

# Remote bei DL3TC

21.02.2020

V 1.4

# Inhalt

Situation

Prinzipielle Möglichkeiten

Variante 1 bei DL<sub>3</sub>TC

Variante 2 bei DL<sub>3</sub>TC

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

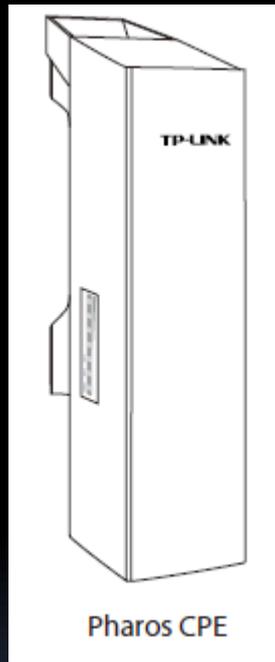
## Variante 1

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?



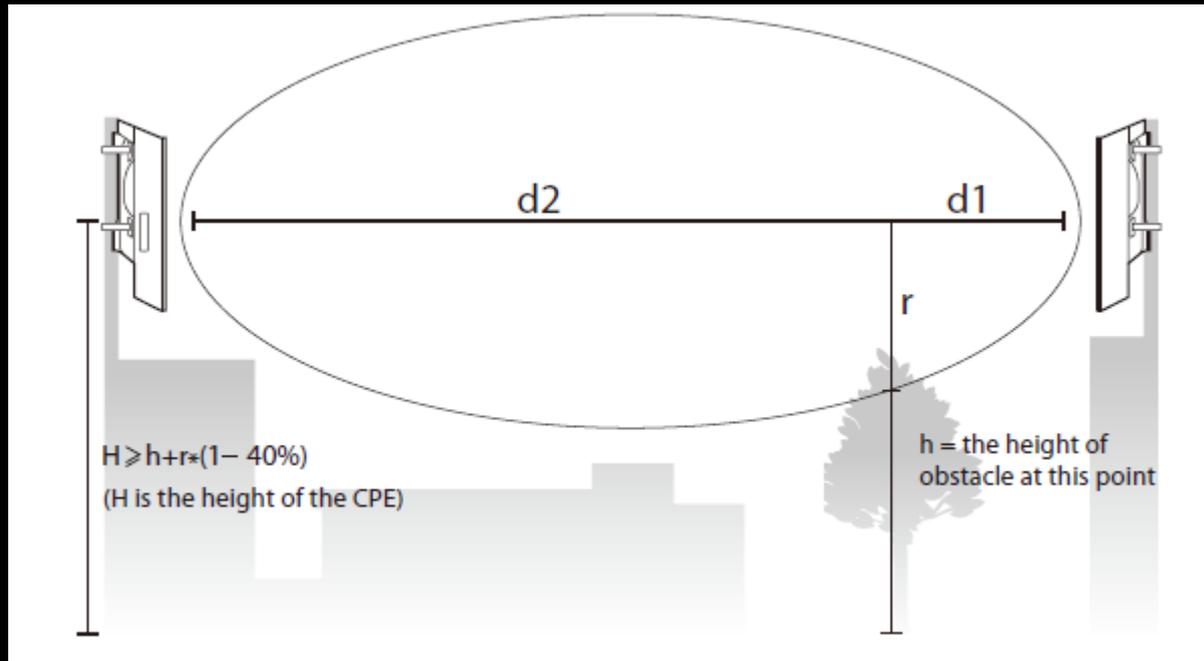
CPE210

- 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

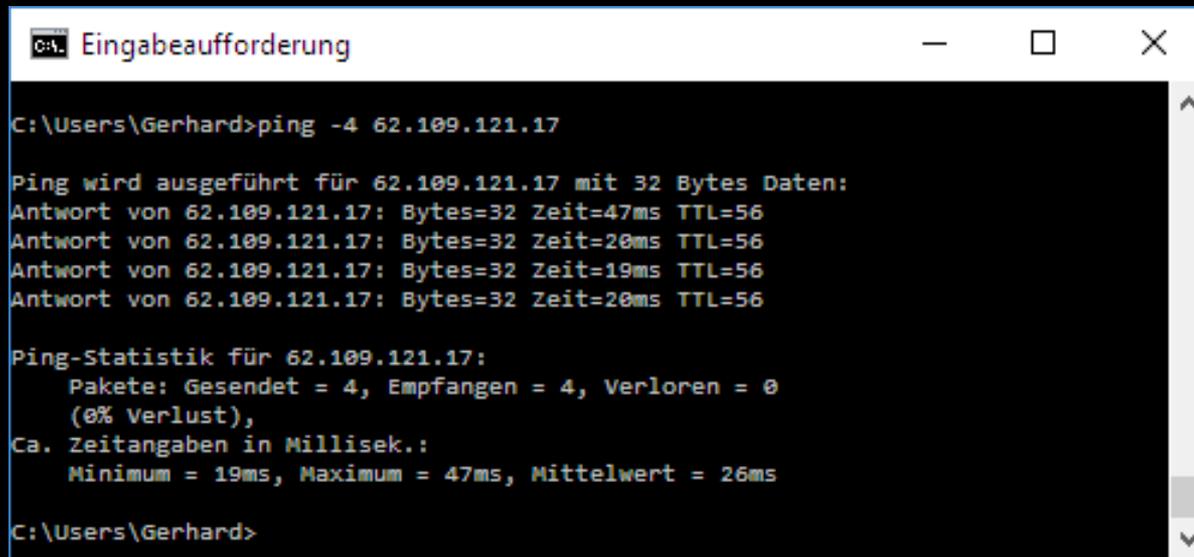
## *Ergebnis*

**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



```
CA. Eingabeaufforderung

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

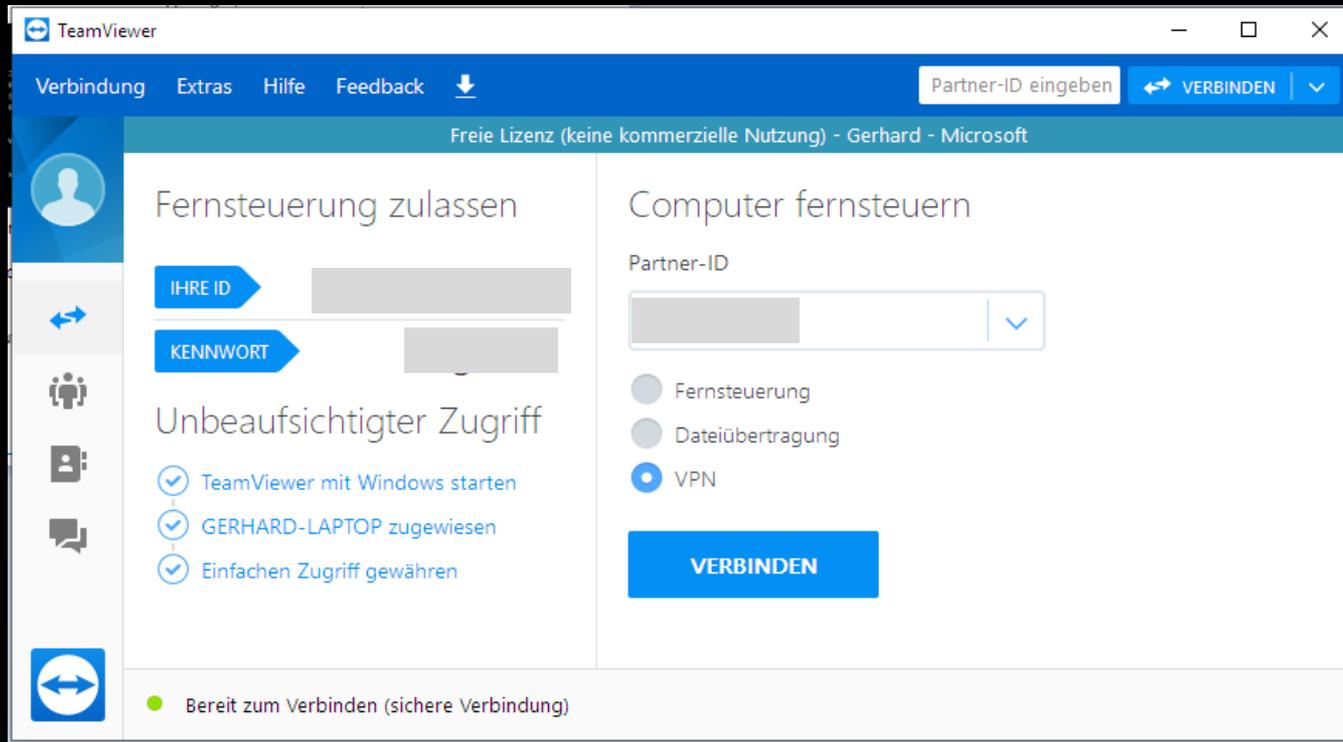
C:\Users\Gerhard>
```

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

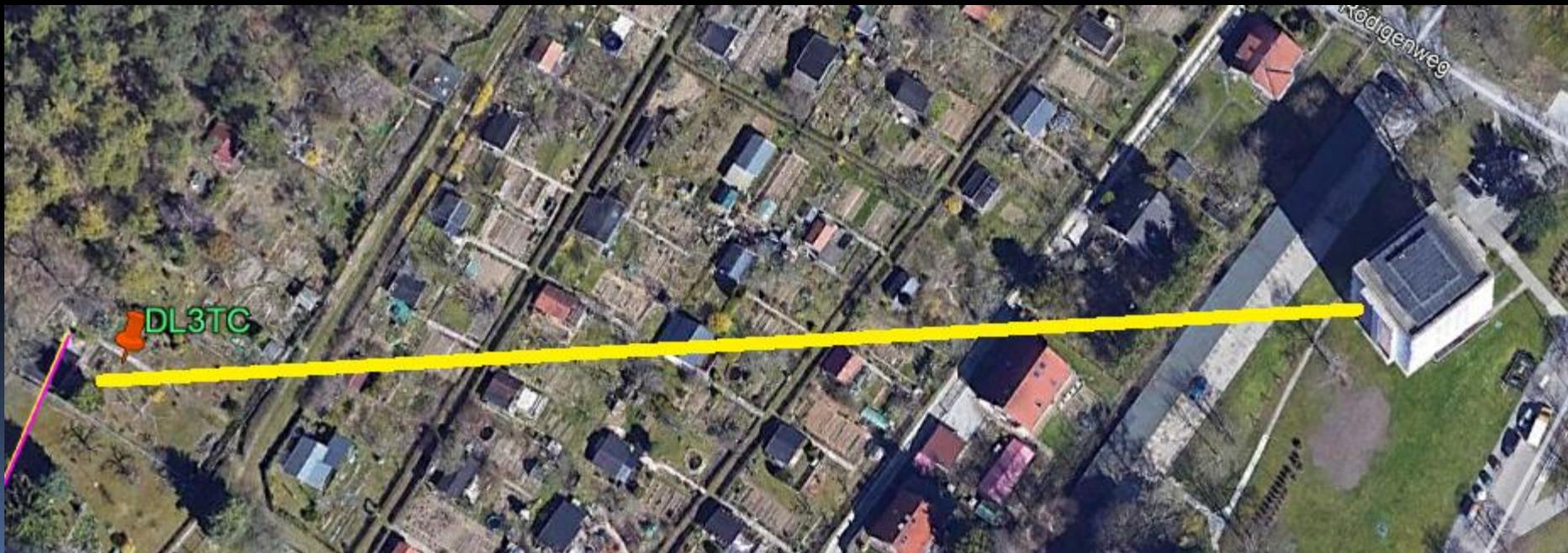
## *Problem*

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**.

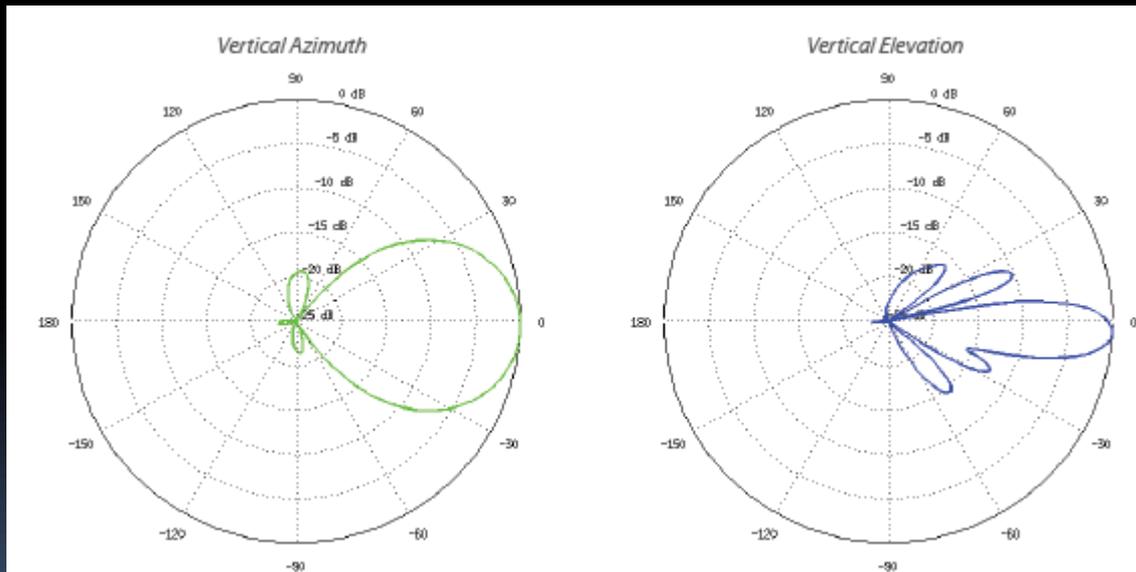


# NanoStation

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

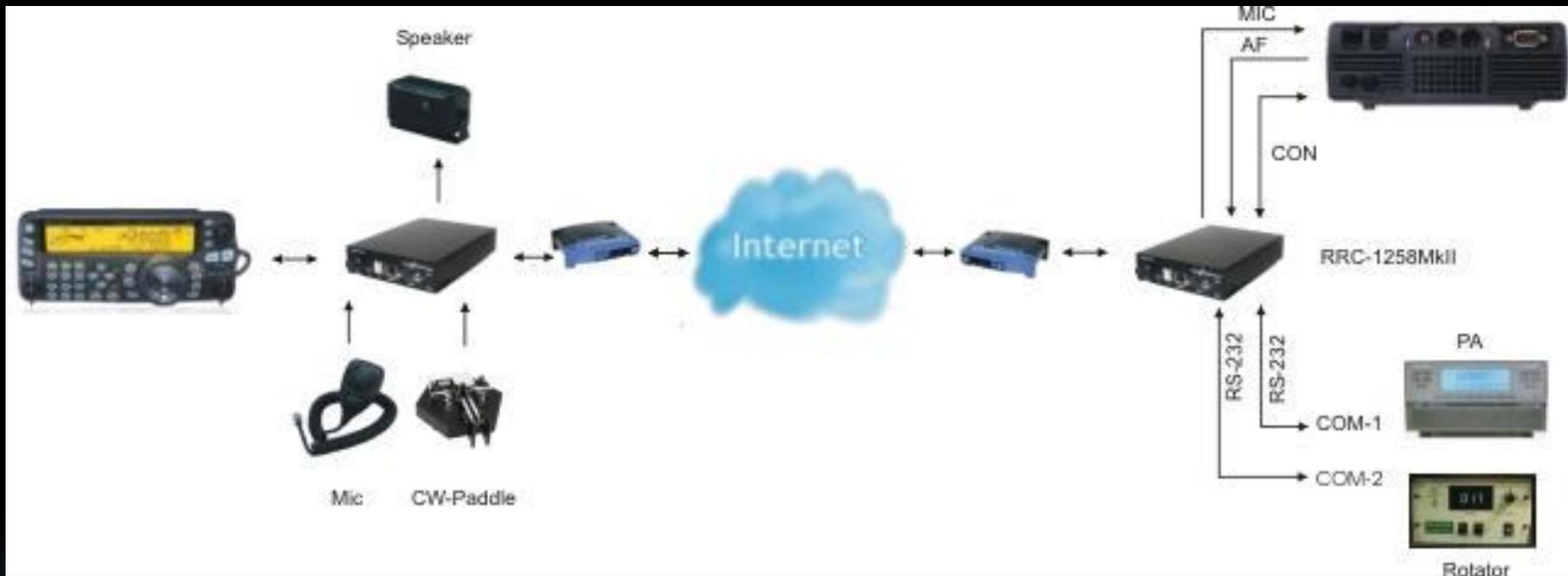
## Eigenschaften

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



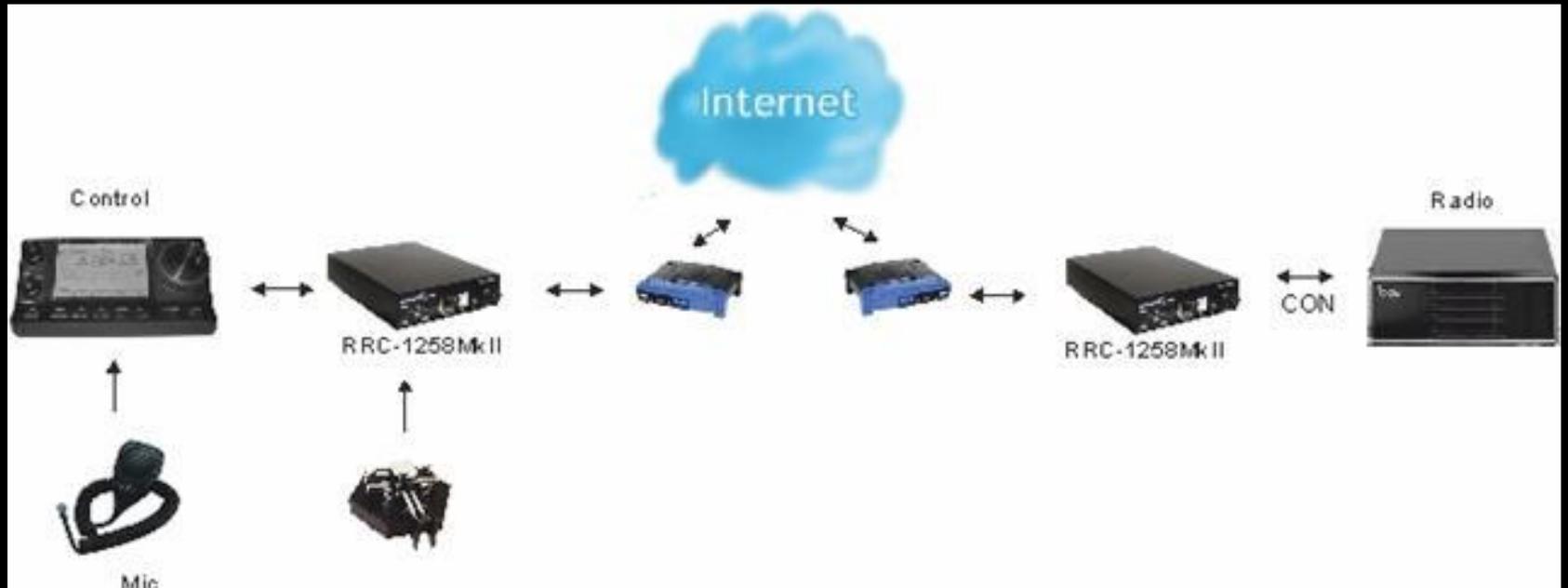
# REMOTERIG – Variante abnehmbares Bedienteil

TS-480 Lösung



# REMOTERIG – Variante abnehmbares Bedienteil

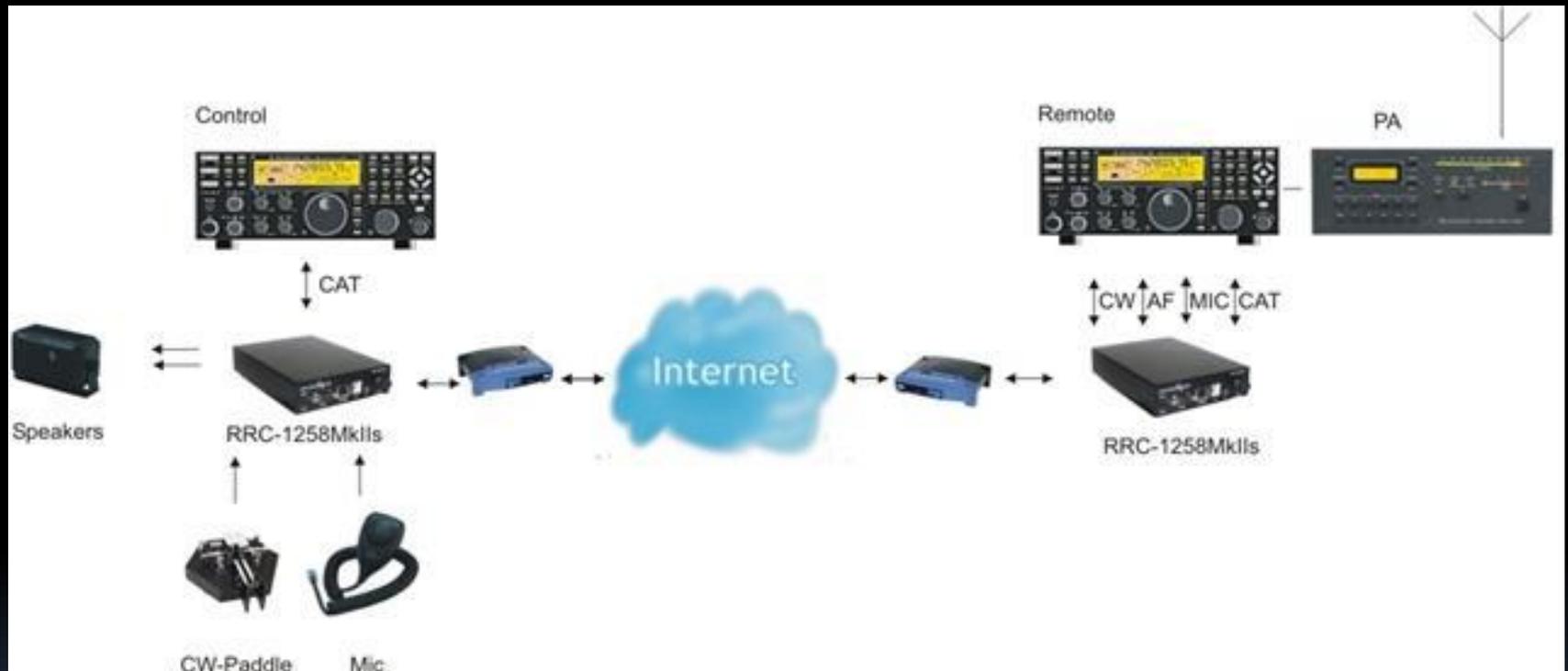
IC-7100 Lösung



Das ist die Variante bei DL3TC.

# REMOTERIG – Variante Twin

Elecraft K3 Lösung



# REMOTERIG

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

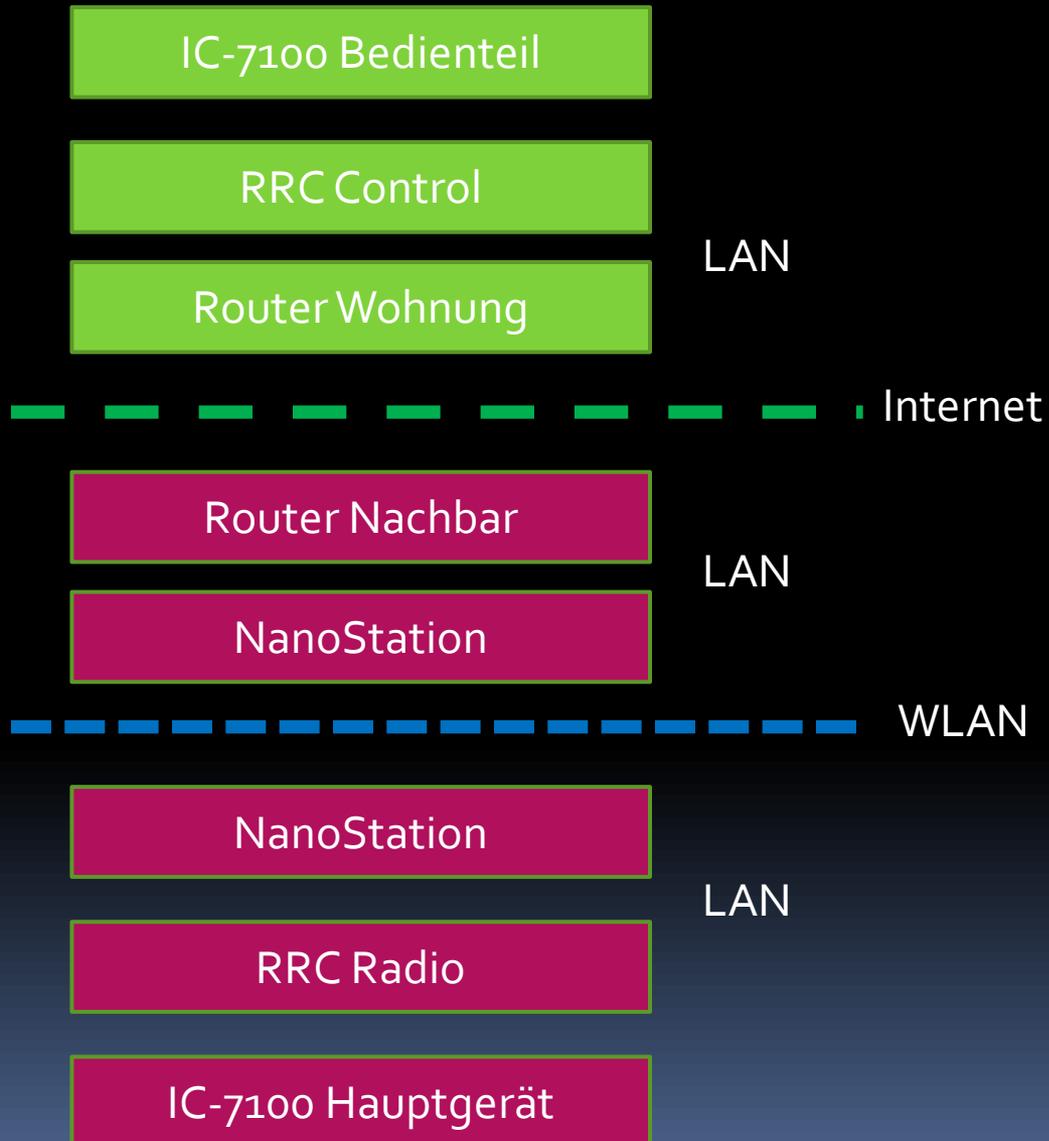


Zubehör ... RCU 1216L  
Antennen-Rotor Steuerung

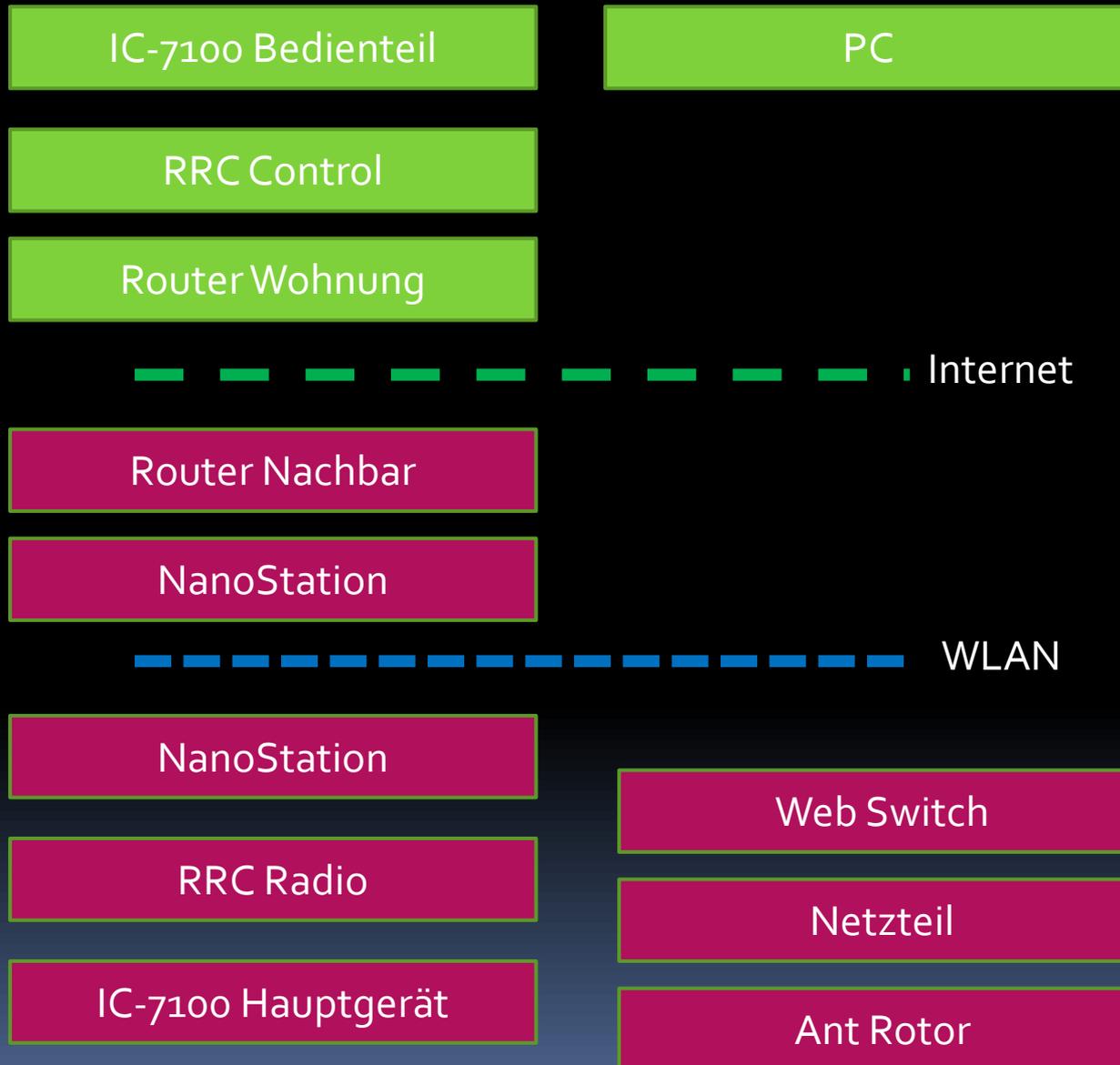


Weiteres Zubehör: Antennenumschalter, PA-Steuerung, ...

# Das Grundprinzip bei DL<sub>3</sub>TC



# 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.

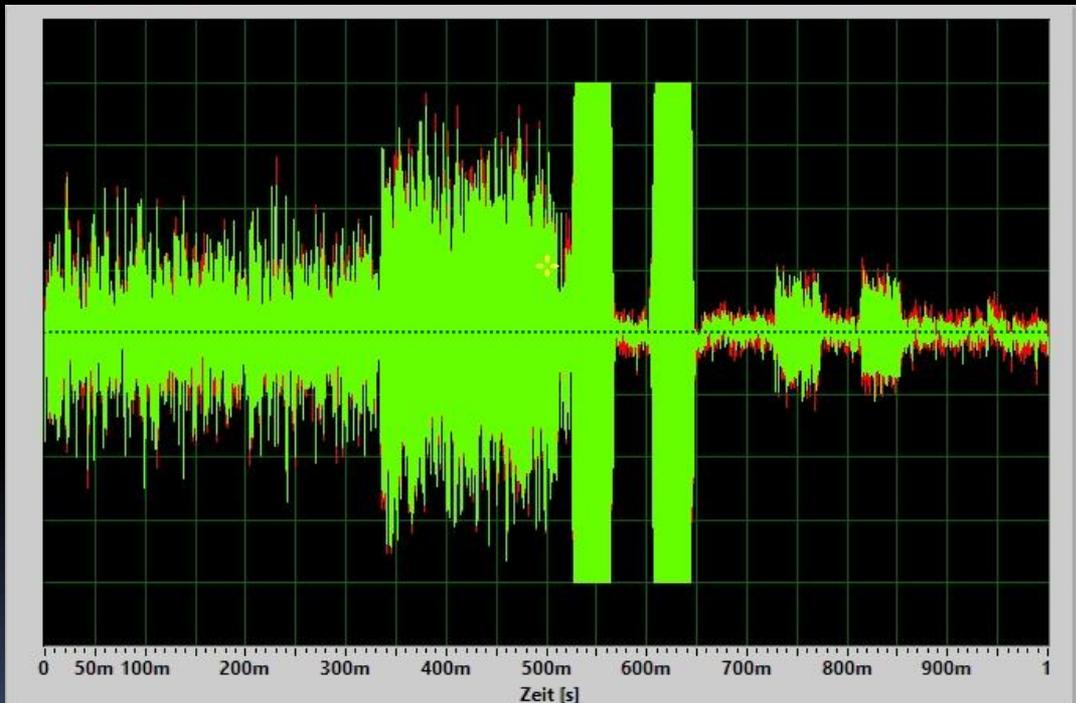
# Signal-Verzögerung

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**

Geräte-Name	IPv4 + IPv6	MAC-Adresse
[redacted]	[redacted]	0C-E7-25-48-A5-DC
[redacted]	[redacted]	00-11-E1-0D-B5-B6
[redacted]	[redacted]	00-05-CD-ED-92-48
[redacted]	[redacted]	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:

**Regel-Definition**

Bezeichnung:

Art der Regel:

**Betroffenes Gerät**

Gültig für Gerät:

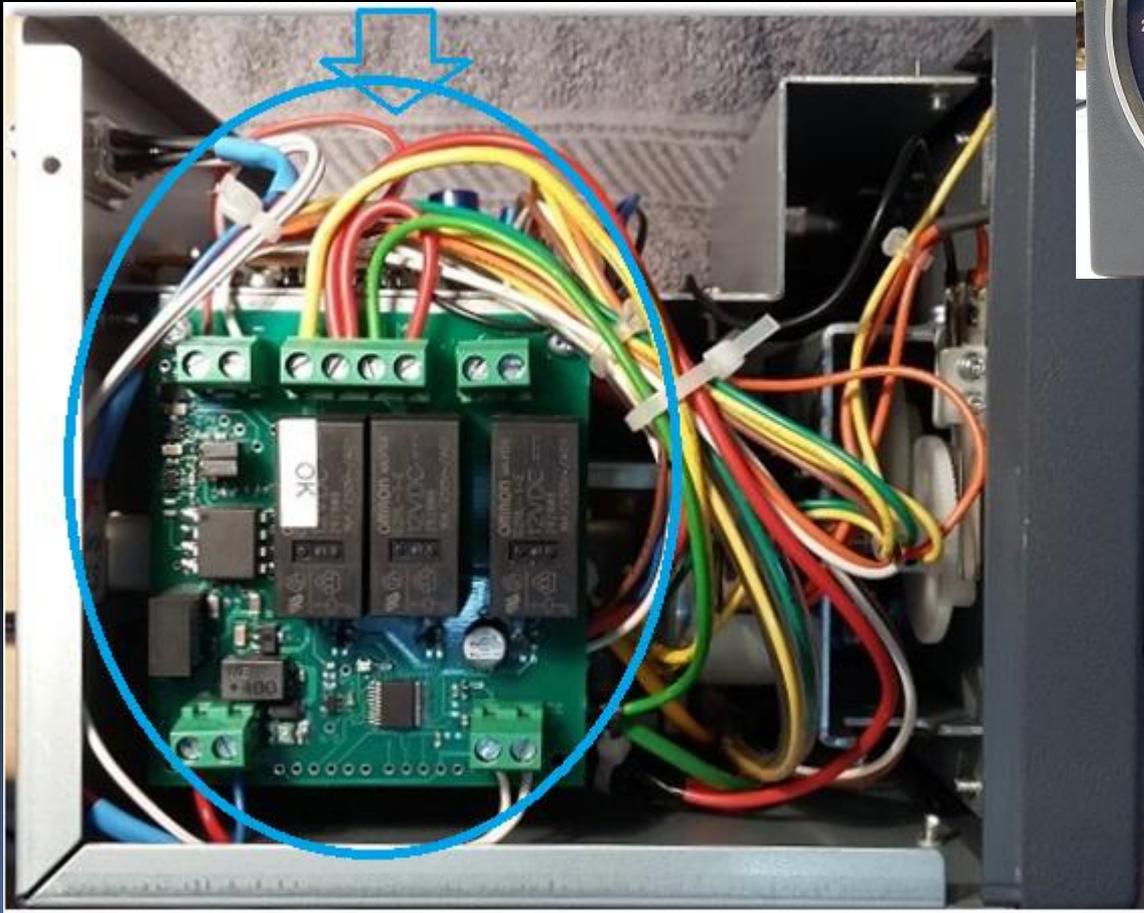
**Umgeleiteter Port - Öffentlich auf Private Client**

TCP-Port:  → umgeleitet auf Port:

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*.



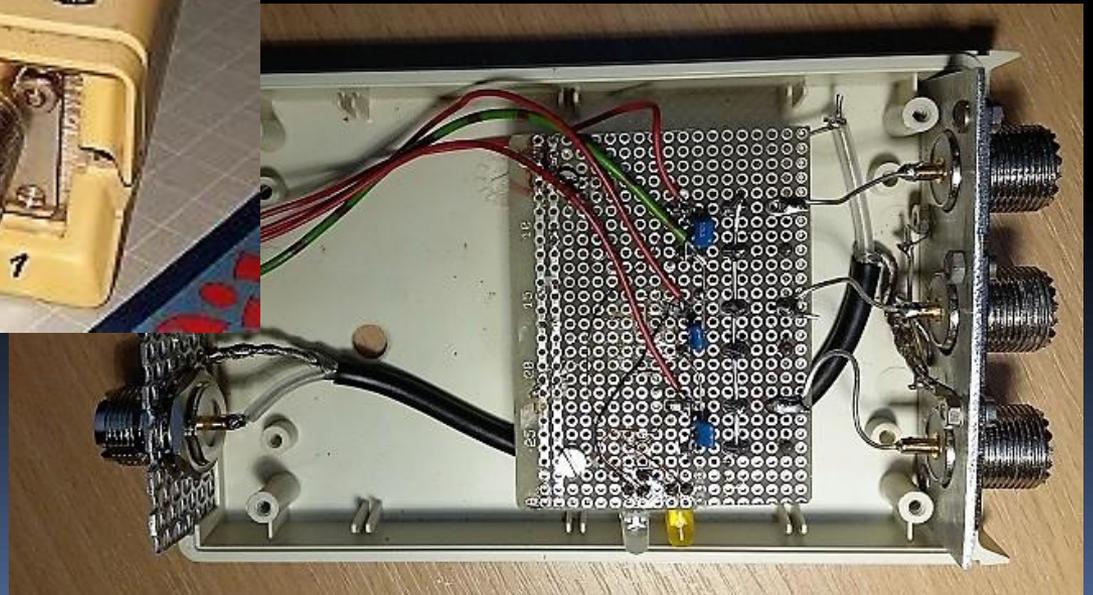
Kopplung über Kabel mit  
D-SUB 9 Steckverbinder.

# Antennenumschaltung (100 W)

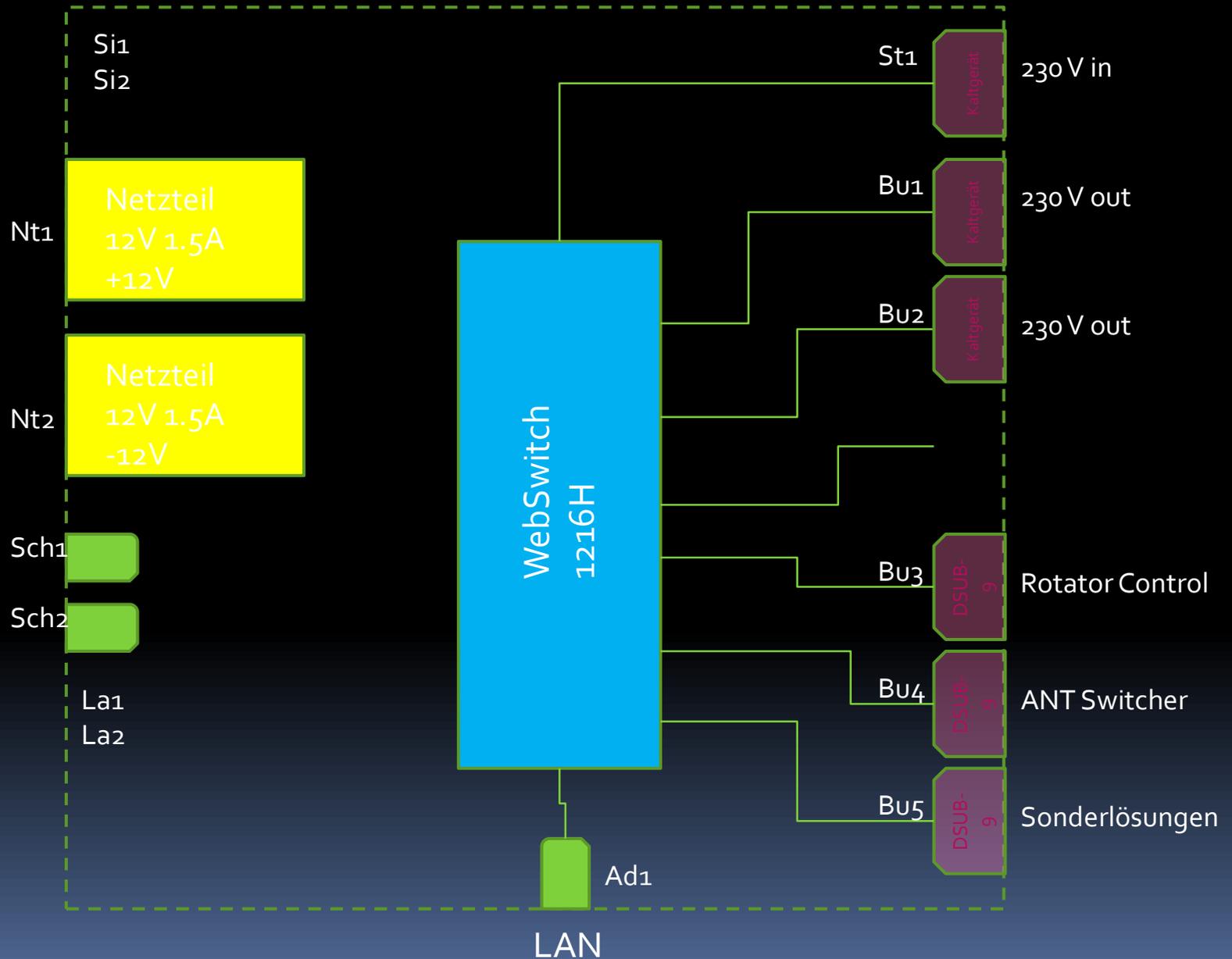
Es kann zwischen drei Antennen umgeschaltet werden.



Kopplung über Kabel mit  
D-SUB 9 Steckverbinder.



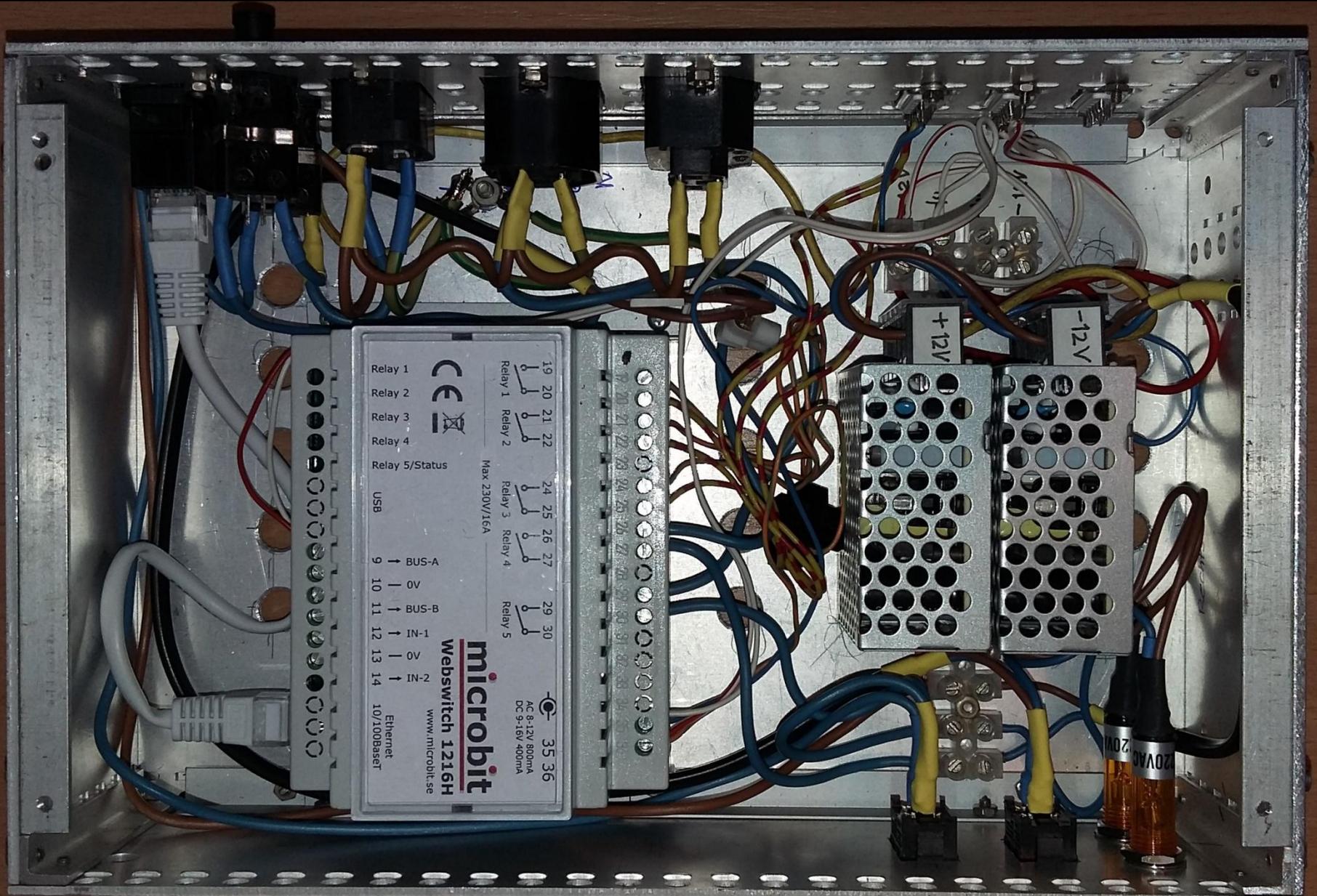
# WebSwitch und Stromversorgung



# 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

---

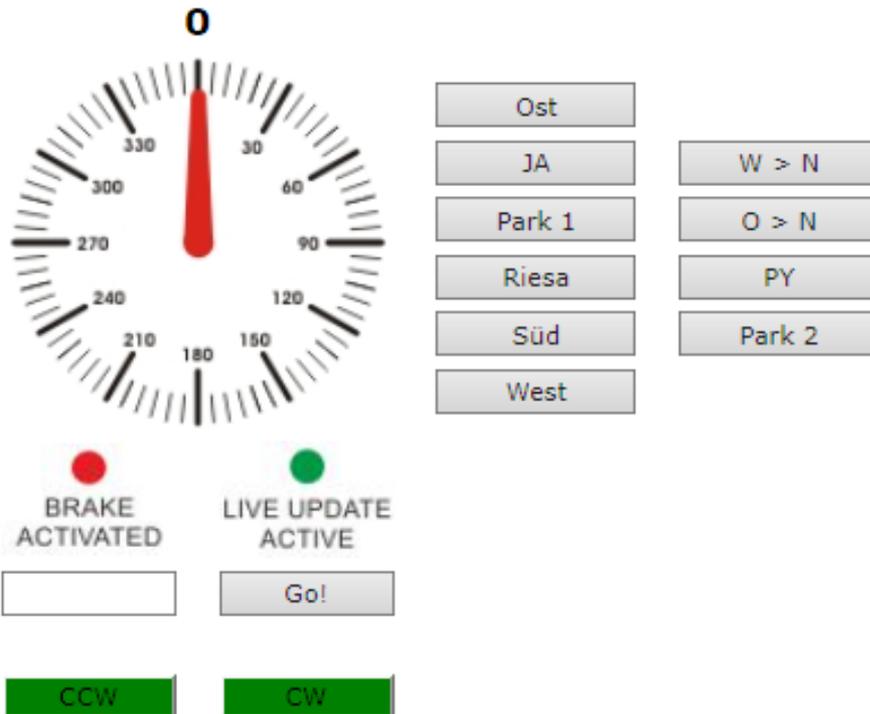
Set Relays  
Inputs  
Temperature/RH  
Rotator

---

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/>