



**WWW.OEVSV.AT**

Österreichischer Versuchssenderverband



## **Die Welt hinter dem Kernelmodul ax25**

Robert Kiendl, OE6RKE  
April 2010  
Anlässlich der Linuxtage 2010 in Graz

## Begrifflichkeiten

Fast jeder der schon mal seinen Kernel „optimiert“ hat, ist über folgende Kernelmodule gestolpert:

make config

[\*] Networking options

...

- Amateur Radio AX25 Level 2
- Amateur Radio Net/ROM
- Amateur Radio X.25 PLP (Rose)

...

- BAYCOM network interfaces
- Soundmodem support for 1200 baud AFSK modulation

...

Devices: ax0, ax1, nr0, nr1, rose0, rose1,...

und hat sich sicher gefragt worum es sich dabei handelt...

## Begrifflichkeiten

Auflösung:

Es handelt sich dabei um die Protokoll und Endgeräteunterstützung in Linux für den Datendienst „Packet Radio“ des Amateurfunkdienstes.

Dieser Datendienst ist eine Subgruppe des X25 Datendienst und wurde in der Form als AX25 für die Bedingungen des Amateurfunk angepasst (Routing, Identifikation)

Es folgt dabei der Implementierung nach dem 7 Schichten OSI Modell und stellt dabei die Realisierung bis Schicht 2 dar (Physikalische & Sicherungsschicht).

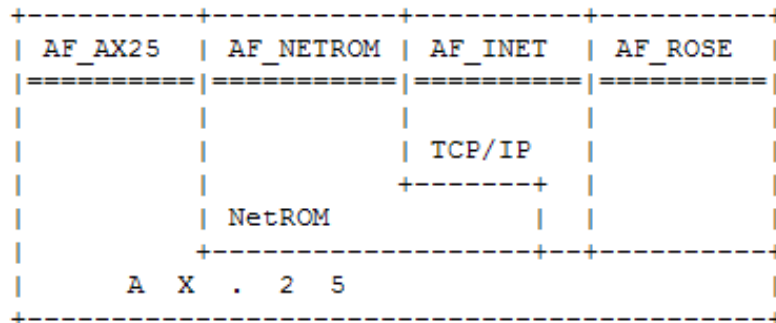
Darauf aufbauend bilden Routing und Stackelemente wie Flexnet, INP3, SuperVozelj die restlichen Schichten ab.

Dabei ist eine Emulation von IP über AX25 vorhanden und wendet als AMPR einen eigenen Class A Adressenraum 44.0.0.0/8

AX25 hat seinen Anfang 1970 durch erste Experimente

## Begrifflichkeiten

### Protokoll Ebenen:



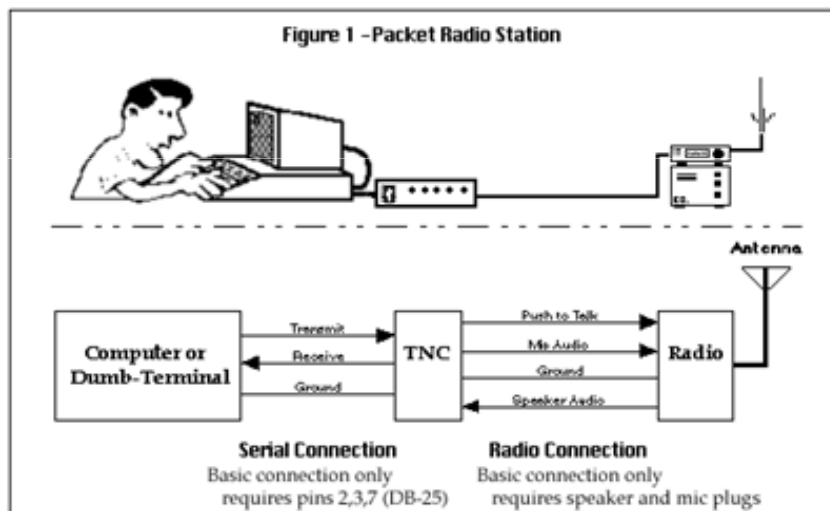
### TUX Netzwerk Implementierung (bis Layer 2 – OSI)

|          |                                                                                              |                                                       |             |              |               |                     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------|--------------|---------------|---------------------|
| Anwender | Programme                                                                                    | call pms                                              | node mheard | Daemonen     | ax25d inetd   | mheardd netromd     |
|          | Sockets                                                                                      | open(), close(), listen(), read(), write(), connect() |             |              |               |                     |
|          |                                                                                              | AF_AX25                                               | AF_NETROM   | AF_ROSE      | AF_INET       |                     |
| Kernel   | Protokolle                                                                                   | AX.25                                                 | NetROM      | ROSE         | TCP/IP/UDP    |                     |
|          | Devices                                                                                      | ax0, ax1                                              | nr0, nr1    | rose0, rose1 | eth0, ppp0... |                     |
|          | Treiber                                                                                      | KISS, PI2, PacketTwin, SCC, BPQ, SoundModem, BayCom   |             |              |               | slip, ppp, ethernet |
| Hardware | PI2-Karte, PacketTwin-Karte, SCC-Karte, Serielle Schnittstelle, SoundBlaster, Ethernet-Karte |                                                       |             |              |               |                     |



## Begrifflichkeiten

Okay, AX25 ist ein sehr altes Datenprotokoll der Funkamateure aus den 70er Jahren und somit ein tiefer Bestandteil im Kernel. Es stellt primär eine Datendienst zwischen Computer bzw Mailboxdiensten dar.



Aber, weil schon so alt, wird das überhaupt noch verwendet und wer sind diese „Funkamateure“? Sind sicher die CB/PMR Kids und Rubberducks von neben an...

## Funkamateure

Weit gefehlt!

AX25 wird noch heute so wie vor 40 Jahren für die digitale Kommunikation zwischen Funkamateuren verwendet. Dabei sind moderne Elemente wie Mailboxen, Gateway Dienste für terrestrischen und Satellitenfunk für das weltweit umspannende Netz vorhanden.

Darüber werden Kurznachrichten, Positionsmeldungen sowie Kurzankündigungen weltweit vermittelt.

Obwohl M\$ in der Userwelt auch für Funkamateure sehr verbreitet ist, wird immer mehr, dank der Vereinfachung der mit zBsp Ubuntu, Linux verwendet.

Dank der Abbildung komplexer Zustände, Aufgaben und Aufgaben mit immer leistungsfähigen TUX Engines wird dies im Endgerätegebrauch, Desktop sowie Serverdiensten erprobt.

## Funkamateure

Was ist nun ein Funkamateur?

Ein Funkamateur ist ein Mensch, welcher sich mit dem Medium des Funk aus persönlichem Interesse für die Funktechnik, aus Interesse an Experimenten und aus Freude an der Möglichkeit weltweiter Kommunikation mit Gleichgesinnten beschäftigen, ohne dabei kommerzieller Interessen zu verfolgen.

Dabei werden alle möglichen Arten der analogen sowie digitalen Kommunikationsart in offener Sprache angewendet, beginnend vom einfachen Morsen zu hochkomplexen Datennetzen, von Stand zu Bewegtbildern, von Trägermodulationen zu hochmathematischen Modulationsarten.

Neben der einfachen Übertragung von Inhalten, sind auch Spielarten wie Richtungsfeststellung von Sender, Wettberben, VoIP Dienste, Senden mit Mond als Reflektor oder Auswertung von Signalen unter dem Rauschen Arten des Amateurfunkdienstes

## Funkamateure

Ein Funkamateur muss sich dabei einer Prüfung unterziehen, bei welcher er Betriebstechnik, Rechtskenntnis sowie technisches Verständnis nachweisen muss.

Im Gegenzug dazu, darf er sämtliche Gerätschaften, Antennenanlagen und Peripherie selbst bauen und betreiben und somit Experimente der Funkübertragung versuchen. Viele Errungenschaften moderner Kommunikationsmittel sind durch Experimente des Amateurfunk erst geschaffen worden

Dabei können Frequenzblöcke vom Längstwellenbereich bis zum sichtbaren Lichtbereich mit adäquater Leistung verwendet werden

Jeder der weltweit hunderttausenden Funkamateure hat ein einzigartiges Kennzeichen in Form eines Rufzeichen

Funkamateure (oft liebevoll als Ham's genannt) haben alle zusammen ein technisches Kommunikationshobby und sind in allen Bevölkerungs- und Bildungsschichten zu finden



 **WWW.OEVSV.AT**  
Österreichischer Versuchssenderverband

The collage consists of 12 images arranged in a 3x4 grid:

- Top Left:** A computer screen displaying flight data and a map of Europe.
- Top Second:** A woman sitting at a table outdoors, using a laptop and a mobile phone.
- Top Third:** A tall radio tower with multiple antennas.
- Top Right:** A smartphone displaying the OE1XU-R app interface.
- Middle Left:** A group of people walking outdoors, carrying equipment.
- Middle Second:** A close-up of the internal electronics of the station, showing a circuit board and a battery.
- Middle Third:** A close-up of the antenna structure.
- Middle Right:** A close-up of the station's control panel and equipment.
- Bottom Left:** A map of Europe showing flight paths and call signs.
- Bottom Second:** A boat with a radio station on board, sailing on the water.
- Bottom Third:** Three men in a control room, one is speaking into a microphone.
- Bottom Right:** A map of Europe with various call signs and a small image of the station.

## Linux im Amateurfunkdienst

So, nun aber den Bogen wieder zurück zu Linux...

Linux bereichert den Amateurfunk an folgenden Stellen (Teil 1):

- Miniaturisierung (geringere Energieverbrauch durch optimierte Software; Einsparung von Raum, Kosten, Energie und CO<sub>2</sub>)
- Flexibilität (Änderung an Gegebenheiten durch Software; neue Funktionen werden einfach durch Softwareanpassungen durch den Funkamateur geschaffen)
- Offenheit (Anpassung der Schnittstellen und Protokolle; offenes Dokumentieren und Verwenden bestehenden Wissens)
- Erweiterbarkeit (OpenSource und Kosten kennt AFU auch ;) ; ebenso finden sich die selben sozialen Netzwerke auch im AFU Dienst )



## Linux im Amateurfunkdienst

Und Linux bereichert den Amateurfunk an weiteren Stellen (Teil 2):

- Anpassbarkeit (beste Lösung für den UseCase; je nach Anwendungsfall „Client“, „Server“, „Verbund“ wird universell agiert)
- Innovation (Abänderung von kommerzieller Technik, Forschungsarbeiten; WSPR und Software defined Radio haben da hype Faktor)
- Kompatibilität (kein anderes Produkt schafft die Brückenschläge; gerade Funkamateure haben hohes Integrationspotential)
- Optimierung (Rausdrücken letzter Performance in widrigen Umgebungen; tja am Berg mit Solar oder im Satellit ist wohl zu überlegen wohin mit der Energie)



# Die Welt hinter dem Kernelmodul ax25

## Linux im Amateurfunkdienst - Beispiel

### Beispiel: WSPR (Weak Signal Propagation Reporting)

#### Client – Server - Devices

##### Mode

CW (best human operators)

JT65B (KV decoder)

JT65B (Average of 3 transmissions, KV decoder)

JT65B (Deep search)

WSPR

WSPR (Average of 3 transmissions)

S/N (dB)

-18

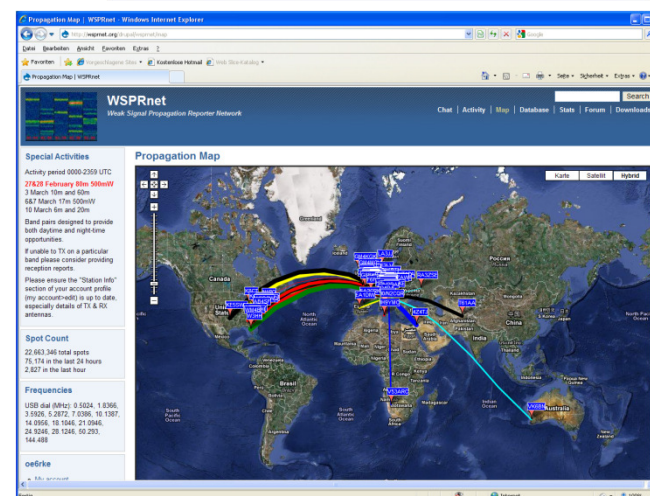
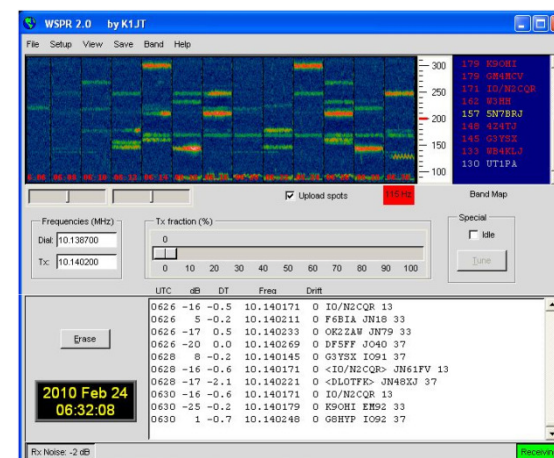
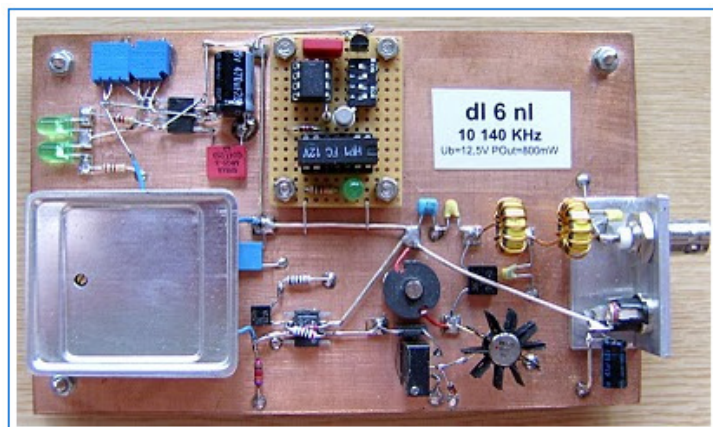
-24

-27

-28

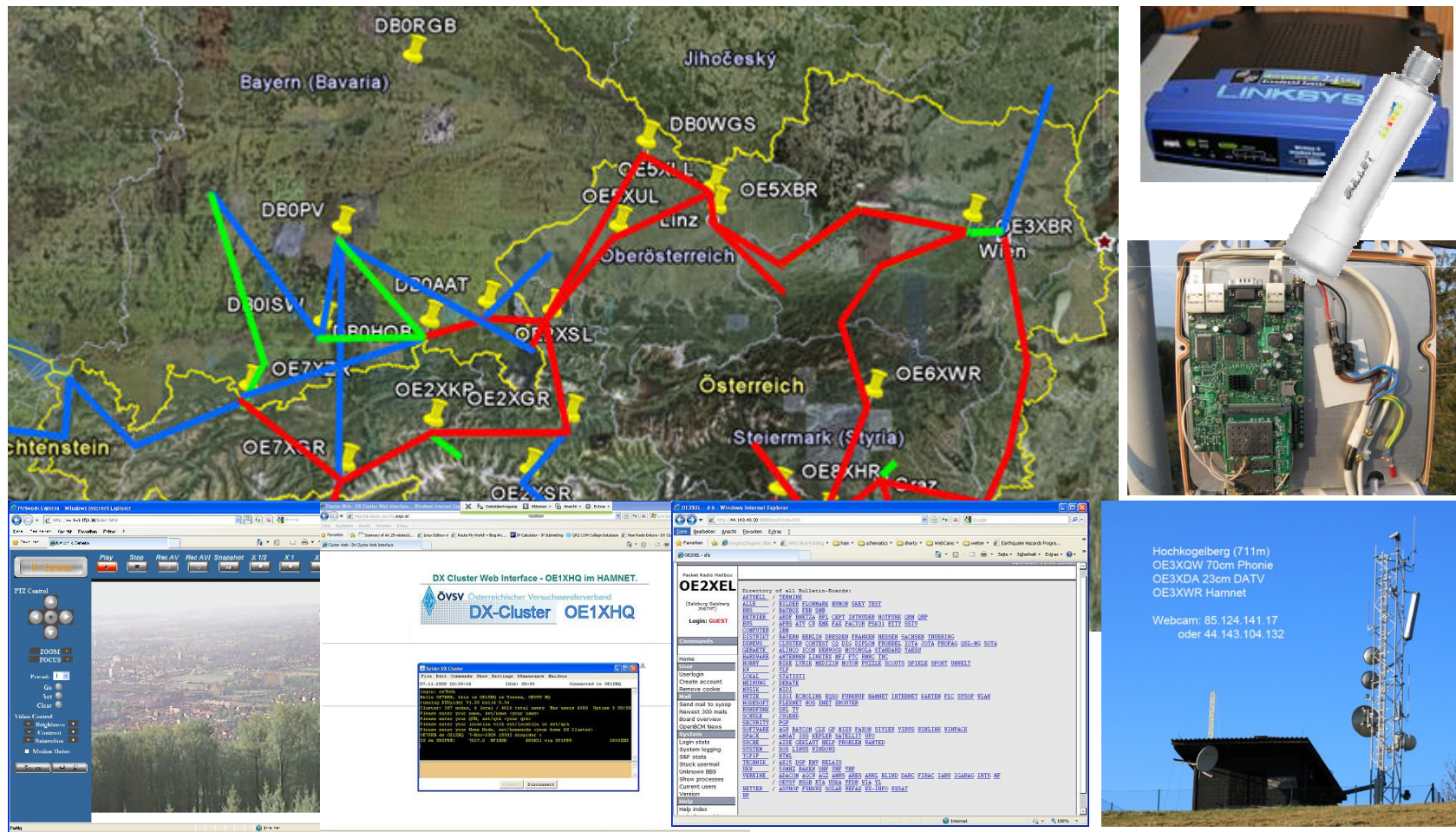
-29

-32



 **WWW.OEVSV.AT**  
Österreichischer Versuchssenderverband

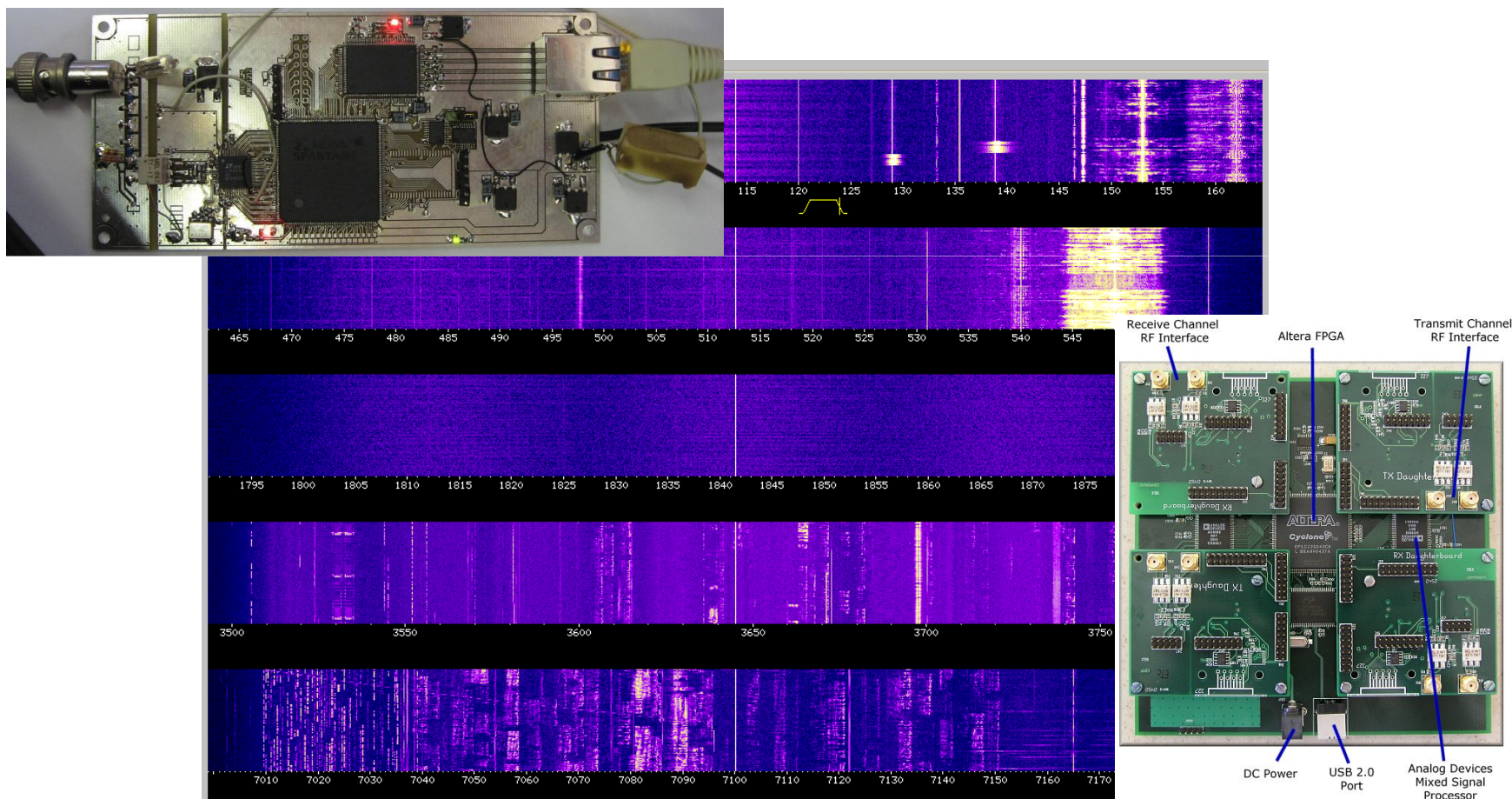
## Beispiel: HAMNET (Client – Server – Devices – Protokoll)





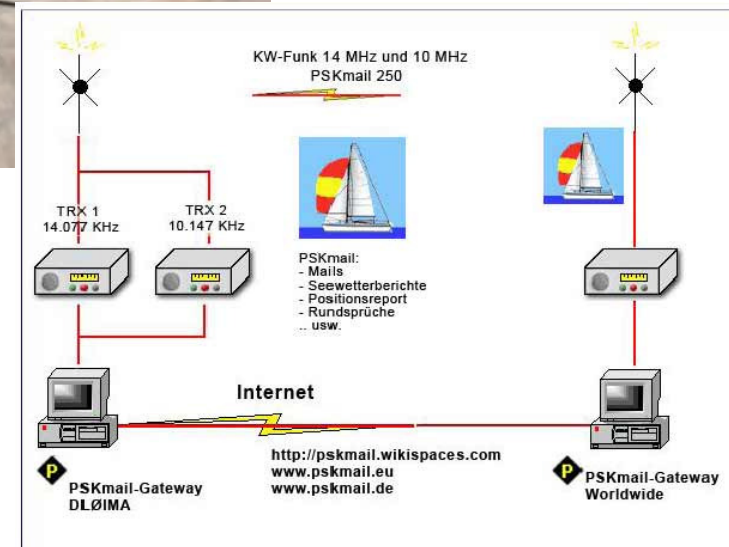
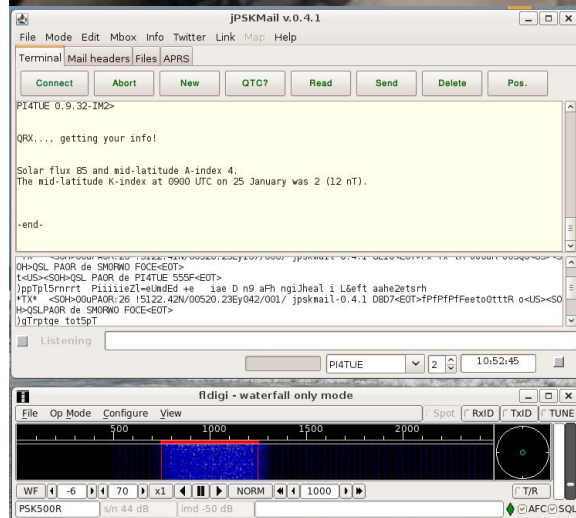
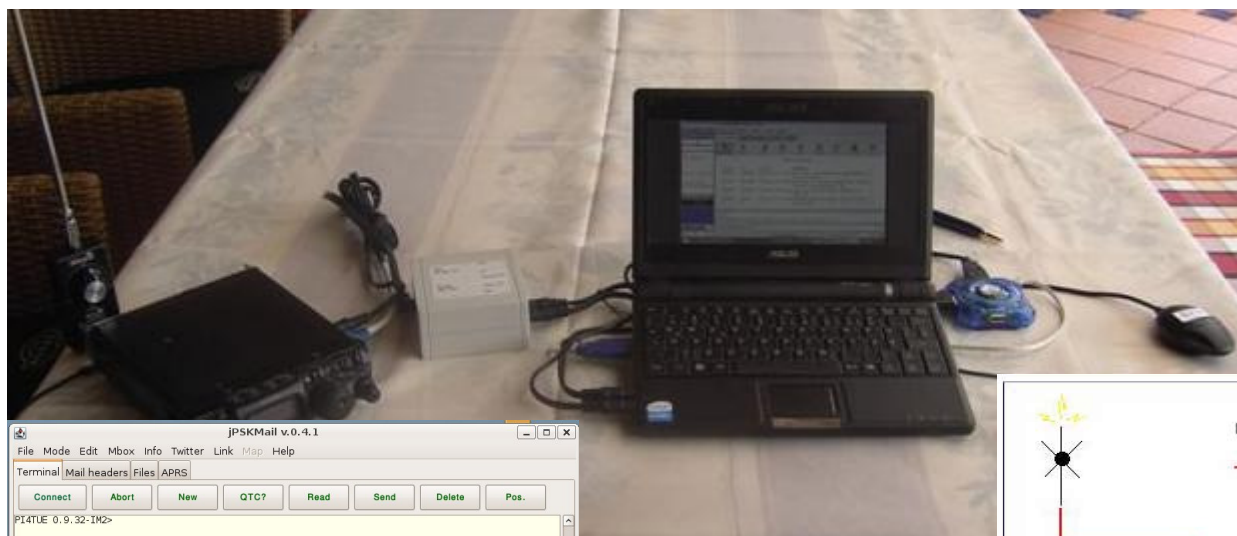
## Linux im Amateurfunkdienst - Beispiel

### Beispiel: SDR (Software defined Radio)



## Linux im Amateurfunkdienst - Beispiel

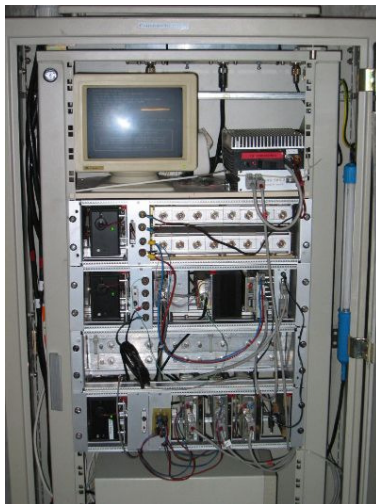
### Beispiel: PSKMail (Client – Server – Dispatching)





## Linux im Amateurfunkdienst - Beispiel

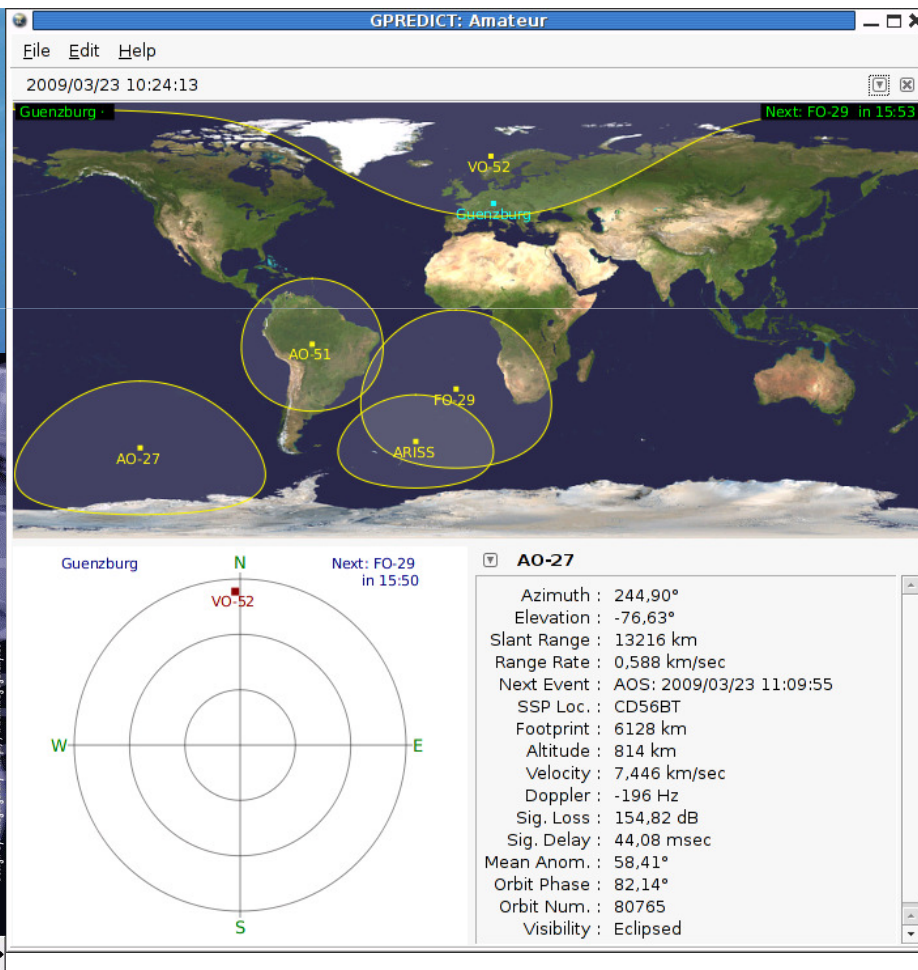
Beispiel: APRS/ Xnet (Server) /Asterisk





## Linux im Amateurfunkdienst - Beispiel

### Beispiel: AfuKnoppix (Client)



**GPREDICT: Amateur**

File Edit Help

2009/03/23 10:24:13

Next: FO-29 in 15:53

Guenzburg

VO-52

AO-51

FO-29

ARISS

Guenzburg

Next: FO-29 in 15:50

**AO-27**

|               |                          |
|---------------|--------------------------|
| Azimuth :     | 244,90°                  |
| Elevation :   | -76,63°                  |
| Slant Range : | 13216 km                 |
| Range Rate :  | 0,588 km/sec             |
| Next Event :  | AOS: 2009/03/23 11:09:55 |
| SSP Loc. :    | CD56BT                   |
| Footprint :   | 6128 km                  |
| Altitude :    | 814 km                   |
| Velocity :    | 7,446 km/sec             |
| Doppler :     | -196 Hz                  |
| Sig. Loss :   | 154,82 dB                |
| Sig. Delay :  | 44,08 msec               |
| Mean Anom. :  | 58,41°                   |
| Orbit Phase : | 82,14°                   |
| Orbit Num. :  | 80765                    |
| Visibility :  | Eclipsed                 |

## Summary

Der Amateurfunk Dienst ist ein sehr spannendes technisches Hobby und die Verwendung von Linux findet immer mehr fruchtbaren Boden.

Alle klassischen Vorteile von Linux können auch hier angewendet werden und haben den selben Kultstatus wie in anderen Bereichen auch.

Alles zusammen verwendet umfassende Techniken, wie auch jene des Kernelmoduls ax25 und hat entsprechende Geschichte.

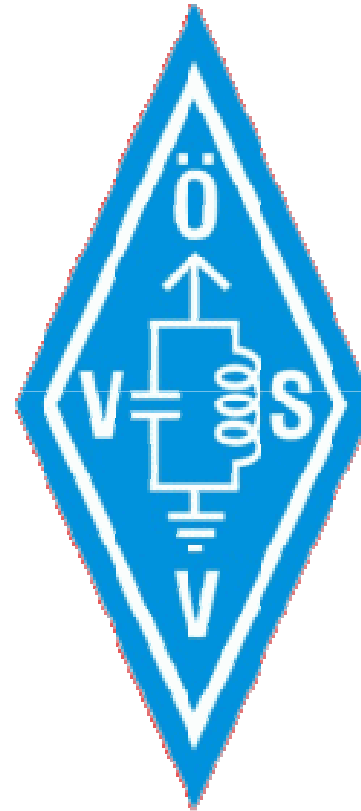
Dabei ist die Beziehung zwischen Linux und AFU beidseitig und es findet ein stetiger Informationsabgleich statt

Ham's haben den selbe technische Feuer wie die TUX Cracks, wie man am Beispiel Zusammenarbeit MetaLab in Wien erkennen kann ☺

**Neugierig geworden hinter der Welt vom Kernelmodul ax25???**

## Weitere Info

- Weitere Informationen unter:  
<http://www.oevsv.at>
- Clubabende in jeder größeren Stadt
- Diverse Veranstaltungen des  
Österreichischen Versuchssender  
Verbandes
- Am Infostand bei den Linuxtagen



OE6RKE, Robert Kiendl  
[oe6rke@oevsv.at](mailto:oe6rke@oevsv.at)

<http://wiki.service.oevsv.at/backbone>