

# Technische Patenschaft für Flüchtlingsunterkünfte

## Moin! Tach! Griaß di!

Wir machen es mal nicht so förmlich und gehen gleich zum „Du“ über. Schön dass Du Dich für eine ehrenamtliche Mitarbeit bei Refugees Online interessierst (oder Dich schon dafür entschieden hast). Darüber freuen wir uns sehr !!! Und es ist auch gut für Dein Karma ... ☺

Wir stellen uns erstmal ganz kurz vor: Wir, der Verein, das sind 9 Menschen die sich seit Ende 2014 für die Errichtung und den Betrieb von Internetzugang über WLAN in Gemeinschaftsunterkünften für Geflüchtete engagieren. Von den 9 Menschen sind 4 technisch soweit fit die Planung, Installation und Wartung von WLAN-Netzen zu übernehmen. Wir betreuen derzeit rund 160 Unterkünfte ... Du merkst schon ... Wir brauchen Hilfe! Und zwar am besten vor Ort, von jemandem der auch mal schnell bei einer Störung in die Unterkunft fahren und das Problem beseitigen kann. Wir nennen das unsere „technischen Paten“.

Ist das Raketentechnik? Nein! Braucht es technisches Know-How? Nein! Es braucht ein wenig Zeit und den Wille sich mit der Technik ein ganz kleines bisschen auseinander zu setzen. Vorweg: Alles was wir auf den nachfolgenden Seiten beschreiben, wird in einer von uns ausgestatteten Unterkunft von einem pensionierten Pfarrer gemacht. Also bitte: Jetzt kurz nachdenken ob Du es damit aufnehmen kannst ... siehste! Geht doch!

Warum ist WLAN so wichtig? Nun, frag Dich selbst was in Deinem Leben fehlen würde, wenn Du keinen Zugang zum Internet hättest. Und jetzt kommt noch Corona dazu und Du musst für 14 Tage in Quarantäne. Kein Internet? Oha ... Und genau so geht es auch den Menschen in Gemeinschafts-Unterkünften. Ja, fast jeder hat ein Handy. Und ja, fast jeder kann damit auch ins Internet. Aber kann man damit vernünftig Online-Beschulung durchführen? Eine Wohnung oder einen Job suchen? Einen Online-Kurs besuchen? Nein, das geht nicht. Und damit es geht brauchen wir Dich!

## Eine kleine Einführung in die Netzwelt ...

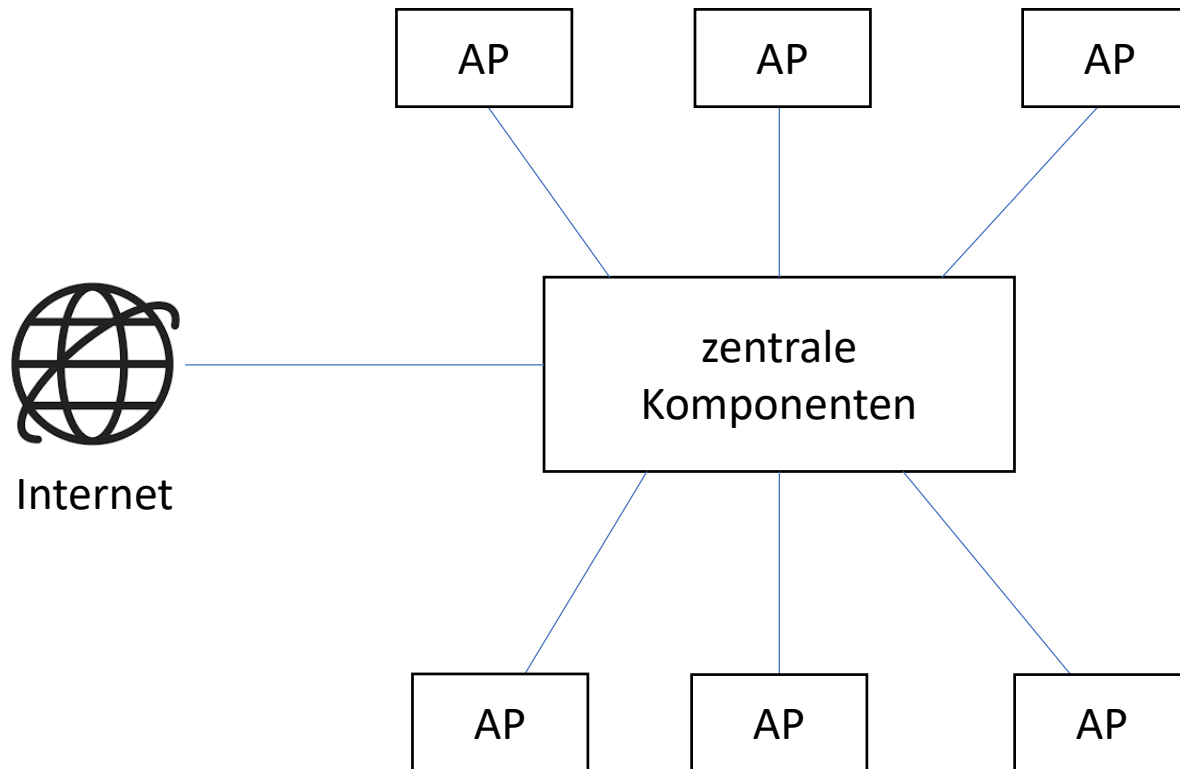
Also, legen wir los. Wir bauen Netzwerke in Flüchtlingsunterkünften. Damit es auch in (fast) jeder Ecke in den Unterkünften funkt, müssen Kabel verlegt werden. Oder das Signal auf andere Weise zu den „Sendern“ (die man WLAN Access Point oder kurz AP nennt) bringen. Dazu später mehr.

Ein solches Netzwerk haben auch viele Firmen, die haben dann auch meist eine IT-Abteilung. Die gibt es in den Unterkünften leider nicht – dafür sind wir da und brauchen Deine Unterstützung. Bei der Installation und Inbetriebnahme sind wir (meist) dabei, wir haben das schon oft gemacht und wissen mittlerweile ziemlich genau um die Tücken in Flüchtlingsunterkünften. Aber schauen wir erst einmal was unsere Netzwerke von anderen unterscheidet.

Wir bauen „minimal-invasiv“. Also ohne Bohren, Hämmern und Sägen. Denn das dürfen wir nicht, der Fachmann nennt das „ohne bauliche Veränderungen“. Also müssen wir in die Trickkiste greifen. Und die ist mittlerweile reichlich gut gefüllt: Da finden sich Powerline-Adapter, ultraflache LAN-Kabel (zum Verlegen durch geschlossene Fenster), Richtfunk-Brücken und vieles mehr. Darauf kommen wir noch. Aber schauen wir erst einmal, wie solche Netze aussehen.

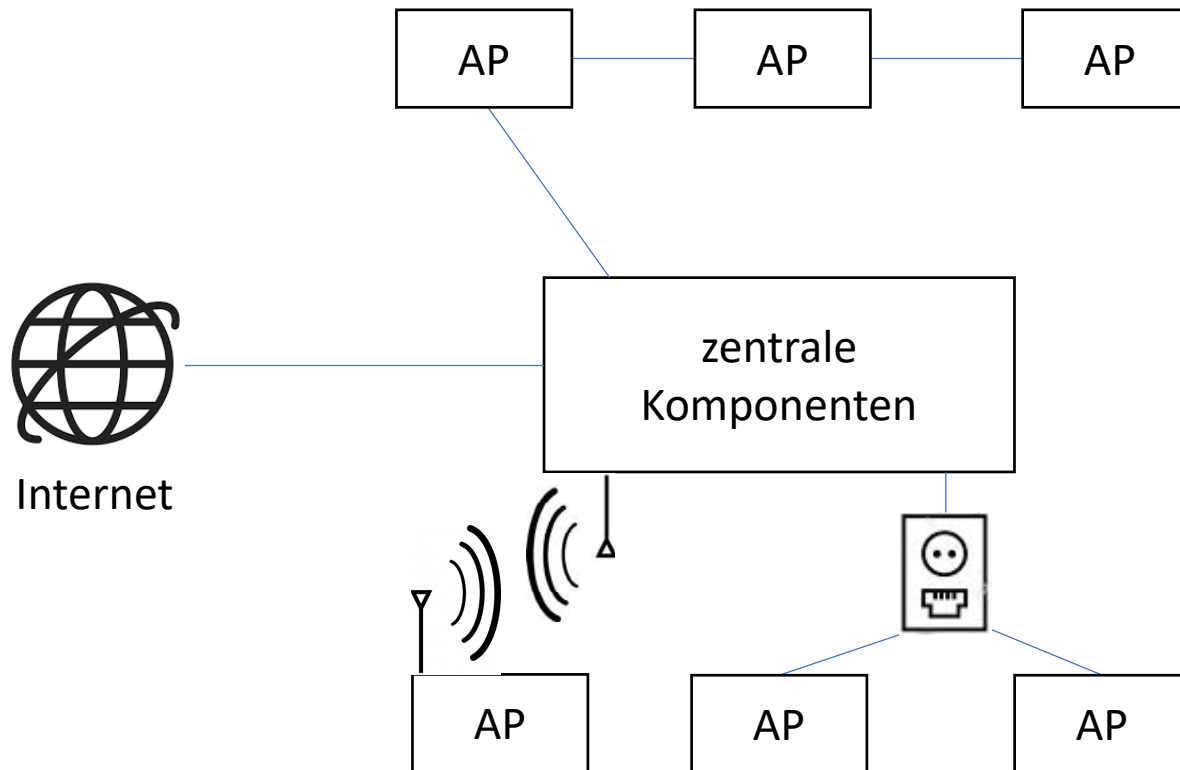
Wenn wir viel Geld hätten (und richtig „bauen“ dürften) würden wir fest installierte LAN-Kabel sternförmig verlegen und die APs daran anschließen. Das sähe dann so aus: (bitte umblättern, danke!)

## Sternförmiges Netzwerk



Die Kabel würde man noch schön ordentlich in Kabelkanäle packen und mit dem Geo-Dreieck im 90-Grad-Winkel ausrichten. So können wir leider nicht bauen. Zu teuer, zu aufwändig (Zeit & Geld) und geht gleich überhaupt nicht ohne „bauliche Veränderungen“. Also bauen wir anders ...

## Hybrides Netzwerk



Wir bauen meist nicht sternförmig, sondern kaskadiert. (Ja, die Zocker mögen sich wegen der höheren Latenzzeiten jetzt aufregen, aber lasst es bitte stecken ...) Legen Kabel gerne auch mal durch geschlossene Fenster. Und wir nutzen wo immer es geht die Powerline-Technik (Internet-Signale über die Hauselektrik übertragen) oder auch schon mal Richtfunk. Klingt alles kompliziert, ist es aber nicht. Sieht manchmal nicht schön aus, funktioniert aber gut. Ein paar Beispiele aus der Praxis gefällig?

## Praxisbeispiele

Fensterkabel



Richtfunk



Das Bild ist eine freundliche Ausleihe aus dem Wiki des Freifunk Rheinland e.V. Wir haben unsere Funkstrecken bislang nicht fotografisch dokumentiert.

## Und nun ein näherer Blick auf ... die zentralen Komponenten

Die zentralen Komponenten (die bei uns immer möglichst in geschlossenen, den Bewohnern unzugänglichen Räumen stehen) sind immer eine Fritzbox und ein Hotspot-System. Die Fritzbox kennt (fast) jeder, weil sie als Internet-Router sehr weit verbreitet ist. Wir nutzen Fritzboxen weil der Hersteller den „Jugendschutzfilter“ unterstützt. Denn es gibt ja auch Kinder in den Unterkünften. Die Fritzbox stellt in unseren Netzwerken den Zugang zum Internet her, das WLAN der Fritzbox bleibt ungenutzt und ist meist abgeschaltet. Fritzboxen gibt es in verschiedenen Ausführungen, die vom Alter der Box, dem DSL-Typ (DSL oder VDSL) und dem gewählten Internetanbieter abhängen:



Die Fritzboxen werden immer von einer der gelben LAN-Buchsen ausgehend mit dem Hotspot-System verbunden. Dort wird das LAN-Kabel dann in die mit „WAN“ gekennzeichnete Buchse gesteckt. Apropos LAN-Kabel: Die gibt es in verschiedenen Formen und Farben, die aber keine technische Bedeutung haben. Ausnahme: Die ultraflachen Kabel, die wir gerne durch die Fenster legen. Man sollte nicht versuchen das mit einem runden LAN-Kabel zu machen, das geht schief. Die Stecker haben eine kleine Plastik-Zunge, die meist hörbar in die Buchsen einrastet und das Kabel fixiert. Zum Herausziehen muss man diese kleine Plastik-Zunge ein wenig herunterdrücken. Kabel mit abgebrochener Zunge nie verwenden!



## Das Hotspot-System ... auch ´ne zentrale Komponente

Wir setzen ein professionelles, bewährtes Open-Source Produkt mit dem schönen Namen PFSense ein. Eigentlich ist das eine Firewall, also eine Einrichtung die man zum Schutz von unerwünschten Eindringlingen in Netzwerken und Computern einsetzt. Aber PFSense hat auch ein sehr brauchbares Leistungsmerkmal das man für WLAN-Netze einsetzen kann: Das „Captive Portal“ oder auf deutsch die „Anmeldeseite“. Die kann man nutzen um entweder ein Ticket einzulösen (wir sagen auch Vouchercode dazu) oder einfach nur die Nutzungsbedingungen zu akzeptieren (bei kostenlosem Internet-Zugang). PFSense ist eine Software, die auf vielen verschiedenen Hardware-Geräten läuft. Das macht sie auch skalierbar. Wir haben in sehr großen Unterkünften leistungsfähige Server und in allen anderen Unterkünften kleine Boxen eines Schweizer Herstellers (Alix und APU von PC-Engines, wer es genau wissen will) oder von Netgate (SG1100). Die Geräte gibt es auch in unterschiedlichen Bauformen, mal mit mal ohne eingebautem AP (erkennbar an den Antennen). Die Boxen haben immer 3 LAN-Buchsen, die sind programmierbar und werden entsprechend von uns gekennzeichnet. Die typische Konfiguration ist eine WAN-Buchse und 2 LAN-Buchsen.



Und falls die 2 LAN-Buchsen mal nicht reichen stellen wir noch einen Netzwerk-Switch dazu. Diese Geräte gibt es auch in unterschiedlichen Größen mit unterschiedlicher Anzahl von Buchsen (auch Ports genannt).





## Nun zur Übertragungstechnik ...

Fast überall setzen wir Powerline-Adapter (kurz PL) ein. Diese Geräte wandeln das Internet-Signal in eine sehr hohe Frequenz, die dann über die Hauselektrik übertragen wird und am Ziel von dem dortigen Powerline-Adapter wieder in ein Internet-Signal zurückgewandelt wird. Und das funktioniert in beide Richtungen, man hat also ein „virtuelles Kabel“ in dem man die Elektroleitungen mit nutzt. Aber es kommt noch besser: Man kann sogar Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindungen aufbauen, also beispielsweise das LAN-Signal des Hotspot-Systems an 4 im Haus verteilte APs weiterleiten. Dazu braucht es 5 Powerline-Adapter: Einer am Hotspot-System und jeweils einer an den 4 APs. Und es kommt noch vogelwilder: Man kann auch voneinander getrennte Powerline-Verbindungen auf ein und derselben Elektroleitung übertragen. Dazu werden die Powerline-Adapter einfach verschlüsselt, dann können sich nur noch diejenigen Geräte „hören“ die den gleichen Schlüssel haben.

So viele Vorteile, aber wo ist der Haken?

Hier sind gleich 2: Die Reichweite von PLs ist nicht vorhersagbar, weil sie von sehr vielen Faktoren abhängt. Man muss es letztlich ausprobieren. Und der zweite Haken: Die Dinger sind empfindlich und hängen sich gerne mal auf. Gewitter (und die damit einhergehenden Überspannungen auf den Elektroleitungen) mögen die genauso wenig wie halb-defekte Starter von Leuchtstoff-Röhren oder eine Ansammlung von Waschmaschinen oder Kühlgeräten (deren Motoren auch Rückwirkung auf das Elektronetz haben). Will heißen: Man muss die ab und an mal wieder neu starten. Das geht einfach: Ausstecken, einstecken, geht. Heißt bei uns AEG-Reset (die älteren unter uns werden sich an die Elektrofirma AEG erinnern ....)

Wir haben in langen (und manchmal sehr nervigen) Versuchen für uns befunden dass wir am besten mit den Adaptern von Devolo klarkommen. Und hier meist den Typ Duo 550+ einsetzen. Der hat 2 LAN-Ports (eignet sich also zum kaskadieren) und eine eingebaute Steckdose (denn die sind in Flüchtlings-Unterkünften meist Mangelware).

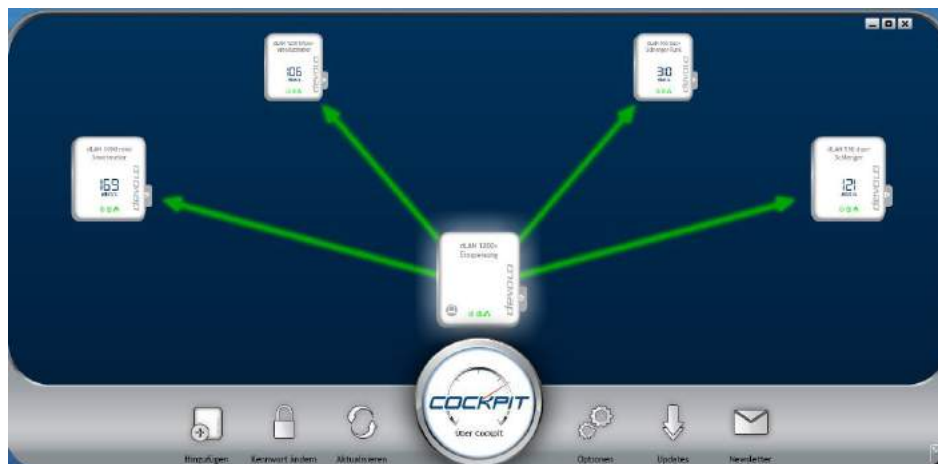
## ... immer noch: Übertragungstechnik

Und natürlich haben wir auch ein Bild für Dich, den geneigten Leser. So sehen die Dinger aus:



Man kann den Geisteszustand der Adapter an einer einzigen LED ablesen: Leuchtet die dauerhaft weiß ist alles gut. Blinkt die rot buhlt das Teil um Deine Aufmerksamkeit (weil es einsam ist und keine Verbindung hat). Ist die LED aus ist entweder der Strom ausgefallen oder der PL kaputt oder ... Achtung: eingeschlafen. Genau das tut er, wenn nix angeschlossen ist.

Für diejenigen technischen Paten die auch einen Laptop besitzen: Es gibt ein wunderbares kostenloses Programm vom Hersteller Devolo mit dem einprägsamen Namen Cockpit. Einmal installiert will man es nicht mehr missen, weil es für komplexe Powerline-Netzwerke durchaus sehr hilfreich ist. Das Ganze sieht dann exemplarisch so aus:



Man sieht die einzelnen Verbindungs-Geschwindigkeiten, sieht die Namen oder Nummern der Adapter (manchmal vergeben wir sogar welche) und solange alles grün ist passt alles. Also wie im richtigen Leben!

## Raketentechnik Richtfunk? Mitnichten!

Vorweg: Keiner unserer technischen Paten muss auf Dächern oder auf Masten rumklettern. Das machen wir selber nur im äußersten Notfall. Meist reicht es die Richtfunkgeräte (oder präziser: Die gerichteten WLAN-Geräte) an einem Regenrohr, einer Trage-Öse eines Wohncontainers oder an einer Fensterbank zu befestigen. Wie die Kollegen von Freifunk auch nutzen wir Geräte von Ubiquiti. Und wie immer – Du ahnst es schon – gibt es die in verschiedenen Bauformen:



Da die Geräte (meist) im Freien montiert sind bekommen die ihren Strom auch über das Netzwerk-Kabel. Die Technik nennt sich Power-over-Ethernet, kurz PoE. Der Strom wird an einem PoE-Netzteil (dass dann wiederum irgendwo innen steht) in das Kabel eingespeist. Hier kann es schnell mal zu Verwechslungen kommen und die Kabel werden vertauscht. Dann hat die Antenne keinen Strom und funktioniert überraschender Weise auch nicht. Die Netzteile sehen so aus:

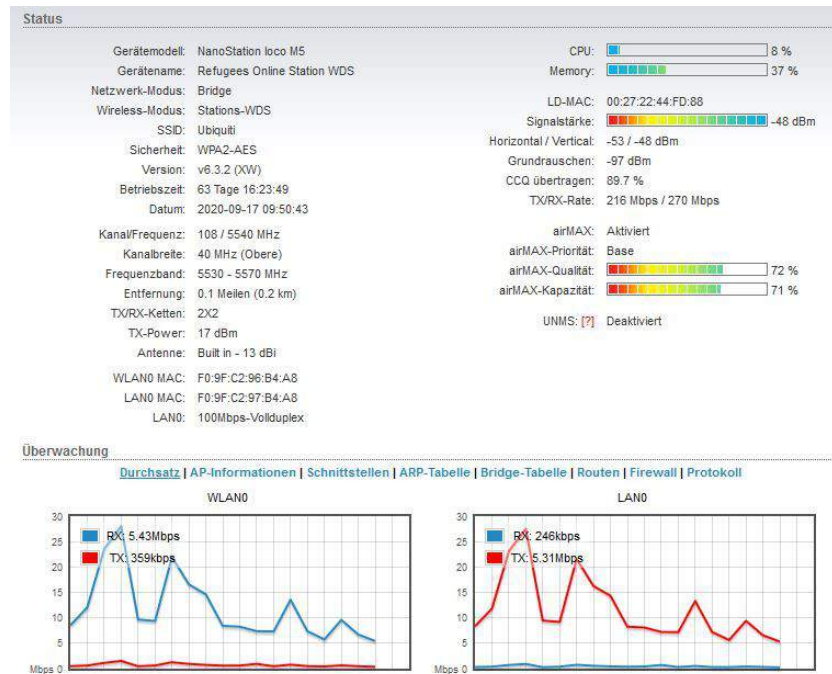


An den Buchsen steht auch dran was PoE (also zur Antenne) und LAN ist (also in Richtung Netzwerk). Aber da die Netzteile manchmal auch an unzugänglichen und dunklen Stellen stehen kann man das nicht immer richtig sehen.

## ... immer noch Richtfunk

Natürlich braucht es für eine Funkstrecke 2 Geräte: Einen Sender und einen Empfänger. Ist aber eigentlich die falsche Bezeichnung, denn wie bei PL geht es auch bei Richtfunk in beide Richtungen. Dennoch braucht es ein Gerät, das als „Master“ fungiert und ein (oder mehrere) Geräte, die als Slave verbunden sind. Der Hersteller nennt den Master AP, den Slave Station.

Die Antennen haben eine sehr brauchbare Nutzeroberfläche, hier sieht man die Verbindungsgeschwindigkeit, die Qualität der Verbindung, die Fehlerrate und vieles mehr. Und das schöne ist: Diese Nutzeroberfläche ist über das Internet erreichbar, wir (oder Du?) kannst also ganz bequem vom Sofa daheim schauen was „Deine“ Antennen so machen.



## Und nun das Wichtigste: Die WLAN Access Points

Kommen wir zum wichtigsten Element in unseren Netzwerken: Die WLAN-Access-Points oder kurz APs. Die Geräte sind meist in den Zimmern oder Wohnungen der Nutzer aufgestellt. In Fluren dürfen aus Brandschutz-Gründen keine APs montiert werden. Wir setzen sehr viele unterschiedliche Typen ein, die wichtigsten und häufigsten stellen wir Dir hier kurz vor.



Fangen wir mit dem Lanz-Traktor unter den APs an: Cisco 1231G. Nicht der schnellste, aber unkaputtbar. Der Geisteszustand kann an 3 mehrfarbigen LEDs abgelesen werden, wir glauben das nicht mal die Cisco-Ingenieure die komplexen Blinkfolgen zu deuten wissen. Aber es tut auch eine Faustregel: Gelbe oder rote LEDs sind nie gut ...



Ruckus 73er-Serie. Sehr leistungsfähige Dual-Band APs. Die haben einen eingebauten 2- bzw. 3-Port-Switch, sind also auch zum Kaskadieren bestens geeignet. Leider in Deutschland fast nicht gebraucht zu bekommen, daher besorgen wir die fast immer in den USA.



Und immer dort wo wir viele APs einsetzen müssen die nicht viel kosten dürfen, nehmen wir zum AP umkonfigurierte WLAN Router wie z.B. die Easybox von Vodafone oder die Horstbox von D-Link. Die heißt übrigens wirklich so, weil die mal als Konkurrenz-Produkt zur Fritzbox gedacht war ....

## „Deine“ Unterkunft

Bauen wir uns mal gedanklich eine fiktive Unterkunft, bestehend aus 8 einzelnen Häusern mit je 4 Wohnungen, jeweils 2 im EG und 2 im OG. Der DSL-Anschluss ist in einem Technik-Anbau am Rand des Geländes. Dort stehen die zentralen Komponenten (Fritzbox, Hotspot-System) und von dort geht es mit Richtfunk in die einzelnen Häuser. In den Häusern sind die 4 APs (in jeder Wohnung einer) mit Powerline miteinander verbunden.



Wir bauen Dir eine Monitoring-Seite, auf der Du den Zustand jedes Geräts anschauen kannst. Plötzlich fallen in einem Haus alle 4 APs. Was tun? Nun, erstmal kontrollierst Du die Richtfunk-Antenne. Dazu loggst Du Dich auf der Antenne ein. Geht das nicht, hast Du den Fehler bereits gefunden, die Antenne ist gestört. Kann ein defektes Netzteil sein, jemand hat den Netzstecker gezogen, die Antenne wurde beim Fussball-Spielen beschädigt oder dergleichen mehr. Ist die Antenne ok kannst Du Dir die einzelnen APs anschauen. Da alle 4 ausgefallen sind ist es wahrscheinlich, dass der Powerline-Adapter an der Antenne (der ja das Signal im Haus verteilt) ausgefallen ist. Ein AEG-Reset bringt Abhilfe, alle 4 APs sind wieder „grün“. Du hast das Problem gelöst!

So stellen wir uns eine technische Patenschaft vor. Und natürlich sind wir Dir behilflich.

## Die häufigsten Störungs-Ursachen

In Kurzform die häufigsten Störungsursachen und deren Abhilfe-Maßnahmen:

- Powerline ist ausgefallen: AEG oder neu koppeln (das erklären wir Dir noch im Detail)
- APs sind ausgefallen: Netzteil drin? Kabel drin? AEG-Reset durchführen.
- Richtfunk-Verbindungen sind ausgefallen: Netzteil ok? Antenne verdreht? AEG-Reset durchführen
- Ganze Teile eines Netzwerks sind ausgefallen: Hier musst Du strukturiert vorgehen, meist liegt es daran dass ein Gerät ganz „vorne“ in einer Kaskade ausgefallen ist und alle dahinterliegenden dann natürlich auch nicht mehr funktionieren.

Leider sind 90% aller Störungen auf Unachtsamkeit, Unwissenheit oder – in ganz wenigen Fällen – Vandalismus zurück zu führen. Das ist lästig, aber nicht zu vermeiden. Ruhe bewahren, den Fehler lokalisieren und beheben.



Und bitte Beschwerden von Bewohnern („Internet is not working since weeks!“) erst einmal nicht bierernst nehmen. Wir sagen das nicht despektierlich, aber Geflüchtete haben „gelernt“ das man mehr erreicht wenn man sich beschwert. Vertrau daher bitte den Fernwartungs-Anzeigen etwas mehr als den Beschwerden der Bewohner.

Bis hierher gelesen? Wow! Noch unentschieden? Schreib uns eine Mail mit Deinen Fragen. Telefonieren können wir auch gerne, aber nur abends. Wir sind alle berufstätig.

## One more thing ....

Alle von uns verbaute Geräte die fernwartungs-fähig sind werden in einer so genannten Monitoring-Seite überwacht. Das sieht dann so aus:



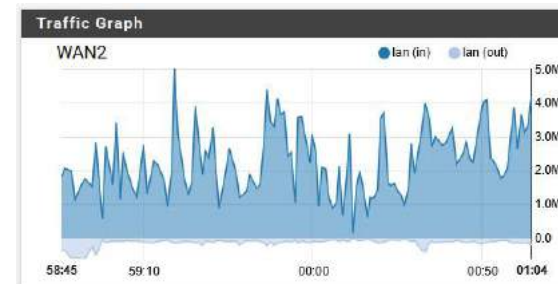
Und zu jedem einzelnen Gerät gibt es einen Internet-Link mit dem man sich auf dem Gerät einloggen kann. Natürlich nur wenn das Gerät auch online ist ... 😊

Auf dem Monitor sieht man den aktuellen Zustand und die Historie der letzten Tage.

Wem das nicht reicht, hier sind noch mehr Tools:



Ein zentrales Server-Monitoring überwacht alle Hotspot-Systeme in allen Unterkünften.



Verschiedene Auslastungskurven und Fehlerberichte werden auf den einzelnen Hotspot-Systemen gespeichert und können analysiert werden.