

Freifunk

als Internet Provider?

LinuxTag 2023 der AG μ C



Was ist Freifunk?

Definition aus Wikipedia:



Freifunk.net ist eine nichtkommerzielle Initiative, die sich dem Aufbau und Betrieb eines freien Funknetzes widmet, das aus selbstverwalteten lokalen Computernetzwerken besteht.

Zu den Zielen gehören die Förderung lokaler Kommunikation, ein möglichst dezentraler Aufbau, Anonymität und Überwachungsfreiheit.

Neben dem Aufbau des Netzes möchten die Freifunker auch ein Medium bieten, um die technische Bildung zu fördern.

Die Freifunk-Gemeinschaft ist eine bundesweite dezentral organisierte Graswurzelbewegung.

Jede Privatperson, die einen Freifunk-Router aufstellt, darf und soll über die technische Ausgestaltung frei verfügen.

Geographisch nah aneinander liegende Betreiber schließen sich oftmals zu Benutzergruppen, lokalen Communities zusammen, da der Freifunk überwiegend auf WLAN-Technik beruht und der einzelne Router nur eine beschränkte Reichweite hat.

Die Community dient der zur Vernetzung notwendigen Koordination zwischen einzelnen Betreibern, z. B. die Einigung auf miteinander kompatible Software, z. B. die Bereitstellung passender Firmware.

Einzelne Communities bieten daher oft auch Infrastruktur und Werkzeuge wie z. B. Richtfunkstrecken zur Überbrückung größerer Entfernungen oder zentrale Server an, oder helfen Interessenten bei der Einrichtung.

Was sagt die Freifunk-Community?

Aus dem Flyer des Freifunk Südwest e.V. :



Freifunk ist

ein öffentliches von Bürgern organisiertes freies WLAN. Das Ziel ist eine umfangreiche Abdeckung zu erreichen, so dass überall freies WLAN zur Verfügung steht.

Wir verstehen frei als:

- nicht kommerziell und unzensuriert
- im Besitz der Gemeinschaft und dezentral organisiert
- öffentlich und ohne Angabe von persönlichen Daten zugänglich

Privatpersonen

können Ihren Freunden und Gästen risikofrei und ohne Zugriffsmöglichkeit auf die eigenen Geräte, Internet zur Verfügung stellen.

Warum Freifunk und keine andere Lösung?

Mit Freifunk entsteht ein freies, unabhängiges und dezentral organisiertes Netzwerk. Ein Netz von Bürgern für Bürger.

Aufsteller schützt es vor möglichen Abmahnungen und vor dem Zugriff von Fremden auf die eigenen Geräte.

Nutzer können unkompliziert ohne Passwort, Vorschaltseite oder andere Zugangsdaten das schnelle WLAN nutzen und Datenvolumen sparen.

Was kostet Freifunk?

Freifunk ist spendenbasiert und wird ehrenamtlich gepflegt. Wir freuen uns über jede Spende, die den Erhalt und den Fortschritt von Freifunk sichert.

Beim Aufbau von Freifunk zahlen Sie lediglich Ihre eigene Hardware. Die Software und die automatischen Updates stellen wir Ihnen kostenlos zur Verfügung.

Aufsteller oder Nutzer zahlen weder einen monatlichen Pflichtbeitrag noch mit Ihren Daten.

Wer kann mitmachen?

Privatpersonen, Gewerbetreibende, Firmen oder einfach alle, die einen Router aufstellen können und mit Strom und einem Internetanschluss versorgen.

Muss ich Angst vor Abmahnungen haben?

Nein. Ein Router mit der Freifunk-Software leitet den Internetverkehr durch einen Tunnel (VPN) an die Freifunk-Server.

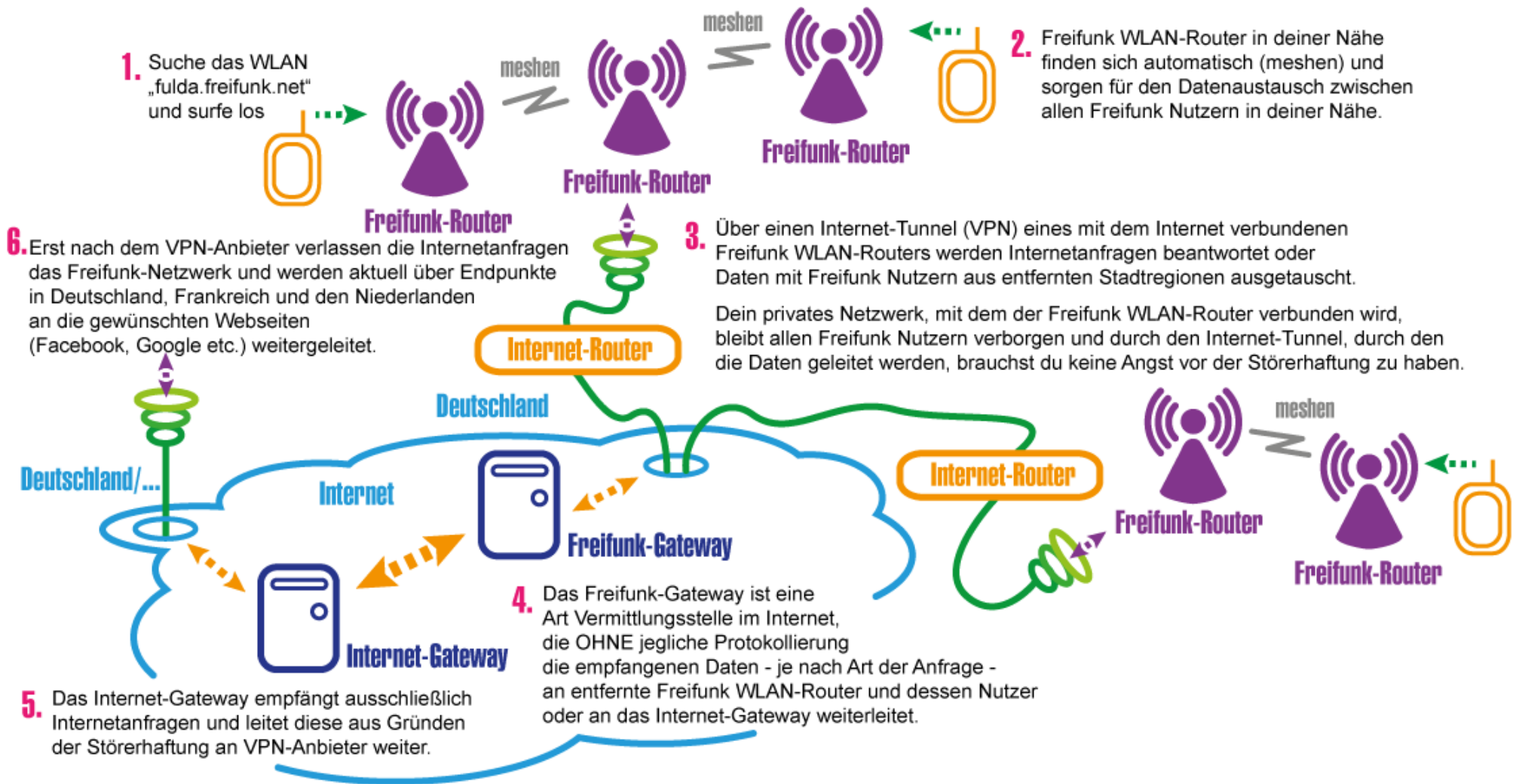
Nur diese erscheinen nach außen, so dass der eigene Internetanschluss, an dem der Freifunk-Router steht, für andere nicht sichtbar wird.

Dimensionen des Freifunkens



- Politische Dimension:
diverse “mission statements”
- Regionale Dimension:
regionale Vereine, die in einem Dachverband organisiert sind und bei Bedarf zusammenarbeiten
- Finanzielle Dimension:
Kauf und Betrieb der Server- und Netzwerkinfrastruktur kostet Geld, Zeit und Enthusiasmus
- Technische Dimensionen:
 - offene WLANs, deren APs untereinander ‘vermesht’ sind
 - diverse VPN-Protokolle, die die WLAN-APs über Mesh oder lokales Internet (DSL, etc.) mit der regionalen Freifunk-Infrastruktur verbinden
 - Einsatz von IPv6 (oder private-IPv4) auf internen Freifunk-Strecken
 - grosse EXIT-Nodes, die regionale Freifunk-Netze mit dem weltweiten Internet verbinden

Funktionsprinzip



Interessante **Freifunk**-Communities

WIKIs und GITHUBs als technische Informationsquellen



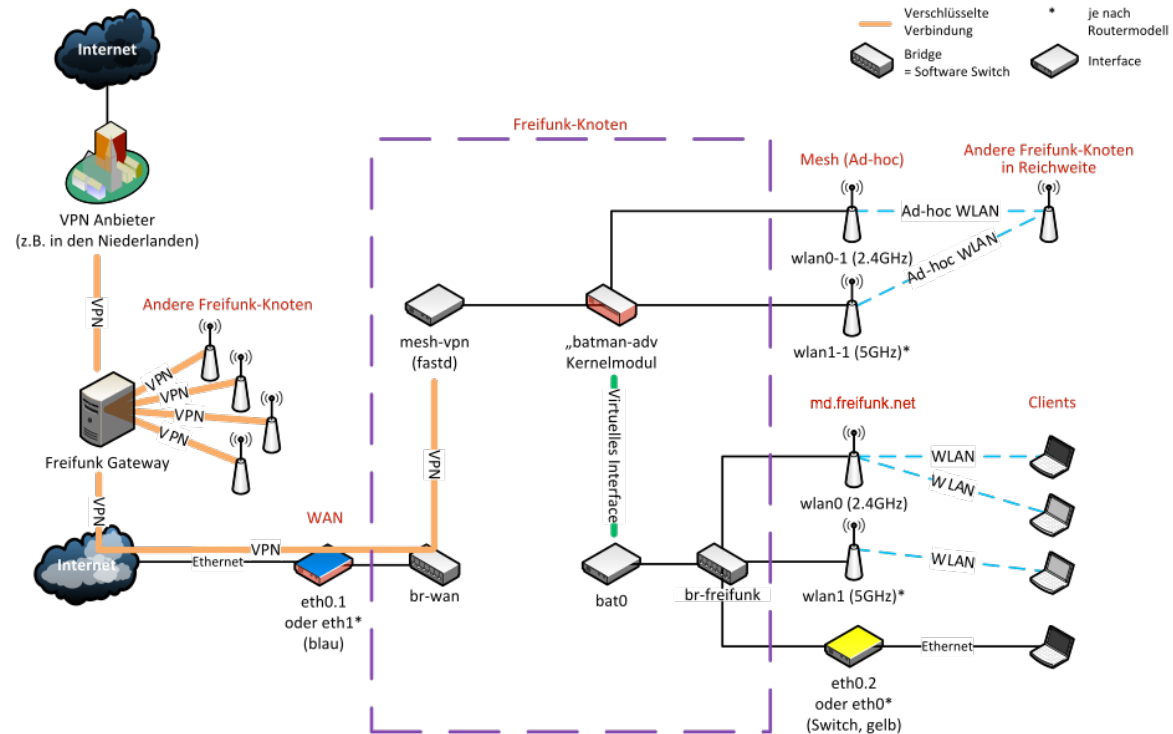
- Aus unserer Region:
 - FF-Südwest (Untergruppen für Weinstrasse, Vorderpfalz, etc.)
 - FF-Rhein-Neckar (für Mannheim und Umgebung)
 - FF-Darmstadt; FF-Karlsruhe
 - FF-Stuttgart; FF-3-Ländereck
- Überregionale Gruppen:
 - FF-Nordhessen
 - FF-Rheinland; FF-Köln; FF-Düsseldorf; FF-Aachen
 - FF-Franken; FF-München
 - Insbesondere **ffmuc.net** ist ein Vorreiter beim Einsatz innovativer Technologien: WireGuard, Nebula, Jitsi-Meet, Automation mit SaltStack

Die Freifunk-Firmware für den WLAN Access Point



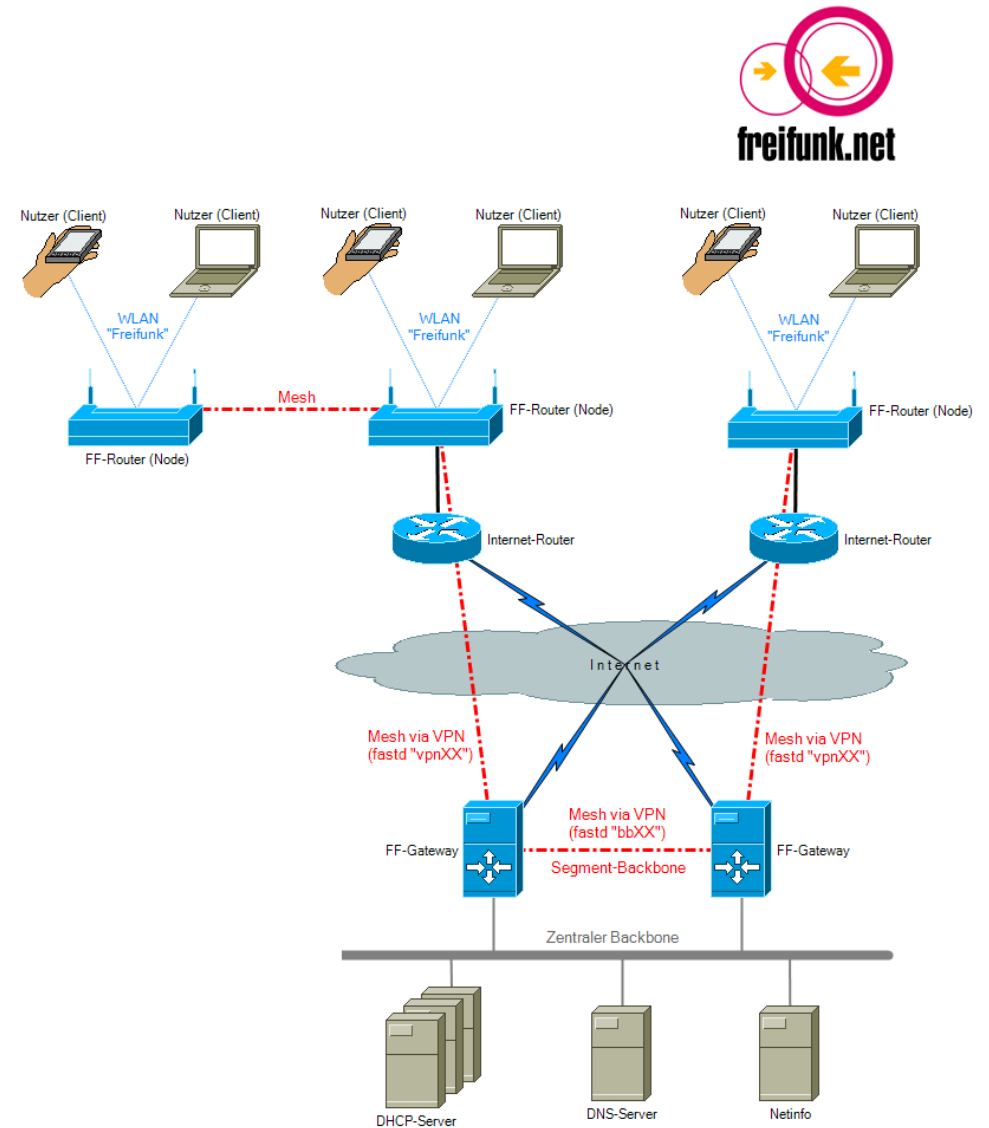
- basiert auf der OpenWRT-Firmware und ist für viele Linux-basierte WLAN-Router verfügbar
- heisst GLUON und enthält massgeschneiderte Protokolle und Funktionen für Freifunk-Netzwerke
- **Aber:** viele einfache WLAN-Router haben nur 4MB Flash und 32 MB RAM und sind für die nächste Generation von OpenWRT/Gluon **nicht mehr** geeignet!

Funktionsweise eines Freifunk-Knotens



Die Freifunk-Firmware als virtuelle Maschine (x86-VM)

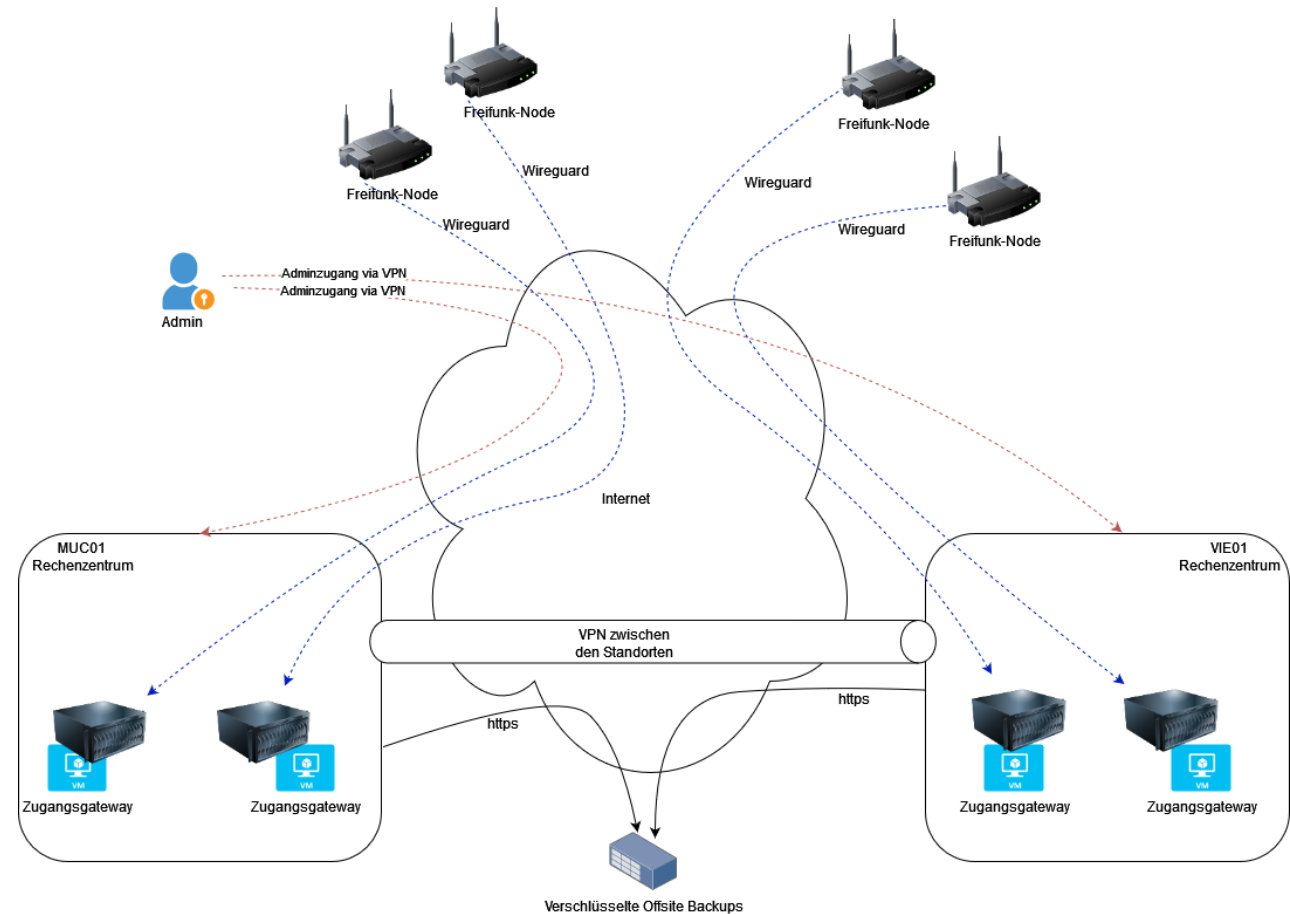
- Die CPU eines WLAN-Routers gerät mit der VPN-Verschlüsselung oft an ihre Leistungsgrenze.
- Deshalb gibt es Gluon/OpenWRT-Images für x86-CPU's um damit sog. *Offloader* zu betreiben. Diese x86-Images können auch als virtuelle Maschinen unter VMware, VirtualBox oder Proxmox laufen.
- Mit Hilfe von VLAN-Switches können also auch ältere 4/32er WLAN-Router weiter für **Freifunk** genutzt werden.



Überlegungen zum Betrieb von Freifunk-Knoten



- Verschiedene Anschlusstechniken
<https://hoerli.net/freifunk-verschiedene-anschlussmoeglichkeiten/>
- Workshop: Kombination Freifunk-Offloader (z.B. FFmuc) mit Standard-APs

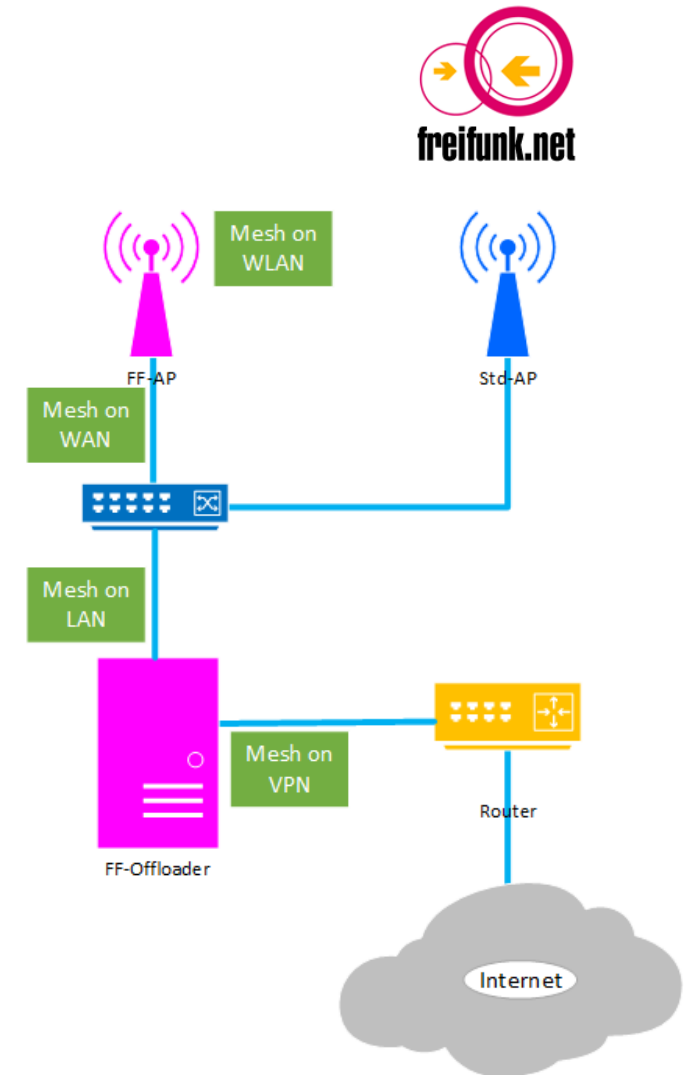


Wie funktioniert GLUON?

Beobachtungen

1. *Config-Modus:*
Bridge br-setup hat IP 192.168.1.1
LAN (eth0) ist Teil von br-setup
WAN (eth1) ist unbenutzt
2. *Betriebs-Modus:*
Bridge br-wan erhält IP vom Router
WAN (eth1) ist Teil von br-wan
VPN geht über WAN zum FF-Netz
Bridge br-client erhält IP via DHCP
LAN (eth0) ist Teil von br-client
WLANs sind auch Teil von br-client
Device bat0 ist Teil von br-client

- Mesh-Netzwerke



Welche GLUON-Firmware?

Auswahlkriterien



Freifunk-Community	Registrierung	Tunnel-Protokoll	EXIT-Nodes	Geschwindigkeit
FF-Weinstrasse	Nein	tunneldigger	DE; FF-Rheinland	
FF-Rhein-Neckar	Ja	fastd	DE; Hetzner-RZ: Falkenstein	
FF-München	Nein	wireguard	AT; Wien DE; München	
FF-Nordhessen FF-Düsseldorf	Ja ?	fastd ?	?	
FF-Darmstadt FF-Karsruhe	Ja ?	fastd ?	?	

Sizing einer Offloader-VM

Tipps für Proxmox



- CPU: 1
Memory: 128MB
SCSI-Disk: 128MB
Netzwerk-IF: 2
Pmx-net0 → FF-eth0 = LAN
Pmx-net1 → FF-eth1 = WAN
bei Bedarf mit VLANs arbeiten
- Gluon-Grundkonfig. via Console
zuerst in den erweiterten Modus!
- erneuter Config-Modus: siehe Tipp

Virtual Machine 105 (ffmuc-f48b) on node 'node20' No Tags

	Add	Remove	Edit	Disk Action	Revert
Summary					
Console					
Hardware					
Cloud-Init					
Options					
Task History					
Monitor					
Backup					
Replication					
Snapshots					
Firewall					
Permissions					

Memory	256.00 MiB
Processors	1 (1 sockets, 1 cores)
BIOS	Default (SeaBIOS)
Display	Default
Machine	Default (i440fx)
SCSI Controller	VirtIO SCSI
Hard Disk (scsi0)	local-lvm:vm-105-disk-0,size=124M
Network Device (net0)	virtio=92:43:68:14:91:91,bridge=vibr1,tag=29
Network Device (net1)	virtio=32:24:03:27:BF:DC,bridge=vibr0
VirtIO RNG	source=/dev/urandom

FF-Offloader-VM unter Proxmox

Installations-Anleitungen und -Videos



- Step-for-Step Anleitung
<https://freifunk-nordhessen.de/ffnordhessen-tutorial-freifunk-offloader-unter-proxmox/>
- Step-for-Step Anleitung
<https://forum.freifunk.net/t/freifunk-offloader-gluon-mit-vlan-in-proxmox-virtualisieren/21277>
- Youtube-Video von “Hoerli”
<https://youtu.be/tkZiyf90biQ>
- Shell Skript für Proxmox
[make-ff-proxmox-template.sh](https://gist.github.com/maurerle/552f7f22221eb15a2fd115fa4bc32450)
<https://gist.github.com/maurerle/552f7f22221eb15a2fd115fa4bc32450>
- **Tipp:** Config-Modus für Offloader
<https://pinneberg.freifunk.net/forum/viewtopic.php?t=312>
 - ```
uci set "gluon-setup-mode
.@setup_mode[0].enabled=1"
uci set "gluon-setup-mode
.@setup_mode[0].configured=0"
uci commit
reboot
```

# Fazit



- **Freifunk** ist kein Ersatz für einen Internet-Provider.
- Aber man kann damit ein gut abgeschottetes Gäste-WLAN bauen.
- Man kann mit dem Freifunk-VPN 'anonymer' im Internet surfen, als mit dem Standard-ISP.
- Es wird zwar nichts geloggt, aber bei Gesetzesverstößen kooperieren die FF-Communities mit den Behörden.
- Man kann Services im eigenen Netzwerk von 'Aussen' ansprechen, ohne das Zuhause zu verlassen.
- Je nach gewählter FF-Community und deren Firmware sind die Internet-Exit-Nodes im Ausland. Damit können evtl. manche Geo-Blockaden umgangen werden.
- Ein virtueller Offloader mit kabelgebunden FF-Clients (also ohne WLAN-APs) ist fast 'unsichtbar'.

**DANKE für Euer Interesse!**

# **BONUS:** Live-Workshop!

**Verschiedene Freifunk-Offloader  
mit Proxmox PVE-7.3  
und Firewall OPNsense-23.1  
und diversen VLAN-Switches  
und WLAN-APs ausprobieren!**