



Technische
Universität
Braunschweig



ARCMAN

Amateur Radio Carried Mobile Ad-hoc Network

14. Nov. 2015 – ARCMAN – die Cousine des HAMNETs

Amateurfunkdienst (über Satellit)

Der

Amateurfunkdienst und der
Amateurfunkdienst über Satellit

sind von der

International Telecommunication Union (UN)

weltweit koordinierte Funkdienste (Radio Regulations), die europäisch in

CEPT/ETSI

abgestimmt in Deutschland im

Amateurfunkgesetz

geregelt sind.

Funkamateureur

Funkamateureur

ist, wer nach bestandener Prüfung und Zuteilung eines internationalen Rufzeichens aus persönlicher und nicht gewerblicher Neigung

- zu experimentellen und technisch-wissenschaftlichen Studien,
- zur eigenen Weiterbildung,
- zur Völkerverständigung und
- zur Unterstützung von Hilfsaktionen in Not- und Katastrophenfällen

den Amateurfunkdienst wahrnimmt.

Frequenzzuweisungen Mittel- und Kurzwelle

Zeugnisklasse	Frequenzbereiche	ungefähre Wellenlänge	Zusätzliche Nutzungsbestimmungen	Status	Sendeleistung
A	135,7–137,8 kHz	2,2 km	1, 2, 10	S	1 W ERP
A	472–479 kHz	630 m	1, 10, a)	S	1 W ERP
A	1810–1850 kHz	160 m	3	P	750 W PEP
A	1850–1890 kHz	160 m	3, 10, 12	S	75 W PEP
A	1890–2000 kHz	160 m	3, 10	S	10 W PEP
A	3,5–3,8 MHz	80 m	3	P	750 W PEP
A	7–7,1 MHz	40 m	3, 13	P+	750 W PEP
A	7,1–7,2 MHz	40 m	3	P+	750 W PEP
A	10,1–10,15 MHz	30 m	1, 10, 12	S	150 W PEP
A	14–14,35 MHz	20 m	3, 13	P+	750 W PEP
A	18,068–18,168 MHz	17 m	3, 13	P	750 W PEP
A	21–21,45 MHz	15 m	3, 13	P+	750 W PEP
A	24,89–24,99 MHz	12 m	3, 13	P	750 W PEP
A	28–29,7 MHz	10 m	4, 13	P	750 W PEP

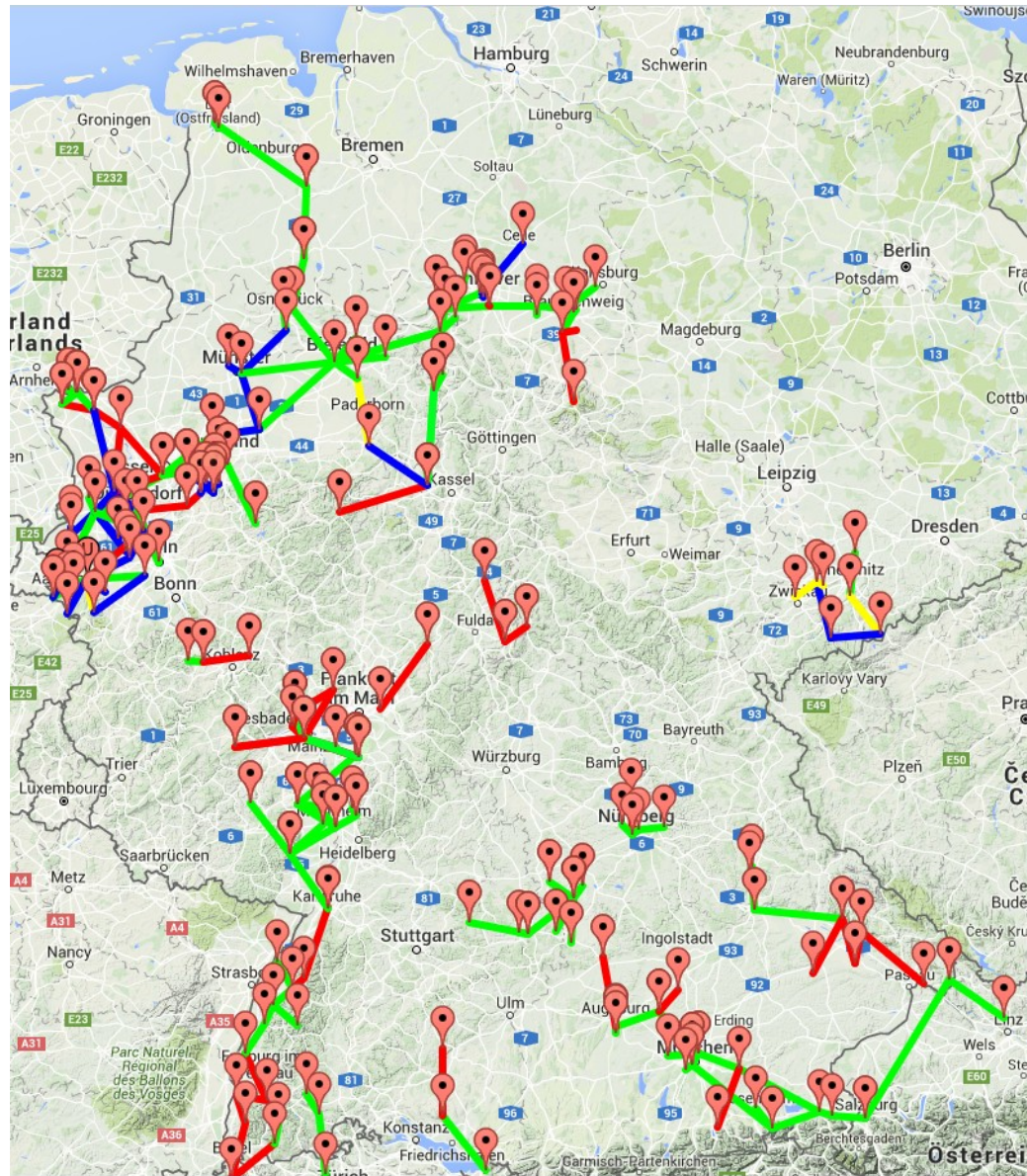
<https://de.wikipedia.org/wiki/Amateurfunkband>

Frequenzzuweisungen VHF, UHF, SHF und EHF

Zeugnisklasse	Frequenzbereiche	ungefähre Wellenlänge	Zusätzliche Nutzungsbestimmungen	Status	Sendeleistung
A	50,08–51 MHz	6 m	5	S	25 W ERP
A	144–146 MHz	2 m	6, 13	P+	750 W PEP
A	430–440 MHz	70 cm	7, 13	P	750 W PEP
A	1240–1300 MHz	23 cm	8, 11, 13	S	750 W PEP
A	2320–2450 MHz	13 cm	9, 13	S	75 W PEP
A	3,4–3,475 GHz	9 cm	9	S	75 W PEP
A	5,65–5,85 GHz	6 cm	9, 13	S	75 W PEP
A	10–10,5 GHz	3 cm	9, 13	S	75 W PEP
A	24–24,05 GHz	1,2 cm	13	P+	75 W PEP
A	24,05–24,25 GHz	1,2 cm	9	S	75 W PEP
A	47–47,2 GHz	6 mm	13	P+	75 W PEP
A	76–77,5 GHz	4 mm	9, 13	S	75 W PEP
A	77,5–78 GHz	4 mm	9, 13	S	75 W PEP
A	78–81,5 GHz	4 mm	9, 13	S	75 W PEP
A	122,25–123 GHz	2,5 mm	9	S	75 W PEP
A	134–136 GHz	2 mm	9, 13	P+	75 W PEP
A	136–141 GHz	2 mm	9, 13	S	75 W PEP
A	241–248 GHz	1,2 mm	13	S	75 W PEP
A	248–250 GHz	1,2 mm	13	P+	75 W PEP

<https://de.wikipedia.org/wiki/Amateurfunkband>

Hightspeed Amateurradio Multimedia Network (HAMNET) – infrastructure network



http://www.amateurfunk-wiki.de/index.php/Linkstrecken_HAMNET



Technische
Universität
Braunschweig



akaFunk

Team ARCMAN der akaFunk

„Wissenschaftliche Arbeitsgemeinschaft für Amateursende- und Empfangstechnik sowie Amateursatellitenbetrieb“ an der TU Braunschweig



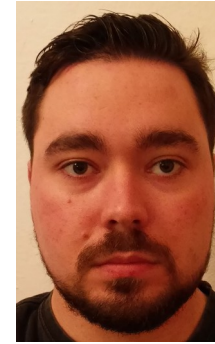
DO5FF



DD1SL



DO2FS



DB4MR



DH7NG



DD5MG



DJ1PS



DD5HT



Fabio



DD3AL



Technische
Universität
Braunschweig



akaFunk

PARIS, 12 NOVEMBRE 2015

Multifunktionale WLAN-Amateurfunkstation

- WLAN Access Point ab 20,- bis 45,- €
- HAMNET und ARCMAN auf 2,3/2,4 GHz, 5,7 GHz und höher
- Betriebssystem OpenWRT, Linux-basierend
- Programmierung zur Nutzung von Amateurfunkfrequenzen

Atheros Supported Channels (Center Frequencies) - 2GHz IEEE 802.11b/g channels
(frequencies are given in MHz)

2312, 2314, 2317, 2319, **2322**, **2324**, **2327**, **2329**, **2332**, **2334**, **2337**, **2339**, **2342**, **2344**, **2347**,
2349, **2352**, **2354**, **2357**, **2359**, **2362**, **2364**, **2367**, **2369**, **2372**, **2374**, **2377**, **2379**, **2382**, **2384**,
2387, **2389**, **2392**, **2394**, **2397**, **2399**, **2402**, **2404**, **2407**, **2409**, **2412**, **2414**, **2417**, **2419**, **2422**,
2424, **2427**, **2429**, **2432**, **2434**, **2437**, **2439**, **2442**, **2444**, **2447**, **2449**, **2452**, **2454**, **2457**, **2459**,
2462, **2464**, **2467**, **2469**, **2472**, **2474**, **2477**, **2479**, **2482**, **2484**, **2487**, **2489**, **2492**, **2494**, **2497**,
2499, **2512**, **2532**, **2552**, **2572**, **2592**, **2612**, **2632**, **2652**, **2672**, **2692**, **2712**, **2732**

802.11a channels:

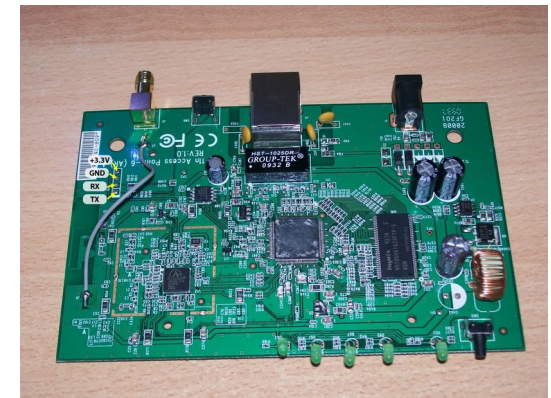
4920, 4925, 4930, 4935, 4940, 4945, 4950, 4955, 4960, 4965, 4970, 4975, 4980, 4985, 4990,
4995, 5000, 5005, 5010, 5015, 5020, 5025, 5030, 5035, 5040, 5045, 5050, 5055, 5060, 5065,
5070, 5075, 5080, 5085, 5090, 5095, 5100, 5105, 5110, 5115, 5120, 5125, 5130, 5135, 5140,
5145, 5150, 5155, 5160, 5165, 5170, 5175, **5180**, **5185**, **5190**, **5195**, **5200**, **5205**, **5210**, **5215**,
5220, **5225**, **5230**, **5235**, **5240**, **5245**, **5250**, **5255**, **5260**, **5265**, **5270**, **5275**, **5280**, **5285**, **5290**,
5295, **5300**, **5305**, **5310**, **5315**, **5320**, **5325**, **5330**, **5335**, **5340**, **5345**, **5350**, **5355**, **5360**, **5365**,
5370, 5375, 5380, 5385, 5390, 5395, 5400, 5405, 5410, 5415, 5420, 5425, 5430, 5435, 5440,
5445, 5450, 5455, 5460, 5465, **5470**, **5475**, **5480**, **5485**, **5490**, **5495**, **5500**, **5505**, **5510**, **5515**,
5520, **5525**, **5530**, **5535**, **5540**, **5545**, **5550**, **5555**, **5560**, **5565**, **5570**, **5575**, **5580**, **5585**, **5590**,
5595, **5600**, **5605**, **5610**, **5615**, **5620**, **5625**, **5630**, **5635**, **5640**, **5645**, **5650**, **5655**, **5660**, **5665**,
5670, **5675**, **5680**, **5685**, **5690**, **5695**, **5700**, **5705**, **5710**, **5715**, **5720**, **5725**, **5730**, **5735**, **5740**,
5745, **5750**, **5755**, **5760**, **5765**, **5770**, **5775**, **5780**, **5785**, **5790**, **5795**, **5800**, **5805**, **5810**, **5815**,
5820, **5825**, **5830**, **5835**, **5840**, **5845**, **5850**, **5855**, **5860**, **5865**, **5870**, **5875**, **5880**, **5885**, **5890**,
5895, **5900**, **5905**, **5910**, **5915**, **5920**, **5925**, 5930, 5935, 5940, 5945, 5950, 5955, 5960, 5965,
5970, 5975, 5980, 5985, 5990, 5995, 6000, 6005, 6010, 6015, 6020, 6025, 6030, 6035, 6040,
6045, 6050, 6055, 6060, 6065, 6070, 6075, 6080, 6085, 6090, 6095, 6100

[...; Anmerkung: hellgelb Afu Digital, gelb Afu Einstiege-Links-Breitband, grün Afu
Bandgrenzen, fett ETSI ISM „ergänzt“, unterstrichen Radarerkennung und blau IEEE802.11p]

```

Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
HT TX/RX MCS rate indexes supported: 0-7
Frequencies:
* 2312 MHz [-19] (disabled)
* 2317 MHz [-18] (disabled)
* 2322 MHz [-17] (disabled)
* 2327 MHz [-16] (disabled)
* 2332 MHz [-15] (18.0 dBm)
* 2337 MHz [-14] (18.0 dBm)
* 2342 MHz [-13] (18.0 dBm)
* 2347 MHz [-12] (18.0 dBm)
* 2352 MHz [-11] (18.0 dBm)
* 2357 MHz [-10] (18.0 dBm)
* 2362 MHz [-9] (18.0 dBm)
* 2367 MHz [-8] (18.0 dBm)
* 2372 MHz [-7] (18.0 dBm)
* 2377 MHz [-6] (18.0 dBm)
* 2382 MHz [-5] (18.0 dBm)
* 2387 MHz [-4] (18.0 dBm)
* 2392 MHz [-3] (18.0 dBm)
* 2397 MHz [-2] (18.0 dBm)
* 2402 MHz [-1] (18.0 dBm)
* 2407 MHz [0] (18.0 dBm)
* 2412 MHz [1] (17.0 dBm)
* 2417 MHz [2] (18.0 dBm)

```



• (http://wiki.openwrt.org/_media/toh/tp-link/45eee980_mod.jpg)

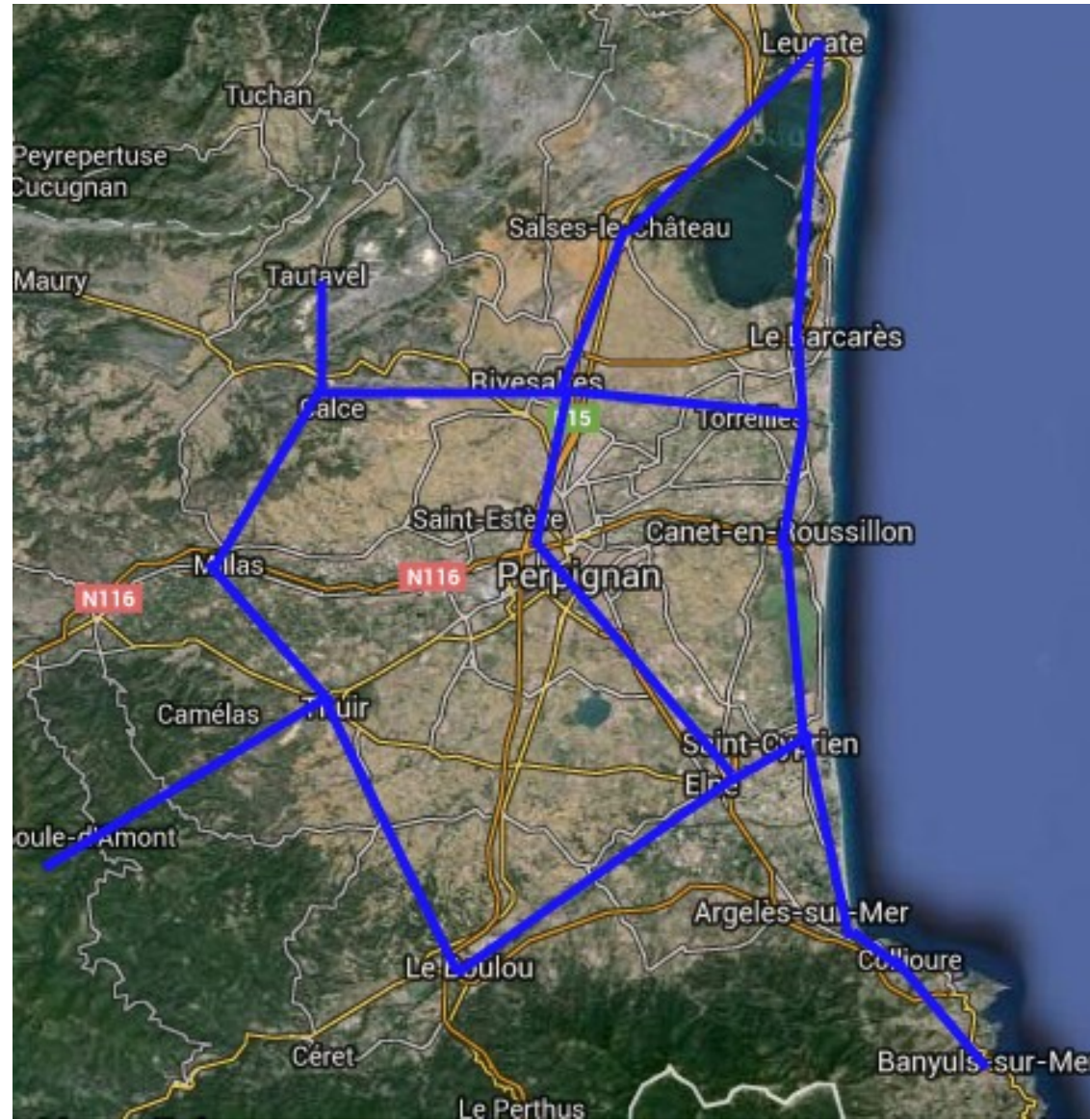
Vermaschtes Netz (ARCMAN)

- Autonome Systemkonfiguration
- Dezentrale und dynamische Struktur (multicast)
- Selbststeuernde Systeme (router und « repeater »)
- Jeder kann im Netzwerk Informationen zur Verfügung stellen
- Neue und experimentelle Technologie
- Nomadische Nutzung
- Perfekt für spontane und flächige Netze

Infrastruktturnetz (Internet, HAMNET)

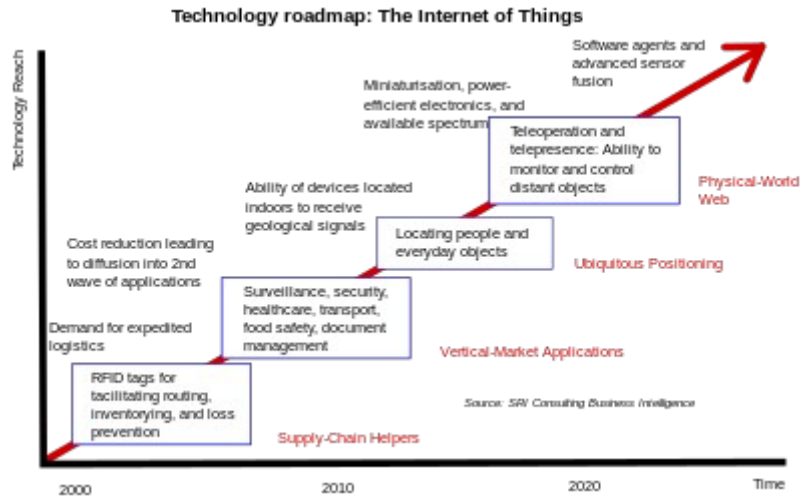
- Systeme sind zumeist entweder Server oder Client
- Zentrale, statische Struktur (unicast)
- Abgesetzte Steuerungssysteme (router)
- Abgesetzte Server
- Bewährte und bekannte Technologie (aber nahezu veraltet)
- Stationäre Nutzung
- Perfekt für vorgeplante Weitverbindungen (P2P)

Anwendung des vermaschten Netzes (ARCMAN)



Google (Kartenmaterial)

Anwendungsfälle



Internet der Dinge, Industrie 4.0 etc.

Infrastrukturnetzwerke werden in den kommenden Jahren im Bereich des Anwenders stetig an Bedeutung verlieren.

Vermaschte (Pico)Netze werden die Kommunikationsbasis und erfordern neue Informationsflüsse.

Fahrzeug zu Fahrzeug/Infrastruktur-Kommunikation

Domäne der Forschung.

«Funk-Forschung» ist ein öffentlicher Dienst der Funkamateure

Notfall-Internet

«Notfall-Internet» ist ein öffentlicher Dienst der Funkamateure

https://de.wikipedia.org/wiki/Internet_der_Dinge#/media/File:Internet_of_Things.svg



[http://www.google.de/imgres?](http://www.google.de/imgres?imgurl=http://www.turnpoint.net/wireless/images/pringlesonstandbig.jpg&imgrefurl=http://www.turnpoint.net/wireless/has.html&h=397&w=600&tbnid=FZx66niw4SIY5M:870cm-18thh-008thw-126&usq=__89MJRLziPYpfRn6ylgp4TPqw9k=&docid=AoBgvK_RhOJIDM&sa=X&ei=2HDbVKz4Non4UMvvgOgl&ved=0CDkQ9QEwBQ)

[imgurl=http://www.turnpoint.net/wireless/images/pringlesonstandbig.jpg&imgrefurl=http://www.turnpoint.net/wireless/has.html&h=397&w=600&tbnid=FZx66niw4SIY5M:870cm-18thh-008thw-126&usq=__89MJRLziPYpfRn6ylgp4TPqw9k=&docid=AoBgvK_RhOJIDM&sa=X&ei=2HDbVKz4Non4UMvvgOgl&ved=0CDkQ9QEwBQ](http://www.turnpoint.net/wireless/images/pringlesonstandbig.jpg&imgrefurl=http://www.turnpoint.net/wireless/has.html&h=397&w=600&tbnid=FZx66niw4SIY5M:870cm-18thh-008thw-126&usq=__89MJRLziPYpfRn6ylgp4TPqw9k=&docid=AoBgvK_RhOJIDM&sa=X&ei=2HDbVKz4Non4UMvvgOgl&ved=0CDkQ9QEwBQ)

<http://www.wikihow.com/Make-a-Cantenna>

Lizenzkurs der akaFunk zur Vorbereitung auf die
Amateurfunkprüfung Klasse E
ab 19. November 2015
Schleinitzstraße 23b, Raum 128
um 18:00

Jens Wegener (DD 3 AL)
dd3al@darf.de
<http://www.arcman.de>

ARCMAN - Amateur Radio Carried Mobile Ad-hoc Network