

# Amateurfunk als Rückfallebene für BOS

Kooperation der Stadt Wolfsburg  
& DARC e.V. OV H24



# Inhalt

1. **Grundlagen des Amateurfunks**
2. Notfunkkooperation des DARC e.V. OV H24 mit der Stadt Wolfsburg
3. Konzept, Standorte und eingesetzte Technik
4. Zusammenfassung
5. Kontaktdaten



# Grundlagen des Amateurfunks

## Allgemeines zum Amateurfunk

- National und international gesetzlich geregelt
- Unterstützung in Not- und Katastrophenfällen gesetzlich verankert
- Unabhängig von öffentlicher Infrastruktur
- Sachkundeprüfung bei der Bundesnetzagentur erforderlich
- Selbstbauprivileg / Möglichkeit zur Selbsterklärung gem. BEMFV
- Umfangreiche Frequenzuteilungen von 137kHz bis 250GHz

## Technische Möglichkeiten

- Übertagung von Daten, Sprache, Bildern, Video & Alarmierungen
- Übertagung von Positions- und Telemetriedaten (APRS)
- Verwendung üblicher Standards, z.B. TCP/IP
- Hochgeschwindigkeits-Richtfunknetz in eigenen Frequenzbereichen
- Amateurfunkdienst über umlaufende und geostationäre Satelliten
- Weltweite Übertragungsmöglichkeit über Kurzwellenverbindungen



# Grundlagen des Amateurfunks

## Deutsches Amateurfunkgesetz AFuG vom 23. Juni 1997

Der **Amateurfunkdienst** ist ein Funkdienst, der von Funkamateuren untereinander, zu experimentellen und technisch-wissenschaftlichen Studien, zur eigenen Weiterbildung, zur Völkerverständigung und zur Unterstützung in Not-/ Katastrophenfällen wahrgenommen wird.

**Funkamateur** ist der Inhaber eines **Amateurfunkzeugnisses**, [ ..... ] der sich mit dem Amateurfunkdienst aus persönlicher Neigung und nicht aus gewerblich-wirtschaftlichem Interesse befasst.

Eine **Amateurfunkstelle** ist eine Funkstelle, die aus einer oder mehreren Sendefunkanlagen und Empfangsfunkanlagen einschließlich der zu Ihrem Betrieb erforderlichen Zusatzeinrichtungen besteht und die auf [ ..... ] für den Amateurfunkdienst ausgewiesenen Frequenzen betrieben werden kann.

Eine Amateurfunkstelle darf erst nach **Zuteilung eines Rufzeichens** vom Funkamateur betrieben werden. Das Rufzeichen wird auf Grund eines „Antrag auf Zulassung zur Teilnahme am Amateurfunkdienst“ erteilt. Diesen Antrag kann man aber erst nach Erhalt des **Amateurfunkzeugnisses** als Folge einer bestandenen **Amateurfunkprüfung** stellen.



# Grundlagen des Amateurfunks

## Frequenzzuteilungen (Lizenzklasse A)

Frequenzbereiche	Wellenlänge	Sendeleistung
135,7–137,8 kHz	2,2 km	1 W ERP
472–479 kHz	630 m	1 W ERP
1810–1850 kHz	160 m	750 W PEP
1850–1890 kHz	160 m	100 W PEP
1890–2000 kHz	160 m	10 W PEP
3,5–3,8 MHz	80 m	750 W PEP
5,3515–5,3665 MHz	60 m	15 W EIRP
7–7,1 MHz	40 m	750 W PEP
7,1–7,2 MHz	40 m	750 W PEP
10,1–10,15 MHz	30 m	150 W PEP
14–14,35 MHz	20 m	750 W PEP
18,068–18,168 MHz	17 m	750 W PEP
21–21,45 MHz	15 m	750 W PEP
24,89–24,99 MHz	12 m	750 W PEP
28–29,7 MHz	10 m	750 W PEP
50,03–51 MHz	6 m	25 W PEP
70,15–70,20 MHz	4 m	25 W ERP
144–146 MHz	2 m	750 W PEP
430–440 MHz	70 cm	750 W PEP

Frequenzbereiche	Wellenlänge	Sendeleistung
1240–1300 MHz	23 cm	750 W PEP
2320–2450 MHz	13 cm	75 W PEP
3,4–3,475 GHz	9 cm	75 W PEP
5,65–5,85 GHz	6 cm	75 W PEP
10–10,5 GHz	3 cm	75 W PEP
24–24,05 GHz	1,2 cm	75 W PEP
24,05–24,25 GHz	1,2 cm	75 W PEP
47–47,2 GHz	6 mm	75 W PEP
76–77,5 GHz	4 mm	75 W PEP
77,5–78 GHz	4 mm	75 W PEP
78–81,5 GHz	4 mm	75 W PEP
122,25–123 GHz	2,5 mm	75 W PEP
134–136 GHz	2 mm	75 W PEP
136–141 GHz	2 mm	75 W PEP
241–248 GHz	1,2 mm	75 W PEP
248–250 GHz	1,2 mm	75 W PEP



# Grundlagen des Amateurfunks

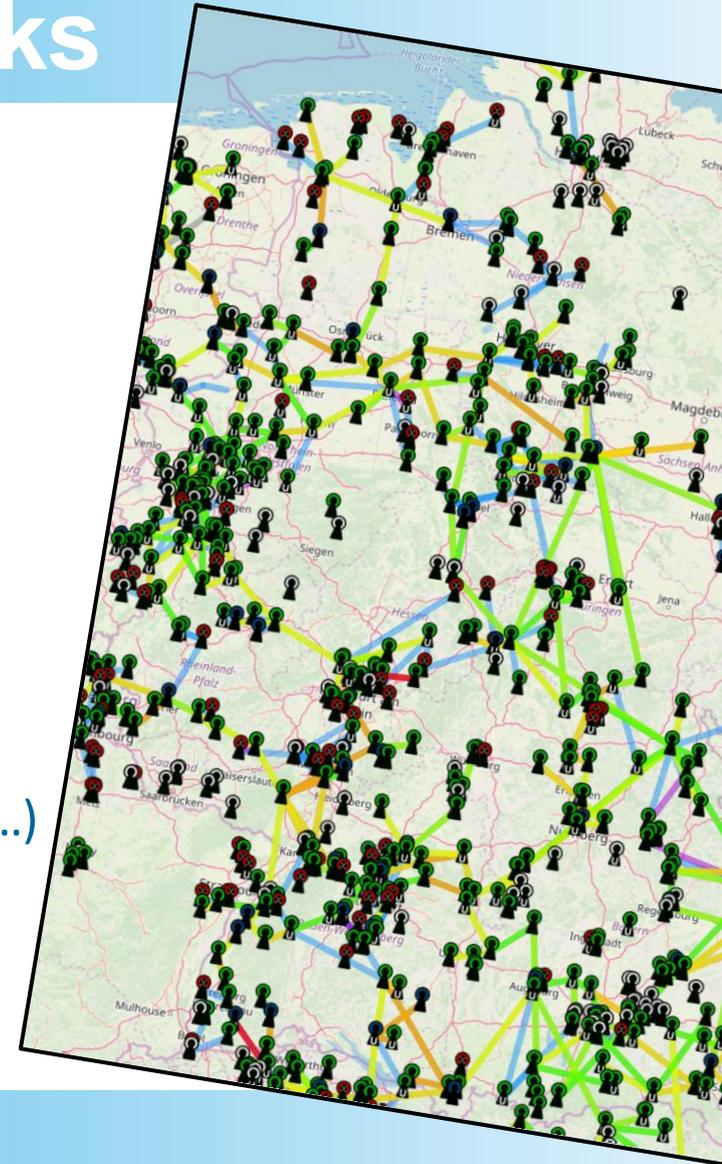
## Beispiel: HAMNET

- Highspeed Amateurradio Multimedia Network
- Eigener Class-A IPv4-Adressraum (IP-Adressen 44.0.0.0/8) (mittlerweile 25% an Amazon abgegeben)
- Richtfunknetz mit Verbindungen im 6- und 13cm Band (5,7 GHz bzw. 2,3 – 2,4 GHz)
- IP-basierte Hochgeschwindigkeitsverbindungen (Datendurchsatz 60Mbit und größer möglich)
- Einfacher Aufbau durch Verwendung modifizierter kommerzieller Technik
- Alle IP- Dienste möglich (z.B. SIP-Telefonie, Fax, Mailversand...)

Weitere Informationen:

<https://hamnetdb.net/map.cgi>

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



# Inhalt

1. Grundlagen des Amateurfunks
2. Notfunkkooperation des DARC e.V. OV H24 mit der Stadt Wolfsburg
3. Konzept, Standorte und eingesetzte Technik
4. Zusammenfassung
5. Kontaktdaten



# Entwicklung der Zusammenarbeit

## 2014 – 2016

- Im März 14: großer, länger anhaltender Stromausfall in der Region  
-> Behörden wurden für Szenario sensibilisiert
- Erste Gespräche mit Stadt und anderen OV's werden geführt
- Eine weitere verlässliche Zusammenarbeit wurde vereinbart



# Entwicklung der Zusammenarbeit

## 2016

- Mai 16: Beauftragung des OV H24 zur Bildung einer „Notfunkgruppe“ nach §15 NKatsG – Formal Bildung einer „Regieeinheit“ der Stadt WOB
- Einrichtung einer Akkupufferung von DBOVW für min. 48h
- Einrichtung von HAMNET-Knoten (DB0BWL und DB0HVF)
- Einrichtung von APRS und erste WINLINK Versuche
- Demonstration von Videoverbindungen über HAMNET für den KatS Wolfsburg nach Hannover
- Vertiefung der Zusammenarbeit mit dem KatS und der Feuerwehr
- Erste Gedankenspiele zu möglichen Konzepten



# Entwicklung der Zusammenarbeit

## 2017

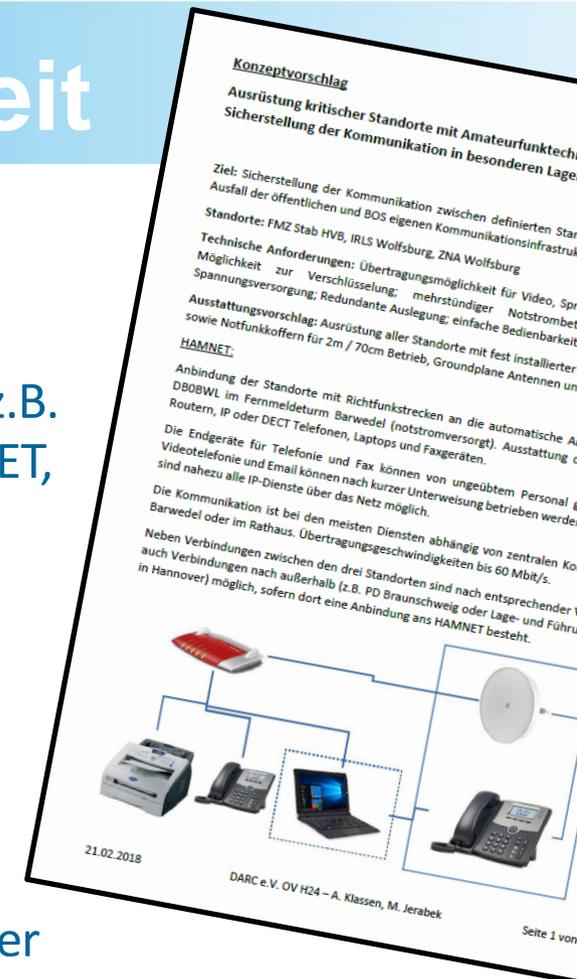
- April 17: Durchführung einer 70cm Funkübung der Funkamateure aus WOB und Umgebung zur Demonstration der Leistungsfähigkeit
- Übergabe eines gebrauchten 9kVA Stromerzeugers zur Versorgung der Clubstation in Fallersleben
- Zweitägige Fortbildungsveranstaltung zum Thema Katastrophenschutz und digitaler BOS-Funk durch die Stadtausbildung der freiwilligen Feuerwehr Wolfsburg für Mitglieder der Notfunkgruppe
- Ausbildungsbeginn von drei Mitgliedern der Freiwilligen Feuerwehr Wolfsburg (aus Leitung, SAE/TEL und Fachgruppe IuK) zu Funkamateuren



# Entwicklung der Zusammenarbeit

## 2018 – 2019

- Einrichtung von DAPNET in Wolfsburg
- Erprobung von Möglichkeiten zur Erfüllung unseres Auftrages, wie z.B. Einrichtung eines lokalen SiP-Telefonie- und Mail-Servers im HAMNET, Versuche mit SCS-Mail u.a.
- Februar 19: Einreichen eines Konzeptvorschlags zur Anbindung definierter Standorte und Antrag auf finanzielle Förderung
- Gespräche zu erforderlichen Hochbauarbeiten der Stadt zur Ertüchtigung der Standorte für den Notfunkbetrieb
- September 19: Auszahlung der Förderung an den OV H24 und Einleitung der Beschaffung
- November 19: Montage und Herstellung der Betriebsbereitschaft der Notfunkkoffer sowie der mobilen Station



# Entwicklung der Zusammenarbeit

## Montage der Koffer (November 2019)



# Entwicklung der Zusammenarbeit

## 2020

- Frühjahr 20: Fertigstellung der Station in der Fernmeldezentrale des Stabes HvB
- Frühjahr 20: Probetrieb Richtfunkstrecke zu DB0BWL und Vorbereitung der zentralen Technik im Rathaus A
- Mitte 20: Beginn der Hochbau- und Kabelarbeiten ILS WOB-HE
- Mitte 20: Konzeptvorstellung im Klinikum Wolfsburg und Beginn der Planungsarbeiten
- Oktober 20: Personalstärke wächst auf 20 Personen



# Entwicklung der Zusammenarbeit

## 2020

- Oktober 20: Inbetriebnahme und ausführliche Erprobung der mobilen Notfunkstation
- November 20: Antrag auf Investförmittel für die Projekterweiterung Werksicherheit VW und Vorhaltung Reservetechnik
- Dezember 20: Genehmigung des Antrags, Auszahlung der Fördermittel und Beschaffung der Ausrüstung



# Entwicklung der Zusammenarbeit

## Ausblick 2021

- Projektauftritt VW Werksicherheit und Hochbauarbeiten Klinikum
- Erstellung Schulungskonzept für alle Beteiligten Personengruppen
- Fertigstellung und Inbetriebnahme aller Notfunkstandorte
- Redundante Auslegung der zentralen Technik
- Herstellen der uneingeschränkten Einsatzbereitschaft
- Planung der Erweiterung auf Polizei und Energieversorger



# Inhalt

1. Grundlagen des Amateurfunks
2. Notfunkkooperation des DARC e.V. OV H24 mit der Stadt Wolfsburg
3. **Konzept, Standorte und eingesetzte Technik**
4. Zusammenfassung
5. Kontaktdaten



# Notfunkkonzept Wolfsburg

## Anforderungen der Stadt

- Anbindung von zunächst drei Standorten der Stadt Wolfsburg sowie die Schaffung der Möglichkeit einer mobil einsetzbaren Station
- Es sollen Sprachkommunikation und Dokumentenversand möglich sein
- Unabhängigkeit von öffentlicher Infrastruktur und digitalem BOS-Funk

## Eigene Rahmenbedingungen

- Die Notfunkgruppe hat nur einen begrenzten Personalumfang
- Heterogene Zusammensetzung der Mitglieder in Bezug auf die Altersstruktur und den technischen Hintergrund

## Zielsetzung

- Die eingesetzte Technik soll von nicht gesondert qualifiziertem Personal der BOS bedient werden können, die Funkamateure stellen im Wesentlichen nur die Infrastruktur und stehen zur Bedienung der Rückfallebenen bereit



# Notfunkkonzept Wolfsburg

## Umsetzung der Anforderungen

- Anbindung der Standorte an das HAMNET und Bildung einer „Notfunkinsel“
- Bereitstellung eines lokalen SIP-Servers für Telefonie und Fax sowie eines Fileservers
- Bereitstellung eines lokalen Mailservers (WINLINK / SCS Mail)
- Unterhaltung von DAPNET zur Aussendung von Nachrichten und Alarmen
- Zusammenstellung der Technik und Ausstattung der städtischen Standorte
- Sicherstellung der Stromversorgung der Technikstandorte durch USV



# Notfunkkonzept Wolfsburg

## Wesentliche Rückfallebenen

- Ersatz der Telefonie durch Sprechfunk 2m/70cm direkt oder über Relais
- Verbindung zur Außenwelt über Sprechfunk 2m/70cm direkt oder über Relais
- Ersatzweiser Zugang zum Mailserver via 2m/70cm auch ohne Sichtverbindung und bei Ausfall des HAMNET (WINLINK / SCS Mail)
- Mail und Datenversand auch per p2p über WINLINK möglich
- Schaffung redundanter Strukturen im HAMNET (Rathaus und DBOBWL)
- Direktversandmöglichkeit von Nachrichten an Pager ohne DAPNET-Anbindung
- Notstromversorgung der Koffer und aktiven Antennen, zur Überbrückung eines Ausfalls der NEAs der städtischen Standorte
- Einsatz von New Packet Radio (NPR) für Verbindungen ohne Sichtkontakt in Planung
- u.a.



# Notfunkkonzept Wolfsburg

## Alarmierung

- Treffen bei Stromausfall auf dem Relais DB0VW
- Alarmierung per DAPNET Pager
- Alarmierung durch die ILS Wolfsburg-Helmstedt via Alarmdispatcher App (noch nicht umgesetzt)



# Geplante Standorte

DBOBWL



mobil

DBOWOB



ISL VW



IRLS

DBOHVF



ZNA



FMZ



DBOVV



zu  
DBOFC

zu  
DBOPTB

# Ausstattung

## Notfunkkoffer (19" Case von Thomann)

- Kenwood TM-D710E (integriertes Packet Modem!)
- 2x Baofeng UV-5R mit Adaptern
- Netzteil 230V/13,8V 30A
- Powerpole Rigrunner
- Notebook mit 12V Netzteil
- Fritz Box 7390
- 12V Switch
- USB LED Lampe



## Notstromkoffer „PowerBox“

- Akkus 12V/24Ah AGM
- Powerpoleverteiler + div. weitere Anschlüsse
- Ladegerät CTEK 5A



# Ausstattung

## Antennen- und Kabelausstattung

- VHF/UHF -> Diamond X50N
- HAMNET -> Ubiquity Powerbeam M5-400-ISO
- Für Links ggf. Ubiquity Nanostation M5
- Anbindung per CAT7 Patchkabel, doppelt geschirmt und Ecoflexx10 oder besser
- Anbindung im Rathaus anteilig mit Glasfaser (große Entfernung)
- Notstromversorgung Powerbeams mit AD-155A USV, 24V StepUp-Converter, 12Ah AGM
- Mobile Station zusätzlich mit Stativ (Schnellspanner) und 6m Alu-Mast



## Weitere Stationsausstattung

- VoIP-Telefon (12V)
- Multifunktionsfax und -drucker Brother MFC L2710DN
- Eurobox zum sicheren Verstauen



# Ausstattung

## Zentrale Technik DB0WOB, DB0HVF, DB0VW

- Alle Standorte sind USV gepuffert – weiteres auf Anfrage

## Zentrale Technik DB0BWL

- Zentraler Standort für unsere HAMNET-Anbindung
- DAPNET Sender
- SiP-Server
- USV 144Ah
- Geplante Erweiterung um WINLINK Server
- u.v.m.



# Inhalt

1. Grundlagen des Amateurfunks
2. Notfunkkooperation des DARC e.V. OV H24 mit der Stadt Wolfsburg
3. Konzept, Standorte und eingesetzte Technik
4. **Zusammenfassung**
5. Kontaktdaten



# Zusammenfassung

## Vorteile durch Beauftragung im KatS

- Möglicher Verdienstausschlag / Freistellung von der Arbeit
- Versicherungsschutz im Einsatz- und Übungsdienst
- Schaffung einer Vertrauensbasis durch Verbindlichkeit
- Bedarfsweise Nutzung der Räume des KatS
- Nutzung städtischer Standorte für AFu Technik
- Anerkennung und Kommunikation auf „Augenhöhe“
- Zugang zu Fördermitteln des Katastrophenschutzes



# Zusammenfassung

## Unser Fazit nach vier Jahren Regieeinheit

- Vernetzung zwischen Funkamateuren und BOS ist enorm wichtig und hilft bei der Projektentwicklung und –umsetzung
- Die Zusammenarbeit hat für beide Seiten große Vorteile gebracht (Personalgewinnung, Wissenstransfer, etc.)
- Ein mögliches Konzept muss auf Grundlage der Anforderungen des Trägers gezielt vorbereitet werden
- Die Stadt hat die eingesetzte Technik vollständig finanziert
- Das Projekt ist komplex und bietet unterschiedlichste Möglichkeiten sich als Funkamateur einzubringen
- Die Kooperation ist für die Mitglieder der Gruppe sinnstiftend und führt zu hoher Motivation
- In der Region gibt es mehrere ähnliche Projekte, ein erster Erfahrungsaustausch hat bereits stattgefunden.



# Inhalt

1. Grundlagen des Amateurfunks
2. Notfunkkooperation des DARC e.V. OV H24 mit der Stadt Wolfsburg
3. Konzept, Standorte und eingesetzte Technik
4. Zusammenfassung
5. **Kontaktdaten**



# Kontakt

## Notfunkreferent H24 / Leiter Notfunkgruppe WOB

Martin Jerabek  
Schulenburgstraße 23  
38446 Wolfsburg  
[DK1MJ@darc.de](mailto:DK1MJ@darc.de)  
+49 170 8051133

Rufzeichen: DK1MJ

Aktuelle Informationen unter:  
<https://darc-h24.de/>



## Vielen Dank

