

APRS

ÜBER APRS

APRS (Automatic Packet/ Position Reporting System) wurde von Bob Bruninga, WB4APR, in Maryland (USA) entwickelt. Bob Bruninga ist der Präsident der Firma APRS Engineering LLC, die der Inhaber des Warenzeichens APRS ist. Bob schuf das APRS-Protokoll und entwickelte das Programm "APRSdos", was der offizielle Name von "APRS" ist. Dieses Programm läuft auf der MS-DOS-Plattform.

Die ersten Anfänge von APRS gehen bis in die späten 70er Jahre zurück, und das System wurde nach seiner Herausgabe im Jahre 1992 ständig weiterentwickelt. Bis zum heutigen Tage wurden bereits viele lizenzierte Versionen für eine Reihe von Plattformen herausgegeben (siehe Seite 4, "Das APRS-Programm"). Dies sind unter anderem Mac APRS für den Macintosh, WinAPRS und APRSplus für Windows, javAPRS für Java und PocketAPRS für den Palm III.

Eine der neuesten Entwicklungen für APRS ist das TH-D7. Das TH-D7 ist ein Funkgerät für APRS-Datenkommunikation.

Das APRS-Protokoll arbeitet mit Packet-Einheiten, die wiederum UI-Rahmen darstellen (UI = unnummerierte Information). Das Packet enthält Positions- und Stationsdaten, Statustext sowie eventuelle Meldungen. Die Positionsdaten spezifizieren die geographische Breite und Länge, die Stationsdaten bestehen aus Angaben zur Station (Rufzeichen, Sendeleistung usw.) sowie unter anderem Wetterinformation (Temperatur, Windgeschwindigkeit und -richtung u. dgl.), der Status ist wie Ihr Kommentar, und die Meldungen sind wie elektronische Post.

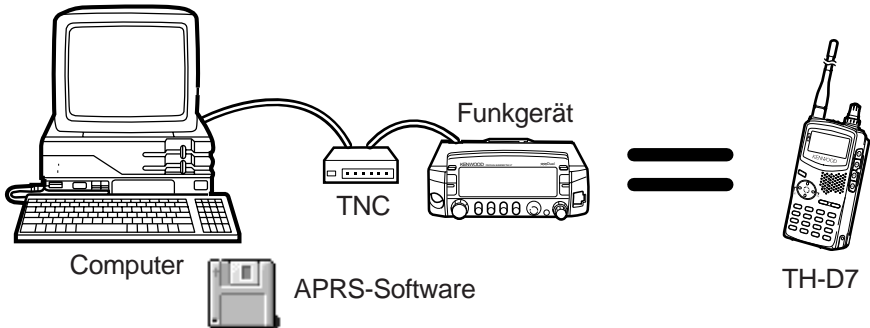
Für APRS-Betrieb benötigen Sie einen Transceiver mit TNC (Terminal Node Controller) und ein APRS-Programm, das auf einem Personal-Computer läuft. Das TH-D7 hat einen eingebauten TNC und verfügt auch über alle APRS-Funktionen, die man in einem Handtransceiver braucht. Wie Sie APRS mit Ihrem TH-D7 nutzen, erfahren Sie im Abschnitt "GEBRAUCH DES TH-D7 ALS EINFACHE APRS-STATION" auf Seite 12.

Der folgende Abschnitt beschreibt den allgemeinen Gebrauch von APRS mit Transceivern, TNCs und Personal-Computern.

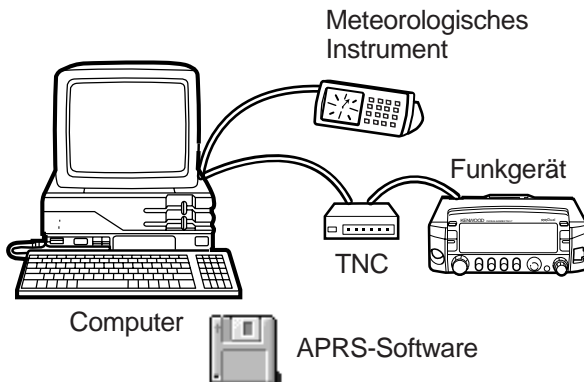


KONFIGURATION EINER APRS-STATION

Im folgenden wird die grundlegende Konfiguration einer APRS-Station beschrieben. Der Transceiver wird über den TNC mit dem seriellen Port des Personal-Computers verbunden, auf dem wiederum ein APRS-Programm installiert sein muß.

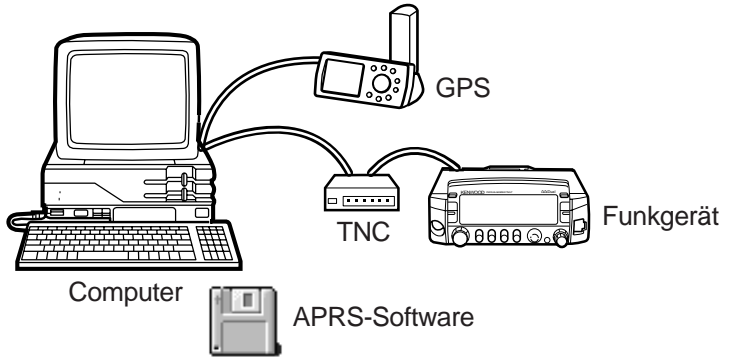


Im Falle einer Wetterwarte wird ein meteorologisches Instrument an einen seriellen Port des Computers angeschlossen und den TNC an einen anderen.

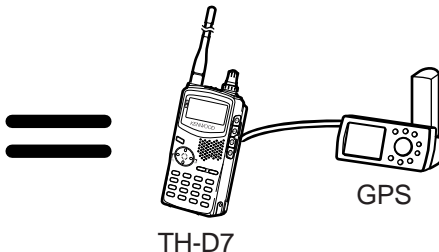
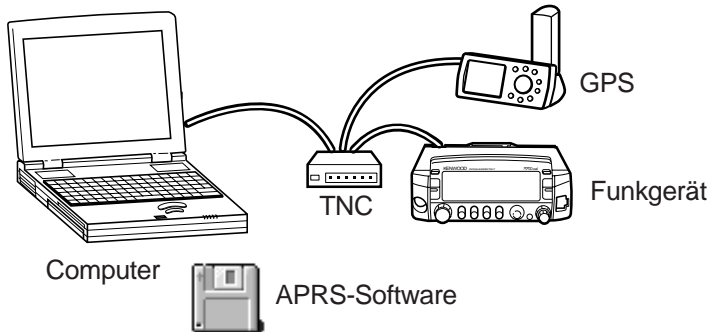


Mobile Stationen benötigen einen GPS-Empfänger. Der GPS-Empfänger wird an einen seriellen Port des Computers angeschlossen und der TNC an einen anderen. Wenn der Computer nur einen seriellen Anschluß hat, muß ein TNC mit GPS-Eingang verwendet werden.

Konfiguration einer APRS-Mobilstation (Schreibtisch-Computer)



Konfiguration einer APRS-Mobilstation (Laptop-Computer)



■ Das APRS-Programm

Die APRS-Software gibt es für eine Reihe von Plattformen. Die Programme werden ständig aktualisiert und können im Internet heruntergeladen werden. Die meisten Programme sind Shareware, und die neuesten Versionen sind auf der FTP Site von TAPR (Tucson Amateur Packet Radio) erhältlich:
<ftp://ftp.tapr.org/aprssid>

APRSDos (<ftp://ftp.tapr.org/aprssid/dosstuff/APRSDos>)
 Geschrieben von Bob Bruninga, WB4APR, dem Vater von APRS
 Läuft unter MS-DOS.

MacAPRS (<ftp://ftp.tapr.org/aprssid/macstuff/MacAPRS>)
 Geschrieben von Mark Sproul, KB2ICI, und Keith Sproul, WU2Z
 Läuft auf Macintosh-Computern mit System 7 oder höher.

WinAPRS (<ftp://ftp.tapr.org/aprssid/winstuff/WinAPRS>)
 Geschrieben von Mark Sproul, KB2ICI, und Keith Sproul, WU2Z
 Läuft unter Windows 95 oder höher, oder unter Windows 3.1 + Win32s.

javAPRS (<ftp://ftp.tapr.org/aprssid/javastuff>)
 Geschrieben von Steve Dimse, K4HG
 Läuft mit JAVA.

APRSplus (<ftp://ftp.tapr.org/aprssid/winstuff/APRSPLUS>)
 Geschrieben von Brent Hildebrand, KH2Z
 Läuft unter Windows 95 oder höher, oder unter Windows 3.1 + Win32s.

PocketAPRS (<ftp://ftp.tapr.org/aprssid/palmstuff/palmapr>)
 Geschrieben von Mike Musick, N0QBF
 Läuft auf einem Palm III.

• Anzeigen empfangener Daten

Wenn APRS-Daten einschließlich Positionsdaten empfangen werden, erscheinen das Symbol und das Rufzeichen der betreffenden Station auf der Karte, die an Ihrem Bildschirm angezeigt wird. Das Symbol identifiziert den Stationstyp, so daß Sie auf einen Blick erkennen können, was für APRS-Stationen in Ihrem Gebiet aktiv sind.

- **Tracking**

Mobile Stationen senden wiederholt ihre Positionsdaten. Das APRS-Programm kann anhand dieser Daten die Bewegung der Station mitverfolgen. Diese Bewegung wird in Echtzeit mit Geschwindigkeits- und Richtungsangabe angezeigt. Sie können die Tracking-Daten als Datei abspeichern und später wiedergeben.

Zwei solche Mobilstationen waren beispielsweise das Leitfahrzeug eines olympischen Marathons und das Space Shuttle (amerik. Raumfähre).

- **Karten**

Karten gehören im Normalfall zum APRS-Programm, so daß Sie einfach die Karte Ihres Gebiets auswählen. Kartendaten werden regelmäßig aktualisiert und sind auf der ftp Site von TAPR erhältlich (<ftp://ftp.tapr.org/aprssi/maps/>).

- **Status**

APRS-Stationen senden die Statusdaten-Packets und die Positionsdaten-Packets separat. Diese Daten werden in zeitlichen Intervallen gesendet. Statusdaten sind beliebige Textdaten, auch Statustext genannt, die gewöhnlich eine Stationsbeschreibung enthalten. Positionsdaten enthalten eine Positionsangabe. Gewisse Stationen, z. B. Wetterwarten, senden Positions-Packets mit meteorologischen Daten und übermitteln daher keine Positionsangaben.

- **Objekte**

Mit APRS kann Information über Naturkatastrophen wie Orkane und tropische Stürme in Form von Objektdaten gesendet werden. Diese Daten enthalten den Ort, die Bewegungsrichtung und die Geschwindigkeit. Wenn Sie solche Daten empfangen, erscheint anstelle des Rufzeichens der sendenden Station der Objektname auf dem Kartenschirm.

- **Meteorologische Daten**

APRS unterstützt viele meteorologische Instrumente. Sie können ein solches Instrument an Ihren Computer anschließen und Wetterdaten in Echtzeit zusammen mit Standortangaben im APRS-Format senden. Der Echtzeit-Empfang von Information über Temperatur, Windgeschwindigkeit und -richtung ist bei vielen Sportarten wie Surfing, Drachenfliegen und Bergsteigen eine nützliche Hilfe.



- **Nachrichten**

APRS hat eine leistungsstarke Nachrichtenfunktion. Zwei Arten von Nachrichten können gesendet werden: adressierte Nachrichten und allgemeine Bulletins.

Bei adressierten Nachrichten geben Sie ein Rufzeichen als Adresse ein, stellen die einzeilige Mitteilung zusammen und senden die Nachricht dann. Der Empfänger bestätigt den Empfang automatisch. Die Nachricht wird im eingestellten Intervall wiederholt gesendet, bis die Bestätigung erhalten wird. Digipeater und Gateways (siehe Seite 9, "Netzwerke"), ermöglichen eine große Reichweite. Ein Handtransceiver wie der TH-D7 kann ohne umständliche Einrichtarbeiten Nachrichten von Los Angeles nach New York senden. APRS erlaubt es außerdem, die Nachricht als E-Mail an das Internet weiterzugeben.

Ein Bulletin ist eine allgemeine Mitteilung ohne Adresse. Der Zweck eines Bulletins ist die Übermittlung einer ggf. mehrzeiligen Mitteilung an alle APRS-Stationen. Der Empfang wird nicht bestätigt, da kein spezifischer Empfänger angegeben ist.

- **GPS-Empfänger**

GPS-Empfänger sind heutzutage zu sehr erschwinglichen Preisen erhältlich. Wenn Sie einen GPS-Empfänger erwerben, müssen Sie darauf achten, daß er einen Ausgang gemäß NMEA-0183 Format hat (siehe Seite 7, "NMEA-Format"). Die meisten GPS-Empfänger haben eine solche Schnittstelle. Mobile APRS-Stationen mit einem solchen GPS-Empfänger können ihre Position in Echtzeit übermitteln.

Wenn Ihr PC 2 serielle Ports hat, schließen Sie den GPS-Empfänger an den einen Port an und den TNC an den anderen, um danach die beiden Geräte mit der APRS-Software einzurichten.

Wenn Ihr PC nur einen seriellen Port hat, verwenden Sie einen TNC mit einem speziellen GPS-Eingang, wie dies beispielsweise beim TH-D7 der Fall ist. Alternativ können Sie auch abwechselnd zwischen TNC und GPS-Empfänger wechseln, wofür es manuelle und automatische Schalteinrichtungen für serielle Ports gibt.

Zum Anschließen des GPS-Empfängers an den seriellen Port eines Computers wird einfach die Erdklemme des GPS-Empfängers mit der SG-Klemme (Signallerde) am PC verbunden und die Datenausgangsklemme des GPS mit der RD-Klemme am PC.

Beachten Sie bitte, daß GPS-Empfänger im 1500 MHz Frequenzbereich arbeiten. Störstrahlungen von 440 MHz oder 1200 MHz Transceivern können den GPS-Signalempfang beeinträchtigen. Um dies zu vermeiden, sollten Sie den GPS-Empfänger und den Transceiver so weit wie möglich voneinander entfernt aufstellen.

- **Breite, Länge und Planquadrat-Locator**

APRS ist zum Senden und Empfangen von Positionsdaten vorgesehen. Die Position wird durch die geographische Breite und Länge spezifiziert, dargestellt als "dd°mm.mm" (Beispiel: 32°31,82 Minuten). Bei den Dezimalstellen handelt es sich nicht um Sekunden, sondern um echte Dezimalstellen.

Zur Ermittlung der Breite und Länge können Sie einen GPS-Empfänger verwenden (GPS = Global Positioning System; globales Positionsbestimmungssystem) oder den aktuellen Standort auf einer Karte mit Breiten- und Längelinien ablesen. Wenn Sie an einem festen Standort arbeiten, wie beispielsweise zu Hause, ist eine Karte voll ausreichend. Wenn Sie jedoch eine mobile Station betreiben, benötigen Sie zur kontinuierlichen Positionsbestimmung einen GPS-Empfänger.

Amateurfunker identifizieren ihren Standort gewöhnlich in "Planquadrat-Locator"-Schreibweise. APRS läßt diese Schreibweise zu, wenn eine exakte Bestimmung der geographischen Breite und Länge nicht möglich ist. Für diesen Zweck wird ein spezielles Datenformat verwendet.

Der Planquadrat-Locator teilt die Welt in ein 18 x 18 Gitternetz (324 Quadrate) auf, und jedem dieser Quadrate ist ein Name von AA bis RR zugeordnet. Jedes dieser Quadrate wird wiederum in ein 10 x 10 Gitternetz (100 Quadrate) aufgelöst. Die dadurch erhaltenen Quadrate werden mit 00 bis 99 gekennzeichnet. Jedes dieser Quadrate wird dann in ein 24 x 24 Gitternetz (576 Unterquadrate) aufgeteilt, dessen Quadrate die Bezeichnungen AA bis XX tragen. Sie können dadurch Ihre exakte Position als ein Punkt zwischen AA00AA und RR99XX spezifizieren (insgesamt 18.622.400 Planquadrate).

- **NMEA-Format**

NMEA-0183 ist eine Norm der National Marine Electronics Association für Schnittstellen zu elektronischen Marinegeräten. Diese Norm schreibt die elektrischen Signale, das Datenprotokoll und die zeitliche Steuerung sowie das Datenmanagement des seriellen Signalbusses vor.

Die Signale werden mit +5 V/0 V TTL-Logik ausgegeben, und es werden EIA-422-kompatible Schnittstellen verwendet. Die anderen Spezifikationen sind 4800 bps, 8 Datenbits, keine Parität und 1 Stopbit.

Informationen werden durch "\$" am Anfang und "<CR><LF>" am Ende eingeschlossen. Eine solche Dateneinheit wird "Satz" genannt. Ein Talker-Identifizierer wird durch zwei Zeichen repräsentiert, die nach dem "\$" stehen, danach folgen Zeichen, die das Satzformat angeben. Das Datenfeld wird durch Kommas getrennt. "*" identifiziert das Kontrollsummenfeld. <CR><LF> schließt den Satz ab.

Der Talker-Identifizierer für einen GPS-Empfänger ist GP. Beispiel: "\$GPRMC" spezifiziert einen RMC-Satz von einem GPS (GP)-Gerät.

\$GPGGA = Global Positioning System Ortungsdaten

\$GPRMC = Empfohlenes Minimum spezifischer GPS/TRANSIT-Daten

\$GPGLL = geographische Position - Breite/Länge

■ TNC

Für APRS wird ein TNC (Terminal Node Controller) benötigt, der mit dem 1200 bps AX.25 Protokoll konform ist. Die Übertragungsgeschwindigkeit zwischen dem PC und dem TNC kann über die APRS-Software eingestellt werden.

Manche TNCs haben eingebaute Funktionen für APRS, wie beispielsweise einen Anschluß für einen GPS-Empfänger oder die Trace Funktion, die das Rufzeichen in das Signal einbettet, wenn dieses durch einen Digipeater geleitet wird (siehe Seite 9, "Digipeater").

APRS-Paket-Daten werden als UI-Rahmen in der Converse-Betriebsart gesendet. BTEXT wird nicht verwendet.

■ Transceiver

Sie können für APRS-Betrieb auf dem VHF/UHF-Band jeden beliebigen FM-Transceiver verwenden. Verbinden Sie den Tonausgang des Transceivers mit dem TNC. Stellen Sie dann die Verbindung zwischen dem modulierten Ausgang und den PTT-Signalen des TNC und dem Transceiver her. Verbinden Sie abschließend noch die Erdklemme des Transceivers mit der des TNC. Stellen Sie dann noch die AF-Lautstärke am Transceiver so ein, daß eine effektive Decodierung der Packet-Signale möglich ist.

• Betriebsfrequenzen

APRS wurde in den USA ursprünglich auf 145,790 MHz betrieben, wird gegenwärtig jedoch in den meisten Gebieten auf 144,390 MHz verwendet. In Südwest-Arizona, New Mexico und Texas arbeitet APRS auf 145,010 MHz. Eine Umstellung auf 144,390 MHz ist jedoch geplant.

Die HF-Gateway-Frequenz für alle Gebiete ist 10,151 MHz unteres Seitenband (10,1492 MHz MARK-Ton).

■ Netzwerke

APRS ist ein Netzwerk-System, das auf Packet-Kommunikation basiert. VHF-Transceiver haben eine beschränkte Reichweite, können jedoch über Digipeater Stationen in großer Entfernung erreichen. Über HF- und Internet-Gateways haben Sie Zugriff auf APRS-Stationen in der ganzen Welt.

• Digipeater

Digipeating, eine digitale Umsetzer- oder Relaisfunktion von TNCs, ist ein unentbehrliches Werkzeug für Packet-Kommunikation. Mit Digipeatern können Packet-Daten über große Entfernungen gesendet werden. Im Gegensatz zu normalen Sprechfunk-Umsetzern oder -Relaisstellen, die gleichzeitig auf einer Frequenz empfangen und auf einer anderen senden, erfolgt Empfangen und Senden beim Digipeater auf derselben Frequenz. Digipeater können daher nicht gleichzeitig senden und empfangen. Sie legen die empfangenen Packet-Daten vorübergehend im TNC-Speicher ab, und rufen sie dann, wenn der Empfang beendet ist, zum Weitersenden aus dem Speicher ab. Packet-Daten werden vom Digipeater-TNC originalgetreu wieder aufgebaut und können daher verlustfrei weitergeleitet werden. Die Daten können auf diese Weise von Digipeater zu Digipeater weitergegeben und über Entfernungen gesendet werden, die mit Sprechfunk nicht zu erreichen sind.

Ein Digipeater gibt normalerweise Daten dann weiter (als Relaisstelle), wenn der Packet-Pfad sein eigenes Rufzeichen (im MYCALL-Befehl spezifiziert) enthält. APRS nutzt die Arbeitsweise von Digipeatern besonders effektiv. Das ständig wachsende Interesse an APRS ist tatsächlich wohl auch zu einem großen Teil auf den Gebrauch von Digipeatern zurückzuführen.

Wie werden Digipeater bei APRS-Betrieb eingesetzt? Digipeater können zunächst als WIDE- oder RELAY-Stelle eingerichtet werden. Die meisten TNCs bieten einen MYALIAS-Befehl, mit dem ein anderer Name als der MYCALL-Name zugeordnet werden kann. Wenn Sie beispielsweise APRS-Daten mit dem Packet-Pfad WIDE senden, werden die Daten vom nächsten APRS-Digipeater mit MYALIAS WIDE weitergeleitet. WIDE-Digipeater sind Relaisstellen für große Entfernungen. Alle anderen Digipeater fallen in die Kategorie RELAY. Sie können auch eine Kombination von RELAY und WIDE spezifizieren (der Packet-Pfad ist dann RELAY,WIDE), in welchem Fall Ihre APRS-Daten zunächst durch RELAY-Digipeater und dann durch WIDE-Digipeater geleitet werden. Dies bedeutet, daß ein APRS-Sender das Rufzeichen des Digipeaters nicht kennen muß. Wenn er in seiner Packet-Pfad-Einstellung einfach "RELAY,WIDE" spezifiziert, kann er seine APRS-Daten über große Entfernungen senden. Sie sollten jedoch, wenn möglich, das Rufzeichen des zu verwendenden Digipeaters im Packet-Pfad angeben, um den APRS-Packet-Verkehr so wenig wie möglich zu belasten. Ohne das Rufzeichen würden alle RELAY- oder WIDE-Digipeater in Ihrem Gebiet die Daten weiterleiten, was unnötigen Funkverkehr zur Folge hat.



- **HF-Gateways**

Ein HF-Gateway ist ein Digipeater, der Packets zwischen verschiedenen Frequenzen umsetzen kann. Im Falle von APRS wurden HF-Gateways geschaffen, um den VHF-Amateuren zu ermöglichen, das Geschehen auf dem HF-APRS-Band mitzuverfolgen. Die meisten Packets auf dem mit niedriger Datenrate (300 Baud) arbeitenden HF-Kanal werden automatisch in örtliche VHF-APRS-Netze in aller Welt geleitet. Dies ist möglich, weil die niedrige Datenrate auf HF die Aktivitäten des wesentlich schneller arbeitenden VHF-Bands kaum stört. Eine Relais-Umsetzung in der anderen Richtung wird nur in Notfällen gestattet, da die Tausende von VHF-Sendern den wesentlich langsameren HF-Kanal schnell sättigen und den Funkverkehr zum Stillstand bringen würden. Der einzelne HF-Kanal unterstützt landesweit etwa 100 Benutzer (USA), während die Hunderte von VHF-Netzen unabhängig Tausende von Stationen verkraften. Diese vielen VHF-Stationen können dank der HF-zu-VHF-Gateways aber dennoch mitverfolgen, was sich auf HF so abspielt.

- **Internet-Gateways**

Ein Internet-Gateway ist ein Digipeater, der Daten-Packets zwischen Funkfrequenzen und dem Internet umsetzt. Für APRS gibt es einige Internet-Server mit APRServe, einem Software-Programm, das von Steve Dimse geschrieben wurde. Internet-Gateways nehmen über das Internet Verbindung mit dem APRS-Server auf und schicken die Daten, die sie auf dem VHF-Band empfangenen, an APRServe. Der APRS-Server wiederum sendet die empfangenen Daten auf dem VHF-Band weiter. Auf diese Weise deckt das APRS-Netz den gesamten Erdball ab. Beim APRS-Server gesammelte Daten können Sie im Internet bei "www.aprs.net", "www.aprs.org" und anderen Websites einsehen. Die APRS-Software erlaubt darüber hinaus Zugriff auf diese Daten durch Direktverbindung mit dem APRS-Server. Mehr zu diesem Thema finden Sie im Internet und in der Dokumentation des Softwarepakets.

■ Mic Encoder™

Der Mic Encoder, wurde von Bob Bruninga, entwickelt, um einen einfachen APRS-Betrieb mit einer mobilen Station zu ermöglichen. Dieser Codierer wurde von der Tucson Amateur Packet Radio Corporation (TAPR) auf den Markt gebracht. Im folgenden werden die Hauptmerkmale dieses Produkts beschrieben. Der Mic Encoder hält den Umfang der Packet-Daten auf einem Minimum, weshalb dieses Format für die Datenkommunikation mit dem TH-D7 gewählt wurde.

- Der Mic Encoder wird zwischen den Transceiver und das Transceivermikrofon geschaltet.
- Er läßt nur Datenkommunikation zu.
- Dieses von Bob Bruninga entwickelte Format kommt im Vergleich zum grundlegenden APRS-Format mit etwa der Hälfte der Datenbits aus.
- Ein direkter Anschluß an einen GPS-Empfänger ist möglich.
- Eine von 8 möglichen Meldungen wird zu den Positionsdaten hinzugefügt und gesendet. (Diese Meldung wird beim TH-D7 "Positionsanmerkung" genannt.)
- Der Mic Encoder erlaubt das Senden von Fernmeßdaten.
- Für die Einrichtung des Rufzeichens und verschiedener Parameter wird ein Personal-Computer benötigt.
- Der Mic Encoder läßt keine APRS-Datenkommunikation zu, da er keine Zeicheneingabetasten besitzt und kein Packet-Empfang möglich ist.

Sie können die Datenübertragung entweder manuell steuern oder automatisch ablaufen lassen. Wenn Sie bei manuellem Sendebetrieb nach dem Sprechen den PTT-Schalter loslassen, setzt eine Burst-Übertragung der Packet-Daten ein. Die Daten werden jedoch nicht bei jedem Loslassen des PTT-Schalters gesendet. Daten können nur gesendet werden, wenn der PTT-Schalter nach einem voreingestellten Sendeintervall losgelassen wird.

Bei automatischem Betrieb werden die Packet-Daten im voreingestellten Sendeintervall übertragen. Für den TH-D7 wurde dieses Sendeverfahren übernommen, und die gewünschte Betriebsart kann über Menüpunkt 2–9 (DATA TX) gewählt werden. Der TH-D7 arbeitet im Vergleich folgendermaßen:

Mic Encoder TH-D7

Manuell:	PTT:	Daten werden PTT-gesteuert gesendet.
Auto:	Auto:	Daten werden in gewissen Intervallen gesendet.
	Manual:	Daten werden beim Betätigen von [BCON] gesendet.

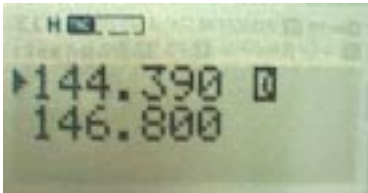
Für weitere Information besuchen Sie bitte die TAPR-Homepage (<http://www.tapr.org/>).



GEBRAUCH DES TH-D7 ALS EINFACHE APRS-STATION

Für APRS-Betrieb waren bisher als Mindestausrüstung ein Transceiver, ein TNC und ein Computer erforderlich. **KENWOOD** hat den Transceiver TH-D7 entwickelt, um eine einfachere und weniger aufwendige Möglichkeit für APRS zu bieten. Das TH-D7 hat einen eingebauten TNC und ist außerdem mit den Mindestprogrammressourcen für APRS-Betrieb ausgestattet. Daher kann der TH-D7 als Stand-Alone-Gerät für APRS eingesetzt werden.

Beachten Sie bitte auch, daß das TH-D7 als Duobander gleichzeitig sowohl Sprache als auch Daten-Packets empfangen kann. So können Sie beispielsweise Band A (oberes Band auf dem Display) auf eine APRS-Frequenz einstellen und Band B (unteres Band auf dem Display) für VHF- oder UHF-Sprechverbindung. Sie können sogar APRS-Daten auf dem VHF-Band empfangen, während Sie auf dem UHF-Band sprechen, indem Sie die Voll duplex-Funktion aktivieren.



Dieser Abschnitt beschreibt den Gebrauch des TH-D7 als Stand-Alone APRS-Station ohne GPS-Empfänger und gibt einige Vorsichtsmaßnahmen zum Gebrauch.

■ Einstellen Ihres Rufzeichens

Um APRS nutzen zu können, müssen Sie als erstes Ihr Rufzeichen einrichten. Ohne Rufzeichen können Sie keine APRS-Daten senden.

Geben Sie Ihr Rufzeichen in dem durch das AX.25 Protokoll vorgeschriebenen Format ein. Wenn Sie ein ungültiges Rufzeichen eingeben, erklingt ein Fehlerton und das Rufzeichen wird zurückgewiesen.

Hinweise:

- ◆ *Das Rufzeichen kann aus bis zu 6 alphanumerischen Zeichen bestehen. Kombiniert mit SSID können bis zu 9 Zeichen eingegeben werden, wobei das Rufzeichen jedoch maximal nur aus 6 Zeichen bestehen darf.*
- ◆ *Spezifizieren Sie eine Nummer von 1 bis 15 als SSID. Fügen Sie zwischen Rufzeichen und SSID einen Bindestrich ein. Es darf höchstens ein Bindestrich verwendet werden.*

■ Einstellen der Position

Das präziseste Verfahren zur Bestimmung Ihrer Position ist ein GPS-Empfänger. Wenn Sie einen GPS-Empfänger besitzen, lesen Sie bitte den Abschnitt "GEBRAUCH DES TH-D7 MIT EINEM GPS-EMPFÄNGER" ab Seite 38.

Sie können APRS jedoch auch ohne GPS-Empfänger einsetzen. Alles was Sie brauchen, ist eine Karte mit Längen- und Breitengradlinien. Je detaillierter die Karte, um so besser. Wenn möglich, sollten Sie die Position auf 1/100stel einer Minute genau bestimmen (Beispiel: 35°31,82 Minuten nördliche Breite).

Wenn Ihnen dies zu kompliziert ist, erwerben Sie eine Kartographiersoftware, um die Breite und Länge Ihres Standorts mit dieser zu ermitteln. Manche Internet-Sites bieten Karten mit Breiten- und Längenkennzeichnung.

Wenn Sie Ihre Position nicht einstellen, können Sie nicht prüfen, aus welcher Entfernung empfangene Daten gesendet wurden, und die Entfernungsbegrenzung für den Empfang über Menüpunkt 2–C (POS LIMIT) arbeitet nicht einwandfrei.

Hinweise:

- ◆ Wenn Sie keinen GPS-Empfänger verwenden, müssen Sie darauf achten, daß bei Menüpunkt 2–2 (GPS UNIT) "NOT USED" eingestellt ist.
- ◆ Geben Sie beim Senden von APRS-Daten stets Ihre Position mit an. Die Vorgabeeinstellung "N00°00.00, W000°00.00" ist für andere APRS-Stationen wertlos und kann störend sein.
- ◆ Während Sie die Breite und Länge eingeben, wird der Planquadrat-Locator automatisch oben rechts auf dem Bildschirm angezeigt.

■ Auswählen einer Positionsanmerkung

Der TH-D7 sendet APRS-Daten im Mic-Encoder-Format. Das von Bob Bruninga (WB4APR) entwickelte Mic-Encoder-Format schließt 8 Preset-Anmerkungen mit ein, die Sie je nach aktuellem Status verwenden können. Diese Anmerkung kann nicht gelöscht werden und wird stets in die gesendeten APRS-Daten eingefügt.

Die wählbaren Anmerkungen sind:

- Off Duty (Außer Dienst)
- In Service (Im Dienst)
- Committed (Anderweitig gebunden)
- PRIORITY (Priorität)
- Enroute (Auf dem Wege)
- Returning (Auf dem Rückweg)
- Special
- EMERGENCY! (Notfall!)

Wichtig: EMERGENCY! ist ausschließlich für ernste Notfälle bestimmt. Verwenden Sie diese Anmerkung niemals bei normalem Betrieb.



■ Eingeben von Statustext

Neben der Positionsanmerkung können Sie als Teil der APRS-Packet-Daten eine Statustext-Meldung eingeben, deren Länge maximal 20 Zeichen betragen darf. Der eingegebene Meldungstext wird, wie die Positionsanmerkung, stets als Teil der APRS-Daten gesendet.
















***Hinweis:** Um ursprünglich gesendete Mic-Encoder-Daten von anderen Daten zu unterscheiden, fügt der TH-D7 am Anfang des Statustextes automatisch das Symbol ">" ein. Wenn der TH-D7 Daten empfängt, wird das Symbol ">" nicht angezeigt.*

■ Auswählen Ihres Stationssymbols

APRS sieht etwa 200 Symbole vor. Sie können je nach Stationsart und Situation ein beliebiges dieser Symbole auswählen und senden.

Beim TH-D7 können Sie Ihr Symbol im Menü auswählen. Das Menü bietet 15 oft für mobile Stationen verwendete Symbole zur Wahl.

Diese 15 gebräuchlichen Symbole sind:

		
KENWOOD (Vorgabe)	SSTV	Dreieck
		
Jogger, Läufer	Flugzeug (klein)	Geländewagen
		
Haus QTH (VHF)	Schiff (Motorboot)	Wohnmobil
		
Campingplatz, Portable	Auto	Lkw
		
Segelboot	Motorrad	Lieferwagen

Zum Einstellen eines anderen Symbols als der im Menü aufgeführten wählen Sie zunächst "OTHERS" und spezifizieren dann die Symboltabelle und das Symbol. APRS-Symbole bestehen aus zwei Bytes (Zeichen), von denen das erste die Symboltabelle und das zweite das Symbol spezifiziert. Der Schrägstrich vorwärts (/) identifiziert die erste Symboltabelle (Primärsymbole), und das Symbol selbst wird durch eines der folgenden 94 Tastaturzeichen spezifiziert:

!#\$%&'()*+,-./0123456789:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNPOQRSTUVWXYZ
[] ^ _ ` abcdefghijklmnopqrstuvwxyz { } ~

Um die Liste der Symbole zu erweitern, wurde eine zweite Symboltabelle (Sekundärtabelle) angelegt. Diese Tabelle wird durch einen Schrägstrich rückwärts (\) identifiziert. Beispiele: Das Symbol für AUTO wird mit "/>" spezifiziert, wobei "/" das Zeichen für die Symboltabelle ist und ">" das Zeichen für das Symbol. Das Symbol KENWOOD wird mit "\K" spezifiziert, wobei "\" das Zeichen für die zweite Symboltabelle ist und "K" das Zeichen für das Symbol.

Sie können gewisse Symbole mit einem weiteren überlagern. Beispiel: Sie können das AUTO-Symbol mit der Nummer 3 versehen. Beim Empfang dieser Symboldaten erscheint "3" rechts über dem auto-Symbol.

Die Symbole sind in der folgenden Übersicht aufgelistet (Stand: Februar 1999):

/	\$	Primärsymbole	/	\$	Primärsymbole	/	\$	Primärsymbole
/	!	Polizei, Sheriff	/	1	Numerierter Kreis	/	B	BBS
/	"	Reserviert	/	2	Numerierter Kreis	/	C	Kanu
/	#	DIGI (weißes Zentrum)	/	3	Numerierter Kreis	/	D	
/	\$	Telefon	/	4	Numerierter Kreis	/	E	Augapfel
/	%	DX-Cluster	/	5	Numerierter Kreis	/	F	
/	&	HF-Gateway	/	6	Numerierter Kreis	/	G	Planquadrat (6 Stellen)
/	'	Flugzeug (klein)	/	7	Numerierter Kreis	/	H	Hotel (blaues Bett)
/	(	Bewölkt	/	8	Numerierter Kreis	/	I	TCP-IP
/	)	Verfügbar	/	9	Numerierter Kreis	/	J	
/	*	Motorschlitten	/	:	Feuer	/	K	Schule
/	+	Rotes Kreuz	/	;	Campingplatz	/	L	Verfügbar
/	,	Umgekehrte L-Form	/	<	Motorrad	/	M	MacAPRS
/	-	Haus QTH (VHF)	/	=	Lokomotive	/	N	NTS-Station
/	.	X	/	>	Auto	/	O	Ballon
/	/	Punkt	/	?	Server für Dateien	/	P	Polizei
/	0	Numerierter Kreis	/	@	HC Vorhersage	/	Q	Noch unbestimmt
			/	A	Evste Hilfestation			

/ \$	Primärsymbole
/ R	Wohnmobil
/ S	Raumfähre
/ T	SSTV
/ U	Bus
/ V	ATV
/ W	Site des Nationalen WX-Dienstes (US-Wetterdienst)
/ X	Hubschrauber
/ Y	Segelboot
/ Z	WinAPRS
/ [	Jogger
/ \	Dreieck (DF)
/]	PBBS
/ ^	Großes Flugzeug
/ _	Wetterstation (blau)
/ `	Parabolantenne
/ a	Ambulanz
/ b	Fahrrad
/ c	Noch unbestimmt
/ d	Doppelgarage (Feuerwache)
/ e	Pferd (Reiter)
/ f	Löschfahrzeug
/ g	Seegelflugzeug
/ h	Krankenhaus
/ i	IOTA (Islands On The Air)
/ j	Geländewagen
/ k	Lkw
/ l	Verfügbar

/ \$	Primärsymbole
/ m	Mic-Umsetzer (Relais)
/ n	Knoten
/ o	EOC
/ p	Pirat (Welpen)
/ q	Planquadrat aus 128 m
/ r	Antenne
/ s	Schiff (Motorboot)
/ t	Lkw-Platz
/ u	Lkw (Sattelschlepper)
/ v	Lieferwagen
/ w	Wasserwerk
/ x	xAPRS (UNIX)
/ y	YAGI @ QTH
/ z	
/ {	
/ |	Reserviert (Datenstromschalter)
/ }	
/ ~	Reserviert (Datenstromschalter)


\ \$	Sekundärtabelle
\ !	Notfall (!)
\ "	Reserviert
\ #	Numerierter Stern (grün)
\ \$	Bank oder Geldausgabeautomat (grüner Kasten)
\ %	
\ &	Numerierte Raute
\ '	Unfallort
\ (	Bewölkt
\)	
\ *	Schnee
\ +	Kirche
\ ,	
\ -	Haus (HF)
\ .	
\ /	
\ 0	Numerierter Kreis
\ 1	
\ 2	
\ 3	
\ 4	
\ 5	
\ 6	
\ 7	
\ 8	
\ 9	Tankstelle (blaue Zapfsäule)
\ :	Hagel
\ ;	Park/Picknickplatz













\ \$	Sekundärtabelle
\ <	Beratung
\ =	
\ >	Numeriertes Auto
\ ?	Info-Kiosk ("?" in blauem Kasten)
\ @	Orkan/tropischer Sturm
\ A	Numerierter Kasten
\ B	Wirbelnder Schnee
\ C	Küstenwache
\ D	Nieselregen
\ E	Rauch
\ F	Kalter Regen
\ G	Schneegestöber
\ H	Dunst
\ I	Starker Regenguß
\ J	Blitz
\ K	KENWOOD
\ L	Leuchtturm
\ M	
\ N	Navigationsboje
\ O	
\ P	Parkplatz
\ Q	Erdbeben
\ R	Restaurant
\ S	Satellit/Pacsat
\ T	Gewitter
\ U	Sonnig
\ V	VORTAC Nav Aid
\ W	Numerierte NWS-Site (NWS-Optionen)
\ X	Apotheke Rx

\ \$	Sekundärtabelle
\ Y	
\ Z	
\ [	Wolkenwand
\ /	
\]	
\ ^	Numeriertes Flugzeug
\ -	Numerierte WX-Site (grün)
\ `	Regen
\ a	ARRL ARES usw.
\ b	Wirbelnder Staub/Sand
\ c	Numerierte Zivilverteidigung (RACES)
\ d	DX-Punkt durch Rufzeichen
\ e	Schneeregen
\ f	Wolkenrichter
\ g	Sturmflaggen
\ h	Amateurfunkgeschäft
\ i	Indoor-boxn Digipeater (mit Überlagerung)
\ j	Arbeitsbereich (Dampf-Löffelbagger)
\ k	
\ l	Gebietsstandorte (Kasten, Kreis usw.)
\ m	Wert-Wegweiser (3stellige Anzeige)
\ n	Numeriertes Dreieck
\ o	Kleiner Kreis

\ \$	Sekundärtabelle
\ p	Teilweise bewölkt
\ q	
\ r	Toiletten
\ s	Numeriertes Schiff/ Boot (Ansicht von oben)
\ t	Tornado
\ u	Numerierter Lkw
\ v	Numerierter Lieferwagen
\ w	Überschwemmung
\ x	
\ y	
\ z	
\ {	Nebel
\	
\ }	
\ ~	

Der TH-D7 kann die folgenden Grafiken in der Liste der empfangenen Stationen anzeigen. Die Symboltabelle wird in der “/”-Spalte angegeben und das Symbol in der “\$”-Spalte. Symbole mit dem Tabellenzeichen (\) entstammen aus der Sekundärtabelle. Das Zeichen “#” in der “/”-Spalte repräsentiert überlagerte Zeichen (Nummern).

Symbol	/	\$	Beschreibung
	\	K	KENWOOD (Vorgabe)
	/	[	Jogger, Läufer
	/	-	Haus QTH (VHF)
	\	-	Haus (HF)
	/	y	Yagi @ QTH
	/	;	Campingplatz, Portable
	\	;	Park/Picknickplatz
	/	Y	Segelboot
	/	T	SSTV
	/	V	ATV
	/	'	Flugzeug (klein)
	/	^	Flugzeug (groß)
	#	^	Numeriertes Flugzeug
	/	g	Segelflugzeug
	/	X	Hubschrauber
	/	s	Schiff (Motorboot)
	#	s	Numeriertes Schiff/ Boot
	/	>	Auto
	#	>	Numeriertes Auto
	/	P	Polizeiwagen
	/	<	Motorrad
	/	b	Fahrrad

Symbol	/	\$	Beschreibung
	\	n	Dreieck
	#	n	Numeriertes Dreieck
	#	0	Numerierte Kreise
	#	A	Numerierte Kästen
		/	j	Geländewagen
	/	R	Wohnmobil
	/	U	Bus
	/	k	Lkw
	/	u	Sattelschlepper
	#	u	Numerierter Lkw
	/	f	Löschfahrzeug
	/	v	Lieferwagen
	#	v	Numerierter Lieferwagen
	/	a	Ambulanz
	/	#	Digipeater
	#	#	Numerierter Digipeater
	/	&	Gateway
	#	&	Numeriertes Gateway
	/	I	TCP-IP
	/	_	Wetterstation
	#	-	Numerierte Wetterstation
	/	W	Wetterdienst
	#	W	Numerierter Wetterdienst

Wenn der TH-D7 XYZ-Symbole empfängt, die für einen GPS-Tracker verwendet werden, kann es diese anzeigen. Siehe Datei “symbol.txt” im Readme-Verzeichnis der APRSdos-Software.

■ Einstellen der Sendemethode

Sie können eine von 3 Methoden zum Senden Ihrer Position als APRS-Daten wählen: MANUAL, AUTO oder PTT (über Menüpunkt 2–9 (DATA TX) im APRS-Menü).

- **MANUAL**

Das TH-D7 sendet APRS-Daten nur dann, wenn Sie **[BCON]** betätigen.

- **AUTO**

Das TH-D7 sendet APRS-Daten automatisch gemäß TX INTERVAL-Einstellung.

- **PTT**

Daten werden gesendet, nachdem Sie für Sprachkommunikation den **[PTT]**-Schalter betätigt haben. Die Datenübertragung setzt beim Loslassen des **[PTT]**-Schalters ein. Diese Methode arbeitet mit Mic-Encoder, um unnötige Datenübertragung zu vermeiden.

TX INTERVAL: Für die Betriebsarten AUTO und PTT müssen Sie über Menüpunkt 2–7 (TX-INTERVAL) des APRS-Menüs ein Zeitintervall spezifizieren. In der AUTO-Betriebsart werden Daten automatisch in dem spezifizierten Intervall gesendet. In der PTT-Betriebsart werden Daten nach Verstreichen des spezifizierten Intervalls in die Sendewarteschlange gestellt. Wenn Daten in der Warteschlange stehen, blinkt die BCON-Anzeige auf dem Display des TH-D7. Zum Senden der Daten drücken Sie den **[PTT]**-Schalter und lassen ihn dann wieder los.

1 bis 3 Minuten ist ein geeignetes Intervall für mobilen Einsatz. Im Falle eines stationären Senders empfiehlt sich ein Intervall zwischen 10 und 30 Minuten.

Hinweise:

- ◆ *Senden Sie keine APRS-Daten, ohne Ihre Position einzustellen.*
- ◆ *Stellen Sie die TX INTERVAL-Zeit nicht zu kurz ein. Bei zu kurzem Intervall wird der Funkverkehr auf der APRS-Frequenz zu stark belastet.*



■ Einstellen des Digipeater-Pfads (Digipath)

Bei APRS ist es sehr wichtig, daß Sie den Digipeater-Pfad (wird auch Packet-Pfad genannt) spezifizieren. Diese Einstellung hängt davon ab, wie und wo Sie Ihr TH-D7 einsetzen.

Im folgenden wird beschrieben, wie Daten effizienter an weit entfernte Stationen gesendet werden können.

• **Betrieb als Feststation**

Wie ermitteln Sie, was für Digipeater in Ihrer Nähe erreichbar sind?

Rufen Sie Menüpunkt 2–8 (PACKET PATH) auf, und stellen Sie den Packet-Pfad zunächst nur auf WIDE, um dann APRS-Daten mit dieser Einstellung zu senden. Wenn nach dem Ende der Übertragung sofort "MY PACKET" unten auf dem Display des TH-D7 erscheint, ist ein WIDE-Digipeater in Reichweite und die Packet-Pfad-Einstellung ist brauchbar. Sollte "MY PACKET" nicht angezeigt werden, senden Sie die Daten wiederholt.

Wenn Sie in Ihrer Nähe keinen WIDE-Digipeater finden, ist die WIDE-Einstellung unbrauchbar. In diesem Fall ändern Sie die Einstellung von Menüpunkt 2–8 (PACKET PATH) auf RELAY und senden die Daten erneut. Sie müssen nun auf die Zahl der Signaltöne achten, die der TH-D7 erzeugt, sobald "MY PACKET" auf dem Display erscheint. Jeder Signaltone entspricht einer RELAY-Station.

Wenn es nur eine RELAY-Station gibt (ein Signaltone), verwenden Sie die Einstellung "RELAY,WIDE". Sollte es jedoch mehrere RELAY-Stationen in Ihrer Nähe geben, schließen Sie den TH-D7 an den Computer an (siehe Seite 41, "GEBRAUCH DES TH-D7 MIT EINEM PERSONAL-COMPUTER (UND GPS)") und starten das APRS-Programm. Suchen Sie auf der Digipeater-Liste die nächste RELAY-Station heraus, um dann in der Packet-Einstellung deren Rufzeichen anstelle von "RELAY" zu spezifizieren. Beispiel: Wenn das Rufzeichen des gefundenen Digipeaters "WD6DJY" ist, spezifizieren Sie "WD6DJY,WIDE".

Wenn auf Ihrem Computer kein APRS-Programm installiert ist, wenden Sie sich an eine APRS-Station in Ihrer Nähe oder stellen den Packet-Pfad vorläufig auf "RELAY,WIDE" ein.

• **Betrieb als mobile Station**

Wenn Sie als mobile Station arbeiten, ist eine Bestimmung der zu einem gegebenen Zeitpunkt erreichbaren Digipeater problematisch. Verwenden Sie daher die Packet-Pfad-Vorgabeeinstellung (RELAY,WIDE).

■ Unprotocol-Einstellung

Unprotocol beschreibt gewöhnlich den Datentyp. So werden APRS-Daten, die mit APRSdos gesendet werden, in Unprotocol als APRnnn ausgedrückt ("nnn" repräsentiert die Versionsnummer). Mit WinAPRS gesendete Daten werden als APWnnn ausgedrückt und mit APRSplus gesendete Daten als APnnnn.

Die Unprotocol-Kennung für Daten, die mit APRS-Programmen gesendet werden, beginnt stets mit AP. Die Vorgabe für den TH-D7 ist aus diesem Grunde APK001 (**AP**r**s** **K**enwood Version **001**).

Sie brauchen diese Einstellung bei normalem Einsatz nicht zu ändern.

Bei APRS können Daten beim Empfang durch Ändern der Unprotocol-Einstellung "gefiltert" werden, so daß Sie nur den gewünschten Datentyp empfangen. Es gibt drei Arten von Einstellungen: All Calls (alle Rufe), Special (spezielle Ereignisse) und Alternate Net (Ersatznetz).

• All Calls

Der TH-D7 empfängt die folgenden Unprotocols:

AP****, BEACON, ID, CQ, QST, MAIL, SKYWRN, GPS und SPCL.

Wenn Sie an Ihrer Station einen dieser Unprotocol-Parameter programmieren, empfängt der TH-D7 nur APRS-Daten mit einer Zeichenfolge, die der des Unprotocol-Parameters entspricht. Daten ohne passende Unprotocol-Kennung werden nicht empfangen. Daten in den Mic-Encoder-Format, GPSxyz und SYMxyz können jedoch stets empfangen werden.

Die folgenden SPCL-Unprotocols für spezielle Ereignisse werden auch dann empfangen, wenn Sie ALL CALLS wählen.

BEACON: Die einzige "UNPROTO TO" Adresse für KANTRONICS TNC zum Senden ihres BEACON-Textes.

ID: Der "TO" Ruf für alle TNC ID-Packets (HID-Befehl).

CQ: Gewöhnlich als Anfangsparameter eines TNC gewählt.

QST: Der allgemeine "Q" Code für "Rufen aller Amateurfunker".

MAIL: Von vielen BBS-Programmen verwendetes UNPROTOCOL (TOCALL) zum Senden einer Bake mit jenen Stationen, die Post haben.

SKYWRN: NWS-Daten (National Weather Service).

GPS: Repräsentiert eine Stand-Alone-Station, die mit einem GPS-Empfänger gekoppelt ist.

"GPSxyz": Eine Zeichenfolge, die Symbolinformation hinzufügt, gefolgt von GPS.

SYM: Für künftige Nutzung vorgesehen; hat gegenwärtig noch keine Funktion.

"SYMxyz": Eine Zeichenfolge, die Symbolinformation hinzufügt, gefolgt von SYM.



• **Special**

Diese Einstellung wird für spezielle Ereignisse verwendet. Wenn Sie Unprotocol Ihrer Station auf SPCL einstellen, werden alle Daten ignoriert, die keine SPCL-Daten sind.

Spezielle Ereignisse sind beispielsweise der Einsatz eines APRS-Senders Leitfahrzeug eines olympischen Marathons oder beliebige andere örtliche Veranstaltungen. Das SPCL-Unprotocol wurde für solche Ereignisse eingerichtet und ist für Personen vorgesehen, die nur die APRS-Daten solcher Stationen empfangen möchten, ohne durch andere eingehende Daten gestört zu werden.

• **Alternate Net**

Dieses Unprotocol wird zum Senden innerhalb einer Gruppe verwendet. Wenn Sie eine Unprotocol-Zeichenfolge einstellen, die es weder in All Calls noch in Special gibt, erfolgt der Datenaustausch nur innerhalb der Gruppe, deren Stationen dieselbe Zeichenfolge als Unprotocol verwenden.

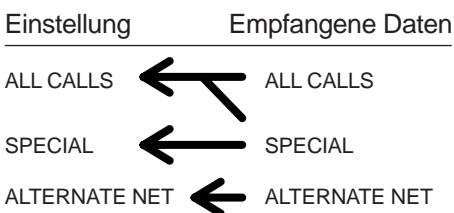
Dabei sind eine Reihe von Vorsichtsmaßnahmen zu beachten. Da der TH-D7 mit dem Mic Encoder-Format arbeitet, werden alle Positions- und Statusdaten, die von der örtlichen Station gesendet werden, von allen Stationen empfangen, die APRS verwenden. Nur die Nachrichtenfunktion arbeitet gemäß der halbprivaten Natur von Alternate Net.

Der Grund hierfür ist, daß im Mic Encoder-Format die Längendaten und die Positionsanmerkung komprimiert und in den Unprotocol-Teil eingebettet werden. Die im APRS-Menü des TH-D7 bei "UNPROTOCOL" spezifizierte Zeichenfolge wird in den gesendeten Stationspositionsdaten nicht reflektiert. Sie dient lediglich beim Empfang zum Herausfiltern gewünschter Daten.

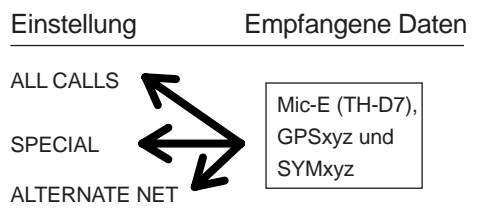
Bei der Nachrichtenfunktion des TH-D7 ist Unprotocol sowohl beim Senden als auch beim Empfangen von Daten wirksam. Dies beruht darauf, daß der Mic Encoder nur auf die Positionsdaten wirkt.

Die beiden folgenden Beispiele verdeutlichen die Beziehung zwischen den Einstellungen der örtlichen Station und den Daten, die empfangen werden können.

Einstellung der örtlichen Station und empfangene Daten:



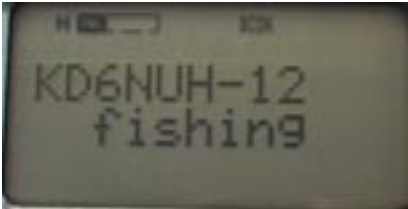
Alle mit Mic-E (TH-D7), GPSxyz und SYMxyz empfangenen Daten:



■ Wie Sie Daten mit Ihrem TH-D7 empfangen

Das Empfangen von APRS-Daten ist mit dem TH-D7 ein Kinderspiel. Sie wählen einfach die APRS-Frequenz und drücken dann **[TNC]**. (Zu diesem Zeitpunkt darf "PACKET" nicht zu sehen sein.) "OPENING TNC" wird kurz unten auf dem Display angezeigt. Der TH-D7 ist nun bereit für den Empfang von APRS-Daten.

Wenn APRS-Daten empfangen werden, erscheint eine Pop-up-Anzeige, und ein Signalton ist zu hören. Das Rufzeichen und der Statustext der sendenden Station werden etwa 10 Sekunden lang angezeigt, bevor die ursprüngliche Anzeige wieder erscheint. Wenn Objektdaten empfangen werden, wird anstelle eines Rufzeichens der Objektname angezeigt.



APRS-Positionsdaten werden empfangen

• Datenspeicher

Das TH-D7 kann Daten von bis zu 40 Stationen im Speicher festhalten. Beim Empfang der Daten einer 41. Station werden die ältesten gespeicherten Daten automatisch gelöscht. Wenn die empfangenen Daten von einer Station stammen, von der Daten bereits im Speicher abgelegt sind, werden die alten Daten überschrieben und durch die neuen ersetzt. Die neu gespeicherten Daten rücken an den Anfang der Liste.

• Positionsdaten

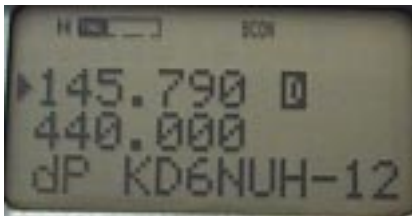
Das TH-D7 hat eine Funktion zur Begrenzung der Entfernung für den Empfang von Daten (Position Limit). Die Einstellung dieser Funktion erfolgt über Menüpunkt 2-B (POS LIMIT). Wenn Sie die Empfangsreichweite begrenzen, werden Daten von Stationen, die weiter entfernt sind, nicht gespeichert.

Insbesondere in den USA kommt es vor, daß man beim Überwachen einer APRS-Frequenz innerhalb einer Stunde an die 200 Stationen empfängt. Viele der empfangenen Informationen kommen von weit entfernten Stationen und sind irrelevant. Wenn Sie beispielsweise die Wetterdaten für Ihr Gebiet mitverfolgen möchten, kann es wegen des beschränkten Speicherplatzes (40 Stationen) vorkommen, daß die gewünschten Wetternachrichten gelöscht werden, bevor Sie sie lesen können. Eine Begrenzung der Entfernung ist in einem solchen Fall von Vorteil.

Sie können die Empfangsreichweite auf eine gewünschte Entfernung begrenzen. Sie spezifizieren dabei einen Radius von n Kilometern (Meilen) um Ihre Station (Position). Daten, die von Stationen außerhalb dieses Radius stammen, werden nicht empfangen. Der Einstellbereich geht von 10 bis 2500. Sie können die Funktion auch ausschalten (OFF), wenn alle Daten empfangen werden sollen.

• Eingangsmeldung

Wenn APRS-Daten empfangen wurden, erscheint unter Umständen nur das Rufzeichen unten auf dem Display, ohne daß die Pop-up-Anzeige eingeblendet wird. Das Gerät hat in diesem Fall Daten einer bereits gespeicherten Station mit identischem Statustext erhalten. Hierdurch wird ein wiederholtes, störendes Einblenden der Pop-up-Anzeige vermieden, wenn identische Daten mehrmals empfangen werden. Stattdessen erscheint eine Meldung wie "dP WD6DJY" unten auf dem Display. Diese Meldungen variieren unter Umständen. Die unten abgedruckte Übersicht führt einige Beispiele auf.



dP-Meldung

dP WD6DJY	Sie hatten von WD6DJY zuvor bereits Daten mit identischem Statustext empfangen.
dS WD6DJY	Sie hatten von WD6DJY zuvor bereits Daten mit identischem Status-Packet-Inhalt empfangen.
>P WD6DJY	Sie haben Daten von einer Station empfangen, die sich außerhalb der eingestellten Empfangsreichweite befindet. (Diese Daten werden nicht gespeichert.)
dM WD6DJY	Sie hatten bereits eine Nachricht mit identischem Inhalt empfangen.
oM	Sie haben eine Nachricht empfangen, die an eine andere Station adressiert ist. (Diese Nachricht wird nicht gespeichert.)
rM WD6DJY	Sie haben eine Nachricht an WD6DJY gesendet, die Nachricht wurde jedoch aus irgendeinem Grunde zurückgewiesen.
Q? WD6DJY	Sie haben ein Abfrage-Packet von WD6DJY empfangen.
dD	Sie hatten bereits identische DX-Cluster-Daten empfangen. ¹
?? WD6DJY	Sie haben Daten von WD6DJY empfangen, die der TH-D7 jedoch nicht lesen kann.

¹ Der TH-D7 kann die Cluster-Daten speichern.

Hinweis: Der eingebaute TNC arbeitet nur auf dem Datenband, das über Menüpunkt 1–4–1 (DATA BAND) eingerichtet wurde. Das Datenband wird durch ein "D" gekennzeichnet.

■ Lesen der empfangenen Stationsdaten

Empfangene APRS-Daten werden im Speicher des Transceivers abgelegt und können danach abgerufen werden.

- 1 Drücken Sie **[LIST]**, um die Liste der empfangenen Stationen anzuzeigen. Die Rufzeichen der Stationen werden, beginnend mit der zuletzt empfangenen, auf dem Display aufgelistet.



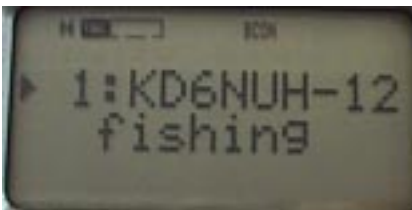
Verwenden Sie die Cursortasten, um die Liste der Stationen durchzugehen.

[^]/[v] ([UP]/[DWN]) Zum Wählen einer Station.

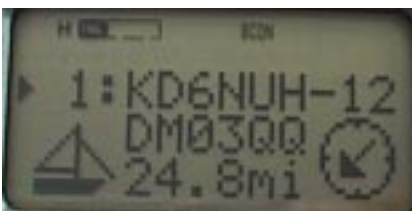
[<]/[>] ([ESC]/[OK]) Zum Anzeigen detaillierter Daten der gewählten Station.

- 2 Drücken Sie **[UP]/[DWN]**, um das Rufzeichen der gewünschten Station zu wählen, und drücken Sie dann **[OK]**.

Die hier gezeigte Information ist der Statustext. Wenn die Daten von einem PC mit APRS-Software stammen, haben Sie Zugriff auf zwei Arten von Textdaten. Die erste ist der Anmerkungstext, der den Positionsdaten beigefügt ist. Die zweite ist das Status-Packet. Bis zu 20 Zeichen können gespeichert und angezeigt werden. Das 21. und alle nachfolgenden Zeichen werden ignoriert.



- 3 Drücken Sie **[OK]** ein weiteres Mal, um die folgende Information anzuzeigen:



- Symbol

Die grafischen Symbole, die das TH-D7 anzeigen kann, sind unten abgedruckt. Andere Symbole werden als Kombination von 2 oder 3 Zeichen angezeigt. Das erste Zeichen identifiziert die Symboltabelle. Das zweite gibt das Symbol an. Ein eventuelles drittes Zeichen zeigt unter Umständen Symboldaten im XYZ-Format eines GPS-Trackers an. Einzelheiten siehe "Auswählen Ihres Stationssymbols" auf Seite 14.



- Planquadrat-Locator

Das TH-D7 berechnet das Planquadrat anhand der empfangenen Positionsinformationen. Ein Empfangen oder Senden von Daten im APRS-Planquadrat-Locator-Format wird vom TH-D7 nicht unterstützt.

- Entfernung von Ihrer Station

Die geographische Entfernung der anderen Station wird anhand der für Ihre Station eingestellten Positionsdaten und der empfangenen Positionsdaten errechnet. Drücken Sie **[POS]**, um zu prüfen, ob die Positionsdaten Ihrer Station stimmen.

Über Menü 2-C (UNIT) können Sie zwischen Meilen und Kilometer wählen.

Entfernungen unter 100 (Meilen oder Kilometer) werden mit 1 Ziffer angezeigt. Die größte darstellbare Entfernung ist 9999. Bei größeren Entfernungen erscheint "xxxx" auf dem Display.

Wenn Breite und Länge der empfangenen Daten jeweils 0 sind, wird anstelle einer Entfernung stets "xxxx" angezeigt.

- Richtung von Ihrer Station

Die relative Richtung der anderen Station wird anhand der für Ihre Station eingestellten Positionsdaten und der empfangenen Positionsdaten bestimmt. Die Richtung wird, mit Ihrer Station als Ausgangspunkt, durch eines von 8 Kompaßnadel-Symbolen angezeigt. Der obere Teil des Displays ist Norden.



Beispiel: Wenn die Station, von der Sie Daten empfangen haben, südöstlich liegt, erscheint das rechts abgebildete Symbol auf dem Display.



4 Drücken Sie wieder **[OK]**, um die Breite und Länge anzuzeigen.

- Breite:
N für nördliche Breite und S für südliche Breite.
yy°yy.yy: Grad, Minuten und 2 Dezimalstellen.
- Länge:
W für westliche Länge und E für östliche Länge.
xxx°xx.xx: Grad, Minuten und 2 Dezimalstellen.



APRS-Software hat eine Funktion für “nicht eindeutige Positionen”. Wenn der TH-D7 Daten mit einer nicht eindeutigen Position empfängt, bleiben die Felder für Breite und Länge leer. Bei der Berechnung der Entfernung und Richtung wird bei solchen Stationen 0 eingesetzt.

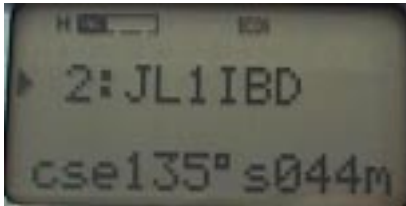
5 Drücken Sie wieder **[OK]**, um die unten angeführte Information anzuzeigen. Die Information hängt vom empfangenen Datentyp ab.

- 1) Daten von mobilen Stationen (gesendet mit TH-D7 oder Mic-Encoder): Die oberste Zeile zeigt das Rufzeichen. Auf der mittleren Zeile wird die Positionsanmerkung gegeben. Die unterste Zeile zeigt die Bewegungsgeschwindigkeit und -richtung.

- cse***°
Bewegungsrichtung: 0° ist Norden und 90° ist Osten.
- s***m (oder s***k)
Geschwindigkeit: in Meilen (oder Kilometer) pro Stunde.



- 2) Daten von mobilen Stationen (nicht TH-D7 oder Mic-Encoder): Die oberste Zeile zeigt das Rufzeichen. Die mittlere Zeile ist leer. Die unterste Zeile zeigt die Bewegungsgeschwindigkeit und -richtung (wie bei Punkt 1).



- 3) Daten von einer Feststation (mit PHGD): Die oberste Zeile zeigt das Rufzeichen. Auf der mittleren und der unteren Zeile wird die Stationsinformation (Leistung, Höhe, Gewinn und Richtwirkung) angegeben.

- pw**W

Gibt die Sendeleistung (in Watt) an. Als Leistungswert wird 0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64 oder 81 W angezeigt.

- h**** (h****M)

Gibt die Antennenhöhe in Fuß (oder Meter) an. Es handelt sich dabei nicht um die Höhe über dem Meeresspiegel. Der Wert spezifiziert die relative Höhe der Antenne über der durchschnittlichen Höhe des Geländes in einem Radius von 10 Meilen (Höhe über dem durchschnittlichen Geländeniveau).

Über Menü 2-C (UNIT) können Sie auf die Maßeinheit Meter umschalten.

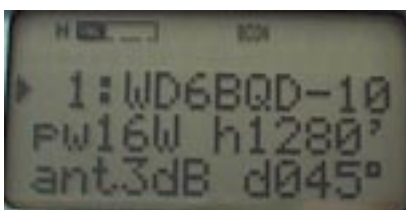
Als Höhenwert wird 10, 20, 40, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560 oder 5120' (Fuß) bzw. 3, 6, 12, 24, 49, 98, 195, 390, 780 oder 1561 M (Meter) angezeigt.

- ant*dB

Gibt den Antennengewinn (in Dezibel) an. Als Wert wird 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oder 9 dB angezeigt.

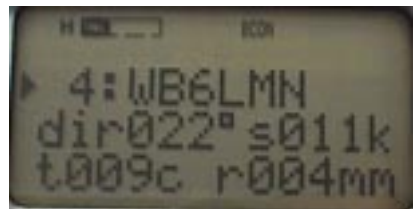
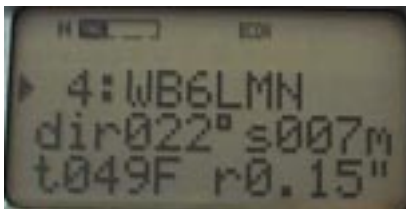
- d***°, omni

Gibt die Richtwirkung der Antenne an. Die Richtwirkung wird in 45°-Stufen angezeigt, wobei Norden 360° ist, Osten 90° und Süden 180°. Bei einer ungerichteten Antenne wird "omni" angezeigt.



8) Meteorologische Daten (Wetter): Die oberste Zeile zeigt das Rufzeichen. Die mittlere und die untere Zeile zeigen die meteorologischen Daten.

- dir***°
Windrichtung: 0° ist Norden und 90° ist Osten, 180° ist Süden.
- s***m (s***k)
Windgeschwindigkeit in Meilen (oder Kilometer) pro Stunde.
- t***F (t***C)
Lufttemperatur in Grad Fahrenheit (oder Celsius).
- r*.***" (r***mm)
Stündliche Niederschlagsmenge in Zoll (mm).



NACHRICHTEN

Die APRS-Nachrichtenfunktion ist ein sehr leistungsstarkes Werkzeug. Mit dieser Funktion können Sie das TH-D7 zum Senden und Empfangen von Nachrichten im gesamten Raum verwenden, der von Digipeatern und Gateways abgedeckt wird. So kann beispielsweise in den USA ein Amateur in Kalifornien einem Bekannten in Florida mit dem TH-D7 allein eine Nachricht übermitteln. Dies wird durch die Internet-Gateways in den einzelnen Regionen ermöglicht.

Das TH-D7 bietet die folgenden Nachrichten- und Bulletin-Funktionen.

Nachrichten:

- Sie werden durch ein Symbol und einen Signalton auf eingegangene Nachrichten aufmerksam gemacht. Zusätzlich wird die Hintergrundbeleuchtung des Displays eingeschaltet.
- Die maximale Textlänge für empfangene bzw. gesendete Nachrichten ist 45 Zeichen.
- Sie können bis zu 16 Nachrichten (einschließlich Bulletins) speichern.
- Wenn das TH-D7 eine Nachricht empfangen hat, gibt er automatisch eine Bestätigung an den Sender zurück.
- Die sendende Station überträgt die Nachricht maximal 5mal, bis sie eine Bestätigung von der Zielstation erhält. Bei Erhalt der Bestätigung stoppt der Sendevorgang.
- Das Sendeintervall ist auf 1 Minute festgelegt.

Bulletins:

- Das TH-D7 empfängt alle Bulletins.
- Die maximale Textlänge für empfangene bzw. gesendete Bulletins ist 45 Zeichen.
- Bei einem Bulletin wird keine Bestätigung zurückgegeben, da solche Mitteilungen nicht adressiert sind.
- Das Bulletin wird in Intervallen von 1 Minute 5mal gesendet.



■ Eingeben einer Nachricht

Verfahren zum Eingeben einer Nachricht oder eines Bulletins am TH-D7:

- 1 Drücken Sie **[MSG]**.
- 2 Wählen Sie "INPUT", und drücken Sie dann **[OK]**, um auf Nachrichteneingabe zu schalten.
- 3 *Im Falle einer Nachricht:*
Geben Sie das Rufzeichen der Zielstation in das "TO:"-Feld ein.
Im Falle eines Bulletins:
Geben Sie BLNn in das "TO:"-Feld ein (n repräsentiert die Bulletin-Zeilenummer). Beispiel: Geben Sie beim ersten Bulletin BLN0 ein. Bei der zweiten Bulletin-Eingabe schreiben Sie BLN1.
- 4 Drücken Sie **[OK]**.
- 5 Geben Sie eine Nachricht mit maximal 45 Zeichen ein, und drücken Sie **[OK]**.
 - Die Nachricht bzw. das Bulletin wird gesendet.

Wenn Sie eine Nachricht an eine Station senden möchten, die in der Liste der empfangenen Stationen aufgeführt ist, können Sie das Rufzeichen des Ziels automatisch einsetzen:

- 1 Drücken Sie **[LIST]**, um die Liste der empfangenen APRS-Stationen anzuzeigen, und heben Sie dann die betreffende Station hervor.
- 2 Drücken Sie **[MSG]**.
 - Das Rufzeichen wird automatisch in das "TO:"-Feld kopiert.
- 3 Geben Sie eine Nachricht mit maximal 45 Zeichen ein, und drücken Sie **[OK]**.
 - Die Nachricht wird gesendet.

Wenn keine Bestätigung zurückgegeben wurde und Sie die bereits 5mal gesendete Nachricht erbeut senden möchten:

- 1 Drücken Sie **[MSG]**.
- 2 Wählen Sie "LIST", um die betreffende Nachricht dann hervorzuheben.
- 3 Drücken Sie **[MSG]** ein weiteres Mal.
 - Die Nachrichten-Eingabeanzeige erscheint nun mit dem Rufzeichen des Ziels und dem Nachrichtentext.
- 4 Drücken Sie **[MENU]**, um die Nachricht noch einmal zu senden.

■ Senden einer Nachricht

Eine Nachricht wird in Intervallen von 1 Minute bis zu 5mal gesendet, bis eine Bestätigung der anderen Station erhalten wird. Für Bulletins gibt es keine Bestätigung, so daß solche Nachrichten stets 5mal gesendet werden.

Eine Nachrichtennummer wird an das Ende der tatsächlichen Nachricht angehängt. Beim TH-D7 werden Nachrichten automatisch in chronologischer Folge mit Nummern von 0 bis 9 versehen. Die beim Empfang der Nachricht von der anderen Station zurückgegebene Bestätigung enthält diese Nummer ebenfalls. Auf diese Weise kann das TH-D7 beim Empfang einer Bestätigung sofort identifizieren, um welche Nachricht es sich handelt. Wenn das TH-D7 eine Bestätigung empfängt, erzeugt er einen Bestätigungserhalt-Signalton.

***Hinweis:** Wenn Sie, wie im Abschnitt "Empfangen einer Nachricht" (Seite 34) beschrieben, eine Zurückweisung erhalten, wird "rejn" (reject) angezeigt (n repräsentiert die Nummer). Wenn der TH-D7 Zurückweisungsdaten empfängt, zeigt er "rejn" an und setzt das Senden der Nachricht fort. Wenn nach 5 Sendeversuchen keine Bestätigung erhalten wurde, stellt er das Senden der Nachricht ein.*

Im folgenden sind einige Beispiele für Packet-Daten in Nachrichten angeführt:

Beispiel 1

Daten in einer Nachricht, die von WD6DJY an JA1YKX gesendet wurde:

WD6DJY>APK001,RELAY,WIDE::JA1YKX :Wie geht es Ihnen?{3

- Das Datenfeld beginnt mit einem Doppelpunkt (:), der direkt vor dem Rufzeichen steht.
- Das Feld für das Rufzeichen der Zielstation hat eine feste Länge von 9 Zeichen.
- "{3" ist die Nachrichtennummer.

Beispiel 2

Bestätigung für den Empfang der obigen Nachricht:

JA1YKX>APK001,RELAY,WIDE::WD6DJY :ack3

- Das Datenfeld beginnt mit einem Doppelpunkt (:), der direkt vor dem Rufzeichen steht.
- Das Feld für das Rufzeichen der Zielstation hat eine feste Länge von 9 Zeichen.
- Die Nummer nach "ack" ist die Nachrichtennummer.



■ Empfangen einer Nachricht

Der TH-D7 kann bis zu 16 Nachrichten speichern (gesendete/ empfangene Nachrichten bzw. Bulletins).

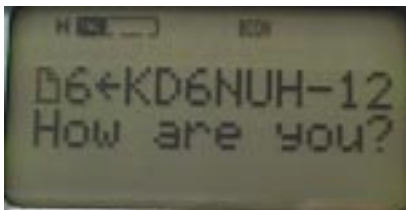
• Post-Symbol

Wenn das TH-D7 eine neue Nachricht empfängt, erscheint das Post-Symbol in der linken unteren Ecke des Displays. Das Symbol wird beim Empfang eines Bulletins nicht angezeigt. Zum Löschen des Post-Symbols drücken Sie **[MSG]** und wählen dann "LIST". Das Symbol wird auch dann gelöscht, wenn Sie die empfangene(n) Nachricht(en) nicht lesen. Das Symbol weist darauf hin, daß eine neue Nachricht empfangen wurde, und nicht, daß noch nicht gelesene Nachrichten vorliegen.

• Pop-up-Anzeige

Wenn das TH-D7 eine an Sie adressierte Nachricht empfängt, erscheint die Pop-up-Anzeige auf dem Display. Auf dieser Anzeige können Sie das Rufzeichen der anderen Station sowie die ersten 20 Zeichen der Meldung ablesen. Der TH-D7 weist außerdem durch einen Signalton auf dem Empfang einer neuen Nachricht hin und schaltet die Hintergrundbeleuchtung des Displays automatisch ein.

Das TH-D7 bestimmt die Annahme einer Nachricht gemäß des Rufzeichens, das Sie bei Menüpunkt 2-1 (MY CALL) für Ihre Station programmiert haben. Wenn das Ziel-Rufzeichen der Nachricht nicht mit dem programmierten übereinstimmt, wird die Nachricht nicht empfangen (gespeichert). Wenn die Rufzeichen übereinstimmen, die SSID-Nummer jedoch nicht, empfängt das TH-D7 die Nachricht, sendet jedoch keine Bestätigung zurück.



Wenn eine eingehende Nachricht mit einer bereits empfangenen identisch ist, wird unten auf dem Display "dM" (duplicate Message = doppelte Nachricht) zusammen mit dem Rufzeichen der sendenden Station angezeigt.

Wenn Sie Nachrichtendaten empfangen, die an eine andere Station adressiert sind, erscheint die Pop-up-Anzeige nicht. "oM" (other Message = andere Nachricht) wird unten auf dem Display angezeigt.

• Löschen von Nachrichten

Wenn beim Empfang einer neuen Nachricht alle 16 Speicher bereits belegt sind (durch gesendete/ empfangene Nachrichten bzw. Bulletins), löscht das TH-D7 automatisch frühere Daten, um die neue Nachricht zu speichern. Dabei wird jeweils die älteste Nachricht aus dem Speicher gelöscht und durch die neu empfangene ersetzt. Ein manuelles Löschen von Nachrichten ist nicht möglich.

• Zurückweisen von Nachrichten

Das TH-D7 weist eine empfangene Nachricht unter den folgenden Umständen zurück:

- ◆ Wenn alle 16 Speicher belegt sind,
- ◆ das Post-Symbol angezeigt wird, und
- ◆ die ältesten Daten eine an Sie adressierte Nachricht sind.

• Bulletins

Wenn der TH-D7 ein Bulletin empfängt, erscheint die Pop-up-Anzeige auf dem Display. Auf dieser Anzeige können Sie das Rufzeichen der anderen Station sowie die ersten 20 Zeichen des Bulletins ablesen. Es wird weder ein Signalton ausgegeben noch die Hintergrundbeleuchtung des Displays eingeschaltet.

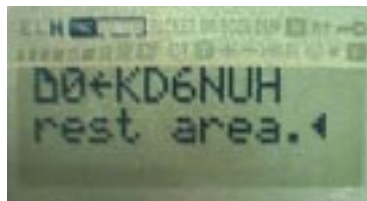
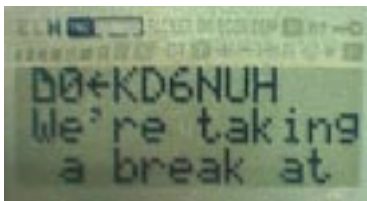
■ Lesen einer Nachricht

Zum Lesen einer empfangenen Nachricht drücken Sie **[MSG]**, um das Nachrichtenmenü aufzurufen, wählen "LIST" und betätigen dann **[OK]**. Die neueste Nachricht wird nun angezeigt. Mit **[UP]** können Sie die Anzeige zu den älteren Nachrichten zurückrollen.

Achten Sie beim Lesen der empfangenen Nachrichten und Bulletins auf deren Numerierung; insbesondere bei Bulletins, die oft aus mehreren Zeilen (Übertragungen) bestehen. Bulletins sind entsprechend numeriert, werden jedoch je nach Digipeater-Status unter Umständen nicht in chronologischer Reihenfolge empfangen. Mit 1, 2 und 3 numerierte Daten können in anderer Reihenfolge empfangen werden (z. B. 1, 3, 2). Lesen Sie die Nachrichten in chronologischer Reihenfolge — nur so ist der Text vollständig und verständlich.

Der Nachrichtentext wird auf zwei Anzeigen (Seiten) dargestellt. Die erste Anzeige enthält die ersten 24 Zeichen und die zweite die übrigen 21 Zeichen. Mit **[ESC]** und **[OK]** können Sie zwischen diesen beiden Anzeigen umschalten.

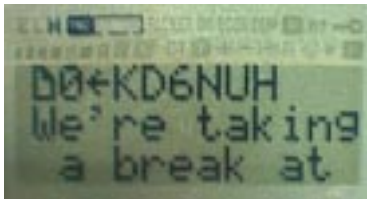
Der Nachrichten- bzw. Bulletin-Text steht auf der mittleren und der unteren Zeile der Nachrichtenlistenanzeige. Ein nach links weisendes Dreieck zeigt, wie in der Abbildung unten rechts verdeutlicht, das Ende der Nachricht an.



Die Information der obersten Displayzeile hängt vom Dateninhalt ab. Die Richtung des Pfeils gibt an, ob es sich um eine empfangene oder eine gesendete Nachricht handelt. Bei einer empfangenen Nachricht weist der Pfeil nach links (←). Bei einer gesendeten Nachricht weist der Pfeil nach rechts (→).

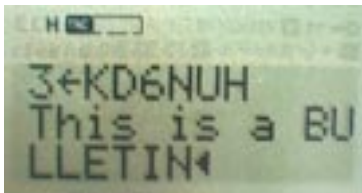
1 Eingehende Nachrichten

- Das Post-Symbol wird am linken Ende der Zeile angezeigt.
- Die letzte Stelle in der Nachrichtennummer wird angezeigt.
- Der Pfeil weist nach links (empfangene Daten).
- Das Rufzeichen der Station, von der die Nachricht stammt, wird angezeigt.



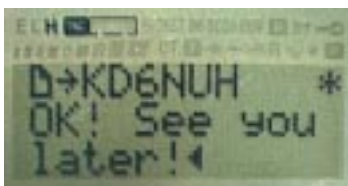
2 Eingehende Bulletins

- Die letzte Stelle in der Bulletin-Nummer wird am linken Ende der Zeile angezeigt.
- Der Pfeil weist nach links (empfangene Daten).
- Das Rufzeichen der Station, von der das Bulletin stammt, wird angezeigt.



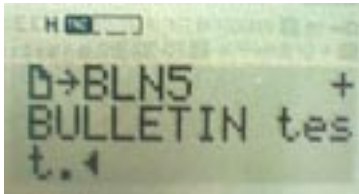
3 Abgehende Nachrichten

- Das Post-Symbol wird am linken Ende der Zeile angezeigt.
- Der Pfeil weist nach rechts (gesendete Daten).
- Das Rufzeichen der Zielstation wird angezeigt.
- Am rechten Ende der Zeile wird eines der folgenden Symbole angezeigt:
 - + Bestätigung wurde noch nicht erhalten. Die Daten werden weiterhin in Intervallen von 1 Minute gesendet.
 - * Bestätigung wurde erhalten. Die Daten werden nicht mehr gesendet.
 - Die Daten wurden 5mal gesendet, ohne eine Bestätigung zu erhalten.



4 Abgehende Bulletins

- Das Nachrichten-Symbol wird am linken Ende der Zeile angezeigt.
- Der Pfeil weist nach rechts (gesendete Daten).
- "BLN" (Bulletin) wird angezeigt, gefolgt von der Bulletin-Nummer.
- Am rechten Ende der Zeile wird eines der folgenden Symbole angezeigt:
 - + Die Daten werden in Intervallen von 1 Minute gesendet.
 - Die Daten wurden 5mal gesendet.



GEBRAUCH DES TH-D7 MIT EINEM GPS-EMPFÄNGER

Das TH-D7 ist mit einem GPS-Eingang ausgestattet und kann daher problemlos an einen GPS-Empfänger angeschlossen werden. Verwenden Sie für den Anschluß an einen GPS-Empfänger das mitgelieferte Verbindungskabel.

■ Funktionserweiterung

- Die Kombination aus TH-D7 und GPS-Empfänger ist die kompakteste Ausstattung für eine mobile APRS-Station.
- Die aktuelle Position, Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung kann präzise ermittelt und gesendet werden. So können andere APRS-Stationen Ihre Route in Echtzeit mitverfolgen.
- Das TH-D7 kann Wegpunkt-Packet-Daten an den GPS-Empfänger senden. GPS-Empfänger mit Wegpunkt-Fähigkeit können Positionen von APRS-Stationen auf der Karte anzeigen.

GPS-Empfänger sind in den letzten Jahren erschwinglicher geworden, und ein Großteil der angebotenen Geräte erfüllen die obigen Anforderungen. Wir empfehlen die Anschaffung eines GPS-Empfängers, der \$GPWPL-Satzdateneingabe unterstützt, damit Sie Wegpunkt-Funktion nutzen können.

GPS-Empfänger sind in Amateurfunk-Fachgeschäften, Bootszubehör-Geschäften und größeren Kaufhäusern erhältlich. Wir empfehlen Ihnen, vor dem Kauf zunächst über das Internet entsprechende Informationen einzuholen oder sich von örtlichen APRS-Stationen beraten zu lassen.

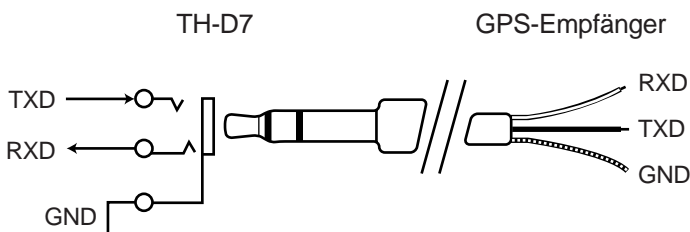
■ Verdrahtung des Kabels

Verwenden Sie das mit dem TH-D7 verwendete Kabel, und schließen Sie es wie unten gezeigt an. Drei (3) Stifte im Daten-Ein-/Ausgabeanschluß des GPS-Empfängers werden beschaltet. Wenn Sie die Wegpunkt-Funktion nicht verwenden, werden nur 2 Stifte gebraucht.

GND Signalerde

TXD Datenausgabe

RXD Dateneingabe (für Wegpunkt-Funktion)



■ Empfangen von GPS-Daten

Schließen Sie den GPS-Empfänger an den Eingang des TH-D7 an, und wählen Sie bei Menüpunkt 2-2 (GPS UNIT) die Einstellung "NMEA". Wir empfehlen die Aufstellung des GPS-Empfängers an einem freien Platz.

Das TH-D7 empfängt alle 10 Sekunden die aktuellen Positionsdaten vom GPS-Receiver.

Sie können mit einer der folgenden Methoden kontrollieren, ob der GPS-Empfänger Ihre Position mißt.

- Sehen Sie auf dem GPS-Bildschirm nach. Dort wird Ihre Position als Längen- und Breitengrad angezeigt.
- Drücken Sie **[POS]**, um "My Position" anzuzeigen. Wenn das TH-D7 GPS-Meßdaten empfängt, blinken die Minutenstellen sowie "o" und ".".
- Wenn der GPS-Empfänger die Position Ihrer Station nicht exakt verfolgt, erzeugt der TH-D7 alle 10 Sekunden einen Signalton.
- Sobald der GPS-Empfänger Ihre Position präzise ermittelt hat, erzeugt das TH-D7 einen kurzen Doppelton. Dieser Signalton erklingt nur beim Wechsel von "nicht gemessen" auf "gemessen".

Hinweise:

- ◆ *Senden Sie bitte keine APRS-Daten, wenn der GPS-Empfänger die aktuelle Position nicht exakt bestimmt hat.*
- ◆ *Senden Sie Ihre Positionsdaten nicht sofort nach dem Einschalten des TH-D7 bzw. während einer GPS-Messung, da Länge und Breite in diesen Fällen noch 0 sind. Warten Sie, bis Ihre Position präzise ermittelt wurde.*
- ◆ *Wenn Sie Menüpunkt 2-2 (GPS UNIT) auf "NMEA" gesetzt haben, wird die bei Menüpunkt 2-3 (MY POSITION) eingegebene Position nicht verwendet. Während Menüpunkt 2-2 (GPS UNIT) auf "NMEA" gesetzt ist, arbeitet der TH-D7 mit der GPS-Positionsangabe, die durch einen Druck auf **[POS]** kontrolliert werden kann. Sie können die GPS-Positionsdaten folgendermaßen auf Menüpunkt 2-3 (MY POSITION) kopieren:*
 - 1 Drücken Sie **[POS]**.
 - 2 Drücken Sie **[OK]**, um "COPYtoMENU?" anzuzeigen.
 - 3 Drücken Sie **[OK]**, um die Daten zu kopieren.



■ Ausgabe von Wegpunktdaten

Als Wegpunkt wurde ursprünglich ein noch zu erreichender Punkt auf der Route bis zu einem Ziel verstanden. Die Wegpunkt-Funktion dient auch dazu, eine Spur der Stationsbewegungen in Richtung Ziel zu hinterlassen. Das TH-D7 ist mit einer solchen Wegpunkt-Funktion ausgestattet.

Wenn das TH-D7 APRS-Positionsdaten empfängt, gibt er das Rufzeichen und die Positionsangaben als Wegpunktdaten an den GPS-Empfänger aus. Die Daten werden im NMEA 0183-Format \$GPWPL übermittelt. Wenn ein GPS-Empfänger verwendet wird, der \$GPWPL-Dateneingabe unterstützt, werden das Rufzeichen und die Position der empfangenen APRS-Station in der Wegpunkt-Liste des GPS-Empfängers verzeichnet.

Das in den Wegpunktdaten enthaltene Rufzeichen ist höchstens 6 Zeichen lang. Wenn das empfangene Rufzeichen aus mehr als 6 Zeichen besteht, werden lediglich die letzten 6 Zeichen angezeigt. Im folgenden einige Beispiele:

WD6DJY → WD6DJY

WD6DJY-1 → 6DJY-1

WD6DJY-12 → DJY-12

Hinweis: Wegpunktdaten werden immer ausgegeben, auch dann, wenn Sie bei Menüpunkt 2-2 (GPS UNIT) "NOT USED" eingestellt haben. Falls Sie nicht wünschen, daß der GPS-Empfänger Wegpunkt-Daten empfängt:

- Unterbrechen Sie die Verbindung zwischen dem TXD-Ausgang am TH-D7 und dem RXD-Eingang am GPS-Empfänger, oder
- Stellen Sie die Eingabeschnittstelle des GPS-Empfängers auf eine andere Einstellung als NMEA.

GEBRAUCH DES TH-D7 MIT EINEM PERSONAL-COMPUTER (UND GPS)

Wenn Sie den vollen Umfang der APRS-Funktionen nutzen möchten, schließen Sie das TH-D7 an einen PC an, auf dem APRS-Software installiert ist.

Für mobilen Einsatz schließen Sie außerdem einen GPS-Empfänger an das TH-D7 an.

■ Systemkonfiguration

- **Einsatz als Feststation**

Schließen Sie das TH-D7 über das Kabel PG-4W an den PC an.

- **Einsatz als mobile Station**

Schließen Sie den TH-D7 über das Kabel PG-4W an den PC an.

Schließen Sie einen GPS-Empfänger über das mit dem TH-D7 gelieferte Kabel an das TH-D7 an.

***Hinweis:** Schalten Sie die Batteriesparfunktion AUS, um zu verhindern, daß der Anfang empfangener Daten verlorengeht. Wenn Sie hauptsächlich APRS-Daten senden, brauchen Sie die Funktion nicht auszuschalten.*

■ Einstellung des TH-D7

Schließen Sie das TH-D7 an den PC an, und schalten Sie den TH-D7 auf Packet-Betrieb. Drücken Sie **[TNC]** zweimal. (TNC und PACKET werden auf dem Display angezeigt.)



■ Einrichten des APRS-Programms

Wie zuvor bereits erwähnt, wird das TH-D7 auf APRS-Betrieb mit einem auf einem Computer installierten APRS-Programm eingestellt, wenn Sie ihn auf Packet-Betrieb schalten. Danach müssen Sie nur noch das APRS-Programm selbst einrichten. Da die verschiedenen APRS-Programmpakete auf unterschiedliche Weise arbeiten, richten Sie sich bitte nach den Angaben in der Hilfe- und der README-Datei des Programms.

- **Anlegen einer TNC-Initialisierungsdatei**

Die meisten APRS-Softwarepakete werden mit Initialisierungsdateien für verschiedene Arten von TNCs geliefert. Diese Dateien sind gewöhnlich mit "INIT****.TNC" benannt.

Die Datei "INITTHD7.TNC" sollte im Softwarepaket enthalten sein. Wenn nicht, können Sie sie folgendermaßen anlegen:

- 1 Starten Sie Ihren Texteditor.
- 2 Geben Sie den folgenden Text ein:

```
AWLEN 8
BBSMSGS ON
BEACON E 0
LOCATION E 0
ECHO OFF
FLOW OFF
AUTOLF OFF
MCOM OFF
MONITOR ON
MRPT ON
PACLEN 128
HBAUD 1200
GBAUD 4800
GPSTEXT $GPRMC
LTMH OFF
LTM 10
```

- 3 Sichern Sie das Programm unter "INITTHD7.TNC" in dem Ordner oder Verzeichnis, der für die APRS-Software verwendet wird.

- **Einstellungen im APRS-Programm**

Im folgenden sind Ergebnisse von Tests angegeben, die im Februar 1999 durchgeführt wurden. Es wurden nicht alle Software-Funktionen geprüft, aber wenn Sie die zuvor angeführte TNC-Initialisierungsdatei verwenden, sollte es beim Betrieb keine Probleme geben.

- APRSdos (Version 830)
 - 1 Verwenden Sie die TNC-Initialisierungsdatei für den TH-D7.
Drücken Sie ALT-S, T, geben Sie INITTHD7.TNC ein, und drücken Sie dann ENTER.
 - 2 Wenn Sie einen GPS-Empfänger verwenden, lassen Sie die Software in SPM (Single Port Mode) laufen.
Drücken Sie ALT-S, G, M und dann S. Registrieren Sie als nächstes die Validierungsnummer der GPS-Funktion. Drücken Sie ALT-S, danach S.
- WinAPRS (Version 2.2.6)
 - 1 Verwenden Sie die TNC-Initialisierungsdatei für den TH-D7.
Klicken Sie auf Setting und wählen Sie TNC Type. Wählen Sie Single TNC on VHF und danach INITTHD7.TNC als die TNC-Initialisierungsdatei.
 - 2 Richten Sie den seriellen Port ein.
Klicken Sie auf Setting und wählen Sie Serial Port, und dann 9600, 8, 1 und NONE als Parameter zu definieren.
 - 3 Wenn Sie einen GPS-Empfänger verwenden, wählen Sie Allow GPS im VHF-Feld des aktuellen Fensters.
- APRSplus (Version 0.9.23)
 - 1 Verwenden Sie die TNC-Initialisierungsdatei für den TH-D7.
Klicken Sie auf Setup und wählen Sie INITTHD7.TNC.
 - 2 Wenn Sie einen GPS-Empfänger verwenden, wählen Sie den Modus Hardware Single Port.
Stellen Sie den Port1 TNC Modus auf HSP.

REFERENZMATERIAL

■ Dokumente

- Die README-Datei des APRSdos Softwarepakets
- "Getting on Track with APRS" von Stan Horzepa, WA1LOU

■ Internet-Sites

Bob Bruninga, WB4APR (APRSdos)
<http://web.usna.navy.mil/~bruninga/aprs.html>
<ftp://ftp.tapr.org/aprssi/dosstuff/APRSdos>

Brent Hildebrand, KH2Z (APRSplus)
<http://www.tapr.org/~kh2z/aprsplus>
<ftp://ftp.tapr.org/aprssi/winstuff/APRSPLUS>

Mark Sproul, KB2ICI (WinAPRS)
<http://msproul.rutgers.edu/KB2ICI.html>
<ftp://ftp.tapr.org/aprssi/winstuff/WinAPRS>

Keith Sproul, WU2Z (MacAPRS)
<http://dorm.rutgers.edu/~ksproul>
<ftp://ftp.tapr.org/aprssi/macstuff/MacAPRS>

Steve Dimse, K4HG (javAPRS, APRServe)
<http://www.aprs.net/steve.html>
<ftp://ftp.tapr.org/aprssi/javastuff>

Mike Musick, N0QBF (pocketAPRS)
<http://webusers.anet-stl.com/~mcmusick>
<ftp://ftp.tapr.org/aprssi/palmstuff/palmaprs>

GPS

ÜBER GPS

Das Global Positioning System (GPS; globales Positionsbestimmungssystem) wurde ursprünglich vom US Department of Defense (amerik. Verteidigungsministerium) für militärische Zwecke entwickelt, ist heute jedoch, mit Einschränkungen, auch für die Öffentlichkeit zugänglich. Auf dem militärischen Sektor arbeitet das System mit Millimeterpräzision. Für den öffentlichen Gebrauch ist diese Genauigkeit jedoch durch den vom Militär induzierten SE-Effekt (Selective Availability) auf etwa 100 Meter reduziert. Das Signal wird gerade so weit verschlüsselt, daß die für den öffentlichen Gebrauch zugelassene Genauigkeit vorliegt.

Das GPS-Satellitennetz besteht aus 24 Satelliten, welche die Erde in einer Höhe von 20.000 km umkreisen. Es gibt jeweils 4 Satelliten auf jeder der 6 individuellen Umlaufbahnen. Sie können auf diese Weise zu jedem Zeitpunkt und an jedem Ort 6 oder 7 dieser Satelliten empfangen. Jeder Satellit sendet ein Wiederholungssignal mit der Position, den Umlaufbahnparametern von sich und anderen Satelliten sowie der präzisen Atomuhrzeit. Die Satelliten verwenden ein 1575,42 MHz Signal mit 2,046 MHz Bandbreite sowie Spread-Spectrum (SS) Modulation, die ein Übertragen von 24 Signalen auf derselben Frequenz zuläßt.

Wie das GPS-System funktioniert

Das System errechnet die Entfernung zu jedem empfangbaren Satelliten anhand der Zeit, in der das Signal den Weg zwischen Satellit und Empfänger zurücklegt. Wenn Sie um die bekannte Position jedes empfangenen Satelliten einen Kreis mit dem Radius der für ihn ermittelten Entfernung ziehen, überschneiden sich die erhaltenen Kreise an einem Punkt, der Ihrer aktuellen Position entspricht. Die komplexen Mechanismen zur Durchführung dieser Messung sind in den Satelliten und den GPS-Daten enthalten.

KOMPATIBLE GPS-EMPFÄNGER

■ Grundvoraussetzungen

Ein für das TH-D7 geeigneter GPS-Empfänger muß den im folgenden angeführten Spezifikationen entsprechen. Manche GPS-Empfänger bieten Wahlmöglichkeiten für Ausgabeformat und Übertragungsgeschwindigkeit.

- GPS-Empfänger mit NMEA-0183-konformer Ausgabe.

Stellen Sie die Bitrate auf 4800 bps für Kommunikation mit 4800 bps. (Manche GPS-Empfänger können Daten mit 9600 bps übertragen. Stellen Sie die Bitrate eines solchen Geräts auf 9600 bps.)

- GPS-Empfänger, die Daten senden, die mit "SONY..." beginnen (SONY IPS-5000 und -3000 Serie sowie PACY-CNV10).

Stellen Sie die Bitrate auf 9600 bps für Kommunikation mit 9600 bps.

- EIA-422 oder EIA-232 Ausgangspegel.



GPS-Schnittstelleneinstellungen:

Bitrate:	4800 (Vorgabe) oder 9600. Einstellung mit GBAUD.
Datenbits:	8 Bits
Parität:	keine
Stoppbit:	1 Bit
Ablaufsteuerung:	keine

■ GPS-Sätze

Der im TH-D7 eingebaute TNC kann die folgenden 6 Sätze interpretieren:

- SONY (nur Japan)
- \$GPGGA
- \$GPRMC
- \$GPVTG
- \$GPZDA
- \$PNTS

1 SONY (nur Japan)

Dieses Format wird von Empfängern wie dem SONY IPS-5000 ausgegeben.

Diese Daten haben eine feste Länge von 110 Bytes, beginnen mit "SONY" und enden mit [CR][LF]. Die Daten enthalten Information über Datum, Zeit, Breite, Länge, Höhe, Geschwindigkeit, Richtung und Satellit.

```
SONY809507016090346N3546569E13918458+0218004013950701
6090345D4BDHIFGXHbCIRDFFFPEiFHSCCKCQGBRFFeBEDDcCOCH
dDH1O<CR><LF>
```

SONY 80 GPS-Empfänger Firmware-Version.

950701 Aktuelles Datum (Jahr, Monat, Tag).

6 Aktueller Wochentag.

090346 Aktuelle UTC-Zeit (Standardweltzeit).

N Nördliche Breite (S = südliche Breite). Wenn die Breite nicht geplott werden kann, wird ein Kleinbuchstabe eingesetzt.

3546569 Breitenwert. Kann per Befehl auf DMD-Darstellung (wie NMEA) oder DMS-Darstellung eingestellt werden. Ein Feld am Ende der Daten identifiziert das verwendete Darstellungsformat. Im angeführten Beispiel wäre die Breite 35°46,569 Minuten (DMD) oder 35°46 Minuten und 56,9 Sekunden (DMS).

E Östliche Länge (W = westliche Länge). Wenn die Länge nicht geplottet werden kann, wird ein Kleinbuchstabe eingesetzt.

- 13918458 Längenwert. Kann per Befehl auf DMD-Darstellung (wie NMEA) oder DMS-Darstellung eingestellt werden. Ein Feld am Ende der Daten identifiziert das verwendete Darstellungsformat. Im angeführten Beispiel wäre die Länge 139°18,458 Minuten (DMD) oder 139°18 Minuten und 45,8 Sekunden (DMS).
- +0218 Höhe in Metern. Entspricht der NMEA-Vermessungshöhe.
- 004 Geschwindigkeit (in km/h).
- 013 Bewegungsrichtung. Rechtweisende Peilung. Norden ist 000° mit Wertzunahme in Rechtsdrehung bis 360°.
- 950701 Datum der Messung von Breite, Länge, Höhe, Geschwindigkeit und Richtung.
- 6 Wochentag der obigen Messung.
- 090345 Uhrzeit der Messung. (Gewöhnlich 1 Sekunde vor der aktuellen Zeit.)
- D DOP-Wert (Dilution Of Precision). Ein Buchstabe von A bis Q zeigt den jeweiligen DOP-Wert an.
- 4 Meßmethode. 3 bedeutet "2dimensional", und 4 bedeutet "3dimensional".
- B Geodätischer Code. (B steht für TOKYO (Japan und Korea).)
- DHIFG Auf Kanal 1 empfangener Satellitenstatus.
- XHbCl Auf Kanal 2 empfangener Satellitenstatus.
- RDFFF Auf Kanal 3 empfangener Satellitenstatus.
- PEIFH Auf Kanal 4 empfangener Satellitenstatus.
- SCKCQ Auf Kanal 5 empfangener Satellitenstatus.
- GBRFF Auf Kanal 6 empfangener Satellitenstatus.
- eBEDD Auf Kanal 7 empfangener Satellitenstatus.
- cCOCH Auf Kanal 8 empfangener Satellitenstatus.
- (Der erste Buchstabe identifiziert die Satellitennummer. Der zweite zeigt den Elevationswinkel des Satelliten. Der dritte gibt den Bewegungswinkel des Satelliten an. Der vierte Buchstabe informiert über den Betriebsstatus. Der fünfte Buchstabe identifiziert den Signalpegel.)
- d Status des im GPS-Empfänger eingebauten Referenzoszillators.
- DH ??? Für Benutzer nicht relevante Information.
- 1 Darstellungsformat für Breite und Länge. Ein Buchstabe bedeutet "DMS" und eine Ziffer "DMD".
- O Parität. Zeigt das letzte Bit in der Kontrollsumme für alle ASCII-Codes vor diesem Buchstaben. O = 0 (Null) und E = 1.
- <CR><LF> Ende der Daten.

2 \$GPGGA

Dies ist eines der Ausgabeformate, die durch NMEA-0183 spezifiziert sind. Es gibt die Zeit, Breite, Länge und Höhe an. Information über Datum, Geschwindigkeit und Richtung wird nicht gegeben.

\$GPGGA,hhmmss.ss,IIII.II,a,yyyy.yy,a,x,xx,x.x,x.x,M,x.x,M,x.x,xxxx*hh<CR><LF>

\$ Anfang des Satzes.

GP Talker-Identifizierung.

GGA, Satz-Identifizierung.

hhmmss.ss, Stunde, Minute und Sekunde (UTC). Wahlweise mit Dezimalstellen.

IIII.II, Breite. 1234.56 entspricht einer Länge von 12°34,56 Minuten (nicht 56 Sekunden). Es werden vier (4) Ganzzahlen verwendet, wahlweise auch Dezimalstellen.

a, N für nördliche Breite, S für südliche Breite.

yyyy.yy, Länge. Es werden fünf (5) Ganzzahlen verwendet, wahlweise auch Dezimalstellen.

a, E für östliche Länge, W für westliche Länge.

x, GPS-Qualitätsangabe.

0: Information ist nicht gültig.

1: Information ist gültig (GPS-Fixierung).

2: DGPS-Messung in Arbeit.

3: Militärcodes werden verwendet.

xx, Die Zahl der verfolgten Satelliten (00 bis 12).

x.x, DOP (Dilution of Precision) zeigt die horizontale "Verdünnung" der Positionsgenauigkeit.

x.x, Höhe über dem Meeresspiegel.

M, Einheit für die Höhe, stets "M" (Meter).

x.x, Höhe über der Geoidfläche (Fläche der elliptischen Sphäre, mit der die Erde dargestellt wird).

M, Einheit für die Höhe über der Geode, stets "M" (Meter).

x.x, Alter der DGPS-Daten (Zeit in Sekunden seit der letzten DGPS-Aktualisierung).

xxxx DGPS-Referenzstation-Kennung, 0000 bis 1023.

*hh<CR><LF> Kontrollsumme und Ende des Satzes. (Die Kontrollsumme ist eine exklusive logische Summe (exklusives ODER), ausgedrückt als ASCII-Code zwischen \$ und *. Dieser Wert wird durch ein Sternzeichen (*) mit nachfolgender Hexadezimalzahl ausgedrückt. Die Kontrollsumme und das Sternzeichen können weggelassen werden.)

3 \$GPRMC

Dies ist eines der Ausgabeformate, die durch NMEA-0183 spezifiziert sind. Es gibt Datum, Zeit, Breite, Länge, Geschwindigkeit und Richtung an.

\$GPRMC,hhmmss.ss,a,lll.ll,a,yyyy.yy,a,x.x,x.x,ddmmyy,x.x,a*hh <CR><LF>

\$ Anfang des Satzes.

GP Talker-Identifizierung.

RMC, Satz-Identifizierung.

hhmmss.ss, Stunde, Minute und Sekunde (UTC).

a, Status. A zeigt gültige Daten an. V zeigt ungültige Daten an.

lll.ll, Breite.

a, N für nördliche Breite, S für südliche Breite.

yyyy.yy, Länge.

a, E für östliche Länge, W für westliche Länge.

x.x, Landgeschwindigkeit in Knoten.

x.x, Richtung in Grad.

ddmmyy, Datum (Tag, Monat, Jahr). (2stellige Jahresangabe.)

x.x, Mißweisung in Grad.

a Mißweisung, W (Westen) oder E (Osten).

*hh<CR><LF> Kontrollsumme und Ende des GPRMC-Satzes.

4 \$GPVTG

Dies ist eines der Ausgabeformate, die durch NMEA-0183 spezifiziert sind. Es gibt Geschwindigkeit und Richtung an.

\$GPVTG,x.x,T,x.x,M,x.x,N,x.x,K*hh<CR><LF>

\$ Anfang des Satzes.

GP Talker-Identifizierung.

VTG, Satz-Identifizierung.

x.x, Wert der rechtweisenden Peilung. Winkel (in Grad) bezogen auf den rechtweisenden Norden.

T, Steht für "rechtweisende Peilung".

x.x, Mißweisende (magnetische) Peilung. Winkel (in Grad) bezogen auf den mißweisenden Norden.

M, Bedeutet "mißweisende Peilung".

x.x, Geschwindigkeit in Knoten. (Seemeilen pro Stunde. Entspricht 1,852 Kilometern pro Stunde.)

N Steht für "Knoten".

x.x, Landgeschwindigkeit in Kilometern pro Stunde. Kann als allgemeine Geschwindigkeitsangabe angenommen werden.

K Steht für "km/h".

*hh<CR><LF> Kontrollsumme und Ende des Satzes.

5 \$GPZDA

Dies ist eines der Ausgabeformate, die durch NMEA-0183 spezifiziert sind. Es gibt Datum und Uhrzeit an.

\$GPZDA,hhmmss.ss,xx,xx,xxxx,xx,xx*hh<CR><LF>

\$ Anfang des Satzes.

GP Talker-Identifizierung.

ZDA, Satz-Identifizierung.

hhmmss.ss, Stunde, Minute und Sekunde (UTC).

xx, Tag (01 bis 31).

xx, Monat (01 bis 12).

xxxx, Jahr. (Jahr, Monat und Tag basieren auf UTC.)

xx, Zeitzone (-13 bis +13 Stunden).

xx Zeitzone (00 bis +59 Minuten).

*hh<CR><LF> Kontrollsumme und Ende des Satzes.

6 \$PNTS

Dies ist ein privater, zu NMEA-0183 konformer Satz. Er wird vom Navitra-System in Japan verwendet.

Neben Datum, Zeit, Breite, Länge, Geschwindigkeit und Richtung schließt dieser Satz auch eine kurze Nachricht, den Gruppencode und die Symbolnummer mit ein.

\$PNTS,x,a,dd,mm,yyyy,hhmmss,x.x,a,x.x,a,dd,xxx,i,mes,grp,x*hh<CR><LF>

\$PNTS, Anfang des PNTS-Satzes.

x, PNTS-Satz-Version (gegenwärtig 1).

a, Registrierinformation. Die Bedeutungen dieser Codes sind:

0: Normale Positionsdaten. Nur diese können von der Firmware des TH-D7 rekonfiguriert werden.

S: Startpositionsdaten für Kurseinstellung.

E: Zielpositionsdaten für Kurseinstellung.

1: Kurseinstellung-Zwischendaten.

P: Positionsregistrierungsdaten.

A: Bestätigungsdaten bei ausgeschalteter automatischer Positionsübertragung.

R: Bestätigungsdaten bei Empfang der Kurs- und Positionsdaten.

(Die Kontrollsumme folgt direkt auf A und R.)

dd, Tag.

mm, Monat.

yyyy, Jahr.

hhmmss, Zeit.

x.x, Breite im DMD-Format (3549.508 wird als 35°49,508 Minuten angezeigt).

a, N für nördliche Breite, S für südliche Breite.

x.x, Länge im DMD-Format (13910.028 wird als 139°10,028 Minuten angezeigt).

a, E für östliche Länge, W für westliche Länge.

dd, Bewegungsrichtung in 64 Einteilungen von 360°. (00 ist Norden und 16 ist Osten.)

xxx, Geschwindigkeit in km/h.

- i, Symbolnummer. Eine von 15 Nummern von 0 bis 9 und A bis E. Bei Rekonfigurierung durch die Firmware des TH-D7 wird der durch den NTSMRK-Befehl spezifizierte Wert eingesetzt.
- mes, Maximal 20 Byte lange Nachricht. Bei Rekonfigurierung durch die Firmware des TH-D7 wird die durch den NTSMMSG-Befehl spezifizierte Zeichengruppe eingesetzt.
- grp, Gruppencode. Ein 3-Zeichen-Code, bestehend aus den Nummern 0 bis 9 und den Buchstaben A bis Z. Bei Rekonfigurierung durch die Firmware des TH-D7 wird die durch den NTSGRP-Befehl spezifizierte Zeichengruppe eingesetzt.
- x Satzstatus. 1 bedeutet "gültig" und 0 "ungültig".
- *hh<CR><LF> Kontrollsumme und Ende des PNTS-Satzes.

SSTV

BESCHREIBUNG VON SSTV

SSTV (Slow Scan Television = Schmalbandfernsehen mit langsamer Abtastung) ist eine Funktion für "Standbildübertragung" mit Niederfrequenz. Engagierte Fachleute haben zur Entwicklung von SSTV aus der Fernsehetechnik geschöpft. Der Fernsehgrundfunk arbeitet mit einer Bandbreite von 4,5 MHz, während SSTV eine Bandbreite von 3 kHz (Niederfrequenz) nutzt, um abgetastete Bilder mit 120 Zeilen pro Bild zu senden.

SSTV hat in der Amateurfunkwelt bereits eine lange Geschichte. Hobbyfunker haben aus den anfänglichen Schwarzweißbildübertragungen eine Reihe von Übertragungsmethoden entwickelt.

SSTV war jedoch nie sehr populär. Dies lag an der Tatsache, daß früher die benötigte Ausrüstung teuer und komplex war. In den letzten beiden Jahren hat sich dies jedoch drastisch geändert. Die heute angebotenen Geräte sind sowohl einfacher im Gebrauch als auch erschwinglicher im Preis. Wenn Sie eine Funklizenz haben und einen entsprechenden Bildrasterwandler besitzen, können Sie problemlos Standbilder senden und empfangen. Amateurfunker, die sich gegenseitig Bilder schicken, verwenden meist SSB im HF-Band (7 MHz, 14 MHz usw.). Bilder können von Amateurfunkern weltweit untereinander ausgetauscht werden.

■ Software-SSTV

SSTV auf Softwarebasis hat in den letzten Jahren zunehmend an Beliebtheit gewonnen. Hierfür wird die Soundkarte eines PC als Schnittstelle zu einem Transceiver verwendet, wobei alle Verarbeitungsvorgänge am PC ablaufen. W95SSTV und WinPix32 sind typische Beispiele.

Diese Software-Anwendungen sind bei den folgenden Websites im Internet erhältlich:

W95SSTV: <http://www.siliconpixels.com/>

WinPix32: <http://www.skypoint.com/~k0heo/>

■ Neue Hardware

Der Interactive Visual Communicator **KENWOOD** VC-H1 ist ein kompaktes SSTV-System. Das Gerät wurde für Plug-and-Play Farb-SSTV entwickelt und ist mit einem SSTV-Konverter, einer CCD-Kamera und einem LCD-Farbbildschirm ausgestattet (siehe Seite 63, "STEUERUNG DES VC-H1").



Herkömmliche Systemkonfiguration



Neue **KENWOOD**-Systemkonfiguration



ÜBERTRAGUNGSVERFAHREN

SSTV verwendet Analogsignale zum Senden und Empfangen im FM-Mode. Die grundlegenden Übertragungsmethoden sind das RGB-Zeilenfolgeverfahren (RGB) und das Komponentenverfahren (YC), bei dem das Helligkeitssignal (Y) und das Chrominanzsignal (C) abwechselnd gesendet werden. Innerhalb dieser beiden Verfahren gibt es eine Reihe von Betriebsarten mit unterschiedlichem SignalfORMAT. Die unten abgedruckte Übersicht führt die vom VC-H1 unterstützten Betriebsarten auf. Eine schnelle Betriebsart (Fast FM) kann ebenfalls eingesetzt werden.

Übertragungsbetriebsarten:

Betriebsart	Abtastzeit (in Sekunden)	Format	Abtastzeilen
Robot C36	36	YC	240
Robot C72	72	YC	240
AVT 90	90	RGB	240
AVT 94	94	RGB	200
Scottie S1	110	RGB	240
Scottie S2	71	RGB	240
Martin M1	114	RGB	240
Martin M2	58	RGB	240
Fast FM	14	YC	240

Robot: Entwickelt von Robert Research Corporation (USA) für ihren Bildrasterwandler.

AVT (Amiga Video Transceiver): Entwickelt von Ben Blish-Williams (USA).

Scottie: Entwickelt von Ed Murphy, GM3BSC (Schottland).

Martin: Entwickelt von Martin Emmerson, G3OQD (England).

Fast FM: Entwickelt von **KENWOOD** für den VC-H1.

Diese Betriebsarten übermitteln die Bilder in Form von Analogsignalen. Die Analogsignale sind so gewählt, daß sie den Funkbetrieb nicht stören, wobei jedoch die Bildqualität wegen der Störungen (Interferenz) auf dem Übertragungsweg leidet. Eine kurze Beschreibung von Robot C36, der populärsten dieser Übertragungsbetriebsarten, finden Sie auf Seite 56.

Dieses CD-ROM enthält Muster von Bildern, die in den einzelnen Betriebsarten mit dem VC-H1 und dem TH-D7 übertragen wurden. Die Bilder sind im Bitmap-Dateiformat (Suffix "bmp") im Verzeichnis "SSTV" gespeichert. Die Dateinamen identifizieren die jeweils verwendete Übertragungsbetriebsart, z. B. KENWOOD_RobotC36.bmp. Die Originalbilder sind in Dateien mit der Kennzeichnung "original" gespeichert.



Testvorgang:

- 1 Capture-Aufnahme des Bilds mit dem VC-H1.
- 2 Senden des Capture-Bilds in den einzelnen Betriebsarten.
- 3 Empfangen des Bilds mit dem VC-H1.
- 4 Übertragen des empfangenen Bilds auf einen PC.

Übertragungszeiten für die einzelnen Betriebsarten (TH-D7 mit VC-H1)

Testbedingungen:

- RX: VOL in Mittelstellung
- Batteriesparfunktion AUS
- Frequenz 432,300 MHz
- Sendeleistung EL

Messung

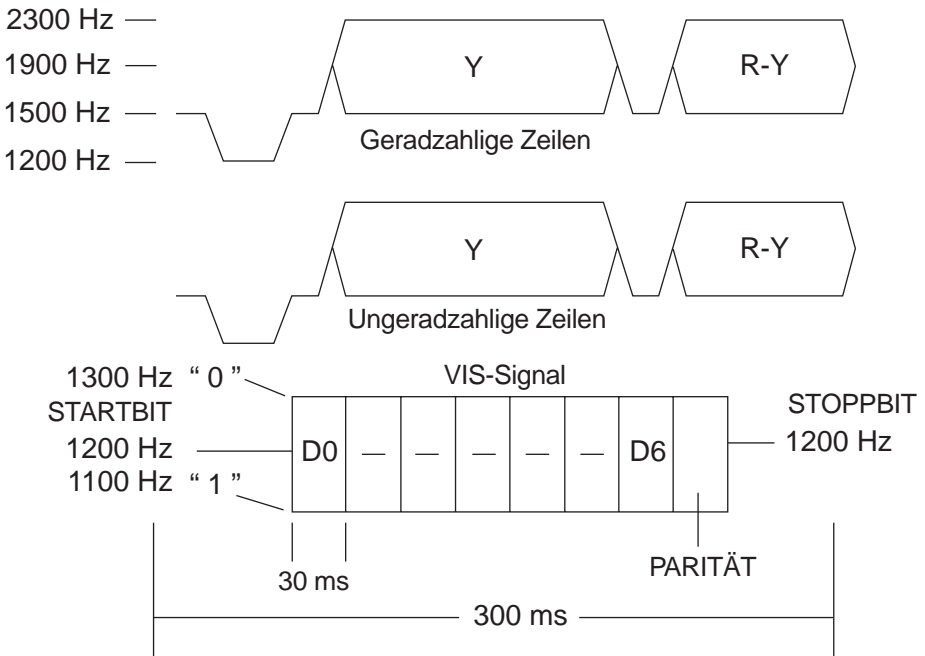
- Start: Betätigung von [TX] am VC-H1.
- Ende: Ende der Übertragung.

	1. Versuch	2. Versuch	3. Versuch	4. Versuch	5. Versuch	Durch- schnittlich	Nennwert
ROBOT C36	38,38	38,34	38,25	38,34	38,34	38,330	36 Sek.
ROBOT C72	74,41	74,31	74,38	74,28	74,31	74,338	72 Sek.
AVT 90	99,53	99,53	99,54	99,47	99,51	99,516	90 Sek.
AVT 94	103,22	103,21	103,28	103,25	103,18	103,228	94 Sek.
SCOTTIE S1	111,91	111,93	111,97	111,91	111,91	111,926	110 Sek.
SCOTTIE S2	73,50	73,50	73,47	73,41	73,44	73,464	71 Sek.
MARTIN M1	116,63	116,54	116,66	116,72	116,56	116,622	114 Sek.
MARTIN M2	60,31	60,37	60,34	60,38	60,35	60,350	58 Sek.
FAST FM	15,16	15,22	15,15	15,12	15,16	15,162	14 Sek.

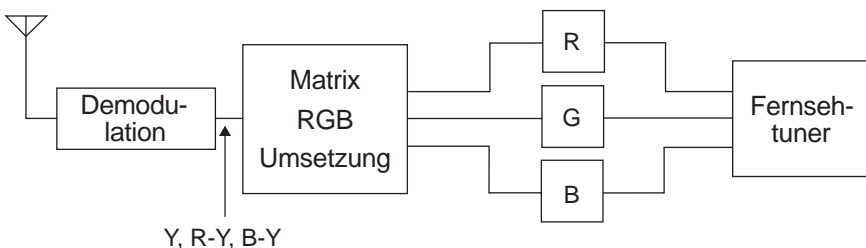
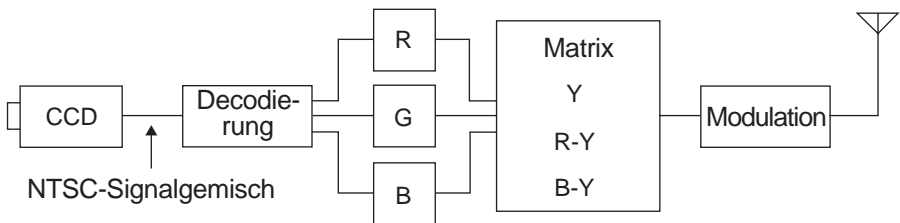


■ Robot C36

Robot C36 ist ein Verfahren, bei dem das Bild in ein einzelnes Helligkeitssignal (Y) und zwei Chrominanzsignale (R-Y und B-Y) aufgeteilt wird. Dieses Verfahren kommt mit weniger Speicherplatz aus als RGB. Y, R-Y und B-Y werden aufeinanderfolgend zeilenweise übertragen, und die empfangende Station setzt die erhaltenen Signalkomponenten wieder zu einem Farbbild zusammen. Die Signale bestehen aus einem 1200 Hz Synchronisierungssignal, einem VIS-Signal (Betriebsart-Identifizierer) und den Bildsignalen (siehe nachfolgende Abbildung). Das VIS-Signal ist ein 10-Bit-300-Millisekunden-Signal einschließlich Synchronisierung mit "0" für 1300 Hz und "1" für 1100 Hz.

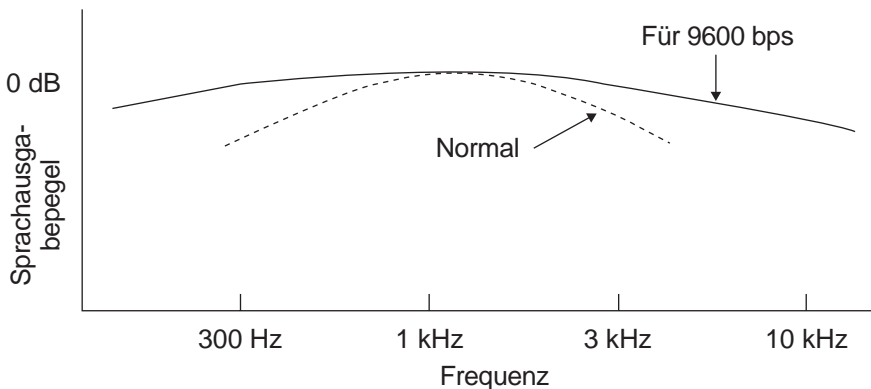


Die untere Abbildung verdeutlicht auf einfache Weise, wie dieses Verfahren arbeitet. Ein per CCD-Kamera aufgenommenes Bild wird als Analogsignal (in Japan gewöhnlich ein NTSC-Signalgemisch) ausgegeben. Die Vorteile von NTSC sind eine Bandbreite von 4 MHz und eine Horizontalaufösung von 350 Zeilen. Dieses Signal wird abgetastet und vom digitalen ins analoge Format umgesetzt, in die Komponenten Rot, Grün und Blau decodiert und abschließend gespeichert. Die RGB-Komponenten werden in Helligkeitssignal (Y) und Chrominanzsignale (R-Y und B-Y) getrennt. Die Signale Y, R-Y und B-Y werden mit Zwischenträgermodulation moduliert. Wegen der Einschränkungen der Bandpaßfrequenzen für Funk wird die Frequenz 2300 Hz für Weiß und die Frequenz 1500 Hz für Schwarz verwendet, während die Farbbildkomponenten auf den Frequenzen dazwischen übertragen werden. Die empfangende Station demoduliert die Signale, trennt die Y- und C-Komponenten und wandelt die Helligkeits- und Chrominanzsignale dann in RGB um. Das Bild kann nun auf einem Monitor dargestellt werden. Für weitergehende Informationen lesen Sie bitte in einem Fachbuch über SSTV nach.



■ Fast FM-Betriebsart

Die Grundidee für SSTV war, die für Funk vorgesehene Bandbreite von 300 Hz bis 3 kHz zu nutzen, und die bisherigen Betriebsarten sind entsprechend ausgelegt. In den letzten Jahren unterstützen jedoch mehr und mehr VHF/UHF-FM-Transceiver auch 9600 bps Packet-Kommunikation. Dies erweitert die obere Grenze der Sendefrequenzen auf 7 kHz.



Mit der auf 7 kHz erweiterten Bandbreite können Bilder doppelt so schnell übertragen werden. Dies ist der Gedanke, der zur Fast FM-Betriebsart des VC-H1 führte. Fast FM basiert auf Robot C36-Grundzügen, wobei die Übertragungszeit jedoch auf ganze 18 Sekunden zusammenschrumpft (siehe nachfolgende Übersicht). Analoge Komprimierung, die Vorteil aus der Art und Weise zieht, wie Personen Bilder betrachten, kann diese Zeit um weitere 25% verringern, so daß die Übertragungszeit für ein vollfarbiges Bild ganze 14 Sekunden beträgt. Da diese Betriebsart mit 9600 bps-Kommunikation im FM-Band arbeitet, kann sie nur von VHF/UHF-Transceivern genutzt werden. Die Qualität der Fast FM-Bildübertragung entspricht oder ist besser als Robot C36.

Spezifikationsvergleich:

Spezifikation	Robot C36		Fast FM-Betriebsart
Format	SCFM		SCFM
Höchste Bildfrequenz	850 Hz		3200 Hz
Zwischenträgerfrequenz	Weiß	2300 Hz	4400 Hz
	Schwarz	1500 Hz	2800 Hz
Synchronfrequenz	1200 Hz		1200 Hz
Max. Frequenzhub	±550 Hz		±800 Hz

Format der Fast FM-Betriebsart

Signalformat:

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

1	1 Sek. 1900 Hz Ton
2	0,3 Sek. VIS-Signal Verwendet Code DAH und besteht aus 1200 Hz, 1300 Hz, 1100 Hz, 1300 Hz, 1100 Hz, 1100 Hz, 1300 Hz, 1100 Hz, 1100 Hz, 1200 Hz Signalen alle 30 Millisek.
3	62 Millisek. Bitsynchronisiersignal 31-Bit M-Serie F9A42BB0H (LSB ungültig) mit einem gestreuten 5-Bit Ausgangsposition-Erkennungssignal; die ersten 4 Bits sind Null und das letzte Bit ist 1. "1"-Bits werden in 12,4 Millisek. gestreut, und 1 Trägertaktzyklus beträgt 400 µsek.. HIGH-Signale werden auf 3912 Hz gesendet und LOW-Signale auf 3288 Hz.
4	240-Cluster-Signal 53,6 Millisek. x 240 Zeilen = 12,87 Sek.. 1-Cluster-Signal (35,2 + 0,4 + 17,6 + 0,4 = 53,6 Millisek.) Y-Chrominanzsignal wird im Format 4:2:0 gesendet. Y (Helligkeitssignal) mit 35,2 Millisek. Dauer, Schwarz gesendet auf 2800 Hz, Weiß auf 4400 Hz mit FM-Modulation, 352 Punkte gesendet in einem Taktzyklus von 100 µsek.. Austattung: 0,4 Millisek., 3600 Hz Ton wird 0,4 Millisek. lang gesendet. Chrominanzsignal (ungeradzahlige Zeilen Cr, geradzahlige Zeilen Cb) von 17,6 Millisek. Dauer mit Schwarz (Null) auf 3600 Hz und Modulation 3600 ±800 Hz. Austattung: 0,4 Millisek., 3600 Hz Ton wird 0,4 Millisek. lang gesendet.
5	1 Sek. 1900 Hz Ton

- Für Signalübertragung erforderliches Band: 1000 Hz bis 6200 Hz
- Bei Signalempfang wird das VIS-Signal normal empfangen und, sofern die Fast FM-Betriebsart bestätigt wird, ein Befehl an den Transceiver übermittelt, um die SP-Leitung auf Fast-Betriebsart zu schalten. Der Transceiver muß innerhalb 10 Millisekunden auf Fast-Betriebsart schalten. Dies ist erforderlich, wenn die SP-Leitung für sowohl die Fast- als auch eine andere Betriebsart verwendet werden soll. Dieselbe Prozedur läuft beim Senden mit Fast-Betriebsart ab, und ein Befehl wird zum Umschalten der Modulationsleitung benötigt.

■ TH-D7 Fast FM- und Sprachbetrieb

Wenn der VC-H1 über das Kabel PG-4V mit dem TH-D7 verbunden ist, können Sie Text (z. B. Ihr Rufzeichen) einblenden und die Übertragungsbetriebsart wählen. Die Bandbreite für die Fast FM-Betriebsart ist größer als bei Sprachbetrieb. Sie können die Fast FM-Betriebsart am TH-D7 einsetzen, wenn Sie den VC-H1 als Lautsprecher-Mikrofon verwenden. Im folgenden wird erklärt, wie Sie zwischen Fast FM- und Sprachbetrieb umschalten.

• Umschaltung beim Empfang

Wenn der VC-H1 ein VIS-Signal für Fast FM-Betriebsart empfängt, übermittelt er dem TH-D7 den Befehl SR1. Bei Empfang des SR1-Befehls schaltet der TH-D7 den TONVERSTÄRKER AUS und den FAST FM-VERSTÄRKER EIN (siehe Blockschaltbild für Fast FM-Betriebsart auf Seite 61). Bei dieser Umschaltung sendet der TH-D7 die Signale für den Pegel und die Bandbreite, die für Fast FM benötigt werden, an den VC-H1. Nach der Signalübertragung sendet der VC-H1 den Befehl SR0 an den TH-D7, der daraufhin wieder auf Sprachbetrieb schaltet.

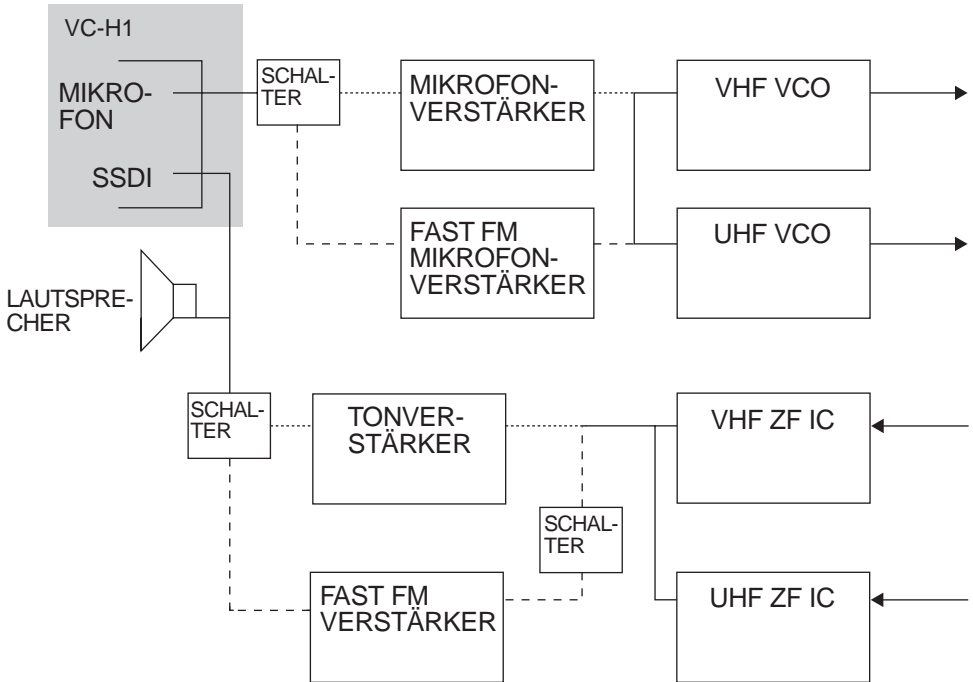
• Umschaltung beim Senden

Wenn Sie **[TX]** am VC-H1 betätigen, während die Fast FM-Betriebsart aktiv ist, sendet der VC-H1 den Befehl ST1 an den TH-D7. Bei Erhalt des ST1-Befehls schaltet der TH-D7 den FAST FM MIKROFON-VERSTÄRKER EIN. Nach der Übertragung wird die Schaltung wieder in den ursprünglichen Status zurückversetzt.

Hinweis: Wenn Sie bei Duoband-Betrieb SSTV empfangen, kann der Betrieb des VC-H1 durch Interferenz von anderen Bändern als dem SSTV-Band gestört werden (Rauschen auf dem Bildschirm, erfolglose Fast FM-Umschaltung usw.). Sollte dies vorkommen, arbeiten Sie im Einband-Betrieb oder ändern die A-B-Lautstärkebalance.



Blockschaltbild für Fast FM-Betriebsart



TH-D7



RSV-Rapport

Readability (Lesbarkeit)		Signalstärke		Video	
5	Perfekt	9	Sehr stark	5	Perfekt (keine Störung)
4	Ohne Schwierigkeit lesbar	8	Stark	4	Leichte Störung
3	Mit Schwierigkeit lesbar	7	Noch stark	3	Starke Störung; noch erkennbar
2	Kaum Lesbar	6	Gut	2	Kaum erkennbar
1	Unlesbar	5	Noch gut	1	Nicht erkennbar
	—	4	Schwach aber vernehmlich		—
	—	3	Schwach		—
	—	2	Sehr schwach		—
	—	1	Extrem schwach		—



STEUERUNG DES VC-H1

Wenn der VC-H1 über das Kabel PG-4V mit dem TH-D7 verbunden ist, können Sie Text auf dem Bildschirm des VC-H1 eingeben. Sie können auch die Sendebetriebsart wählen und bei Bildübertragungsanforderungen von anderen Stationen Bilder an diese senden.

■ Einblendung

Sie können Ihr Rufzeichen, eine Mitteilung und den RSV-Rapport in das mit dem VC-H1 gesendete Bild einblenden. Einträge ohne Texteingabe werden nicht gesendet. Die Einblendung arbeitet auch dann, wenn ein im VC-H1 gespeichertes Bild geöffnet ist.

• Eingeben von Text

Sie können die folgenden Textarten zur Einblendung in Bilder individuell eingeben:

- ◆ Rufzeichen: Bis zu 8 Zeichen (A bis Z (nur Großbuchstaben), 0 bis 9, Leerzeichen, !, ?, - und /).
- ◆ Mitteilung: Bis zu 9 Zeichen (A bis Z (nur Großbuchstaben), 0 bis 9, Leerzeichen, !, ?, - und /).
- ◆ RSV-Rapport: Bis zu 10 Zeichen (A bis Z (nur Großbuchstaben), 0 bis 9, Leerzeichen, !, - und /).

• Textfarbe

Sie können für jede Textart (Rufzeichen, Mitteilung und RSV-Rapport) eine andere Farbe spezifizieren. Die wählbaren Farben sind Weiß, Schwarz, Rot, Magenta, Grün, Cyan und Gelb.

■ Einstellen der Übertragungsbetriebsart

Sie können eine der folgenden 9 Übertragungsbetriebsarten spezifizieren:

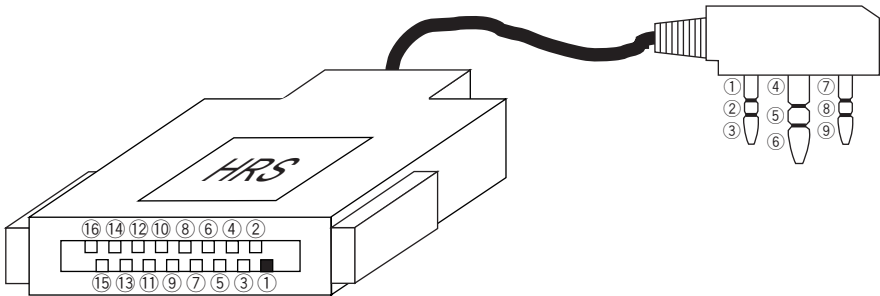
ROBOT C36, ROBOT C72, AVT 90, AVT 94, SCOTTIE S1, SCOTTIE S2, MARTIN M1, MARTIN M2 oder FAST FM

Durch einfaches Auswählen der Übertragungsbetriebsart wird der VC-H1 sendebereit gemacht, und wenn Sie Bilddaten empfangen, gibt das Gerät die von der sendenden Station verwendete Übertragungsbetriebsart automatisch vor.

■ VC Shutter

Sie können auf eine Bildübertragungsanforderung von einer anderen Station antworten. Der VC-H1 erfaßt dabei ein Bild (Capture-Aufnahme), versieht es ggf. mit Einblendungstext und sendet es dann an die andere Station. Andere Stationen übermitteln eine Anforderung, indem Sie mindestens 1 Sekunde lang dieselbe CTCSS-Frequenz senden, auf die Ihr Transceiver eingestellt ist. Wenn kein Text eingeblendet werden soll, löschen Sie alle eingegebenen Zeichen. (Detaillierte Beschreibungen entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des VC-H1.)

■ PG-4V Stiftbelegung

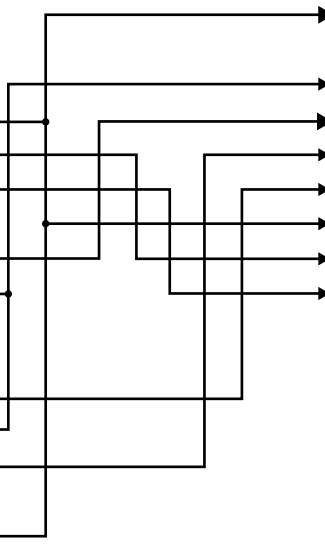


Steckleistenende

Stift-Nr.	Klemmenname
①	NC
②	SSDO
③	6V
④	DG
⑤	TXD
⑥	RXD
⑦	SSPTT
⑧	FSSDO
⑨	SSDI
⑩	NC
⑪	PTT
⑫	3MS
⑬	SP
⑭	MIC
⑮	MSP
⑯	G

Buchsenende

Stift-Nr.	Klemmenname
①	GND
②	REM
③	SP
④	PTT
⑤	MIC
⑥	3V
⑦	GND
⑧	TXD
⑨	RXD



REFERENZMATERIAL

■ Dokumente

- SSTV Handbook, veröffentlicht durch CQ Publications

■ Internet-Sites

JF1QCI: <http://www.hi-ho.ne.jp/~jf1qci/index.htm>

SSTV: <http://www.ultranet.com/~sstv/>

COPYRIGHT

Windows ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern.

Adobe und Acrobat sind eingetragene Warenzeichen der Adobe Systems Incorporated.

Automatic Packet/ Position Reporting System, APRS und Mic Encoder sind Warenzeichen und/oder eingetragene Warenzeichen von Bob Bruninga, WB4APR.

SKY COMMAND ist ein Warenzeichen der **KENWOOD** Corporation.

Andere hierin erwähnten Produkt- und Firmennamen sind ggf. die Warenzeichen des jeweiligen Inhabers.