# APRS Workshop

## Vortrag:

## APRS® – Automatic Packet Reporting System

### Das Telemetriesystem der Funkamateure

Manfred Mauler, OE7AAI

APRS® ist eine registrierte Schutzmarke von Bob Bruninga, WB4APR

# Agenda

- Begrüßung
- Themen
  - Was ist APRS ?
  - Betriebsmöglichkeiten
  - APRS Endgeräte
  - APRS Initiativen
  - APRS Software
- Demonstrationen
- Links
- Q&A (Fragen & Antworten) jederzeit

# APRS Vortrag OE7

## Vorstellung

### Der Vortragende

# Manfred, OE7AAI

- Steckbrief
  - Name: **Manfred Mauler**
  - Call: **OE7AAI**, seit 2002 lizenziert
  - Familie: BJ.62, verheiratet, 2 Kinder, 2 Enkel
  - Beruf: IT-Consultant, IT-Auditor
  - AFU Schwerpunktinteressen:
    - Digitale Betriebsarten, Portabelbetrieb, Kurzwelle
  - Landesleiter LV Tirol des ÖVSV
  - Erreichbar via:
    - E-Mail: oe7aai@oevsv.at
    - Homepage: https://oe7.oevsv.at

# APRS Vortrag OE7

## Überblick

APRS® **A**utomatic **P**acket **R**eporting **S**ystem

OE7AAI

# Was ist APRS?

**APRS® =** **A**utomatic **P**acket **R**eporting **S**ystem

Nicht: Automatic ~~Position~~ Reporting System

"APRS is Info, not just tracking“ (Bob Bruninga)

- Nicht nur „Fahrzeug-Tracking“
- GPS Empfänger nicht zwingend notwendig

Taktisches digitales Kommunikationsprotokoll zum Austausch von Daten in Echtzeit zwischen einer großen Anzahl von Usern auf Basis des AX.25 Protokolls.

# Was ist APRS?

**D-PRS™ = D-Star Packet Reporting System**

Bei D-Star® werden die GPS Daten im Datenkanal mit der Sprache simultan übertragen. Die Konvertierung in das APRS Format und die Übertragung in das APRS-IS System geschieht dann beim D-Star Repeater.
D-PRS ist kein eigenes Protokoll sondern lediglich eine Konvertierungsspezifikation. Dazu ist es empfohlen den GPS-A Modus des Transceivers zu benützen.

**D-PRS und die Positionsdatenübertragung mit DMR ist nicht Bestandteil dieses Vortrages.**

Link: http://www.aprs-is.net/images/D-PRS.pdf

# Was ist APRS?

**LoRa APRS = APRS** über **LoRaWAN**

LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) ist eine Modulationstechnologie, die es durch ein Frequenzspreizverfahren erlaubt, Daten mit kleinsten Leistungen über große Distanzen zu übertragen. Versuche haben gezeigt, dass Entfernungen von mehr als 100km mit einer äußerst geringen Sendeleistung von ca 17dBm (58 mW) bei direkter Sichtverbindung überbrückbar sind. LoRA APRS wird im 70cm Band betrieben wozu eigene Tracker und Gateways erforderlich sind.

Link/Quelle: https://www.lora-aprs.at/

# Was ist APRS?

- Bob Bruninga, WB4APR
  - United States Naval Academy, Aerospace Engineering Dept.
- Bob Bruninga ist der “Vater von APRS” und hat das erste APRS Protokoll 1984 geschrieben.
- Eine der ersten APRS Anwendungen, die Bob Bruninga als Instruktor an der Naval Academy in Annapolis, Maryland realisierte, war das Tracking von Booten der Akademie während der Sommerfahrten entlang der Atlantikküste.

# Was ist APRS?

- Steve Dimse, K4HG
  - Notfallmediziner in Miami
  - Nationalparkranger in Florida
- Steve wurde bekannt für sein Programmierprojekt **FindU.com**, womit eine Visualisierung der APRS Daten im Internet möglich wurde.
- siehe: http://www.findu.com
- siehe: http://www.aprs.net/
- Steve ist weiterhin aktiv.

# Was ist APRS?

- Basis: Packet Radio Protokoll (AX.25, UI-Frames)
  - APRS ist seit 25 Jahren sehr erfolgreich
  - Integration von Karten und Datenanzeigen
  - Realtime Update für große Useranzahl
  - Einfaches Digipeating
  - Keine Kenntnisse über das Netz notwendig
  - Zahlreiche Selbstbauinitiativen
  - Internet Backbonesystem (APRS-IS)
    (ist nicht primärer Zweck)

# Was ist APRS?

- Ziele
  - 2-Wege Kommunikation
    (auch für Notfallkommunikation geeignet)
  - Austausch von lokalen Informationen wie:
    - Positionen (fix oder GPS-gestützt)
    - Messwerte (Spannung, Temperatur…)
    - Telemetriedaten (Wasserstand, Durchflussmenge…)
    - Wetterdaten (Temperatur, Luftdruck, Wind, Regenmenge)
    - Kurzmitteilungen; auch Gateways zu externen Systemen z.B. WinLink, E-Mail, SMS usw.
    - Repeaterstandorte, Echolinkrelais und andere Objekte
    - Lokale Veranstaltungen (Fieldday, Klubabende…)

      usw.

# Was ist APRS?

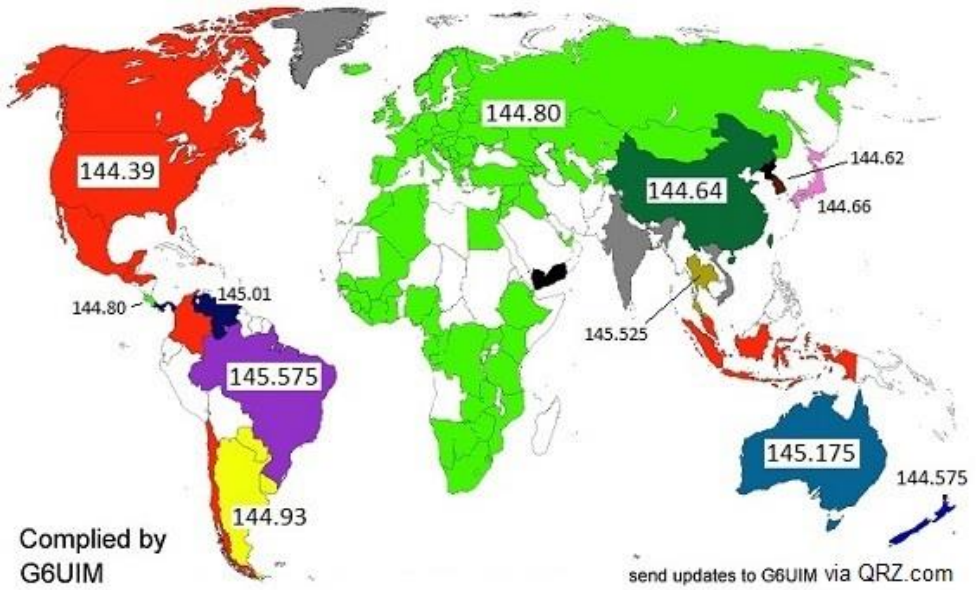
- Lokales HF Netzwerk
- Protokoll für Notfallkommunikation und Spezialereignisse in räumlich begrenzter Umgebung Mitte der 80er entworfen und optimiert
- Universelle einfache Schnittstellen
- Ohne Komplexität und Limitierungen verlinkter, verbundener Systeme (wie z.B. bei Packet Radio)
- Wer Daten senden möchte SENDET!
- Tracking von Positionen und bidirektionaler Datenaustausch steht im Vordergrund

# Was ist APRS?

- Sendet Position und Status aller Stationen
- Kann mit allen Funksystemen verwendet werden
- **144,800 MHz in Europa** (144,390 MHz in USA)
- 145,825 MHz über Satelliten z.B. ISS
- Auch auf KW (Infos siehe Links) mit 300Bd
- Wetterstationen, CWOP Programm
- Austausch von Kurzmitteilungen (vgl. SMS)
- Senden von Bulletins an alle möglich (z.B. DX)
- Statusabfragen (Queries)

# Was ist APRS?

- APRS 2m Frequenzen IARU Region 1:
  - Primär: 144,800 MHz
  - Weltweit:



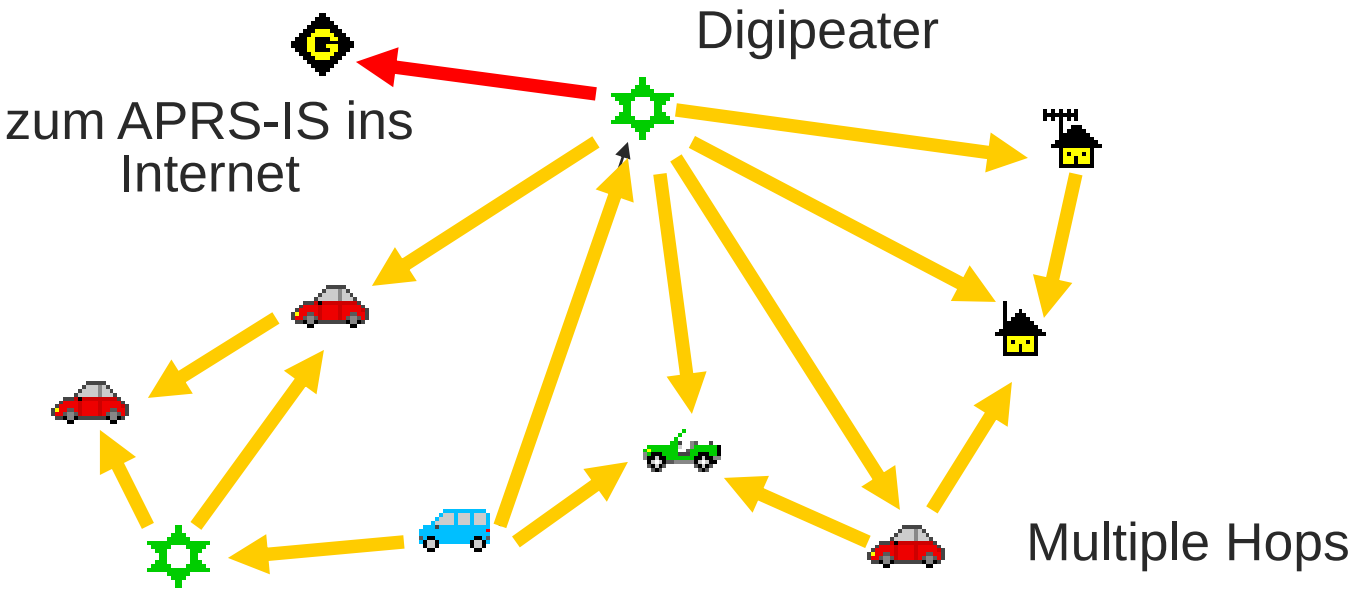
# Was ist APRS?

- APRS 70cm Frequenzen IARU Region 1:
  - Primär: 433,800 MHz
  - Sekundär: 432,500 MHz
    (wo die ISM Störungen zu stark sind)

- APRS auf 70cm kommt primär als Alternative in Regionen zum Einsatz, wo die 2m Frequenz nicht mehr aufnahmefähig ist.

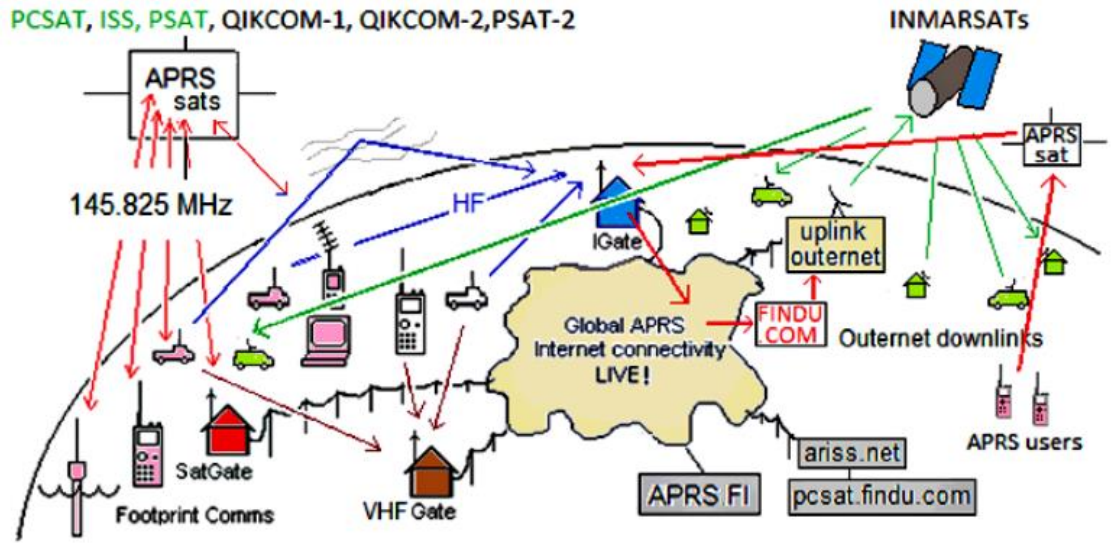
# Was ist APRS?

- Das APRS Netzwerk



# Was ist APRS?

- Globales APRS Netzwerk




Weltweite IGates
(z.B. OE7XEI-10)

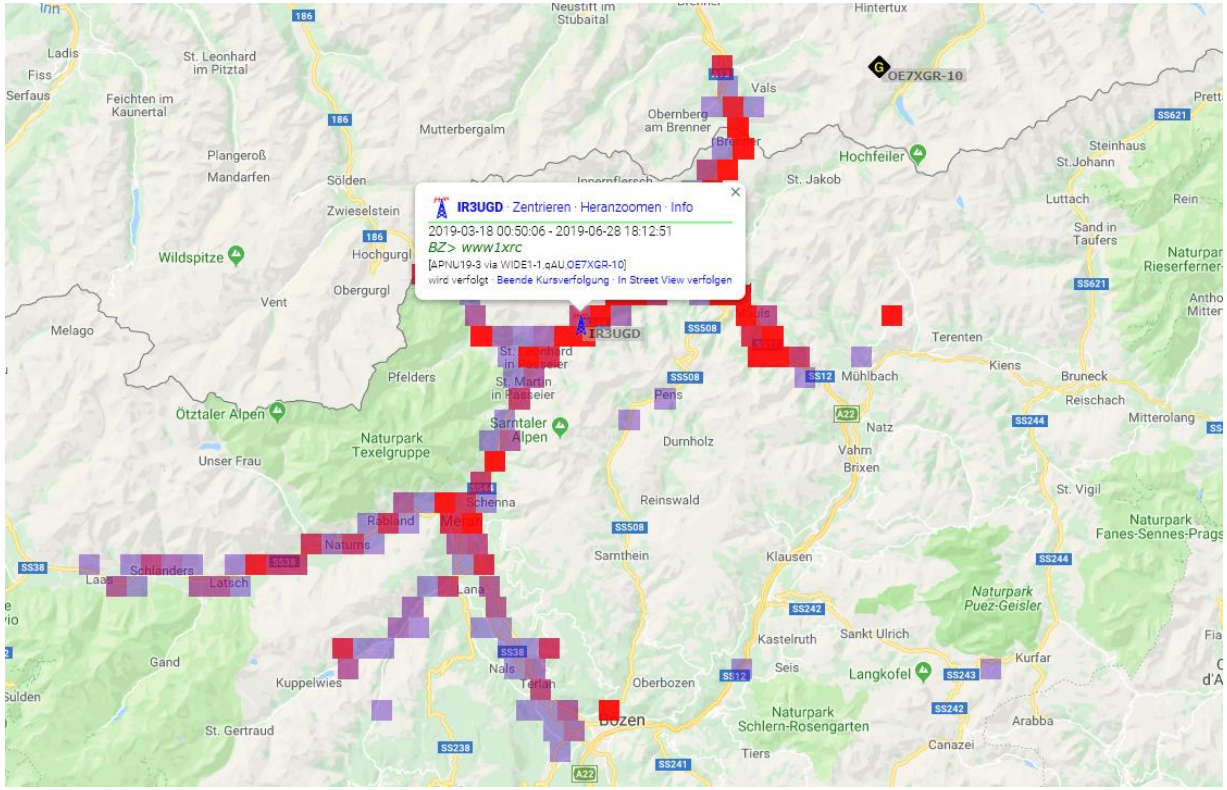
Jeder APRS Anwender, der mit dem Internet verbunden ist, kann ein Internet zu HF Gateway in seiner Region sein (Zelle)

# Was ist APRS?

- APRS Stationen im Internet

# Was ist APRS?

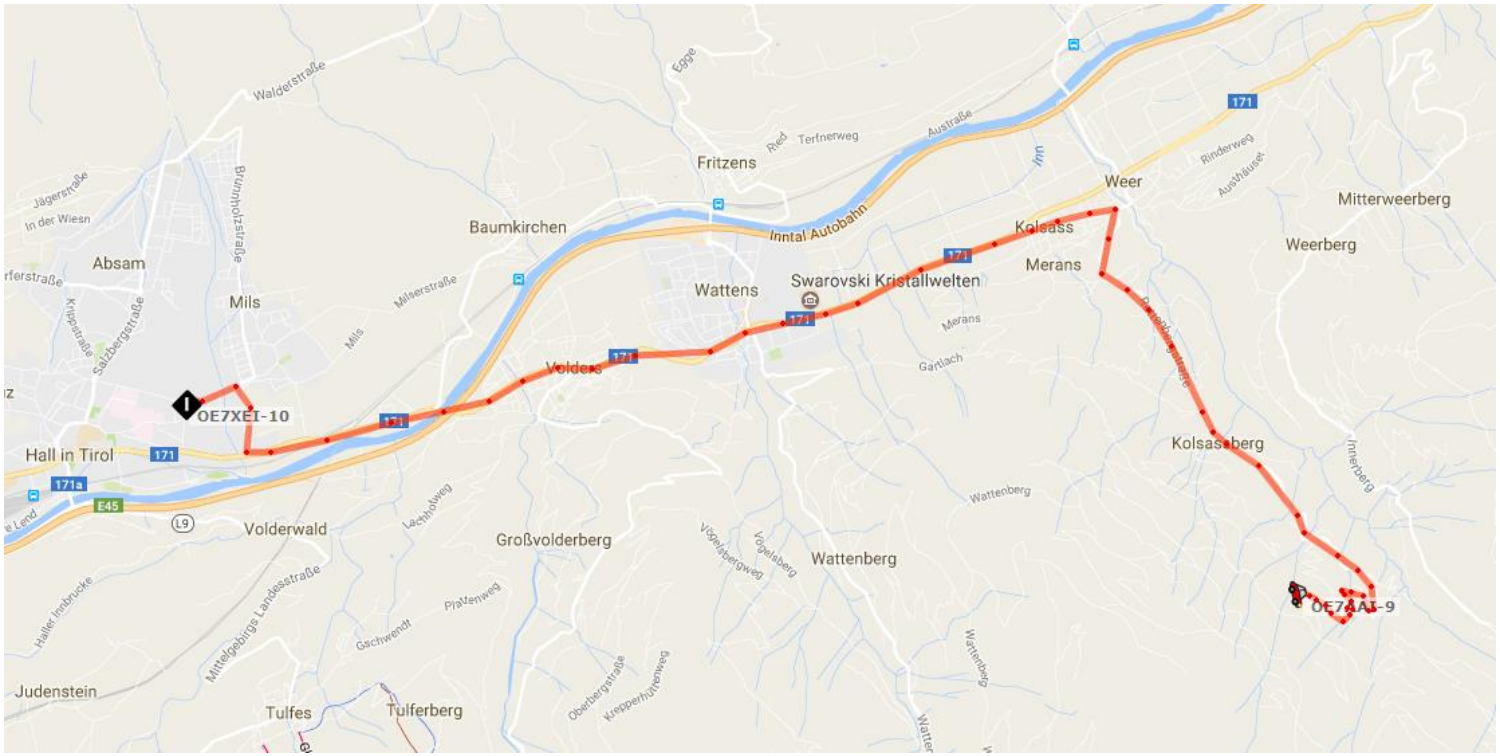
- APRS Abdeckung Digipeater




IR3UGD
Jaufenpass

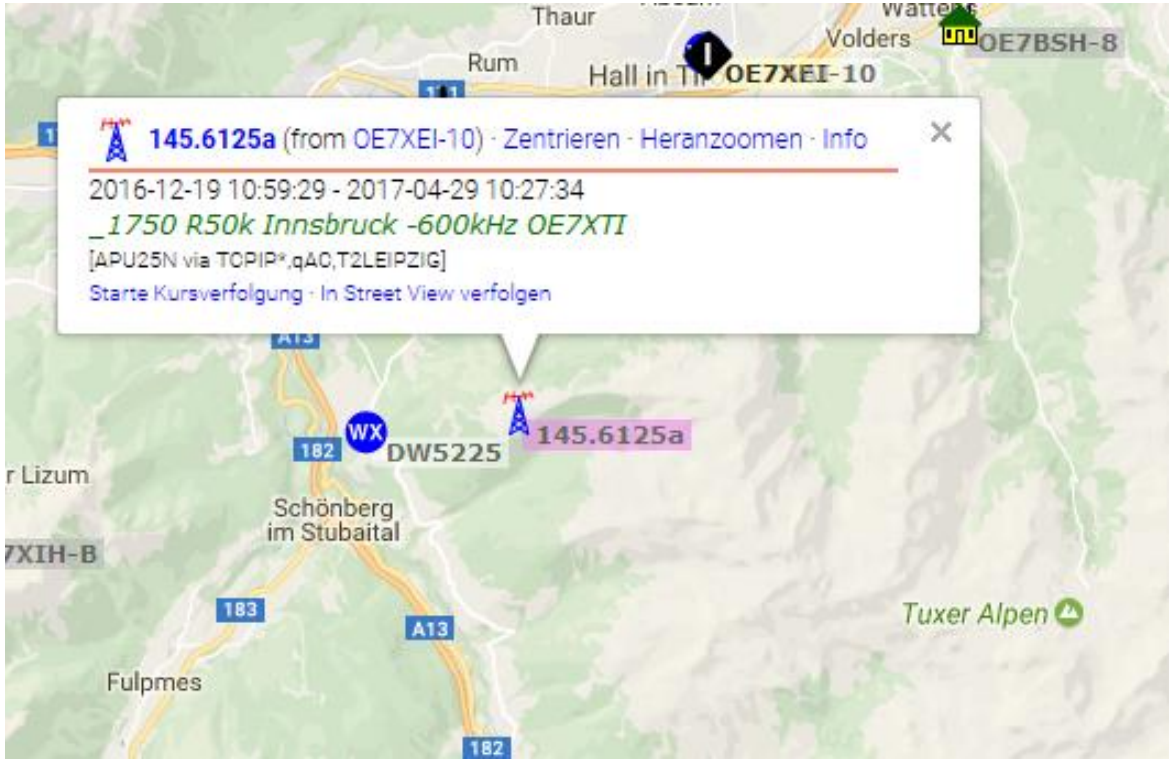
# Was ist APRS?

- APRS Tracking (mit Hilfe von I-Gates)



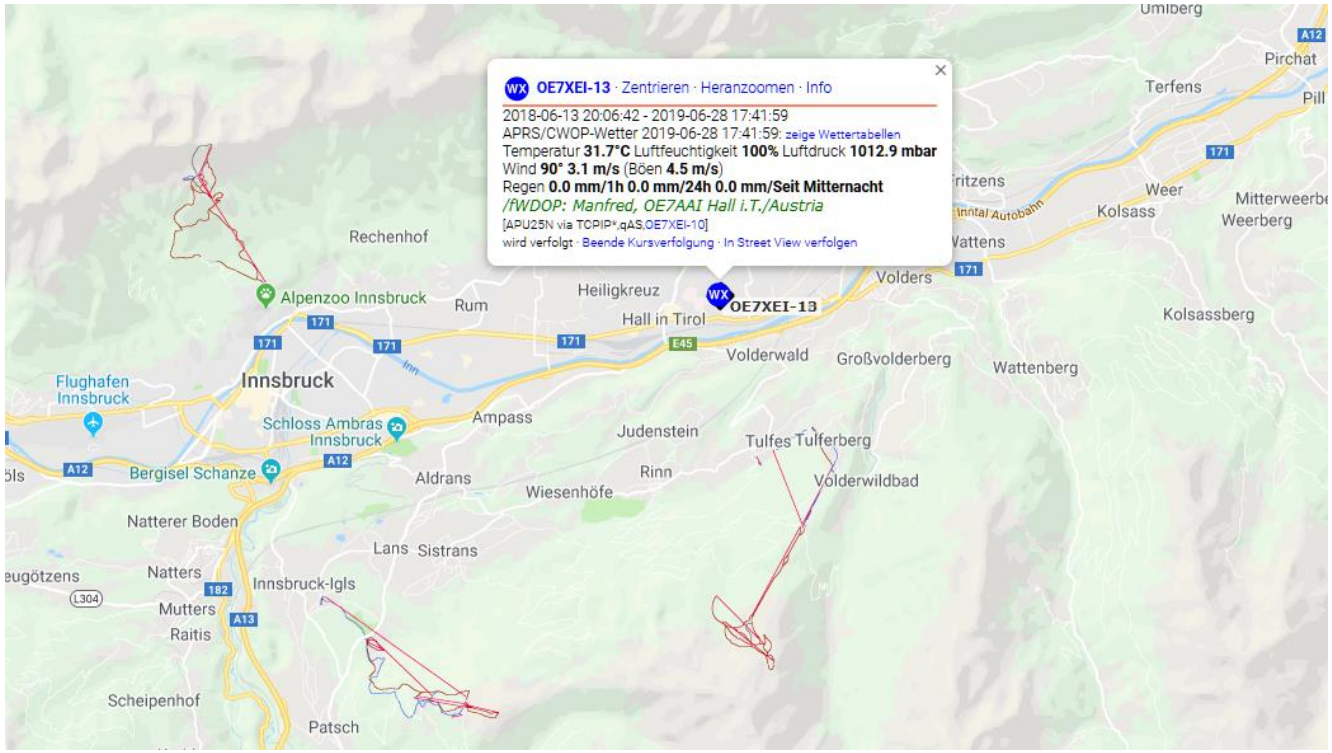
# Was ist APRS?

- APRS Objekte (Messaging Initiative)



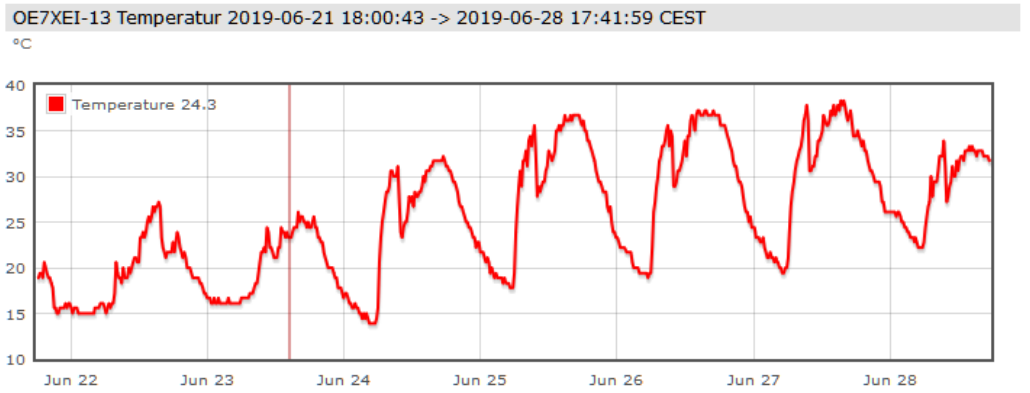
# Was ist APRS?

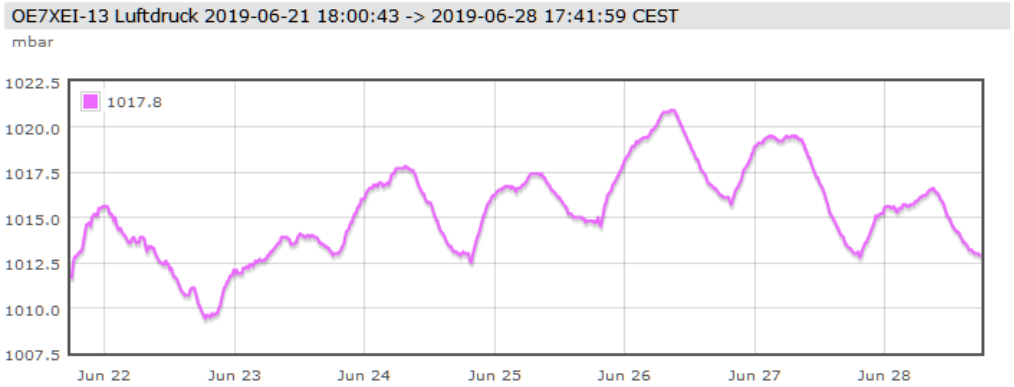
- APRS Wetterstationen



# Was ist APRS?

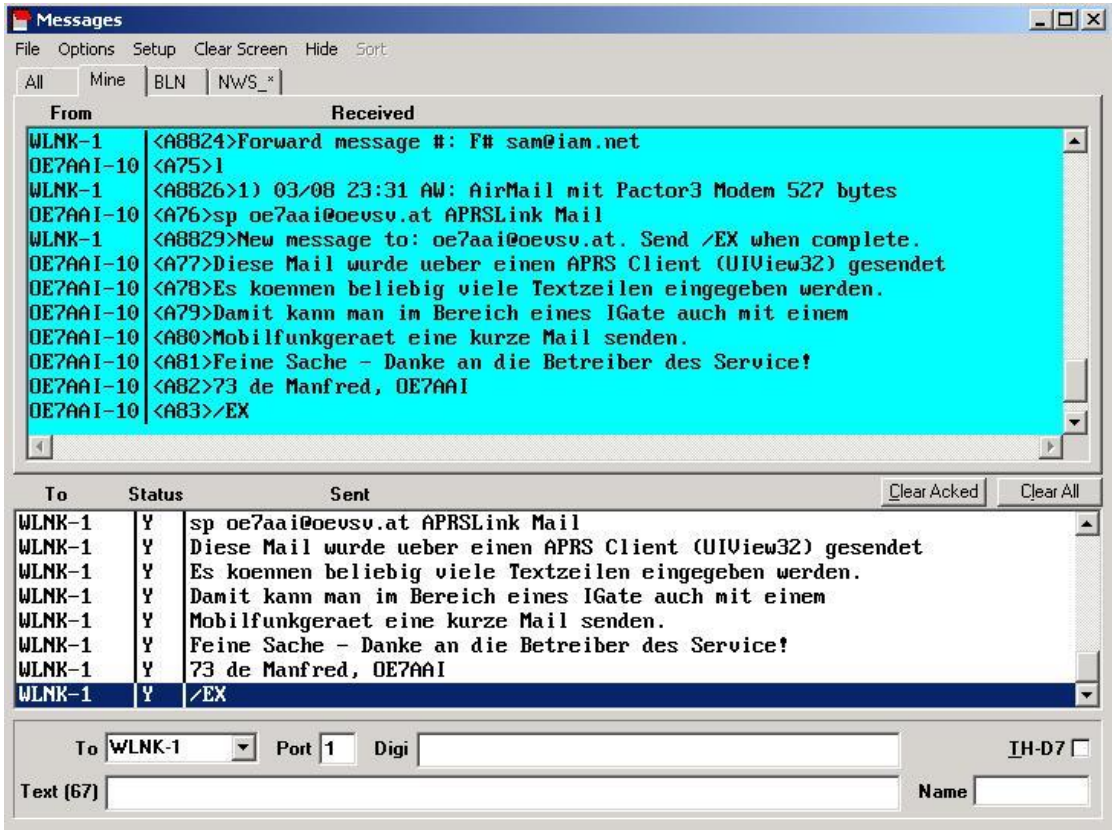
- APRS Wetterstationen



# APRS Initiativen

- APRS Messaging Gateways (vgl. SMS; 67 Zeichen)
  - Beispiel UI-View 32 an WinLink



# Was ist APRS?

- APRS Standards

1994: Erste Protokolldefinition

http://aprs.org/APRS-docs/PROTOCOL.TXT

APRS 1.01

http://aprs.org/doc/APRS101.PDF

2004: 1. Anhang (APRS 1.1 Addendum)

http://aprs.org/aprs11.html

Aktuell: APRS 1.2 Addendum (Draft)

http://aprs.org/aprs12.html

# Was ist APRS?

- APRS Packet Formate:

## Unkomprimiert:

!4717.02N/01131.28E>024/009 12.8V 13C Manfred, Hall i.T./Austria

Enthaltene Position:

47°17,02’ Nord; 11°31,28’Ost (wie NMEA Format von GPS)

## Mic-E (komprimiert):

,':?lR\>/]":-}Manfred, Hall i.T./Austria

## BASE91 (komprimiert):

Weniger gebräuchlich

# Was ist APRS?

- APRS Packet Formate:
- Beispiele Raw Pakete:

2009-03-13 16:36:28 UTC: OE7AAI-9>APOTC1,WIDE1-1,WIDE2-2,qAS,OE7AAI-10:!4717.20N\01130.53Ek118/010/A=001974 12.9V 17C Manfred, Hall i.T./Austria

2009-03-13 21:25:53 UTC: OE7HKJ-9>APOT03,RELAY,WIDE,qAS,OE7AAI-10:/212551h4716.80N/01131.52E>094/030/A=001886 14.1V 20C HDOP01.1 SATS08He

2009-03-14 09:59:09 UTC: OE7HKJ>APRS,OE7XAR-11,DB0HOB*,GATE,qAR,DB0EL:!4718.20N/01131.63E-Heinz aus Mils - Mail: oe7hkj@tele2.at

# Was ist APRS?

## APRS Symbole

**!4717.02N/01131.28E>**

Das Zeichen nach der Breitenangabe (roter Schrägstrich) definiert, ob das Symbol aus der primären oder der alternativen Symboltabelle angezeigt werden soll. Das Zeichen nach der Längenangabe (grünes > Zeichen) bestimmt, welches Symbol aus dem ausgewählten Symbolsatz angezeigt werden soll. Das obige Beispiel bedeutet:

Verwendung des primären Symbolsatz und Auswahl des roten Autos als Symbol.

# Was ist APRS?

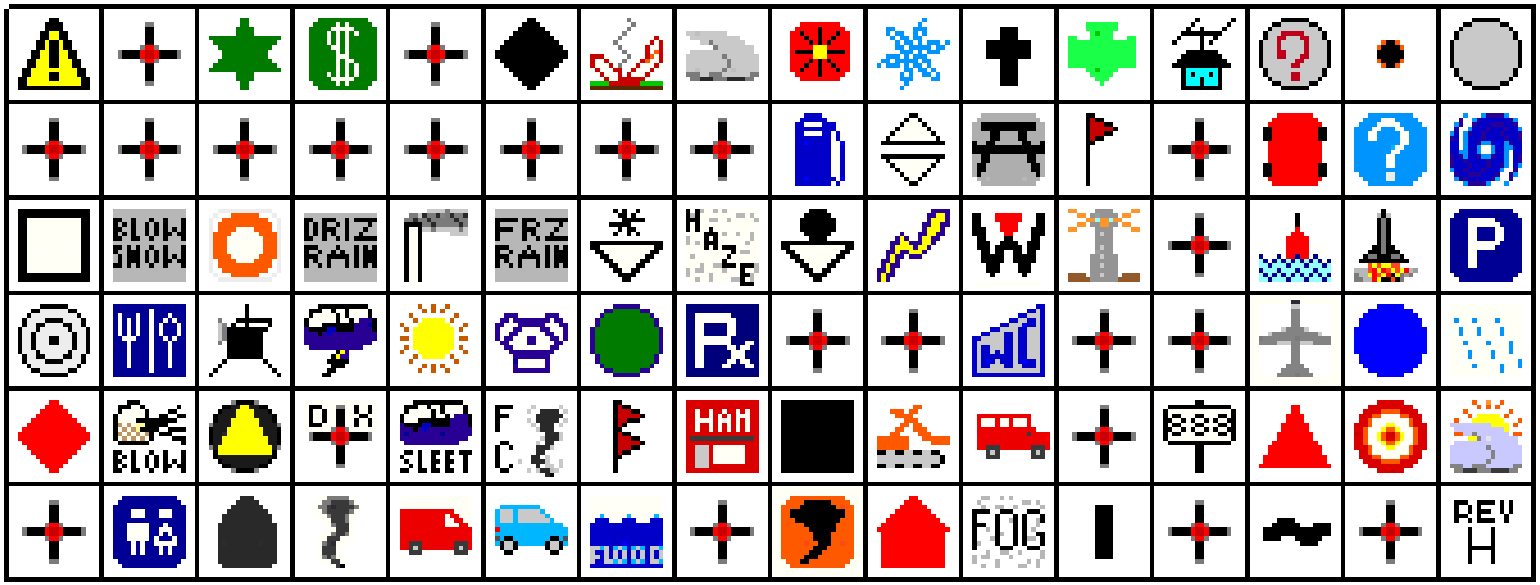
APRS Symbole

Primärer Symbolsatz:

# Was ist APRS?

APRS Symbole

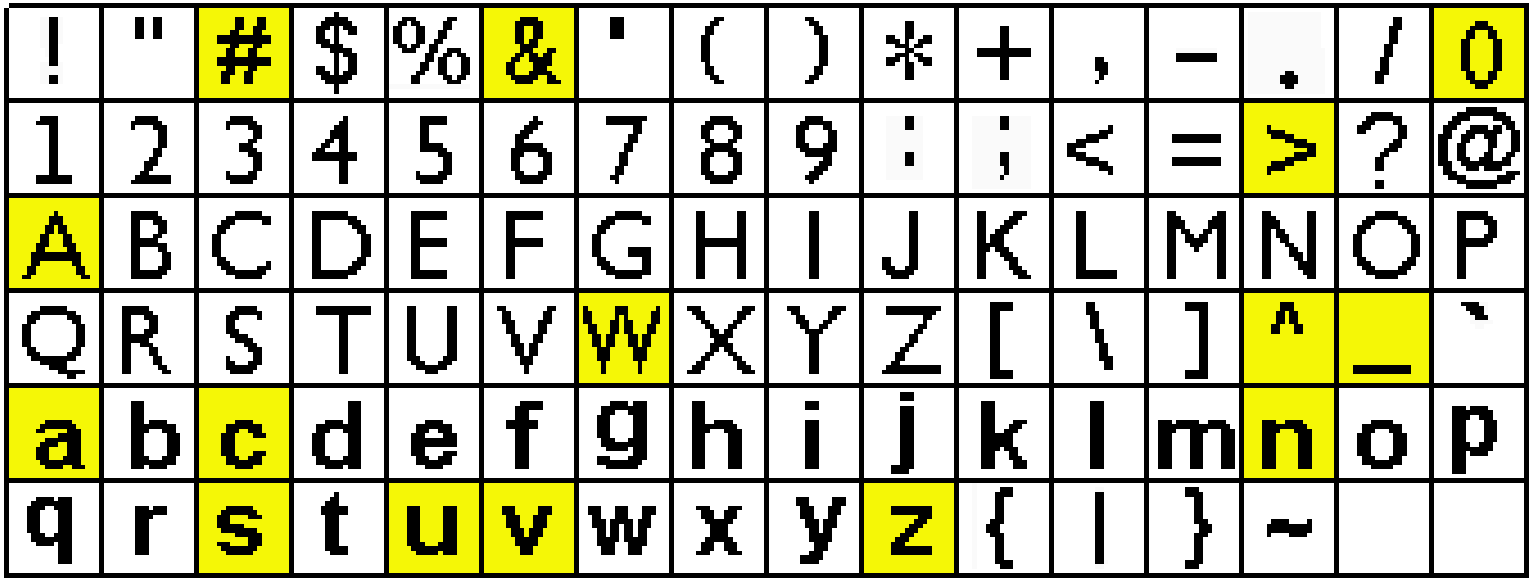
Sekundärer Symbolsatz:



# Was ist APRS?

APRS Symbole

Zeichen mit Overlays (gelb):



Aktuelle Liste: http://aprs.org/symbols/symbolsX.txt

# Was ist APRS?

## APRS Symbole

Aktuelle Liste: http://aprs.org/symbols/symbolsX.txt

| Symbol | Primäre Tabelle (/) | Alternative Tabelle (\) |
|---|---|---|
| ! | Polizeistation | Notfall |
| " | <Reserved> | <Reserved> |
| # | Digipeater | Digipeater m/ Overlay |
| $ | Telefon | Bank |
| % | DX Cluster | <Reserved> |
| & | HF Gateway | Diamantsymbol m/ Overlay |
| ' | Kleines Flugzeug | Absturzstelle |
| ( | Mobile Sat Station | Wolkig |
| ) | Rollstuhl | MODIS Erdobservatorium |
| * | Schneemobil | Schnee |
| + | Rotes Kreuz | Kirche |
| , | Pfadfinder | Pfadfinderin |
| - | Haus | Haus (HF) |
| . | X | Fragezeichen |
| / | Roter Punkt | Ziel (Roter Punkt) |
| 0 | Kreis <Obsolete> | Kreis m/ Overlay |
| 9 | <Obsolete> | Tankstelle |
| : | Feuer | Hagel |

# Was ist APRS?

## APRS Symbole

| | | |
|---|---|---|
| ; | Campingplatz | Park oder Grillplatz |
| < | Motorrad | Windfahne |
| = | Lokomotive | <Reserved> |
| > | Auto | Auto m/ Overlay |
| ? | Fileserver | Informationsstand |
| @ | Hurricane Vorhersage | Hurricane / Tropensturm |
| A | Hilfestation | Box m/ Overlay |
| B | BBS | Schneesturm |
| C | Kanu | Küstenwache |
| D | <Reserved> | Nieselregen |
| E | Augapfel | Rauch |
| F | Traktor | Gefrierender Regen |
| G | Grid Square | Schneeschauer |
| H | Hotel | Dunst |
| I | TCP/IP | Regenschauer |
| J | <Reserved> | Blitz |
| K | Schule | Kenwood |
| L | Logged-On User | Leuchtturm |
| M | MacAPRS | <Reserved> |
| N | NTS Station | Navigationsboje |
| O | Ballon | Rakete |

# Was ist APRS?

## APRS Symbole

| | | |
|---|---|---|
| P | Polizei | Parken |
| Q | <Reserved> | Erdbeben |
| R | Wohnmobil/-wagen | Restaurant |
| S | Space Shuttle | Satellit |
| T | SSTV | Gewitter |
| U | Bus | Sonne |
| V | ATV | VORTAC |
| W | Wetterdienst (NWS) | Wetterdienst m/ Overlay |
| X | Hubschrauber | Apotheke |
| Y | Yacht | <Reserved> |
| Z | WinAPRS | <Reserved> |
| [ | Jogger | Föhnmauer |
| \ | Dreieck | <Reserved> |
| ] | Briefkasten | <Reserved> |
| ^ | Großes Flugzeug | Flugzeug m/ Overlay |
| _ | Wetterstation | WX Station m/ Overlay |
| ` | Parabolantenne | Regen |
| a | Rettungswagen | ARES Diamond |
| b | Fahrrad | Sandsturm |
| c | ICP | Zivilschutz m/ Overlay |
| d | Feuerwehrstation | DX Spot |
| e | Pferd | Graupelschauer |
| f | Feuerwehrwagen | Wolkenschlauch |

# Was ist APRS?

## APRS Symbole

| | | |
|---|---|---|
| g | Drachenflieger | Sturm |
| h | Krankenhaus | Amateurfunkgeschäft |
| i | IOTA | Indoor BOXn digi m/Overlay |
| j | Jeep | Baustelle |
| k | Truck | SUV (Off-roader, 4x4) |
| l | Laptop | Area Locations |
| m | MicE Repeater | Schild auf Pfosten (3-digit) |
| n | Node | Dreieck m/ Overlay |
| o | EOC (Emergeny Op. Center.) | Kleiner Kreis |
| p | Hund | teilweise bewölkt |
| q | Grid square | <Reserved> |
| r | Antenne | WC |
| s | Motorschiff | Boot m/ Overlay |
| t | Truck Stop | Tornado |
| u | Truck (18 wheeler) | Truck m/ Overlay |
| v | Van | Van m/ overlay |
| w | Wasserstation | Überschwemmung |
| x | xAPRS | <Reserved> |
| y | Yagi | Sky Warn |
| z | Schutzraum | Schutzraum m/ Overlay |
| { | <Reserved> | Nebel |

# Was ist APRS?

- SSID‘s (Empfehlungen)

-0 Hauptstation (fix), messagefähig (-0 wird nicht eingegeben/angezeigt)
-1 generische Station, Digi, Mobilstation, Wetterstation, usw.
-2 generische Station, Digi, Mobilstation, Wetterstation, usw.
-3 generische Station, Digi, Mobilstation, Wetterstation, usw.
-4 generische Station, Digi, Mobilstation, Wetterstation, usw.
-5 andere Netzwerkquellen (D-Star, Smartphones usw.)
-6 Spezialaktivität, Satellitenoperationen, Camping, 6 Meter, usw.
-7 Handfunkgeräte, Portabeleinsatz
-8 Boote, Schiffe, Wohnwagen oder das sekundäre Mobilgerät
-9 Primäres Mobilgerät (normalerweise messagefähig)
-10 Internet, I-Gates, Echolink, WinLink, AVRS, APRN, usw.
-11 Ballon, Flugzeug, Raumfahrzeug, usw.
-12 APRStt, DTMF, RFID, Geräte, APRS Tracker (nicht messagefähig) usw.
-13 Wetterstationen
-14 Trucker oder Berufskraftfahrer
-15 generische Station, Digi, Mobilstation, Wetterstation, usw.

Quelle: http://aprs.org/aprs11/SSIDs.txt

# Was ist APRS?

- To-Calls (Destination Address)
  - Wird nicht wie bei PR für Packet Routing verwendet
  - APxxxx = Anzeige Software/Hardware Version
  - wird laufend ergänzt – offizielle Registrierung
  - Aktuelle Liste: http://www.aprs.org/aprs11/tocalls.txt
  - Auszug aus der Liste:

    …

```
APK  APK0xx  Kenwood TH-D7's
     APK003  Kenwood TH-D72
     APK004  Kenwood TH-D74
     APK1xx  Kenwood D700's
     APK102  Kenwood D710
     APKRAM  KRAMstuff.com - Mark. G7LEU
```

# Was ist APRS?

- Das ALOHA Konzept:
  - Der 1200baud APRS-Kanal auf 144.800MHz kann im Durchschnitt nur zwischen 60 und 100 APRS-Stationen oder -Objekte unterstützen, abhängig von der Paketrate, der Anzahl der Digipeater und Hops.

    Das rührt daher, dass eine Auslastung von mehr als 100% zu Paketverlusten durch Kollisionen führt.

    Jeder APRS Nutzer ist selbst verantwortlich, dass seine Pakete innerhalb seines ALOHA-Netzwerkes verteilt werden, jedoch nicht darüber hinaus, sonst erzeugt er unnötig QRM in anderen Netzwerken.
    Das wird mit der **richtigen Pfadeinstellung** (Path) erreicht.

# Was ist APRS?

- Der ALOHA Kreis:
  - Der ALOHA-Kreis gibt die Entfernung um den eigenen Standort an, in dem sich die Anzahl von Stationen befindet, die eine Sättigung der Frequenz bewirken könnte.
  - Berechnung des ALOHA Kreises
    http://www.findu.com/cgi-bin/near.cgi?call=OE7AAI

    Diese findU-Seite sortiert die 60 nächsten Nachbarn nach Entfernung. Somit ist die Entfernung zur letzten Station dieser Liste der Radius des eigenen ALOHA-Kreises. Diese Stations-Liste ist die APRS ALOHA Nachbarschaft. Sie enthält auch Digipeater, welche man evtl. benutzen muss, um mit den Stationen in dieser Liste kommunizieren zu können. Doch viel wichtiger ist, dass die eigenen Pakete diesen Radius nicht überschreiten dürfen.

# Was ist APRS?

- ALOHA Kreis – Beispiel Toronto:

# Was ist APRS?

- APRS Pfadeinstellungen Grundlagen:
  - **n - Hop = WIDEn-n**

    Hop = steht für Anzahl der Weiterleitungen durch Digipeater.

    n = steht für Anzahl der gewünschten Hops.

  - Die richtige Pfadeinstellung ist grundsätzlich davon abhängig ob mit dem ersten Hop (also dem ersten erreichbaren Digipeater) ein Fill-In oder ein Wide-Digi erreicht werden soll/muss. Feste Stationen werden in der Regel wissen, ob sie einen Wide-Digi direkt erreichen. Wenn ja, sollte auf das Adressieren eines Fill-in-Digi verzichtet werden. Daraus folgt, das die einzutragenden Pfade für die jeweils gewünschte Anzahl der Weiterleitungen für bewegliche und feste Stationen regelmäßig unterschiedlich ist.

# Was ist APRS?

- APRS Digipeater Typen:

- Fill-in-Digis
  - "Zubringer" an weniger exponierten Standorten
  - Senden nur lokal abgestrahlte Baken an den nächsten WIDE-Digi.
  - Werden mit WIDE1-1 angesprochen.
  - Da sie nur auf WIDE1-1 reagieren, senden sie natürlich auch wenig und sind in der gewonnenen Zeit gut ansprechbar.
  - Sie verbessern aber nicht die Empfangsmöglichkeit von Baken, die über mehrere Digipeater geleitet worden sind
  - Fill-in-Digi reagiert also z.B. nicht auf WIDE2-1 oder WIDE3-2 von WIDE-Digis

# Was ist APRS?

- APRS Digipeater Typen:

- Wide(n-N)-Digis
  - Stehen auf exponierten Standorten
  - Ermöglichen den "Weitverkehr".
  - Könnten technisch mit WIDE1-1 bis WIDE7-7 (nach der Anzahl der gewünschten "Hops") angesprochen werden.
  - Es sollten nicht mehr als 3 Digipeater im Pfad eingestellt sein. Immer mehr Digipeater kürzen die Pfade über WIDE3-3 ohnehin auf diesen Wert (Neue Empfehlungen, genannt NewParadigma).

# Was ist APRS?

- APRS Pfadeinstellungen:

- New-Paradigma (Neue Empfehlungen)
  - Auch von IARU übernommen
  - Pakete sollten innerhalb des ALOHA-Kreises bleiben, um die gegenseitige Beeinträchtigung zu minimieren.
  - VERALTET: RELAY, WIDE, TRACE, TRACEn-N und SS
  - WIDE2-2  für ortsfeste Stationen
  - WIDE3-3  ist bedingt OK außerhalb von Ballungsgebieten
  - WIDE1-1,WIDE2-2  für Mobilstationen in ländlichen Gebieten mit Kleinzellen- (also RELAY-) Digipeatern
  - Benutzt DIGI1,DIGI2,DIGI3... für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen

# Was ist APRS?

- Empfohlene Pfadeinstellungen:

| Stationen | WIDE-Digi erreichbar | nur Fill-in-Digi erreichbar | Intervall |
|---|---|---|---|
| fest | Digicall ist bekannt:<br>regulär: Digicall,WIDE2-1<br>maximal: Digicall,WIDE3-2 | Digicall ist bekannt:<br>regulär: Digicall,WIDE2-1<br>maximal: Digicall,WIDE3-2 | 30 min |
| fest | falls Digicall unbekannt:<br>regulär: WIDE2-2<br>maximal: WIDE3-3 | falls Digicall unbekannt:<br>regulär: WIDE1-1,WIDE2-2<br>maximal: WIDE1-1,WIDE3-3 | 30 min |
| beweglich | regulär: WIDE1-1,WIDE2-2<br>maximal: WIDE1-1,WIDE3-3 | regulär: WIDE1-1,WIDE2-2<br>maxima:l WIDE1-1,WIDE3-3 | 1 min<br>besser<br>>1<br>min |
| Objekt | WIDE2-1 oder kein Hop | WIDE1-1 oder kein Hop | 10 min |
| Wetter | WIDE2-2 | WIDE1-1,WIDE2-1 | 15 min |
| Digipeater | WIDE3-3/proportionale Pfade | | 30 min |

# Was ist APRS?

- Allgemeine Regeln für Pfadeinstellungen:
  - WIDE1-1 darf ausschließlich an erster Stelle im Pfad stehen!
  - Bei Feststationen sollte der nächste Digi an erster Stelle im Pfad stehen
  - Nicht mehr als **maximal 3 Hops** einstellen z.B. „WIDE1-1,WIDE2-2“
  - In UI-View muss neben dem eigentlichen Pfad immer noch die sog. "Destination-Adress" (oder auch "to-call")in den Pfad eingetragen werden. Die "Destination-Adress" kennzeichnet im APRS die verwendete Software-Version. Bei UI-View ist der Eintrag "APRS". Ein 2- Hop -Pfad einer festen Station wird in UI-View deshalb als: *APRS,WIDE2-2* eingetragen.
    (Daraus generiert UI-View dann seine eigene "Destination-Adress" = APU25N])

# APRS Vortrag OE7

## Betriebsmöglichkeiten

APRS **A**utomatic **P**acket **R**eporting **S**ystem

OE7AAI

# Betriebsmöglichkeiten

- Feststation: (PC kann auch z.B. RaspberryPI oder Smartphone sein)
  - PC + Software + Internet
  - PC + Software + TNC + Funkgerät
  - PC + Software + Soundkarte + Funkgerät
- Mobilstation/Portabelstation
  - APRS-fähiges Funkgerät + serielles GPS (oder int.GPS)
  - Tracker + Funkgerät + serielles GPS
- Wetterstation
  - PC + Software + Internet + Wetterstation
  - PC + Software + TNC + Funkgerät + Wetterstation
  - PC + Software + Soundkarte + Wetterstation
  - Standalone Tracker (z.B. Tracker4 + Funkgerät+ Wetterstat.

# Betriebsmöglichkeiten

- Beispiel Mobil-/Portabelstation
  - Serielles GPS + Tracker + Funkgerät

# APRS Vortrag OE7

## Hardware

APRS **A**utomatic **P**acket **R**eporting **S**ystem

OE7AAI

Die Preisangaben erfolgen ohne Gewähr!

# Hardware

- APRS-fähige Mobilgeräte
  - Kenwood TM-D710 TM-D700 (nicht mehr erhältlich)

# Hardware

- APRS-fähige Mobilgeräte Yaesu
  - FTM-400XDE

FTM-100DE

# Hardware

- APRS-fähige Mobilgeräte Yaesu
  - FTM-350 (nicht mehr erhältlich)

# Hardware

- APRS-fähige Mobilgeräte
  - Alinco DR-135, DR-235, DR-435
    mit Original Alinco EJ-41U TNC (Add On) oder
    (im Bild rechts) mit T3-135 Tracker Add-On von Argentdata

# Hardware

- APRS-fähige Mobilgeräte
  - RX-D710 Mobilteil (wird nicht mehr produziert)

    Ergänzt die folgenden Transceiver mit der APRS/PR Funktion: TM-V71E, TM-D700E, TM-G707E, TM-V7E, TM-733E, TM-255E und TM-455E

(kann auch für andere Funkgeräte adaptiert werden.)

# Hardware

- APRS-fähige Handfunkgeräte
  - Anytone AT-D878UV (nur Senden) NEU

- Dual Band, DMR+FM+UKW Rundfunk, IP54
- 6W/7W (70cm/2m)
- GPS Empfänger
- APRS Senden (kein Empfang)
- 1750Hz Tonruf
- Tonfolgeruf (2-Ton, 5-Ton (ZVEI)
- Bluetooth (nur Audio/PTT)
- Bluetooth PTT Taste
- 7,4V/3.100mAh
- 12V Standlader

# Hardware

- APRS-fähige Handfunkgeräte
  - CG Antenna APRS-100 Personal APRS NEU

- Dual Band, IP55 (spitzwassergeschützt)
- 4W/5W (70cm/2m)
- GPS, GLONASS, BEIDOU
- 1200bps APRS TNC Modem Senden/Empfangen/Digipeater
- Sensors: Temperatur, Air Pressure, Voltage
- großes 1,8“ TFT Display
- Bluetooth 2.0/4.0 (auch für Datenausgabe)
- USB
- 7,4V/2.500mAh
- USB 5V Quickcharge
- KISS hex/ASC, GWPL, GPS DATA

**Einführungspreis bis 29.6.19: € 199,00** (€ 249,00)

Gültig bei Bestellung bei Workshop

# Hardware

- APRS-fähige Handfunkgeräte
  - Kenwood TH-D74E

TH-D72

# Hardware

- APRS-fähige Handfunkgeräte
  - Kenwood TH-D7
    (nicht mehr erhältlich)

# Hardware

- APRS-fähige Handfunkgeräte
  - Yaesu FT-2DE FT-3DE NEU

# Hardware

- APRS-fähige Handfunkgeräte
  - Yaesu VX-8DE (Nachfolger von VX8-R), VX-8GE (nicht mehr erhältlich)

# Hardware

- APRS-fähige Transceiver inkl. GPS
  - CG Antenna X1C PLUS/PRO Personal APRS NEU

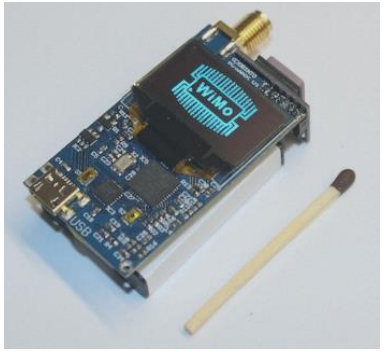
- 2m
- 1W
- GPS, GLONASS, BEIDOU
- 1200bps APRS TNC Modem Senden/Empfangen/Digipeater
- Sensors: Temperatur, Air Pressure, Voltage
- mit oder ohne OLED Display
- Bluetooth 2.0/4.0 (auch für Datenausgabe)
- USB
- 2.000mAh Lithium-ion polymer Batterie
- USB 5V Quickcharge
- KISS hex/ASC, GWPL, GPS DATA

**X1C PLUS (ohne Display):**
**Einführungspreis bis 29.6.19: € 99,00** (€ 119,00)

**X1C PRO (mit Display):**
**Einführungspreis bis 29.6.19: € 129,00 (**€ 159,00)

# Hardware

- APRS Transceiver inkl. GPS, Display
  - PicoAPRS v3 (27% kleiner als v2)
    - kleinster APRS Transceiver weltweit
    - 2m Transceiver
      (Sender und Empfänger) mit
      0,5 / 1 Watt Sendeleistung
    - GPS/GLONASS Empfänger, Signalgeber
    - Graphik fähiges OLED Display
    - 850 mAh Lithium Ionen Akku
      mit Ladekontrolle (bis zu 10 Stunden Laufzeit!)
    - Micro USB Anschluss
    - Nutzung des TRX als KISS-TNC
    - Nutzung als GPS Maus am Computer.
    - ca. € 200,00
    - siehe: http://www.db1nto.de/



# Hardware

- APRS Transceiver inkl GPS, ohne Display NEU
  - PicoAPRS-Lite
    - Kleiner Bruder des PicoAPRS
    - ab 3mA Stromaufnahme funktionsfähig
    - 2m Transceiver
      mit 0,5 / 1 Watt Sendeleistung
    - GPS/GLONASS Empfänger
    - Temperatur-/Luftdrucksensor
    - Micro USB Anschluss
    - ohne Gehäuse, Stromversorgung
    - für Wetterballone (GPS bis 80km) oder kleine Wetterstationen
    - ca. € 139,00
    - siehe: http://www.db1nto.de/

# Hardware

- APRS Transceiver inkl. GPS
  - Sainsonic AP510
    - GPS Modul
    - 2m Sender 1W
    - 3.300 mAh Lithium Batterie
    - USB Port
    - Temperatursensor
    - Bluetooth 2.0 Modul
    - TF Kartenslot (Logging von Koordinaten)
    - inkl. Antenne
    - ca. € 85,00
    - siehe: https://www.radioddity.com/sainsonic-ap510-aprs-tracker.html#

# Hardware

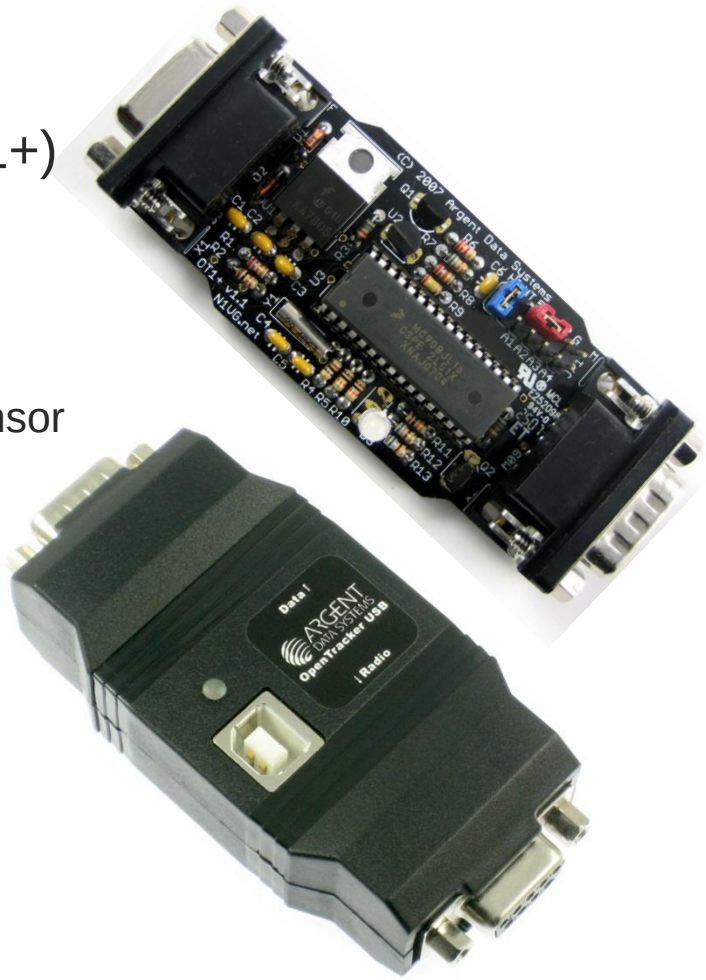
- APRS Transceiver inkl. GPS
  - ALL-IN-ONE R2 APRS Tracker

    - Argentdata Opentracker+
    - 2 Profile extern umschaltbar
    - GPS Aktiv Antenne
    - 2m/70cm Sender 5W
    - USB Port
    - ca. € 275,00
    - siehe:

      http://www.jaeger-edv.de/Shop/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=76&category_id=6&option=com_virtuemart&Itemid=53&vmcchk=1&Itemid=53

# Hardware

- Tracker
  - Argentdata OpenTracker + (OT1+)
  - Argentdata OpenTracker USB
    - Bausatz
    - 5V Output für GPS
    - inkl. Temperatur- und Spannungsensor
    - Waypoint out
    - Smart Beaconing®
    - Dallas 1-wire Support
    - Wetterstationsfirmware
    - Firmwareupdates kostenlos
    - Abschaltautomatik optional
    - ca. € 40,00

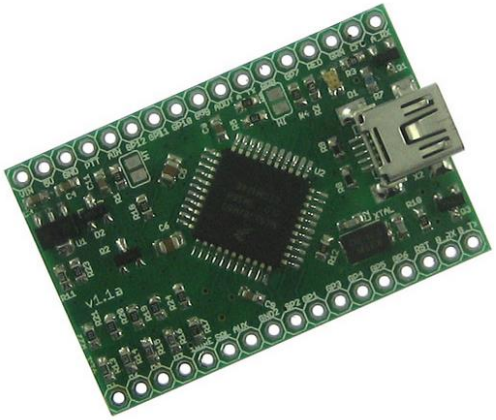


# Hardware

- Tracker
  - Argentdata Tracker3 OT3m
    - Fertiggerät inkl. Gehäuse
    - 5V Output für GPS
    - Waypoint out
    - Smart Beaconing®
    - Dallas 1-wire Support, Wetterstationsfirmware
    - Firmwareupdates kostenlos
    - 2 serielle RS232 Schnittstellen + USB
    - Digipeaterfunktionalität
    - KISS Modus (bidirektional)
    - fernsteuerbar über APRS (Funk)
    - Abschaltautomatik programmierbar
    - Nachfolgemodell in Planung

# Hardware

- Microtracker ohne GPS
  - Argentdata T3-Mini



    - 44 x 29 x 5,5mm
    - 4 Analogeingänge
    - 13 digitale I/Os
    - Seriell RS232 oder TTL
    - Kein Gehäuse
    - ca. € 35,00
    - Siehe:
      https://www.argentdata.com/catalog/product_info.php?products_id=167

# Hardware

- Tracker
  - Byonics TinyTrak 3+
    - SmartBeaconing
    - 5V Output für GPS

  - Byonics TinyTrak 4
    - Waypoint Out
    - Digipeater
    - KISS Mode
    - Optionaler APRStt Adapter
    - Optionales Display und Bluetooth
    - ca. € 60,00 (Bausatz)
    - Siehe: https://www.byonics.com/tinytrak4/

# Hardware

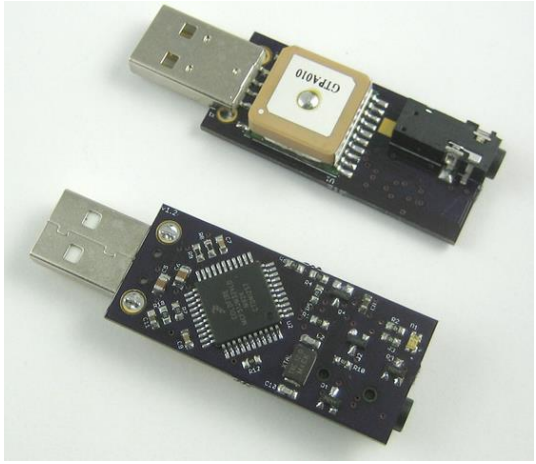
- Tracker mit Sender + GPS
  - Micro-Trak AIO-B V1 (All In One)
    - GPS Empfänger inkludiert
    - TinyTrak 3 basierend
    - 2m/5-6W Sender (justierbar)
    - SMA Antenne inkludiert
    - 2 umschaltbare Profile
    - 6x AA Batterien (keine NiMH Akkus!)
    - ca. € 250,00
    - siehe: https://www.byonics.com/mt-aio

# Hardware

- Tracker mit Sender + GPS
  - Micro-Trak RTG (Ready to Go)
    - GPS Empfänger
    - TinyTrak 3
    - 2m/10W Sender
    - SMA Antenne
    - 12V extern
    - Ca. € 250 inkl. Antenne
    - Siehe: https://www.byonics.com/mt-rtg

# Hardware

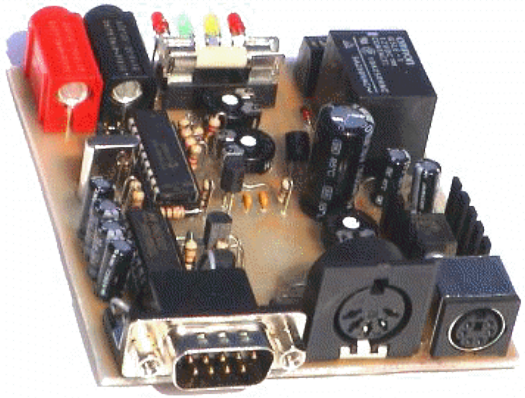
- Microtracker + GPS
  - Argentdata T3-Micro
    - USB Dongle Formfaktor
    - 4-pol 3,5mm Buchse
      für Transceiver
    - On-board GPS
    - USB Stromversorgung
    - inkl. Gehäuse und 4-pol.Stecker
    - Ideal für Selbstbauprojekte
    - ca. € 60,00
    - Siehe:
      https://www.argentdata.com/catalog/product_info.php?products_id=170



# Hardware

- Tracker / TNC
  - SCS Tracker / DSP TNC
    - Fertiggerät, USB
    - Robust Packet für KW
    - Standalone Betrieb für APRS
    - ext. GPS
    - ca. € 260,00
    - Alle PR Betriebsarten (TNC)

  - Landolt Computer LC-Trak Plus
    - Fertiggerät
    - Gehäuse optional
    - Standalone Betrieb für APRS
    - Abschaltautomatik für Funkgerät
    - ca. € 70,00



# Hardware

- Tracker / TNC
  - Hinztec anyfrog2
    - Fertiggerät; 1xRS232
    - Wetterstation + standalone Tracker
    - KISS Mode (auch Empfang)
    - nur 30mA Stromaufnahme
    - Digitale DCD

# Hardware

- Tracker / TNC + Transceiver
  - Microsat APRS Voyager
    - 7 W Transceiver
    - Bluetooth Interface
    - USB Config Port
    - KISS Support
    - Digital Thermometer Support
    - Externes Telemetrie Modul (RS485)
    - WX Station Support
    - Externes GPS nicht inkludiert
    - Ca. € 180,00
    - Siehe: http://microsat.com.pl/product_info.php?products_id=166

# Hardware

- Tracker / TNC + Transceiver
  - Microsat PLXTracker TRX1W
    - 1 W Transceiver
    - Bluetooth Interface
    - USB Config Port
    - KISS Support
    - Digital Thermometer Support
    - Externes Telemetrie Modul (RS485)
    - WX Station Support
    - Externes GPS nicht inkludiert
    - Ca. € 110,00
    - Siehe: http://microsat.com.pl/product_info.php?cPath=57&products_id=161

# Hardware

- Tracker
  - Microsat WX3in1 Mini
    - Fertiggerät von Mateusz SQ3PLX
    - USB Schnittstelle
    - Wetterstation über ser. Schnittstelle
    - APRS Client/Digipeater
    - Ethernet-Schnittstelle für APRS-IS Client
    - optionales ext. Blutooth Modul
    - ca. € 110,00
  - Microsat WX3in1Plus 2.0
    - integr. Webserver
    - Ca. € 135,00
    - siehe:

      http://microsat.com.pl/product_info.php?cPath=21&products_id=100

# Hardware

- APRS Multifunktions I-Gate (Standalone)
  - Argentdata Tracker4 NEU
    - WLAN AP integriert
    - GPS (inkl. ext. Antenne)
    - Smart Beaconing®
    - I-Gate, Wetterstation-SW
    - Dallas 1-wire Support
    - RS232 Schnittstelle + USB
    - Digipeaterfunktionalität
    - KISS Modus (bidirektional)
    - Webinterface, Telnet
    - 20 MByte Flash Filesystem
    - Scripting mit BASIC Interpreter
    - ca. € 120,00
    - https://www.argentdata.com/catalog/product_info.php?products_id=200

# Hardware

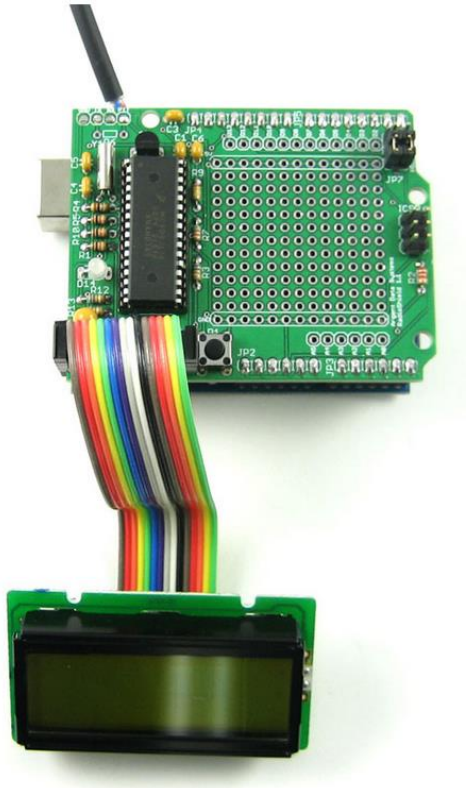
- APRS Multifunktions I-Gate (Standalone)
  - CGAntenna GW-1000
    - Ethernet Port
    - Ohne GPS
    - Digipeaterfunktionalität
    - I-Gate, Wetterstation (PeetBros)
    - RS232 Schnittstelle + USB
    - KISS Modus (bidirektional)
    - Bluetooth, LCD Monitor
    - ca. € 145,00
    - https://www.wimo.com/aprs-baugruppen_d.html#GW-1000

# Hardware

- APRS Multifunktions I-Gate (standalone)
  - Jäger EDV
    - RJ45 Netzwerkschnittstelle
    - 1200/300Bd Softwaremodem
    - 8-15V; 200mA
    - KISS Schnittstelle
    - OLED Display
    - optional:
      interner 1W Transceiver
    - Ca. € 255,00
    - siehe:
      http://www.jaeger-edv.de/Shop/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=71&category_id=6&option=com_virtuemart&Itemid=53

# Hardware

- Arduino Radio Shield 2
  - Argentdata
    - Add-on Kit für Arduino
    - AX.25 PR
    - LCD Interface
    - (Lieferung ohne LCD Modul)
    - Ca. € 45,00



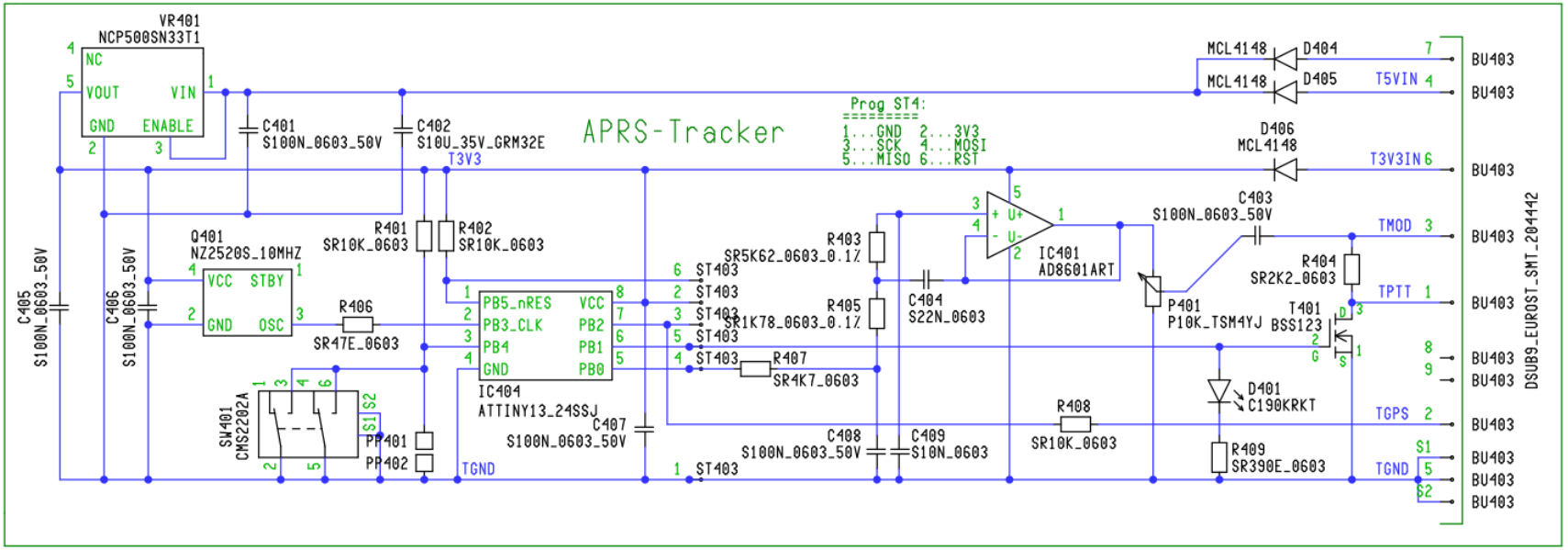
    - siehe: https://www.argentdata.com/catalog/product_info.php?products_id=136

# Hardware

- USB PR-Modem
  - AATiS AS296
    - Bausatz
    - 1k2/9k6 PR Modem
    - USB Schnittstelle
    - auch für Packet Radio

# Hardware

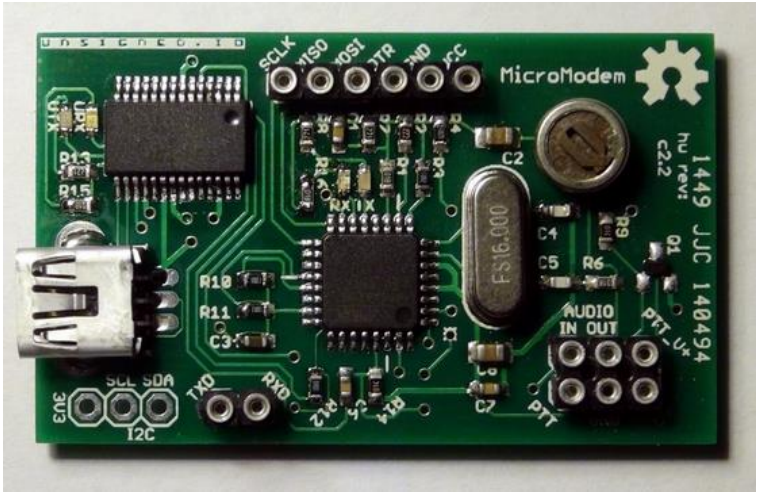
- DXL APRStracker
  - Entwicklung: OE5DXL
    - ÖVSV Innovationspreis 2013
    - Selbstbauprojekt
    - siehe: http://wiki.oevsv.at/index.php?title=DXL_-_APRStracker



# Hardware

- MicroAPRS (Arduino basierend)
  - Entwicklung: Mark Qvist
    - Selbstbauprojekt
    - siehe:

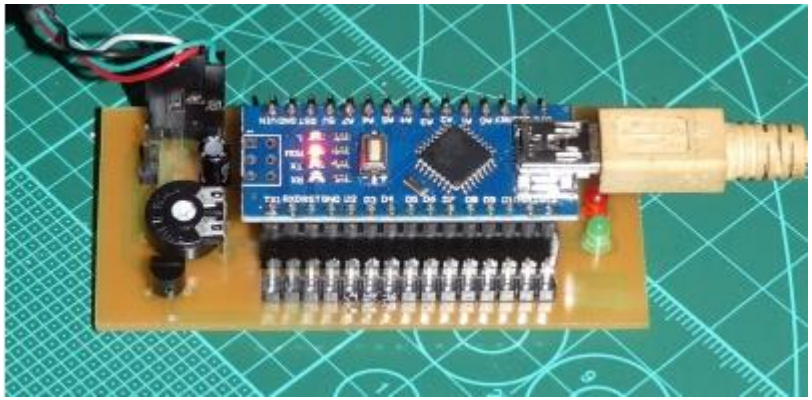
http://unsigned.io/category/microaprs/

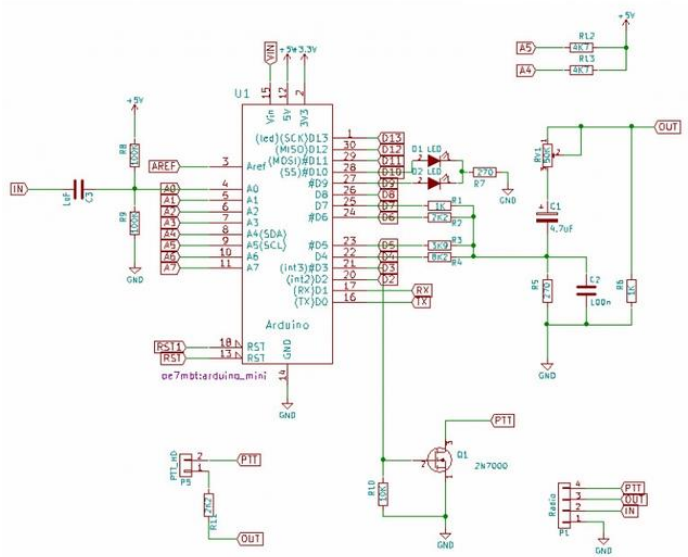


# Hardware

- Arduino APRSmodem (Arduino Nano)
  - Entwicklung: Marco, OE7MBT
    - Selbstbauprojekt
    - siehe:

    http://qth.at/oe7mbt/index.php?controller=post&action=view&id_post=48





# APRS Vortrag OE7

## Wetterstationen

APRS **A**utomatic **P**acket **R**eporting **S**ystem

OE7AAI

# Hardware

- Wetterstation Argentdata ADS-W1
  - Tracker bereits integriert; nur mehr Funkgerät notwendig
    siehe: https://www.argentdata.com/catalog/product_info.php?products_id=135

# Hardware

- Wetterstation Petebros Ultimeter 2100
  - Tracker und Funkgerät notwendig
    siehe: http://www.peetbros.com/shop/item.aspx?itemid=2

# Hardware

- Wetterstation Davis Vantage Pro2 (cabled)
  - Tracker und Funkgerät notwendig
    siehe: https://www.davisinstruments.com/solution/vantage-pro2/

# APRS Vortrag OE7

## Software

APRS **A**utomatic **P**acket **R**eporting **S**ystem

OE7AAI

# Software

- Windows Software:
  - PinPoint APRS http://www.pinpointaprs.com/
    (auch ohne Internet verwendbar)
  - AGWTracker https://www.sv2agw.com/downloads/
  - AGWTracker10 https://www.microsoft.com/de-at/p/agwtracker10/9nblggh5xr6n?activetab=pivot:overviewtab
    (Touch Version für Windows Tablets)
  - UI-View32 http://www.ui-view.org/
  - YAAC (Java) http://www.ka2ddo.org/ka2ddo/YAAC.html

- Windows/Windows Mobile/Windows CE:
  - APRSISCE/32 http://aprsisce.wikidot.com/

# Software

- Linux Software:
  - Xastir https://xastir.org/index.php/Main_Page

# Software

- Android Software:
  - APRSdroid https://aprsdroid.org/

    (mit Bluetooth/RS232 auch über Funk)

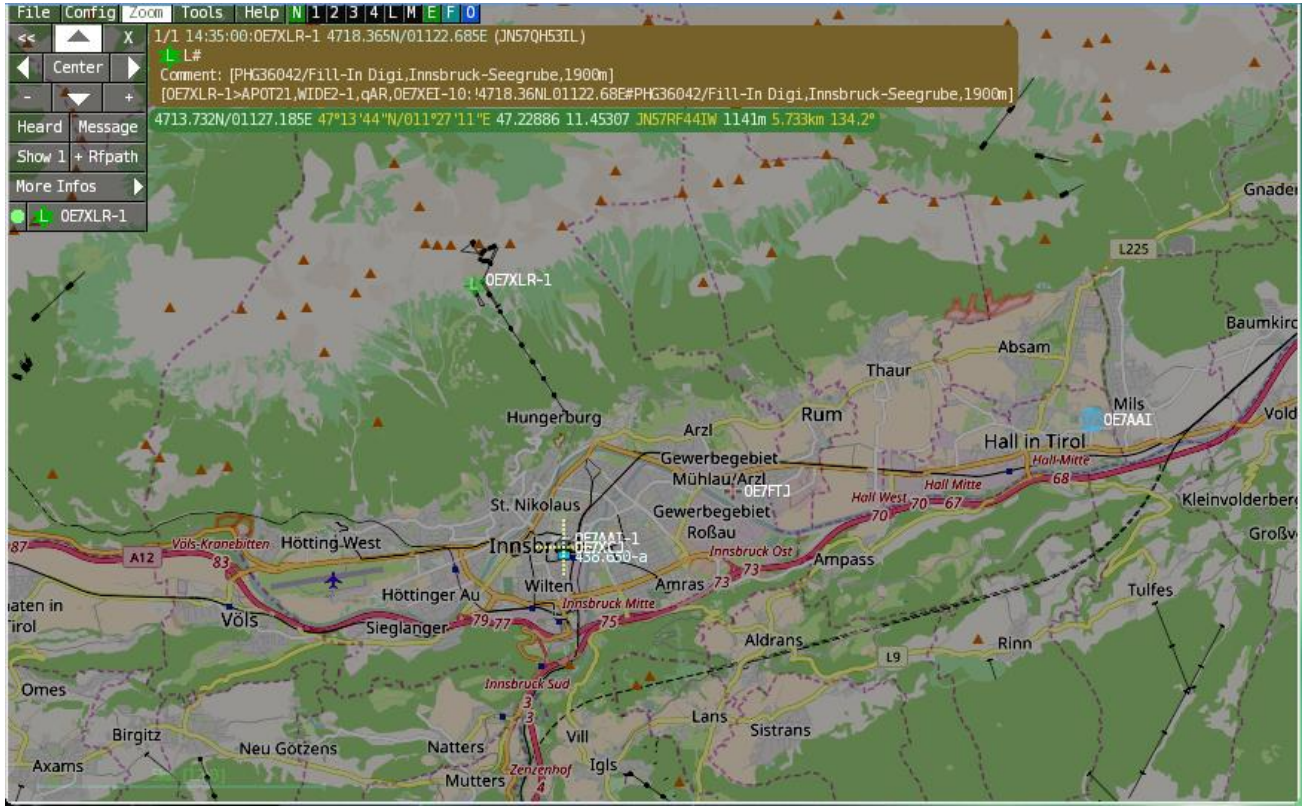
# Software

- iOS Software:
  - Aprs.fi https://apps.apple.com/at/app/aprs-fi/id922155038?mt=8&ign-mpt=uo%3D4 (€ 7,99)
  - APRS Pro https://apps.apple.com/us/app/aprs-pro-ultimate/id1234581802 (TX Version: € 9,99/Jahr; mit Bluetooth/RS232 auch über Funk)
  - AGWTracker https://agwtracker.com (webbased)

# Software

- DXL APRSMap http://tinyurl.com/nesssuj

  Entwickelt von Chris, OE5DXL; Linux/Windows/RaspberryPI



# APRS Software

- DXL APRSMap Basiseinstellungen

- Config>Online>
  - My Call einstellen
  - My Symbol einstellen
  - My Position: Karte zoomen – Shift-Mouseclick
  - Passcode: http://apps.magicbug.co.uk/passcode/
  - Server url: z.B. austria.aprs2.net

  - Connect Server (grüne Anzeige)

# APRS Vortrag OE7

## APRS Initiativen

APRS **A**utomatic **P**acket **R**eporting **S**ystem

OE7AAI

# APRS Initiativen

- APRS Voice Alert
  - CTCSS (Tone) 136,5Hz beim APRS VFO einstellen
  - „Radar“ wenn andere Station in Reichweite
  - Voice Alert = Simplex Anruf auf 144,800MHz
  - Danach Vereinbarung QSY auf andere QRG
  - siehe: http://www.aprs.org/VoiceAlert3.html

# APRS Initiativen

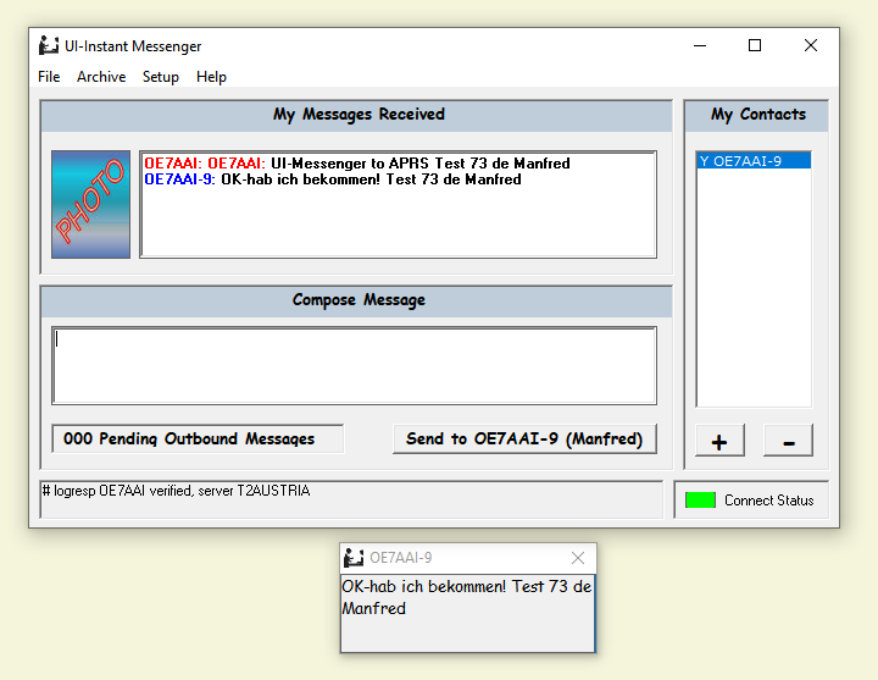
- APRS Messaging/Contact Initiative

  - APRS nach/von E-Mail http://www.aprs-is.net/email.aspx
  - SMS to APRS https://smsgte.wixsite.com/smsgte/userguide
  - APRSLink http://www.winlink.org/aprslink
  - APRS mit UI-Instant Messenger (Windows App)
    Download v1.1.0: https://www.apritch.co.uk/uim110f.zip
    Download Upgrade: https://www.apritch.co.uk/uim111.zip

  Weitere Infos siehe: http://www.aprs.org/aprs-messaging.html

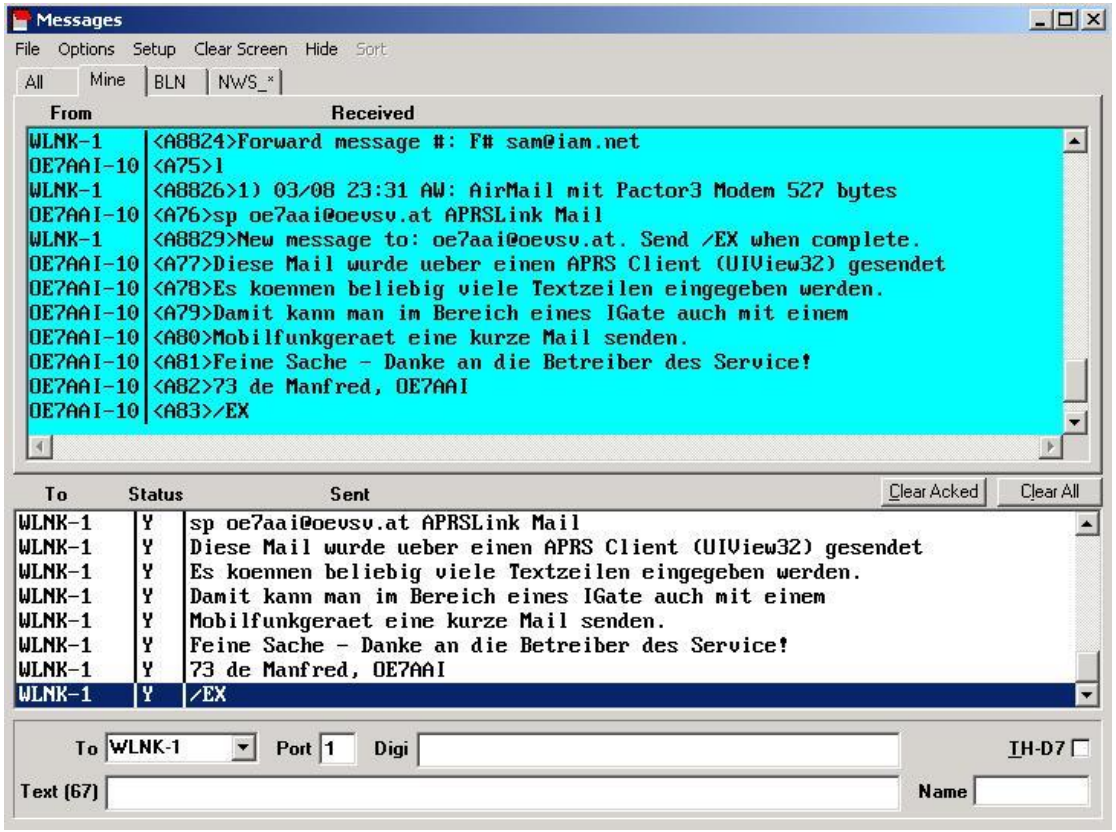
# APRS Initiativen

- APRS Messaging/Contact Initiative
  - Beispiel UI-Messenger Software (Sende-/Empfang)



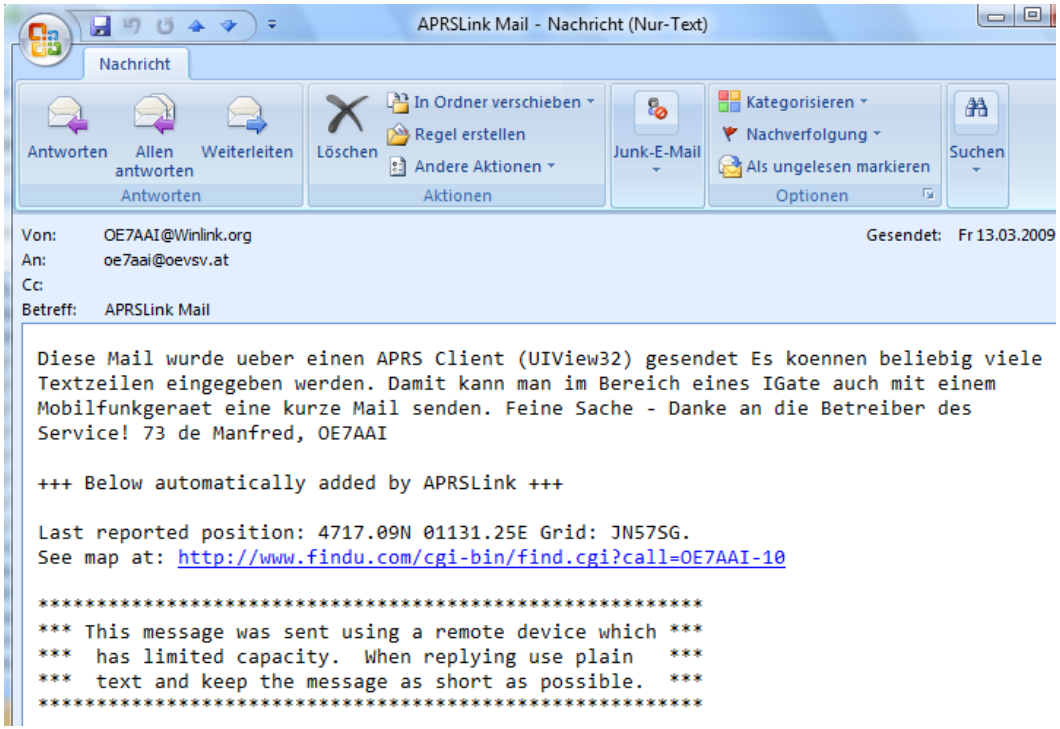
# APRS Initiativen

- APRS Messaging/Contact Initiative
  - Beispiel UI-View 32 an WinLink



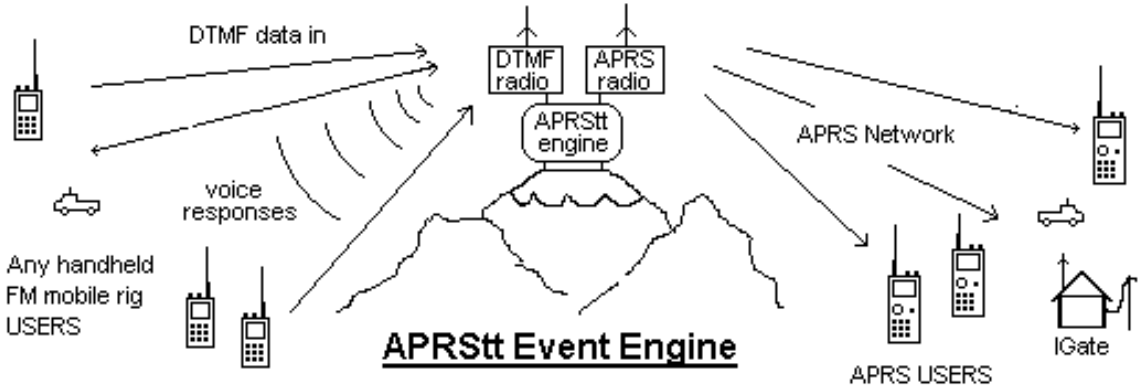
# APRS Initiativen

- APRS Messaging/Contact Initiative
  - Beispiel UI-View 32 an WinLink – empfangene Mail



# APRS Initiativen

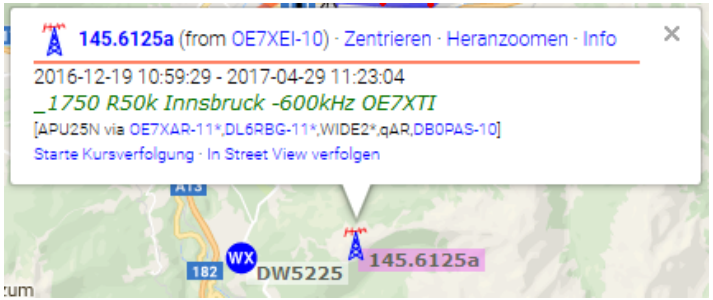
- APRStt Projekt




  - Kommunikation über DTMF Töne (tt=touch tone)
  - Handfunkgeräte ohne APRS können über ein separates lokales Gateway auch APRS Position und Call mit DTMF senden, die dann für alle APRS User sichtbar wird.
  - http://www.aprs.org/aprstt.html

# APRS Initiativen

- Lokale Frequenz Info Initiative




  - Aussendung lokale Repeater QRGs
  - Aussendung lokale EchoLink Einstiege
  - Aussendung lokale Events

  - Realisierung durch Senden von APRS Objekten
  - Spezielles Format vorgegeben
    insbesondere geeignet für Kenwood Displays
  - http://www.aprs.org/localinfo.html

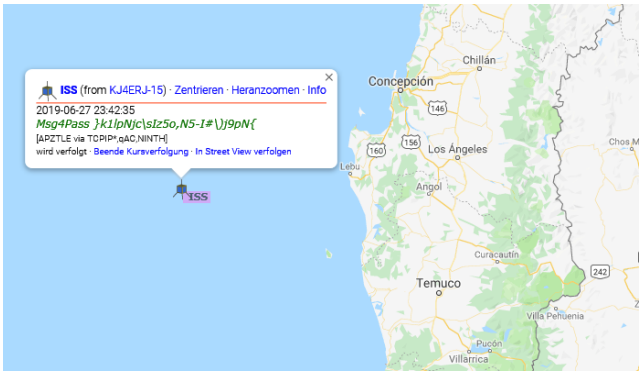
# APRS Initiativen

- AFRS **A**utomatic **F**requency **R**eporting **S**ystem
  - Aussendung eingestellte Transceiver QRG über dessen CAT Schnittstelle
  - speziell für Notfallkommunikation
  - 2005 nach Hurrican Katrina entstanden
  - http://aprs.org/afrs.html

Bild: Byonics Micro-Trak AIO

# APRS Initiativen

- APRS Satelliten




  - ASTARS
    APRS Satellite Tracking and Reporting System
  - http://www.aprs.org/astars.html

  - Die folgenden Satelliten unterstützen ASTARS:
    - ECHO: Launched Juni 2004
    - GO-32: Techsat. Unterstützt APRS in 9600 baud
    - PCSAT-1: tauglich für Handfunkgerät.e und Reisende
    - ISS: Auch die Internationale Raumstation unterstützt ASTARS
    - APRS SAT Frequenz: 145,825 MHz

# APRS Initiativen

- APRS über Kurzwelle
  - 2 Betriebsarten: Packet + Robust Packet
  - Tracker: DSP-Tracker, OpenTracker

| Packet | | | |
|---|---|---|---|
| 3.610.000 USB | 7.035,000 LSB * | 10.151,000 LSB | 14.103,000 LSB |
| 18.103,000 LSB * | 21.117,000 LSB * | 29.250,000 FM | |
| Robust Packet | | | |
| 7.031,500 USB | 10.147,300 USB | 14.103,300 LSB | |

* derzeit wenig Betrieb

  - Weitere Infos siehe: http://wiki.oevsv.at/index.php/APRS_auf_Kurzwelle
  - http://robust-packet.net/

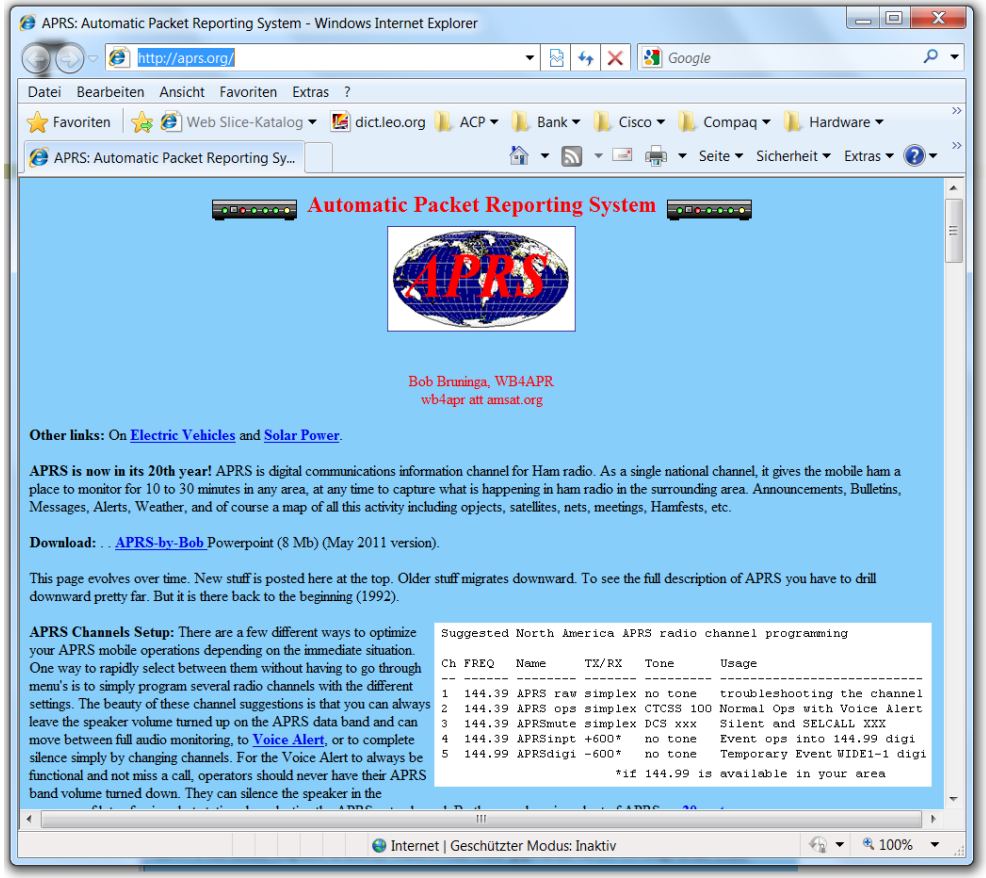
# APRS Initiativen

- APRS über Kurzwelle (Fortsetzung)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 80m | 3610 | USB | Robust-PR | 1500Hz | via DB0UAL robust pr |
| 40m | 7032,6 | USB | 300 Baud FSK | 1700Hz | |
| 40m | 7035 | LSB | 300 Baud FSK | 1700Hz | |
| 30m | 10.147,6 | USB | 300 Baud FSK | 1700Hz | world wide HF-APRS |
| 30m | 10.151 | LSB | 300 Baud FSK | 1700Hz | same QRG as above! |
| 30m | 10.147,3 | USB | Robust-PR | 1500Hz | world wide RPR-APRS |
| 20m | 14.102,0 | USB | Robust-PR | 1500Hz | via DB0UAL robust-PR |
| 20m | 14.103 | LSB | 300 Baud FSK | 1700Hz | world wide HF- APRS |
| 20m | 14.103,3 | LSB | Robust-PR | 1500Hz | world wide RPR-APRS |
| 17m | 18.102 | LSB | 300 Baud FSK | 1700Hz | |
| 15m | 21.117 | LSB | 300 Baud FSK | 1700Hz | |
| 10m | 29.250 | FM | 1200 Baud FSK | 1700Hz | 1000 Hz shift |

# APRS Initiativen

- Weitere APRS Initiativen: http://aprs.org



# APRS Vortrag OE7

## APRS IS

APRS **A**utomatic **P**acket **R**eporting **S**ystem

OE7AAI

# APRS IS

- APRS-IS  (APRS Internet Service)
- Weltweites Tier2 Netzwerk

  http://status.aprs2.net/

- Zugriff auf Daten aus vielen APRS Programmen

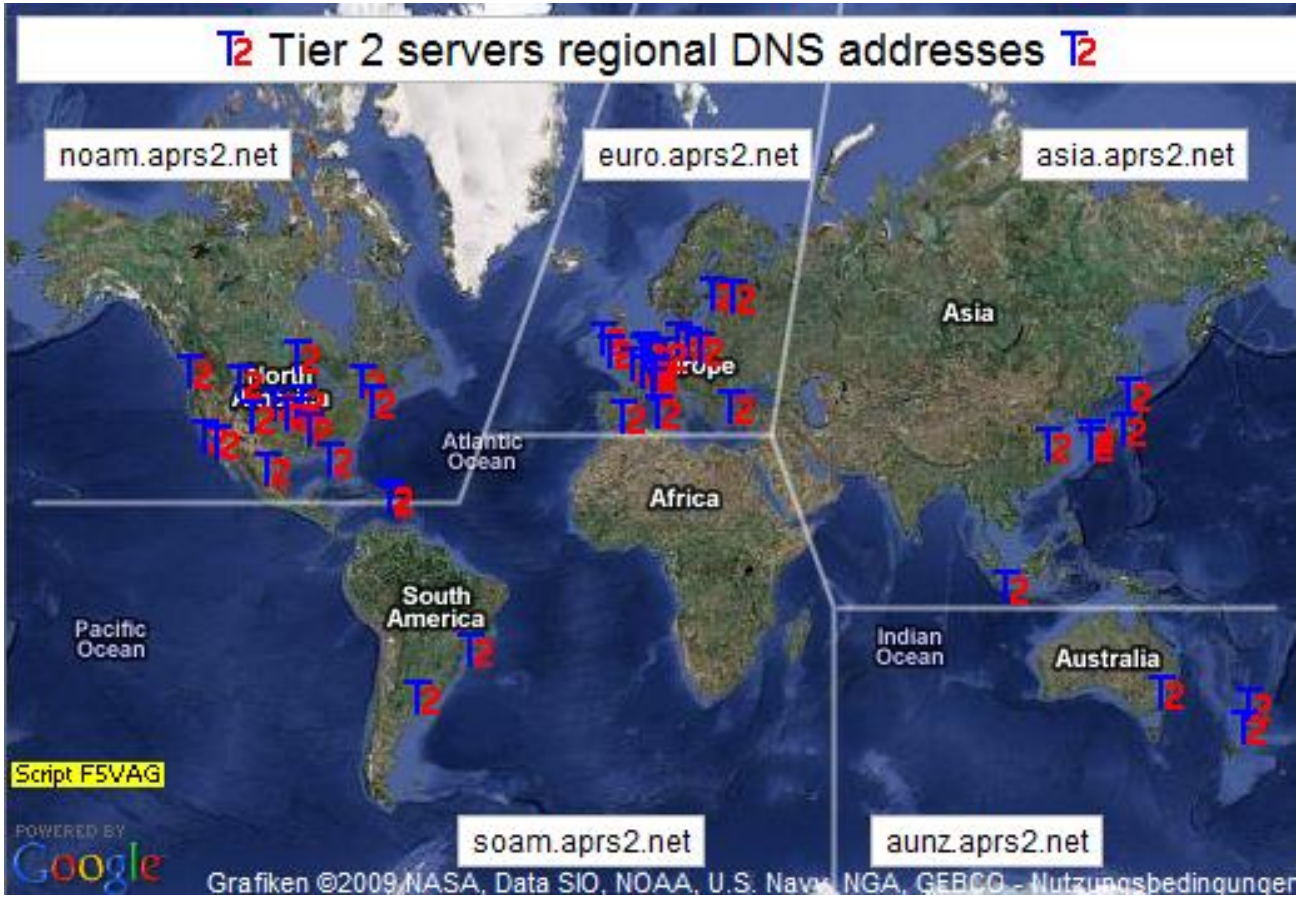
  z.B. UI-View, DXLaprsmap
- Internet zu HF / HF zu Internet Gateways (I-Gates) auch für Messaging
- Filter für auszugebenen Datenstrom

  z.B. m/200 (200km im Umkreis)

  Siehe: http://www.aprs-is.net/javAPRSFilter.aspx

# APRS IS

- T2 Netzwerk



# APRS IS

- Websites für APRS Tracking

  - http://aprs.fi
  - https://www.aprsdirect.com/
  - https://www.agwtracker.com/
  - https://findu.com/cgi-bin/find.cgi?call=OE7AAI-9
  - https://findu.com/cgi.html (Alle Abfrage CGIs)
  - https://www.jfindu.net/
  - http://status.aprs2.net/
  - http://www.db0anf.de/app/aprs

# APRS Vortrag OE7

Demonstrationen

# APRS Vortrag OE7

- APRS Links:

Homepage Bob Bruninga, WB4APR
http://aprs.org/
Youtube Video mit Bob Bruninga über die Kenwood Partnerschaft:
https://www.youtube.com/watch?v=Pgn6RQGkcXg

APRS Infos auf der ÖVSV Homepage:
http://www.oevsv.at/opencms/interessensgruppen/aprs/
http://wiki.oevsv.at/index.php/Kategorie:APRS
APRS Homepage DL:
http://www.aprs-dl.de/
Homepage LV Tirol des ÖVSV (OE7)
https://oe7.oevsv.at

# APRS Vortrag OE7

- Weitere APRS Links:

TAPR Tuscon Amateur Packet Radio APRS Seite
http://www.tapr.org/aprs.html
Packet/APRS Audio-Level Setup (englisch):
https://www.febo.com/packet/layer-one/transmit.html
New Paradigma (Pfadeinstellungen):
http://df8ls.net/newn-n-paradigm.html
APRS Passcode Generator:
http://apps.magicbug.co.uk/passcode/
DPRS Einstellungen für ICOM Funkgeräte:
http://www.db0wun.de/DPRS%20(APRS)%20D-STAR.html
CWOP (Citizens Wetter Observation Program):
http://www.wxqa.com/

# APRS Vortrag OE7

- Links Hersteller:

  Argentdata (Scott, N1VG)

  http://www.argentdata.com, Support: https://forum.argentdata.com

  Landolt

  http://www.landolt.de/info/afuinfo/lc-trak.htm

  SCS:

  http://www.scs-ptc.com/shop/products/modems/tracker-dsp-tnc-1l

  Kenwood:

  http://www.kenwood.de/products/comm/amateur/vhf_uhf/TM-D710E/

  Alinco:

  http://www.alinco.com/Products/DR-135/

  Yaesu:

  http://www.yaesu.com/

# APRS Vortrag OE7

- Links Hersteller:

Hinztec:
http://www.hinztec.de/de/hardware/anyfrog
Microsat:
http://microsat.com.pl/

Peet Bros Wetterstationen:
http://www.peetbros.com/shop/
La Crosse Technology Wetterstationen
http://www.lacrossetechnology.com/
Maxim, Dallas 1-wire Produkte:
http://www.maxim-ic.com/products/1-wire/

# APRS Vortrag OE7

*Und wann bist du*
*auf APRS QRV ?*

Vielen Dank für euer Interesse!

Manfred, OE7AAI