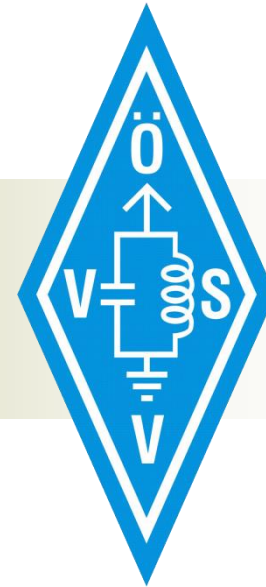


# APRS Vortrag OE7



**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

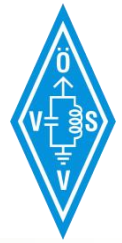


# Manfred, OE7AAI

## ■ Steckbrief

- Name: **Manfred Mauler**
- Call: **OE7AAI**, seit 2002 lizenziert
- Familie: verheiratet, 2 Kinder, 2 Enkel
- Beruf: IT-Consultant, IT-Auditor
- AFU Schwerpunktinteressen:
  - Digitale Betriebsarten, Portabelbetrieb, Kurzwelle
- Landesleiter LV Tirol des ÖVSV
- Erreichbar via:
  - Inet: [oe7aai@oevsv.at](mailto:oe7aai@oevsv.at)
  - Homepage: <http://www.oe7.oevsv.at>

# [ APRS Vortrag OE7



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

OE7AAI

# Was ist APRS?



**APRS = Automatic Packet Reporting System**

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?



- Bob Bruninga, WB4APR
  - United States Naval Academy, Aerospace Engineering Dept.
- Bob Bruninga gilt als der “Vater von APRS” und ist immer noch täglich aktiv.
- 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
  - Viele Selbstbauinitiativen
  - Internet Backbonesystem (APRS-IS)  
(ist nicht primärer Zweck)



# Was ist APRS?

- Ziele
  - 2-Wege Kommunikation  
(auch Notfallkommunikation)
  - Austausch von lokalen Informationen wie:
    - Positionen (fix oder GPS-gestützt)
    - Messwerte (Spannung, Temperatur...)
    - Telemetriedaten
    - 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



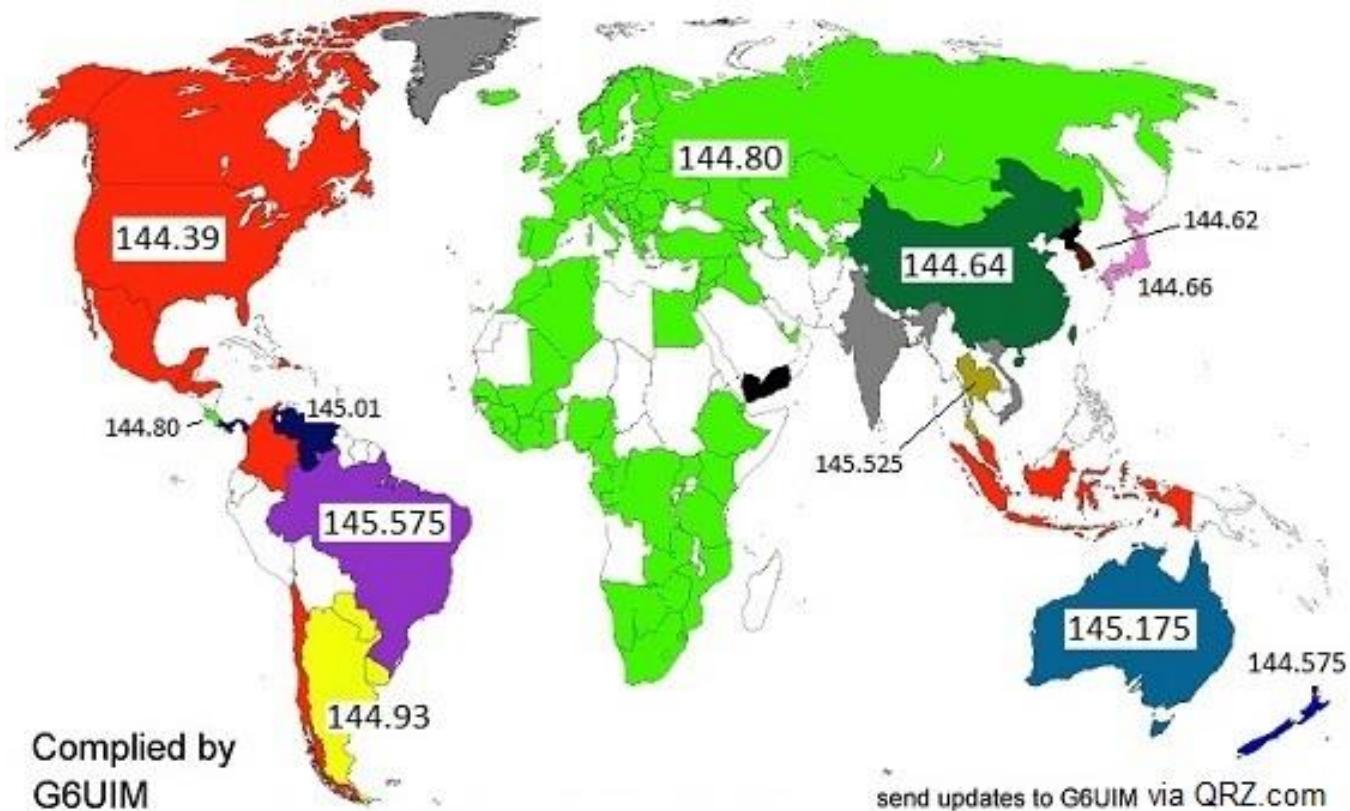
# Was ist APRS?

- 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?

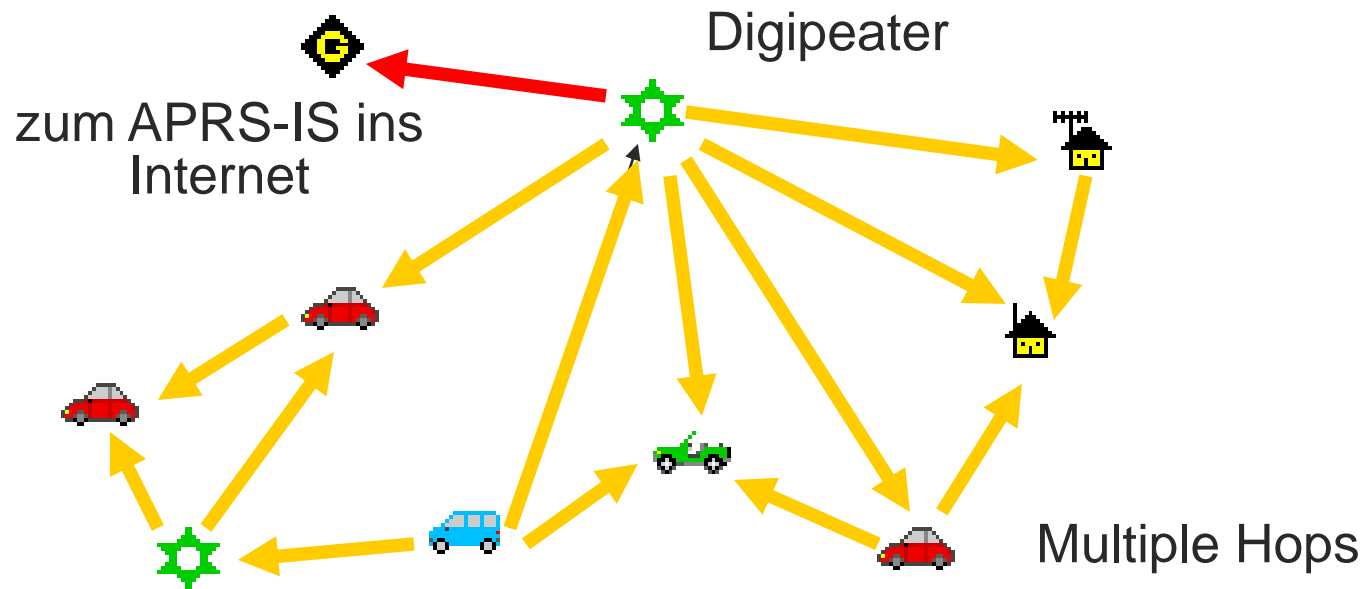
- APRS 2m Frequenzen:





# Was ist APRS?

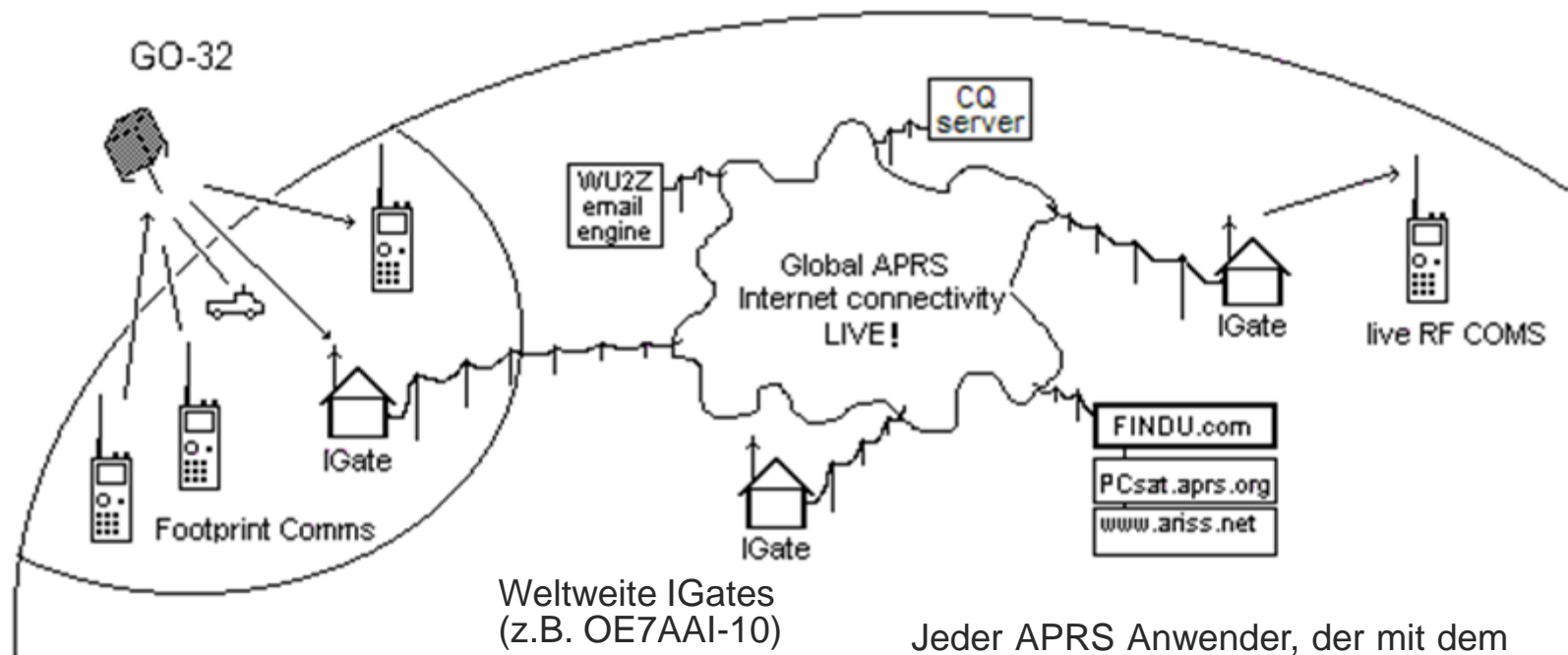
- Das APRS Netzwerk





# Was ist APRS?

## ■ Globales APRS Netzwerk

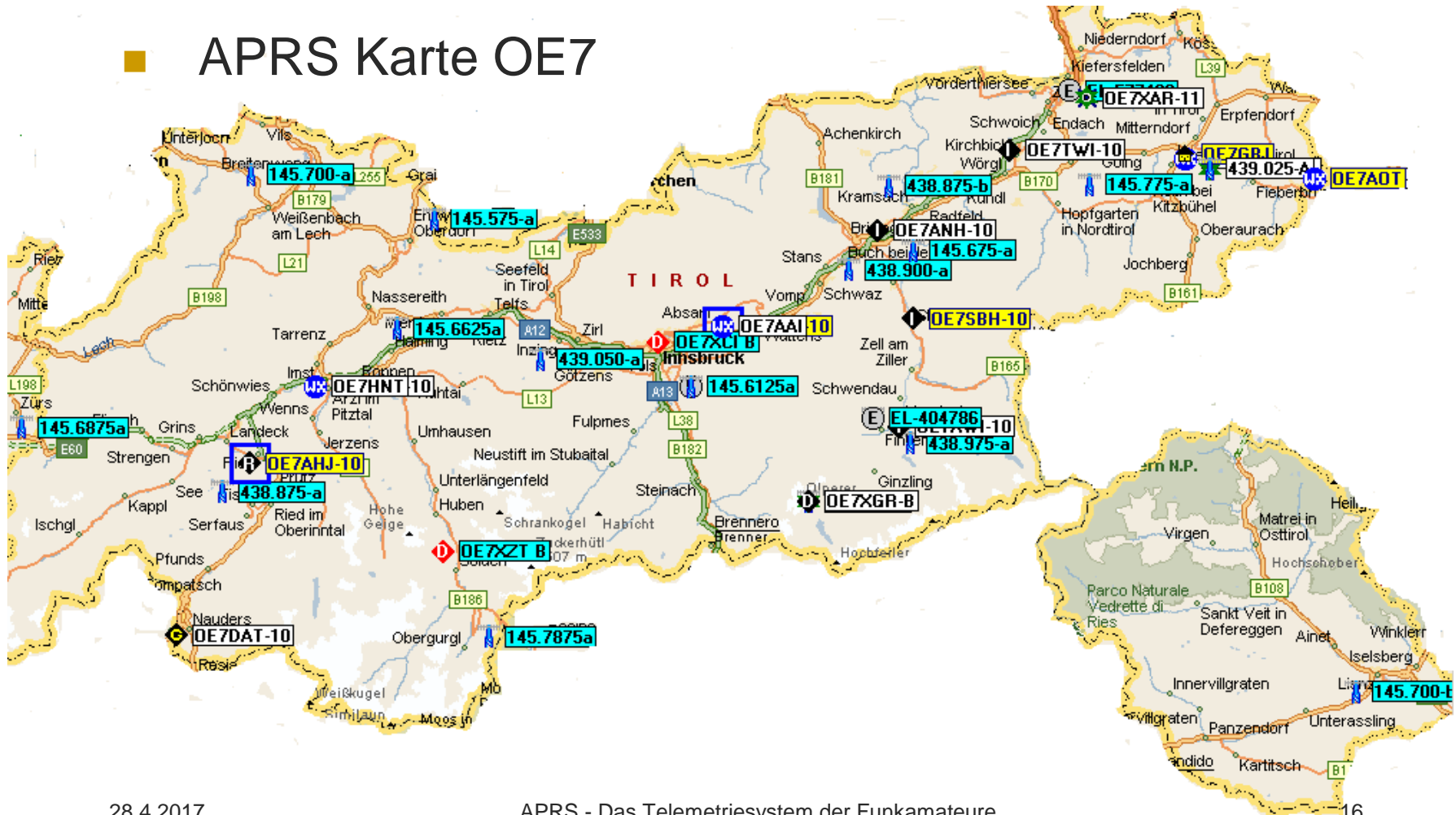


Jeder APRS Anwender, der mit dem Internet verbunden ist, kann ein Internet zu HF Gateway in seiner Region sein (Zelle)



# Was ist APRS?

## ■ APRS Karte OE7

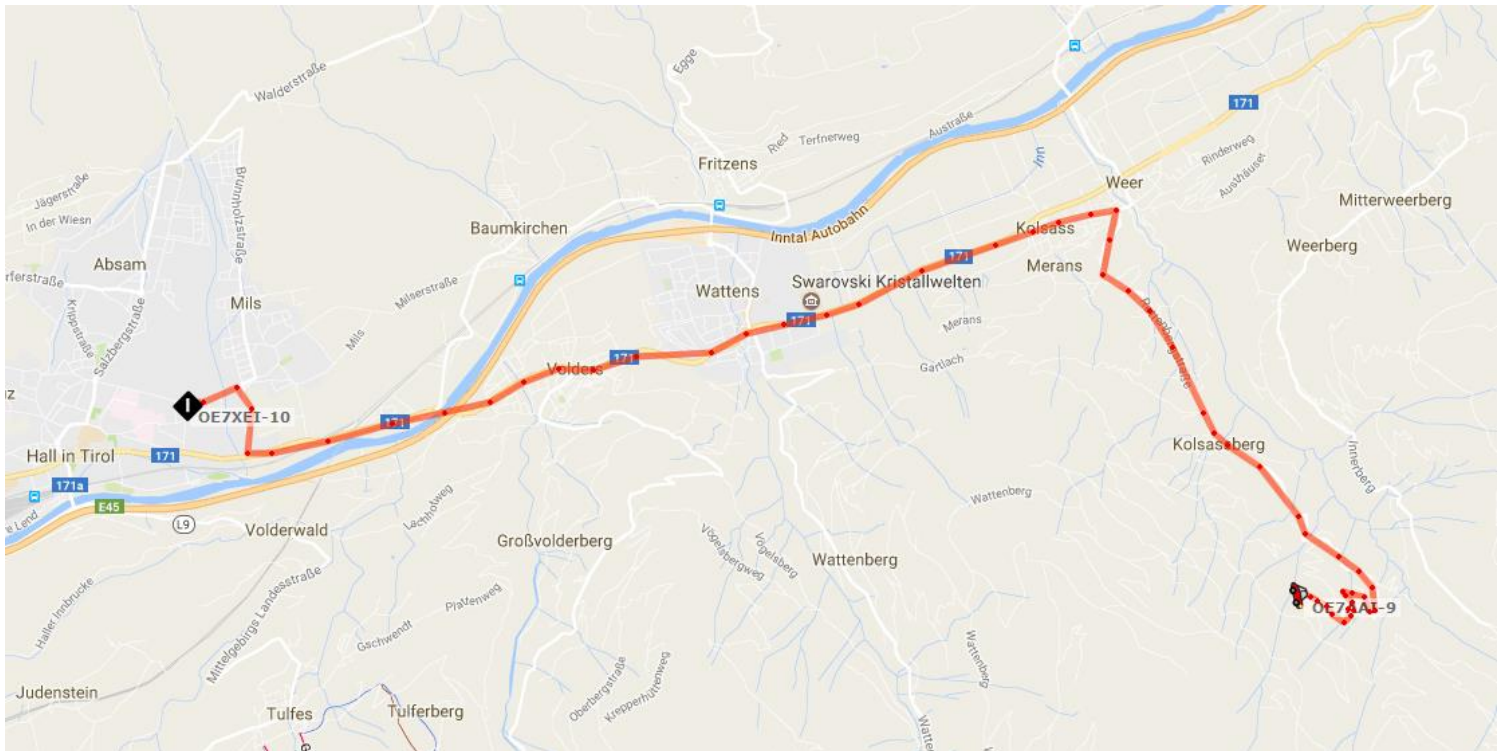






# Was ist APRS?

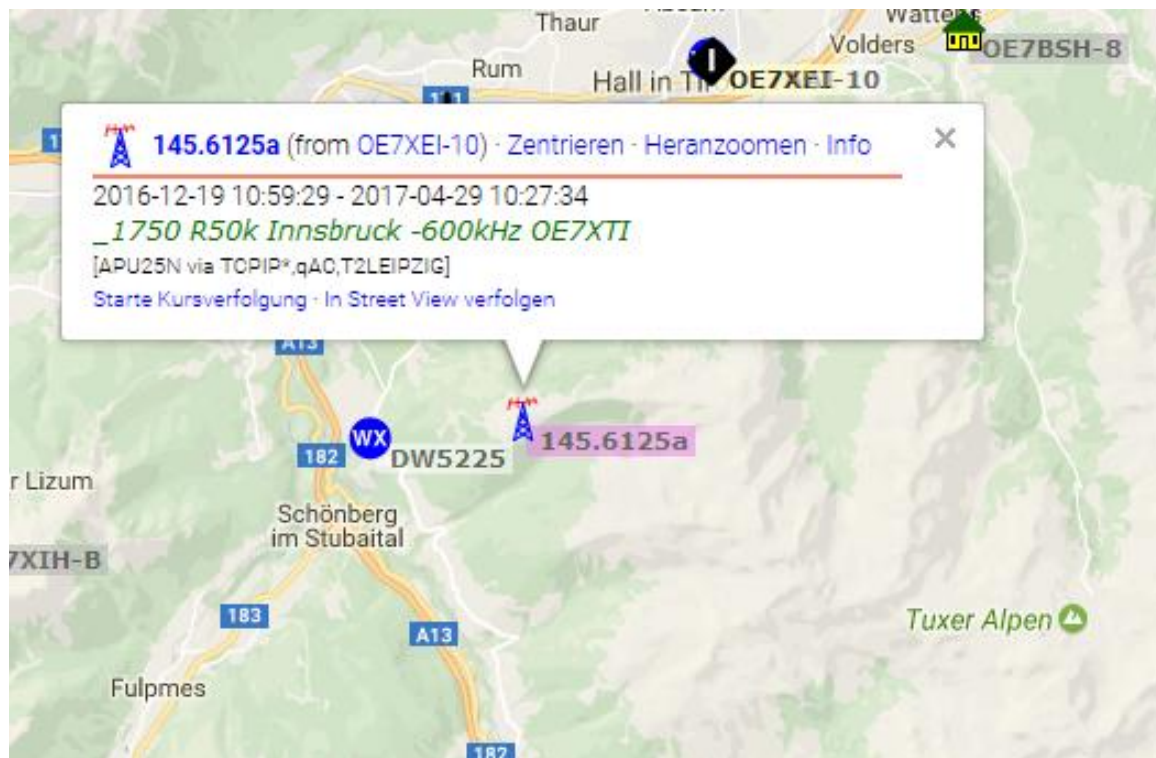
- APRS Tracking (mit Hilfe von I-Gates)





# Was ist APRS?

- APRS Objekte (Messaging Initiative)





# Was ist APRS?

- APRS Wetterstationen



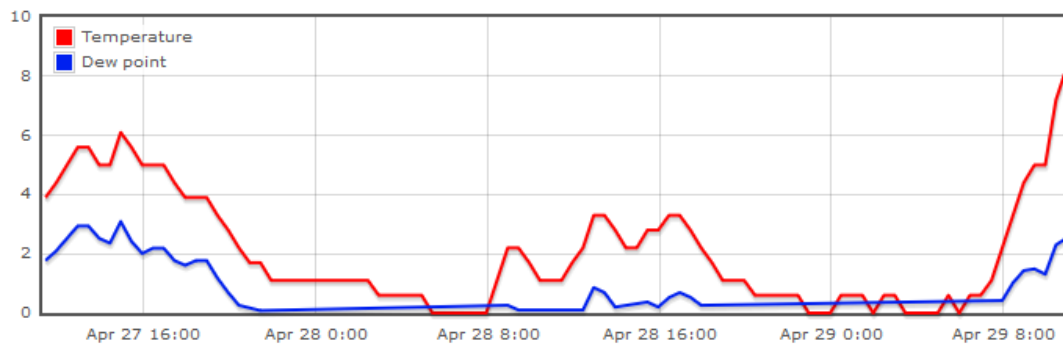


# Was ist APRS?

## ■ APRS Wetterstationen

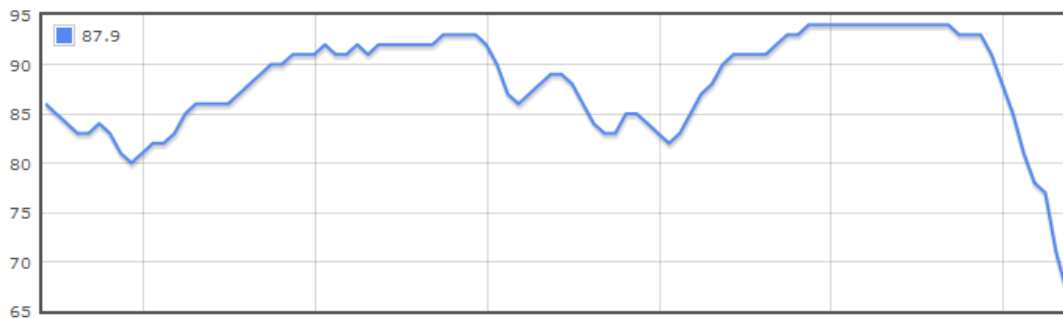
OE7AOT Temperatur 2017-04-27 11:26:37 -> 2017-04-29 10:56:37 CEST

°C



OE7AOT Luftfeuchtigkeit 2017-04-27 11:26:37 -> 2017-04-29 10:56:37 CEST

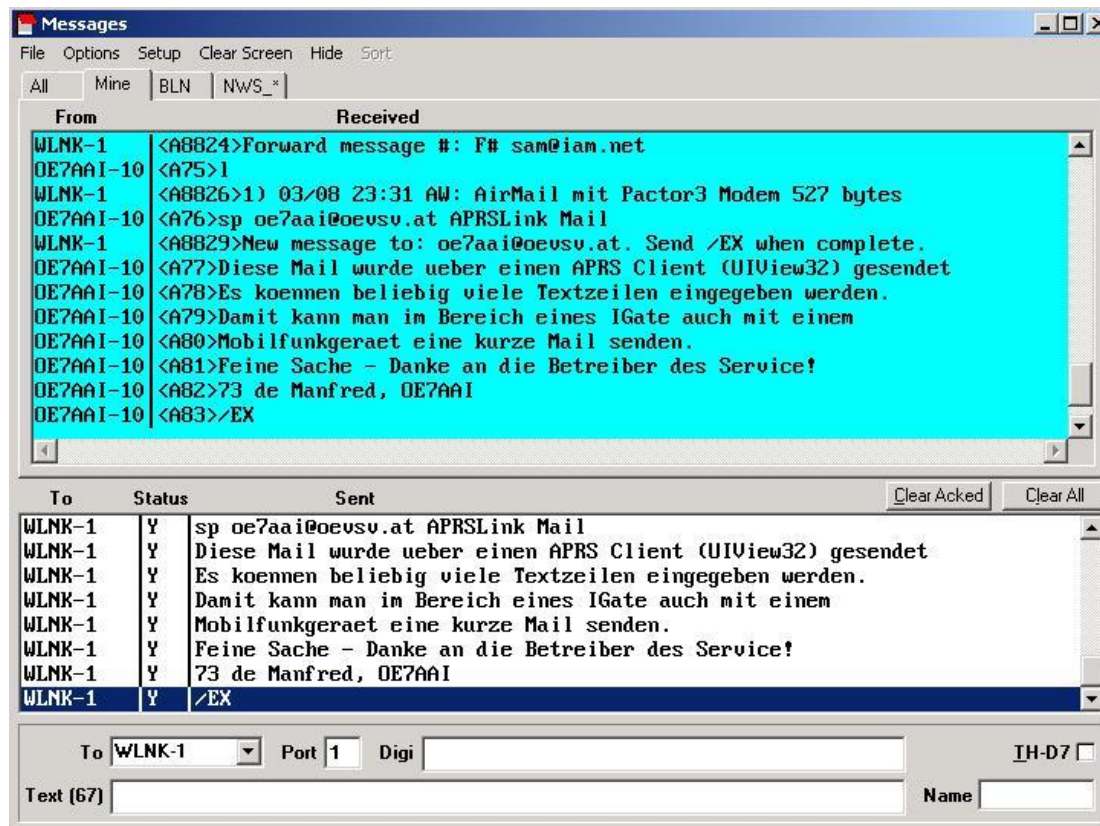
%%





# 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):

,!?:IR\>/]"::-}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:

				DX											
	BBS							TCP IP							
	RV														
			TS			H <sub>2</sub> O									REV H

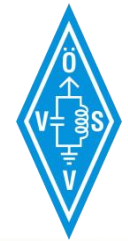


# Was ist APRS?

## APRS Symbole

### Sekundärer Symbolsatz:





# Was ist APRS?

## APRS Symbole

Zeichen mit Overlays (gelb):

!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?	@
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_	`
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~		

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	Schneeschaer
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 (Emergency 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?



## ■ APRS Pfadeinstellungen Grundsatz:

### ○ 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-Digi



# 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.
  - Regelmäßig sollten nicht mehr als 3 Digipeater im Pfad eingestellt sein. Immer mehr Digipeater kürzen die Pfade über WIDE3-3 auf diesen Wert (Neue Empfehlungen, genannt NewParadigma).



# Was ist APRS?

- APRS Pfadeinstellungen:
  
- New-Paradigma (Neue Empfehlungen)
  - Haltet eure Pakete innerhalb eures ALOHA-Kreises, um die gegenseitige Beeinträchtigung zu minimieren.
  - VERALTET: RELAY, WIDE, TRACE, TRACEn-N und SS
  - WIDE2-2 für ortsfeste und mobile Stationen
  - WIDE3-3 ist OK außerhalb von Ballungsgebieten
  - WIDE1-1, WIDE2-1 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	<b>Digicall ist bekannt:</b> regulär: Digicall,WIDE2-1 maximal: Digicall,WIDE3-2	<b>Digicall ist bekannt:</b> regulär: Digicall,WIDE2-1 maximal: Digicall,WIDE3-2	30 min
fest	<b>falls Digicall unbekannt:</b> regulär: WIDE2-2 maximal: WIDE3-3	<b>falls Digicall unbekannt:</b> regulär: WIDE1-1,WIDE2-2 maximal: WIDE1-1,WIDE3-3	30 min
beweglich	regulär: WIDE1-1,WIDE2-2 maximal: WIDE1-1,WIDE3-3	regulär: WIDE1-1,WIDE2-2 maximal: WIDE1-1,WIDE3-3	1 min besser >1 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 steht der nächste Digi an erster Stelle im Pfad!
  - Nicht mehr als **maximal 3 Hops** (WIDE3-3) einstellen!
  - 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)



# 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 Paketrage, der Anzahl der Digipeater und Hops.

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

Du bist dafür verantwortlich, dass Deine Pakete innerhalb deines ALOHA-Netzwerkes verteilt werden, jedoch nicht darüber hinaus, sonst machst Du QRM in anderen Netzwerken.





# 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 deine 60 nächsten Nachbarn nach Entfernung. Somit ist die Entfernung zur Letzten Station dieser Liste der Radius Deines ALOHA-Kreises. Diese Stations-Liste ist deine APRS ALOHA Nachbarschaft. Sie enthält auch Digipeater, welche du evtl. benutzen musst, um mit den Stationen in dieser Liste kommunizieren zu können. Doch viel wichtiger ist, dass deine Pakete diesen Radius routinemäßig nicht überschreiten dürfen.



# Was ist APRS?

- ALOHA Kreis – Beispiel Toronto:



# [ APRS Vortrag OE7



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

OE7AAI



# Betriebsmöglichkeiten

- **Feststation:** (PC kann auch z.B. RaspberryPI 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



# Betriebsmöglichkeiten

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



# [ APRS Vortrag OE7



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

OE7AAI



# Hardware

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





# Hardware

- APRS-fähige Mobilgeräte
  - Yaesu FTM-350







# 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

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
  - Yaesu VX-8DE (Nachfolger von VX8-R), VX-8GE





# Hardware

- APRS-fähige Handfunkgeräte



Kenwood TH-D7



TH-D72



TH-D74E



# Hardware

- APRS Transceiver inkl. GPS, Display
  - PicoAPRS
    - kleinster APRS Transceiver weltweit
    - 2m Transceiver (Sender und Empfänger) mit 0,5 / 1 Watt Sendeleistung
    - GPS Empfänger
    - 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
  - 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. € 110,00
    - siehe:

<https://www.sainsonic.com/two-way-radio/ap510-aprs-tracker-vhf-with-gps-bluetooth-thermometer-tf-card-support-aprsdroid.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:

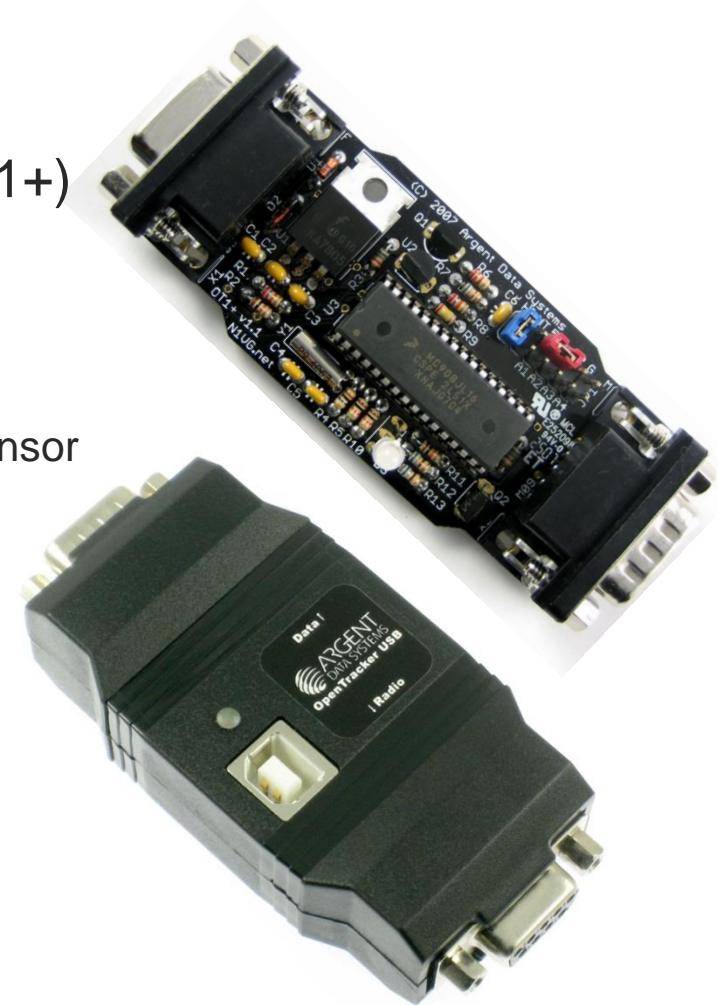
[http://www.jaeger-edv.de/Shop/index.php?page=shop.product\\_details&flypage=flypage.tpl&product\\_id=76&category\\_id=6&option=com\\_virtuemart&Itemid=53&vmcchk=1&Itemid=53](http://www.jaeger-edv.de/Shop/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=76&category_id=6&option=com_virtuemart&Itemid=53&vmcchk=1&Itemid=53)





# Hardware

- Tracker
  - Argentdata OpenTracker + (OT1+)
  - Argentdata OpenTracker USB
    - Bausatz
    - 5V Output für GPS
    - inkl. Temperatur- und Spannungssensor
    - Waypoint out
    - Smart Beaconsing®
    - Dallas 1-wire Support
    - Wetterstationsfirmware
    - Firmwareupdates kostenlos
    - Abschaltautomatik optional

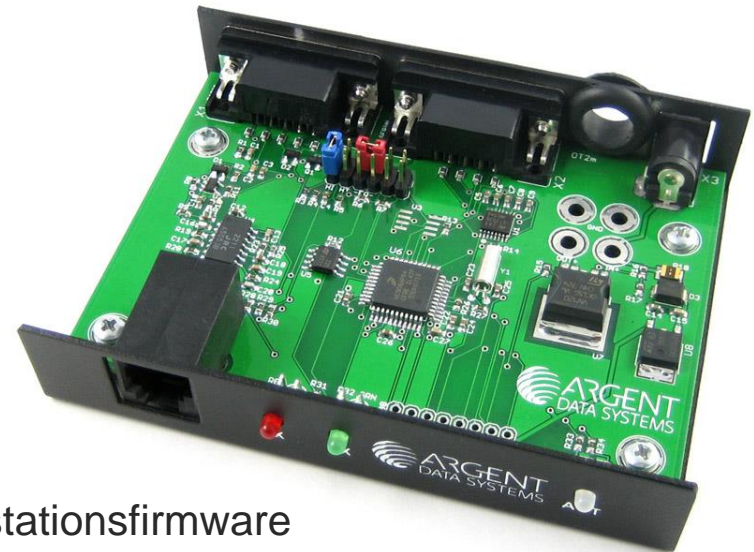




# Hardware



- Tracker
  - Argentdata Tracker3 OT3m
    - Fertigergerät inkl. Gehäuse
    - Scott, N1VG
    - 5V Output für GPS
    - Waypoint out
    - Smart Beaconsing®
    - Dallas 1-wire Support, Wetterstationsfirmware
    - Firmwareupdates kostenlos
    - 2 serielle RS232 Schnittstellen + USB
    - Digipeaterfunktionalität
    - KISS Modus (bidirektional)
    - fernsteuerbar über APRS (Funk)
    - Abschaltautomatik programmierbar

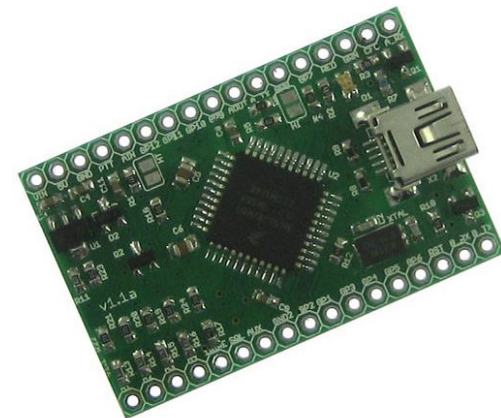


# Hardware



## ■ 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. € 50,00
  - Siehe:



[https://www.argentdata.com/catalog/product\\_info.php?products\\_id=167](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
  - Sonst wie TinyTrak 3+
  
  - Optionales Display





# Hardware

- Tracker mit Sender + GPS
  - Micro-Trak AIO (All In One)
    - GPS Empfänger
    - TinyTrak 3
    - 2m/10W Sender
    - SMA Antenne
    - 8x AA Batterien oder 12V extern
    - ca. € 280,00
    - 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>

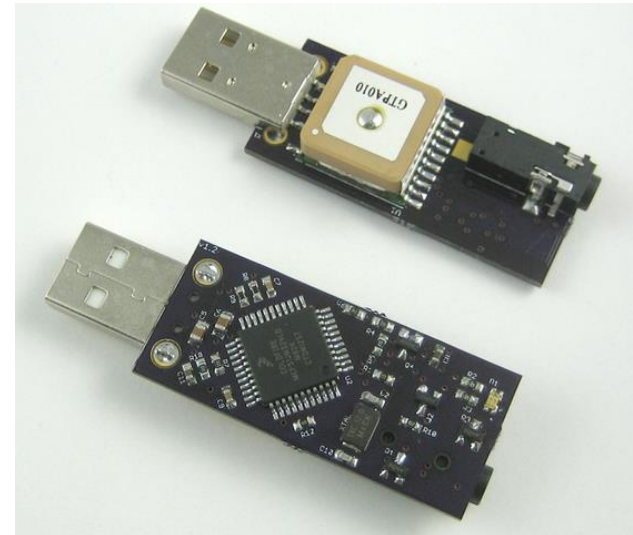




# Hardware

- **Microtracker + GPS**
  - Argentdata T3-Micro
    - USB Dongle Formfaktor
    - 4-pol 3,5mm Buchse für Transceiver
    - On-board GPS
    - USB Stromversorgung
    - kein Gehäuse
    - Ideal für Selbstbauprojekte
    - ca. € 70,00
    - Siehe:

[https://www.argentdata.com/catalog/product\\_info.php?products\\_id=170](https://www.argentdata.com/catalog/product_info.php?products_id=170)



# Hardware



## ■ Tracker / TNC

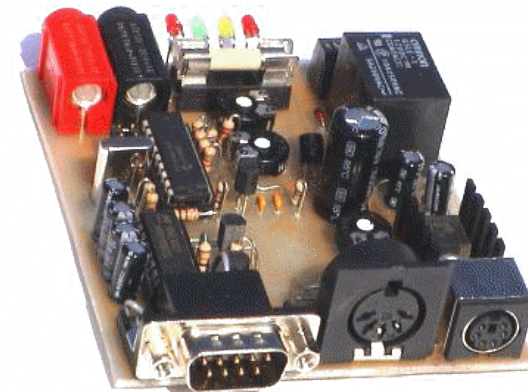
### ○ SCS Tracker / DSP TNC

- 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. EUR 180,00
- Siehe:

[http://microsat.com.pl/product\\_info.php?currency=EUR&products\\_id=166](http://microsat.com.pl/product_info.php?currency=EUR&products_id=166)



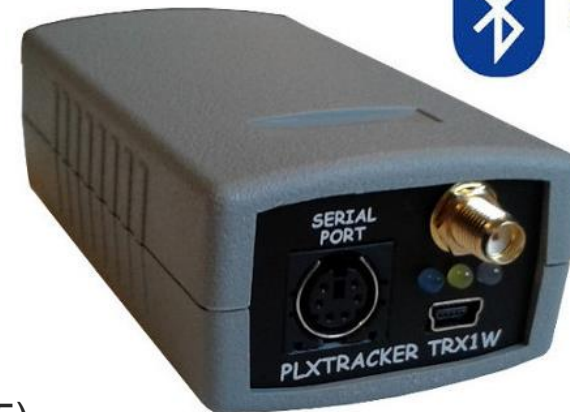
# Hardware



## ■ 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. EUR 110,00
- Siehe: [http://microsat.com.pl/product\\_info.php?cPath=57&products\\_id=161](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. Bluetooth 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](http://microsat.com.pl/product_info.php?cPath=21&products_id=100)

# Hardware

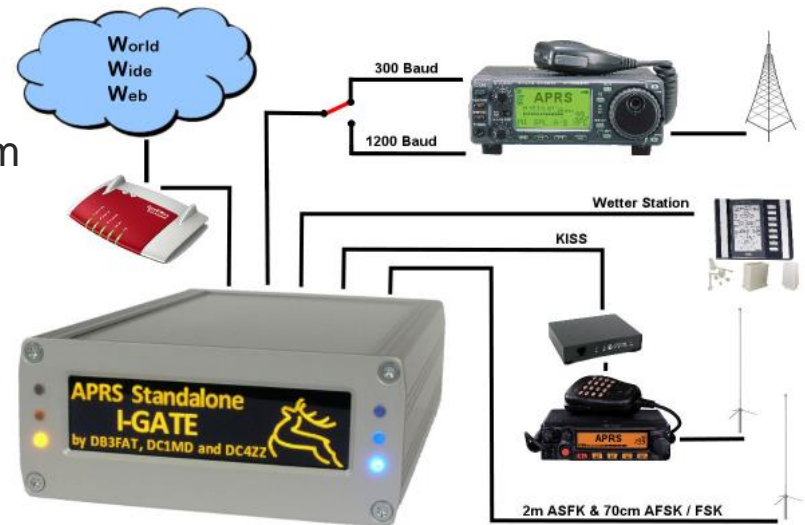


## ■ APRS Multifunktions I-Gate (standalone)

### ○ Jäger EDV

- RJ45 Netzwerkschnittstelle
- 1200/300Bd Softwaremodem
- 8-15V; 200mA
- KISS Schnittstelle
- OLED Display
- optional:  
interner 1W Transceiver
- Ca. € 275,00
- siehe:

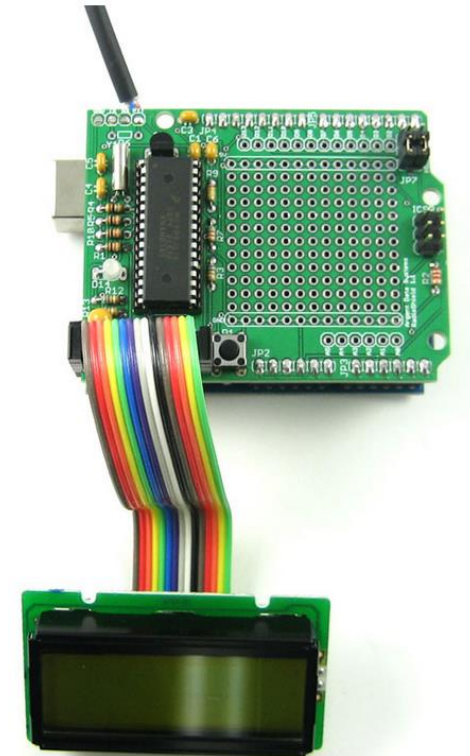
[http://www.jaeger-edv.de/Shop/index.php?page=shop.product\\_details&flypage=flypage.tpl&product\\_id=71&category\\_id=6&option=com\\_virtuemart&Itemid=53](http://www.jaeger-edv.de/Shop/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=71&category_id=6&option=com_virtuemart&Itemid=53)





# 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>





# Hardware

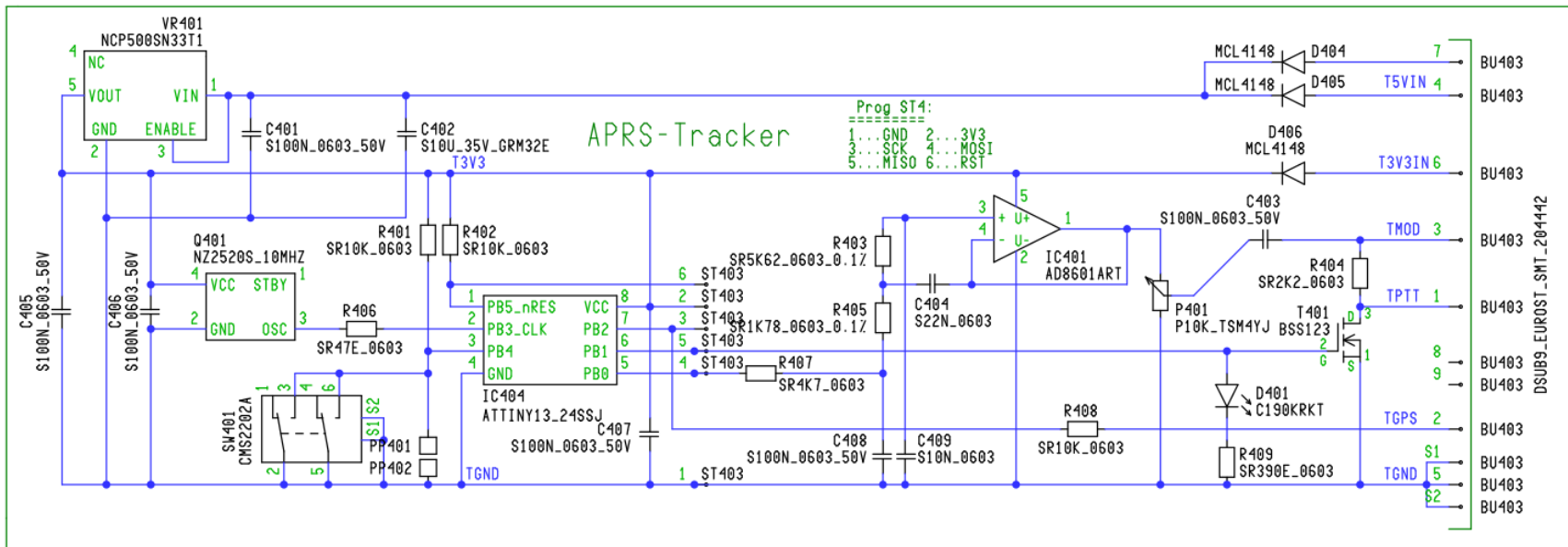
- USB PR-Modem
  - AATiS AS296
    - Bausatz
    - 1k2/9k6 PR Modem
    - USB Schnittstelle
    - auch für PR





# Hardware

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



# [ APRS Vortrag OE7



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

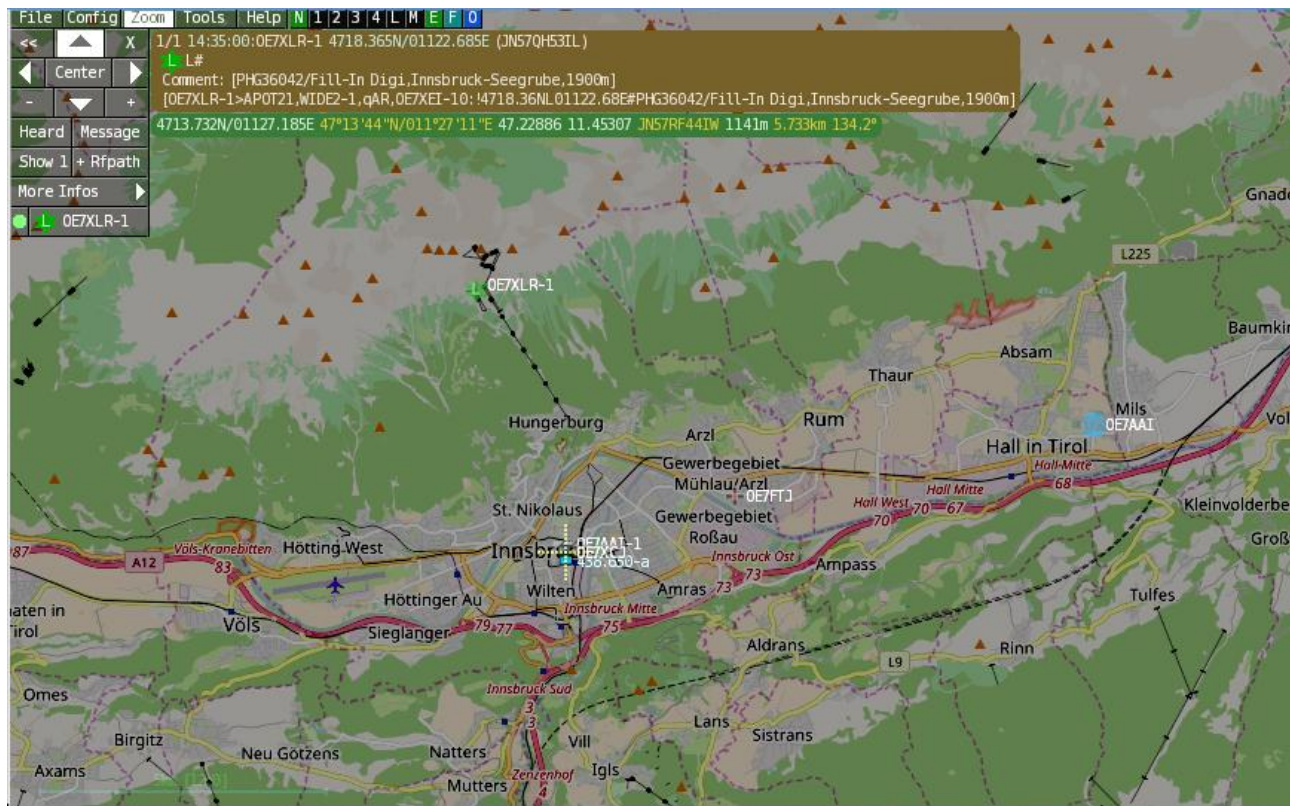
OE7AAI



# Software



- DXL APRSMap <http://tinyurl.com/nessuj>  
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: austria.aprs2.net
  
- Connect Server (grüne Anzeige)



# Software



- XASTIR <http://www.xastir.org/>
- UI-View32 <http://www.ui-view.org/>
- APRSISCE/32 <http://aprsisce.wikidot.com/>
- APRSdroid <https://aprsdroid.org/osm/>
- iPhone APP <https://itunes.apple.com/us/app/aprs-fi/id922155038?mt=8>
- AGWTracker <https://www.sv2agw.com/ham/agwtracker.htm>
- YAAC <http://www.ka2ddo.org/ka2ddo/YAAC.html>

# [ APRS Vortrag OE7



## APRS Initiativen

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

OE7AAI



# APRS Initiativen

- APRS Voice Alert
  - CTCSS 123Hz einstellen
  - „Radar“ wenn andere Station in Reichweite
  - Voice Alert = Simplex Anruf auf 144,800MHz
  - Danach Vereinbarung QSY auf andere QRG



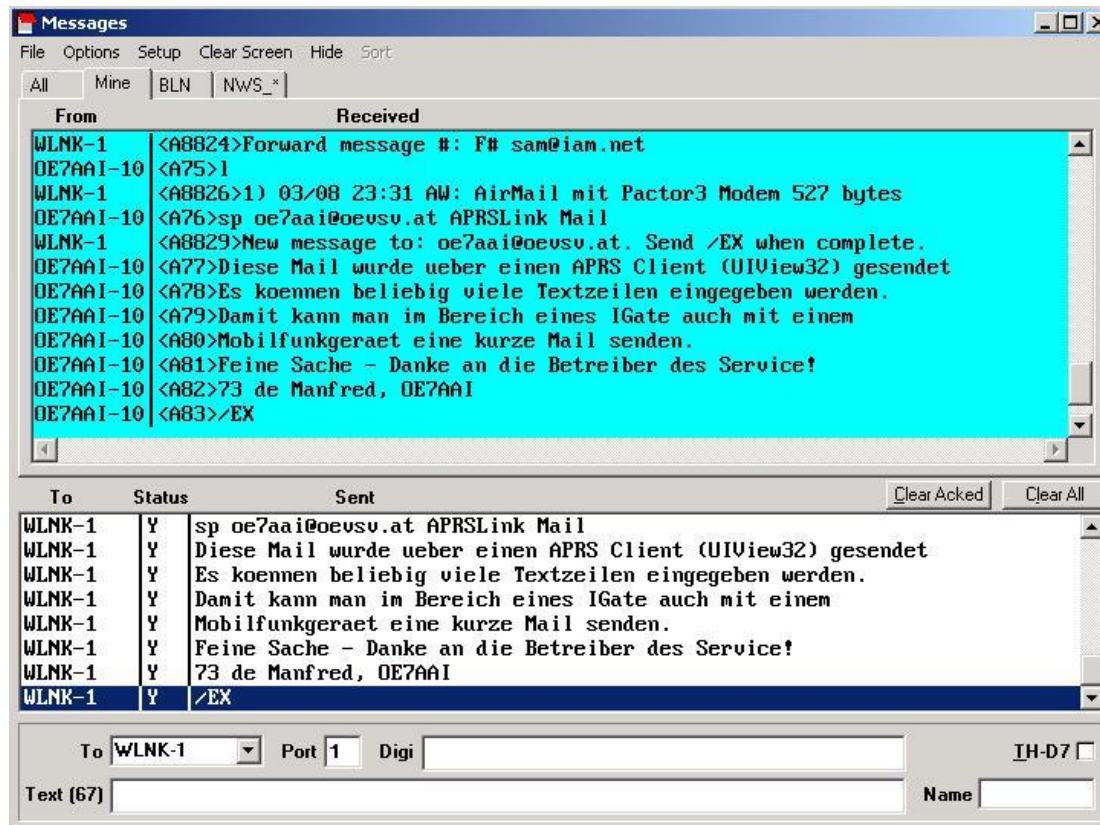
# APRS Initiativen

- APRS Messaging/Contact Initiative
  - APRS to E-Mail <http://www.aprs-is.net/email.aspx>
  - E-Mail to APRS <http://www.aprsmail.org/>
  - Webpage to APRS [http://www.findu.com/cgi-bin/entermsg.cgi?](http://www.findu.com/cgi-bin/entermsg.cgi?http://www.openaprs.net/)  
<http://www.openaprs.net/>
  - SMS to APRS <http://smsgte.wixsite.com/smsgte>
  - APRSLink <http://www.winlink.org/aprslink>
  - APRS to/from iPhone [http://de.download.cnet.com/iBCNU/3000-2094\\_4-75045270.html](http://de.download.cnet.com/iBCNU/3000-2094_4-75045270.html)
  - UI-Instant Messenger  
[http://www.apritch.myby.co.uk/addon\\_agw.htm#uim](http://www.apritch.myby.co.uk/addon_agw.htm#uim)
  - Weitere Infos siehe: <http://www.aprs.org/aprs-messaging.html>



# APRS Initiativen

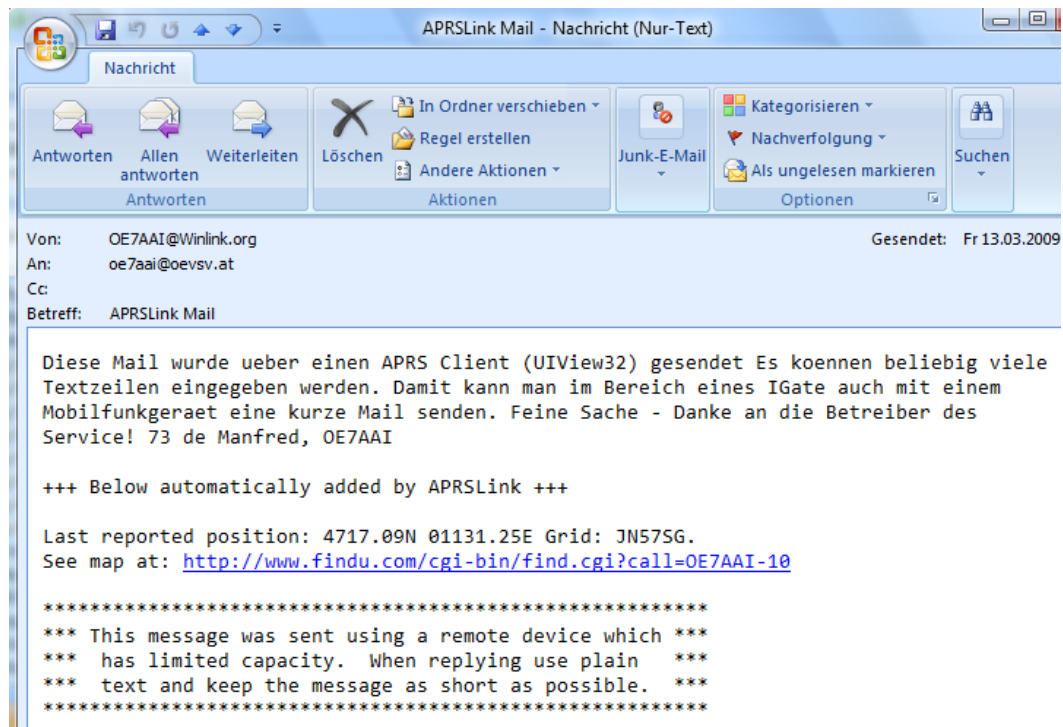
- APRS Messaging/Contact Initiative
  - Beispiel UI-View 32 an WinLink





# APRS Initiativen

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

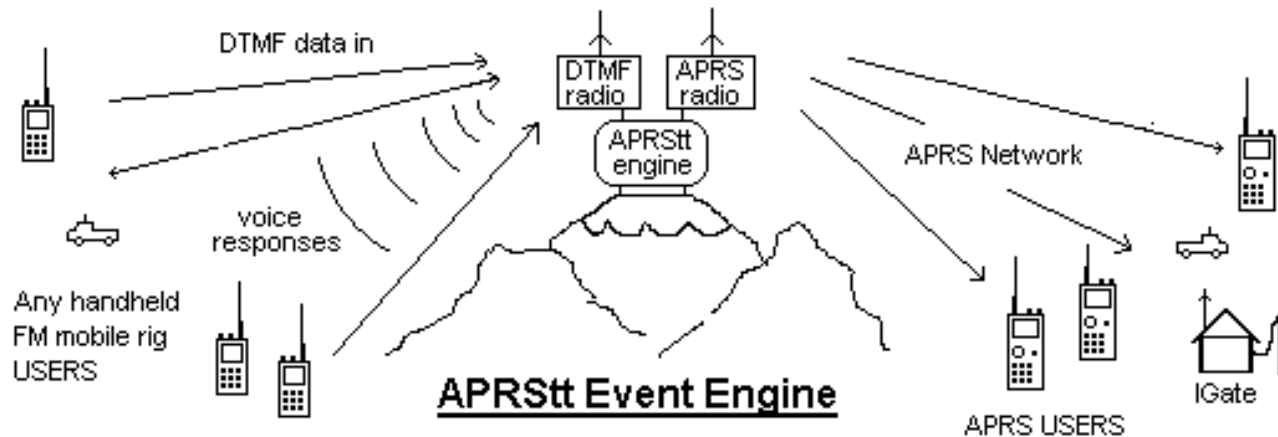






# APRS Initiativen

## ■ APRStt Projekt

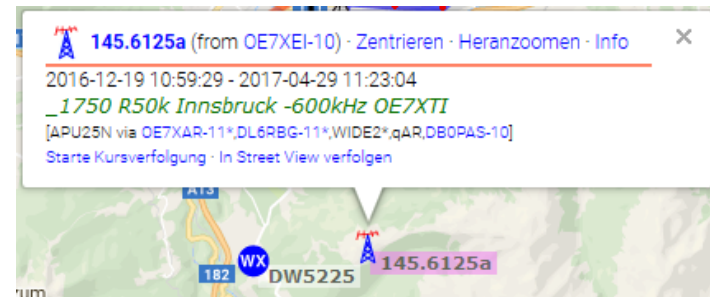


- Kommunikation über DTMF Töne
- Handfunkgeräte ohne APRS können über ein lokales Gateway auch APRS Nachrichten senden
- <http://www.aprs.org/aprstt.html>



# 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 Automatic Frequency Reporting System**
  - Aussendung eingestellte Transceiver QRG über dessen CAT Schnittstelle
  - speziell für Notfallkommunikation
  - 2005 nach Hurrican Katrina entstanden
  - <http://aprs.org/afrs.html>



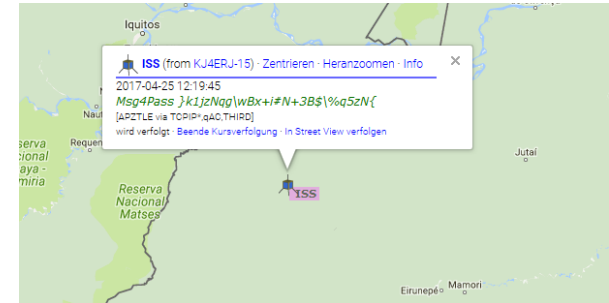
Bild: Byonics Micro-Trak AIO

# 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
  - ARISS: Auch die ISS unterstützt ASTARS
  - APRS SAT Frequenz: 145,825 MHz  
(seit 14.4.2017 ISS wieder in Betrieb nach Austausch Transceiver)





# 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://wiki.oevsv.at/index.php/APRS_auf_Kurzwelle)



# 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

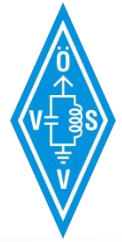
- Weitere APRS Initiativen: <http://aprs.org>

The screenshot shows the APRS website in a Windows Internet Explorer browser window. The address bar shows <http://aprs.org/>. The page title is "APRS: Automatic Packet Reporting System - Windows Internet Explorer". The browser's menu bar includes "Datei", "Bearbeiten", "Ansicht", "Favoriten", and "Extras". The address bar contains "APRS: Automatic Packet Reporting Sy...". The main content area has a blue background with the title "Automatic Packet Reporting System" in red. Below the title is a globe with "APRS" written across it. The author's name "Bob Bruninga, WB4APR" and email "wb4apr@amsat.org" are listed. There are links for "Electric Vehicles" and "Solar Power". A paragraph states "APRS is now in its 20th year!" and describes the system as a digital communications information channel for Ham radio. A "Download" link points to "APRS-by-Bob Powerpoint (8 Mb) (May 2011 version)". A note mentions the page's evolution over time. A section titled "APRS Channels Setup" provides instructions on optimizing mobile operations. A table titled "Suggested North America APRS radio channel programming" lists five channels with their frequencies, names, TX/RX modes, tones, and usages.

Ch	FREQ	Name	TX/RX	Tone	Usage
1	144.39	APRS raw	simplex	no tone	troubleshooting the channel
2	144.39	APRS ops	simplex	CTCSS 100	Normal Ops with Voice Alert
3	144.39	APRSmute	simplex	DCS xxx	Silent and SELCALL XXX
4	144.39	APRSintp	+600*	no tone	Event ops into 144.99 digi
5	144.99	APRSdigi	-600*	no tone	Temporary Event WIDE1-1 digi

\*if 144.99 is available in your area

# [ APRS Vortrag OE7



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

OE7AAI





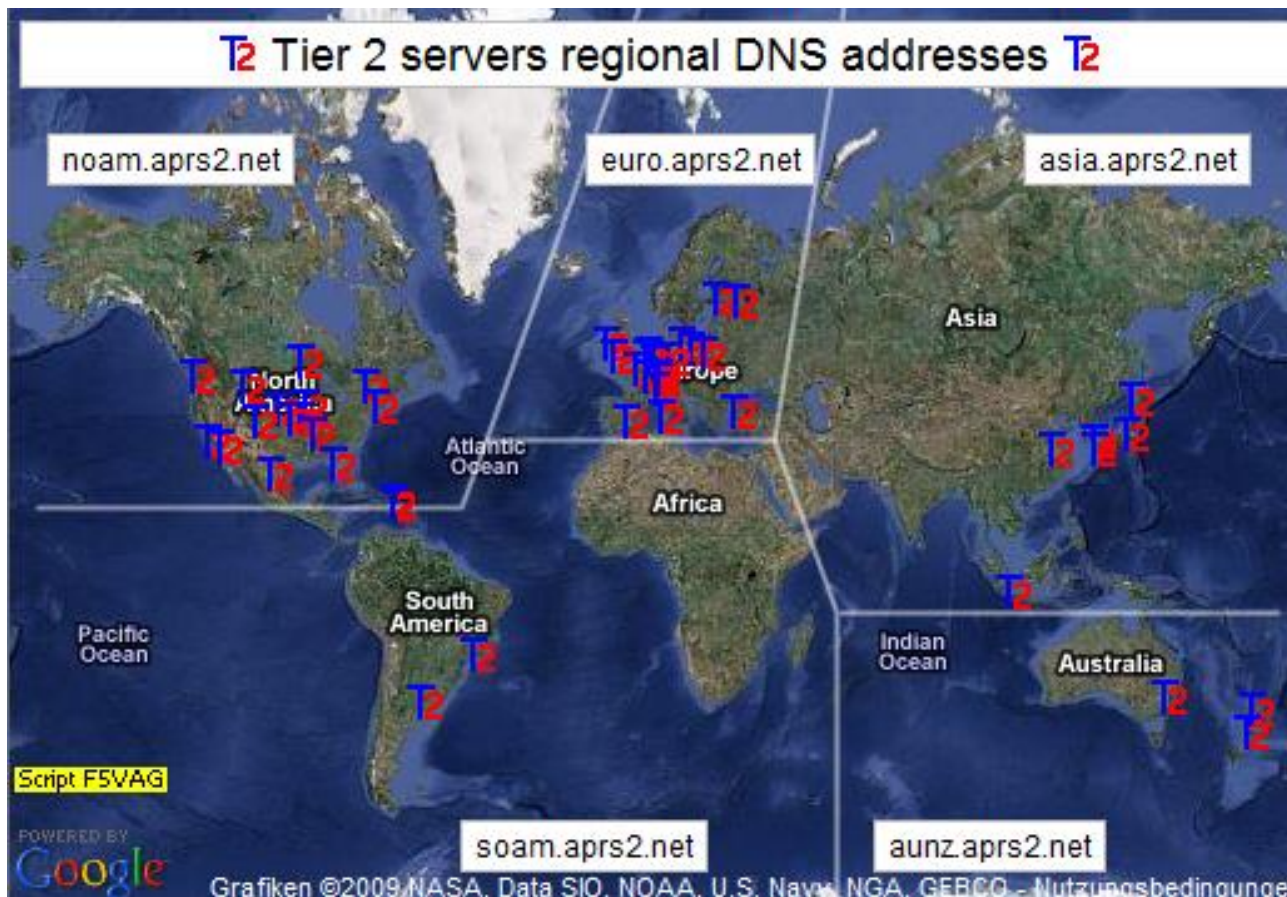
# [ APRS IS ]

- APRS-IS (APRS Internet Service)
- Weltweites Tier2 Netzwerk  
<http://www.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.aprs2.net/filter\\_guide.php](http://www.aprs2.net/filter_guide.php)

# [ APRS IS



- T2 Netzwerk





# [ APRS IS ]

- Websites für APRS Tracking

- <http://aprs.fi>
- <https://www.aprsdirect.com/>
- <https://www.agwtracker.com/>
- <http://www.findu.com/cgi-bin/find.cgi?call=OE7AAI-9>
- <http://www.jfindu.net/>
- <http://www.aprs2.net/>
- <http://www.db0anf.de/app/aprs>

# [ APRS Vortrag OE7



## Demonstrationen



# APRS Vortrag OE7

- APRS Links:

Homepage Bob Bruninga, WB4APR

<http://aprs.org/>

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 ADL701:

<http://afu.mauler.info>

Homepage LV Tirol des ÖVSV (OE7)

<http://www.oe7.oevsv.at>



# APRS Vortrag OE7

- Weitere APRS Links:

TAPR Tuscon Amateur Packet Radio APRS Seite

<http://www.tapr.org/aprs.html>

TAPR Mailing List (englisch):

<https://www.tapr.org/mailman/listinfo/aprssig>



# APRS Vortrag OE7

- Links Hersteller:

Argentdata (Scott, N1VG)

<http://www.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/](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



Vielen Dank für euer Interesse!