

APRS oder Wo steckt die/der FunkerIn?



is a registered trademark by
Bob Bruninga, WB4APR

Agenda

- **Was ist APRS und wozu kann es verwendet werden?**
- **Hard- / Softwareanforderungen**
- **Funktionsweise / Einstellungen**
- **APRS Informationen im Web**
- **Ausblick**
- **Impressum**

- **Praktischer Teil**

Was ist APRS und wozu kann es verwendet werden?

- Was bedeutet APRS?
- Protokolle und Frequenzen
- Entwicklungsgeschichte
- Anwendung für AFU

Was ist APRS und wozu kann es verwendet werden?

Was bedeutet APRS?

Automatic
Packet
Reporting
System

- Es ist eine spezielle Variante von Packet Radio (AX.25) die keine Connects ("permanente Verbindung") benötigt.
- Betrieb auf nur einer Frequenz (in einer collision domain, aloha)

Protokolle und Frequenzen

- Man nehme

- „unser“ AX.25 Protokoll

(s.a. <http://www.tapr.org/>)

AX.25 hat 2 „modi“: Datagram und Connected

Beispiel: AX.25 UI Frame

```
DL9SAU-7 to TE1ST ctl UI^ pid=F0(Text) len 8  
ein test
```

- NMEA-Daten aus dem GPS

(1x / sec., 4k8, 8 Bit, 1 Stop, 0 Parity)

```
$GPGGA,153207.000,5232.8383,N,01323.0563,E,1,10,0.8,73.9,M,44.7,M,,0000*68
```

- Etwas Phantasie und spezifiziere ein Protokoll auf Broadcasts, das Rufzeichen, Positionsdaten, Telemetrie, Persönliche Nachrichten, etc.. definiert, und nenne es „APRS“.

Protokolle und Frequenzen

- HDLC Layer

Diese Daten werden in AFSK mit 1k2 (NF tauglich), NRZI codiert, über den Mikrofoneingang auf einen Sender (z.B. Handfunk-Gerät) geschickt.

Technisch: 2 Audio Töne 1200 und 2200 HZ (Bell 202 Norm). Daraus ergibt sich eine NF-Bandbreite von etwa 3kHz, die innerhalb des Sprachübertragungsbereichs liegt.

-> 1k2 ist selbst mit Billig-Soundkarte kein Problem!

- Beispiel eines sehr einfachen Pakets

Wird praktisch nicht verwendet (aus Kompatibilität nur für „sehr dumme“ Geräte spezifiziert)

DL9SAU to APRS via DB0AJW ctl UI^ pid=F0(Text) len 74

\$GPGGA,153207.000,5232.8383,N,01323.0563,E,1,10,0.8,73.9,M,44.7,0040 M,,0000*68

- Beispiel: das fertige Paket, mit zusätzl. Info

DL9SAU to APX185 via DB0AJW* WIDE3-2 ctl UI^ pid=F0(Text) len 34

=5232.52N/01321.29ExPHG2130thomas.

DL9SAU to APX185 via DB0AJW* WIDE3-2 ctl UI^ pid=F0(Text) len 34

DD6DO :Hallo Stephan{fd

Protokolle und Frequenzen

APRS Frequenzen (Amateurfunk)

- IARU Region 1*: **144.800MHz, 1k2 FM**
PA (Holland): 431.035,5 1k2 für Novice
- IARU Region 2: **144.390MHz, 1k2 FM**
- Satelliten: Packetpfad
 - ISS: 145.800dwn/145.990up 1k2 RS0ISS,WIDE,SGATE
 - PCsat:145.828dwn/145.828up 1k2 WD3ADO-1,WIDE,SGATE
- Kurzwelle:
 - 29.250 FM 1k2
 - 14.103 LSB 300 Baud
 - 10.151 LSB 300 Baud

*) IARU 1: Europa

Was ist APRS und wozu kann es verwendet werden?

Entwicklungsgeschichte I

- Erweitert das **AX.25** Protokoll auf (AX.25 ist eine Anpassung von X.25 für den **A**mateurfunk) um spezielle Kodierungen
- Von Bob Bruninga, WB4APR, 1992 entwickelt.
- Ursprünglich für US-NAVY.
- als APRSdos vorgestellt.
- Mittlerweile weltweit verbreitet auf UKW und KW.
- 2001 Start des ersten APRS Satelliten PCsat.
- APRS auf ISS

Was ist APRS und wozu kann es verwendet werden?

Entwicklungsgeschichte II

- Prägung aufgrund des Entwicklungsursprunges an einer US Navy

Bildungseinrichtung:

THE APRS DESIGN PHILOSOPHY (Protocol Version 1.0, S.9) ...

2. The objective is to have a net cycle time of 10 minutes for local use. This means that within 10 minutes of arrival on the scene, it is possible to capture the entire tactical picture. ...

- Sehr auf US Bedürfnisse ausgerichtete Symbole → boy scouts, girl scouts , keine internationale Orientierung

+	BL	10	Red Cross	+	OL	10	Church	+
,	BM	11	Boy Scout	+	OM	11	Girl Scout	+

Was ist APRS und wozu kann es verwendet werden?

Anwendung für AFU

- Positionsdarstellung von fixen und beweglichen Stationen auf elektronischen Karten.
- Positionsdarstellung von Objekten / besonderen Ereignissen.
 - Z.B: Relais QTH/QRG, Fieldday, OV-Abend, Relais, sonstiges.
- Übermittlung aller Arten von Telemetriedaten.
 - Z.B: Wetterdaten, Peildaten
- Sonstige Anwendungen
 - Z.B: CallbookServer, Fernsteuerung von Stationen
 - Kurznachrichten (Messages)

Was ist APRS und wozu kann es verwendet werden?

Positionsbestimmung

- Positionsmeldungen von Segeljachten, www.intermar-ev.de, APRS über aktive HF-Gates auf 14.103 MHz
- Visualisierung von Schiffbewegungen z. Bsp. über <http://shiptrak.org/>

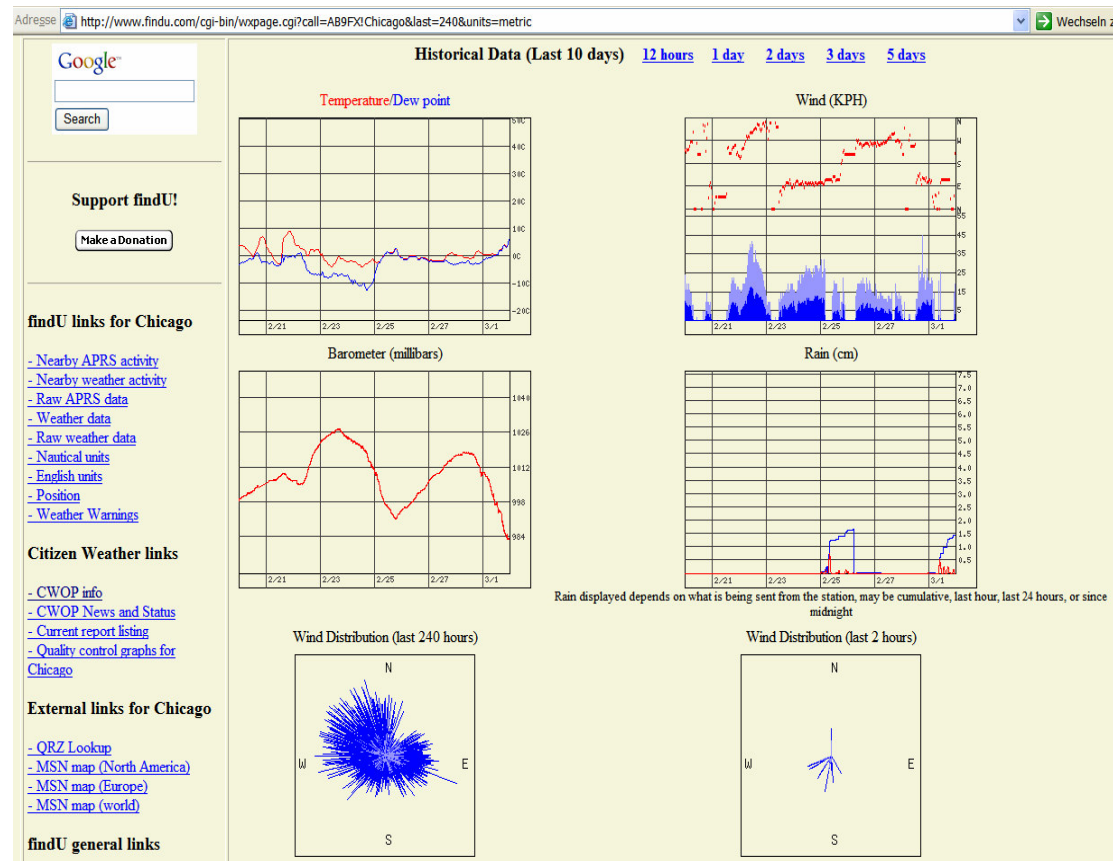
Kurznachrichten

- Die Spec beschreibt ein Ack-/Retransmit-Verfahren für einfache textuelle Nachrichten
- Daten auch auf findu.com abrufbar

Was ist APRS und wozu kann es verwendet werden?

Wetterdaten von „unten“

- Daten von Wetterstationen können über APRS verbreitet werden
- In USA: Citizen Weather Observer Program, Wetterkarten möglich, www.wxqa.com



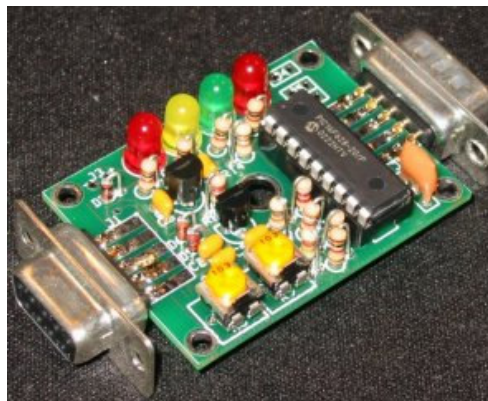
Hard- / Softwareanforderungen

- Mobiler Betrieb
- Digis und stationärer Betrieb

Hard- / Softwareanforderungen

Mobiler Betrieb I – oft nur Senden von Positionsdaten

- GPS Empfänger (Handgerät oder serielle Maus)
- APRS Tracker
 - z.B: TinyTrack, AATIS APRS Bausatz, 1k2 TNC mit TAPR Firmware, etc.
- 2m Funkgerät (144.800MHz)



Hard- / Softwareanforderungen

Mobiler Betrieb II, Tracker

- **TinyTrak**, <http://www.byonics.com/tinytrak>, in D 75 EUR, USA 33 \$, (Bausatz)
- **MINI-APRS-TNC nach Boball, WB8WGA**
<http://www.kh-gps.de/minitnc.htm> (Bausatz)
- **OpenTracker**, <http://n1vg.net/opentracker/>, USA 32 \$; offener Source Code, (Bausatz)
- **TigerTrak**, <http://www.tigertronics.com>, USA 110 \$ (Fertiggerät)

Hard- / Softwareanforderungen

Digi und stationärer Betrieb – Infrastruktur, Wetterstation oder zu Hause

- 2m Funkgerät (144.800MHz).
- 1k2 fähiger TNC mit UIdigi Firmware.
- alternativ dazu PC mit APRS (digi) Software.
z.B: DIGIned, UI-View, WinAPRS, MacAPRS, APRSdos, Xastir, etc.



Funktionsweise / Einstellungen

- Generell
- RELAY Digi
- WIDE Digi
- Internet Gateway
- Probleme vermeiden

Funktionsweise

Generell

- APRS Netzwerk läuft auf nur einer Frequenz.
- Verwendung von Generic Calls (RELAY,WIDE)
- 2 Arten von Digis: RELAY und WIDE.
- maximal 7 Digis im Pfad (standard AX25).
- Keine Antikollisions Funktionalität.
- Unnötige Aussendungen vermeiden.
- Intelligente APRS Digis cachen und unterdrücken wiederholt bzw. über multipat empfangende Pakete zur Vermeidung von Mehrfach-Aussendungen bzw Loops für 30s
- Bakenintervall Fix-Stationen ≥ 30 min.
- Bakenintervall Mobil-Stationen ≥ 1 min.

(Geschwindigkeitsabhängig)

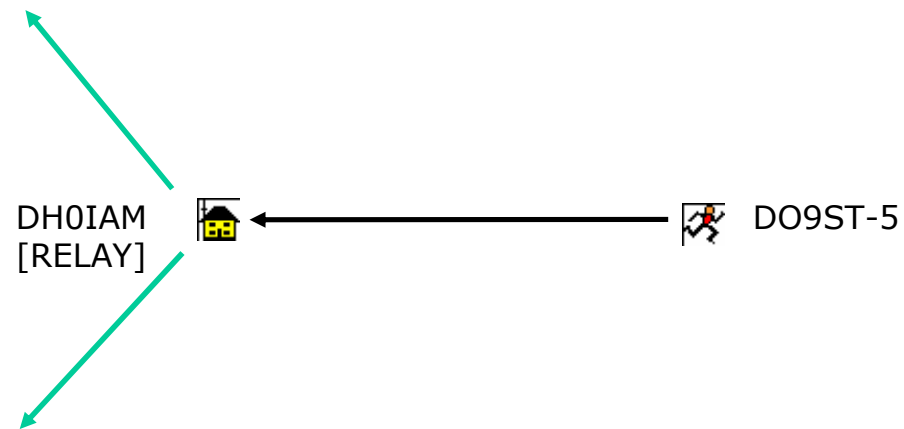
Funktionsweise / Einstellungen

RELAY Digi

- reagiert nur auf RELAY und das eigene Call.
- als „Zubringer“ für WIDE-Digi.
- Prinzipiell jede fixe APRS Station.
- sollte nächsten WIDE Digi 100% erreichen.
- Eigener Einzugsbereich $\geq \sim 10\text{km}$.
- kein weiterer RELAY Digi innerhalb $\sim 5\text{km}$.
- **darf nicht auf WIDE, WIDEm-n, TRACEm-n reagieren!**

Funktionsweise / Einstellungen

RELAY Digi - Beispiel



DO9ST-5>APRS,RELAY
DO9ST-5>APRS,DH0IAM*

Bei Digipeating wird das generic Call RELAY durch das Call des Digis ersetzt.

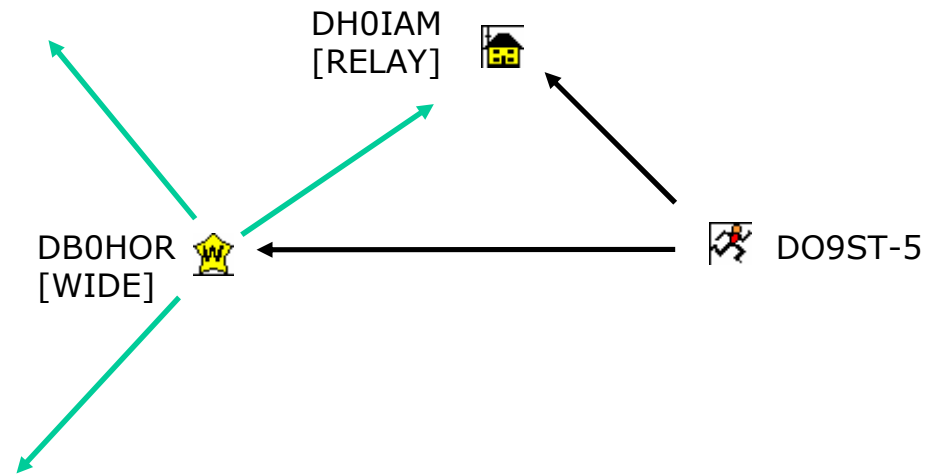
Funktionsweise / Einstellungen

WIDE Digi

- reagiert auf RELAY,WIDE,WIDEm-n,TRACEm-n sowie das eigene Call.
- Sollte ein offiziell genehmigter Digi sein.
- sollte nächsten WIDE Digi 100% erreichen.
- Eigener Einzugsbereich $\geq \sim 50\text{km}$.
- kein weiterer WIDE Digi innerhalb $\sim 25\text{km}$.

Funktionsweise / Einstellungen

WIDE Digi – Beispiel



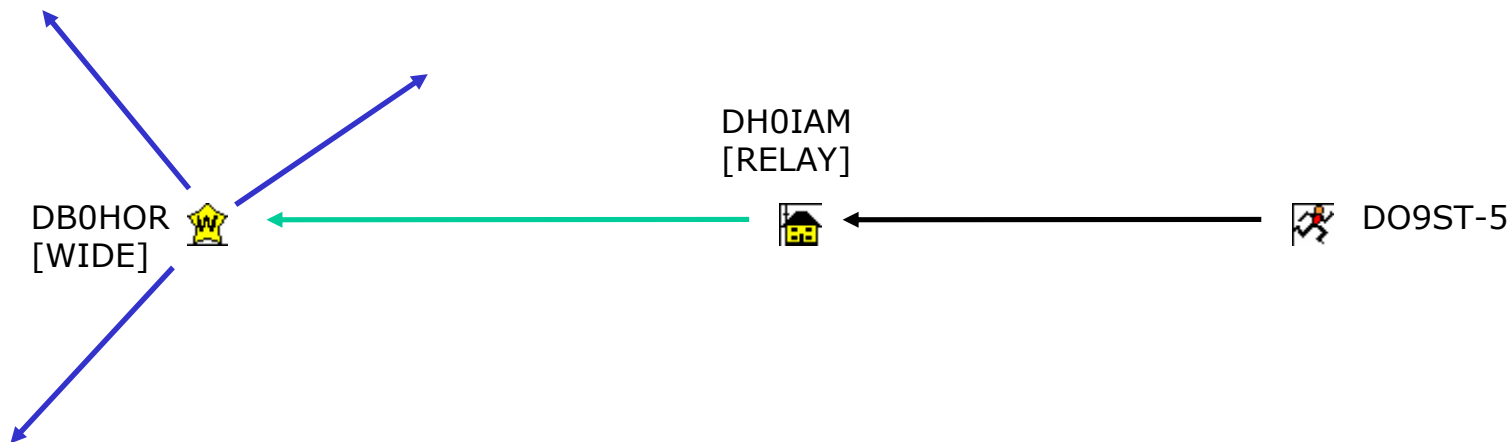
DO9ST-5>APRS,WIDE
DO9ST-5>APRS,DB0HOR*

Bei Digipeating wird das generic Call WIDE durch das Call des Digis ersetzt.

Funktionsweise / Einstellungen

RELAY & WIDE Digis Beispiel

(multiple hops)



`D09ST-5>APRS,RELAY,WIDE`

`D09ST-5>APRS,DH0IAM*,WIDE`

`D09ST-5>APRS,DH0IAM*,DB0HOR*`

Bei Digipeating werden die generic Calls RELAY & WIDE durch das Call des jeweiligen Digis ersetzt.

Funktionsweise / Einstellungen

RELAY & WIDE Digis – weitere Notationen

Verweis auf WLAN Mesh-Netze (loops)

Durch Digipeating-Bit keine weiteren Mechanismen zur Loop Vermeidung nötig („ttl“)

Jedoch: ineffizientes Beispiel RELAY,WIDE,WIDE,WIDE,WIDE,WIDE,WIDE

- **WIDEm-n**

- > - kürzeres Paket
- Wiederholungs-Reduktion

- **TRACEm-n**

- > vgl. Traceroute

Funktionsweise / Einstellungen ..

Internet Gateway

- Leiten auf RF empfangene Pakete ohne Modifikation weiter an Internet-Clients.
- Senden vom Internet empfangene Baken auf RF mit dem eigenen Pfad aus.

zB.: eigener Pfad APRS,WIDE3-3

DB0FTH>APRS,DB0ZO*,TCPIP* über I-Net empfangen, wird als

DB0FTH>APRS,WIDE3-3 wieder ausgesendet.

- Sollten um die Frequenz nicht unnütz zu belasten keinen Digi im Pfad haben!

Eigener Pfad: APRS

DB0FTH>APRS,DB0ZO*,TCPIP* über I-Net empfangen, wird als

DB0FTH>APRS wieder ausgesendet.

..Funktionsweise / Einstellungen

Internet Gateway

- Eine Funk-Aussendung der Daten aus dem Internet sollte nur für "Messages" eingestellt werden!
- Der Amateurfunkdienst ist ein Öffentlicher Funkdienst. D.h. er kann überall auf der Welt „legal“ abgehört werden.
-> Rechtlich kein Problem, die Daten ins Internet zu leiten
- Wichtig weil: zum Gucken weil's Spass macht ;)

Informationen im Web

- allgemeine Informationen
- APRS-Gruppen
- Live-APRS-Daten
- APRS-Datenbanken

Informationen im Web

Allgemeine Informationen

- www.tapr.org – Spezifikation des APRS-Protokolles
- www.aprs.org – Homepage des Erfinders WB4APR
- www.aprs.de – Deutsche APRS-Homepage
- www.aprs-bw.de.ms – APRS in BW
- u.v.m.

Informationen im Web

APRS-Gruppen

Viele APRS-Gruppen haben Homepages im Internet.

www.aprs-bw.de.ms

www.aprs-berlin.de

www.aprs-bayern.de

www.aprs-frankfurt.de

www.aprs-saar.de

www.aprs-hamburg.de

Die APRS-Gruppen bieten: Infos rund um APRS, zu ihren APRS-Digipeatern und Karten zu u.a. ihrem Aktivitätsbereich.

Informationen im Web

Man kann APRS im Internet "live" mitverfolgen:

db0lj.dyndns.org

bietet Live-Daten aus Europa und im speziellen Deutschland.

Achtung: Damit diese Funktion genutzt werden kann, muss man eine Java Virtual Machine installiert haben. Ebenso muss, falls vorhanden, die Firewall geöffnet werden.

Informationen im Web

APRS-Datenbanken

APRS-Datenbanken speichern empfangene APRS-Daten ab und halten diese vor. So kann man diverse Informationen über einzelne Stationen und z.B. deren nächsten Nachbarn abrufen.

Die Datenbanken werden permanent aktualisiert, da sie eine direkte "lauschende" Verbindung zum APRS-Netz haben.

Informationen im Web

APRS-Datenbanken

www.findu.com bietet u.a. eine Karte zu einer gesuchten Station. Will man z.B. DB0HOR finden, gibt man im Browser folgende Adresse ein:

<http://www.findu.com/cgi-bin/find.cgi?db0hor>

www.DB0ANF.de → gute Karten hinterlegt

Informationen im Web

APRS-Datenbanken

Adresse <http://www.db0anf.de/hamweb/aprsdb/showdata.php?cfrom=DB0AJW>

DB0ANF APRS Server

DB0AJW

APRS User Details for DB0AJW

Station Callsign	Total # of frames	Last Digi	Last Gateway	First Heard	Last Heard
DB0AJW	202534	DK7IN-7	DK7IN-7	2005-06-05 16:03:55	2007-02-28 21:13:38
Last Coordinates	Last Locator	Altitude (m/ft)	Speed (kmh/kn)	Course	Radio Callsign
52.30.52N 013.16.49E	JO62PM	n/a	n/a	n/a	Y
Last Digi Path					
DK7IN-7*,WIDE7-6					
Last Raw Data					
DX de DB0AJW > 576.8 km OE6XTR 160 dg frm DB0AJW Port1					
Last Status Message					
2007-02-27 06:07:08 ANT:X-50 RIG:TM-D700 PWR:5W					
Last I-Gate Message					
2007-01-12 20:30:33 IGATE,CLOSED					

APRS Maps for DB0AJW

DB0AJW
www.aprs-berlin.de APRS Digi Berlin, JO62PM, SFB Hochhaus
ANT:X-50 RIG:TM-D700 PWR:5W

Wed, 28 Feb 2007 22:19:59 +0100

Ausblick

Zukunftsprojekte

- Vernetzung APRS mit anderen Datendiensten (Skyper, Mailboxen): z. Bsp: AVRS - Automatic Voice Relay System

“AVRS is the perfect marriage of APRS with any of the Voice over IP HAM Programs (IRLP, ECHOLink, etc)!” , <http://www.ew.usna.edu/~bruninga/avrs.html>

- Messdatenübertragung (Batteriekontrolle oder Diebstahlschutz im Auto). Entwurf für einen Tracker mit intelligentem PowerManagement für Betrieb im Auto oder abgelegenen Wetterstationen

Impressum

Lizenz: GNU Free Documentation License Version 1.2
<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>

Ein großer Anteil dieser Präsentation basiert auf der Arbeit von DO9ST aus dem Jahr 08/2005. (<http://www.aprs-bw.de.ms>; <http://www.do9st.de>).

Überarbeitet und ergänzt für den APRS-Workshop beim EasterHegg 2007 in Hamburg von DL9SAU und DD6DO – www.chaoswelle.de / D23.

Dieses Präsentation steht auf <http://www.chaoswelle.de/>

Quellen:
APRS-Hamburg; APRS-BW; APRS.DE