

Remote bei DL3TC

21.02.2020

V 1.4

Inhalt

Situation

Prinzipielle Möglichkeiten

Variante 1 bei DL₃TC

Variante 2 bei DL₃TC

Gesamtstruktur

Probleme

WLAN-Strecke

Verzögerung

Antennenumschalter

Testaufbauten

Fertige Lösung

Praktischer Betrieb

Erfahrungen

Die Ziele & Forderungen

Alle Funktionen des TRX fernsteuern

Bedienfunktion möglichst ohne PC

Kein PC auf der TRX-Seite

Antennen umschalten bzw. erden

Richtantenne steuern

Unabhängigkeit von Fremden

Die Situation

Der Shack ist eine Gartenlaube in einer Gartenanlage.
Fester Internetanschluss ist nicht vorhanden.

Der Weg

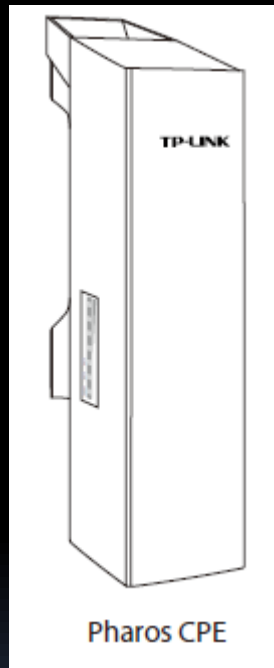
Variante 1

Erreichbarkeit über WLAN, direkte Einbindung ins Heimnetz
=> das sollte am einfachsten sein

Variante 2

Erreichbarkeit über Internet
=> viele unbekannte Größen

WLAN-Strecke direkt zum Garten via TP-Link?



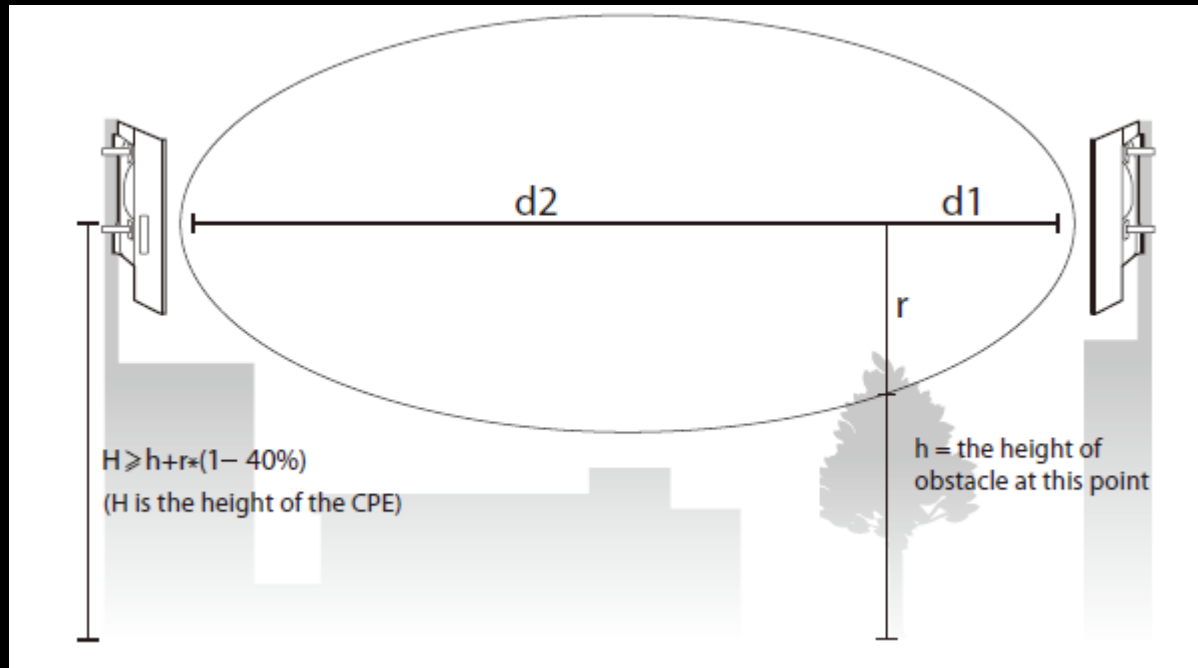
CPE210

- Outdoor CPE
- PoE Adapter 60m
- interne Richtantennen 9 dBi
- sehr gut handhabbar
- wenig Vorkenntnisse nötig
- kann bis 15 km überbrücken

PoE = Power over Ethernet

CPE = Customer Premise Equipment

Fresnel Zone muss beachtet werden



$$r = \sqrt{\frac{d_1 \times d_2}{d_1 + d_2} \cdot \frac{c}{f}}$$

where,

r = Fresnel zone radius in meters

$c = 3 \times 10^8$ m/s, speed of light

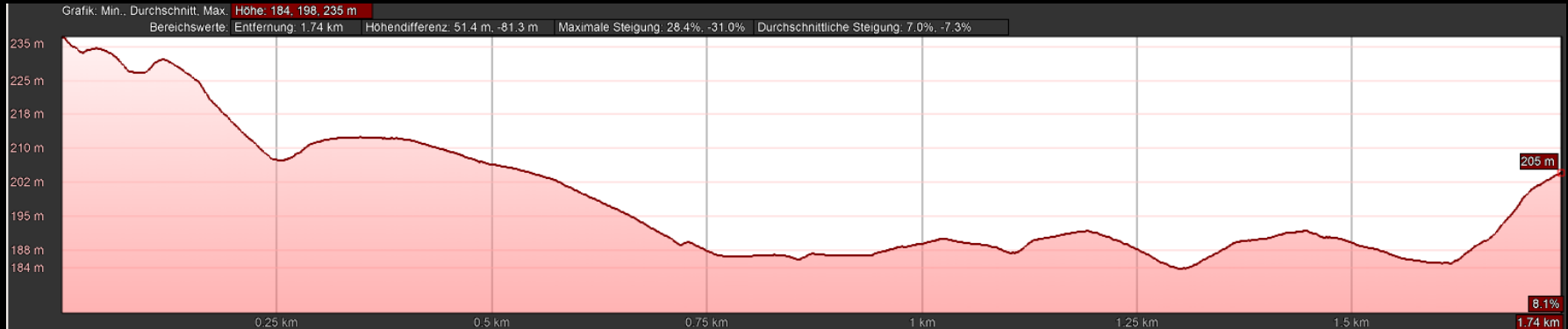
f = operating frequency of the devices in Hz

d_1 & d_2 = the distances between the point and the devices in meters

Das bedeutet, nur die direkte Sichtverbindung reicht nicht.

Die Lage (Google Earth hilft)

Entfernung: 1.75 km



Die Gegenstelle konnte zwar erkannt werden, aber nicht zuverlässig.

Problem

In Gartennähe liegt ein ehemaliger Schießplatz. Auf den Rändern wachsen Bäume.

Schlussfolgerung

Direkte Verbindung ist ausgeschlossen. Internet muss genutzt werden.

Internet Variante Festnetz ↔ Mobilfunknetz

Router an Station
FritzBox LTE

Router in Wohnung
FritzBox Kabel



VPN Verbindung zum Stabilitätscheck

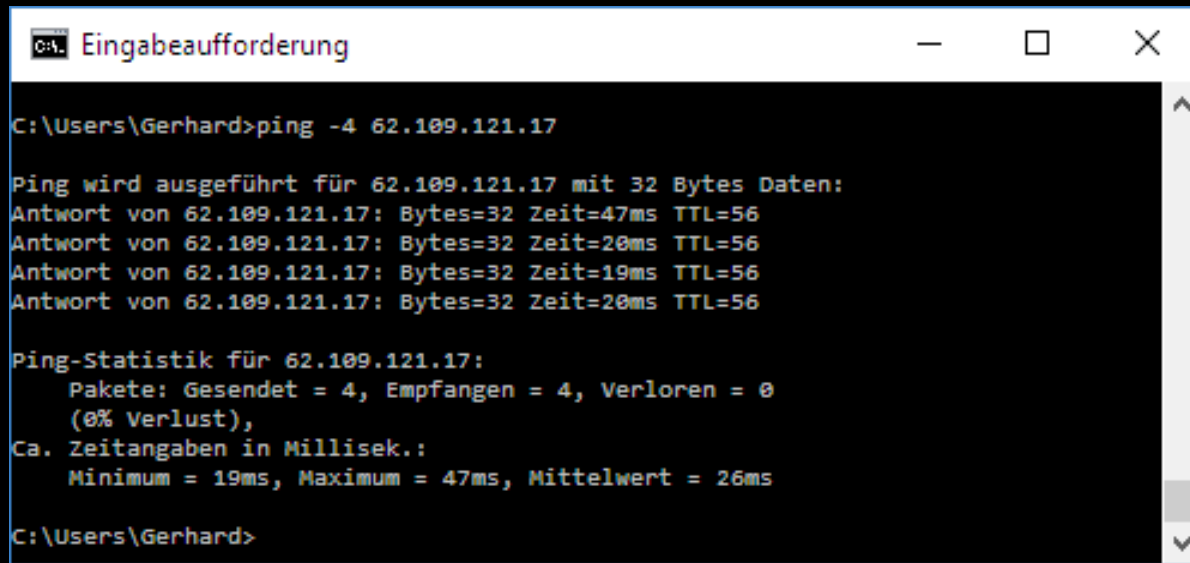
Ergebnis

Grauenhaft! Absolut unsichere Verbindung, Ausfälle aller Art.
Alles zwischen 2 Minuten und 13 Stunden OK-Zeit.
Eine Systematik ist nicht erkennbar.

Mögliche Ursache:
Überbuchung der LTE Funkzellen.

VPN = Virtual Private Network

Stabilitäts-Check mittels PING



```
C:\Users\Gerhard>ping -4 62.109.121.17

Ping wird ausgeführt für 62.109.121.17 mit 32 Bytes Daten:
Antwort von 62.109.121.17: Bytes=32 Zeit=47ms TTL=56
Antwort von 62.109.121.17: Bytes=32 Zeit=20ms TTL=56
Antwort von 62.109.121.17: Bytes=32 Zeit=19ms TTL=56
Antwort von 62.109.121.17: Bytes=32 Zeit=20ms TTL=56

Ping-Statistik für 62.109.121.17:
    Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0
    (0% Verlust),
    Ca. Zeitangaben in Millisek.:
    Minimum = 19ms, Maximum = 47ms, Mittelwert = 26ms

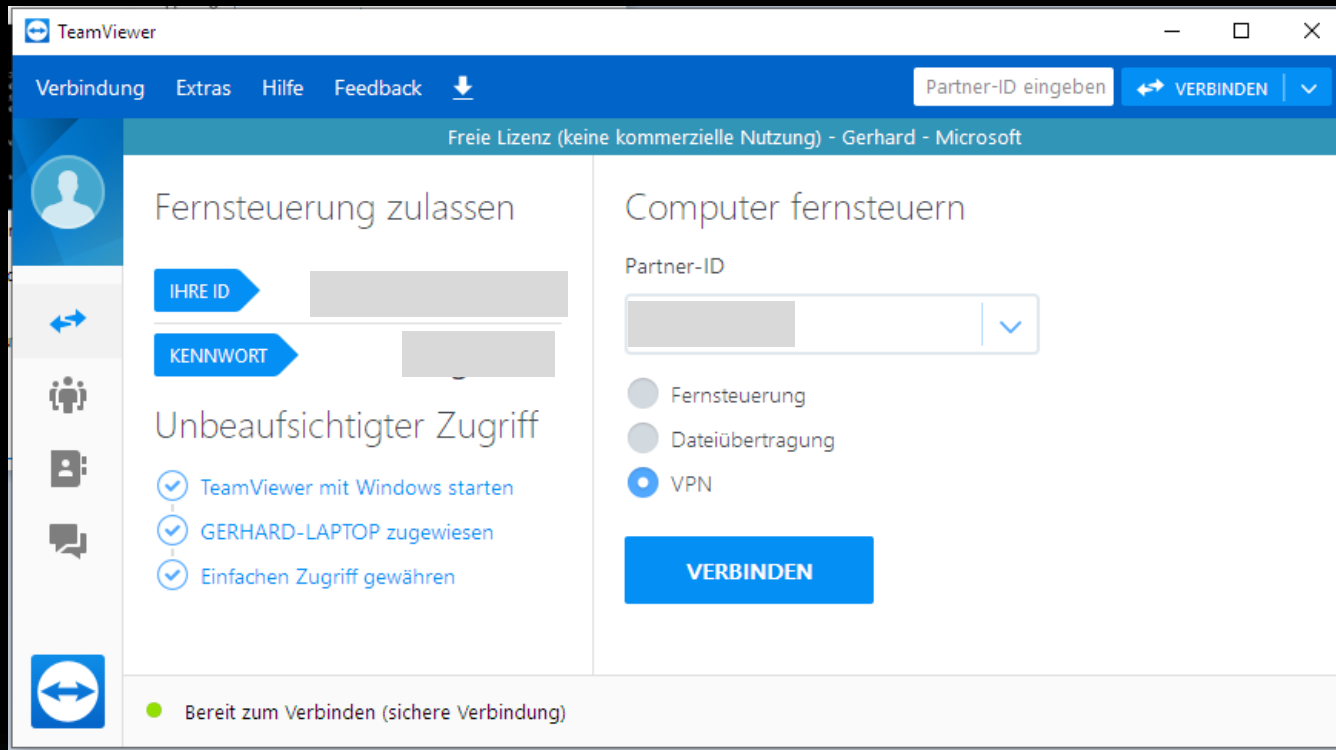
C:\Users\Gerhard>
```

Erlaubt den Nachweis der Stabilität einer Verbindung im Lokalen Netzwerk.

Bei VPN wird das lokale Netzwerk erweitert und somit kann auch eine Verbindung über Internet geprüft werden.

Der Ping-Test kann auch quasi endlos laufen => Dauertest

Kann Teamviewer helfen?



Fernsteuerung zwischen PCs klappt auch im Mobilfunk-Netz.

**VPN funktioniert nur zwischen Festnetzanschlüssen.
Nichts für eine Verbindung über Mobilfunk.**

Internet Variante Festnetz ↔ Festnetz

Problem

Es musste jemand gefunden werden, der

- In Sichtweite vom Garten wohnt
- einen Festnetz-Router besitzt
- willig ist, WLAN zu vermieten

Wahnsinn!

Ich habe jemand gefunden.
Strecke: Luftlinie 200m



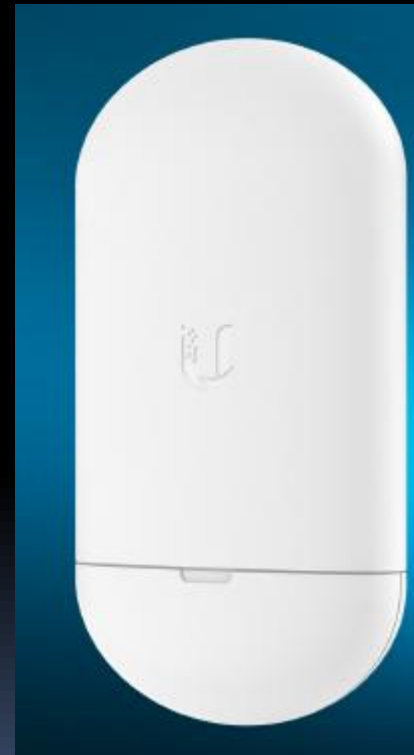
Internet ↔ WLAN

Aufgabe

Jetzt kann die WLAN Strecke definiert werden.

Es kommt 5 GHz in Frage, weil 2.4 GHz schon weit belegt ist.

Nach Information von befreundeten OMs
entscheide ich mich für **NanoStation** .
Hersteller **Ubiquiti Networks**.

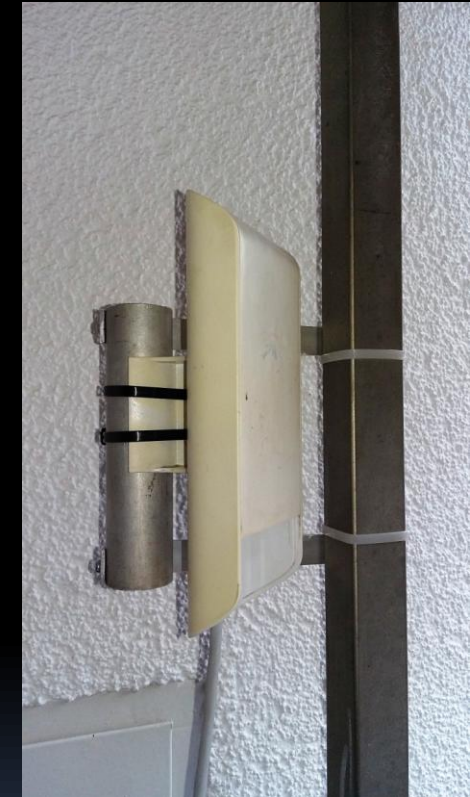
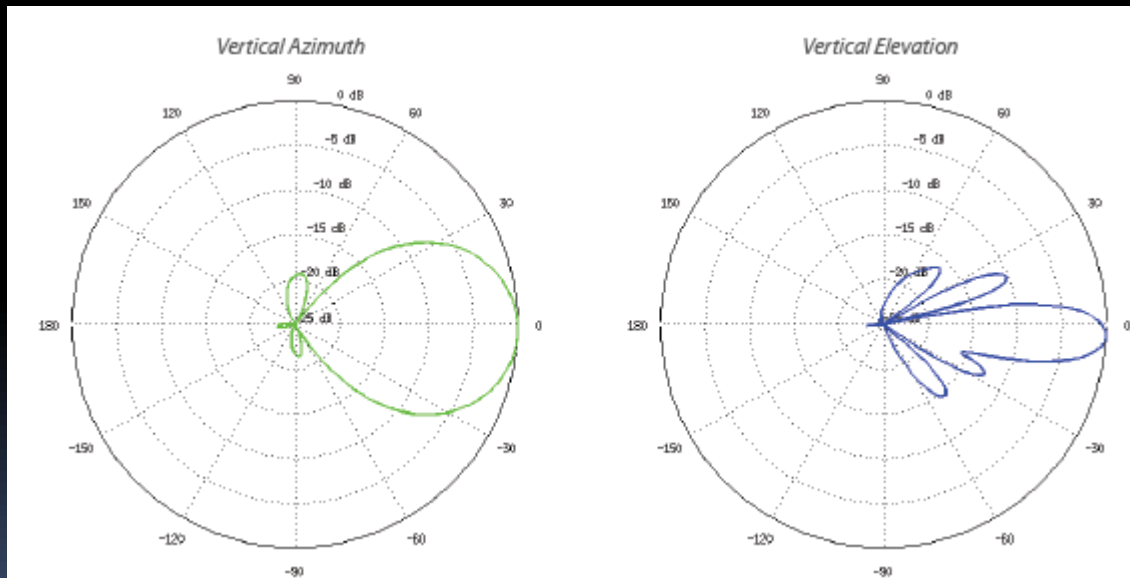


NanoStation

Auf Ebay erstehe ich ein Paar **NanoStation** für 5 GHz.
Zwar versifft, aber funktionsfähig und zum Superpreis.

NanoStation

- gut handhabbar
- sehr viele Einstellmöglichkeiten
- 60m PoE möglich
- gute Richtwirkung



Befestigung an
Markisenhalterung auf Balkon

Internet liegt an, wie weiter?

Verschiedene Möglichkeiten

Meine Wahl: Remoterig (Hersteller *microbit*)

Warum Remoterig?

- fertige Lösungen
- guter Support
- einfache Handhabung
- super Anleitung

Eine Möglichkeit: *REMOTERIG*

Hersteller: *microbit* (Schweden)

ICOM
Kenwood
Yaesu
Elecraft
Alinco
Tentec

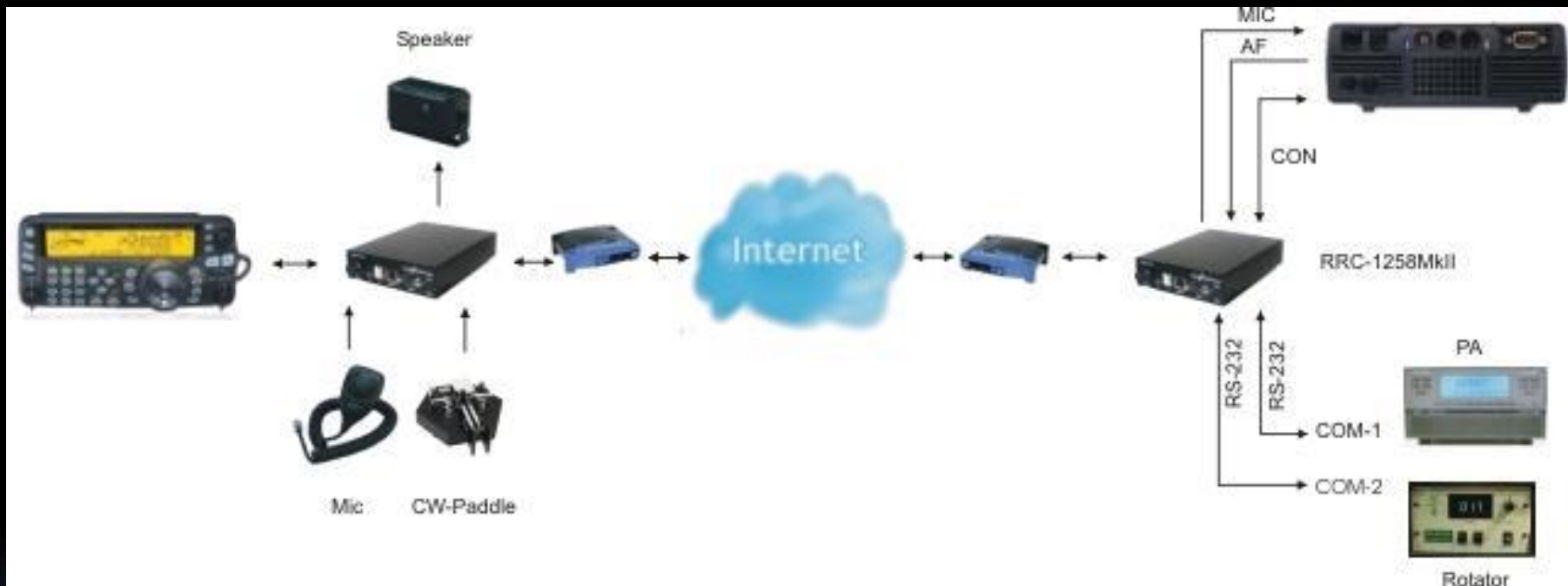
Eigenschaften

CW via USB vom PC
interner komfortabler Keyer
I/O Kanäle
FSK RTTY
RTTY mit MTTY
ICOM CI-V
1 bzw. 2 Audio Kanäle (Mikrofon, KH)
transparentes COM zwischen beiden RRCs
COM oder USB Kopplung zu PC
DynDNS



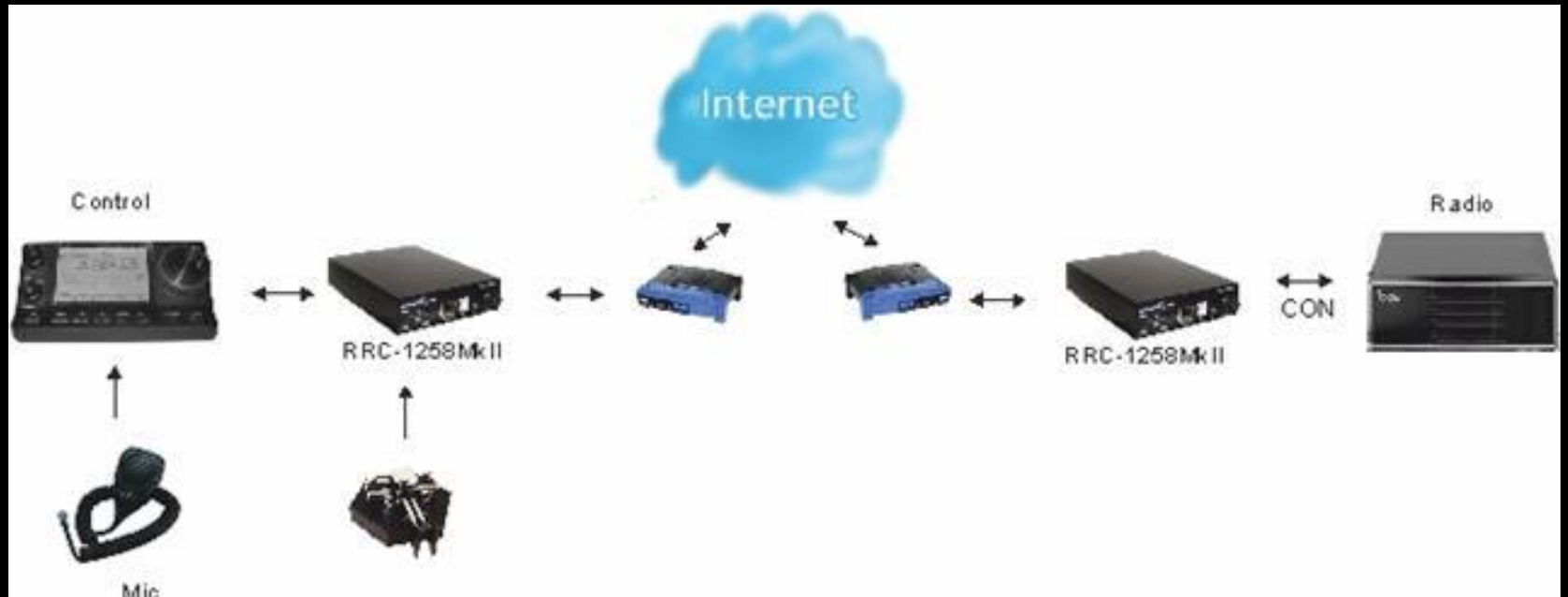
REMOTERIG – Variante abnehmbares Bedienteil

TS-480 Lösung



REMOTERIG – Variante abnehmbares Bedienteil

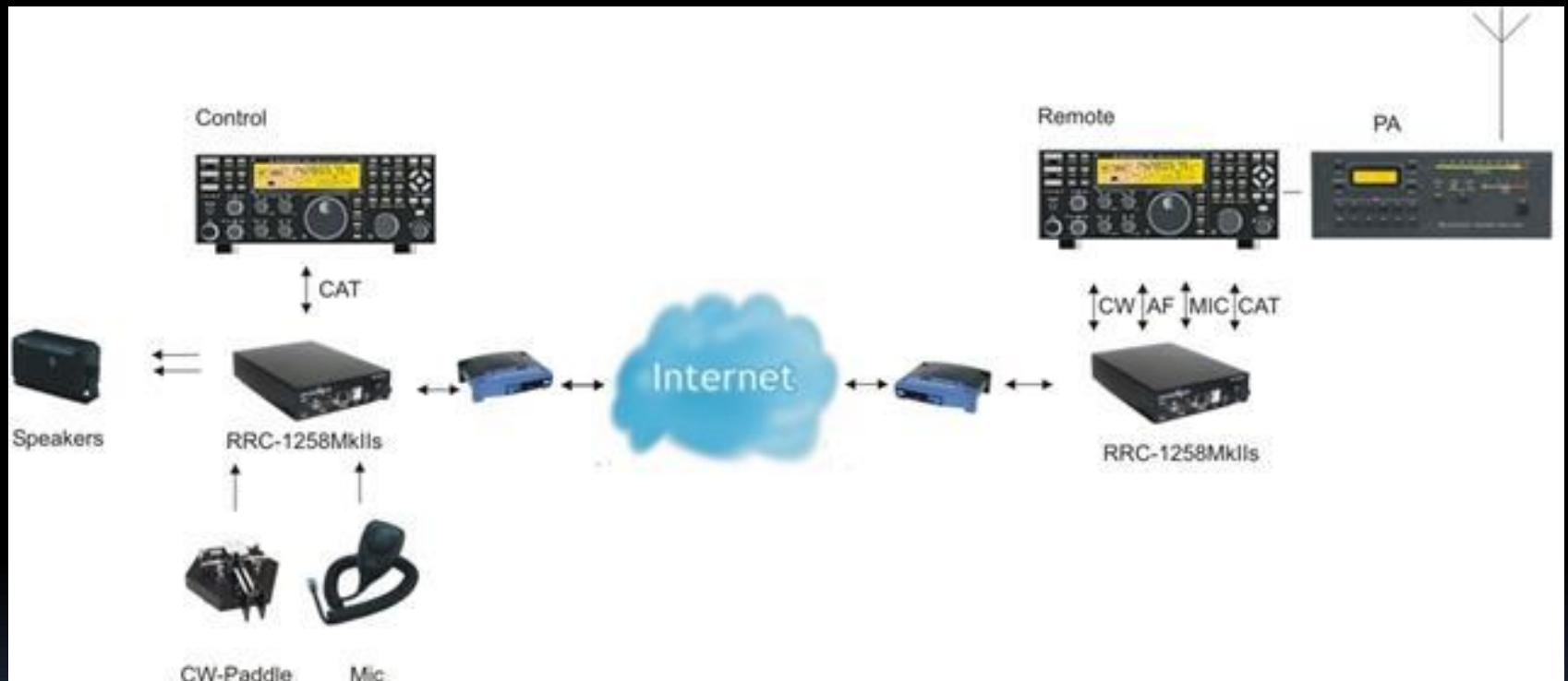
IC-7100 Lösung



Das ist die Variante bei DL3TC.

REMOTERIG – Variante Twin

Elecraft K3 Lösung



REMOTERIG

Zubehör Webswitch 1216H
5 x Relais 230V/16A

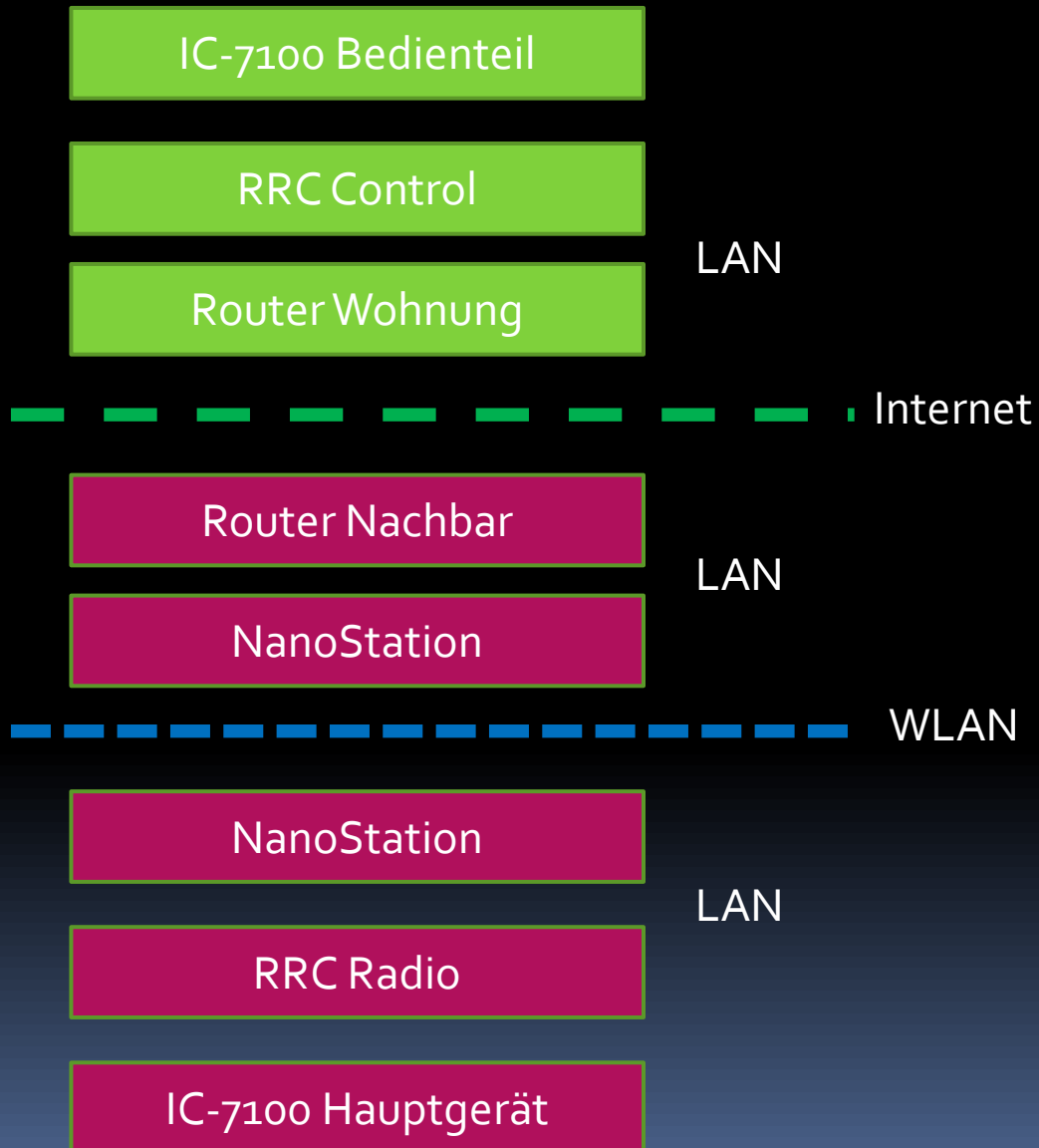


Zubehör ... RCU 1216L
Antennen-Rotor Steuerung

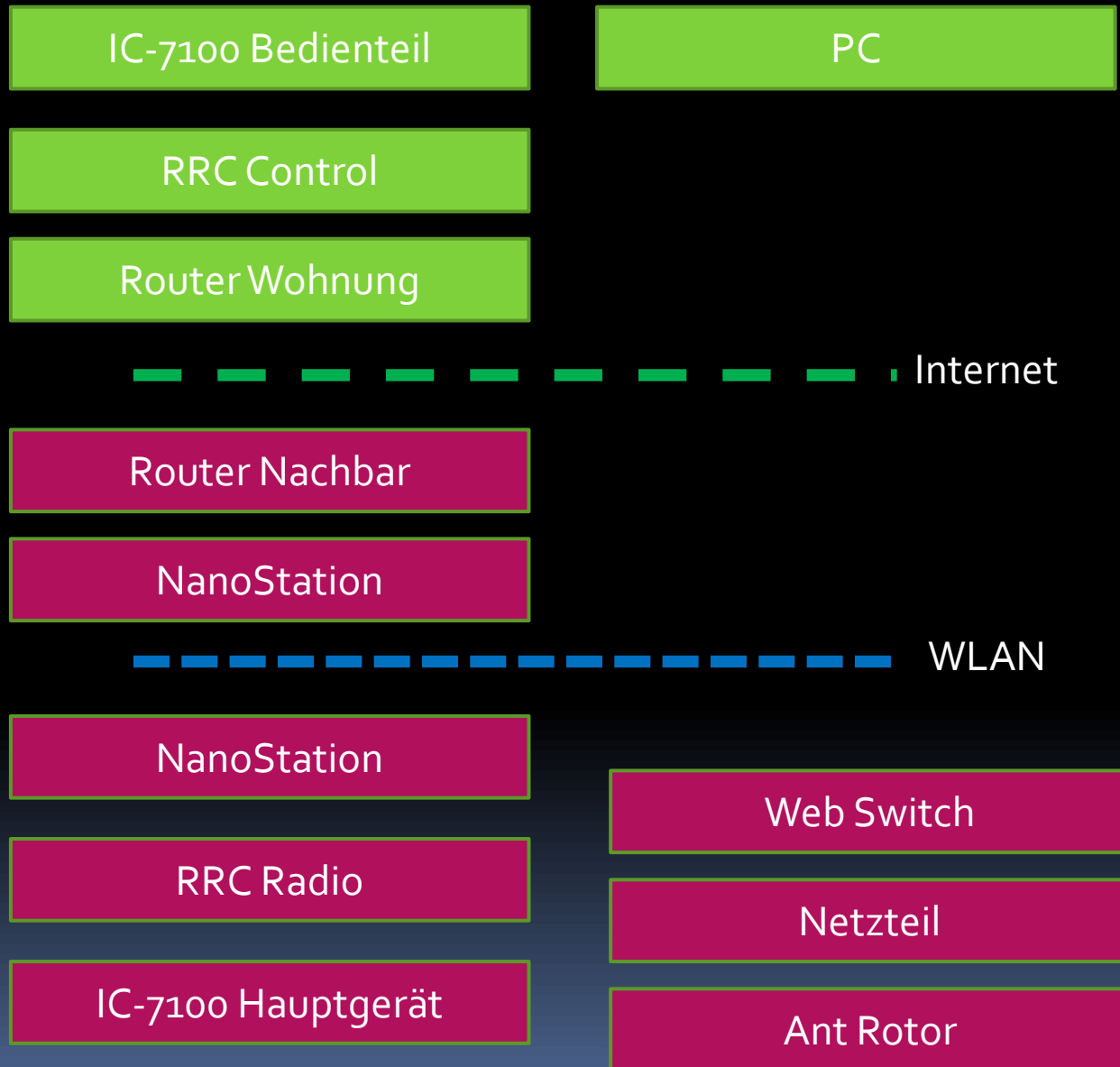


Weiteres Zubehör: Antennenumschalter, PA-Steuerung, ...

Das Grundprinzip bei DL₃TC



Etwas Anderes muss auch gesteuert werden



Ein Wort zur Inbetriebnahme

- Phase 1 Alle Komponenten zunächst per LAN zu Hause aufbauen.
Man kann so alles einstellen, erproben, optimieren.
Hinweis: die Geräteadresse muss in das Heimnetz passen.
- Phase 2 Die Komponenten werden am Remote-Ort installiert
Jetzt wird das DynDNS von Remoterig verwendet
Die Fernbedienung wird aktiviert.
Tipp: Hier kann man noch einmal das Bedienteil direkt mit dem TRX verbinden und seine Funktionen testen. Das Internet dient
Zum Steuern von WebSwitch (also Power etc.).
- Phase 3 Jetzt wird die Fernbedienung über Internet getestet.

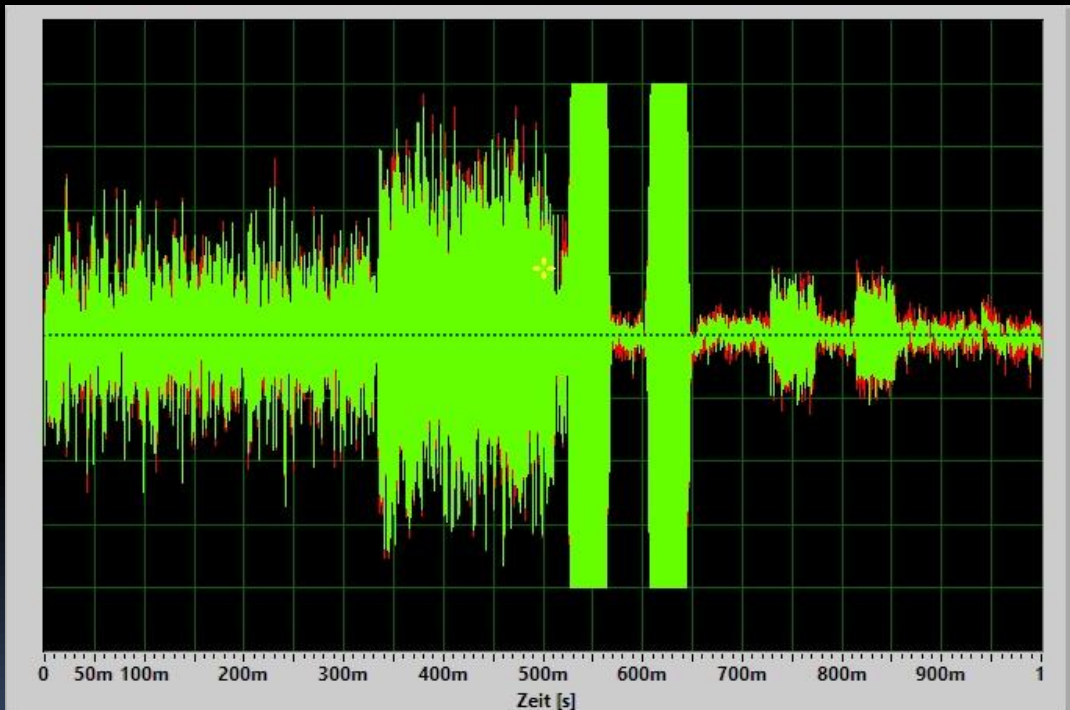
Signal-Verzögerung

Untersucht wird das Audiosignal des TRX an der Bedienseite.
Gemessen wird mit Soundcard Scope (Christian Zeitnitz) 1.46.

Methode: Das Zeichen „I“ in CW.

Lauter Ton = Ton des Keyer Bedienseite

Leiser Ton = Mithörton des TRX, also das Echo



Das Ergebnis ist 200 ms.
Es beinhaltet das **zweifache**
Durchlaufen der
Remotestrecke!

Daraus ergibt sich der Wert
für die reine Signal-Laufzeit:

100 ms

Praxistest: Reicht völlig im Contest, wenn auch das Delay nicht immer stabil ist.
Der Mithörton des IC-7100 wird unterdrückt, der RRC-Control erzeugt ihn selber.

Einstellungen auf Stations-Seite

Der Router muss so eingestellt werden, dass zwei Geräte Portfreigabe erhalten. Nur so können die über Internet erreicht werden:

- Transceiver (Hauptgerät)
- WebSwitch (steuert Relais und Rotor)

Netzwerk / Geräteliste

Geräte

Gerät manuell hinzufügen

Geräte-Name	IPv4 + IPv6	MAC-Adresse
[blurred]	[blurred]	0C-E7-25-48-A5-DC
[blurred]	[blurred]	00-11-E1-0D-B5-B6
[blurred]	[blurred]	00-05-CD-ED-92-48
[blurred]	[blurred]	48-0F-CF-45-FA-3D
>> Gerhard-LapTop	192.168.2.109	D4-BE-D9-07-30-E8
>> PC192-168-2-228	192.168.2.228	00-1E-FD-01-A7-E1
>> PC192-168-2-236	192.168.2.236	00-1E-FD-00-CC-83

Netzwerk / NAT & Portregeln / Portregel

Vordefinierte Portregeln

Auswahl: Zweiter Web-Server

Regel-Definition

Bezeichnung: Zweiter Web-Server

Art der Regel: Port Umleitung

Betroffenes Gerät

Gültig für Gerät: PC192-168-2-236

Port-Übersicht anzeigen

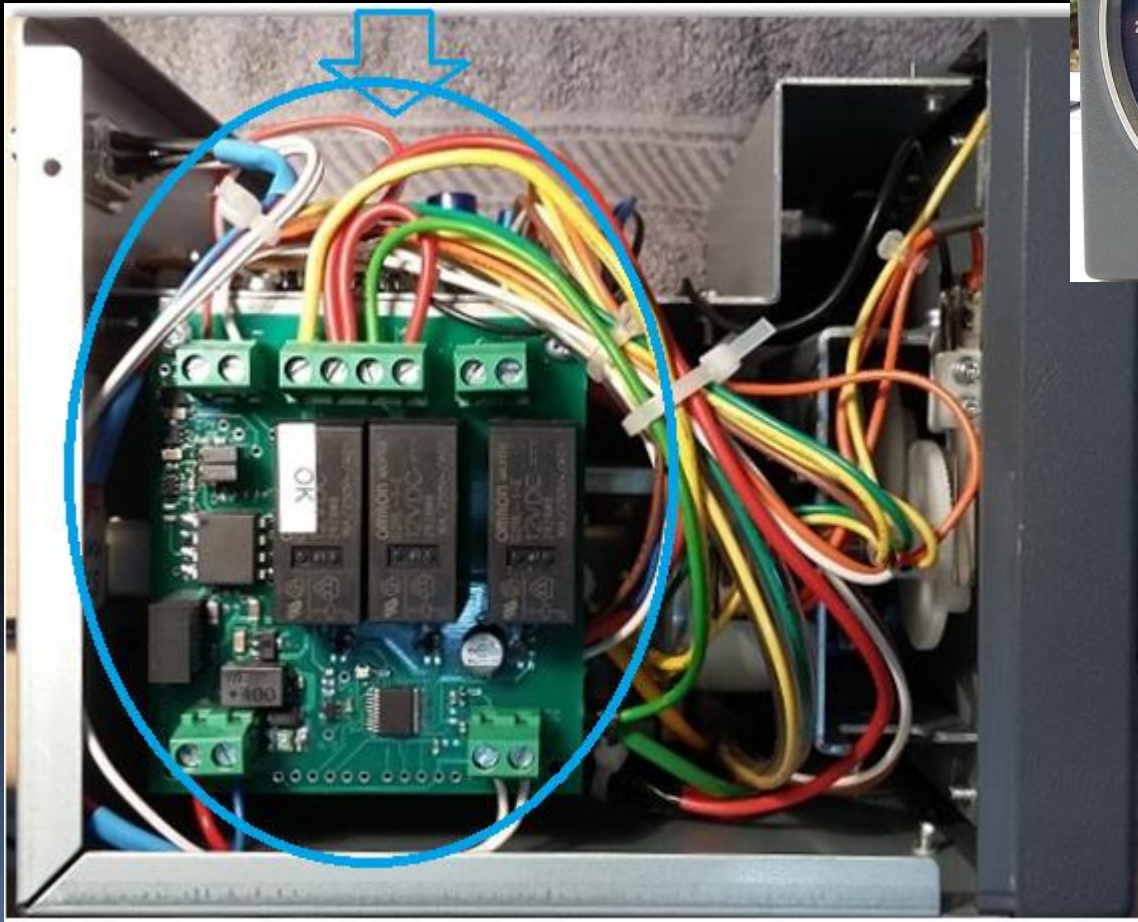
Umgeleiteter Port - Öffentlich auf Private Client

TCP-Port: 8080 → umgeleitet auf Port: 8080

UDP-Port: → umgeleitet auf Port: →

Rotorsteuerung YAESU G-650C

Die Rotor-Steuerung muss umgebaut werden.
Es wird ein AD-Wandler und drei Relais hinzugefügt.
Die Baugruppe kommt auch von *Microbit*.



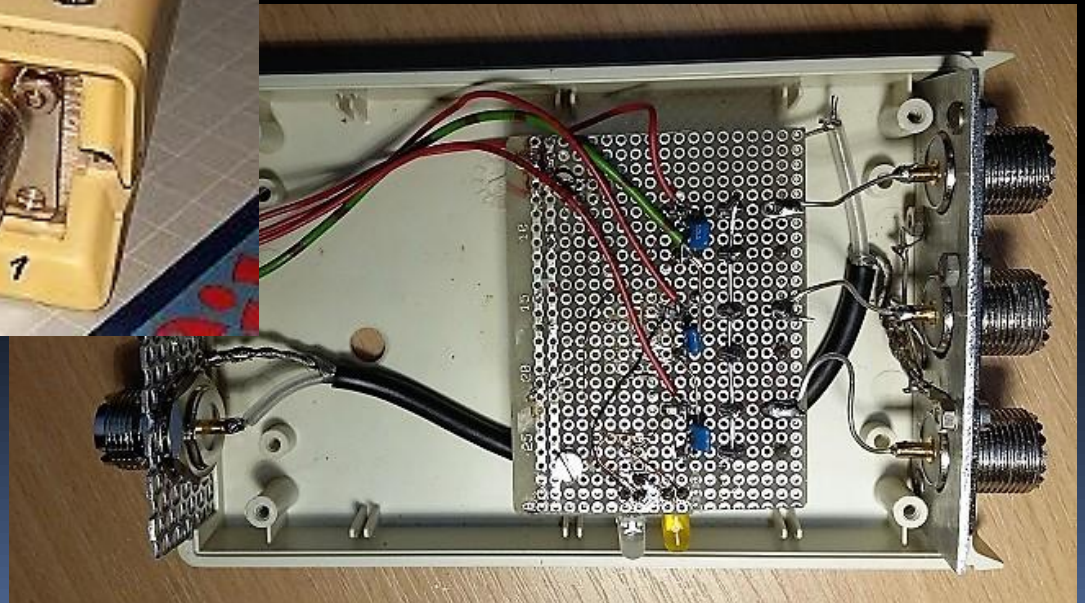
Kopplung über Kabel mit
D-SUB 9 Steckverbinder.

Antennenumschaltung (100 W)

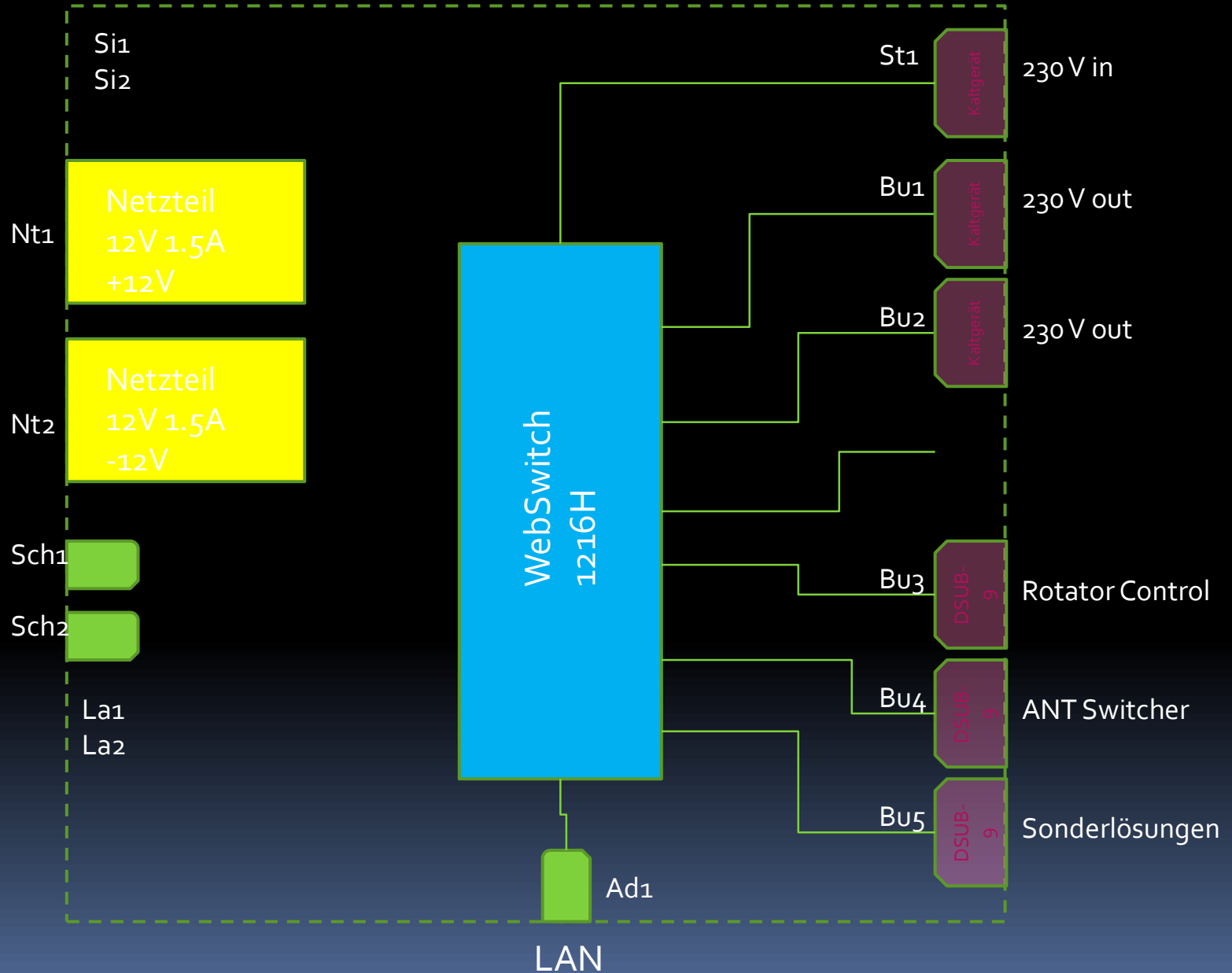
Es kann zwischen drei Antennen umgeschaltet werden.



Kopplung über Kabel mit
D-SUB 9 Steckverbinder.



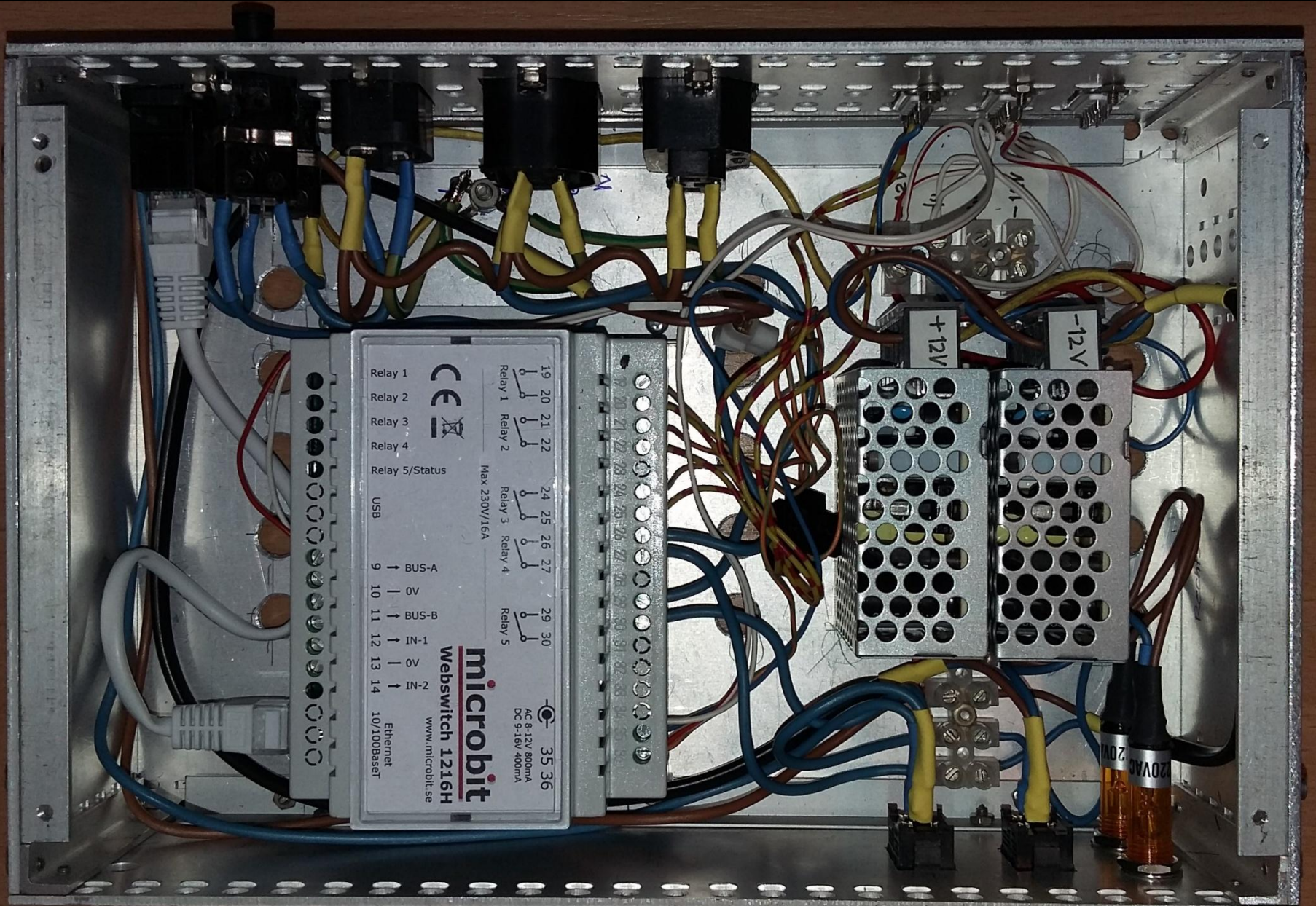
WebSwitch und Stromversorgung



Rotorsteuerung, WebSwitch und Stromversorgung



WebSwitch und Stromversorgung



Bedienseite

Das Bedienteil des IC-7100 deckt perfekt das RRC-Control ab. Links das Poti für CW Speed. Es wird lediglich noch ein gemeinsames Netzteil benötigt. Z.B. 12V/2A. Der Keyer ist im RRC integriert.



Bedienung

WebSwitch 1216H -

microbit

Home
System Info

Profiles

Set Relays
Inputs
Temperature/RH
Rotator

IP settings
Relay/Input settings
Serial settings
Advanced settings
Dynamic DNS settings
Ping/Watchdog settings
Rotator settings
1-wire devices
Antenna selection

Local Relays @ -

Number			Description	Program
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Ele 20...10m	
2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	R7 30m	
3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	D Zepp	
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TRX RRC Rotor	
All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

[Show pulse settings](#)

5 Relais genügen für mittleren Anspruch. Ich nutze #5 für Stromversorgung des IC-7100, Rotorsteuerung und RRC-Radio, die anderen Relais für Antennen.

Wichtig: Man kann den aktuellen Zustand erkennen.

Bedienung

WebSwitch 1216H -

microbit

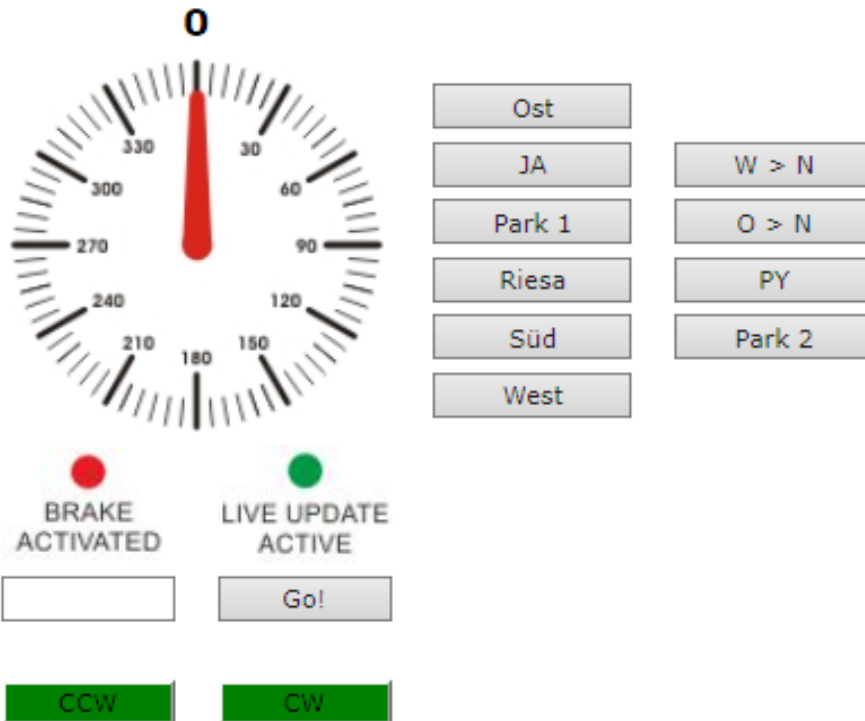
Home
System Info

Profiles

Set Relays
Inputs
Temperature/RH
Rotator

IP settings
Relay/Input settings
Serial settings
Advanced settings
Dynamic DNS settings
Ping/Watchdog settings
Rotator settings
1-wire devices
Antenna selection

Export settings(txt)
Export settings(bin)
Import settings(bin)



0

Ost

JA

Park 1

Riesa

Süd

West

W > N

O > N

PY

Park 2

BRAKE
ACTIVATED

LIVE UPDATE
ACTIVE

Go!

CCW

CW

Die Anpassung an ein vorhandenes Drehgerät ist komfortabel.
Auch die Nutzung erlaubt das, was man braucht.

Erfahrungen

Erprobte Kopplungen mit SW auf dem PC

CW über UCXLog, über USB, inklusive CI-V Steuerung des IC-7100
WSJT-X (FT8, FT4)

Einrichtung

Die Dokumentation zu Remoterig ist gut, paar Grundkenntnisse
In Netzwerktechnik schaden aber nicht.

Ist die Lösung perfekt?

Nicht vollkommen, aber ~ 98% OK.

Selten kommen Aussetzer, was man aber sofort am Empfangssignal
hört.

Die Variante mit abgesetztem Bedienteil funktioniert so, wie versprochen:
Man denkt, man sitzt an der eigentlichen Station. Alle Funktionen sind
fernbedienbar, das Delay ist vernachlässigbar.
Eine SW-Lösung auf dem PC kann das nicht ersetzen.

Abkürzungen & Links

IP	Internet Protocol
CPE	Customer Premise Equipment = Gerät auf Kunden-Grundstück
DDNS	Dynamic Domain Name Server
ISP	Internet Service Provider
LAN	Local Area Network
WLAN	Wireless Local Area Network
SSID	Service Set Identification
VPN	Virtual Private Network

<http://www.remoterig.com/wp/>

<https://www.ui.com/airmax/nanostationm/>