

Inhaltsverzeichnis

1. TCE Software	32
2. Benutzer:OE2WAO	12
3. TCE Komponenten	22
4. TCE Tinycore Linux Projekt	42

TCE Software

Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen
VisuellWikitext

**Version vom 8. Dezember 2014, 19:18
Uhr (Quelltext anzeigen)**
OE2WAO ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))
([→Komponenten](#))
[← Zum vorherigen Versionsunterschied](#)

**Aktuelle Version vom 27. Mai 2022, 21:
14 Uhr (Quelltext anzeigen)**
OE2WAO ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))
K
Markierung: [Visuelle Bearbeitung](#)

(16 dazwischenliegende Versionen desselben Benutzers werden nicht angezeigt)

Zeile 1:

==Einstellungen==

Zeile 10:

/opt/bootlocal.sh (im Grundzustand sind
sämtliche Programme mit '#'
auskommentiert)

Zugang für SSH (unter MS Windows am
Besten mit [http://www.chiark.greenend.
org.uk/~sgtatham/putty/download.html
putty])

User: tc

Pass: 12345678

Zeile 1:

+ ==Komponenten / Module==

+

+ Im AFU Tyncore Image sind unter
anderem amateurfunkspziefische
Programme enthalten.

+ [[TCE Komponenten | >> Nähere
Details zu den einzelnen
Komponenten]]

+

+ [[Datei:Udpboxs.jpg]]

+

==Einstellungen==

Zeile 17:

/opt/bootlocal.sh (im Grundzustand sind
sämtliche Programme mit '#'
auskommentiert)

Default Zugang für SSH (unter MS
Windows am Besten mit [http://www.
chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty
/download.html putty])

User: tc

Pass: 12345678

```
+ ===Netzwerk einstellen===  
  
+ Netzwerkkonfiguration anhand des  
+ Beispiels von OE2XZR (IP Adressen  
+ müssen auf eigene Bedürfnisse  
+ geändert werden).  
  
+ Datei: /opt/eth0.sh  
  
+ #!/bin/sh  
  
+ # DHCP deaktivieren  
  
+ pkill udhcpd  
  
+ # Haupt IP Adresse  
  
+ ifconfig eth0 44.143.40.90 netmask  
+ 255.255.255.240  
  
+ # Zusätzliche/optionale IP Adresse  
+ für lokale Konfiguration  
  
+ ifconfig eth0:0 192.168.1.50  
  
+ # Gateway  
  
+ route add default gw 44.143.40.94  
  
+ # Nameserver  
  
+ echo nameserver 44.143.40.30 > /etc  
+ /etc/resolv.conf  
  
+ echo nameserver 44.143.168.30 >>  
+ /etc/resolv.conf  
  
+  
  
+ ===Starten und Stoppen von  
+ Modulen===  
  
+ Die einzelnen Softwaremodule  
+ können per Befehl gestartet oder  
+ gestoppt werden. Syntax: ./modul  
+ [start|stop|status]<br>  
  
+ Bspw. XNET (Neu)Start:  
  
+ ./snet start  
  
+ APRSdigi (Neu)Start:  
  
+ ./igate start
```

	<div>+ Ubox (Neu)Start: <input type="text"/></div> <div>+ ./ubox start <input type="text"/></div> <div>+ Hub (Neu)Start: <input type="text"/></div> <div>+ ./hub start <input type="text"/></div> <div>+ L2XNET(Neu)Start: <input type="text"/></div> <div>+ ./l2xnet start <input type="text"/></div> <div>+ Modem (Neu)Start: <input type="text"/></div> <div>+ ./modem start <input type="text"/></div> <div>+ <input type="text"/></div> <div>+ ===Uhrzeit synchronisieren (HAMNET Time-Server)=== <input type="text"/></div> <div>+ sudo ntpclient -c 1 -s -h 44.143.243.254 <input type="text"/></div> <div>+ sudo hwclock --systohc <input type="text"/></div> <div>+ <input type="text"/></div> <div>+ ===Zum Abschluss speichern=== <input type="text"/></div>
<div>""WICHTIG !""
</div> <div>- Einstellung im System finden immer im RAM statt. Um diese dauerhaft auf den Festplatten- bzw. CF-Speicher zu schreiben, muss dies eigens veranlasst werden. Entweder beim herunterfahren i n der grafischen Oberfläche (X11) selbst mit der BACKUP Option, oder ferngesteuert (SSH) mittels dem Befehl</div> <div>(sudo su)*</div> <div>filetool.sh -b</div> <div><input type="text"/></div> <div>* *(ohne "sudo su" nur solange der Befehl nicht zuvor einmal als root ausgeführt wurde)</div> <div>- <input type="text"/></div> <div>- ==Komponenten==</div> <div>- <input type="text"/></div>	<div>""WICHTIG !""
</div> <div>+ Einstellung im System finden immer im RAM statt. Um diese dauerhaft auf den Festplatten- bzw. CF-Speicher zu schreiben, muss dies eigens veranlasst werden. Entweder beim Herunterfahren i n der grafischen Oberfläche (X11) selbst mit der BACKUP Option, oder ferngesteuert (SSH) mittels dem Befehl</div> <div>(sudo su)*</div> <div>filetool.sh -b</div> <div><input type="text"/></div> <div>* *(ohne "sudo su" nur solange der Befehl nicht zuvor einmal als root ausgeführt wurde)</div>

- Im AFU Tinvcore Image sind unter anderem amateurfunkspezifische Programme enthalten.

- [[Datei:Udpboxs.jpg]]

- ===udpbox===

- Die UDPBOX stellt das zentrale Bindeglied zwischen den einzelnen Programmen dar. Sie empfängt und verteilt entsprechend die UDP Pakete.

- So ist es bspw. möglich die auf 2m empfangenen APRS Pakete zu filtern, auf 2m wieder auszugeben, und zusätzlich alle (oder gefilterte) APRS Meldungen auf dem Dualbaud 70cm Packet Radio Digipeater auszusenden.

- Zudem beherrscht die UDPBOX die leicht unterschiedlichen Arten in den Protokollen AX25 und TNC2 MONITOR.

- Zur Übersicht steht für die APRS Funktion auch ein kleiner Webserver bereit: [http:// HOSTNAME:14501](http://HOSTNAME:14501)

- ===udphub===

- Der UDPHUB ist ein Hilfsprogramm für XNET, welches die IP Beschränkung umgeht, indem es sich selbst zwischen Benutzer und XNET stellt, und die AXUDP Pakete entsprechend verteilt. Dabei bleibt der Ursprungspfad (IP) des Benutzer eine Woche (einstellbar) gespeichert, und der Benutzer kann bei lokal

gestartetem Programm auch ohne aktiven Connect in dieser Zeitspanne von anderen Benutzern kontaktiert werden, genauso als ob man per HF QRV wäre.

–

===udpgate===

–

[[Datei:XZR-conn.
PNG|200px|thumb|left|Connection Tab
sample]]

–

Das UDPGATE ist ein APRS Server, welcher die Netzwerkebene des APRS Datentransports übernimmt. Also bspw. die Serverfunktionalität für Benutzer bereitstellen, sowie eine Verbindung zum APRS IS oder nächsten APRS Server (UDPGATE) herstellen.

–

Dabei agiert er bei der Verbindung nach der Priorität der Einträge in der Serverliste. Ist der erste Server nicht erreichbar, wird der nächste Server in der Liste versucht zu erreichen. In regelmäßigen Abständen wird jedoch erneut versucht, die in der Liste zuvorgelegenen Server nach dem Prioritätsprinzip zu erreichen, und verlustfrei wieder rückzuverbinden.

–

Das Modul verfügt über ein eigenes Webinterface welches default unter "serverIP:14501" erreichbar ist.

–

–

–

–

===udprfnet===

–

Das UDPRFNET Modul ist eine experimentelle Software für eine intelligente APRS Paketverteilung unter Digipeatern. Ziel ist das gesamte Netz als einen großen RX darzustellen und auch weiter entfernt empfangene APRS Pakete vom dort gebietsmässig nahegelegenen Digi per Radiusdefinition auf 144.800MHz wieder aussenden zu lassen. Dabei bilden mehrere Serververbindungen untereinander das Prinzip der Redundanz.

Das AFSKMODEM ist ein [[Packet Radio via Soundkarte unter Linux | digitales Soundmodem]], welches die Pakete in eine (A)FSK Modulation wandelt und der Soundkarte zuführt. Der Name soll jedoch nicht verwirren, es sind auch je nach Soundkarte Geschwindigkeiten > 28kBaud FSK möglich.

==Vorgefertigte Varianten==

Zeile 62:

""Variante 1""

* XNET **Dualbaud** Packet Radio Digi

- 1k2 **und** 9k6 User Zugang auf einer Frequenz

- variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen

- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

* APRS Server und Digi mit IGATE

==Vorgefertigte Varianten==

Zeile 70:

""Variante 1""

* XNET **Multibaud** Packet Radio Digi

- **Multibaud** (1k2 **2k4 4k8** 9k6) User Zugang auf einer Frequenz

- variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (**User Access**)

- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

* APRS Server und Digi mit IGATE

	- 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway		- 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway
-	- 1k2 RX auf 1k2 Packet Radio User Zugang	+	- 1k2 und 9k6 RX auf Packet Radio User Zugang
	- optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS		- optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS
	- 1k2 TX auf Packet Radio User Zugang von direkt gehörten APRS Stationen		- 1k2 TX auf Packet Radio User Zugang von direkt gehörten APRS Stationen
Zeile 74:		Zeile 82:	
	""Variante 2""		""Variante 2""
-	* XNET Dualbaud Packet Radio Digi	+	* XNET Multibaud Packet Radio Digi
-	- 1k2 und 9k6 User Zugang auf einer Frequenz	+	- Multibaud (1k2 2k4 4k8 9k6) User Zugang auf einer Frequenz
-	- variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen	+	- variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (User Access)
	- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden		- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

Aktuelle Version vom 27. Mai 2022, 21:14 Uhr

Inhaltsverzeichnis

1 Komponenten / Module	39
2 Einstellungen	39
2.1 Netzwerk einstellen	39
2.2 Starten und Stoppen von Modulen	40
2.3 Uhrzeit synchronisieren (HAMNET Time-Server)	40
2.4 Zum Abschluss speichern	41
3 Vorgefertigte Varianten	41

Komponenten / Module

Im AFU Tincore Image sind unter anderem amateurfunkspezifische Programme enthalten.

>> [Nähere Details zu den einzelnen Komponenten](#)



Einstellungen

Eine kleine Dokumentation für die notwendigen Betriebseinstellungen befindet sich im Verzeichnis

```
/home/tc/readme
```

Voreingestellt im Image sind folgende Werte:

```
Fixe IP: 192.168.1.50/24 (zu ändern entweder über die X11 Oberfläche oder in /opt/eth0)
```

Zu startenden Programme und Optionen (ähnlich autoexec.bat in MS Betriebssystemen) befinden sich in nachfolgender Datei, und müssen zur korrekten Funktion editiert werden:

```
/opt/bootlocal.sh (im Grundzustand sind sämtliche Programme mit '#' auskommentiert)
```

Default Zugang für SSH (unter MS Windows am Besten mit [putty](#))

```
User: tc
Pass: 12345678
```

Netzwerk einstellen

Netzwerkconfiguration anhand des Beispiels von OE2XZR (IP Adressen müssen auf eigene Bedürfnisse geändert werden).

```
Datei: /opt/eth0.sh
```

```
#!/bin/sh
# DHCP deaktivieren
pkill udhcpd
# Haupt IP Adresse
ifconfig eth0 44.143.40.90 netmask 255.255.255.240
# Zusätzliche/optionale IP Adresse für lokale Konfiguration
ifconfig eth0:0 192.168.1.50
# Gateway
route add default gw 44.143.40.94
# Nameserver
echo nameserver 44.143.40.30 > /etc/resolv.conf
echo nameserver 44.143.168.30 >> /etc/resolv.conf
```

Starten und Stoppen von Modulen

Die einzelnen Softwaremodule können per Befehl gestartet oder gestoppt werden. Syntax: `./modul [start|stop|status]`

Bspw. XNET (Neu)Start:

```
./snet start
```

APRSdigi (Neu)Start:

```
./igate start
```

Ubox (Neu)Start:

```
./ubox start
```

Hub (Neu)Start:

```
./hub start
```

L2XNET(Neu)Start:

```
./l2xnet start
```

Modem (Neu)Start:

```
./modem start
```

Uhrzeit synchronisieren (HAMNET Time-Server)

```
sudo ntpclient -c 1 -s -h 44.143.243.254
sudo hwclock --systohc
```

Zum Abschluss speichern

WICHTIG !!

Einstellung im System finden immer im RAM statt. Um diese dauerhaft auf den Festplatten- bzw. CF-Speicher zu schreiben, muss dies eigens veranlasst werden. Entweder beim Herunterfahren in der grafischen Oberfläche (X11) selbst mit der BACKUP Option, oder ferngesteuert (SSH) mittels dem Befehl

```
(sudo su)*  
filetool.sh -b
```

- *(ohne "sudo su" nur solange der Befehl nicht zuvor einmal als root ausgeführt wurde)

Vorgefertigte Varianten

Die Vielfalt in der Zusammenstellung der einzelnen Komponenten erlaubt eine größere Zahl an unterschiedlichen Konfigurationen. Zum leichteren und schnelleren Einsatz am Digistandort bietet [OE2WAO](#) unter Bekanntgabe des geplanten Digi Rufzeichens mehrere Standard Varianten vorgefertigt zur Auswahl.

Variante 1

- * XNET Multibaud Packet Radio Digi
 - Multibaud (1k2 2k4 4k8 9k6) User Zugang auf einer Frequenz
 - variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (User Access)
 - weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden
- * APRS Server und Digi mit IGATE
 - 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway
 - 1k2 und 9k6 RX auf Packet Radio User Zugang
 - optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS
 - 1k2 TX auf Packet Radio User Zugang von direkt gehörten APRS Stationen
 - 9k6 TX auf Packet Radio User Zugang aller auf HF 1k2 gehörten APRS Packete

Variante 2

- * XNET Multibaud Packet Radio Digi
 - Multibaud (1k2 2k4 4k8 9k6) User Zugang auf einer Frequenz
 - variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (User Access)
 - weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

Variante 3

- * APRS Server und Digi mit IGATE
 - 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway
 - optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS

[<< Zurück zur TCE Projekt Übersicht](#)

TCE Software: Unterschied zwischen den Versionen

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)
[Visuell Wikitext](#)

Version vom 8. Dezember 2014, 19:18

Uhr (Quelltext anzeigen)

[OE2WAO](#) ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

([→Komponenten](#))

[← Zum vorherigen Versionsunterschied](#)

Aktuelle Version vom 27. Mai 2022, 21:

14 Uhr (Quelltext anzeigen)

[OE2WAO](#) ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

[K](#)

Markierung: [Visuelle Bearbeitung](#)

(16 dazwischenliegende Versionen desselben Benutzers werden nicht angezeigt)

Zeile 1:

==Einstellungen==

Zeile 10:

/opt/bootlocal.sh (im Grundzustand sind
sämtliche Programme mit '#'
auskommentiert)

Zugang für SSH (unter MS Windows am
Besten mit [<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>
putty])

User: tc

Pass: 12345678

Zeile 1:

+ ==Komponenten / Module==

+

+ Im AFU Tyncore Image sind unter
anderem amateurfunkspziefische
Programme enthalten.

+ [[TCE Komponenten | >> Nähere
Details zu den einzelnen
Komponenten]]

+

+ [[Datei:Udpboxs.jpg]]

+

==Einstellungen==

Zeile 17:

/opt/bootlocal.sh (im Grundzustand sind
sämtliche Programme mit '#'
auskommentiert)

Default Zugang für SSH (unter MS
Windows am Besten mit [<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>
putty])

User: tc

Pass: 12345678

```
+ ===Netzwerk einstellen===  
  
+ Netzwerkkonfiguration anhand des  
+ Beispiels von OE2XZR (IP Adressen  
+ müssen auf eigene Bedürfnisse  
+ geändert werden).  
  
+ Datei: /opt/eth0.sh  
  
+ #!/bin/sh  
  
+ # DHCP deaktivieren  
  
+ pkill udhcpc  
  
+ # Haupt IP Adresse  
  
+ ifconfig eth0 44.143.40.90 netmask  
+ 255.255.255.240  
  
+ # Zusätzliche/optionale IP Adresse  
+ für lokale Konfiguration  
  
+ ifconfig eth0:0 192.168.1.50  
  
+ # Gateway  
  
+ route add default gw 44.143.40.94  
  
+ # Nameserver  
  
+ echo nameserver 44.143.40.30 > /etc  
+ /etc/resolv.conf  
  
+ echo nameserver 44.143.168.30 >>  
+ /etc/resolv.conf  
  
+  
  
+ ===Starten und Stoppen von  
+ Modulen===  
  
+ Die einzelnen Softwaremodule  
+ können per Befehl gestartet oder  
+ gestoppt werden. Syntax: ./modul  
+ [start|stop|status]<br>  
  
+ Bspw. XNET (Neu)Start:  
  
+ ./snet start  
  
+ APRSdigi (Neu)Start:  
  
+ ./igate start
```

```

+ Ubox (Neu)Start:
+ ./ubox start
+ Hub (Neu)Start:
+ ./hub start
+ L2XNET(Neu)Start:
+ ./l2xnet start
+ Modem (Neu)Start:
+ ./modem start
+
+ ===Uhrzeit synchronisieren (HAMNET
Time-Server)===
+ sudo ntpclient -c 1 -s -h
44.143.243.254
+ sudo hwclock --systohc
+
+ ===Zum Abschluss speichern===

```

""WICHTIG !""

Einstellung im System finden immer im RAM statt. Um diese dauerhaft auf den Festplatten- bzw. CF-Speicher zu schreiben, muss dies eigens veranlasst werden. Entweder beim **herunterfahren** i n der grafischen Oberfläche (X11) selbst mit der BACKUP Option, oder ferngesteuert (SSH) mittels dem Befehl

```
(sudo su)*
```

```
filetool.sh -b
```

* *(ohne "sudo su" nur solange der Befehl nicht zuvor einmal als root ausgeführt wurde)

==Komponenten==

""WICHTIG !""

Einstellung im System finden immer im RAM statt. Um diese dauerhaft auf den Festplatten- bzw. CF-Speicher zu schreiben, muss dies eigens veranlasst werden. Entweder beim **Herunterfahren** i n der grafischen Oberfläche (X11) selbst mit der BACKUP Option, oder ferngesteuert (SSH) mittels dem Befehl

```
(sudo su)*
```

```
filetool.sh -b
```

* *(ohne "sudo su" nur solange der Befehl nicht zuvor einmal als root ausgeführt wurde)

- Im AFU Tinvcore Image sind unter anderem amateurfunkspezifische Programme enthalten.

- [[Datei:Udpboxs.jpg]]

- ===udpbox===

- Die UDPBOX stellt das zentrale Bindeglied zwischen den einzelnen Programmen dar. Sie empfängt und verteilt entsprechend die UDP Pakete.

- So ist es bspw. möglich die auf 2m empfangenen APRS Pakete zu filtern, auf 2m wieder auszugeben, und zusätzlich alle (oder gefilterte) APRS Meldungen auf dem Dualbaud 70cm Packet Radio Digipeater auszusenden.

- Zudem beherrscht die UDPBOX die leicht unterschiedlichen Arten in den Protokollen AX25 und TNC2 MONITOR.

- Zur Übersicht steht für die APRS Funktion auch ein kleiner Webserver bereit: [http:// HOSTNAME:14501](http://HOSTNAME:14501)

- ===udphub===

- Der UDPHUB ist ein Hilfsprogramm für XNET, welches die IP Beschränkung umgeht, indem es sich selbst zwischen Benutzer und XNET stellt, und die AXUDP Pakete entsprechend verteilt. Dabei bleibt der Ursprungspfad (IP) des Benutzer eine Woche (einstellbar) gespeichert, und der Benutzer kann bei lokal

gestartetem Programm auch ohne aktiven Connect in dieser Zeitspanne von anderen Benutzern kontaktiert werden, genauso als ob man per HF QRV wäre.

–

===udpgate===

–

[[Datei:XZR-conn.
PNG|200px|thumb|left|Connection Tab
sample]]

–

Das UDPGATE ist ein APRS Server, welcher die Netzwerkebene des APRS Datentransports übernimmt. Also bspw. die Serverfunktionalität für Benutzer bereitstellen, sowie eine Verbindung zum APRS IS oder nächsten APRS Server (UDPGATE) herstellen.

–

Dabei agiert er bei der Verbindung nach der Priorität der Einträge in der Serverliste. Ist der erste Server nicht erreichbar, wird der nächste Server in der Liste versucht zu erreichen. In regelmässigen Abständen wird jedoch erneut versucht, die in der Liste zuvorgelegenen Server nach dem Prioritätsprinzip zu erreichen, und verlustfrei wieder rückzuverbinden.

–

Das Modul verfügt über ein eigenes Webinterface welches default unter "serverIP:14501" erreichbar ist.

–

–

–

–

–

===udprfnet===

–

–

- Das UDPRFNET Modul ist eine experimentelle Software für eine intelligente APRS Paketverteilung unter Digipeatern. Ziel ist das gesamte Netz als einen großen RX darzustellen und auch weiter entfernt empfangene APRS Pakete vom dort gebietsmässig nahegelegenen Digi per Radiusdefinition auf 144.800MHz wieder aussenden zu lassen. Dabei bilden mehrere Serververbindungen untereinander das Prinzip der Redundanz.

-

- ===afskmodem===

-

- Das AFSKMODEM ist ein [[Packet Radio via Soundkarte unter Linux | digitales Soundmodem]], welches die Pakete in eine (A)FSK Modulation wandelt und der Soundkarte zuführt. Der Name soll jedoch nicht verwirren, es sind auch je nach Soundkarte Geschwindigkeiten > 28kBaud FSK möglich.

==Vorgefertigte Varianten==

==Vorgefertigte Varianten==

Zeile 62:

""Variante 1""

""Variante 1""

- * XNET **Dualbaud** Packet Radio Digi

- - 1k2 **und** 9k6 User Zugang auf einer Frequenz

- - variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen

- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

* APRS Server und Digi mit IGATE

Zeile 70:

""Variante 1""

""Variante 1""

+ * XNET **Multibaud** Packet Radio Digi

+ - **Multibaud** (1k2 **2k4 4k8** 9k6) User Zugang auf einer Frequenz

+ - variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (**User Access**)

- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

* APRS Server und Digi mit IGATE

	- 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway		- 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway
-	- 1k2 RX auf 1k2 Packet Radio User Zugang	+	- 1k2 und 9k6 RX auf Packet Radio User Zugang
	- optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS		- optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS
	- 1k2 TX auf Packet Radio User Zugang von direkt gehörten APRS Stationen		- 1k2 TX auf Packet Radio User Zugang von direkt gehörten APRS Stationen
Zeile 74:		Zeile 82:	
	""Variante 2""		""Variante 2""
-	* XNET Dualbaud Packet Radio Digi	+	* XNET Multibaud Packet Radio Digi
-	- 1k2 und 9k6 User Zugang auf einer Frequenz	+	- Multibaud (1k2 2k4 4k8 9k6) User Zugang auf einer Frequenz
-	- variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen	+	- variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (User Access)
	- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden		- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

Aktuelle Version vom 27. Mai 2022, 21:14 Uhr

Inhaltsverzeichnis

1 Komponenten / Module	19
2 Einstellungen	19
2.1 Netzwerk einstellen	19
2.2 Starten und Stoppen von Modulen	20
2.3 Uhrzeit synchronisieren (HAMNET Time-Server)	20
2.4 Zum Abschluss speichern	21
3 Vorgefertigte Varianten	21

Komponenten / Module

Im AFU Tincore Image sind unter anderem amateurfunkspezifische Programme enthalten.

>> [Nähere Details zu den einzelnen Komponenten](#)



Einstellungen

Eine kleine Dokumentation für die notwendigen Betriebseinstellungen befindet sich im Verzeichnis

```
/home/tc/readme
```

Voreingestellt im Image sind folgende Werte:

```
Fixe IP: 192.168.1.50/24 (zu ändern entweder über die X11 Oberfläche oder in /opt/eth0)
```

Zu startenden Programme und Optionen (ähnlich autoexec.bat in MS Betriebssystemen) befinden sich in nachfolgender Datei, und müssen zur korrekten Funktion editiert werden:

```
/opt/bootlocal.sh (im Grundzustand sind sämtliche Programme mit '#' auskommentiert)
```

Default Zugang für SSH (unter MS Windows am Besten mit [putty](#))

```
User: tc
Pass: 12345678
```

Netzwerk einstellen

Netzwerkconfiguration anhand des Beispiels von OE2XZR (IP Adressen müssen auf eigene Bedürfnisse geändert werden).

```
Datei: /opt/eth0.sh
```

```
#!/bin/sh
# DHCP deaktivieren
pkill udhcpd
# Haupt IP Adresse
ifconfig eth0 44.143.40.90 netmask 255.255.255.240
# Zusätzliche/optionale IP Adresse für lokale Konfiguration
ifconfig eth0:0 192.168.1.50
# Gateway
route add default gw 44.143.40.94
# Nameserver
echo nameserver 44.143.40.30 > /etc/resolv.conf
echo nameserver 44.143.168.30 >> /etc/resolv.conf
```

Starten und Stoppen von Modulen

Die einzelnen Softwaremodule können per Befehl gestartet oder gestoppt werden. Syntax: `./modul [start|stop|status]`

Bspw. XNET (Neu)Start:

```
./snet start
```

APRSdigi (Neu)Start:

```
./igate start
```

Ubox (Neu)Start:

```
./ubox start
```

Hub (Neu)Start:

```
./hub start
```

L2XNET(Neu)Start:

```
./l2xnet start
```

Modem (Neu)Start:

```
./modem start
```

Uhrzeit synchronisieren (HAMNET Time-Server)

```
sudo ntpclient -c 1 -s -h 44.143.243.254
sudo hwclock --systohc
```

Zum Abschluss speichern

WICHTIG !!

Einstellung im System finden immer im RAM statt. Um diese dauerhaft auf den Festplatten- bzw. CF-Speicher zu schreiben, muss dies eigens veranlasst werden. Entweder beim Herunterfahren in der grafischen Oberfläche (X11) selbst mit der BACKUP Option, oder ferngesteuert (SSH) mittels dem Befehl

```
(sudo su)*  
filetool.sh -b
```

- *(ohne "sudo su" nur solange der Befehl nicht zuvor einmal als root ausgeführt wurde)

Vorgefertigte Varianten

Die Vielfalt in der Zusammenstellung der einzelnen Komponenten erlaubt eine größere Zahl an unterschiedlichen Konfigurationen. Zum leichteren und schnelleren Einsatz am Digistandort bietet [OE2WAO](#) unter Bekanntgabe des geplanten Digi Rufzeichens mehrere Standard Varianten vorgefertigt zur Auswahl.

Variante 1

- * XNET Multibaud Packet Radio Digi
 - Multibaud (1k2 2k4 4k8 9k6) User Zugang auf einer Frequenz
 - variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (User Access)
 - weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden
- * APRS Server und Digi mit IGATE
 - 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway
 - 1k2 und 9k6 RX auf Packet Radio User Zugang
 - optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS
 - 1k2 TX auf Packet Radio User Zugang von direkt gehörten APRS Stationen
 - 9k6 TX auf Packet Radio User Zugang aller auf HF 1k2 gehörten APRS Packete

Variante 2

- * XNET Multibaud Packet Radio Digi
 - Multibaud (1k2 2k4 4k8 9k6) User Zugang auf einer Frequenz
 - variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (User Access)
 - weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

Variante 3

- * APRS Server und Digi mit IGATE
 - 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway
 - optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS

[<< Zurück zur TCE Projekt Übersicht](#)

TCE Software: Unterschied zwischen den Versionen

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)
[Visuell Wikitext](#)

Version vom 8. Dezember 2014, 19:18

Uhr (Quelltext anzeigen)

[OE2WAO](#) ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

([→Komponenten](#))

[← Zum vorherigen Versionsunterschied](#)

Aktuelle Version vom 27. Mai 2022, 21:

14 Uhr (Quelltext anzeigen)

[OE2WAO](#) ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

[K](#)

Markierung: [Visuelle Bearbeitung](#)

(16 dazwischenliegende Versionen desselben Benutzers werden nicht angezeigt)

Zeile 1:

==Einstellungen==

Zeile 10:

/opt/bootlocal.sh (im Grundzustand sind
sämtliche Programme mit '#'
auskommentiert)

Zugang für SSH (unter MS Windows am
Besten mit [<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>
putty])

User: tc

Pass: 12345678

Zeile 1:

+ ==Komponenten / Module==

+

+ Im AFU Tyncore Image sind unter
anderem amateurfunkspziefische
Programme enthalten.

+ [[TCE Komponenten | >> Nähere
Details zu den einzelnen
Komponenten]]

+

+ [[Datei:Udpboxs.jpg]]

+

==Einstellungen==

Zeile 17:

/opt/bootlocal.sh (im Grundzustand sind
sämtliche Programme mit '#'
auskommentiert)

Default Zugang für SSH (unter MS
Windows am Besten mit [<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>
putty])

User: tc

Pass: 12345678

```

+ ===Netzwerk einstellen===
+
+ Netzwerkkonfiguration anhand des
+ Beispiels von OE2XZR (IP Adressen
+ müssen auf eigene Bedürfnisse
+ geändert werden).
+
+ Datei: /opt/eth0.sh
+
+
+ #!/bin/sh
+
+ # DHCP deaktivieren
+
+ pkill udhcpc
+
+ # Haupt IP Adresse
+
+ ifconfig eth0 44.143.40.90 netmask
+ 255.255.255.240
+
+ # Zusätzliche/optionale IP Adresse
+ für lokale Konfiguration
+
+ ifconfig eth0:0 192.168.1.50
+
+ # Gateway
+
+ route add default gw 44.143.40.94
+
+ # Nameserver
+
+ echo nameserver 44.143.40.30 > /etc
+ /resolv.conf
+
+ echo nameserver 44.143.168.30 >>
+ /etc/resolv.conf
+
+
+
+ ===Starten und Stoppen von
+ Modulen===
+
+ Die einzelnen Softwaremodule
+ können per Befehl gestartet oder
+ gestoppt werden. Syntax: ./modul
+ [start|stop|status]<br>
+
+ Bspw. XNET (Neu)Start:
+
+ ./snet start
+
+ APRSdigi (Neu)Start:
+
+ ./igate start

```

	<div>+ Ubox (Neu)Start:</div> <div>+ ./ubox start</div> <div>+ Hub (Neu)Start:</div> <div>+ ./hub start</div> <div>+ L2XNET(Neu)Start:</div> <div>+ ./l2xnet start</div> <div>+ Modem (Neu)Start:</div> <div>+ ./modem start</div> <div>+ </div> <div>+ ===Uhrzeit synchronisieren (HAMNET Time-Server)===</div> <div>+ sudo ntpclient -c 1 -s -h 44.143.243.254</div> <div>+ sudo hwclock --systohc</div> <div>+ </div> <div>+ ===Zum Abschluss speichern===</div>
<div>""WICHTIG !""
</div> <div>Einstellung im System finden immer im RAM statt. Um diese dauerhaft auf den Festplatten- bzw. CF-Speicher zu schreiben, muss dies eigens veranlasst werden. Entweder beim herunterfahren i n der grafischen Oberfläche (X11) selbst mit der BACKUP Option, oder ferngesteuert (SSH) mittels dem Befehl</div> <div>(sudo su)*</div> <div>filetool.sh -b</div> <div></div> <div>* *(ohne "sudo su" nur solange der Befehl nicht zuvor einmal als root ausgeführt wurde)</div> <div>- </div> <div>- ==Komponenten==</div> <div>- </div>	<div>""WICHTIG !""
</div> <div>Einstellung im System finden immer im RAM statt. Um diese dauerhaft auf den Festplatten- bzw. CF-Speicher zu schreiben, muss dies eigens veranlasst werden. Entweder beim Herunterfahren i n der grafischen Oberfläche (X11) selbst mit der BACKUP Option, oder ferngesteuert (SSH) mittels dem Befehl</div> <div>(sudo su)*</div> <div>filetool.sh -b</div> <div></div> <div>* *(ohne "sudo su" nur solange der Befehl nicht zuvor einmal als root ausgeführt wurde)</div>

– Im AFU Tinvcore Image sind unter anderem amateurfunkspezifische Programme enthalten.

– [[Datei:Udpboxs.jpg]]

– ===udpbox===

– Die UDPBOX stellt das zentrale Bindeglied zwischen den einzelnen Programmen dar. Sie empfängt und verteilt entsprechend die UDP Pakete.

– So ist es bspw. möglich die auf 2m empfangenen APRS Pakete zu filtern, auf 2m wieder auszugeben, und zusätzlich alle (oder gefilterte) APRS Meldungen auf dem Dualbaud 70cm Packet Radio Digipeater auszusenden.

– Zudem beherrscht die UDPBOX die leicht unterschiedlichen Arten in den Protokollen AX25 und TNC2 MONITOR.

– Zur Übersicht steht für die APRS Funktion auch ein kleiner Webserver bereit: [http:// HOSTNAME:14501](http://HOSTNAME:14501)

– ===udphub===

– Der UDPHUB ist ein Hilfsprogramm für XNET, welches die IP Beschränkung umgeht, indem es sich selbst zwischen Benutzer und XNET stellt, und die AXUDP Pakete entsprechend verteilt. Dabei bleibt der Ursprungspfad (IP) des Benutzer eine Woche (einstellbar) gespeichert, und der Benutzer kann bei lokal

gestartetem Programm auch ohne aktiven Connect in dieser Zeitspanne von anderen Benutzern kontaktiert werden, genauso als ob man per HF QRV wäre.

–

===udpgate===

–

[[Datei:XZR-conn.
PNG|200px|thumb|left|Connection Tab
sample]]

–

Das UDPGATE ist ein APRS Server, welcher die Netzwerkebene des APRS Datentransports übernimmt. Also bspw. die Serverfunktionalität für Benutzer bereitstellen, sowie eine Verbindung zum APRS IS oder nächsten APRS Server (UDPGATE) herstellen.

–

Dabei agiert er bei der Verbindung nach der Priorität der Einträge in der Serverliste. Ist der erste Server nicht erreichbar, wird der nächste Server in der Liste versucht zu erreichen. In regelmässigen Abständen wird jedoch erneut versucht, die in der Liste zuvorgelegenen Server nach dem Prioritätsprinzip zu erreichen, und verlustfrei wieder rückzuverbinden.

–

Das Modul verfügt über ein eigenes Webinterface welches default unter "serverIP:14501" erreichbar ist.

–

–

–

–

–

===udprfnet===

–

–

Das UDPRFNET Modul ist eine experimentelle Software für eine intelligente APRS Paketverteilung unter Digipeatern. Ziel ist das gesamte Netz als einen großen RX darzustellen und auch weiter entfernt empfangene APRS Pakete vom dort gebietsmässig nahegelegenen Digi per Radiusdefinition auf 144.800MHz wieder aussenden zu lassen. Dabei bilden mehrere Serververbindungen untereinander das Prinzip der Redundanz.

-

-

====afskmodem====

-

Das AFSKMODEM ist ein [[Packet Radio via Soundkarte unter Linux | digitales Soundmodem]], welches die Pakete in eine (A)FSK Modulation wandelt und der Soundkarte zuführt. Der Name soll jedoch nicht verwirren, es sind auch je nach Soundkarte Geschwindigkeiten > 28kBaud FSK möglich.

-

==Vorgefertigte Varianten==

Zeile 62:

""Variante 1""

-

* XNET **Dualbaud** Packet Radio Digi

-

- 1k2 **und** 9k6 User Zugang auf einer Frequenz

-

- variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen

- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

* APRS Server und Digi mit IGATE

Zeile 70:

""Variante 1""

+

* XNET **Multibaud** Packet Radio Digi

+

- **Multibaud** (1k2 **2k4 4k8** 9k6) User Zugang auf einer Frequenz

+

- variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (**User Access**)

- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

* APRS Server und Digi mit IGATE

	- 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway		- 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway
-	- 1k2 RX auf 1k2 Packet Radio User Zugang	+	- 1k2 und 9k6 RX auf Packet Radio User Zugang
	- optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS		- optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS
	- 1k2 TX auf Packet Radio User Zugang von direkt gehörten APRS Stationen		- 1k2 TX auf Packet Radio User Zugang von direkt gehörten APRS Stationen
Zeile 74:		Zeile 82:	
	""Variante 2""		""Variante 2""
-	* XNET Dualbaud Packet Radio Digi	+	* XNET Multibaud Packet Radio Digi
-	- 1k2 und 9k6 User Zugang auf einer Frequenz	+	- Multibaud (1k2 2k4 4k8 9k6) User Zugang auf einer Frequenz
-	- variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen	+	- variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (User Access)
	- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden		- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

Aktuelle Version vom 27. Mai 2022, 21:14 Uhr

Inhaltsverzeichnis

1 Komponenten / Module	29
2 Einstellungen	29
2.1 Netzwerk einstellen	29
2.2 Starten und Stoppen von Modulen	30
2.3 Uhrzeit synchronisieren (HAMNET Time-Server)	30
2.4 Zum Abschluss speichern	31
3 Vorgefertigte Varianten	31

Komponenten / Module

Im AFU Tincore Image sind unter anderem amateurfunkspezifische Programme enthalten.

>> [Nähere Details zu den einzelnen Komponenten](#)



Einstellungen

Eine kleine Dokumentation für die notwendigen Betriebseinstellungen befindet sich im Verzeichnis

```
/home/tc/readme
```

Voreingestellt im Image sind folgende Werte:

```
Fixe IP: 192.168.1.50/24 (zu ändern entweder über die X11 Oberfläche oder in /opt/eth0)
```

Zu startenden Programme und Optionen (ähnlich autoexec.bat in MS Betriebssystemen) befinden sich in nachfolgender Datei, und müssen zur korrekten Funktion editiert werden:

```
/opt/bootlocal.sh (im Grundzustand sind sämtliche Programme mit '#' auskommentiert)
```

Default Zugang für SSH (unter MS Windows am Besten mit [putty](#))

```
User: tc
Pass: 12345678
```

Netzwerk einstellen

Netzwerkconfiguration anhand des Beispiels von OE2XZR (IP Adressen müssen auf eigene Bedürfnisse geändert werden).

```
Datei: /opt/eth0.sh
```

```
#!/bin/sh
# DHCP deaktivieren
pkill udhcpd
# Haupt IP Adresse
ifconfig eth0 44.143.40.90 netmask 255.255.255.240
# Zusätzliche/optionale IP Adresse für lokale Konfiguration
ifconfig eth0:0 192.168.1.50
# Gateway
route add default gw 44.143.40.94
# Nameserver
echo nameserver 44.143.40.30 > /etc/resolv.conf
echo nameserver 44.143.168.30 >> /etc/resolv.conf
```

Starten und Stoppen von Modulen

Die einzelnen Softwaremodule können per Befehl gestartet oder gestoppt werden. Syntax: `./modul [start|stop|status]`

Bspw. XNET (Neu)Start:

```
./snet start
```

APRSdigi (Neu)Start:

```
./igate start
```

Ubox (Neu)Start:

```
./ubox start
```

Hub (Neu)Start:

```
./hub start
```

L2XNET(Neu)Start:

```
./l2xnet start
```

Modem (Neu)Start:

```
./modem start
```

Uhrzeit synchronisieren (HAMNET Time-Server)

```
sudo ntpclient -c 1 -s -h 44.143.243.254
sudo hwclock --systohc
```

Zum Abschluss speichern

WICHTIG !!

Einstellung im System finden immer im RAM statt. Um diese dauerhaft auf den Festplatten- bzw. CF-Speicher zu schreiben, muss dies eigens veranlasst werden. Entweder beim Herunterfahren in der grafischen Oberfläche (X11) selbst mit der BACKUP Option, oder ferngesteuert (SSH) mittels dem Befehl

```
(sudo su)*  
filetool.sh -b
```

- *(ohne "sudo su" nur solange der Befehl nicht zuvor einmal als root ausgeführt wurde)

Vorgefertigte Varianten

Die Vielfalt in der Zusammenstellung der einzelnen Komponenten erlaubt eine größere Zahl an unterschiedlichen Konfigurationen. Zum leichteren und schnelleren Einsatz am Digistandort bietet [OE2WAO](#) unter Bekanntgabe des geplanten Digi Rufzeichens mehrere Standard Varianten vorgefertigt zur Auswahl.

Variante 1

- * XNET Multibaud Packet Radio Digi
 - Multibaud (1k2 2k4 4k8 9k6) User Zugang auf einer Frequenz
 - variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (User Access)
 - weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden
- * APRS Server und Digi mit IGATE
 - 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway
 - 1k2 und 9k6 RX auf Packet Radio User Zugang
 - optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS
 - 1k2 TX auf Packet Radio User Zugang von direkt gehörten APRS Stationen
 - 9k6 TX auf Packet Radio User Zugang aller auf HF 1k2 gehörten APRS Packete

Variante 2

- * XNET Multibaud Packet Radio Digi
 - Multibaud (1k2 2k4 4k8 9k6) User Zugang auf einer Frequenz
 - variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (User Access)
 - weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

Variante 3

- * APRS Server und Digi mit IGATE
 - 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway
 - optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS

[<< Zurück zur TCE Projekt Übersicht](#)

TCE Software: Unterschied zwischen den Versionen

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)
[Visuell Wikitext](#)

Version vom 8. Dezember 2014, 19:18

Uhr (Quelltext anzeigen)

[OE2WAO](#) ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

([→Komponenten](#))

[← Zum vorherigen Versionsunterschied](#)

Aktuelle Version vom 27. Mai 2022, 21:

14 Uhr (Quelltext anzeigen)

[OE2WAO](#) ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

[K](#)

Markierung: [Visuelle Bearbeitung](#)

(16 dazwischenliegende Versionen desselben Benutzers werden nicht angezeigt)

Zeile 1:

==Einstellungen==

Zeile 10:

/opt/bootlocal.sh (im Grundzustand sind
sämtliche Programme mit '#'
auskommentiert)

Zugang für SSH (unter MS Windows am
Besten mit [<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>
putty])

User: tc

Pass: 12345678

Zeile 1:

+ ==Komponenten / Module==

+

+ Im AFU Tyncore Image sind unter
anderem amateurfunkspziefische
Programme enthalten.

+ [[TCE Komponenten | >> Nähere
Details zu den einzelnen
Komponenten]]

+

+ [[Datei:Udpboxs.jpg]]

+

==Einstellungen==

Zeile 17:

/opt/bootlocal.sh (im Grundzustand sind
sämtliche Programme mit '#'
auskommentiert)

Default Zugang für SSH (unter MS
Windows am Besten mit [<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>
putty])

User: tc

Pass: 12345678


```

+ ===Netzwerk einstellen===
+
+ Netzwerkkonfiguration anhand des
+ Beispiels von OE2XZR (IP Adressen
+ müssen auf eigene Bedürfnisse
+ geändert werden).
+
+ Datei: /opt/eth0.sh
+
+
+ #!/bin/sh
+
+ # DHCP deaktivieren
+
+ pkill udhcpc
+
+ # Haupt IP Adresse
+
+ ifconfig eth0 44.143.40.90 netmask
+ 255.255.255.240
+
+ # Zusätzliche/optionale IP Adresse
+ für lokale Konfiguration
+
+ ifconfig eth0:0 192.168.1.50
+
+ # Gateway
+
+ route add default gw 44.143.40.94
+
+ # Nameserver
+
+ echo nameserver 44.143.40.30 > /etc
+ /resolv.conf
+
+ echo nameserver 44.143.168.30 >>
+ /etc/resolv.conf
+
+
+
+ ===Starten und Stoppen von
+ Modulen===
+
+ Die einzelnen Softwaremodule
+ können per Befehl gestartet oder
+ gestoppt werden. Syntax: ./modul
+ [start|stop|status]<br>
+
+ Bspw. XNET (Neu)Start:
+
+ ./snet start
+
+ APRSdigi (Neu)Start:
+
+ ./igate start

```

```

+ Ubox (Neu)Start:
+ ./ubox start
+ Hub (Neu)Start:
+ ./hub start
+ L2XNET(Neu)Start:
+ ./l2xnet start
+ Modem (Neu)Start:
+ ./modem start
+
+ ===Uhrzeit synchronisieren (HAMNET
Time-Server)===
+ sudo ntpclient -c 1 -s -h
44.143.243.254
+ sudo hwclock --systohc
+
+ ===Zum Abschluss speichern===

```

""WICHTIG !""

Einstellung im System finden immer im RAM statt. Um diese dauerhaft auf den Festplatten- bzw. CF-Speicher zu schreiben, muss dies eigens veranlasst werden. Entweder beim **herunterfahren** i n der grafischen Oberfläche (X11) selbst mit der BACKUP Option, oder ferngesteuert (SSH) mittels dem Befehl

```
(sudo su)*
```

```
filetool.sh -b
```

* *(ohne "sudo su" nur solange der Befehl nicht zuvor einmal als root ausgeführt wurde)

==Komponenten==

""WICHTIG !""

Einstellung im System finden immer im RAM statt. Um diese dauerhaft auf den Festplatten- bzw. CF-Speicher zu schreiben, muss dies eigens veranlasst werden. Entweder beim **Herunterfahren** i n der grafischen Oberfläche (X11) selbst mit der BACKUP Option, oder ferngesteuert (SSH) mittels dem Befehl

```
(sudo su)*
```

```
filetool.sh -b
```

* *(ohne "sudo su" nur solange der Befehl nicht zuvor einmal als root ausgeführt wurde)

– Im AFU Tinvcore Image sind unter anderem amateurfunkspezifische Programme enthalten.

– [[Datei:Udpboxs.jpg]]

– ===udpbox===

– Die UDPBOX stellt das zentrale Bindeglied zwischen den einzelnen Programmen dar. Sie empfängt und verteilt entsprechend die UDP Pakete.

– So ist es bspw. möglich die auf 2m empfangenen APRS Pakete zu filtern, auf 2m wieder auszugeben, und zusätzlich alle (oder gefilterte) APRS Meldungen auf dem Dualbaud 70cm Packet Radio Digipeater auszusenden.

– Zudem beherrscht die UDPBOX die leicht unterschiedlichen Arten in den Protokollen AX25 und TNC2 MONITOR.

– Zur Übersicht steht für die APRS Funktion auch ein kleiner Webserver bereit: [http:// HOSTNAME:14501](http://HOSTNAME:14501)

– ===udphub===

– Der UDPHUB ist ein Hilfsprogramm für XNET, welches die IP Beschränkung umgeht, indem es sich selbst zwischen Benutzer und XNET stellt, und die AXUDP Pakete entsprechend verteilt. Dabei bleibt der Ursprungspfad (IP) des Benutzer eine Woche (einstellbar) gespeichert, und der Benutzer kann bei lokal

gestartetem Programm auch ohne aktiven Connect in dieser Zeitspanne von anderen Benutzern kontaktiert werden, genauso als ob man per HF QRV wäre.

-

-

===udpgate===

-

-

[[Datei:XZR-conn.
PNG|200px|thumb|left|Connection Tab
sample]]

-

Das UDPGATE ist ein APRS Server, welcher die Netzwerkebene des APRS Datentransports übernimmt. Also bspw. die Serverfunktionalität für Benutzer bereitstellen, sowie eine Verbindung zum APRS IS oder nächsten APRS Server (UDPGATE) herstellen.

-

Dabei agiert er bei der Verbindung nach der Priorität der Einträge in der Serverliste. Ist der erste Server nicht erreichbar, wird der nächste Server in der Liste versucht zu erreichen. In regelmäßigen Abständen wird jedoch erneut versucht, die in der Liste zuvorgelegenen Server nach dem Prioritätsprinzip zu erreichen, und verlustfrei wieder rückzuverbinden.

-

Das Modul verfügt über ein eigenes Webinterface welches default unter "serverIP:14501" erreichbar ist.

-

-

-

-

-

===udprfnet===

-

Das UDPRFNET Modul ist eine experimentelle Software für eine intelligente APRS Paketverteilung unter Digipeatern. Ziel ist das gesamte Netz als einen großen RX darzustellen und auch weiter entfernt empfangene APRS Pakete vom dort gebietsmässig nahegelegenen Digi per Radiusdefinition auf 144.800MHz wieder aussenden zu lassen. Dabei bilden mehrere Serververbindungen untereinander das Prinzip der Redundanz.

Das AFSKMODEM ist ein [[Packet Radio via Soundkarte unter Linux | digitales Soundmodem]], welches die Pakete in eine (A)FSK Modulation wandelt und der Soundkarte zuführt. Der Name soll jedoch nicht verwirren, es sind auch je nach Soundkarte Geschwindigkeiten > 28kBaud FSK möglich.

==Vorgefertigte Varianten==

Zeile 62:

""Variante 1""

* XNET **Dualbaud** Packet Radio Digi

- 1k2 **und** 9k6 User Zugang auf einer Frequenz

- variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen

- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

* APRS Server und Digi mit IGATE

==Vorgefertigte Varianten==

Zeile 70:

""Variante 1""

* XNET **Multibaud** Packet Radio Digi

- **Multibaud** (1k2 **2k4 4k8** 9k6) User Zugang auf einer Frequenz

- variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (**User Access**)

- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

* APRS Server und Digi mit IGATE

	- 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway		- 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway
-	- 1k2 RX auf 1k2 Packet Radio User Zugang	+	- 1k2 und 9k6 RX auf Packet Radio User Zugang
	- optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS		- optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS
	- 1k2 TX auf Packet Radio User Zugang von direkt gehörten APRS Stationen		- 1k2 TX auf Packet Radio User Zugang von direkt gehörten APRS Stationen
Zeile 74:		Zeile 82:	
	""Variante 2""		""Variante 2""
-	* XNET Dualbaud Packet Radio Digi	+	* XNET Multibaud Packet Radio Digi
-	- 1k2 und 9k6 User Zugang auf einer Frequenz	+	- Multibaud (1k2 2k4 4k8 9k6) User Zugang auf einer Frequenz
-	- variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen	+	- variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (User Access)
	- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden		- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

Aktuelle Version vom 27. Mai 2022, 21:14 Uhr

Inhaltsverzeichnis

1 Komponenten / Module	39
2 Einstellungen	39
2.1 Netzwerk einstellen	39
2.2 Starten und Stoppen von Modulen	40
2.3 Uhrzeit synchronisieren (HAMNET Time-Server)	40
2.4 Zum Abschluss speichern	41
3 Vorgefertigte Varianten	41

Komponenten / Module

Im AFU Tincore Image sind unter anderem amateurfunkspezifische Programme enthalten.

>> [Nähere Details zu den einzelnen Komponenten](#)



Einstellungen

Eine kleine Dokumentation für die notwendigen Betriebseinstellungen befindet sich im Verzeichnis

```
/home/tc/readme
```

Voreingestellt im Image sind folgende Werte:

```
Fixe IP: 192.168.1.50/24 (zu ändern entweder über die X11 Oberfläche oder in /opt/eth0)
```

Zu startenden Programme und Optionen (ähnlich autoexec.bat in MS Betriebssystemen) befinden sich in nachfolgender Datei, und müssen zur korrekten Funktion editiert werden:

```
/opt/bootlocal.sh (im Grundzustand sind sämtliche Programme mit '#' auskommentiert)
```

Default Zugang für SSH (unter MS Windows am Besten mit [putty](#))

```
User: tc
Pass: 12345678
```

Netzwerk einstellen

Netzwerkkonfiguration anhand des Beispiels von OE2XZR (IP Adressen müssen auf eigene Bedürfnisse geändert werden).

```
Datei: /opt/eth0.sh
```

```
#!/bin/sh
# DHCP deaktivieren
pkill udhcpd
# Haupt IP Adresse
ifconfig eth0 44.143.40.90 netmask 255.255.255.240
# Zusätzliche/optionale IP Adresse für lokale Konfiguration
ifconfig eth0:0 192.168.1.50
# Gateway
route add default gw 44.143.40.94
# Nameserver
echo nameserver 44.143.40.30 > /etc/resolv.conf
echo nameserver 44.143.168.30 >> /etc/resolv.conf
```

Starten und Stoppen von Modulen

Die einzelnen Softwaremodule können per Befehl gestartet oder gestoppt werden. Syntax: .

/modul [start|stop|status]

Bspw. XNET (Neu)Start:

```
./snet start
```

APRSdigi (Neu)Start:

```
./igate start
```

Ubox (Neu)Start:

```
./ubox start
```

Hub (Neu)Start:

```
./hub start
```

L2XNET(Neu)Start:

```
./l2xnet start
```

Modem (Neu)Start:

```
./modem start
```

Uhrzeit synchronisieren (HAMNET Time-Server)

```
sudo ntpclient -c 1 -s -h 44.143.243.254
sudo hwclock --systohc
```


Zum Abschluss speichern

WICHTIG !!

Einstellung im System finden immer im RAM statt. Um diese dauerhaft auf den Festplatten- bzw. CF-Speicher zu schreiben, muss dies eigens veranlasst werden. Entweder beim Herunterfahren in der grafischen Oberfläche (X11) selbst mit der BACKUP Option, oder ferngesteuert (SSH) mittels dem Befehl

```
(sudo su)*  
filetool.sh -b
```

- *(ohne "sudo su" nur solange der Befehl nicht zuvor einmal als root ausgeführt wurde)

Vorgefertigte Varianten

Die Vielfalt in der Zusammenstellung der einzelnen Komponenten erlaubt eine größere Zahl an unterschiedlichen Konfigurationen. Zum leichteren und schnelleren Einsatz am Digistandort bietet [OE2WAO](#) unter Bekanntgabe des geplanten Digi Rufzeichens mehrere Standard Varianten vorgefertigt zur Auswahl.

Variante 1

- * XNET Multibaud Packet Radio Digi
 - Multibaud (1k2 2k4 4k8 9k6) User Zugang auf einer Frequenz
 - variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (User Access)
 - weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden
- * APRS Server und Digi mit IGATE
 - 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway
 - 1k2 und 9k6 RX auf Packet Radio User Zugang
 - optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS
 - 1k2 TX auf Packet Radio User Zugang von direkt gehörten APRS Stationen
 - 9k6 TX auf Packet Radio User Zugang aller auf HF 1k2 gehörten APRS Packete

Variante 2

- * XNET Multibaud Packet Radio Digi
 - Multibaud (1k2 2k4 4k8 9k6) User Zugang auf einer Frequenz
 - variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (User Access)
 - weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

Variante 3

- * APRS Server und Digi mit IGATE
 - 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway
 - optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS

[<< Zurück zur TCE Projekt Übersicht](#)

TCE Software: Unterschied zwischen den Versionen

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)

[Visuell Wikitext](#)

Version vom 8. Dezember 2014, 19:18

Uhr (Quelltext anzeigen)

[OE2WAO](#) ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

([→Komponenten](#))

[← Zum vorherigen Versionsunterschied](#)

Aktuelle Version vom 27. Mai 2022, 21:

14 Uhr (Quelltext anzeigen)

[OE2WAO](#) ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

[K](#)

Markierung: [Visuelle Bearbeitung](#)

(16 dazwischenliegende Versionen desselben Benutzers werden nicht angezeigt)

Zeile 1:

==Einstellungen==

Zeile 10:

/opt/bootlocal.sh (im Grundzustand sind
sämtliche Programme mit '#'
auskommentiert)

Zugang für SSH (unter MS Windows am
Besten mit [<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>
putty])

User: tc

Pass: 12345678

Zeile 1:

+ ==Komponenten / Module==

+

+ Im AFU Tyncore Image sind unter
anderem amateurfunkspziefische
Programme enthalten.

+ [[TCE Komponenten | >> Nähere
Details zu den einzelnen
Komponenten]]

+

+ [[Datei:Udpboxs.jpg]]

+

==Einstellungen==

Zeile 17:

/opt/bootlocal.sh (im Grundzustand sind
sämtliche Programme mit '#'
auskommentiert)

Default Zugang für SSH (unter MS
Windows am Besten mit [<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>
putty])

User: tc

Pass: 12345678

```
+ ===Netzwerk einstellen===  
+ Netzwerkkonfiguration anhand des Beispiels von OE2XZR (IP Adressen müssen auf eigene Bedürfnisse geändert werden).  
+ Datei: /opt/eth0.sh  
+ #!/bin/sh  
+ # DHCP deaktivieren  
+ pkill udhcpc  
+ # Haupt IP Adresse  
+ ifconfig eth0 44.143.40.90 netmask 255.255.255.240  
+ # Zusätzliche/optionale IP Adresse für lokale Konfiguration  
+ ifconfig eth0:0 192.168.1.50  
+ # Gateway  
+ route add default gw 44.143.40.94  
+ # Nameserver  
+ echo nameserver 44.143.40.30 > /etc/resolv.conf  
+ echo nameserver 44.143.168.30 >> /etc/resolv.conf  
+ ===Starten und Stoppen von Modulen===  
+ Die einzelnen Softwaremodule können per Befehl gestartet oder gestoppt werden. Syntax: ./modul [start|stop|status]<br>  
+ Bspw. XNET (Neu)Start:  
+ ./snet start  
+ APRSdigi (Neu)Start:  
+ ./igate start
```

```
+ Ubox (Neu)Start:
+ ./ubox start
+ Hub (Neu)Start:
+ ./hub start
+ L2XNET(Neu)Start:
+ ./l2xnet start
+ Modem (Neu)Start:
+ ./modem start
+
+ ===Uhrzeit synchronisieren (HAMNET
Time-Server)===
+ sudo ntpclient -c 1 -s -h
44.143.243.254
+ sudo hwclock --systohc
+
+ ===Zum Abschluss speichern===
```

""WICHTIG !""

Einstellung im System finden immer im RAM statt. Um diese dauerhaft auf den Festplatten- bzw. CF-Speicher zu schreiben, muss dies eigens veranlasst werden. Entweder beim **herunterfahren** i n der grafischen Oberfläche (X11) selbst mit der BACKUP Option, oder ferngesteuert (SSH) mittels dem Befehl

(sudo su)*

filetool.sh -b

* *(ohne "sudo su" nur solange der Befehl nicht zuvor einmal als root ausgeführt wurde)

==Komponenten==

""WICHTIG !""

Einstellung im System finden immer im RAM statt. Um diese dauerhaft auf den Festplatten- bzw. CF-Speicher zu schreiben, muss dies eigens veranlasst werden. Entweder beim **Herunterfahren** i n der grafischen Oberfläche (X11) selbst mit der BACKUP Option, oder ferngesteuert (SSH) mittels dem Befehl

(sudo su)*

filetool.sh -b

* *(ohne "sudo su" nur solange der Befehl nicht zuvor einmal als root ausgeführt wurde)

– Im AFU Tinvcore Image sind unter anderem amateurfunkspezifische Programme enthalten.

– `[[Datei:Udpboxs.jpg]]`

– `===udpbox===`

– Die UDPBOX stellt das zentrale Bindeglied zwischen den einzelnen Programmen dar. Sie empfängt und verteilt entsprechend die UDP Pakete.

– So ist es bspw. möglich die auf 2m empfangenen APRS Pakete zu filtern, auf 2m wieder auszugeben, und zusätzlich alle (oder gefilterte) APRS Meldungen auf dem Dualbaud 70cm Packet Radio Digipeater auszusenden.

– Zudem beherrscht die UDPBOX die leicht unterschiedlichen Arten in den Protokollen AX25 und TNC2 MONITOR.

– Zur Übersicht steht für die APRS Funktion auch ein kleiner Webserver bereit: `http:// HOSTNAME:14501`

– `===udphub===`

– Der UDPHUB ist ein Hilfsprogramm für XNET, welches die IP Beschränkung umgeht, indem es sich selbst zwischen Benutzer und XNET stellt, und die AXUDP Pakete entsprechend verteilt. Dabei bleibt der Ursprungspfad (IP) des Benutzer eine Woche (einstellbar) gespeichert, und der Benutzer kann bei lokal

gestartetem Programm auch ohne aktiven Connect in dieser Zeitspanne von anderen Benutzern kontaktiert werden, genauso als ob man per HF QRV wäre.

–

===udpgate===

–

[[Datei:XZR-conn.
PNG|200px|thumb|left|Connection Tab
sample]]

–

Das UDPGATE ist ein APRS Server, welcher die Netzwerkebene des APRS Datentransports übernimmt. Also bspw. die Serverfunktionalität für Benutzer bereitstellen, sowie eine Verbindung zum APRS IS oder nächsten APRS Server (UDPGATE) herstellen.

–

Dabei agiert er bei der Verbindung nach der Priorität der Einträge in der Serverliste. Ist der erste Server nicht erreichbar, wird der nächste Server in der Liste versucht zu erreichen. In regelmäßigen Abständen wird jedoch erneut versucht, die in der Liste zuvorgelegenen Server nach dem Prioritätsprinzip zu erreichen, und verlustfrei wieder rückzuverbinden.

–

Das Modul verfügt über ein eigenes Webinterface welches default unter "serverIP:14501" erreichbar ist.

–

–

–

–

===udprfnet===

–

- Das UDPRFNET Modul ist eine experimentelle Software für eine intelligente APRS Paketverteilung unter Digipeatern. Ziel ist das gesamte Netz als einen großen RX darzustellen und auch weiter entfernt empfangene APRS Pakete vom dort gebietsmässig nahegelegenen Digi per Radiusdefinition auf 144.800MHz wieder aussenden zu lassen. Dabei bilden mehrere Serververbindungen untereinander das Prinzip der Redundanz.

-

- ===afskmodem===

-

- Das AFSKMODEM ist ein [[Packet Radio via Soundkarte unter Linux | digitales Soundmodem]], welches die Pakete in eine (A)FSK Modulation wandelt und der Soundkarte zuführt. Der Name soll jedoch nicht verwirren, es sind auch je nach Soundkarte Geschwindigkeiten > 28kBaud FSK möglich.

==Vorgefertigte Varianten==

==Vorgefertigte Varianten==

Zeile 62:

""Variante 1""

- * XNET **Dualbaud** Packet Radio Digi

- - 1k2 **und** 9k6 User Zugang auf einer Frequenz

- - variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen

- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

* APRS Server und Digi mit IGATE

Zeile 70:

""Variante 1""

+ * XNET **Multibaud** Packet Radio Digi

+ - **Multibaud** (1k2 **2k4 4k8** 9k6) User Zugang auf einer Frequenz

+ - variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (**User Access**)

- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

* APRS Server und Digi mit IGATE

	- 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway		- 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway
-	- 1k2 RX auf 1k2 Packet Radio User Zugang	+	- 1k2 und 9k6 RX auf Packet Radio User Zugang
	- optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS		- optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS
	- 1k2 TX auf Packet Radio User Zugang von direkt gehörten APRS Stationen		- 1k2 TX auf Packet Radio User Zugang von direkt gehörten APRS Stationen
Zeile 74:		Zeile 82:	
	""Variante 2""		""Variante 2""
-	* XNET Dualbaud Packet Radio Digi	+	* XNET Multibaud Packet Radio Digi
-	- 1k2 und 9k6 User Zugang auf einer Frequenz	+	- Multibaud (1k2 2k4 4k8 9k6) User Zugang auf einer Frequenz
-	- variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen	+	- variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (User Access)
	- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden		- weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

Aktuelle Version vom 27. Mai 2022, 21:14 Uhr

Inhaltsverzeichnis

1 Komponenten / Module	49
2 Einstellungen	49
2.1 Netzwerk einstellen	49
2.2 Starten und Stoppen von Modulen	50
2.3 Uhrzeit synchronisieren (HAMNET Time-Server)	50
2.4 Zum Abschluss speichern	51
3 Vorgefertigte Varianten	51

Komponenten / Module

Im AFU Tincore Image sind unter anderem amateurfunkspezifische Programme enthalten.

>> [Nähere Details zu den einzelnen Komponenten](#)



Einstellungen

Eine kleine Dokumentation für die notwendigen Betriebseinstellungen befindet sich im Verzeichnis

```
/home/tc/readme
```

Voreingestellt im Image sind folgende Werte:

```
Fixe IP: 192.168.1.50/24 (zu ändern entweder über die X11 Oberfläche oder in /opt/eth0)
```

Zu startenden Programme und Optionen (ähnlich autoexec.bat in MS Betriebssystemen) befinden sich in nachfolgender Datei, und müssen zur korrekten Funktion editiert werden:

```
/opt/bootlocal.sh (im Grundzustand sind sämtliche Programme mit '#' auskommentiert)
```

Default Zugang für SSH (unter MS Windows am Besten mit [putty](#))

```
User: tc
Pass: 12345678
```

Netzwerk einstellen

Netzwerkconfiguration anhand des Beispiels von OE2XZR (IP Adressen müssen auf eigene Bedürfnisse geändert werden).

```
Datei: /opt/eth0.sh
```

```
#!/bin/sh
# DHCP deaktivieren
pkill udhcpd
# Haupt IP Adresse
ifconfig eth0 44.143.40.90 netmask 255.255.255.240
# Zusätzliche/optionale IP Adresse für lokale Konfiguration
ifconfig eth0:0 192.168.1.50
# Gateway
route add default gw 44.143.40.94
# Nameserver
echo nameserver 44.143.40.30 > /etc/resolv.conf
echo nameserver 44.143.168.30 >> /etc/resolv.conf
```

Starten und Stoppen von Modulen

Die einzelnen Softwaremodule können per Befehl gestartet oder gestoppt werden. Syntax: .

/modul [start|stop|status]

Bspw. XNET (Neu)Start:

```
./snet start
```

APRSdigi (Neu)Start:

```
./igate start
```

Ubox (Neu)Start:

```
./ubox start
```

Hub (Neu)Start:

```
./hub start
```

L2XNET(Neu)Start:

```
./l2xnet start
```

Modem (Neu)Start:

```
./modem start
```

Uhrzeit synchronisieren (HAMNET Time-Server)

```
sudo ntpclient -c 1 -s -h 44.143.243.254
sudo hwclock --systohc
```

Zum Abschluss speichern

WICHTIG !!

Einstellung im System finden immer im RAM statt. Um diese dauerhaft auf den Festplatten- bzw. CF-Speicher zu schreiben, muss dies eigens veranlasst werden. Entweder beim Herunterfahren in der grafischen Oberfläche (X11) selbst mit der BACKUP Option, oder ferngesteuert (SSH) mittels dem Befehl

```
(sudo su)*  
filetool.sh -b
```

- *(ohne "sudo su" nur solange der Befehl nicht zuvor einmal als root ausgeführt wurde)

Vorgefertigte Varianten

Die Vielfalt in der Zusammenstellung der einzelnen Komponenten erlaubt eine größere Zahl an unterschiedlichen Konfigurationen. Zum leichteren und schnelleren Einsatz am Digistandort bietet [OE2WAO](#) unter Bekanntgabe des geplanten Digi Rufzeichens mehrere Standard Varianten vorgefertigt zur Auswahl.

Variante 1

- * XNET Multibaud Packet Radio Digi
 - Multibaud (1k2 2k4 4k8 9k6) User Zugang auf einer Frequenz
 - variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (User Access)
 - weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden
- * APRS Server und Digi mit IGATE
 - 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway
 - 1k2 und 9k6 RX auf Packet Radio User Zugang
 - optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS
 - 1k2 TX auf Packet Radio User Zugang von direkt gehörten APRS Stationen
 - 9k6 TX auf Packet Radio User Zugang aller auf HF 1k2 gehörten APRS Packete

Variante 2

- * XNET Multibaud Packet Radio Digi
 - Multibaud (1k2 2k4 4k8 9k6) User Zugang auf einer Frequenz
 - variabler HAMNET Zugangsport für sämtliche IP Adressen (User Access)
 - weitere AXUDP HAMNET Links können konfiguriert werden

Variante 3

- * APRS Server und Digi mit IGATE
 - 1k2 RX und TX inkl. Message Gateway
 - optional 300bd RX (und TX) für Kurzwellen APRS

[<< Zurück zur TCE Projekt Übersicht](#)