



Herausforderungen der Planung von TETRA Objektfunkanlagen auf Basis eines Metropolenkonzeptes

Von Andreas Biehler*

Der Begriff „Metropolenkonzept“ ist derzeit in aller Munde, wenn es in sogenannten Ballungsräumen um die Realisierung des TETRA Digitalfunks in Objekten geht. Aufgrund der einhergehenden Komplexitäten ist es ratsam, wesentliche Kernaspekte des Gesamtkonzeptes von Beginn an zu beachten. Diese werden in diesem Artikel näher beleuchtet.

Status Quo

Bis dato sind etwa 4.000 Gebäude bereits mit Objektfunkanlagen ausgestattet. Prognostiziert wird eine Zunahme auf 15.000 bis 20.000 Anlagen in den nächsten zehn bis 15 Jahren. Das würde eine enorme Verdichtung vor allem in Ballungsräumen bedeuten. Allerdings erschweren diverse Gegebenheiten den weiteren Ausbau dieser Anlagen.

- Mancherorts gibt es nur eine ungenügende Anzahl an dedizierten Basisstationen für den Betrieb von Objektfunkanlagen und außerdem eine mangelnde Anzahl an UL-Empfängern an der TETRA-Basisstation (TBS).
- Die Anbindung der Objekte über die Luftschnittstelle wird aufgrund unzureichender oder schwankender Anbindepegel nur bedingt den stringenten Anforderungen an die Ausfallsicherheit gerecht. Städtebauliche Veränderungen oder andere Einflussfaktoren können zu einer vollständigen Unterbrechung der Anbindung führen. Das erfordert kontinuierliches Nachbessern.
- Zum anderen stellt die Frequenzknappheit für den BOS-Digitalfunk in Deutschland mit nur 5 MHz Bandbreite (Subband A380-385/390-395MHz, seit 2020 weitere 1,5MHz im Subband B) Netzplaner immer wieder vor neue Herausforderungen.

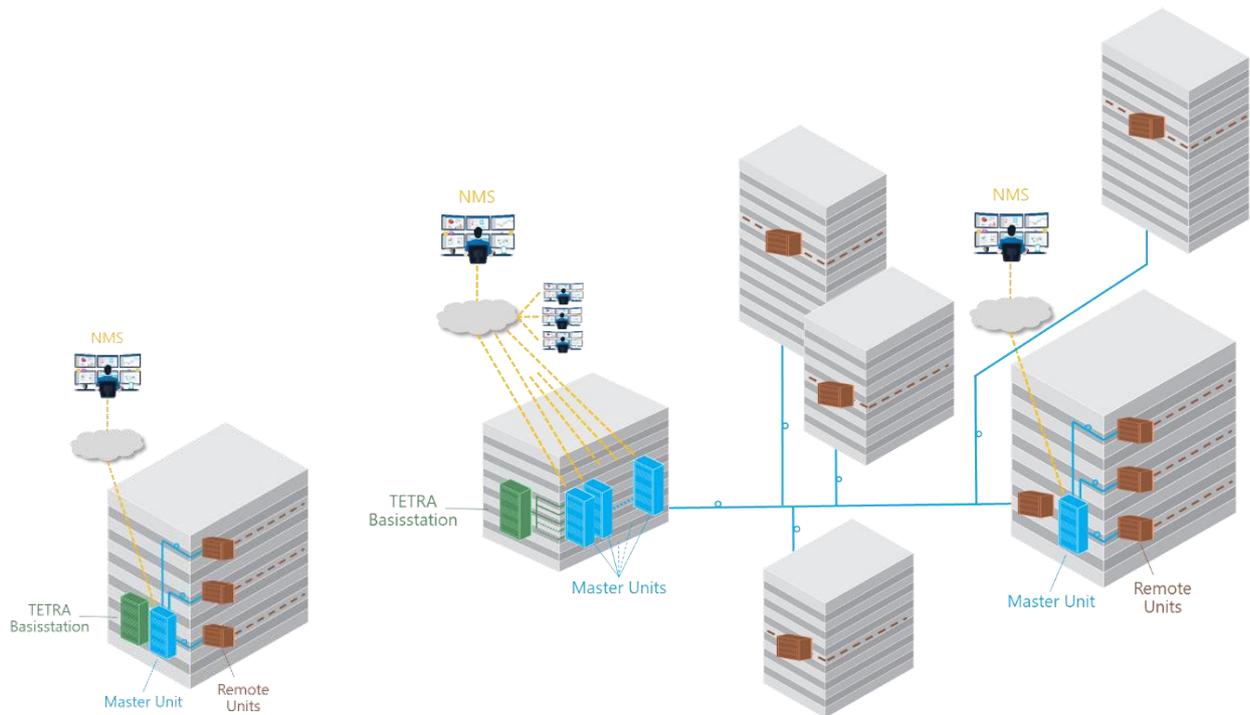
Diese Engpässe und Limitierungen sollen alle mit dem sogenannten Metropolenkonzept adressiert werden. Unter einem Metropolenkonzept wird eine Anbindung aller Objektfunkanlagen über Glasfaser verstanden. Es handelt sich um eine vollumfängliche funknetzplanerische, konzeptionelle und organisatorische Betrachtung aller Objektfunkanlagen innerhalb eines definierten Ballungsgebietes im netzgebunden TMO-Betriebsmodus.

Einzelne Objektfunkanlage versus Metropolenkonzept

In einem Gebäude oder einem Campus mit nur einem optischen Verteilsystem (eine Systemtechnik) auf einem Grundstück gibt es im Normalfall nur einen Gebäudeeigner (welcher zahlt), einen Errichter (welcher installiert, überwacht und wartet) und nur eine fordernde Nutzergruppe (z.B. Feuerwehr). Des Weiteren ist die Glasfaserinfrastruktur vorhanden; Schnittstellen z.B. im Störmeldeprozess sind klar definiert. Auch Vorhersagen über zukünftige Systemerweiterungen sind relativ leicht möglich, da zukünftige Bauabschnitte bekannt sein dürften.

Ganz anders sieht es hingegen beim Metropolenkonzept aus. Hierbei soll eine Vielzahl an Gebäuden innerhalb eines städtischen Bereiches über eine TBS versorgt werden. Das bedeutet: Zusätzliche Schnittstellen und Interessengruppen kommen mit ins Spiel. Die Gebäude befinden sich auf unterschiedlichen Grundstücken mit unterschiedlichen Gebäudeeignern. Diverse Errichterfirmen erweitern mit eventuell unterschiedlichen Systemtechniken (z.B. in kaskadierten Fällen) das Netz.





Objektfunk im einzelnen Gebäude versus Objektfunk im Metropolenkonzept: Errichtung und Erweiterung einer Anlage für mehrere Gebäude sind komplexer als für Einzelgebäude.

Zudem wird ein Glasfaseranbieter benötigt, der sogenannte Dark Fiber zur Verfügung stellt. Eine Vorhersage zur Erweiterung der Anlage ist relativ schwierig, da das Design den Ausbau über fünf bis zehn Jahre oder sogar länger berücksichtigen sollte.

Kritische Faktoren

Aufgrund dieser Voraussetzungen ergeben sich zahlreiche Themen, Schnittstellen und Verantwortlichkeiten, die es kritisch zu betrachten gilt. Die **Überwachung** des Gesamtnetzes spielt eine elementare Rolle. Eine gute Netzwerk Management Software (NMS) ermöglicht schnelle Entscheidungen hinsichtlich Wartung, Rückwirkungsfreiheit und Einsatztaktik. Zu klären ist, welche Organisationen Interesse an der Mitnutzung einer Metropolenkonzept-Objektfunk-

anlage haben, welche Rechte und Sichten (begrenzte Zugriffsrechte) ihnen das NMS einräumt und wie der Störmeldeprozess im Fehlerfall ist.

Bei der Hardware beginnt das MP-Konzept an der **TBS**. Hier gilt es zunächst zu klären, ob dedizierte TBS oder Freifeld-TBS verwendet werden. Des Weiteren sind sowohl der Frequenzbereich (5MHz oder 6.5MHz) als auch die Anzahl der Träger und der UL Empfänger zu definieren. Weitere wesentliche Aspekte sind der zu wählende Standort, die Beschaffung (wer zahlt) sowie die Schutzziele.

Zwischen der TBS und der Master Unit sitzt das **HF Koppelfeld**. Hierbei ist die Anzahl der anzuschließenden optischen Master Units (OMU) und verfügbaren UL Empfänger zu berücksichtigen.

Neu im PMeV:

UPLINK Network GmbH



Die UPLINK Network GmbH wurde 2013 gegründet. Sie hat sich in den letzten Jahren im Zuge der Deregulierung des bundesweiten UKW-Sendernetzbetriebs als größter technischer Rundfunkbetreiber etabliert und ist laut Branchendienst STATISTA und FOCUS BUSINESS das am schnellsten wachsende Telekommunikations-Unternehmen in Deutschland. Mit dem Betrieb von heute 750 UKW-Frequenzen, die überwiegend mit eigener Frequenzzuteilung gehalten werden, betreut das neue PMeV-Mitgliedsunternehmen das Who-is-who der privaten und öffentlich-rechtlichen Radioveranstalter.



Michael Radomski

Darüber hinaus positioniert sich UPLINK als professioneller und effizienter Anbieter für die Planung, den Aufbau und den Betrieb dezentraler, kritischer Infrastrukturen. So plant, installiert und betreibt das Unternehmen bundesweit Glasfaseranschlüsse, Telekommunikationsanlagen sowie Rundfunksender. UPLINK ist ein etablierter Dienstleister der Telekommunikations- und Rundfunkbranche.

Hauptsitz des Unternehmens ist Düsseldorf. Daneben unterhält es einen Sitz in Berlin. Zu den Kunden gehören öffentliche Stellen, große Telekommunikationsanbieter sowie Rundfunkanbieter wie Deutschlandradio, NDR und WDR

www.uplink-network.de

radomski@uplink-network.de

Wichtig dabei ist, das Koppelfeld von Beginn an für den maximalen zukünftigen Ausbau auszulegen und entsprechende HF Leistungspegel zu definieren. Nachträgliche Eingriffe in das HF Koppelfeld könnten im schlechtesten Fall zu einem Nachpegeln bereits angeschlossener Systeme führen. Da sich am TBS Standort das HF Koppelfeld und die optischen Master Units befinden, sind klare **Zugriffsrechte** festzulegen. Fragen bezüglich des Bedarfs an sicherheitsgeprüftem Personal (Schutzziele) und Servicelevel müssen adressiert werden. Wichtig ist auch zu klären, wer verantwortlich für die diversen Master Units ist. Gibt es für alle OMU einen Verantwortlichen, für jede OMU einen, oder sogar mehrere für eine OMU?

Eine weitere Komponente im MP-Konzept ist die **Systemtechnik** selbst, das sogenannte optische Verteilsystem. Aufgrund der geographischen Ausdehnung im Ballungsraum ist zu klären, welche Objekte an welche OMU angeschlossen werden.

Hier sind wiederum eindeutige Schnittstellen zu definieren, um auch monetäre Belange abbilden zu können (Wer zahlt was? Wem gehört was?). Das Konzept der unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV, zentral versus dezentral) hat Einfluss auf die Größe der Anlagen. Zu guter Letzt muss auch die Frage beantwortet werden, ob eine Systemtechnik von einem Lieferanten zugelassen wird, oder mehrere unter Abwägung aller Vor- und Nachteile (z.B. Schulungen, Ersatzteilbevorratung etc...).

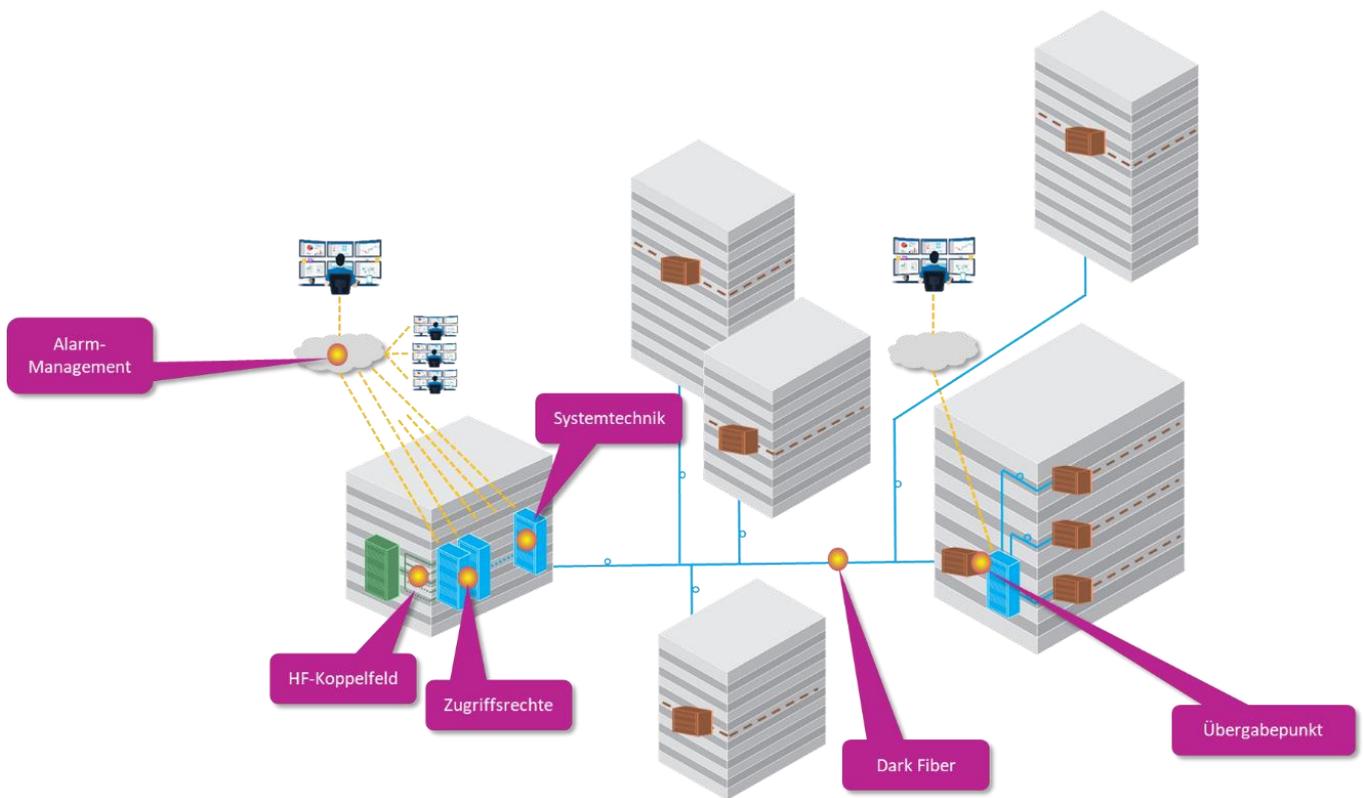
Um Verbindungen zwischen der TBS und den Objekten herzustellen, wird eine **Dark Fiber** benötigt. Eine Dark Fiber ist eine dunkle oder nicht beleuchtete Faser, also eine nicht verwendete optische Faser, welche zwischen zwei Standorten durchgespleißt ist und Punkt-zu-Punkt-Verbindungen ermöglicht. Hier ist zu klären, wer diese in welcher Anzahl zur Verfügung stellt, und wie hoch die Fasermieten pro Monat und Jahr liegen. Eventuell müssen mehrere Glasfaseranbieter involviert werden.



In den einzelnen Objekten sollte ein **Übergabepunkt** definiert werden. Dieser ist vor allem dann wichtig, wenn z.B. ein zweites – sogenanntes kaskadiertes – System angeschlossen wird. Dies wird häufig eintreten, da viele Gebäude aufgrund ihrer Größe nicht mit einer Remote Unit mit ausreichender Funkversorgung abgedeckt werden können.

Ein Netz für Alle

Das MP-Konzept bietet eine hervorragende Chance, ein sicherheitsrelevantes Funksystem auszurollen, das den Anforderungen diverser Interessensgruppen gerecht wird. Neben der Feuerwehr oder der Polizei können dies auch Rettungsdienste, THW oder



Dreh- und Angelpunkte im Metropolenkonzept: Alarm-Management, HF-Koppelung, Zugriffsrechte, Systemtechnik, Dark Fiber und Übergabepunkt

Um diese Schnittstelle eindeutig zu definieren, sollte ein fixer Ausgangspegel festgelegt werden. Da sich hier auch wieder unterschiedliche Interessengruppen treffen können, sollte auch der Störmeldefluss bestimmt werden, um z.B. die Frage zu beantworten: Welche Alarmer sind vom sekundären kaskadierten System zum Primären weiterzuleiten?

Ordnungsämter und Verkehrsämter etc. sein. Daraus leiten sich dann auch die benötigten Frequenzen ab. Die zuständigen Ansprechpartner seitens der Autorisierten und Koordinierenden Stellen der Länder und der BDBOS sind unbedingt einzubinden.



Zusammenfassung



Über die in der Grafik aufgezeigten Kernaspekte hinaus gilt: Je mehr Synergien ein Metropolenkonzept schafft, desto wahrscheinlicher ein erfolgreicher Roll-out.

Die obige Grafik gibt einen Überblick über die genannten kritischen Faktoren, die entscheidenden Einfluss bei der Planung von TETRA Objektfunkanlagen auf Basis eines Metropolenkonzeptes haben.

Es ist ratsam, bei derartigen Projekten bereits von Beginn an Interessenten, Entscheider, Geldgeber, Planer und technische Experten zu involvieren, um koordiniert ein durchgängiges Design zu entwerfen. Je früher die genannten Punkte adressiert und Stakeholder involviert sind, und je mehr Synergien durch ein derartiges Netz – idealerweise „Ein Netz für Alle“ - geschaffen werden können, desto höher die Chance eines reibungslosen und erfolgreichen Roll-outs.

*Der Autor:

Andreas Biehler ist Manager Business Development EMEA bei Commscope, ein Mitgliedsunternehmen des PMeV.

Andreas.Biehler@commscope.com