

TRAGFÄHIGE KOMMUNIKATIONS- LÖSUNGEN IM KATASTROPHENSCHUTZ



Peter Dorfinger,
Head of Intelligent Connectivity Group, Salzburg
Research (Foto: wildbild)

Während in Österreich gerade erst TETRA (Terrestrial Trunked Radio) für die Kommunikation der Einsatzkräfte im Katastrophenschutz ausgerollt wird, stehen in der Forschung schon die übernächsten Generationen in den Startlöchern. Speziell 5G und entsprechende Nachfolgetechnologien haben großes Potenzial, als „one4all“-Kommunikationslösung tragfähige Kommunikationslösungen zu bieten.

AKTUELLER DIGITALFUNK VIELFACH BEREITS ÜBERFORDERT

Österreich befindet sich gerade am Übergang von Analogfunk hin zu Digitalfunk. Die technische Basis ist der Mitte der 1990er-Jahre entwickelte Standard TETRA. Nachdem ursprünglich bereits 2002 mit dem Aufbau von Digitalfunk in Österreich begonnen wurde, erfolgt die vollständige Ausrollung, beispielsweise in Oberösterreich, erst im Jahr 2021. Vielfach gibt es in den Einsatzorganisationen aktuell bereits den Bedarf an wesentlich höheren verfügbaren Datenraten, wodurch in nahezu allen Einsatzorganisationen auch die

Netze der öffentlichen Mobilfunkbetreiber parallel zu TETRA verwendet werden.

TETRA bietet für viele Anwendungen, beispielsweise um Echtzeit-Anwendungen wie mobile Videos auszurollen, nicht die notwendigen Datenraten. Andererseits verfügen die Netze der öffentlichen Mobilfunkbetreiber über keine ausreichende Resilienz für den Einsatz in Katastrophenszenarien. Insbesondere Sicherheitsanforderungen oder die Nichtverfügbarkeit der Netze bei lokalen Stromausfällen sind große Herausforderungen.

BREITBANDBEHÖRDENFUNK ALS MEHRDIMENSIONALE HERAUSFORDERUNG

Für den Breitbandbehördenfunk gilt es rechtliche, regulatorische und technologische Probleme zu lösen. Diese Aspekte können nicht losgelöst voneinander betrachtet werden, sondern müssen eng miteinander abgestimmt werden.

Auf der regulatorischen Ebene geht es vor allem um die Bereitstellung von zusätzlichen Frequenzen für die Einsatzkräfte. Generell gilt hier je niedriger die Trägerfrequenz, desto besser ist die Durchdringung von Objekten. Das ist speziell für die Funktionalität der Kommunikationslösung beispielsweise in Kellern essentiell. Dem gegenüber steht aber, dass für hohe Datenraten auch ein entsprechend breites Frequenzspektrum zur Verfügung stehen muss, welches aber bei niedrigen Trägerfrequenzen nicht realisierbar ist.

Aktuell wird für den österreichischen Digitalfunk der Frequenzbereich 380-385MHz für den Uplink und 390-395MHz für den Downlink verwendet. Das Electronic Communications Committee führt weitere Frequenzen im 400MHz Bereich und auch Frequenzen im 700MHz Bereich für die Verwendung im Katastrophenschutz in ihrer Decision (16)02 [1] an, welche bisher aber in Österreich noch nicht für den Katastrophenschutz im Einsatz sind [2].

Im Bereich der technologischen Aspekte geht es vor allem darum, dass die Anforderungen aus dem Katastrophenschutz in die Standardisierungen im Mobilfunk einfließen. Es wurde bzw. wird dort der Ansatz verfolgt, mit der 4G/5G Standardisierung eine one4all-Kommunikationslösung zu schaffen, welche auch die Bedarfe des Katastrophenschutzes mit abdeckt.

5G ALS ONE4ALL-KOMMUNIKATIONS-LÖSUNG

Durch den Einsatz einer in der Masse breit verwendeten Technologie ergibt sich durch die weltweit produzierten hohen Stückzahlen vor allem ein Kostenvorteil. Zwei grundlegend unterschiedliche Ansätze werden dabei verfolgt: Eine Möglichkeit ist der Aufbau einer vollständig eigenen Infrastruktur für den Katastrophenschutz auf Basis von Mobilfunktechnologie. Dazu werden dann eigene Frequenzen benötigt. Zusätzlich zur kostengünstigen Massenmarkttechnologie kann das Netz entsprechend den Anforderungen (Verfügbarkeit, Resilienz, Sicherheit, ...) entworfen und aufgebaut werden. Der zweite Ansatz stützt sich darauf, dass in der Standardisierung auch immer mehr der Bedarf des Katastrophenschutzes berücksichtigt wird. Ziel ist hier, dass öffentliche Mobilfunknetze direkt eingesetzt werden können und somit keine eigenen Frequenzen notwendig sind. Der Katastrophenschutz profitiert hierbei auch davon, dass gerade für die 5G-Standardisierung die Bedarfe von sogenannten Verticals in den Vordergrund gerückt sind. Die fünf betrachteten Verticals (= Branchen) sind Automotive, Manufacturing, Energy, eHealth und Smart Cities. Durch die Ableitung von Anforderungen aus diesen Verticals erweitert sich der Fokus weg vom Mobiltelefon hin zu einem one4all drahtlosen Kommunikationsnetz. Die Kommunikation im Katastrophenschutz profitiert dadurch, dass auch aus den Verticals Anforderungen beispielsweise im Bereich mission critical communication kommen. Die Lösungen aus den Verticals können dann auch in anderen Anwendungsbereichen verwendet werden.

HYBRIDE ANSÄTZE

Um den Datenratenbedarf der Einsatzkräfte gerecht zu werden, können auch hybride Ansätze gewählt werden. So kann etwa ein Teil als eigene Infrastruktur aufgebaut und mit Funktionalitäten aus dem öffentlichen Mobilfunknetz ergänzt werden. Hier könnte auch ein TETRA-Netz so erweitert werden, dass bei Bedarf für höhere Datenraten dies automatisch – für den Benutzer also transparent – über das öffentliche Mobilfunknetz abgewickelt wird.

VIELVERSPRECHEND: 5G NETWORK SLICING

Besonders spannend für den Katastrophenschutz ist das Konzept des network slicing in 5G. Hier wird ein Kommunikationsnetz so unterteilt, dass für jeden Anwendungsfall ein logisches Netz bereitgestellt werden kann, welches genau die jeweiligen Anforderungen erfüllt. So entstehen aus einem Netzwerk viele Teilnetze, welche sich gegenseitig nicht beeinflussen. So kann beispielsweise ein Netzwerk Slice genauso entworfen werden, dass er die Anforderungen des Katastrophenschutzes erfüllt und beispielsweise Priorität gegenüber dem Verkehr anderer Nutzer hat.

TECHNOLOGIE ALS HILFE BEI ORGANISATORISCHEN ASPEKTEN

Organisationen im Katastrophenschutz sind darin geübt, ihre Prozesse noch aufrecht zu erhalten, wenn keinerlei IT-Systeme mehr funktionieren. Dennoch kann Technologie auch bei vielen organisatorischen Aspekten für eine Breitbandkommunikationslösung im Katastrophenschutz eine wichtige Hilfe sein. Zwei Beispiele: Entscheidend für den Katastrophenschutz ist eine Indoor-Versorgung, welche auch in Kellern funktioniert. Das bedeutet, dass ein sehr engmaschiges Netz an Basisstationen notwendig ist. Hier könnten alternativ auch sogenannte small cells eingesetzt werden, welche auf Fahrzeugen der Einsatzkräfte montiert als mobile Basisstation fungieren könnten. Oder aber in sehr dünn besiedelten Gebieten, oder bei Stromausfällen, welche das öffentliche Mobilfunknetz beeinträchtigen, könnten Konzepte wie sich selbst ausrichtende Breitband Extender [3] eingesetzt werden, um eine mobile Breitbandkommunikation für die Einsatzkräfte sicherstellen zu können.

FAZIT

Die Standardisierung hinter 5G entwickelt sich stetig weiter, immer mehr Funktionalitäten werden hinzugefügt. Speziell in den Bereichen Robustheit und Zuverlässigkeit der Verbindungen wird intensiv geforscht. Wir bei Salzburg Research arbeiten aktuell an der Überwachung und Vorhersage der Netzwerkqualität für kritische Anwendungen. In einer eigenen 5G-Forschungsinfrastruktur wird die praktische Nutzbarkeit untersucht und innovative Use Cases erprobt.



LITERATURVERZEICHNIS

- [1] [1] Electronic Communications Committee: ECC Decision (16)02, <https://docdb.cept.org/download/1cad836-23e4/ECCDEC1602.pdf> (Zugriff 2021-02-18)
- [2] [2] Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH: Frequenzbereiche, https://www.rtr.at/TKP/was_wir_tun/telekommunikation/spectrum/bands/FRQ_spectrum.de.html (Zugriff 2021-02-18)
- [3] [3] Peter Dorfinger, Georg Panholzer, Ferdinand von Tüllenburg, Massimo Christaldi, Giovanni Tusa, Franz Böhm (2014): Self-aligning Wireless Communication for First Responder Organizations in Interoperable Emergency Scenarios In: Proceedings of The 2014 International Conference on Wireless Networks, Las Vegas Nevada, USA

