

# Blackout – Wie Amateurfunk die Behörden unterstützen kann

Dr. HANS EICHEL – DK1WB; MARTIN JERABEK – DK1MJ

**Unser Amateurfunkgesetz sieht im Katastrophenfall die mögliche Unterstützung von Hilfsorganisationen durch Funkamateure vor, wobei eine solche Kooperation bereits vor Eintritt des Ernstfalls sorgfältig durchdacht und geplant sein sollte. Wie dies konkret aussehen kann, zeigt dieses Beispiel aus Wolfsburg.**

Mit einem sogenannten *Blackout* fing alles an: Anfang März 2014 ereignete sich in der Stadt Wolfsburg an einem Samstagvormittag ein umfassender Stromausfall aufgrund eines Fehlers im Kraftwerk des VW-Werks, das auch einen großen Teil der Stadt versorgt. Die laufende Sonderschicht im Au-

Ereignisse bzw. zur Abmilderung möglicher Folgen tun könnte. Als ein Ergebnis der Gespräche erhielt der OV vom Oberbürgermeister der Stadt am 20. 5. 2016 den Auftrag, entsprechend §15 des Niedersächsischen Katastrophenschutzgesetzes eine „Notfunkgruppe im Fernmeldedienst“



**Bild 1:**  
H24-Notfunkkoffer  
im Übungseinsatz

Foto: DK1WB

tomobilwerk zur Golf-Produktion musste abgebrochen werden und die Arbeiter wurden nach Hause geschickt. Bis zu 50 000 Haushalte waren vom Ausfall der Energieversorgung, der sich über mehrere Stunden hinzog, betroffen. Verkehrsampeln fielen aus, Aufzüge blieben stecken und im Krankenhaus sprang die Notstromversorgung an. Beinahe wäre das Bundesligaspiel VFL Wolfsburg gegen Bayern München ausgefallen, doch konnte die Energieversorgung nach etwa fünf Stunden gerade noch rechtzeitig zum Anpfiff wieder hergestellt werden.

## ■ Auftrag: Notfunk

Für die Stadtverwaltung hatte dieses Ereignis offensichtlich eine starke Sensibilisierung für die Auswirkungen eines langandauernden Stromausfalls zur Folge. Denn es kam daraufhin zu mehreren Gesprächsrunden, zu denen ebenfalls Vertreter des DARC-Ortsverbands (OV) H24 eingeladen waren. Dabei wurde unter anderem diskutiert, was man vorbeugend gegen derartige

aufzubauen. In diesem Gesetz heißt es: *„Einheiten und Einrichtungen privater Träger wirken im Katastrophenschutz mit, wenn sie hierzu geeignet sind und ihr Träger die Bereitschaft zur Mitwirkung erklärt. Die Eignung wird durch die Katastrophenschutzbehörde festgestellt.“* Ein solcher offizieller Auftrag eines Stadtoberhauptes an die örtlichen Funkamateure zur Unterstützung im Katastrophenfall ist nach unserem Wissensstand bisher einzigartig in Deutschland.

Im OV gründete sich bald danach eine Notfunkgruppe mit zunächst zehn aktiven Mitgliedern. Die Umsetzung des Vorhabens *„Einbindung von Funkamateuren in die Katastrophenschutz-Arbeit der BOS-Dienste“* (BOS: Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben) war offenbar für die Behörden ebenfalls Neuland, denn es geschah zunächst einmal nichts. Wir luden Vertreter der Berufsfeuerwehr und des DRK (Deutsches Rotes Kreuz) mehrfach ein, um im Gespräch zu bleiben und Anregungen zu geben. Bis zur zündenden Idee,

wie Funkamateure in diesem Zusammenhang sinnvoll einzusetzen wären, verging jedoch einige Zeit.

## ■ Notfunkübung

Auf Anregung von Reinhard Wienbrügge, DK7AT, dem damaligen und inzwischen leider verstorbenen Leiter der Göttinger Notfunkgruppe, entschlossen wir uns, eine Notfunkübung nach dem sogenannten Leuchtturmkonzept [1] durchzuführen und Vertreter der BOS als Beobachter einzuladen. Wir definierten die Aufgabe der Funkamateure für diese Übung so, dass der Bevölkerung in den Ortsteilen die Möglichkeit gegeben werden sollte, bei Ausfall anderer Kommunikationswege Notrufe an die KatS-Zentrale (KatS: Katastrophenschutz) im Rathaus zu übermitteln. Da die Standorte der Freiwilligen Feuerwehren bekannt sind, wurden mobile Stationen, die mit jeweils zwei Funkamateuren besetzt waren, in der Nähe der lokalen Feuerwehrhäuser postiert. Die Notfunker nahmen fiktive Meldungen der Bevölkerung entgegen und gaben diese per Funk an eine Zentrale weiter. Die zu übermittelnden Meldungen sowie der Zeitplan waren vorab definiert und der zeitliche Ablauf der Übung vorgeschrieben.

An der zweistündigen Übung nahmen 34 Funkamateure teil und die BOS-Beobachter waren vom reibungslosen Ablauf beeindruckt. Es zeigte sich aber, dass unser Ortsverband mit seinen 120 Mitgliedern dieser Aufgabe personell nur mit Hilfestellung umliegender OV's gewachsen war und das Konzept für die Zukunft angepasst werden musste.

In den folgenden Monaten begann die Stadt damit, alle Feuerwehrhäuser nach und nach durch die Anschaffung von Notstromaggregaten gegen Stromausfälle zu schützen („härten“), sodass das zunächst angelegte Leuchtturmkonzept von uns wieder verworfen wurde. Als Anerkennung und Ermutigung spendete die Berufsfeuerwehr dem OV H24 einen gebrauchten 9-kVA-Stromerzeuger zur Versorgung der in einem ehemaligen Wasserturm untergebrachten Klubstation DL0VW. Seitdem ist diese im Katastrophenfall als netzunabhängige Leitstation einsetzbar.

## ■ Ausbildung im Ortsverband

Zu erwähnen ist ferner die erfolgreiche Ausbildungsaktivität des OV H24, die unserer Gruppe immer wieder neue Mitglieder und damit frische Ideen zuführt. Es hatte sich durch einen glücklichen Umstand ergeben, dass drei Mitglieder der Freiwilligen Feuerwehren unter den Auszubildenden waren, wodurch sich die Verbindungen des OV zu den BOS weiter intensivierten. Im Gegenzug nahmen einige Mitglieder

der Notfunkgruppe an einer zweitägigen Fortbildungsveranstaltung der Feuerwehr zum Thema Katastrophenschutz und digitaler BOS-Funk teil. Das gegenseitige Kennenlernen führte zudem dazu, dass OV-Mitglieder sich verstärkt für die ehrenamtliche Arbeit bei den KatS-Organisationen interessierten. Die Jugendarbeit des OV profitierte ebenfalls von der Möglichkeit, bei den Jugendfeuerwehren für den Amateurfunk werben zu können.

## ■ HAMNET und DAPNET

Anfang 2017 hatte der OV H24 mit Unterstützung des benachbarten OV Z01 einen eigenen HAMNET-Knoten in einem ehemaligen Funkaufklärungsturm der Bundeswehr in Stadtnähe in Betrieb genommen. Wir erkannten, dass das HAMNET möglicherweise interessante Perspektiven für den Notfunk bieten könnte. Im August 2017 führten wir Vertretern des KatS die Möglichkeiten dieses unabhängigen Datenfunknetzes im Wolfsburger Rathaus vor. Dafür hatten wir eine Antenne provisorisch auf dem Rathausdach mit 5-GHz-Verbindung zu unserem HAMNET-Knoten DB0BWL montiert. Mithilfe von Andreas Kleiner, DG4OAE, der im Raum Hannover Notfunkaktivitäten vorantreibt, konnten wir eine Videoverbindung von Wolfsburg nach Hannover aufbauen. Andreas erläuterte den anwesenden Vertretern der KatS-Organisationen live, wie das HAMNET im Katastrophenfall eingesetzt werden könnte. Ausführliche Berichte erschienen darüber in der lokalen Presse sowie auf der H24-Website (<https://darc-h24.de/?p=1770>).

Der positiven Resonanz entnahmen wir, dass der Einsatz von HAMNET im Katastrophenfall dem BOS interessante Möglichkeiten bietet, die anderweitig nicht zur Verfügung stehen. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass die dafür benötigte Hardware zumindest lokal ausreichend gegen längere Stromausfälle geschützt wird, etwa durch den Einbau von großzügig dimensionierten Puffer-Akkumulatoren sowie zusätzlicher Solartechnik. Eine weitere HAMNET-Vorführung organisierten wir kurz darauf für den benachbarten Braunschweiger OV H03 bei der dortigen Berufsfeuerwehr. Dort stießen wir auf Interesse, das HAMNET im Katastrophenfall als Rückfallebene, also als Ersatz für ausgefallene herkömmliche Kommunikationsverbindungen, einsetzen zu können.

In der Folge untersuchten wir weitere Verfahren und Werkzeuge auf ihre Tauglichkeit für die Erfüllung unseres Notfunkauftrags. So bauten wir für die Alarmierung der Notfunk-Gruppe einen DAPNET-Sender (<https://hampager.de/#/>) auf und nahmen diesen am Standort des HAMNET-

Knotens DB0BWL in Betrieb. Für die Textkommunikation testeten wir ausgiebig die Anwendungen Winlink ([www.winlink.org](http://www.winlink.org)) und SCS-Mail (<http://robust-packet.net/SCSmail-Handbuch.pdf>). Lokale Server für SIP-Telefonie und E-Mail wurden testweise innerhalb der Notfunkgruppe in Betrieb genommen. Den Einsatz von NPR (*New Packet Radio*) [2] als Ergänzung für HAMNET untersuchten wir ebenfalls. So entwickelten wir nach und nach einen Baukasten von Werkzeugen und Methoden für den KatS-Einsatz.

## ■ Konzept für Notfunk

Aufgrund der gewonnenen Erfahrungen und der Ergebnisse von Gesprächen mit der örtlichen KatS-Leitung forderte man uns Anfang 2019 dazu auf, einen Konzeptvorschlag zu erarbeiten. Mehrere städtische Standorte sollten möglichst mittels HAMNET vernetzt werden, um dieses als Rückfallebene nutzen zu können, sollten im Katastrophenfall andere Kommunikationswege ausfallen. Konkret ging es zunächst um die KatS-Zentrale im Rathaus, um die Leitstelle der Berufsfeuerwehr und um die Notfallaufnahme im städtischen Klinikum. Weitere Standorte sollten später bei Bedarf folgen. Man stellte uns in Aussicht, die dafür benötigte Ausrüstung nach Möglichkeit aus dem Budget des KatS zu finanzieren.

Eine wichtige Frage war vorab zu klären: Wer ist im Katastrophenfall für die Übermittlung der Nachrichten verantwortlich? Bei einem mehrtägigen Szenario müssen alle Kommunikationsstellen rund um die Uhr, also im Schichtbetrieb, besetzt wer-

den. Uns war klar, dass unsere Gruppe diese Aufgabe wegen der dünnen Personaldecke nicht würde leisten können. Die Alternative bestünde darin, die Betroffenen selbst, also etwa die Krankenschwester in der Notaufnahme, in die Lage zu versetzen, im Katastrophenfall ohne Spezialkenntnisse über die bereitgestellte Infrastruktur die notwendigen Informationen sowohl verbal als auch schriftlich austauschen zu können. Bei Katastrophen erlaubt das Amateurfunkgesetz nämlich auch Nicht-Funkamateuren die Nutzung von Frequenzen in den Amateurfunkbändern.

Zu den Endgeräten, die diesem Zweck am nächsten kommen und die von Laien uneingeschränkt bedienbar sind, gehören Telefone und Faxgeräte. Funkamateure sind bei dieser Arbeitsteilung als Administratoren für die Sicherstellung der Systemfunktion sowie für die Fehlerbehebung zuständig. Ein derartiges System ist weitgehend dezentral aufgebaut, nur eine digitale Telefonvermittlung und ein Mailserver sind an zentraler Stelle erforderlich. Sollte es zu permanenten Störungen im Netz oder an zentralen Ressourcen kommen, lassen sich vorbereitete Rückfallebenen, wie Winlink, Packet Radio und FM-Relaisbetrieb, aktivieren. Dafür kommen ausgebildete Funkamateure zum Einsatz.

## ■ Einheitlicher Notfunk-Koffer

Für den Konzeptvorschlag definierten wir einen einheitlichen Notfunk-Koffer, der an den vorgesehenen Standorten zum Einsatz kommt. Die in einem 19-Zoll-Gestell verbauten Komponenten gliedern sich in folgende Bereiche (Bild 2):

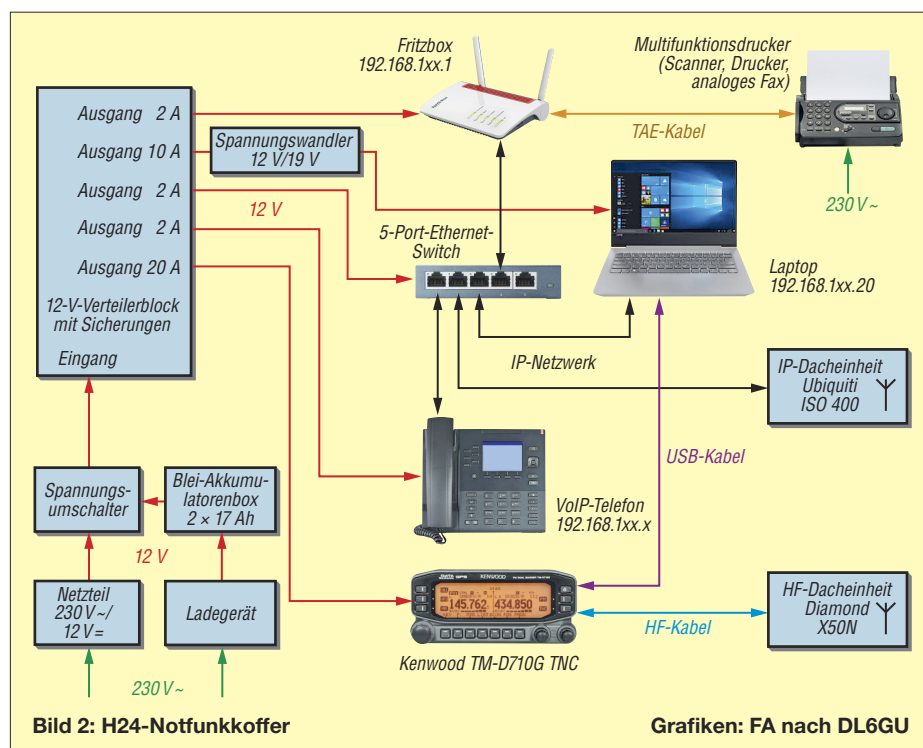
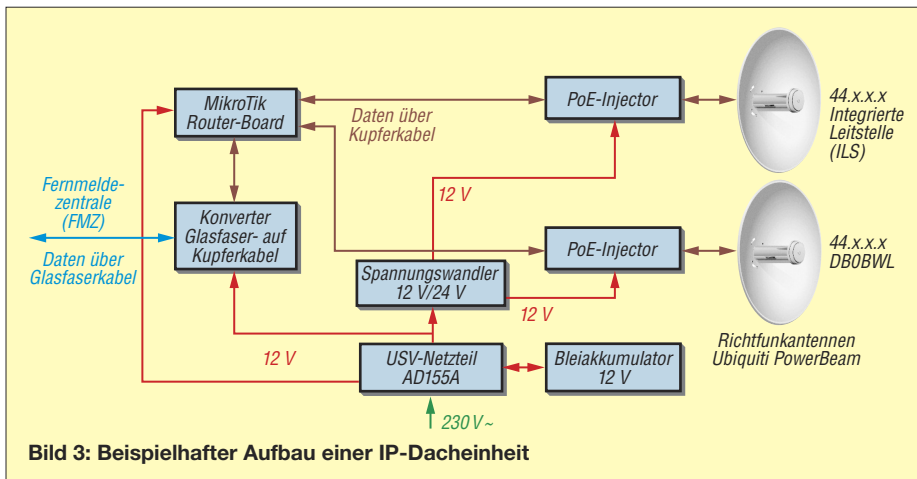


Bild 2: H24-Notfunkkoffer

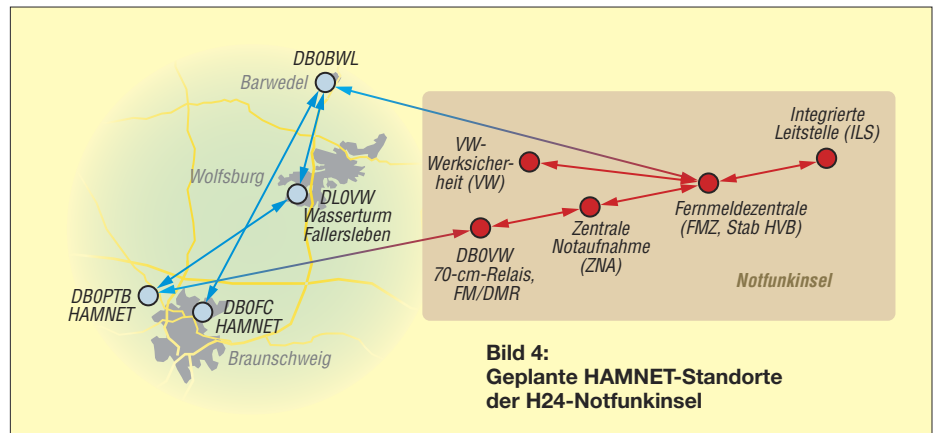
Grafiken: FA nach DL6GU



- IP-Kommunikation mit HAMNET-Antenne (Ubiquiti), IP-Routerbox (Fritzbox), 5-Port-Switch, Benutzerschnittstelle mit VoIP-Telefon sowie Faxgerät mit kombiniertem Scanner und Drucker. Für die Fax-Datenschnittstelle wird die analoge TAE-Buchse der Fritzbox verwendet.
- Implementierung der Rückfallebenen mit einem 2-m-/70-cm-Funkgerät mit TNC-Datenschnittstelle (Kenwood TM-D710G) und Windows-Notebook-PC zur Systemsteuerung und E-Mail-Kommunikation
- Da netzunabhängiger Betrieb möglich sein soll, werden alle Komponenten, mit Ausnahme des Faxgerätes, mithilfe von Wandlern an einer Spannung von 12 V betrieben. Es kommt ein einheitliches und individuell abgesichertes Powerpole-Stecksystem für die 12-V-Verteilung zum Einsatz.
- Ein eigener Puffer-Akkumulator erlaubt einen netzunabhängigen Betrieb des Koffers von wenigstens zwölf Stunden. Normalerweise werden die Koffer an vorhandenen Netzersatzanlagen betrieben.
- Für die Integration der Mechanik wählen wir ein 19-Zoll-System aus dem Bühnenbereich.

Das Material für zunächst vier dieser Notfunk-Koffer finanzierte der Katastrophenschutz. Aus Beständen der Stadt stellte man für das Projekt ausgemusterte Notebook-PCs zur Verfügung, die wir aufbereiteten. Die Notfunkgruppe übernahm die Teilebeschaffung, den Aufbau der Koffer und die Inbetriebnahme. Der vierte Koffer kommt je nach Einsatzlage portabel zum Einsatz (Bild 1), wobei bezüglich der Standortwahl eine Anbindung an den nächstgelegenen HAMNET-Zugang angestrebt wird. Alternativ kann mit Einschränkungen NPR zum Einsatz kommen. Bei einem lang andauernden Stromausfall ist nicht davon auszugehen, dass das gesamte HAMNET über längere Zeit funktionsfähig bleibt, da viele Netzknoten auf

eine netzabhängige Stromversorgung angewiesen sind. Es ist deshalb vorgesehen, das IP-Netz zwischen den Notfunk-Koffern in diesem Fall alternativ als Inselnetz, also unabhängig vom HAMNET, weiterbetreiben zu können. Erforderliche Systemressourcen werden daher nicht aus dem HAMNET verwendet, sondern auf einem lokalen Server im Rathaus sowie am Standort DB0BWL redundant abgebildet. Dies betrifft insbesondere den SIP-Telefonserver und den Mail-Server auf einem Raspberry-Pi. An den vorgesehenen Standorten sind die Dacheinheiten mit den



HAMNET- und Funkantennen fest installiert (Bild 3). Dabei kommt, falls aufgrund der großen Entfernung erforderlich, für die IP-Datenübermittlung zum Koffer eine Glasfaserübertragung zum Einsatz.

### ■ Aktueller Stand

Seit Ende 2020 bereiten wir die erste Erweiterung des H24-Notfunknetzes vor; außerdem wird die Integrierte Sicherheitsleitstelle der Volkswagen AG in das Projekt eingebunden. Bild 4 zeigt schematisch die geplanten HAMNET-Standorte der H24-Notfunkinsel sowie deren HAMNET-Umgebung. Zentraler Knotenpunkt der Richtfunkstrecken ist die Fernmeldezentrale (FMZ), die im Rathaus der Stadt Wolfsburg untergebracht ist. Richtfunkverbin-

dungen existieren zur Integrierten Leitstelle der Berufsfeuerwehr (ILS), zur Zentralen Notaufnahme des Klinikums (ZNA) sowie künftig zur VW-Werksicherheit (VW). Das H24-FM/DMR-Relais DB0VW wird über die ZNA ebenfalls eingebunden. Die Knoten der Notfunkinsel werden durch Notstrom versorgt, sodass das Inselnetz selbst bei einem längeren Stromausfall und einem möglichem Ausfall des HAMNET betriebsfähig bleibt. Die Anbindung an das HAMNET erfolgt über den Knoten DB0BWL bzw. über die weiter entfernten Knoten DB0PTB und DB0FC in Braunschweig. Das H24-Klubheim DL0VW ist ebenfalls über HAMNET erreichbar.

Die H24-Notfunkgruppe ist gewachsen und verfügt aktuell über zwanzig motivierte Mitglieder, die sich die vielfältigen Aufgaben, die sich aus dem Bau und dem Betrieb des Notfunknetzes ergeben, teilen. Dies ist eine eigenständige sogenannte Regieeinheit des Katastrophenschutzes, sodass die Mitglieder Versicherungsschutz und Lohnfortzahlung bei Einsätzen genießen. Die Gruppe trifft sich zwei Mal monatlich zu Übungen und Informationsveranstaltungen. Der Notfunkreferent im OV H24 und Leiter der Notfunkgruppe, Martin Jerabek, DK1MJ, ist zugleich stellvertretender Stadtbrandmeister und damit

Verbindungsmann zum KatS sowie zur Stadtverwaltung. In benachbarten Ortsverbänden wurden bereits vergleichbare Kontakte zu den KatS-Organisationen aufgenommen und so Interesse an der Unterstützung durch den Amateurfunkdienst geweckt.

Fazit: Der Amateurfunk bietet mit einem solchen Projekt dem Katastrophenschutz einen echten Mehrwert, was sicher dem Ansehen des Amateurfunkdienstes bei den Behörden und in der Öffentlichkeit dient.

### Literatur

- [1] Berliner Feuerwehr: Kat-Leuchttürme. [www.berliner-feuerwehr.de/forschung/kat-leuchttuerme](http://www.berliner-feuerwehr.de/forschung/kat-leuchttuerme)
- [2] NPR New Packet Radio: [hackaday.io/project/164092-npr-new-packet-radio](http://hackaday.io/project/164092-npr-new-packet-radio)