sie EAGLE und laden Sie das Layout, es ist die Datei mit der Endung „SCH“. Auf dem Bildschirm ist der Schaltplan zu sehen. Nach dieser kurzen Prozedur sollten Sie über ein ausgedrucktes Layout verfügen.

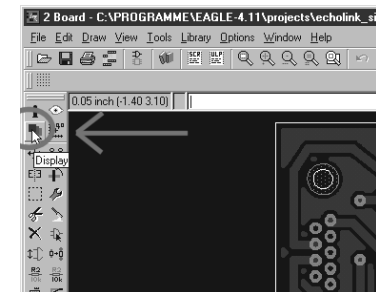
Falls Sie ein Layout aus einem Buch oder einer Zeitschrift kopieren, sollten Sie gleich mehrere transparente Folien anfertigen, die absolut gleich kopiert wurden, da sich eine geringe Verzerrung des Fotokopiers in X- oder Y-Richtung nicht vermeiden lässt. Nur dann ist es möglich, zwei oder eventuell sogar drei

Folien absolut deckungsgleich übereinander zu legen und zu fixieren. Auch bei mittelmäßigen Kopien erhält man spätestens bei drei übereinander liegenden Folien ein lichtdichtes Layout. Das sollte jedoch nur eine Notlösung sein.

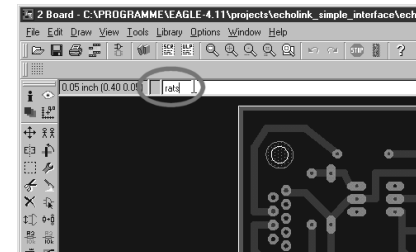
Statt hochtransparenter Folie verwenden manche Experten auch das weniger durchsichtige Transparentpapier aus dem Schreibwarenhandel. Dieses nimmt im Kopierer den Toner besser an als die glatte Transparentfolie. Oft kommt man mit einer Kopie aus und ist nicht gezwungen mehrere Folien übereinander zu legen. Das Verfahren verlangt jedoch eine geringfügig verlängerte Belichtungszeit. Transparentpapier eignet sich gut für den Ausdruck des Layouts auf einem Tintenstrahldrucker.



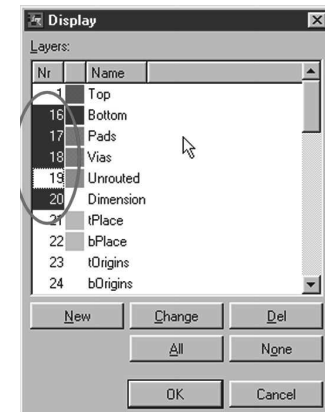
Mit dem Befehl „Board“ schalten Sie auf die Layoutansicht um. Es erscheint das Platinenlayout.



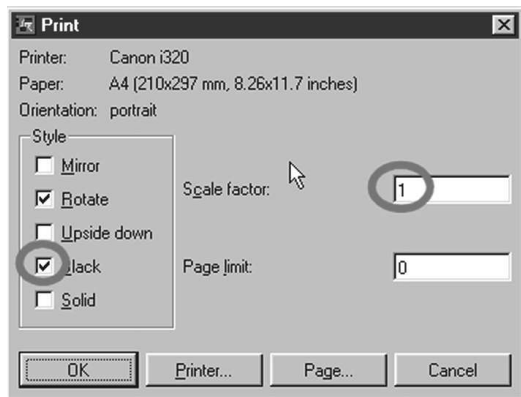
Dieser Befehl öffnet den Ebenen-Dialog.



Tragen Sie „rats“ in die Befehlszeile ein und schließen den Befehl mit der Return-Taste ab, wird EAGLE die durch einen Rahmen definierte Massefläche füllen.



Mit dem Befehl „Display“ legen Sie die angezeigten Ebenen fest. So muss es auf dem Bildschirm aussehen. EAGLE zeigt dann nur die blau markierten Ebenen an. Beenden Sie den Dialog mit „OK“.

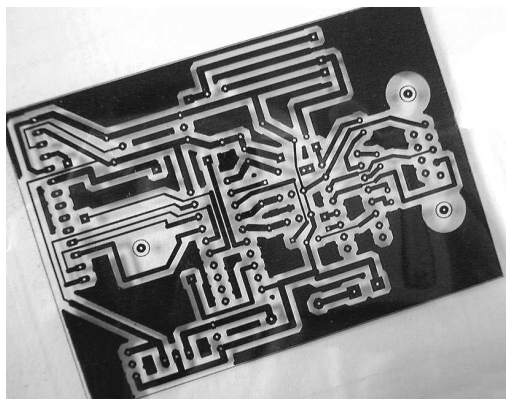


Wählen Sie im Menü „File“ die Funktion „Print“. Dieser Dialog erscheint. Achten Sie darauf, dass „Black“ ein Häkchen aufweist und „Scale factor“ auf „1“ gesetzt ist. Mit einem Klick auf „OK“ starten Sie den Ausdruck des Layouts.

Ein Schritt zu qualitativ sehr hochwertigen Layouts ist der Gang in ein Werbestudio oder eine Druckerei, das über einen Fotobelichter verfügt. Die resultierende Folie wird etwas teurer sein als die Kopien aus dem Kopierladen, dafür weist sie einen wesentlich verbesserten Kontrast, hohe Lichtdichte und hervorragende Kantenschärfe auf. Fragen Sie dort einmal, ob man Ihnen helfen kann. Insbesondere dort gelangt man eher zum Ziel, wenn man das Layout mit einem Layoutprogramm wie EAGLE o. ä. selbst erstellt hat und es auf einer Diskette beispielsweise als EPS-Datei (Encapsulated Postscript) oder als PDF-Datei mitbringt. Die meisten Fotobelichter werden über einen Computer gesteuert, andererseits verfügen Layout-Programme über entsprechende Treiber für Fotobelichter.

Vorbereitungen

Die Folie oder das bedruckte Transparentpapier liegt auf dem Tisch, nun wird der Entwickler vorbereitet: einen gestrichenen Teelöffel in 400 ml handwarmes (20-25 Grad) Wasser



Ist die transparente Folie nicht lichtdicht, klebt man zwei Folien deckungsgleich übereinander.

geben und gut rühren, damit sich das Pulver auflöst. Das Ätzmittel wird in einem großen, verschließbaren (Gurken-)Glas nach Anleitung des Herstellers angesetzt. Eisen-III-Chlorid, Ammoniumpersulfat oder Natriumpersulfat setzt man bei ca. 30-40 Grad warmem Wasser an. Vorsicht: Dabei können schädliche Dämpfe entstehen! Deshalb sollte man den Raum gut belüften, die Flüssigkeit am offenen Fenster oder am besten im Freien ansetzen. Eine gute Menge davon wird anschließend in das Ätzgefäß gegeben. Besser als mit Eisen-III-Chlorid ist das Arbeiten mit Ammoniumpersulfat. Das weiße Pulver ergibt im Wasser aufgelöst eine völlig klare Flüssigkeit und der Ätzvorgang kann gut verfolgt werden. Je mehr Kupfer die Ätzlösung aufnimmt, desto blauer wird sie und setzt schließlich Kristalle ab. Eisen-III-Chlorid hingegen ergibt eine gelblich undurchsichtige Brühe. Umständlich: Zum Prüfen der Platine ist diese bei Eisen-III-Chlorid erst aus dem Ätzbad zu entfernen. Die beste Wahl jedoch ist Natriumpersulfat, dass wie Ammoniumpersulfat als weißes Pulver geliefert wird, jedoch keine Kristalle absetzt, die nur schwer aus dem Behältnis zu entfernen sind. Mit Erschöpfung der Ätzflüssigkeit nimmt Natriumpersulfat mehr und mehr eine dunkelbraune Farbe an.

Nachdem die Ätzflüssigkeit gut durchgerührt bereitsteht, wird der Schlauch verlegt, der die zu ätzende Platine mit zusätzlichem Sauerstoff versorgen wird. Dazu versieht man den Schlauch am Ende mit einem dichten Stopfen aus Silikon und perforiert etwa 10-20 cm des Schlauches mit einer heißen Nadel, damit Luft austreten kann. Das andere Ende des Kunststoffschlauches verbindet man mit der Membranpumpe, die noch nicht an 230 Volt angeschlossen wird. Drehen Sie den Temperaturregler des Heizstabes auf maximale Temperatur. Nun lassen Sie den Heizstab in die Ätzflüssigkeit hinab und verbinden ihn mit 230 Volt, damit die Flüssigkeit vorgeheizt wird. Das Heizelement muss von der Flüssigkeit vollständig bedeckt sein.

Das Belichten der Platine

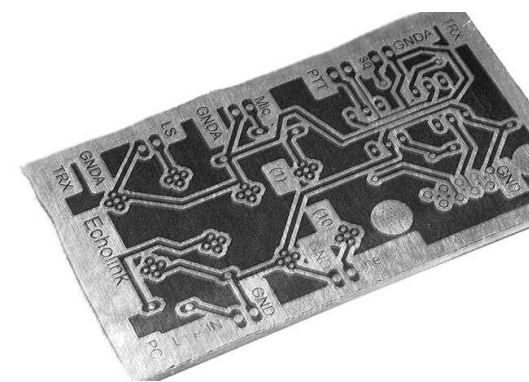
Ziehen Sie nun die dunkle Schutzfolie von der Platine ab und positionieren sie mit dem Fotolack nach oben auf eine plane Fläche. Ohne Zeitverzug legen sie nun das Platinenlayout auf die Platine und decken beides mit einer dünnen Glasplatte ab. Verwendet man eine dicke Glasplatte, muss die Belichtungszeit verlängert werden. Prüfen Sie noch einmal, ob das Layout richtig herum und nicht etwa seitenverkehrt auf der Platine aufliegt. Verwenden Sie Transparentpapier, legen Sie die bedruckte Seite auf die Platine. Das steigert die Kantenschärfe deutlich. Eine auf dem Layout vorhandene Beschriftung muss seitenrichtig lesbar sein! Rechts und links der Platine beschweren Sie die Glasplatte mit einigen Büchern oder anderen Gewichten, so liegt das Layout sehr dicht auf der Platine auf. Jetzt wird das Ganze mit der Höhensonne ca. eine Minute belichtet, der Abstand zur Platine beträgt dabei etwa 15-20 cm. Die Höhensonne hat eine Leistung von 300 Watt, bei anderen Werten oder anderen UV-Lichtquellen ist die Belichtungszeit durch Ausprobieren zu ermitteln. Dazu verwendet man kleine Platinenreste in Briefmarkengröße, die man mit verschiedenen Zeiten belichtet und ent-

wickelt. Verwenden Sie ein kommerzielles Belichtungsgerät mit vier UV-Röhren, beträgt die Belichtungszeit in den meisten Fällen rund 5 Minuten. Dies gilt auch für die Gesichtsbrenner, die man gleichfalls zum Belichten benutzen kann.

Entwickeln der belichteten Platine

Der Entwicklungsvorgang mit Ätznatron dient dazu, den belichteten Teil des Fotolacks von der Platine abzulösen. Die Entwicklerflüssigkeit sollte etwa handwarm (20-25 Grad) sein. Die weißen Kügelchen haben sich im Wasser zu einer transparenten Flüssigkeit vollständig aufgelöst. Legen Sie nun die belichtete Platine in den Entwickler und bewegen sie mit Hilfe der Fotozange unentwegt im Bad. Kleine Entwicklungsgefäße schüttelt man etwas, indem man sie einmal an der einen, dann an der anderen Seite etwas anhebt. Dabei fließt der Entwickler gleichmäßig in kleinen Wellen über die Leiterplatte.

Das Layout sollte nach etwa zehn bis 20 Sekunden erkennbar werden. Ist das Layout schon nach ein bis zwei Sekunden zu sehen, ist zu lange belichtet worden oder der Entwickler zu stark konzentriert. Wurde der Fotopositivlack schon nach ein paar Sekunden



Der Fotolack zeigt bei der entwickelten Platine die Lage der späteren Leiterbahnen.

EchoLink im Sysop-Modus HF-Gateway und Anbindung an FM-Relais



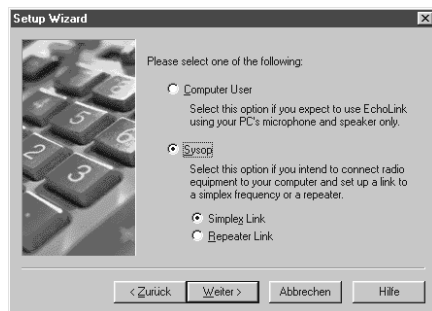
Bevor Sie sich intensiv mit diesem Kapitel auseinandersetzen, sollten Sie bereits erste Erfahrungen mit EchoLink im Anwender-Modus gemacht haben. Das Kapitel „Weltweite QSO mit dem PC“ gibt dazu ausführliche Hilfestellung. Ein Interface zur Verbindung von PC und Transceiver sollte auf Ihrem Tisch

liegen, denn hier geht es um den Betrieb von EchoLink im Sysop-Modus. Das bedeutet: Sie erweitern ein FM-Relais um die Anbindung an das Internet über EchoLink. Das nennt EchoLink „Repeater Link“. Oder Sie schaffen sich Ihr eigenes HF-Gateway, genannt „Simplex Link“, um beispielsweise aus

dem Garten oder sogar von unterwegs im Auto über einen eigenen HF-Link weltweit über das Internet zu funken. Ein Gateway bezeichnet hier den Übergang vom analogen Funk(gerät) zum digitalen Internet. Es besteht aus dem PC, der EchoLink-Software und dem Interface zwischen PC und Funkgerät. Das Interface haben Sie selbst gebaut oder käuflich erworben und es an den PC (Soundkarte, serielle Schnittstelle) und andererseits an ein VHF/UHF-Funkgerät (DATA-Buchse oder Lautsprecher- und Mikrofonbuchse) angeschlossen. Informationen und Bauanleitungen zu der Hardware, die für EchoLink geeignet sind, gibt es zahlreich im Kapitel „Funkgerät und PC verbinden“.

Sysop-Modus - Installation

Die Installation und der sich daran anschließende Setup-Wizard (Wizard = Zauberer), der wichtige Einstellungen erfragt, wurde bereits im Kapitel „Weltweite QSO mit dem PC“ ausführlich und Schritt für Schritt erläutert. Darum folgt eine etwas verkürzte Beschreibung, die sich auf das beschränkt, was sie von der Installation im User-Modus unterscheidet. Da EchoLink die meisten Werte sinnvoll einstellt, geht die Installation und Konfiguration insgesamt sehr zügig vonstatten.

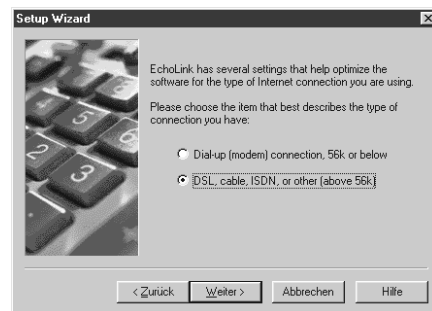


Der Sysop-Modus erlaubt die Konfiguration als HF-Gateway (Simplex-Link) oder für ein VHF- oder UHF-Relais (Repeater Link).

Im ersten Einrichtungsschritt entscheiden Sie sich für „Simplex Link“, wenn das an den PC angeschlossene Funkgerät auf einer Frequenz sendet und empfängt, etwa beim Ihrem HF-Gateway, das man auch HF-Link (Link = Verbindung) nennt. Für den Betrieb von EchoLink an einem FM-Relais – dort arbeitet man in der Regel auf zwei Frequenzen, der Eingabe- und Ausgabefrequenz des Relais – wählen Sie „Repeater Link“. Mit einem Klick auf „Weiter“ geht es zum nächsten Installationsschritt, der die vorhandene Internet-Verbindung erfragt.

Wählen Sie die Art der Verbindung zum Internet aus. Für einen HF-Link reicht eine Verbindung über ein Modem oder per ISDN aus, die Anbindung eines FM-Relais sollte, sofern möglich, mindestens über ISDN, besser noch über einen breitbandigen Anschluss wie DSL erfolgen. Ist ein FM-Relais an EchoLink angebunden, verbinden sich meist mehrere Stationen mit dem Relais, teils, um zu hören, teils, um selbst am Gespräch teilzunehmen. Dazu sollte genug Bandbreite zur Verfügung stehen.

Die weiteren Dialoge des Setup-Wizards kennen Sie bereits von der Installation aus dem Kapitel „Weltweite QSO mit dem PC“ und sollten deshalb keine Probleme bereiten. Danach ist das Programm betriebsbereit. Beachten



Für ein HF-Gateway reicht ein Modem oder ein ISDN-Anschluss aus. Ein FM-Relais bindet man besser mit größerer Bandbreite an.

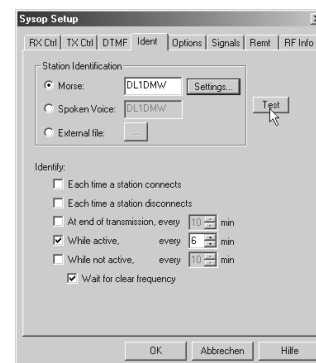
Sie bitte, dass EchoLink an das Rufzeichen bei einem HF-Gateway ein „-L“ (für Link) und bei einem Betrieb am Relais ein „-R“ anfügt. Damit ist für jeden in der Stationsliste ersichtlich, um welche Art EchoLink-Anbindung es sich handelt. Zudem erscheint das komplette Rufzeichen mit angehängtem EchoLink-Präfix in der Titelzeile des EchoLink-Programms.

Schrittweise Inbetriebnahme

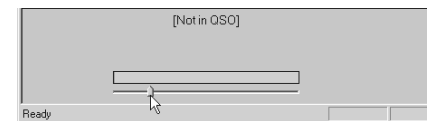
Schließen Sie, sofern das noch nicht geschehen ist, Interface und Funkgerät an den PC an und starten Sie EchoLink unter Windows. Ist das benutzte Interface im Sysop-Setup korrekt eingestellt – insbesondere Squelch oder Vox und die PTT – kann ein erster Check erfolgen. Für die ersten beiden Schritte ist eine Verbindung zum Internet nicht erforderlich.

Test der Squelch

Empfängt das Funkgerät ein Signal, sollte der Schriftzug „SIG“ in der Statuszeile zu lesen sein. Ist das der Fall, funktioniert die Squelcherkennung bzw. die Software-Vox. Falls nicht, prüfen Sie folgende Punkte: Ist die Abfrage der Squelch in den Sysop-Einstellungen korrekt eingestellt? Für beide Selbstbau-Interfaces beispielsweise erfolgt die Abfrage über CTS, klicken Sie also „Serial CTS“ an. Falls Sie mit der internen Vox von EchoLink arbei-



Ein Klick auf „Test“ und das eigene Rufzeichen ertönt aus dem Lautsprecher.



Die Ansprechschwelle der internen Vox ist unterhalb des Audiobalkens zu sehen.

ten, prüfen Sie deren Ansprechschwelle. Den Schieber dazu finden Sie (nur bei Vox-Betrieb) im EchoLink-Hauptfenster unterhalb des Audiobalkens. Erhalten Sie auch dann noch keine Anzeige, prüfen Sie die Kabelverbindungen.

Test der PTT

Wählen Sie im Menü „Tools“ den Menüeintrag „Sysop Setup“, dort „Ident“. Betätigen Sie den Test-Button. EchoLink sendet je nach Einstellung das Rufzeichen im Morsecode oder in gesprochener Form. Achten Sie darauf, ob das Funkgerät auf Sendung geht. Trifft das zu, prüfen Sie, ob es die Rufzeichenkennung ausgesendet, also die Sende-NF (NF = Niederfrequenz) ankommt und sie laut genug ist. Zum Mithören können Sie einen Empfänger, ein weiteres Funkgerät oder ein Handfunkgerät verwenden.

Tipp:

Benötigen Sie ein länger dauerndes Testsignal für die Aussendung über das Funkgerät, verwenden Sie den Tongenerator aus dem Menü „Tools“.

Geht das EchoLink-Funkgerät nicht auf Sendung, prüfen Sie die Kabelverbindung zwischen Interface und der DATA- oder Mikrofonbuchse des Funkgerätes. Mit einem Multimeter können Sie leicht den Pegel messen, bei 0 Volt am Mikrofoneingang wird die PTT betätigt.

Verbindung zum Testserver

Sind die beiden Test bis hierhin erfolgreich – Abfrage der Squelch und PTT sind in Ordnung – kann ein erstes „QSO“ über das Internet mit dem Testserver erfolgen. Dabei wird



Meldet man sich das erste Mal als Sysop-User an, wird das Rufzeichen erneut geprüft, auch wenn man zuvor als PC-User in EchoLink tätig war.

auch die Fähigkeit getestet, ob EchoLink auf DTMF-Kommandos reagiert. Stellen Sie die Verbindung zum Internet her. Nun nehmen Sie ein Handfunkgerät und aktivieren dort die DTMF-Funktion, d. h. Sie stellen es so ein, dass ein Tastendruck auf die Ziffern der Tastatur einen hörbaren DTMF-Ton erzeugt. Bei gedrückter PTT am Handfunkgerät wählen Sie nun 9999 und lassen danach die PTT los. Funktioniert das, zeigt EchoLink die DTMF-Ziffern in der Statuszeile des Programms an. Daraufhin stellt es die Verbindung zum Testserver her – Sie hören ein gesprochenes „Connected“ aus dem Lautsprecher. Sprechen Sie nun in das Handfunkgerät. Der Testserver wird ihren Durchgang wie ein Papagei wiederholen, eine wertvolle Einrichtung zur Beurteilung der eigenen Sprachverständlichkeit. Um die Verbindung zum Testserver zu trennen, geben Sie das DTMF-Kommando „#“. EchoLink wird dann „Disconnected“ melden.

Falls die Ziffern nicht in der Statuszeile zu lesen sind, kann EchoLink die DTMF-Töne nicht erkennen und es kommt folglich zu keiner Verbindung. Das mag daran liegen, dass der NF-Pegel zwischen EchoLink-Funkgerät und Soundkarte zu gering oder zu laut eingestellt ist. Regeln Sie den Schieber Line-IN oder für das Mikrofon (je nach vorhandenem bzw. benutztem Eingang der Soundkarte) im virtuellen Lautstärkereglern etwas höher oder niedriger und probieren es erneut.

Bleibt der Fehler hartnäckig bestehen, benutzen Sie den Audiorecorder von Windows,



DANN AB ZUM ANHANG!

um einen Sendedurchgang des Handfunkgerätes auf dem PC aufzuzeichnen. Danach können Sie sich den Mitschnitt anhören und die Lautstärke, auch die der DTMF-Töne beurteilen. Ist gar nichts zu hören, liegt es wahrscheinlich an den Kabelverbindungen oder an der Erkennung der Squelch bzw. der Einstellung der Vox. Beides sollte zuvor jedoch getestet sein, somit bleibt meist eine nicht angepasste Einstellung der Empfangs-NF als Ursache übrig.

Hinweis:

Detailliertere Einstellungen des internen DTMF-Dekoders sind im Menü „Tools/Sysop Settings/DTMF/Advanced“ möglich.

Das erste QSO

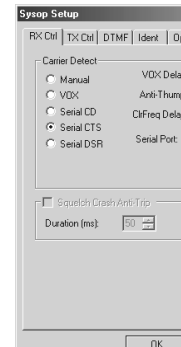
Nach drei erfolgreichen Tests ist die Funktionsfähigkeit des neuen EchoLink-Gateways oder des neuen FM-Relais mit EchoLink-Anbindung weitgehend bestätigt. Das heißt nicht, dass es nichts zu verbessern gibt: Sicherlich benötigen die NF-Pegel noch eine optimale Einstellung, doch den ersten Verbindungen in die weite Welt steht nichts mehr im Wege. Lassen Sie das EchoLink-Funkgerät und den PC bei aktiver Internetverbindung laufen und nehmen Ihr Handfunkgerät für einen kleinen Spaziergang zur Hand. Handelt es sich um Ihr HF-Gateway, sollten Sie sich zuvor die Nodenummern einiger in der Nähe liegender Relais notieren. Führen Sie nun einige Funkgespräche und erkundigen sich bei den Gesprächspartnern, wie sie die Lautstärke

und die Qualität Ihrer Sprache empfinden. Funktioniert es soweit, heißt es: Herzlichen Glückwunsch!

Empfänger-Einstellungen

„Sysop Setup“ en detail

Eine ordentliche Einstellung der Soundkarten-Regler und die Standardeinstellungen der EchoLink-Software genügen, um ein HF-Gateway oder ein FM-Relais mit gutem Erfolg zu betreiben. Daher ist es nicht zwingend erforderlich, alle Parameter der Sysop-Einstellungen zu kennen oder gar zu verändern. Dennoch: Da Sie als Sysop – als System-Operator – tätig sind, lohnt es sich, die vielen möglichen Einstellungen und Veränderungen einmal detailliert zu betrachten – und reizvoll ist es auch, eigene Kreativität einzubringen und umzusetzen. EchoLink bietet dazu einige Ansätze. In den folgenden Passagen werden die zahlreichen Einstellungen der Reihe nach detailliert beschrieben.



Diese Tafel legt fest, wie EchoLink davon erfährt, dass das lokale Funkgerät etwas empfängt.

Wählen Sie im Menü „Tools“ „Sysop Settings“. Der Dialog „Sysop Setup“ mit der Tafel „RxCtrl“ erscheint. Hier tätigen Sie wichtige Einstellungen zum Interface zwischen PC und Transceiver (oder Empfänger, falls Sender und Empfänger zwei Geräte sind).

Carrier Detect

EchoLink muss wissen, wann der Empfänger bzw. Transceiver etwas empfängt, um das Signal ins Internet zu übertragen. Das ge-

schieht über die interne Vox von EchoLink, alternativ über einen Eingang der seriellen Schnittstelle. Im Vox-Betrieb beobachtet EchoLink normalerweise den Eingang der Soundkarte und prüft, ob ein bestimmter NF-Pegel überschritten ist. Verfügt das Funkgerät oder der Empfänger über einen Squelch-Ausgang, ist es vor allem für ein HF-Gateway günstiger, diese Möglichkeit zu nutzen, denn der HF-Link arbeitet auf einer Simplexfrequenz. Ob der Einsatz der Squelch- bzw. Trägererkennung an einem FM-Relais mit den beiden Frequenzen für Ein- und Ausgabe praktikabel ist, sollte man ausprobieren. Falls nicht, wählt man in „RxCtrl“ die Vox.

Manual

Diese Einstellung eignet sich für Tests. Die Übertragung der Sprache erfolgt nicht automatisch, sondern muss über die EchoLink-PTT (Leerzeichentaste am PC) manuell erfolgen.

Vox

Wählen Sie diese Option, falls keine Verbindung zum Squelch-Ausgang des Funkgerätes besteht. Ist die Vox aktiviert und wird der eingestellte NF-Pegel überschritten, leitet EchoLink die empfangene NF zur entfernten Station über das Internet weiter. Den Vox-Regler finden Sie gemeinsam mit dem Audiobalken im EchoLink-Hauptfenster direkt unterhalb der Stationsliste. Ist die Vox aktiviert, ist auch der Audiobalken aktiv und EchoLink achtet auch dann auf den NF-Pegel der Soundkarte, wenn mit Ihrem HF-Gateway oder dem Relais keine entfernte Station verbunden ist.

„Vox Delay“ – Verzögerung

Hat die Vox ein Audiosignal (Sprache etc.) erkannt, überträgt sie es in das Internet. In einer kurzen Sprechpause darf die Sendung jedoch nicht unterbrochen werden. „Vox Delay“ definiert die Zeit in Millisekunden, in der EchoLink weiterhin sendet, nachdem der

Sprecher aufgehört hat zu sprechen. Falls Sie ein SSB-Funkgerät mit einer eingebauten Vox besitzen, wird Ihnen die Vox-Delay bekannt vorkommen.

„Vox Delay“ wirkt jedoch nicht nur auf die Vox, sondern auch für den Fall, dass der Squelch-Status über eine serielle Schnittstelle über eines der Signale CD, CTS oder DSR abgefragt wird, wie es bei den im Kapitel „Funkgerät und PC verbinden“ beschriebenen kleinen Selbstbau-Interfaces der Fall ist. Dann ist es ratsam, die Verzögerungszeit zu verringern.

„Anti Thump“ – Anti-Polter

Um im Vox-Betrieb eine falsche Triggierung der Vox nach dem Loslassen der PTT (das macht ein Geräusch) zu vermeiden, tragen Sie hier einen Wert ungleich Null ein. Der Standardwert ist 500 Millisekunden. Diese Option ist hin und wieder für den Relais-Betrieb praktisch, um zu vermeiden, dass die Vox durch das Prellen der PTT selbst wieder anspricht. Diese Einstellung wirkt auch bei der Squelch-Erkennung über „Serial CD“, „Serial CTS“ und „Serial DSR“.

„ClrFreq Delay“: Verzögerung für Frequenz-Frei-Erkennung

Diese Angabe definiert den Zeitraum, der vergeht, bis EchoLink nach Abfall der Vox die Frequenz als frei betrachtet. Die Standardeinstellung ist 3000 Millisekunden (drei Sekunden). Diverse Funktionen wie die Nennung des Rufzeichens erfolgen automatisch nach Erkennung einer freien Frequenz.

„Serial CD“, „Serial CTS“ und „Serial DSR“

Verfügt das Funkgerät über einen Squelch-Ausgang und ist dieser über das Interface mit einem der Eingänge der seriellen Schnittstelle verbunden, wählen Sie den entsprechenden Eingang (CD, CTS oder DSR) aus. Für die beiden Selbstbauinterfaces aus dem Kapitel „Funkgerät und PC verbinden“ ist CTS

die richtige Wahl. In vielen Fällen ist das die bessere Lösung für ein HF-Gateway als die Verwendung der Vox, da die Erkennung schnell und sicher erfolgt. EchoLink erwartet ein inaktives Signal (low, 0 Volt), wenn der Empfänger nichts empfängt und ein aktives Signal (high, 5-15 Volt), wenn der Empfänger ein Audiosignal empfängt. Setzen Sie bei „Invert Sense“ ein Häkchen, dreht sich die Bedeutung der Pegel um.

„Squelch Crash Anti-Trip“

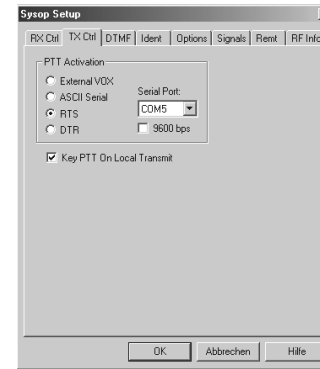
Möchten Sie ein Relais über einen HF-Link mit EchoLink ausstatten und benutzen Sie die Vox, aktivieren Sie diese Funktion. Sie beeinflusst das Verhalten der Vox positiv und unterdrückt kurze Störgeräusche – beispielsweise einen Roger-Piep. Setzen Sie den Wert „Duration“ (Dauer) in Millisekunden, in der das Störersignal vermutlich auftreten wird, damit die Vox es ignoriert. Typische Werte sind 40 ms für Störgeräusche und 300 ms für einen Poger-Piep. Experimentieren Sie etwas mit der Dauer und achten Sie auf die „SIG“-Anzeige in der Statuszeile. Sie darf nicht erscheinen, wenn die Störgeräusche empfangen werden.

Ist die Funktion eingeschaltet, wird der ausgehende Audiostrom als Teil des Erkennungsprozesses über eine Verzögerungsleitung geschleift, die ungefähr drei Mal so lang ist wie „Duration“ eingestellt ist. Dabei eliminiert diese Option keine Störungen im Audiodatenstrom selbst, sie dient lediglich dazu, zu verhindern, dass sich die Vox aktiviert.

Sender-Einstellungen

Schauen wir nun die nächste Tafel an, sie ist mit „TX Ctrl“ beschriftet.

Die Einstellung betrifft vor allem die Art und Weise, wie der PC (über das Interface) die PTT des Senders betätigt. Empfängt EchoLink einen Audio-Datenstrom aus dem Internet, soll die Sprache analog über das Funkgerät gesendet werden. Dazu muss der PC die PTT des Funkgerätes betätigen.



Wie soll der PC die PTT des Funkgerätes betätigen? EchoLink bietet eine Auswahl.

Einstellung der PTT

Sie erfolgt wahlweise über eine externe Vox, über ein Interface mit Mikroprozessor und DTMF-Dekoder (z. B. LC-Link, VA3TO-Interface etc.) oder über die serielle Schnittstelle.

„External Vox“ – Externe Vox

Hat das Funkgerät eine Vox eingebaut, kann man diese einsetzen. Die von der Soundkarte kommende NF betätigt dann die Vox und diese bringt das Funkgerät auf Sendung. FM-Geräte verfügen leider meist über keine Vox. Eine andere Möglichkeit wäre die, eine Vox auf einer kleinen Platine aufzubauen und damit das Funkgerät auf Sendung zu bringen. Wie auch immer, entscheiden Sie sich für diese Einstellung, sorgt EchoLink in keiner Weise für die PTT des Funkgerätes.

„ASCII Serial“

Wählen Sie diese Option, wenn Sie ein Interface von WB2REM, G4CDY oder VA3TO oder dazu kompatible Interfaces benutzen. Diese Geräte empfangen den Befehl zum Senden (PTT „drücken“) und zur Umschaltung auf Empfang (PTT „loslassen“) durch einzelne ASCII-Zeichen, die der PC über eine serielle Schnittstelle an das Interface sendet. Beispielsweise sendet der PC ein „T“ für das Kommando „Transmit“ (senden) oder ein „R“ für „Receive“ (empfangen). Wählen Sie unter „Serial Port“ die serielle Schnittstelle aus,

an der das Interface angeschlossen ist. Die Baudrate beträgt 2400 Baud, es sei denn, Sie klicken „9600 bps“ an.

„RTS“ oder „DTR“

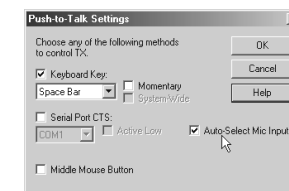
Wählen Sie „RTS“ oder „DTR“, sofern das angeschlossene Interface so aufgebaut ist, dass es das PTT-Signal über eine der beiden Signale der seriellen Schnittstelle erwartet. Das ist zum Beispiel bei den Rigblaster-Interfaces oder bei den Selbstbau-Interfaces aus dem Kapitel „Funkgerät und PC verbinden“ der Fall. Bei letzteren wählen Sie „RTS“.

„Key PTT on Local Transmit“

Möchten Sie mit EchoLink – neben dem Betrieb als HF-Gateway oder Relais – zusätzlich die Möglichkeit haben, über den PC wie im PC-User-Modus mit Mikrofon und Lautsprecher zu „funken“, aktivieren Sie diese Option. Dann ist es möglich, die Leerzeilentaste als PTT zu verwenden.

In Verbindung mit der Funktion „Auto Select Mic Input“, die Sie im Menü „Tools“ unter „Preferences/Connections/PTT-Control“ aktivieren, benutzt EchoLink automatisch den Mikrofoneingang der Soundkarte, sobald die Leerzeilentaste gedrückt wird.

Ist „Auto Select Mic Input“ aktiviert und meldet das EchoLink-Funkgerät Empfang (Vox-Betrieb oder über ein Squelchsignal), schaltet EchoLink selbsttätig auf den Line-IN-Eingang der Soundkarte um. Beide Lautstärkereglere (Mikrofon und Line-IN) müssen in der virtuellen Lautstärkeregelung von Windows korrekt eingestellt sein. Ein Häkchen bei „Auto Select Mic Input“ schaltet also automatisch auf die richtige Audioquelle um. Das

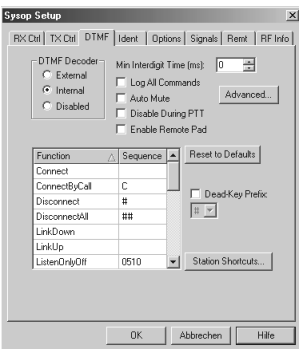


Welche Taste der Tastatur soll als PTT dienen?

ist sehr praktisch, da Mikrofon und Interface ohne Umstecken ständig in der Soundkarte verbleiben können.

DTMF-Konfiguration und DTMF-Dekoder

DTMF (Dual Tone Multi Frequency) ist ein Zweittonverfahren, das dazu dient, Informationen auf einfache Art zu übertragen. Die Informationen können eine Telefonnummer, einfache Kommandos oder hier bei EchoLink eine Nodenummer darstellen. Eine Nodenummer ist quasi die „Telefonnummer“ einer entfernten Station, also eines Funkamateurs. Jeder DTMF-Ton besteht aus zwei Frequenzen, die zugleich ausgesandt werden. Wie im Kapitel „Unterwegs weltweit funken“ ausführlich dargestellt, nutzt EchoLink das eingebürgerte Verfahren, um entfernte Stationen anzuwählen und den EchoLink-Gateway oder Repeater Befehle zu übermitteln. Das geschieht über ein modernes Handfunkgerät oder ein Mobilfunkgerät mit entsprechend ausgestattetem Handmikrofon mit DTMF-Tastatur.



Einstellung der DTMF-Befehle.

Entscheiden Sie sich für eine der drei angebotenen Optionen, je nach dem, welche Ausstattung Sie benutzen:

„External“ – Externer DTMF-Dekoder

Benutzen Sie ein Interface nach WN2REM oder VA3TO oder kompatibel dazu, wählen Sie diese Option. Diese Interfaces besitzen

einen eigenen DTMF-Dekoder und kommunizieren mit dem PC über eine serielle Schnittstelle.

„Internal“ – Interner DTMF-Dekoder

Wählen Sie diese Option, sofern Sie ein Rigblaster-Interface oder ein dazu kompatibles ohne DTMF-Dekoder verwenden. Auch die im Kapitel „Funkgerät und PC verbinden“ vorgestellten Selbstbau-Interfaces gehören in diese Kategorie. EchoLink übernimmt selbst die Dekodierung der DTMF-Töne ohne Hardware. Dazu ist eine aufwendige digitale Signalanalyse notwendig, es funktioniert jedoch sehr gut.

„Disabled“ – DTMF deaktiviert

Schaltet die Erkennung der DTMF-Kommandos ab und damit die Möglichkeit, von unterwegs Kommandos zu geben und sich mit entfernten Stationen zu verbinden.

„Min Interdigit Time“

Mindestzeit zwischen zwei DTMF-Tönen

Die Dauer wird angegeben in Millisekunden. Null ist der Standardwert. Setzen Sie einen höheren Wert auf beispielsweise 200 oder 500 ms, wenn Sie den Eindruck haben, dass Störungen dazu führen, dass einzelne DTMF-Ziffern mehrfach erkannt werden (also wenn z. B. „3“ zu „333“ wird etc.).

„Log all Commands“: Logbuchmitschnitt aller DTMF-Kommandos

Bei Problemen mit der DTMF-Erkennung wird diese Funktion helfen: Sie protokolliert alle empfangenen DTMF-Kommandos in das EchoLink-Systemlogbuch, unabhängig davon, ob sie etwas bewirkt haben. Nach einigen Tests vergleichen Sie die gesendeten und protokollierten DTMF-Kommandos und schließen so auf das mögliche Problem.

„Auto Mute“

Die Funktion sorgt dafür, dass DTMF-Kommandos, die über das lokale Funkgerät

empfangen wurden, nicht über das Internet zu entfernten Stationen gelangen. DTMF-Signale werden bei Benutzung des internen DTMF-Auswerters komplett unterdrückt. Bei einem externen DTMF-Dekoder mag der Anfang eines Kommandos dennoch kurz hörbar sein.

„Disable During PTT“: DTMF-Erkennung abschalten, wenn Funkgerät sendet

Schaltet die DTMF-Erkennung ab, wenn das lokale Funkgerät sendet. Es kann vorkommen, dass die NF der Soundkarte in den internen oder externen DTMF-Dekoder überspricht. Das könnte bedeuten, dass über das Internet kommende DTMF-Kommandos versehentlich ausgeführt würden. Aktivieren Sie diese Funktion, um das zu verhindern.

„Enable Remote Pad“: Schaltet die DTMF-Erkennung für Signale aus dem Internet ein

DTMF-Kommandos stehen normalerweise nur den Funkamateuren zur Verfügung, die sich über Hochfrequenz auf dem HF-Gateway oder dem FM-Relais melden. Zeigt diese Funktion ein Häkchen, können auch entfernte Stationen, die sich über das Internet mit Ihrem HF-Gateway oder FM-Relais verbinden, DTMF-Kommandos absetzen. Das funktioniert nicht, wenn ein Teilnehmer in einer Konferenz ist. Die Freischaltung für entfernte Stationen ermöglicht beispielsweise die Bedienung des lokalen Relais über DTMF, beispielsweise einer angeschlossenen, DTMF-gesteuerten Sprachmailbox oder ähnlicher Anwendungen.

Hinweis:

Der in EchoLink integrierte DTMF-Dekoder reagiert nicht auf DTMF-Befehle aus dem Internet, es sei denn, der Ausgang der Soundkarte oder ein externer DTMF-Dekoder würde mit dem Eingang der Soundkarte verbunden.

„Advanced“

Erweiterte DTMF-Einstellungen

Sie wirken nur auf den internen DTMF-Dekoder. Hier stellt man die zugelassene Frequenztoleranz der DTMF-Töne, die Frequenzverschiebung („twist“) und das Mindest-Signal-Rauschverhältnis ein. Die Parameter zu verändern, ist in der Regel nicht notwendig. Bevor man insbesondere die Frequenztoleranz erhöht, sollte man sicher sein, dass die NF vom Empfänger nicht zu laut bei der Soundkarte ankommt.

Die Liste zeigt die Bezeichnung jedes Kommandos und die dazu notwendige DTMF-Zeichenfolge. Mit einem Mausklick auf eine Zeile können Sie jeden Befehl nach Belieben verändern. Bauen Sie Ihr privates HF-Gateway auf, ist die Definition eigener Befehle evtl. sogar gewünscht, um andere, zufällige Nutzer der Frequenz von der Nutzung des Gateways auszuschließen. Bei einer EchoLink-Anbindung an ein Relais sollte man sehr vorsichtig mit Veränderungen sein, damit die Relaisbenutzer für alle Relais dieselben Befehlsfolgen vorfinden. Um einen Befehl zu deaktivieren, tragen Sie entweder keine Befehlsfolge ein oder ersetzen sie durch den Buchstaben „x“.

„Reset to Defaults“

„Werkseinstellung“ der DTMF-Befehle

Setzt alle DTMF-Kommandos auf Standardwerte. Nach einem Update der Software werden damit auch mögliche neue Befehle in die Liste eingetragen.

„Dead-Key-Prefix“

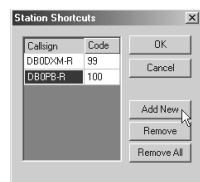
Relaissteuerung austricksen

Einige Relaissteuerungen (außerhalb von DL?) unterdrücken DTMF-Töne, damit sie den Funkverkehr nicht unnötig stören. Für EchoLink bedeutet das: DTMF-Befehle sind nicht möglich! Gäbe es nicht einen Ausweg: Oft ermöglicht es die Relaissteuerung, ein DTMF-Zeichen als Präfix zu definieren, z. B. das „#“. Benutzer des Relais müssen nun, um

DTMF-Befehle an EchoLink zu übermitteln, jedem EchoLink-Befehl den Präfix „#“ voranstellen, aus 123456 würde #123456. EchoLink jedoch würde dies anders interpretieren als gemeint. Mit dieser Option teilt man dem Programm mit, den Präfix zu ignorieren. Eine Ausnahme gibt es: Wenn der Befehl nur aus dem Präfix selbst besteht, wird er dennoch ausgeführt – sei der Präfix wieder das #-Zeichen, bedeutet das für EchoLink den Befehl zum Abbau einer Verbindung (disconnect).

„Station Shortcuts“: Kurzwahl für oft verwendete Nodenummern

Mit der Zeit stellen sich bei den Benutzern eines FM-Relais mit Anbindung an EchoLink Gewohnheiten heraus. Bestimmte Stationen oder entfernte Relais werden oft angewählt, andere nicht. Mit einer Kurzwahl erleichtert man den Verbindungsaufbau zu oft angewählten Stationen. Zwei oder dreistellige Ziffern eignen sich dazu, bestimmten Rufzeichen eine kürzere Ziffernfolge als die Nodenummer es ist, zuzuordnen. Vier oder fünfstellige Nummern sind nicht geeignet, sie stellen bereits gültige Nodenummern dar. Wie ein persönliches Telefonbuch trägt man (nach einem Klick auf „Add New“ links das Rufzeichen und rechts die DTMF-Ziffernfolge ein. Benutzen Sie nur Zifferfolgen, die nicht mit anderen Befehlen in Konflikt geraten!

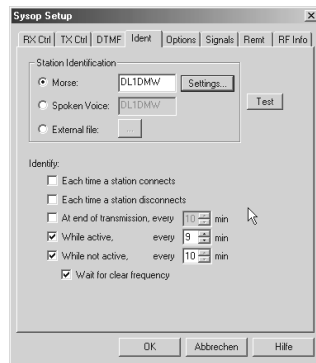


Statt langer Nodenummern merkt man sich eine zwei- oder dreistellige Kurzwahl wesentlich leichter.

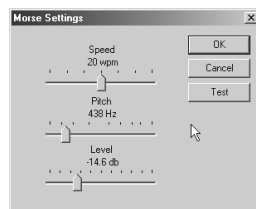
Identifikation

Automatische Rufzeichennennung

Die nächste Tafel auf unserer Liste nennt sich „Ident“ und beschäftigt sich mit der automatischen Rufzeichennennung. Sie ist Pflicht für alle Stationen, denn in einem QSO sollte alle zehn Minuten die Nennung des Rufzei-



Diese Tafel beschäftigt sich mit der periodischen Rufzeichennennung.



Einstellung der Geschwindigkeit, Tonhöhe und Lautstärke für die Rufzeichennennung in Form von Morsezeichen.

chens erfolgen. Dies übernimmt EchoLink auf Wunsch automatisch und sendet das Rufzeichen in Form von Morsezeichen oder als synthetisierte Sprache über das Funkgerät aus. Der Vorteil der Morsezeichen ist, dass sie die laufende Aussendung auf dem Relais am wenigsten stören. Wahlweise ist es möglich, eine Wave-Datei zu besprechen und zur Nennung des Rufzeichens zu verwenden. Sie kann zu Beginn oder Ende jeder Verbindung und zyklisch geschehen, wenn sich eine Station mit dem Gateway oder Relais verbunden hat. EchoLink sendet auf Wunsch auch das Rufzeichen, wenn keinerlei Aktivität zu vermelden ist.

Ausgabe per Morsezeichen

Über den Button „Settings“ reguliert man die Ausgabegeschwindigkeit der Morsezeichen, deren Tonhöhe und die Lautstärke. Sie sollte so geregelt sein, dass man die Morsezeichen zwar deutlich hört, ein laufendes QSO dennoch nicht allzu sehr unterbrochen wird.

Ausgabe per Sprache

Fügt man dem Rufzeichen ein „-L“ an, nennt EchoLink das Rufzeichen und anschließend „link“ und bei „-R“ den Text „repeater“.

Test-Button

Klicken Sie auf „Test“, um die Aussendung des Rufzeichens zu starten. EchoLink betätigt die PTT des Funkgerätes und beginnt mit der Sendung. Hören Sie diese mit einem Empfänger oder Handfunkgerät ab.

„Identify“

Wann wird das Rufzeichen genannt?

Wählen Sie diese Optionen in beliebiger Kombination. Sie definieren damit, bei welcher Gelegenheit die Nennung des Rufzeichens erfolgen soll.

„Each time station connects“

Wenn sich eine Station anmeldet

Wählen Sie diese Option, wird EchoLink das eigene Rufzeichen noch vor der „Connect“-Meldung bringen, wenn sich eine Station über das Internet mit ihrem Gateway oder Relais verbindet. Ist zudem die Option „Auto Announce“ aus der Tafel „Options“ aktiviert, hören Sie beides, das eigene Rufzeichen und das der neuen Station. Das hört sich z. B. so an: „DL1DMW Link Connected to VK3ABC Repeater“.

„Each time a station disconnects“

Wenn sich eine Station abmeldet

Das Rufzeichen ertönt direkt nach einem Verbindungsabbruch einer Station nach der „Disconnect“-Meldung.

„At end of transmission, every n min“

Nach einer Aussendung alle n Minuten

Aktivieren Sie diese Option und tragen eine Zahl für die Anzahl der Minuten ein, wird EchoLink das Rufzeichen nennen, sobald eine Station aufhört zu sprechen und die PTT des Funkgerätes abfällt, jedoch nicht öfter als die angegebene Anzahl Minuten.

„While active, every n min“

Wenn gesprochen wird alle n Minuten

EchoLink nennt die Rufzeichen alle n Minuten, aber nur dann, wenn eine Verbindung zu einer entfernten Station besteht. Das erste Mal wird das Rufzeichen beim ersten Hochtasten des TRX gesendet, dann alle n Minuten. Ist die Option „Wait for clear frequency“ aktiviert, wartet EchoLink nach Ablauf von n Minuten zuerst auf eine freie Frequenz, bis die Nennung erfolgt.

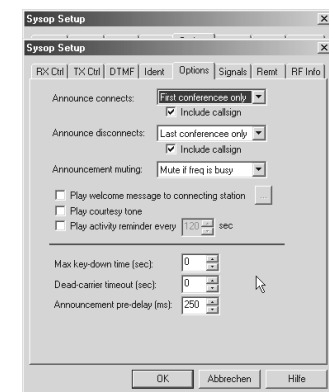
„While not active, every n min“

Nennung wenn nicht gesprochen wird alle n Minuten

Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie eine Rufzeichennennung auch dann wünschen, wenn keine Sendungen auf dem EchoLink-Funkgerät erfolgen (egal, ob jemand mit dem HF-Gateway bzw. dem Relais verbunden ist). Die erste Nennung erfolgt nach dem Starten von EchoLink. Ist die Option „Wait for clear frequency“ aktiviert, stellt EchoLink die Nennung zurück, bis die Frequenz frei ist.

Einstellungen auf der Tafel Optionen

Auf dieser Tafel sind verschiedene Optionen zusammengefasst:



Konfiguration der gesprochenen Ansagen.

Announcements – Ansagen

Zwei Funkamateure machen ein QSO, drei oder mehr halten eine Konferenz ab. So ist es, folgt man der EchoLink-Terminologie. Weshalb Sie das an dieser Stelle lesen? Lassen Sie sich nicht verunsichern, wenn Sie in den folgenden Einstellungen etwas von Konferenzteilnehmern (engl.: conferencee) lesen!

„Announce connects“ – Connects melden

Wählen Sie eine der folgenden drei Optionen, um die Ansagen beim Connect einer Station zu konfigurieren.

„None“ – keine Meldung

Verbindet sich eine Station über das Internet mit Ihrem Gateway oder dem Relais, erfolgt keine Ansage.

„All users“ – Ansage bei allen Connects

Die Ansage erfolgt bei allen Stationen, die sich über das Internet mit Ihrem Gateway oder dem Relais verbinden.

„First conferencee only“: Ansage nur beim ersten Konferenzteilnehmer

Die Ansage „Connected“ erfolgt nur bei der ersten Station, die sich über das Internet mit Ihrem Gateway oder dem Relais verbindet. Zuvor dürfen keine Connects bestehen.

„Include Callsign“ – Rufzeichen nennen

Ist diese Box mit einem Häkchen versehen, wird auch das Rufzeichen der Station genannt, die sich gerade mit dem Gateway oder Relais verbindet.

„Announce disconnects“

Ansage „Disconnected“ konfigurieren

Die Funktion arbeitet wie die zuvor beschriebene mit dem Unterschied, dass es sich um die Ansagen nach einem Abbruch der Verbindung handelt.

„Last conferencee only“

Die Ansage „Disconnected“ kommt nur, nachdem sich die letzte Station abgemeldet hat.

„Announcement muting“: Ansageunterdrückung bei belegter Frequenz

Wählen Sie eine der folgenden Optionen, um festzulegen, wie EchoLink mit Ansagen bei belegter Frequenz verfahren soll.

„No Muting“

Keine Unterdrückung der Ansagen

Die Ansagen erfolgen auch bei belegter Frequenz, das Relais oder das Gateway spricht in das laufende QSO.



VOICE OVER IP

Auch so könnte es gehen.

„Mute if freq is busy“

Unterdrückung bei belegter Frequenz

Bei belegter Frequenz erfolgen die Ansagen nicht.

„Defer if freq is busy“: Meldung zurückstellen, solange Frequenz belegt ist

Die Ansagen für Connect und Disconnect werden bei belegter Frequenz bis zu zwei Minuten zurückgestellt. Ist die Frequenz auch nach Ablauf dieser Zeit nicht frei geworden, erfolgt die Ansage nicht mehr.

„Suppress all“ – Keine Ansagen

Es erfolgen keinerlei Ansagen für „Connect“ und „Disconnect“.

„Play welcome message to connecting station“: Willkommens-Ansage

Wählen Sie diese Option, um Stationen, die sich über das Internet mit Ihrem Gateway oder Ihrem Relais verbinden, mit einer Willkommens-Ansage zu begrüßen. Diese Ansage ist nicht über HF hörbar. Nehmen Sie dazu mit einem Audiorecorder eine Ansage auf und benutzen die Parameter Abtastrate 8 kHz (8000 Hertz), Mono. Speichern Sie die Datei als Wave-Datei (Endung: wav). Klicken Sie auf die Schaltfläche „...“ und wählen die zuvor aufgenommene Wave-Datei aus. Da EchoLink international ist, sollte die Begrüßung in einer Sprache erfolgen, die überall verstanden wird und die Ansage nicht länger als fünf Sekunden dauern.

„Play courtesy tone“

Bestätigungston senden

Diese Option sendet – sofern aktiviert – nach jeder Sendung aus dem Internet einen kurzen Bestätigungston. Möchten Sie statt des Standardtons eine eigene Kreation einbinden, geschieht dies auf der nächsten Tafel „Signals“.

„Play activity reminder every n sec“

An Aktivität erinnern

Wenn Sie ein Relais betreiben, wählen Sie diese Option, um den Erinnerungston zu aktivieren. Er wird dann hörbar, wenn auf dem Relais ein Sprecherwechsel stattfindet, um daran zu erinnern, dass entfernte Stationen mit dem Relais verbunden sind. Der kurze Ton soll zudem daran erinnern, längere Pausen zu lassen, damit die entfernte Station eine Chance erhält, am QSO teilzunehmen.

Möchten Sie statt des Standardtons eine eigene Wave-Datei einbinden, geschieht dies auf der Tafel mit der Bezeichnung „Signals“.

„Max key-down time (sec)“: Sprechzeitbegrenzung für entfernte Stationen

Tragen Sie bei dieser Option die Anzahl der Sekunden ein, die eine entfernte Station in einer Aussendung senden darf. Wird die eingestellte Zeit überschritten, unterbricht EchoLink die Übertragung aus dem Internet, trennt die Verbindung zur entfernten Station und geht mit dem Transceiver auf Empfang. Die zu lang sprechende Station ist damit über das Relais bzw. das Gateway nicht mehr hörbar und ansprechbar. Mit Null schaltet man die Sprechzeitbegrenzung ab.

„Dead-carrier timeout (sec)“

Sprechzeitbegrenzung für stille Stationen

Wie zuvor, jedoch gilt die Zeitbegrenzung für Stationen, die zwar mit Ihrem Relais oder Gateway verbunden sind, aber nichts sagen. Wird die Zeitspanne überschritten, trennt EchoLink die Verbindung zur entfernten Station. Mit Null schaltet man die Option ab.

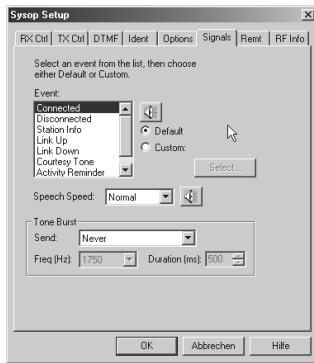
„Announcement pre-delay (ms)“

Zeit zwischen PTT und Ansage festlegen

Tragen Sie einen Wert in Millisekunden ein. Dieser bestimmt die Zeitspanne, die zwischen dem Hochtasten der PTT des EchoLink-Funkgerätes und dem Beginn der Ansagen verstreicht. Der Standardwert beträgt 150 ms. Sollte die Zeit zu kurz sein, äußert sich das in Ansagen, deren Anfang abgeschnitten sind. In diesem Fall erhöhen Sie den Wert leicht. Diese Zeitspanne kennt man von Packet Radio unter dem Begriff TX-Delay.

„Signals“ – Einstellungen

Die Tafel „Signals“ der Sysop-Einstellungen beschäftigt sich mit der Konfiguration einzelner Ansagen. Das kann beispielsweise ein Verbindungsaufbau zu einer entfernten Station sein, das Ein- oder Ausschalten von EchoLink oder das Abspielen des Erinnerungstons. Jedes dieser Ereignisse ist eine Wave-Datei zugeordnet, die beim Auftreten des Ereignisses über das Funkgerät ausgesendet wird. Statt der



Hier definiert man, welche Wave-Datei ein Ereignis kennzeichnet.

Aussendung oder wenn eine entfernte Station einen Verbindungsaufbau initiiert. Mehrere Tonfrequenzen stehen zur Verfügung – 1750 Hertz dürfte die meist genutzte Frequenz sein. Die Tonlänge ist einstellbar.

„Remt“ – Fernsteuerung des EchoLink-Programms über das Internet

„Remt“ steht für „Remote“, die Steuerung aus der Ferne. Dazu bietet EchoLink zwei Optionen: Als erstes ist der passwortgeschützte Webserver zu nennen. Er ermöglicht es, die Station (und damit das EchoLink-Programm) über jeden beliebigen Webbrowser über das Internet zu warten. Der Webserver präsentiert eine HTML-Seite (Webseite), auf der der aktuelle Status des Programms ersichtlich ist. Verbindungen können ein- oder ausgeschaltet werden, Stationen können connected oder getrennt werden. Die Webseite zeigt auch letzte Eintragungen des Systemlogbuchs. Die Einstellungen in der oberen Hälfte der Tafel betreffen die Konfiguration des Webserver.

Die zweite Option zur Fernsteuerung von EchoLink geschieht mit einem an den PC angeschlossenen Sprachmodem. Die Steuerung erfolgt über einen Telefonanruf und über DTMF-Kommandos. Dazu eignet sich jedes handelsübliche Telefon. Das Programm beantwortet einen ankommenden Telefonanruf, akzeptiert darüber DTMF-Befehle und gestattet es sogar, das Geschehen auf dem Gateway oder dem Relais akustisch über die Telefonleitung zu verfolgen. All dies mit einem normalen Telefonanruf!

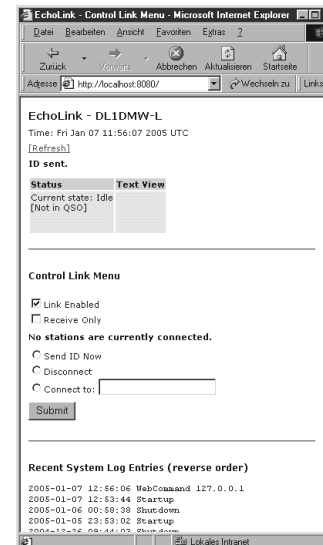
„Enable Web remote control“
Fernsteuerung über das Web aktivieren
 Versehen Sie diese Option mit einem Häkchen, um den internen Webserver zu aktivieren. Füllen Sie danach die folgenden Felder aus:

TCP Port
 Die Portnummer, unter die der Webserver erreichbar ist. Der Standardwert ist 8080,

um Konflikte mit Servern zu vermeiden, die auf Port 80 (http) arbeiten. Möglicherweise müssen Sie die Einstellungen Ihrer Firewall anpassen, um den Webserver zu erreichen.

„Username“ und „Password“ Benutzername und Passwort

Es ist ratsam, den Webserver mit einem Passwort zu schützen, damit nicht jeder versierte EchoLink-Anwender das Programm manipulieren kann. Sind Anwendername und Geheimwort eingerichtet, wird es bei Zugriff auf dem Webserver in einem Popup-Dialog abgefragt. Ist der Webserver auf Port 8080 konfiguriert, lautet die URL <http://hostname:8080/>, wobei „hostname“ der Name oder die IP-Adresse des Computers ist. Nutzen Sie eine Modem- oder DSL-Verbindung zum Internet, beachten Sie, dass sich die IP-Adresse mit jeder Einwahl in das Internet ändert. Arbeitet EchoLink hinter einer Firewall, etwa hinter einem DSL-Router, konfigurieren Sie die Firewall so, dass eingehende Anfragen auf TCP-Port 8080 zum Computer geleitet werden, auf dem EchoLink läuft.



So sieht es aus, wenn man den internen Webserver abfragt.

Ein Beispiel: Ruft man auf dem selben EchoLink-PC den Webserver auf, tippt man <http://localhost:8080> oder <http://127.0.0.1:8080> ein. Dann erfolgt die Abfrage von Benutzername und Passwort, bei richtiger Eingabe folgt die HTML-Seite.

„Enable dial-in remote control“
Zugriff über Telefonanruf freigeben
 Wählen Sie diese Option, wenn Sie EchoLink über einen Telefonanruf und über DTMF-Kommandos steuern möchten.

„Voice-modem device“
Auswahl des Sprachmodems
 Wählen Sie das am PC angeschlossene Modem aus. Ist diese Option nicht erreichbar (disabled), hat EchoLink (und Windows) kein Modem erkannt. Installieren Sie dann unter Windows den Modemtreiber.

„Answer on n rings“
Abheben nach n-Mal läuten
 Bestimmt, wie oft es klingelt, bis das Modem die Verbindung annimmt.

„Timeout (sec)“
 Definiert die Zeitspanne, die das Modem auf der Leitung bleibt, nachdem das letzte DTMF-Kommando gegeben wurde. Die meisten Modems legen selbsttätig auf, wenn der Anrufer die Verbindung beendet. Tragen Sie eine Null ein, bedeutet dies: Die Leitung bleibt bestehen, bis der Anrufer auflegt.

„Audio level“ – Lautstärkeinstellung
 Stellt die Lautstärke ein, mit der Sie Aktivitäten auf dem Relais bzw. HF-Gateway verfolgen. Schieben Sie den Regler nach rechts, um die Lautstärke zu erhöhen.

„Audio Monitor“ – Mithören von QSO
 Wählen Sie diese Option, wenn Sie das Geschehen auf dem Relais oder Ihrem HF-Gateway über Telefon mithören möchten. Nicht jedes Modem ist dazu in der Lage, gleichzeitig

Standardeinstellungen ist es möglich, eigene Wave-Dateien zu verwenden. Sie müssen im Wave-Format mit 8 kHz Abtastrate und in mono aufgenommen sein. Andere Wave-Formate führen zu Fehlermeldungen.

Um ein Ereignis zu hören, wählen Sie es aus der Liste aus und klicken auf die Schaltfläche mit dem Lautsprechersymbol. Das funktioniert nur, solange keine entfernte Station verbunden ist.

Möchten Sie die Wave-Datei eines Ereignisses durch eine eigene ersetzen, klicken Sie das Ereignis in der Liste an, wählen „Custom“ und klicken auf „select“. Wählen Sie nun die neue Wave-Datei aus.

„Speech Speed“
Geschwindigkeit der Sprachausgabe
 Wählen Sie „Normal“, „Slow“ (langsam) oder „fast“ (schnell). In Stellung „fast“ überlappen sich die Worte etwas, um Ansagen abzukürzen. Wählen Sie die langsame Sprachausgabe, fügt EchoLink etwas Zeit zwischen den einzelnen Worten ein. Das gilt nur für die Standardansagen, nicht für eigene Wave-Dateien. Letztere sollte man in der gewünschten Geschwindigkeit erstellen.

„Tone Burst“
Rufton zum Öffnen eines Relais
 Viele Relais benötigen einen 1750-Hz-Rufton, der das Relais öffnet. EchoLink unterstützt das durch Senden des Ruftons zu Beginn jeder

DTMF-Töne zu erkennen und das QSO-Geschehen zu übertragen.

„Passcode“

Passwort für Zugriff über Telefon

Bestimmt die DTMF-Zeichenfolge, die der Anrufer eintippen muss, um Zugriff zu erhalten.

Anmerkungen:

Diese Funktion benötigt ein Sprachmodem (voice modem), das zur Windows-TAPI kompatibel ist. Ein Sprachmodem initiiert und akzeptiert Telefonanrufe und wird häufig mit einer Software geliefert, die es zu einem Anrufbeantworter erweitert. Es gibt externe Sprachmodems und interne mit PCI-Bus.

Obwohl EchoLink mit verschiedenen Sprachmodems getestet wurde, kann man die Funktion nicht mit allen Modems garantieren. Ist EchoLink und das Modem unter Windows 95 installiert, sollte die TAPI 1.4 und Unimodem/V-Update installiert sein. Beide sind nicht in der Standardinstallation von Windows 95 enthalten.

Kommt ein Anruf, nimmt EchoLink ihn über das Modem entgegen und sagt „EchoLink, callsign“ zum Anrufer. Ist ein Passcode eingerichtet, muss der Anrufer nun die vereinbarte DTMF-Folge eintippen. EchoLink meldet dies mit „Enabled“. Danach können beliebige DTMF-Befehle folgen und der Anrufer hört das Geschehen des Relais bzw. des HF-Gateways mit. Dazu muss die Option „Audio Monitor“ mit einem Häkchen versehen sein.

DTMF-Kommandos benötigen etwa drei Sekunden, um wirksam zu werden. Soll es schneller gehen, hängen Sie an jeden DTMF-Befehl als abschließendes Zeichen ein „#“ an.

„RF Info“ – Statusmeldungen über Web und APRS senden

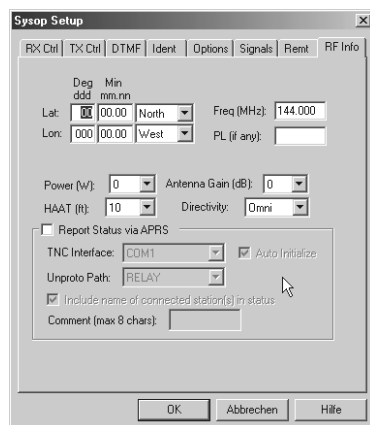
Die Tafel „RF Info“ der „Sysop Settings“ ermöglicht es, Statusmeldungen des Relais oder Ihres HF-Gateways über das Web und

APRS an andere Stationen zu schicken bzw. allgemein verfügbar zu machen. Es ist eine Möglichkeit, andere Stationen für sein Relais oder Gateway zu interessieren.

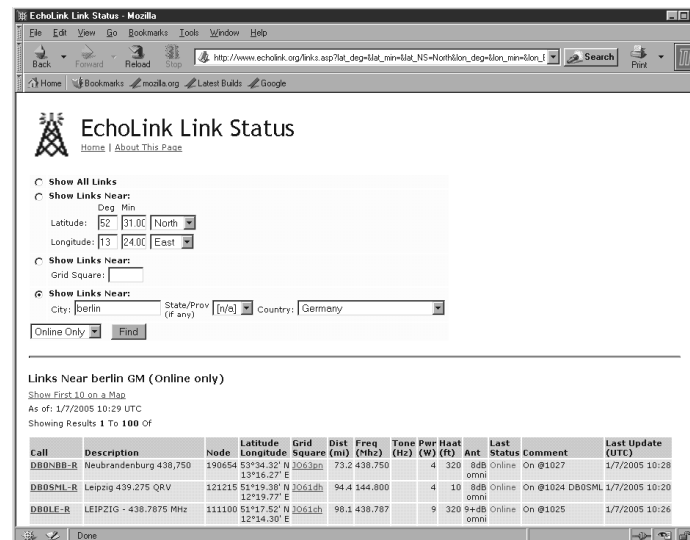
EchoLink enthält eine Implementation des Automatic Voice Reporting System (AVRS), das auf dem APRS-Netz basiert und das APRS-Protokoll benutzt. Es wurde zusammen mit dem Entwickler von APRS, Bob Bruninga, WB4APR geschaffen. Hinzu kommt die Möglichkeit, derlei Informationen über das Web zu sammeln und anzuzeigen.

Möchten Sie Basisinformationen über Ihr HF-Gateway, das Relais oder Ihrem Link zu einem Relais allgemein verfügbar machen, so besteht hier die Möglichkeit dazu. Die Information wird beim Start von EchoLink zu einer zentralen Datenbasis geschickt und ist etwas später über die EchoLink-Webseite www.EchoLink.org einsehbar. Das geschieht ebenso bei einem Connect oder Disconnect einer entfernten Station.

Ist an Ihrem PC ein Packet-Radio-TNC angeschlossen und die APRS-Option ist eingeschaltet, werden die Informationen periodisch über APRS gesendet. Mobile Stationen, die mit APRS ausgestattet sind, benutzen oft



Informationen zum Gateway oder Relais kann man über APRS verteilen oder auf der EchoLink-Webseite eintragen.



Mit einer geografischen Suchfunktion ausgestattet präsentiert EchoLink die veröffentlichten Statusinformationen.

alphanumerische Displays, auf denen Sie den Standort und Status Ihres Relais oder Gateways ablesen können, sofern Sie in der Nähe Ihrer APRS-Aussendungen oder eines APRS-Relais sind. Die Informationsfelder auf der „RF Info“-Tafel sind wie in der AVRS-Spezifikation beschrieben gestaltet:

„Lat“ – geografische Breite

Breitengrad in Grad und dezimalen Minuten. Beispiel: 08.1175 Grad sind 8 Grad, 07.05 Minuten. Vergessen Sie nicht, Nord oder Süd anzugeben.

„Lon“ – geografische Länge

Längengrad in Grad und dezimalen Minuten. Beispiel: 52.1175 Grad sind 52 Grad, 07.05 Minuten. Vergessen Sie nicht, Ost oder West anzugeben. Möchten Sie keine Informationen veröffentlichen, geben Sie 00 00.00 bei „Lat“ und 000 00.00 bei „Lon“ an.

„Power (W)“ – Leistung in Watt

Leistung des Senders (des EchoLink-Funkgerätes), nicht des TRX für APRS!

„HAAT (ft)“ – Antennenhöhe über Grund
Geben Sie die Höhe der Antenne in Fuß (ft) über Grund an. Drei Fuß entsprechen etwa einem Meter.

„Antenna gain (dB)“ – Antennengewinn
Antennengewinn, auf ein dB genau.

„Directivity“ – Strahlrichtung

Falls kein Rundstrahler (omni), wählen Sie eine Hauptstrahlrichtung der Antenne aus.

„Freq (MHz)“: Frequenz

Frequenz, auf der Ihr EchoLink-Funkgerät hört (bei einem HF-Gateway). Handelt es sich um ein Relais, geben Sie die Frequenz der Relaisausgabe an.

„PL (if any)“ – CTCSS-Subtonfrequenz

Falls Sie einen CTCSS-Subton zum Öffnen oder zum Betrieb des Relais oder Gateways benötigen, geben Sie dessen Frequenz an. Mit einem Subton, den man nicht für die Öffentlichkeit dokumentiert, sichert man leicht sein persönliches HF-Gateway gegen ungewollte Benutzung.

Weitere Optionen

„Report Status via APRS“ Statusreport per APRS

Wählen Sie diese Option, um über Ihren APRS-TNC Statusmeldungen zu senden.

„TNC Interface“

Wählen Sie den COM-Port (serielle Schnittstelle) aus, an dem der TNC angeschlossen ist. Baudrate sind 9600 Baud. Benutzen Sie UI-View32, kann man es so konfigurieren, dass sich EchoLink und UI-View einen TNC teilen. Dann stellen Sie hier „UI-View32“ ein. Das funktioniert mit UI-View32 in allen Modi außer KISS.

„Auto Initialize“

Automatische Initialisierung des TNC

Soll EchoLink den TNC initialisieren, machen Sie hier ein Häkchen. EchoLink setzt den TNC nach dem Start (des EchoLink-Programms) in den Kommandomodus, setzt den UNPROTO-Pfad und schaltet den TNC in den Converse-Modus. Ohne Häkchen nimmt EchoLink an, dass dies vor dem Start von EchoLink bereits manuell passiert ist.

„Unproto Path“

Ist „Auto Initialize“ aktiviert, wählen Sie einen Pfad aus der Liste aus. Das betrifft die Art und Weise, wie ausgehende Datenpakete adressiert werden, wie sie akzeptiert und weitergeleitet werden. Eine übliche Einstellung ist „RELAY“.

„Include name(s) of connection stations in status“

Rufzeichen in Statusreport

Diese Option ermöglicht es, Rufzeichen der verbundenen Stationen in den Statusreport zu übernehmen. Ist die Option nicht aktiviert, lautet die Aussage lediglich, dass der Link (das Gateway oder das Relais) in Betrieb ist.

„Comment“ – Kommentar

Bis zu acht Zeichen (Buchstaben, Ziffern und Leerzeichen) sind möglich. Der Kommentar wird an den Statusreport angehängt und ist auf der Anzeige einiger Stationen lesbar.

Mehr Informationen zur AVRS-Spezifikation findet man auf der URL <http://web.usna.navy.mil/~bruninga/avrs.html>

Scripte und Zusatzprogramme zu EchoLink



KAPITEL 6

EchoLink bietet die Möglichkeit, es über externe Scripte – Dateien mit Befehlsanweisungen – zu erweitern. Die EchoLink-API (Application Program Interface) hat der Autor, K1RFD, in der Hilfedatei EchoLinkAPI.chm

dokumentiert. Kennen Sie sich gut mit Visual Basic aus? Dann sind Sie in der Lage, EchoLink nach eigenen Wünschen zu erweitern. Für einige bestehende Erweiterungen folgt eine kurze Vorstellung.

Tipp:

Der „Tipp des Tages“ erscheint nach dem Start von EchoLink. Leider stört er einige Scripten und sollte abgeschaltet werden.

EchoButtons

EchoButtons bietet vierzig „Buddy Buttons“. Das sind Schaltflächen, die dazu dienen, eine schnelle Verbindung zu definierten Stationen herzustellen oder zu trennen. EchoButtons ist Shareware.

Tipp:

EchoLink verfügt in der Explorer-Ansicht über „Favourites“. Wenn Sie dort die Stationen eintragen, mit denen Sie sich gewöhnlich verbinden, erreichen Sie diese fast ebenso schnell wie mit EchoButtons.

EchoButtons kann man sowohl im PC-User-Modus als auch im Sysop-Modus starten. Nach kurzer Installation steht das Programm im Startmenü zur Verfügung. Nach dem ersten Start sind die Buttons (Schaltflächen) leer und müssen mit einem rechten Mausklick gefüllt werden. Darauf erscheint ein Eingabefeld für das Rufzeichen.

Klicken Sie auf einen Button mit Rufzeichen, um die Verbindung zu dieser Station herzustellen. Steht die Verbindung, zeigt EchoButton dies in der Schaltfläche mit einem Stern, „*“ vor dem Rufzeichen an. Die Trennung der Station geschieht wiederum über einen Mausklick auf die Schaltfläche.



Sechs oder 40? Wie viele Buttons dürfen es sein?

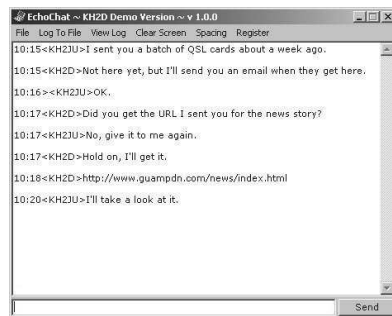
▲ Die Eingabe eines Rufzeichens erfolgt nach einem Mausklick rechts auf einen Button.

EchoButtons zeigt sechs Buttons in der „Small View“ und in der „Large View“ vierzig Buttons an. Die Demo ist zeitlimitiert, läuft 30 Minuten und speichert keine Einstellungen.

EchoChat

EchoChat bietet mehr Komfort und mehr Platz beim Chatten über EchoLink. Die Bedienung geschieht wie bei EchoLink selbst: Fügen Sie den Text in die untere Zeile ein und betätigen den SEND-Button oder drücken die Enter-Taste, um eine Mitteilung an die Station zu versenden, mit der Sie eine Verbindung haben.

Das Programm kann man sowohl im PC-User-Modus als auch im Sysop-Modus starten. In der registrierten Version ist es möglich, den Text zu speichern, Mitteilungen erhalten einen Zeitstempel.



Mehr Platz zum Chatten mit EchoChat.

EchoTime TTS

Diese Erweiterung zu EchoLink ist Papagei und Ansagemaschine zugleich. Es benutzt die Text To Speech Engine (SAPI 5) von Microsoft zur Sprachausgabe. Das Programm ergänzt EchoLink und vielfältige Ansagefunktionen, z. B. zur Ansage von Infos, Zeit oder Wetter.

Hinweis:

EchoTime TTS (TTS = Text To Speech) läuft nur im Sysop-Modus. Die Text To Speech Engine (SAPI 5) muss auf dem PC installiert sein und laufen, bevor EchoTime installiert wird.



Plaudertasche EchoTime: Infos, Wetter und einige Durchsagen mehr.

Die TTS-Engine gehört zu Windows XP und möglicherweise trifft das auch auf andere Versionen zu. Sehen Sie das Sprachsymbol links in der Startleiste des EchoLink-PC, ist die SAPI-5-Engine installiert. Falls nicht, laden Sie vom Microsoft-Server die kostenlose Microsoft Text to Speech SDK 5.1 (Software Developers Kit). EchoTime TTS bietet folgende Erweiterungen:

Info-Ansagen

EchoTime TTS spielt in bestimmten Zeitintervallen oder auf ein DTMF-Kommando eine Info ab. Geeignet für Hinweise an die Relaisbenutzer oder als Ansage von Neuigkeiten. Die Ansage geht nur über das Funkgerät, nicht an aus der Ferne verbundene Stationen.

Akustische Hilfestellung

EchoTime TTS spielt auf Kommando eine Ansage zur Bedienung ab. Wie zuvor geht diese über das Funkgerät, nicht über das Internet.

Wetterdurchsage

EchoTime TTS holt sich aktuelle Wettervorhersagen aus dem Internet und stellt daraus eine gesprochene Wetteransage zusammen. Es steht eine Ansage zur aktuellen Wettersituation und eine als Vorhersage zur Verfügung.

Zeitansage

EchoTime TTS nennt in definierten Zeitintervallen die aktuelle Uhrzeit. Dies geschieht per Funk über einen DTMF-Befehl. Die Ansage ist über das Funkgerät hörbar.

Rufzeichensuche und Ansage

EchoTime TTS sucht im Internet nach Informationen zu einem Rufzeichen und nennt Name, Adresse und dergleichen.

Ansage bei Connect und Disconnect

Dies kann EchoLink auch, doch damit alle Ansagen aus derselben Sprach-Engine stammen, übernimmt EchoTime TTS auch diese Ansagen.

Zeitgesteuerte Verbindungen und Trennungen

Der Connection Scheduler in EchoTime TTS erlaubt es, sich mit bis zu acht anderen Stationen zeitgesteuert zu verbinden bzw. zu trennen. Für jede Station gibt es pro Tag drei mögliche Verbindungszeiten, die Tage der Woche, an denen das stattfindet, sind frei wählbar.

Aufnahme und Wiedergabe von QSO

DTMF-gesteuerte Aufnahme und Wiedergabe.

Statusansage

EchoTime TTS nennt die verbundenen Stationen und deren Status.

CW-Kennung

Die erfolgt zu den gewünschten Zeiten mit einer Wave-Datei, die der Sysop festlegt.

Frei einstellbare DTMF-Befehle für EchoTime TTS

Die DTMF-Sequenzen für die in EchoTime TTS benötigten Kommandos wie Info abspielen, Wetteransage, Wettervorhersage u. a. sind frei einstellbar.

Selektiv Trennen

Das Programm verfügt über eine Funktion, die eine Kurzwahl der acht im Connection Scheduler definierten Stationen ermöglicht. EchoLink kennt dies für Verbindungen zu beliebigen Stationen, erlaubt es jedoch nicht, dies selektiv zu tun. In EchoLink ist es nicht

möglich, via DTMF-Kommando bestimmte Stationen zu trennen, lediglich die letzte hinzugekommene Station oder alle. Mit EchoTime TTS geht auch das.

Steuerung eines weiteren Gerätes

EchoTime TTS ermöglicht die Steuerung eines weiteren Gerätes, z. B. einen Lüfter für ein Funkgerät oder dergleichen über eine freie Leitung der seriellen Schnittstelle die von EchoLink nicht genutzt wird. Die Leitung wird HIGH, wenn das Funkgerät sendet und ist LOW, wenn es empfängt.

EchoLinkPlus

Das Autorenteam Rüdiger, DC4FS, Sysop von DB0XW und Hermann, DK6XH, Sysop von DB0UA, hat auf Basis von Visual Basic Scripten die Zusatz-Software „EchoLinkPlus“ geschrieben, die speziell die Belange von Repeatern und Linkstationen berücksichtigt und die Grundfunktionen von EchoLink erheblich erweitert. So ist es hiermit z. B. möglich, folgende zusätzliche Eigenschaften zu implementieren:

- automatische Nachtabschaltungen bei unbeaufsichtigtem Betrieb
- Sperrzeiten verhängen, z. B. für Rundsprüche
- Vorrang für lokale QSOs – EchoLink wird dann gesperrt
- Zeitansagen oder Zeitzeichen ausgeben
- Disconnect-Befehle werden erst nach fünf Sekunden Funkstille auf dem Kanal ausgeführt
- Störende Sprachansagen werden auf das Minimum reduziert oder durch Töne ersetzt
- „Spieler“ werden ausgebremst, wenn zu häufig Ansagen aufgerufen werden
- u. v. a. m

Achtung:

EchoLinkPlus ist nur für Anwender geeignet, die über gewisse Grundkenntnisse über Visual Basic Scripten verfügen. EchoLinkPlus 2.1 besteht aus drei Scripten:

- EchoLinkPlusConfig.vbs(Konfiguration) und
- EchoLinkPlus.vbs (ausführendes Programm)
- ShutDownEchoLinkPlus.vbs (Script zum sauberen Beenden von EchoLink.exe)

Zur Installation ist EchoLinkPlusSetup.exe aufzurufen. Dabei ist ggf. der Pfad in dem EchoLink.exe liegt zu ändern. Danach entpackt sich EchoLinkPlus mit allen benötigten Dateien in das Unterverzeichnis „EchoLinkPlus“. Zusätzliche Wav-Dateien können selbst erstellt werden oder auf der Seite von DB0XW (www.db0xw.de) heruntergeladen werden. Die beigefügten Links (*.lnk) können auf das Desktop kopiert werden. Eventuell ist der Standard-Pfad „C:\Programme\K1RFD\EchoLink“ noch über „Eigenschaften“ zu korrigieren. Dann kann von dort EchoLinkPlusConfig.vbs, EchoLinkPlus.vbs und auch ShutDownEchoLinkPlus.vbs per Mausclick gestartet werden. Nach dem Entpacken ist zunächst die Konfiguration zu starten, danach EchoLinkPlus aufzurufen!

Anhang



Problembekämpfung - Tipps

Nach dem Start von EchoLink erscheint die Stationsliste nicht:

Die Firewall lässt die Daten nicht durch. Hilfestellung dazu gibt es im Kapitel „Weltweite QSO mit dem PC“.

QSO-Partner berichten von einer schlechten NF-Qualität:

Testen Sie, ob es am Mikrofon liegt: Nehmen Sie Ihre Sprache mit dem Audiorecorder von Windows mit 8000 Hz Abtastrate auf und hören sich das Resultat an. Ist das in Ordnung

– die Lautstärke ist weder zu leise noch zu laut – verbinden Sie sich mit dem Testserver (Node: 9999). Hören Sie sich Ihre Audioqualität an und beurteilen Sie selbst.

Viele sagen, meine Sprache klingt zu dumpf:

Prüfen Sie, ob die Regler der Soundkarte korrekt eingestellt sind. Aktivieren Sie das 300-Hz-Hochpassfilter unter „Tools/Setup/Audio“.

Ich kann nicht connected werden:

Erhält der OM, der sich mit Ihnen verbinden will, die Meldung „Access denied“, erfahren Sie den Grund dafür im EchoLink-Systemlogbuch.

Was bedeuten die in Klammern gesetzten Ziffern hinter einem Rufzeichen in der Stationsliste?

Die Zahl gibt die mit diesem Rufzeichen verbundenen Stationen an.

Im Sysop-Modus: Der Audiobalken zeigt immer einen NF-Pegel an und ändert sich auch nicht wesentlich, wenn man mit einem Funkgerät den HF-Link benutzt:

Sie haben einen NF-Ausgang des Funkgerätes (DATA-Buchse) mit dem Eingang der Soundkarte verbunden, der nicht über die Rauschsperrung läuft. Dadurch liefert der NF-Ausgang starkes Rauschen, wenn kein Signal empfangen wird. Benutzen Sie stattdessen den Lautsprecherausgang des Funkgerätes.

Wieso kommt es zu Unterbrechungen der Audio beim Empfang anderer Stationen?

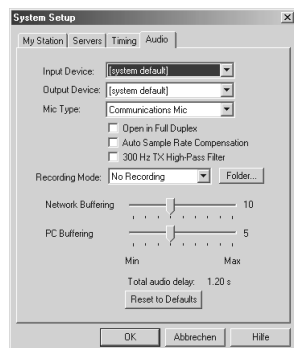
Obwohl das Internet hervorragende Fähigkeiten aufweist, stellt es dennoch keine ideale Verbindung zwischen zwei PC her. Über das Internet fließen vielerlei Datenpakete hin und her, daher kommt es vor, dass einige Datenpakete verzögert befördert werden, andere gehen gar verloren.

Beides, Verzögerung und Verlust von Daten, bedeutet „Stress“ für die EchoLink-Software, die Sprache zu Daten konvertiert, sie über das Internet befördert und am Ende wiederum in Sprache wandelt. Sprache muss in Echtzeit, also wie sie „anfällt“ als kontinuierlicher Strom bearbeitet werden. Kommt es zu Verlusten oder zu Verzögerungen, wirkt sich das auf die Audioqualität beim Empfang aus.

Meist stellt die „letzte Meile“ einen besonderen Flaschenhals dar. Gemeint ist der Pfad zwischen Ihrem PC und dem Internet-Provider. Bei Benutzung eines Telefonmodems stellt sich der Pfad besonders eng dar.

Ist die Sprache des Funkpartners mit kurzen Aussetzern behaftet, ist die Ursache meist bei einer langsamen Verbindung zum Internet zu suchen. Dies kann sowohl auf der Seite des Senders wie auf dieser Seite der Fall sein. Das Modem oder die ISDN-Leitung empfängt aktuell nicht genug Daten, um einen Audio-stream ohne Aussetzer zu produzieren. Tritt dieser Effekt öfter auf, mag eine Justage der internen Puffer im EchoLink das Problem beheben oder mindern. Unter „Tools/Setup/Audio“ findet man die Regler „Network Buffering“ und „PC Buffering“.

Die Standardwerte sind zehn und fünf. „Network Buffering“ definiert die Zahl der Pakete, die empfangen werden, bevor die Daten zur Soundkarte gelangen. Stellen Sie den Regler etwas höher ein, speichert EchoLink mehr Datenpakete und die Chance, dass Aus-



Größere Pufferspeicher helfen Audioaussetzer zu vermeiden.

setzer auftreten, verringert sich. Nachteil: Die Verzögerung nimmt zu, d. h. Sie hören das Gesprochene etwas später.

„PC Buffering“ definiert, wie viele Daten in einem Rutsch zur Soundkarte gelangen. Bei älteren PC ist es angeraten, den Wert etwas zu erhöhen. Auch das kann Aussetzer verringern oder vermeiden.

Verstellen Sie die Regler, berechnet EchoLink die Verzögerung der Sprache. Unter „Total Audio delay“ können Sie das Resultat in Sekunden ablesen.

Der Empfang ist gut, doch Funkpartner hören mich meist mit Aussetzern:

Die meisten Internet-Verbindungen sind asynchron, das bedeutet, die Geschwindigkeiten beim Empfang und Senden unterscheiden sich. Meist ist der Empfang mit größerer Geschwindigkeit möglich als das Senden, da man davon ausgeht, dass mehr Daten empfangen werden (z. B. beim Surfen) als man selbst sendet.

Ein Beispiel: Ein 56k-Modem empfängt mit maximal 53k, sendet jedoch nur mit 33,6k.

Nach dem Wechsel von PSK31 zu EchoLink müssen die Regler der Soundkarte neu justiert werden:

Das ist umständlich. Laden Sie Quickmix aus dem Internet (Suchmaschine: Suchbegriff „Quickmix“). Dann stellen Sie die Regler für EchoLink einmal optimal ein, speichern die Einstellungen mit Quickmix und laden sie vor dem Start von EchoLink.

Beim Senden erscheint unten rechts in der Statuszeile ein gelbes, blinkendes Dreieck. Was hat das zu bedeuten?

Es signalisiert eine zu geringe Bandbreite der Internet-Verbindung. Bei Modembetrieb (56k-Modem) könnte die Qualität der Telefonleitung mangelhaft sein. Vielleicht ist es möglich, die Bandbreite zu steigern, z. B. durch den Einsatz von ISDN oder DSL.

Automatisches Ein- und Ausschalten des EchoLink-Betriebs:

Im EchoLink-Unterverzeichnis „scripts“ gibt es einige Skripte, die man vom Windows Task Scheduler aus zeitgenau starten kann.

Wann nutze ich im Sysop-Modus die VOX und wann ist es günstiger, die Trägererkennung (Squelch-Ausgang des Funkgerätes) zu benutzen?

Am HF-Gateway: Verfügt das Funkgerät über einen Squelch-Ausgang und Sie betreiben einen HF-Link (HF-Gateway), ist die Squelch die technisch bessere Lösung, da der Squelch-Ausgang des TRX prompter reagiert als es die in EchoLink integrierte VOX vermag.

Am Relais: Den Squelch-Ausgang verbinden Sie mit dem EchoLink-Interface, wenn Funkgerät und EchoLink-PC beide am Relaisstandort angesiedelt sind, sie also direkt miteinander gekoppelt sind. Sie entscheiden sich für den Betrieb der VOX, wenn Sie ein Relais über einen HF-Link bedienen. Würden Sie die Squelch wählen, könnte eine Station über EchoLink kommande eine Sprechpause zweier auf dem Relais sprechender Stationen nicht nutzen, um selbst zu rufen, da der lokale EchoLink-TRX bei Empfangsbetrieb nicht in der Lage ist, selbst zu senden.

Wie arbeiten EchoLink-Server?

Die EchoLink-Server wurden speziell für die EchoLink-Software entwickelt und sind über die Erde verteilt angeordnet. Die Last wird gleichmäßig auf alle Server verteilt. Fällt einer aus, übernehmen andere Server die Aufgaben. Alle zwanzig Sekunden stimmen sich die Server untereinander ab, so ist jeder über die mit allen Servern verbundenen Stationen informiert.

In der Statuszeile unten rechts erscheint ein blinkender roter Punkt:

Der signalisiert, dass EchoLink das QSO mitschneidet. Die Wave-Dateien stehen im EchoLink-Unterverzeichnis „wav“.

Wie bearbeitet man die eine EchoLink auf-gezeichneten Wave-Dateien?

Dazu benutzt man einen Audioeditor, beispielsweise die Freeware WavePad. Geben Sie den Suchbegriff „WavePad“ in eine Suchmaschine ein.

In der Statuszeile erscheint hin und wieder ein gelbes Dreieck mit einem Ausrufezeichen darin:

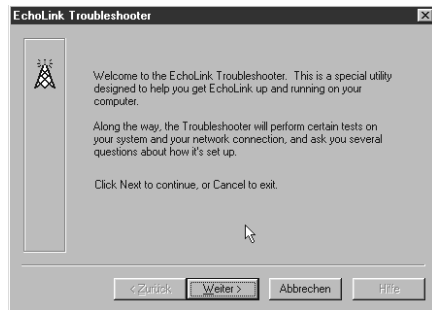
EchoLink signalisiert, dass zuwenig Bandbreite zum Internet vorhanden ist.

Was bedeutet das „SIG“ in der Statuszeile?

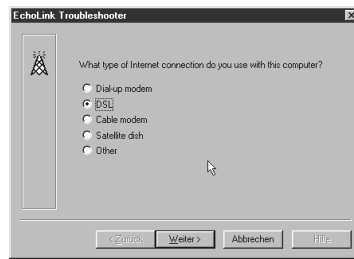
Es zeigt an, dass EchoLink ein Signal vom Funkgerät erkennt.

Rettungsanker EchoLink Troubleshooter:

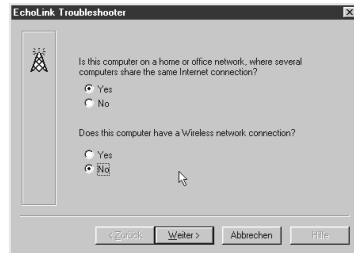
Falls die bisherigen Tipps und Hinweise fruchtlos blieben – lassen Sie nicht den Kopf hängen! Der EchoLink Troubleshooter rückt dem Problem auf den Leib! Sofern Sie über einige Englischkenntnisse verfügen, sind Sie der Lösung schon nahe. Laden Sie das Programm aus dem Internet, dazu geben Sie „EchoLink Troubleshooter“ als Suchbegriff in eine Suchmaschine ein. Nach dem Laden von EchoLink_TS_x_x_x.exe gehen Sie bitte wie folgt vor:



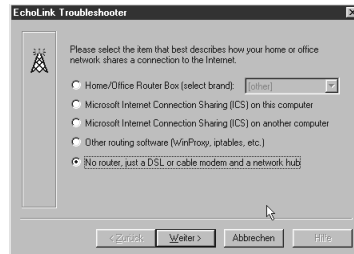
Nach dem Start des Troubleshooters eine erste Erklärung.



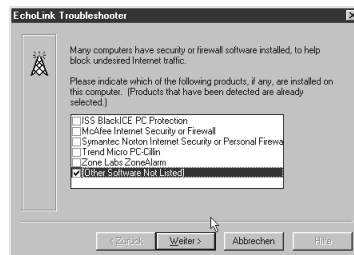
Um die Internetverbindung zu testen, benötigt das Programm einige Angaben.



Bei DSL wird die Netzwerkkonfiguration erfragt.



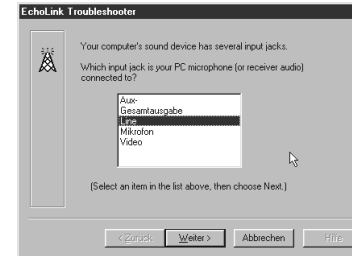
Ist ein Router vorhanden – und wenn ja, welcher?



Eine falsch konfigurierte Firewall ist oft die Ursache von Übertragungsproblemen.



EchoLink Troubleshooter testet die Verbindung zum Internet.



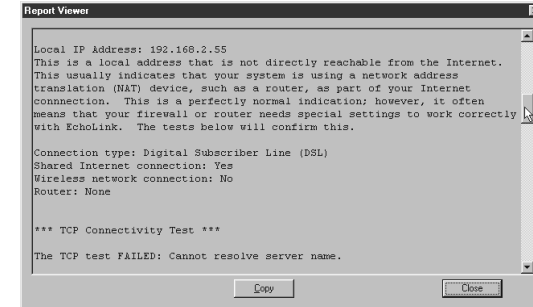
Angaben zur Soundkarte: Welche Buchse ist für den Empfang zuständig: LINE-IN oder MIC?



Es folgt der Test der Soundkarte.



Hier erfährt man die Einstellung der Soundkarte. Dieses Exemplar ist vollduplex-fähig.



Der abschließende Report beschreibt die aktuellen Einstellungen und gibt Hinweise zur Behebung des Problems.

Verlassen Sie zuerst das EchoLink-Programm, bevor Sie EchoLink Troubleshooter starten. Das Programm für Windows fragt nun einige Systemparameter ab und führt anschließend eine Analyse durch. Als Resultat erhalten Sie ein ausführliches Protokoll.

Frequenzen für automatische Voice over IP-Gateways

- **Frequenzen im 2-m-Band:** 144,9625 MHz, 144,9750 MHz. Die Frequenz 144,9625 MHz ist nicht in allen Landesteilen nutzbar, da sich dort Eingaben zum Digipeatersystem befinden.
- **Frequenzen im 70-cm-Band:** 430,025 MHz, 430,050 MHz, 432,825 MHz, 432,850 MHz.

DTMF-Frequenzen		
DTMF-Zeichen	Frequenz tief (Hz)	Frequenz hoch (Hz)
1	697	1209
2	697	1336
3	697	1477
4	770	1209
5	770	1336
6	770	1477
7	852	1209
8	852	1336
9	852	1477
0	941	1336
*	941	1209
#	941	1477
A	697	1633
B	770	1633
C	852	1633
D	941	1633

Belegung der Stifte RS-232 9-polig		
Pin	Name	Beschreibung
1	CD	Carrier Detect
2	RxD	Receive Data
3	TxD	Transmit Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	GND	System Ground
6	DSR	Data Set Ready
7	RTS	Request to Send
8	CTS	Clear to Send
9	RI	Ring Indicator

Verweise ins Internet	
Bezeichnung	Link
EchoLink für Windows	www.EchoLink.org
EchoLink-Forum	www.EchoLinker.com
EchoLink-Karten	www.EchoLinkmap.org
EchoLink Plus	http://www.db0xw.de
Hilfe in deutsch	www.satszene.ch/hb9dww

Links ins Internet sind schnell veraltet.
 Falls ein Verweis ins Leere führt, versuchen Sie Ihr Glück am besten über eine Suchmaschine.

Stichwortverzeichnis

A		D	
Abtastrate	13, 83, 84, 93	Datenstrom	12, 14, 17, 26, 27, 76
Alarmliste	40, 41, 44	Digital-Analogwandler	14
Alarmlogbuch	44	DTMF	5, 7, 15, 20, 21, 23, 43, 53, 54, 74, 77, 78, 79, 80, 84, 85, 86, 91, 92, 98
Analog-Digitalwandler	12, 14	DTMF-Frequenzen	20, 98
anmelden	31, 33	DTMF-Einstellungen	79
Ansagen	81, 82, 83, 84, 91, 92	DTMF-Geber	5, 20, 21, 23, 53
Ansprechschwelle	73	DTMF-Ton	20, 74, 78
APRS-Protokoll	86	DTMF-Ziffern	74, 78
Audioqualität	24, 36, 94		
Audiosignal	36, 75, 76	E	
Authentifizierung	34	EAGLE	6, 61, 64, 65, 66
AVRS	86, 87, 88	EchoButton	90
AVRS-Spezifikation	87, 88	EchoChat	90
		EchoTime	90, 91, 92
B		Empfangszeitbeschränkung	42
Bandbreite	5, 27, 31, 37, 44, 48, 72, 95, 96	Erinnerungston	83
Besprechungsabstand	36	Exkurs	6, 62
Bestätigungston	83	Explorer-View	39
C		F	
CTCSS-Subtonfrequenz	87	Feintuning	6, 41
		Fernsteuerung	84
		Firewall	5, 31, 32, 34, 85, 93, 96
		Forwarding	32
		Frequenz-Frei-Erkennung	76
		Fußschalter	41, 50

G	O	Systemlogbuch.....45, 78, 94
Geschichte.....5, 8, 10	Optokoppler6, 48, 49, 53, 59, 61	Systemvoraussetzung26
H	P	T
Hostname44	Port.....32, 54, 77, 84, 85, 88	TCP-Port32, 85
I	Profile.....6, 41, 43	Testserver5, 7, 36, 37, 38, 73, 74, 94
Inaktivitätszeit.....42	Proxy5, 32, 33	Textmitteilung40, 41
Index-View39	Proxy-Server5, 32	TNC.....26, 86, 88
Initialisierung88	PTT-Schaltung58	Triggering.....32
installieren.....5, 8, 11, 15, 25, 28, 62	R	Triggerung.....76
Internet-Zugang.....10, 17, 27	Repeater Link.....10, 71, 72	Troubleshooter26, 96, 97
K	Rigblaster77, 78	U
Knoten.....14, 21, 32, 33	Router.....5, 14, 31, 32, 85, 96	USB-Adapter.....62
Kurzwahl.....80, 91	Rückkopplung.....35	USB-Treiber.....62
L	Rufton84	V
Laufzeitmessung6, 38	Rufzeichenlogbuch.....45	VA3TO53, 77, 78
Laufzeittest.....6, 39	Rufzeichennennung.....80, 81	Verbindungsstatistik43
Linux26	S	Verzögerung39, 40, 75, 76, 94, 95
Logbuchmitschnitt78	Schaltbild54, 57, 59, 60, 62	VoIP.....10, 26, 27
Lokalzeit40	Selbstbau-Interface6, 54, 57, 59	W
M	Sendezeitbeschränkung.....41	Webserver.....84, 85
Mindestzeit.....78	Simplex Link.....71, 72	Werkseinstellung.....79
Mitschnitt42, 74	Sprachmodem84, 86	Willommens-Ansage.....83
N	Sprachqualität18, 34, 35, 36, 37	Windows-TAPI.....86
Node.....21, 94	Sprechzeitbegrenzung83	Z
Nodenummer.....21, 22, 23, 24, 39, 78, 80	Stationsinfo42	Zeitlimit.....42
Nomic.....6, 49, 50, 52, 53	Stationsliste36, 37, 38, 39, 40, 41,44, 45, 73, 75, 93, 94	Zweitonverfahren78
	Stationsstatistik44	
	Sysop-Modus5, 7, 16, 25, 26, 56,59, 71, 72, 90, 94, 95	