

Wi-Fi als Notfunk-Datennetz



Deutscher Amateur-Radio-Club e.V.
Bundesverband für Amateurfunk in Deutschland

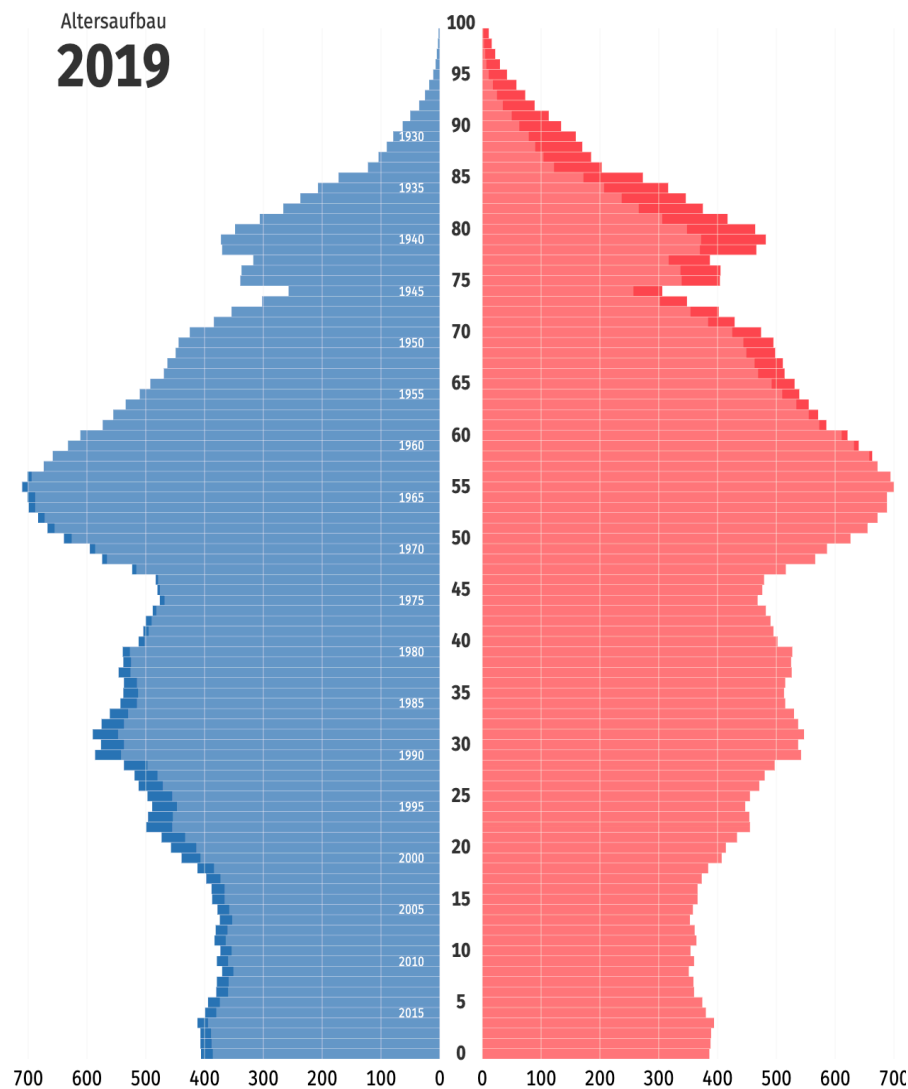
Oliver Schlag, DL7TNY
Dirk Schelhasse, DM7DS

Problemstellung

Die Anforderungen steigen...

- Der Wunsch nach der Übertragung von größeren Mengen an Daten in kurzer Zeit wird immer öfter an uns heran getragen.
- Die Menge der unterschiedlichen Kommunikationsvarianten ist in den letzten Jahren stetig gewachsen (Sprache, EMail, Video...).
- Die Anzahl an parallelen Kommunikationsvorgängen wächst ebenfalls stetig weiter.

... aber wir werden Älter!



- Die Bevölkerung wird älter, dadurch weniger junge Funkamateure.
- Weniger Funkamateure bedeutet, weniger aktive Helfer im Notfunk.
- Es wird schwieriger personalintensive Aufgaben (z.B. Besetzung von Funkstation zur Übermittlung von Nachrichten für Dritte) über einen längeren Zeitraum durchzuführen.

Helferbedarf (Beispiel)

- Verbinden von 10 Sammelunterkünften in einem Stadtgebiet zur Kommunikation untereinander.
- 24 Stunden pro Tag für 7 Tage
- Nutzung z.B. eines 2m oder 70cm Relais mit Handfunkgeräten

- Stundenanzahl: $24 * 7 * 10 = 1.680$ Helferstunden
- Ein Helfer hilft 8 Stunden pro Tag => 30 Helfer pro Tag
 - 60 Helfer pro Tag, bei Doppelbesetzung

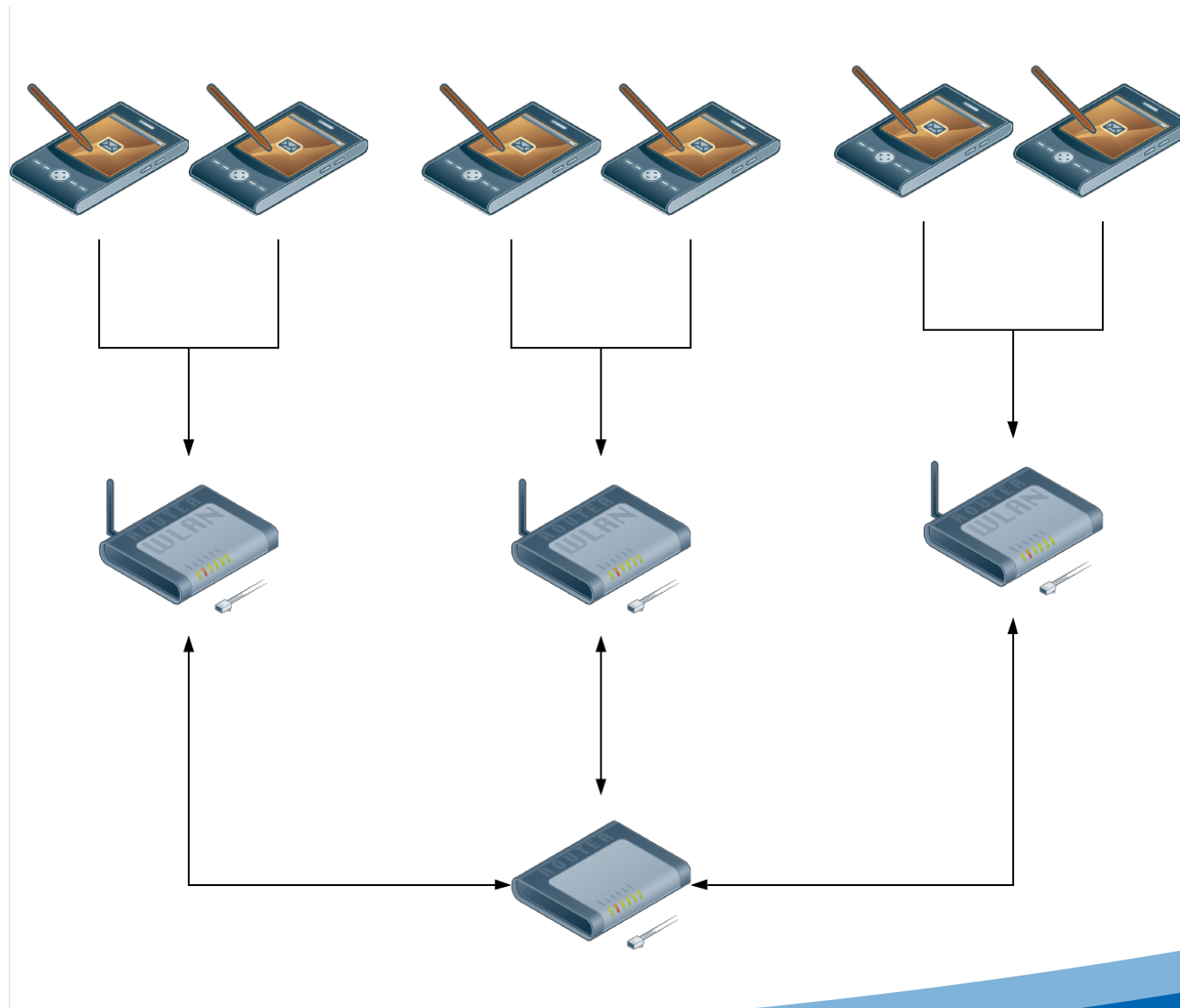
Sehr hoher Helferaufwand für 1 Sprachkanal über das Relais!

Helferbedarf (Beispiel)

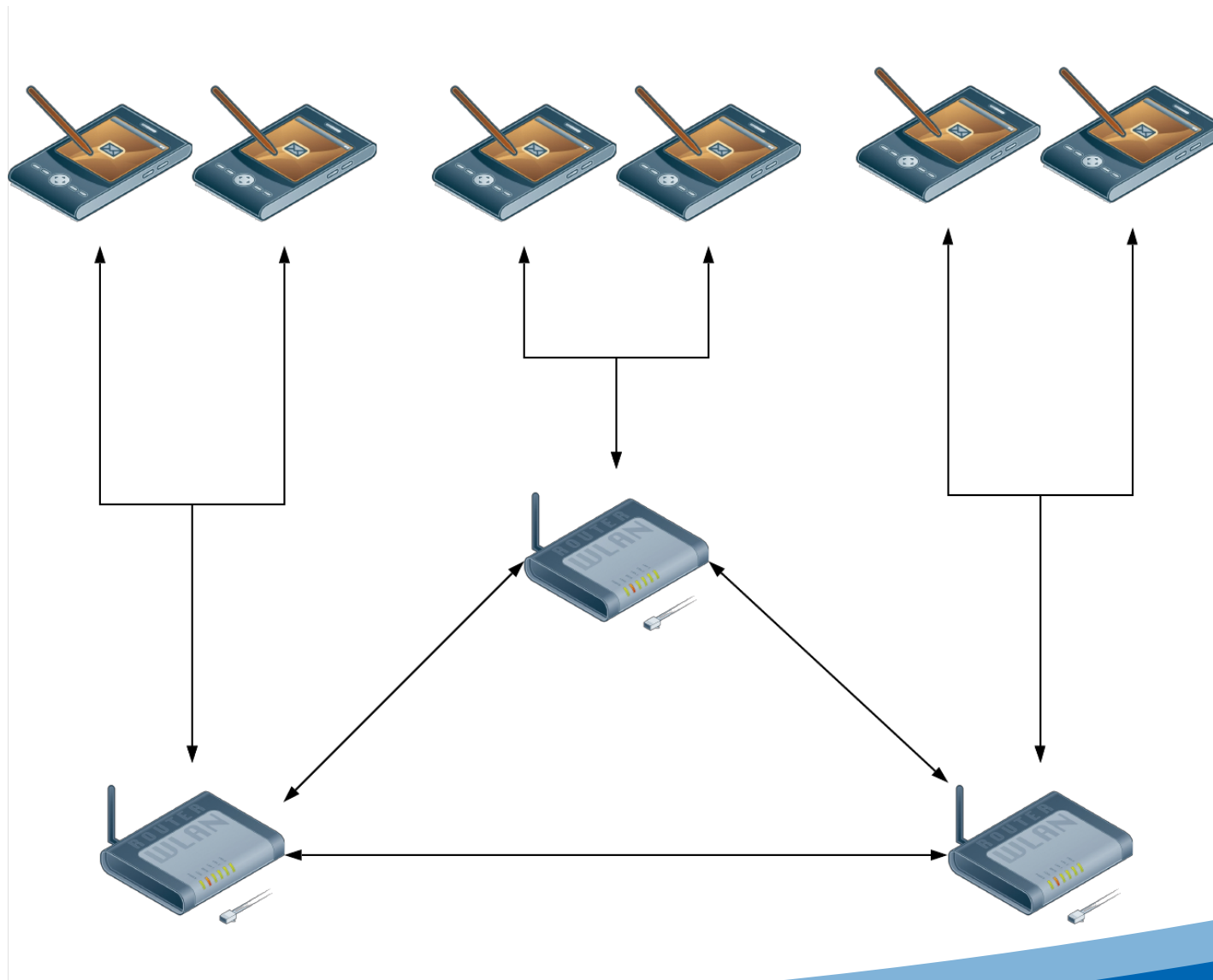
- Alternativen?
 - Übergabe der Handfunkgeräte an die Helfer von Stadt, Kirche und anderen in den Unterkünften => Ungewohnte Geräte, ungewohnte Technik, Einweisung in die Geräte notwendig, Support notwendig und dann ggf. die „Angst vor dem Mikrofon“, etc.
 - Schichten auf weniger Stunden und Helfer reduzieren. D.h. Einschränkung der Kommunikation zwischen den Unterkünften akzeptieren.
 - Wechsel vom “Anbieter“ für Kommunikation, hin zum „Anbieter“ für Infrastruktur...

Wi-Fi Netzwerke

„klassisches“ Netzwerk



Wi-Fi Mesh



Wi-Fi Hard- und Software

Frequenzen 13cm

- 2.387 GHz (2.3845 – 2.3895 GHz)
 - 5 MHz Bandbreite
 - Zuweisungsstatus: sekundär
 - Sendeleistung: max. 100W
 - In DL kein Dauerbetrieb in „Friedenszeiten“, aufgrund der Nähe zu BOS und kommerziellen Anwendungen

Frequenzen 6cm

- 5.835 GHz (5.830 – 5.840 GHz)
 - 10 MHz Bandbreite
 - Zuweisungsstatus: sekundär
 - Sendeleistung: max. 100W

- 5.845 GHz (5.840 – 5.850 GHz)
 - **bevorzugter Bereich in DL**
 - 10 MHz Bandbreite
 - Zuweisungsstatus: sekundär
 - Sendeleistung: max. 100W

NanoStation Loco M2 / M3 / M5



- Günstig für 2.4/5 GHz
- Viele Gebrauchtgeräte für Experimente verfügbar.
- Versorgung via POE
- Gut für P-t-MP oder Edge Knoten

Ubiquiti PowerBeam



- Günstig für 2.4/5 GHz
- 18 - 29 dBi Gewinn
- Versorgung via POE
- Ideal für Linkstrecken

Mikrotik hAP AC lite



- Günstig verfügbar
- Mesh aktuell nur auf 2.4 GHz
- 5GHz ISM Wi-Fi
- PoE in & out
- Ideal zur Vernetzung von mehreren Systemen an einem Standort.

AREDN?

- Open Source
 - Basiert auf OpenWRT - einer stabilen Plattform für embedded Router
 - Spezielle Anpassungen für den Amateurfunk - ebenfalls Open Source
 - Entwickelt in den USA für statische Netze (wie z.B. das Hamnet bei uns)
- Breite Palette an unterstützter Hardware
 - Ubiquity
 - TP-Link
 - Mikrotik
 - GL.inet

AREDN?

- ad-hoc MESH Netzwerk
 - Selbstvernetzend nach initialer Konfiguration
 - Wartungsarm (aber nicht wartungsfrei!)
 - Schnell und einfach deploybar
 - Betrieb aus Akkus ist über längeren Zeitraum möglich
- Dienstneutral
 - Protokoll TCP/IP
 - Mögliche Dienste
 - HTTP
 - EMail
 - VoIP
 - Chat

Anwendungen

Anwendungen (Beispiele)

- VoIP Telefonie zwischen verschiedenen Standorten.
- EMail zwischen verschiedenen Standorten und Kommandoebenen z.B. mit Uplinks über Hamnet, Kurzwelle (z.B. via Vara), QO-100, etc.
- Übermittlung von Live Kamera Feeds, z.B. von Drohnen.
- Übermittlung von Messwerten von automatischen Sensoren an Einsatzleitungen.
- Informations Displays an verschiedenen Standorten können von einer zentralen Stelle aus mit Informationen zur aktuellen Lage bedient werden.
- Zentrale Datenablage für alle an das Netz angeschlossenen.

Anwendungen (Beispiele)

- Informations Displays in verschiedenen Unterkünften können zentral mit Informationen für die betroffene Bevölkerung versorgt werden.
- Verteilung eines offenen Wi-Fi Zugangs mit einem beschränkten Zugang z.B. zum Internet oder auf eine Portalseite auf der sich Nutzer weiter zur Lage informieren können.
- Weitere TCP/IP-basierte Dienste möglich...

Anwendungen (Beispiele)



Distrikt Württemberg [P]

[AREDN-Info-Board](#) [Kontakt](#)

Meldestelle für Notfälle:

- **Rathaus** Pfahlbühlstrasse Str. 12
- **Feuerwehr** Kleinheppacher Str. 55

Lademöglichkeiten für Handy usw.

- von 08 - 20 Uhr
- Feuerwehr Groß-Heckbach
- Kleinheppacher Str. 55 - 70510 Groß-Heckbach

Notunterkünfte (beheizt)

- Heckbach-Halle - Kelterstraße
- DRK-Heim - Brückenstrasse 7

Aufruf: Helfer gesucht!

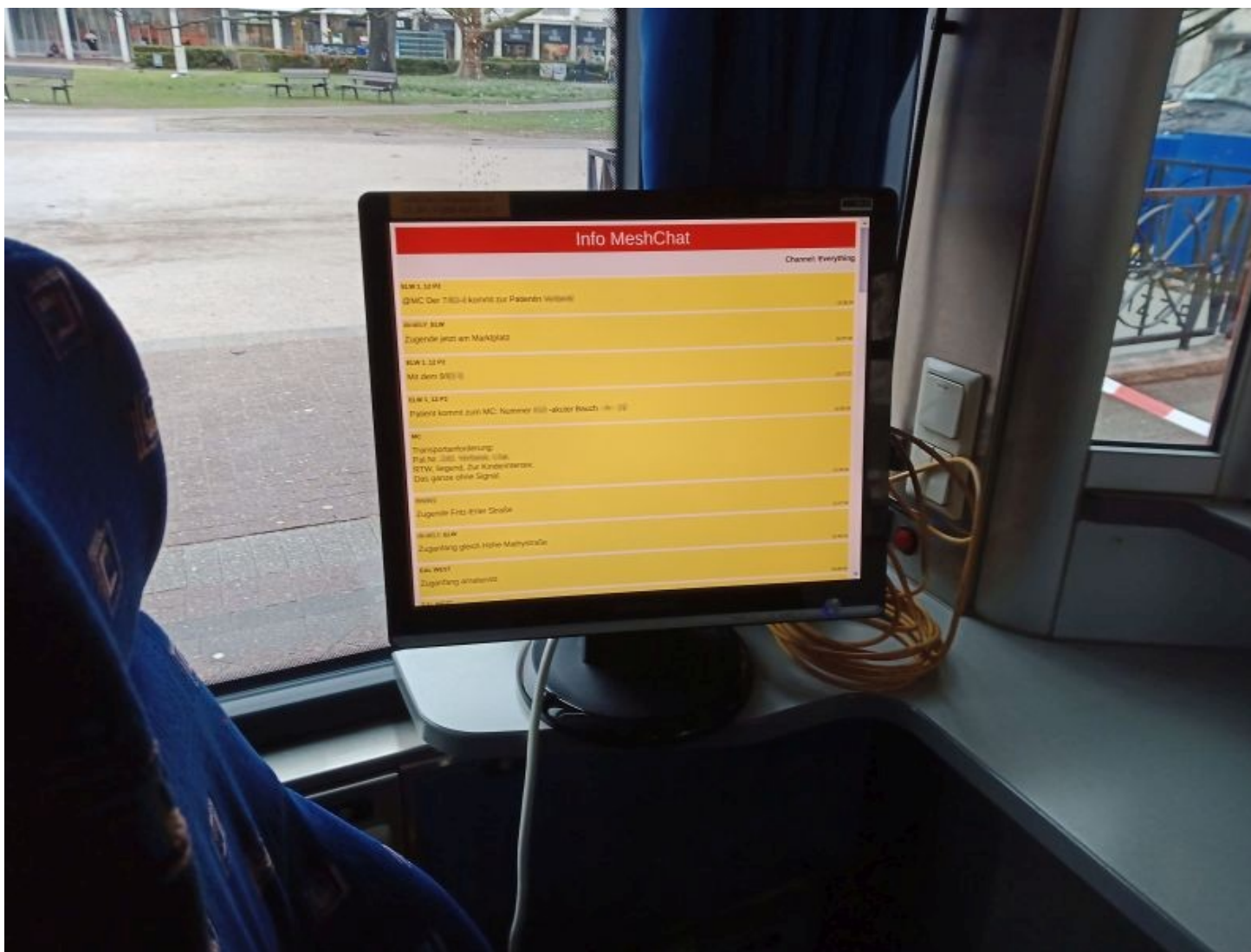
Die Gemeinde sucht freiwillige Helfer die die Gemeindeverwaltung unterstützen. Bitte melden Sie sich täglich um 09 Uhr im Rathaus. Dort werden dann die anfallenden Arbeiten verteilt.

Hinweis:

Die Dauer des Stromausfalls ist noch nicht absehbar

Achten Sie bei der Verwendung von Kerzen, offenem Feuer usw. auf den Brandschutz!

Anwendungen (Beispiele)



Prototypen

Telefonkoffer



- Autarke Einheit um ein Telefon in das Mesh Netzwerk zu integrieren
- Stromversorgung über eingebauten Akku.
- Anbindung an das Mesh Netz via externem Access Point.
- Anschlussmöglichkeit für einen Rechner/Laptop direkt am Koffer.
- Remote Konfigurierbar.

Mesh Knoten



- Autarke Einheit zur Erweiterung des Mesh Netzes (4HE, 42cm tief)
- Stromversorgung über eingebauten Akku.
- Maximal 4 Linkstrecken pro Koffer.
- Bis zu 4 Wi-Fi ISM Devices via PoE versorgbar
- Port für Uplink z.B. in das Internet vorhanden.
- Anschlussmöglichkeit für einen Rechner/Laptop.

Service Knoten



- Einheit zur Bereitstellung von Diensten im Mesh (2HE, 21cm tief)
- Stromversorgung über eingebauten Akku.
- Bis zu 3 Intel NUC Computer pro Koffer
- Auf jedem Intel NUC können beliebige Dienste laufen und an das Mesh angebunden werden.

Helferbedarf (Mesh-Beispiel)

- Verbinden von 10 Sammelunterkünften in einem Stadtgebiet zur Kommunikation untereinander.
- 24 Stunden pro Tag für 7 Tage
- Aufbau: je nach Team 2-8 Stunden mit 4-8 Personen
 - 64 Helferstunden
- Betrieb: 24 Std. * 7 Tage => 168 Helferstunden
- Ein Helfer hilft 8 Stunden pro Tag, 1 Team = 2 Helfer
 - 6 Helfer pro Tag
 - 12 Helfer pro Tag, bei Doppelbesetzung

Sehr moderater Einsatz von Helfern für ein universelles Kommunikationsmedium.

Not- und Katastrophenfunk



<https://darc.de/notfunk>



<https://fb.me/DARC.Notfunk>



https://twitter.com/darc_notfunk