

Einführung APRS

Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen
VisuellWikitext

Version vom 19. April 2021, 12:03 Uhr (Quelltext anzeigen)

Oe7aai (Diskussion | Beiträge)

(Weitere Links ergänzt und einige kleinere Änderungen im Text)

Markierung: Visuelle Bearbeitung

← Zum vorherigen Versionsunterschied

Aktuelle Version vom 18. März 2024, 22:03 Uhr (Quelltext anzeigen)

Oe7aai (Diskussion | Beiträge)

K

Markierung: Visuelle Bearbeitung

(34 dazwischenliegende Versionen von 4 Benutzern werden nicht angezeigt)

Zeile 1:

Zeile 1:

Das Automatic Packet Reporting System (APRS) wurde vom Bob Bruninga, WB4APR († 2022) ab 1982 entwickelt. Die häufigste Anwendung von APRS ist die Übermittlung von Standortdaten, weshalb APRS "fälschlicherweise" auch "Automatic "Position" Reporting System" genannt wird.

Die [https://tmsearch.uspto.gov/bin/showfield?f=doc&state=4807:rqaqp.5.1 Marke APRS] wurde 1995 von WB4APR ins US-Markenregister eingetragen, heute gehört sie der gemeinnützigen [https://tapr.org/Tuscon Amateur Packet Radio Corp]. In Europa gibt es keine Eintragung.

==== Wie sieht APRS-Verkehr aus? =====

Hier ein Beispiel (Darstellung der Software Direwolf):

[[Kategorie:APRS]]

[[Kategorie:APRS]]

[[Datei:aprs-log.png|zentriert|mini|918x918px]]

<p>– Es gibt unzählige Möglichkeiten in APRS (Automatic Packet Reporting System) qrv zu werden:</p>	<p>+ Es gibt mehrere Möglichkeiten in APRS (Automatic Packet Reporting System) qrv zu werden:</p>
<p>– ===Ich will von zu Hause aus im Internet qrv werden und/oder sehen, we r qrv ist:===</p>	<p>+ ===Ich möchte im Internet sehen wer QRV ist===</p>
<p>Im Internet gibt es viele Websites, auf denen man APRS Stationen verfolgen kann:</p>	<p>Im Internet gibt es viele Websites, auf denen man APRS Stationen verfolgen kann:</p>
<p>– [http://aprs.fi/ ""aprs.fi""] ist wohl einer der beliebtesten und bekanntesten Server.</p>	<p>+ [http://aprs.fi/ ""aprs.fi""] ist wohl einer der beliebtesten und bekanntesten Adressen.</p>
<p>– Weitere APRS Webclients:</p>	<p>+ Weitere Seiten:</p>
<p>– [https://www.aprsdirect.com/ ""APRS Direct""]</p>	<p>+ *""[https://aprsdirect.de/ APRS Direct]""</p>
	<p>+ * [https://www.agwtracker.com/ ""AGWTracker""]</p>
<p>– [https://www.agwtracker.com/ ""AGWTracker""] (Hinweis 18.4.21: derzeit Offline)</p>	<p>+ Darüber hinaus kann auch eine lokale App installiert werden, ein Liste von teilweise sehr alten Programmen ist unter ""http://aprs-is.net/ClientSoftware.aspx"" verfügbar.</p>
<p>– [http://www.openaprs.net/ ""OpenAPRS""]</p>	<p>+ APRS kann auch über das Hamnet empfangen und gesendet werden (siehe dazu [[APRS im HAMNET]])</p>
	<p>+ ===Ich möchte von zu Hause aus auch mit dem Funkgerät (144,800 / 432,500 MHz) QRV sein===</p>
	<p>Mit einem analogen 2m- oder 70cm-Funkgerät kann man selbst mit ARPS qrv sein. Am wichtigsten ist die</p>

+

Frequenz 144,800 MHz im 2m-Band. Aussendungen auf dieser Frequenz werden von zahlreichen Stationen empfangen und ins Internet (APRS-IS) weitergeleitet. Nicht flächendeckend ist hingegen die Nutzung von APRS auf 70cm auf der Frequenz 432,500 MHz. Der Vorteil dieser Frequenz ist die deutlich geringere Belegung, der Nachteil, dass Aussendungen auf dieser Frequenz nur in manchen Ballungsgebieten in APRS-IS weitergeleitet werden.

-

""[<http://aprs.no/> Polaric Server Project]""

+

Früher wurden für APRS ""[[https://wiki.oevsv.at/wiki/Packet Radio via TNC](https://wiki.oevsv.at/wiki/Packet_Radio_via_TNC)]"" (Terminal Node Controller) verwendet, es gab auch Lösungen mit Soundkarten und Sende-Empfangsumschaltung (PTT-Steuerung) über eine serielle Schnittstelle (COM-Port). Heute wird üblicherweise ein kleiner Rechner - typischerweise ein Raspberry Pi - verwendet. Die PTT kann dort direkt über programmierbare IO-Ports gesteuert werden. Es ist auch möglich einen USB-Serial-Adapter zu verwenden und über die serielle Schnittstelle die PTT zu steuern, in diesem Fall kann auch ein Rechner ohne frei programmierbare IO-Ports verwendet werden.

-

Mit Hilfe der Programme [[DXL - APRSmap | ""APRSmap (neu!)""], [http://www.ui-view.org/ UI-View], [http://www.winaprs.com/downloads/ WinAPRS], [https://www.agwtracker.com/ AGWTracker], [https://www.pinpointaprs.com/ PinPoint APRS],

+

Als TNC wird heute (dh. 2023) oft [https://github.com/wb2osz/direwolf Dire Wolf] ([https://github.com/wb2osz/direwolf Dokumentation]) als Soundkarten-TNC verwendet. Im Github-Repo von Dire Wolf finden sich auch zahlreiche teilweise ältere Dokumente zur Performance von AX25 und APRS.

[<http://www.ka2ddo.org/ka2ddo/YAAC.html> YAAC]"" (Yet Another APRS Client in Java) oder [https://xastir.org/index.php/Main_Page ""XASTIR"""] (Linux) kann man auch selbst für alle im Internet sichtbar werden.

Außerdem können mit diesen Programmen Stationen in aller Welt verfolgt werden. Dazu ist ein Breitband-Internetanschluss von Vorteil, jedoch kann man Entfernung, Rufzeichen etc. so einschränken, dass das übertragene Datenvolumen auf ein geringes Ausmaß beschränkt werden kann.

Weitere APRS-Clients und Programme sind auf der folgenden Website aufgelistet: ""<http://aprs-is.net/ClientSoftware.aspx>""

Für den Offline-Betrieb ohne Internet gibt es unter Windows die Software ""PinPoint APRS"" ([<https://www.pinpointaprs.com/> Website]). Das benötigte Kartenmaterial wird für die Offline Nutzung aus dem Internet geladen und lokal gespeichert. Für den Betrieb ist dann zusätzlich ein TNC (z.B. Dire Wolf) und ein Funkgerät notwendig. Damit ist die Software auch sehr gut für Not- und Katastrophenfunk geeignet. Bei Bedarf ist damit trotzdem auch die Kommunikation mit dem APRS-IS möglich.

Für UI-View und WinAPRS sind ausreichend Offline Karten im Internet verfügbar. Notfalls (für Österreich) oe3msu anschreiben.

Eine weitere von OE5DXL entwickelte Möglichkeit ist der [[DXL - APRStracker]].

Es ist aber kein Problem eigene Karten für UI-View zu erstellen. Mit Hilfe von ""<http://www.ui-view.net/#uiview> software and addons AddOns für UI-View"" ist auch ein dynamisches Nachladen der Karten aus dem Internet möglich.

- Hier ein paar Beispiele, wie das in Uiview so aussieht: (zum Vergrössern auf das Bild klicken)

<gallery>

- Image:APRS_01g.jpg|Bild 1
- Image:APRS_02g.jpg|Bild 2
- Image:APRS_03g.jpg|Bild3
- </gallery>

- ===Ich will von Zuhause aus auch auf UKW (144,800 / 432,500 Mhz) qrv sein:===

- Mittels der oben genannten Programme ist es auch möglich über ein einfaches 2m/70cm Funkgerät seine eigene Station über die Frequenz 144,800 Mhz oder 432,500 MHz (nur in einigen Ballungszentren) sichtbar zu machen oder den lokalen APRS - Aussendungen zuzuhören und auf den Karten sichtbar zu machen.

- Hierzu ist entweder ein `""[https://wiki.oevsv.at/wiki/Packet_Radio_via_TNC_TNC]""` (Terminal Node Controller) oder eine interne oder externe Soundkarte notwendig. Im ersten Fall wird die Steuerung des Funkgerätes durch den TNC übernommen im zweiten Fall durch die Soundkarte bzw. durch eine COM-Schnittstelle oder USB Port.

===Ich möchte aus einem Fahrzeug, auf dem Schiff, am Fahrrad/Motorrad oder sonst portabel QRV werden===

Dazu ist ebenfalls ein analoges Funkgerät notwendig. Der aktuelle Standort wird mit Satelliten-Navigation bestimmt (zB. über ein über USB an den Rechner angeschlossene GPS-Maus).

Es gibt auch analoge Amateurfunkgeräte (Handfunkgeräte und Mobilfunkgeräte), welche APRS bereits integriert haben.

Ein alternative Möglichkeit bildet die automatische Standort-Übertragung von Digitalfunkgeräten. Diese Funkgeräte können den Standort automatisiert übermitteln. Im digitalen Netzwerk wird aus Standort + Rufzeichen eine APRS-IS Standortmeldung erzeugt.

<p>Bei Verwendung der Soundkarte, sollte ein Interface zur Potentialtrennung zwischen Funkgerät und PC/Laptop benutzt werden (z.B. https://www.microham.com/contents/en-us/d24_U2.html MicroHAM USB-II] oder https://rigexpert.com/products/interfaces/ti-3000/ RigExpert TI-3000]). Weiters ist ein Soundkartenprogramm (z.B. https://www.sv2agw.com/Home/Package-AGW-Packet-Engine) notwendig, welches die NF Signale vom/zum Funkgerät verarbeitet/generiert. Eine freie COM-Schnittstelle oder USB Port (u.U. mit USB-seriell Wandler) ist für die PTT-Steuerung zuständig.</p>	<p>Darüber hinaus kann APRS auch über Kurzwellen übertragen werden, mehr dazu unter http://wiki.oevsv.at/index.php/APRS_auf_Kurzwellen APRS auf KW].</p>
<p>TNCs gibt es reichlich im Handel oder auch gebraucht, die vermutlich billigste Lösung ist der http://n1vg.net/opentracker/index.php OpenTracker+ von Argentdata. Dieser ist jedoch "nur" für APRS geeignet. Es gibt auch diverse Selbstbauprojekte wie der https://wiki.oevsv.at/wiki/DXL-APRStracker von OE5DXL oder das Arduino basierende Projekt https://unsigned.io/category/microaprs/ MicroAPRS von Mark Qvist.</p>	<p>https://www.lora-aprs.at/ LoRaAPRS (APRS über LoRaWAN - "LoRa" "nge "W" "ide "A" "rea "N" "etwork) auf 70cm (433,775 MHz) ist eine weitere Betriebsart für APRS. Damit ist es möglich auch mit äußerst geringer Sendeleistung (60mW) Entfernungen bis zu 100km zu überbrücken.</p>
<p>==Ich möchte aus einem Fahrzeug, auf dem Schiff, am Fahrrad/Motorrad oder sonst portabel qrv werden:==</p> <p>Dazu ist ebenfalls ein (günstiges) 2-Meter Funkgerät und eine serielle GPS-Maus notwendig. Das 2m Funkgerät muss nur auf 144,800 MHz betriebsbereit sein (altes Taxi-Funkgerät etc.); ein Tracker wie z.B.: http://www.argentdata.com/products/aprs.html OpenTracker+],</p>	

- [<http://www.landolt.de/info/afuinfo/lc-trak.htm> "LC-Track plus"] oder der [http://www.landolt.de/info/afuinfo/dsp_tnc.htm "SCS Tracker/DSP TNC"] (nicht mehr erhältlich) fungiert als Interface zwischen GPS und Funkgerät.

- Die GPS-Maus oder ein GPS-Empfänger sendet die GPS Daten im NMEA-Format an den Tracker (RS232, 4800 Bd).

- [<https://www.lora-aprs.at/> "LoRaAPRS"] (APRS über LoRaWAN - "Lo"ng "Ra"nge "W"ide "A"rea "N"etwork) auf 70cm (433,775MHz) ist eine **neue** Betriebsart für APRS. Damit ist es möglich auch mit äußerst **geringen Sendeleistungen** (60m W) Entfernungen bis zu 100km zu überbrücken. **Das dafür benötigte separate Netz von LoRaAPRS iGates ist im Aufbau begriffen.**

- Es gibt auch Amateurfunkgeräte (Handfunkgeräte und Mobilfunkgeräte), welches bereits ein TNC für den APRS-Betrieb eingebaut haben ("[https://www.kenwood.de/comm/amateur/vhf_uhf/TH-D74E/ Kenwood TH-D74E]", TH-D72E, TH-D7E, "[https://www.kenwood.de/comm/amateur/vhf_uhf/TM-D710GE/TM-D710/]", TM-D700 oder "[<https://www.yaesu.com/indexVS.cfm?cmd=DisplayProducts&ProdCatID=111&encProdID=84807B1262BFED6AC816544D94D310E3&DivisionID=65&isArchived=0> Yaesu FT3DE]", FT-2DE, VX-8, "[<https://www.yaesu.com/indexVS.cfm?cmd=DisplayProducts&ProdCatID=106>

**&encProdID=309B798AD35CA03C88C102835725005C&DivisionID=65&isArchived=0 FTM-300DR]''''',
''''[https://www.yaesu.com/indexVS.cfm?cmd=DisplayProducts&ProdCatID=106&encProdID=227201D29C822AEFF8482F3367495319&DivisionID=65&isArchived=0 FTM-400XDE]''''', FTM-100DE, FTM-350AE, Alinco DR-135/235/435E mit Original Alinco EJ-41U TNC oder dem T3-135 Tracker AddOn von Arqentdata, CG Antenna X1C PLUS /PRO Personal APRS, CG Antenna APRS 100 Personal APRS).**

– **Tracker wie das ''''[http://www.db1nto.de/ PicoAPRS], [https://www.radioddity.com/sainsonic ap510 aprs tracker.html# Sainsonic AP510]'''' oder der ''''[http://microsat.com.pl/product info.php?products id=166 Microsat APRS Voyager],'''' haben bereits einen 2m Transceiver eingebaut.**

– **Einige der Geräte benötigen zusätzlich ein externes GPS. Geräte wie z.B. das Yaesu VX-8GE haben bereits ein GPS-Modul eingebaut; beim Yaesu VX-8DE ist ein GPS-Modul als Option erhältlich.**

– **Neueste Entwicklung ist D-APRS mit dem D-STAR System, welches von einem digitalen Funkgerät Positionsdaten über das D-Star**

Repeater Netzwerk in das weltweite APRS - Netz überträgt. D-Star Geräte können allerdings nicht direkt die Daten des analogen APRS Systems empfangen und dekodieren bzw. aussenden.

Nähere Informationen dazu findet ihr hier: [<http://wiki.oevsv.at/index.php/D-Star> "D-STAR"].

Auch mit Geräten, die den [<http://ham-dmr.at/> "DMR Standard"] unterstützen wie z.B. dem AnyTone AT-D868/878UV können APRS Daten in das APRS-IS Netz gesendet werden. Nähere Informationen dazu findet ihr hier: [<http://ham-dmr.at/index.php/qps-daten-ins-zu-aprs-fueber-den-ipsc2-oesterreich/> "Konfiguration APRS mit dem AnyTone AT-D868UV"].

In Ländern, welche wenige oder gar keine APRS - Digipeater auf 144,800 MHz betreiben, können APRS Daten auch über Kurzwelle verbreitet werden. Im Prinzip funktioniert das genauso, jedoch mit einer anderen Baudrate (300Bd). Es gibt 2 verschiedene Betriebsarten: 300 Baud FSK und Robust Packet.

Die Schwerpunktfrequenzen und weitere Informationen findet ihr unter: [http://wiki.oevsv.at/index.php/APRS_auf_Kurzwelle "APRS auf KW"]. Robust Packet und 300 Baud APRS ist mit dem "[<https://www.p4dragon.com/en/Modems.html> SCS

**Pactor Modem]'''' möglich; der
''''[https://www.argentdata.com
/products/otplus.html
Opentracker+]'''' von Argentdata mit
einer eigenen Firmware unterstützt
300 Baud APRS.**

-

**===Ich möchte mit meinem
Smartphone qrv werden:===**

-

**Auch für Android und iPhone
Smartphones gibt es APRS Apps, die
neben dem Betrieb über das Internet
auch den Betrieb mit einem TNC
unterstützen - diese Apps sind
teilweise kostenpflichtig.**

-

-

**Android App: ''''[https://aprsdroid.
org/ APRSdroid]''''**

-

-

**iOS Apps: ''''[https://apps.apple.com
/at/app/aprs-fi/id922155038?
mt=8&iqn-mpt=uo%3D4 APRS.fi]'''' ,
''''[https://apps.apple.com/us/app
/aprs-pro-ultimate/id1234581802#?
platform=iphone APRS Pro
Ultimate]'''' ,**

-

+

===APRS Präsentation:===

+

Download:

+

**''''[https://oe7.oevsv.at/export/sites
/oe7/.galleries/downloads/APRS-
Vortrag-2024-OE7-20240314.pdf
APRS Einführungsvortrag von
Manfred, OE7AAI 15.3.2024]'''' (PDF
8,2MB)**

**Bei der Anschaffung eines Gerätes
oder Trackers sollte man darauf
achten, dass ein bidirektionaler**

**Link: ''''[https://lv7.webex.com/lv7/ldr.
php?
RCID=cf82d893a1115b64ed62d2167a**

- Aktuelle Version vom 18. März 2024, 22:03 Uhr**

Die **Marke APRS** wurde 1995 von WB4APR ins US-Markenregister eingetragen, heute gehört sie der gemeinnützigen **Tuscon Amateur Packet Radio Corp.** In Europa gibt es keine Eintragung.

1 Wie sieht APRS-Verkehr aus?	12
2 Ich möchte im Internet sehen wer QRV ist	12
3 Ich möchte von zu Hause aus auch mit dem Funkgerät (144,800 / 432,500 MHz) QRV sein	12
4 Ich möchte aus einem Fahrzeug, auf dem Schiff, am Fahrrad/Motorrad oder sonst portabel QRV werden	13
5 APRS Präsentation:	13

Wie sieht APRS-Verkehr aus?

Hier ein Beispiel (Darstellung der Software Direwolf):

```
Digipeater WIDE1 (probably OE6XTR) audio level = 81(22/20) [NONE] _|||::_
[0.3] IW4EGP>APU25N,T79PRS,OE6XTR,WIDE1*,WIDE2:>161643zDX: IZ4WRK 44.31.15N 11.44.11E 50.5 miles 311 18:17<0x0d>
-----
U frame UI: p/f=0, No layer 3 protocol implemented., length = 105
dest APU25N 0 c/r=0 res=3 last=0
source IW4EGP 0 c/r=0 res=3 last=0
digi 1 T79PRS 0 h=1 res=3 last=0
digi 2 OE6XTR 0 h=1 res=3 last=0
digi 3 WIDE1 0 h=1 res=3 last=0
digi 4 WIDE2 0 h=0 res=3 last=1
000: 82 a0 aa 64 6a 9c 60 92 ae 68 8a 8e a0 60 a8 6e ...dj..h...n
010: 72 a0 a4 a6 e0 9e 8a 6c b0 a8 a4 e0 ae 92 88 8a r.....l.....
020: 62 40 e0 ae 92 88 8a 64 40 61 03 f0 3e 31 36 31 b@.....d@a...>161
030: 36 34 33 7a 44 58 3a 20 49 5a 34 57 52 4b 20 34 643zDX: IZ4WRK 4
040: 34 2e 33 31 2e 31 35 4e 20 31 31 2e 34 34 2e 31 4.31.15N 11.44.1
050: 31 45 20 35 30 2e 35 20 6d 69 6c 65 73 20 33 31 1E 50.5 miles 31
060: 31 f8 20 31 38 3a 31 37 0d 1. 18:17.
-----
Status Report, Ulview 32 bit apps
DX: IZ4WRK 44.31.15N 11.44.11E 50.5 miles 311 18:17
Character code 0xf8 is probably an attempt at a degree symbol.
```

Es gibt mehrere Möglichkeiten in APRS (Automatic Packet Reporting System) qrv zu werden:

Ich möchte im Internet sehen wer QRV ist

Im Internet gibt es viele Websites, auf denen man APRS Stationen verfolgen kann:

aprs.fi ist wohl einer der beliebtesten und bekanntesten Adressen.

Weitere Seiten:

- [APRS Direct](#)
- [AGWTracker](#)

Darüber hinaus kann auch eine lokale App installiert werden, ein Liste von teilweise sehr alten Programmen ist unter <http://aprs-is.net/ClientSoftware.aspx> verfügbar.

APRS kann auch über das Hamnet empfangen und gesendet werden (siehe dazu [APRS im HAMNET](#))

Ich möchte von zu Hause aus auch mit dem Funkgerät (144,800 / 432,500 MHz) QRV sein

Mit einem analogen 2m- oder 70cm-Funkgerät kann man selbst mit APRS qrv sein. Am wichtigsten ist die Frequenz 144,800 MHz im 2m-Band. Aussendungen auf dieser Frequenz werden von zahlreichen Stationen empfangen und ins Internet (APRS-IS) weitergeleitet. Nicht flächendeckend ist hingegen die Nutzung von APRS auf 70cm auf der Frequenz 432,500 MHz. Der Vorteil dieser Frequenz ist die deutlich geringere Belegung, der Nachteil, dass Aussendungen auf dieser Frequenz nur in manchen Ballungsgebieten in APRS-IS weitergeleitet werden.

Früher wurden für APRS **TNC** (Terminal Node Controller) verwendet, es gab auch Lösungen mit Soundkarten und Sende-Empfangsumschaltung (PTT-Steuerung) über eine serielle Schnittstelle (COM-Port). Heute wird üblicherweise ein kleiner Rechner - typischerweise ein Raspberry Pi - verwendet. Die PTT kann dort direkt über programmierbare IO-Ports gesteuert werden. Es ist auch möglich einen USB-Serial-Adapter zu verwenden und über die serielle Schnittstelle die PTT zu steuern, in diesem Fall kann auch ein Rechner ohne frei programmierbare IO-Ports verwendet werden.

Als TNC wird heute (dh. 2023) oft **Dire Wolf** ([Dokumentation](#)) als Soundkarten-TNC verwendet. Im Github-Repo von Dire Wolf finden sich auch zahlreiche teilweise ältere Dokumente zur Performance von AX25 und APRS.

Für den Offline-Betrieb ohne Internet gibt es unter Windows die Software **PinPoint APRS** ([Website](#)). Das benötigte Kartenmaterial wird für die Offline Nutzung aus dem Internet geladen und lokal gespeichert. Für den Betrieb ist dann zusätzlich ein TNC (z.B. Dire Wolf) und ein Funkgerät notwendig. Damit ist die Software auch sehr gut für Not- und Katastrophenfunk geeignet. Bei Bedarf ist damit trotzdem auch die Kommunikation mit dem APRS-IS möglich.

Eine weitere von OE5DXL entwickelte Möglichkeit ist der [DXL - APRStracker](#).

Ich möchte aus einem Fahrzeug, auf dem Schiff, am Fahrrad/Motorrad oder sonst portabel QRV werden

Dazu ist ebenfalls ein analoges Funkgerät notwendig. Der aktuelle Standort wird mit Satelliten-Navigation bestimmt (zB. über ein über USB an den Rechner angeschlossene GPS-Maus).

Es gibt auch analoge Amateurfunkgeräte (Handfunkgeräte und Mobilfunkgeräte), welche APRS bereits integriert haben.

Ein alternative Möglichkeit bildet die automatische Standort-Übertragung von Digitalfunkgeräten. Diese Funkgeräte können den Standort automatisiert übermitteln. Im digitalen Netzwerk wird aus Standort + Rufzeichen eine APRS-IS Standortmeldung erzeugt.

Darüber hinaus kann APRS auch über Kurzwelle übertragen werden, mehr dazu unter [APRS auf KW](#).

LoRaAPRS (APRS über LoRaWAN - **Long Range Wide Area Network**) auf 70cm (433,775 MHz) ist eine weitere Betriebsart für APRS. Damit ist es möglich auch mit äußerst geringer Sendeleistung (60mW) Entfernungen bis zu 100km zu überbrücken.

APRS Präsentation:

Download: [APRS Einführungsvortrag von Manfred, OE7AAI 15.3.2024](#) (PDF 8,2MB)

Link: [Aufzeichnung des Vortrages von Manfred, OE7AAI und Franco, OE7BFT vom 15.3.2024](#) (Cisco Webex, Dauer 2:21:06h, PWD: APRS-oe7-2024)

Dokumentation ARPS 1.0 (aus dem Jahr 2000).

Quelle: <http://www.aprs.org/doc/APRS101.PDF>



<i>Authors</i>	The APRS Working Group
<i>Document Version</i>	Approved Version 1.0.1
<i>Filename</i>	aprs101.pdf
<i>Date of Issue</i>	29 August 2000
<i>Copyright</i>	©2000 APRS Working Group All rights reserved
<i>Technical Editor</i>	Ian Wade, G3NRW