

Digitale Gebädefunkanlagen

TETRA-Betriebsarten,
Fernüberwachung,
Ferndiagnose und
Fernkonfiguration

Referent: Christian Krusch

PMRmobil 2017

telent GmbH - ein Unternehmen
der euromicron Gruppe





Inhalt

- Digitale Gebädefunkanlagen – Anforderungen
- Vergleich der TETRA Betriebsarten
- Einfluss der TETRA BOS Nutzung auf den Projektablauf
- Möglichkeiten und Nutzen funkbasierter Fernüberwachung und Fernkonfiguration

Digitale Gebädefunkanlagen – Anforderungen

Physikalische und technische Faktoren

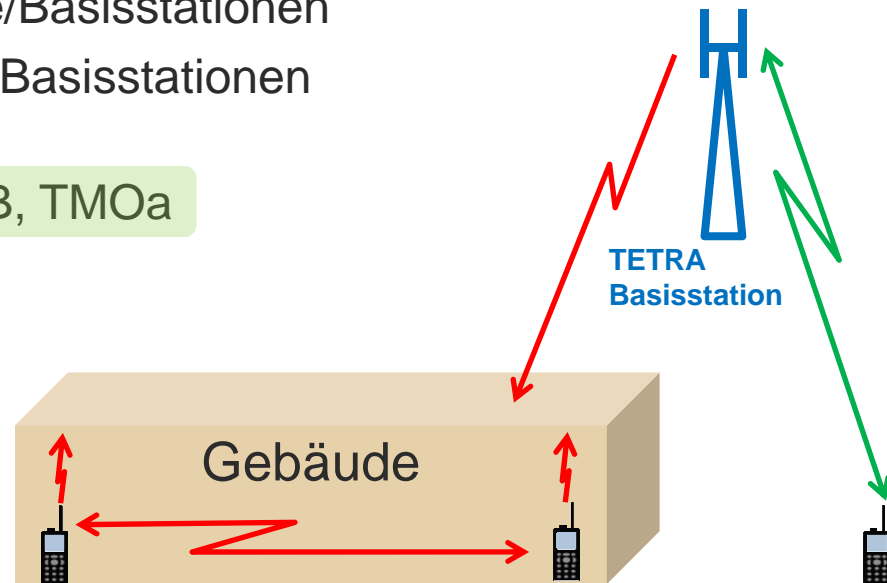
- Größe, Topologie, Beschaffenheit und Standort des Gebäudes
- Empfindlichkeiten der Funkgeräte/Basisstationen
- Sendeleistungen der Funkgeräte/Basisstationen
- Betriebsart des Funkdienstes:
TETRA: TMO, DMO 1A, DMO 1B, TMOa

Nutzeranforderungen

- Nutzungszweck (BOS, zivil)
- Zahl der Nutzer
- Reichweite der Nutzung
- Trageweise der Funkgeräte
- Redundanzforderungen

Technische Regelwerke und Bauvorschriften/-ordnungen

- Vorgaben aus Richtlinien, Leitfäden und Vorschriften auf Bundes-, Landes- sowie Städte- und Gemeindeebene



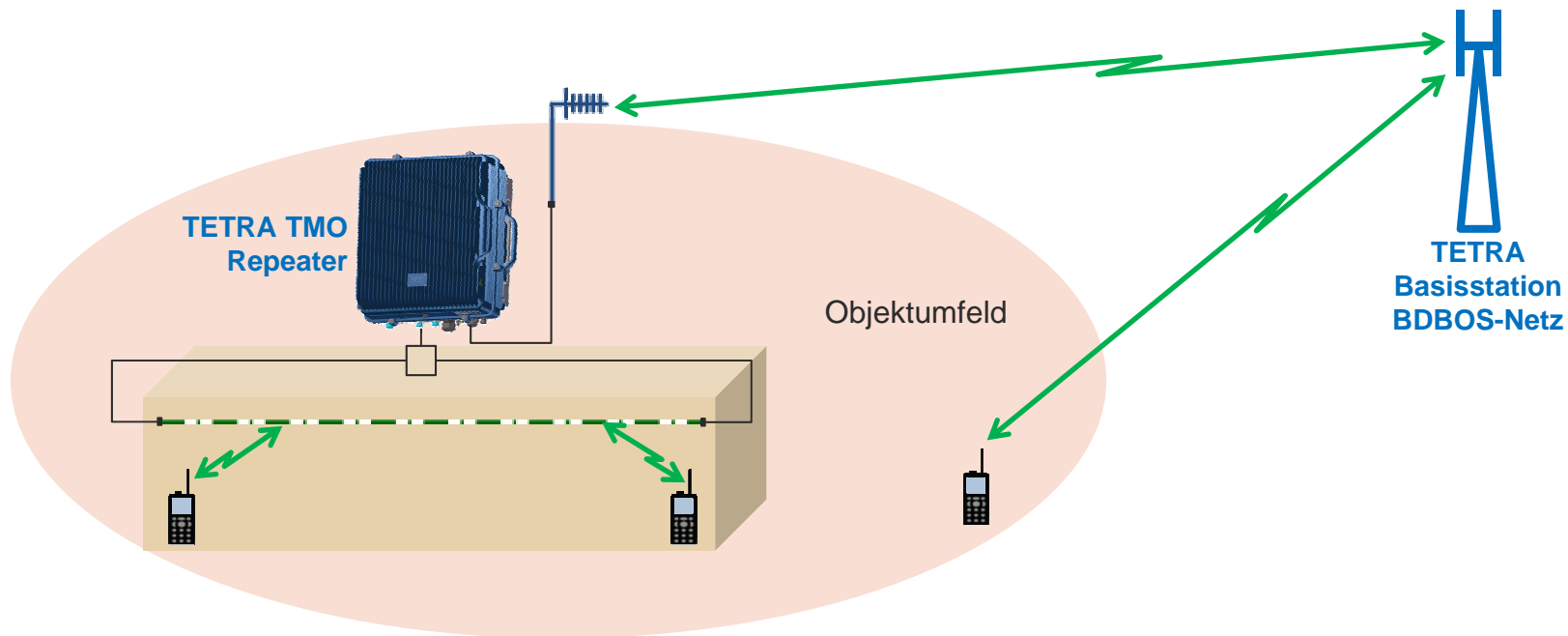


Inhalt

- Digitale Gebädefunkanlagen – Anforderungen
- Vergleich der TETRA Betriebsarten
- Einfluss der TETRA BOS Nutzung auf den Projektablauf
- Möglichkeiten und Nutzen funkbasierter Fernüberwachung und Fernkonfiguration

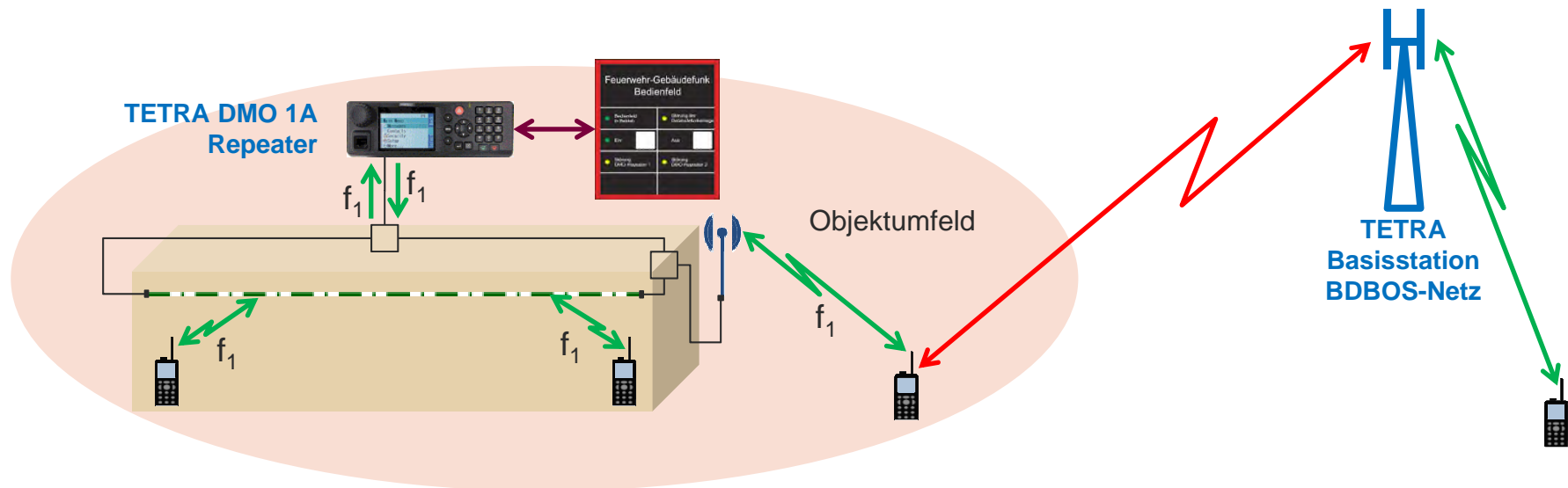
Vergleich der TETRA Betriebsarten – TMO

TETRA Betriebsart	Merkmal	Frequenzen im Frequenzbereich	Handhabung durch Nutzer	Zahl der Verkehrskanäle	Betriebsvoraussetzungen	notwendige technische Ausstattung
TMO Trunked Mode Operation	Anbindung an das TETRA Flächennetz der BDBOS	pro BS 1 bis 8 im Uplink (380-385 MHz) und 1 bis 8 im Downlink (390-395 MHz) aus insgesamt 200 Duplexfrequenzpaare (Kanal 1 bis 200)	Nutzung des Handfunkgeräts wie außerhalb des Gebäudes in den autorisierten TETRA-Gruppen	je nach Zahl der Trägerfrequenzen der Basisstation von 3 (1 Träger) bis 31 (8 Träger); Nutzung im Objekt ist abhängig von der Netzlast der Anbindezelle!	Anzeigeverfahren BDBOS; beinhaltet Antrag zur Frequenznutzung bei der Bundesnetzagentur (BNetzA)	kanalselektiver TMO-Repeater für bis zu 8 Träger, der auch bandselektiv betrieben werden kann



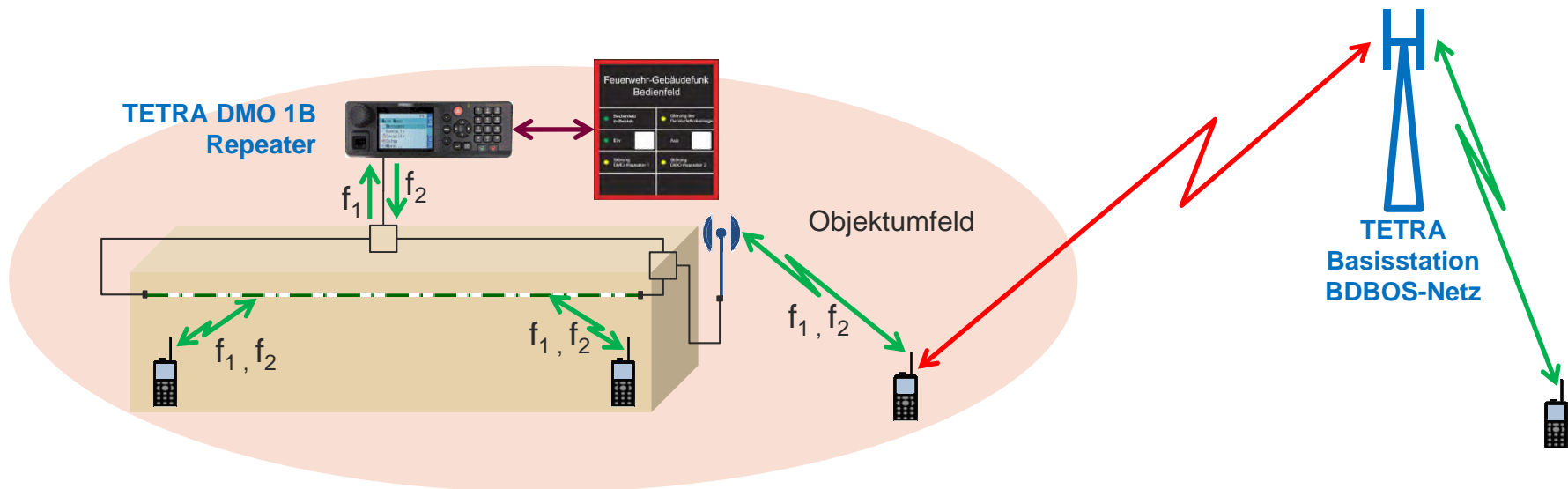
Vergleich der TETRA Betriebsarten – DMO 1A

TETRA Betriebsart	Merkmal	Frequenzen im Frequenzbereich	Handhabung durch Nutzer	Zahl der Verkehrskanäle	Betriebsvoraussetzungen	notwendige technische Ausstattung
DMO 1A Direct Mode Operation	Ausgelegt für die direkte Kommunikation zwischen Funkgeräten ohne Anbindung an das TETRA Flächennetz der BDBOS; dadurch ist eine von einer Basisstation des Flächennetzes und deren Zelllast unabhängige Kommunikation im Objekt gegeben; Gateways zu TMO sind jedoch möglich	eine Frequenz pro DMO 1A Verbindung; 6 nutzbare Frequenzen im Bereich 406,1 - 410,0 MHz (Kanäle 245, 269, 284, 336, 348 und 400)	Handfunkgerät ist innerhalb des Gebäudes auf DMO 1A/1B-Mode zu stellen; keine Vollduplexgespräche möglich, nur die Funktion "einer spricht, alle anderen hören".	nur ein Verkehrskanal bei unökonomischer Nutzung der Frequenz: nur zwei Zeitschlitze (Up- und Downlink) von 4 möglichen werden genutzt	Anzeigeverfahren BDBOS; beinhaltet Antrag zur Frequenznutzung bei der Bundesnetzagentur (BNetzA) Hinweis: Anzeigeverfahren für DMO 1A können bei der BNetzA länger dauern aufgrund der Koordination mit Frequenzen der Radioastronomie	DMO 1A-Repeater; funktioniert nicht für die Objektversorgung mit optischen Verteilnetzen, da gleiche Frequenz für Up- und Downlink (Simplex)



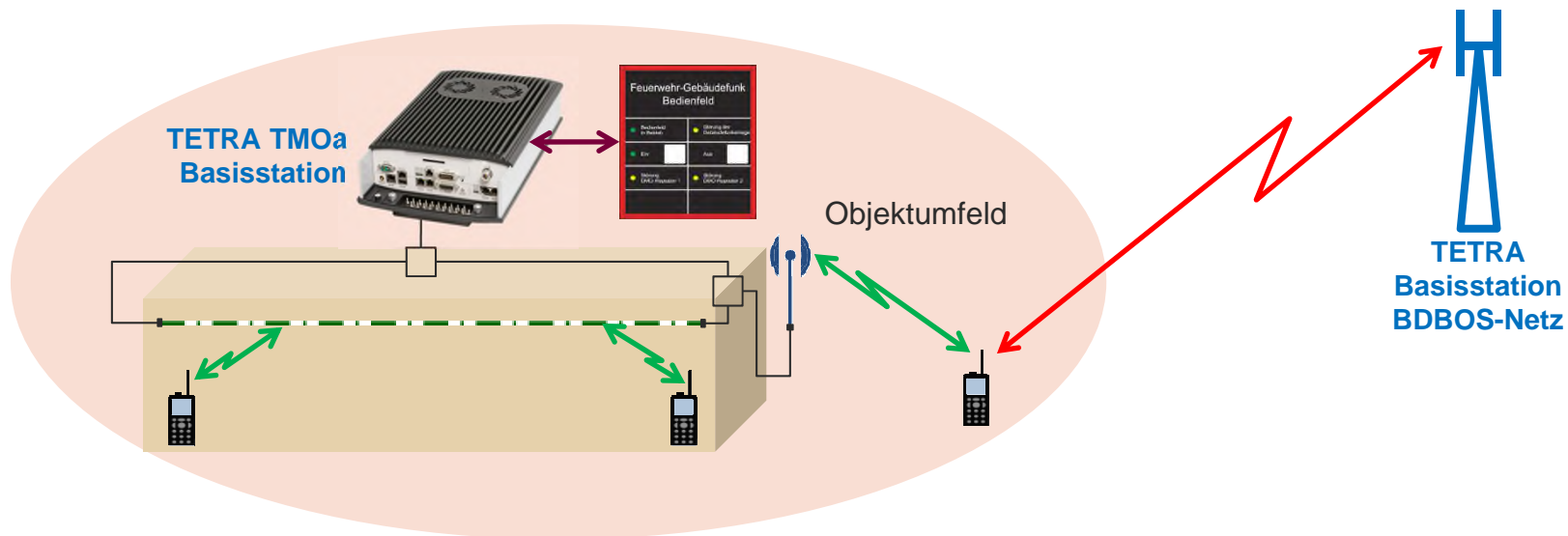
Vergleich der TETRA Betriebsarten – DMO 1B

TETRA Betriebsart	Merkmal	Frequenzen im Frequenzbereich	Handhabung durch Nutzer	Zahl der Verkehrskanäle	Betriebsvoraussetzungen	notwendige technische Ausstattung
DMO 1B Direct Mode Operation	Ausgelegt für die direkte Kommunikation zwischen Funkgeräten ohne Anbindung an das TETRA Flächennetz der BDBOS; dadurch ist eine von einer Basisstation des Flächennetzes und deren Zelllast unabhängige Kommunikation im Objekt gegeben; Gateways zu TMO sind jedoch möglich	ein Duplex-Frequenzpaar pro DMO 1B Verbindung (Uplink 380-385 MHz, Downlink 390-395 MHz) 2 nutzbare Frequenzpaare (Kanäle 120, 171)	Handfunkgerät ist innerhalb des Gebäudes auf DMO 1A/1B-Mode zu stellen; keine Vollduplexgespräche möglich, nur die Funktion "einer spricht, alle anderen hören".	nur ein Verkehrskanal bei unökonomischer Nutzung der Frequenzen: im Frequenzpaar wird nur ein Zeitschlitz von 4 möglichen genutzt	Anzeigeverfahren BDBOS; beinhaltet Antrag zur Frequenznutzung bei der Bundesnetzagentur (BNetzA)	DMO 1B-Repeater; zwingend erforderlich bei der Objektversorgung mit einem optischen Verteilnetz ; entspricht der RS1-Funktion im Analogfunk



Vergleich der TETRA Betriebsarten – TMOa

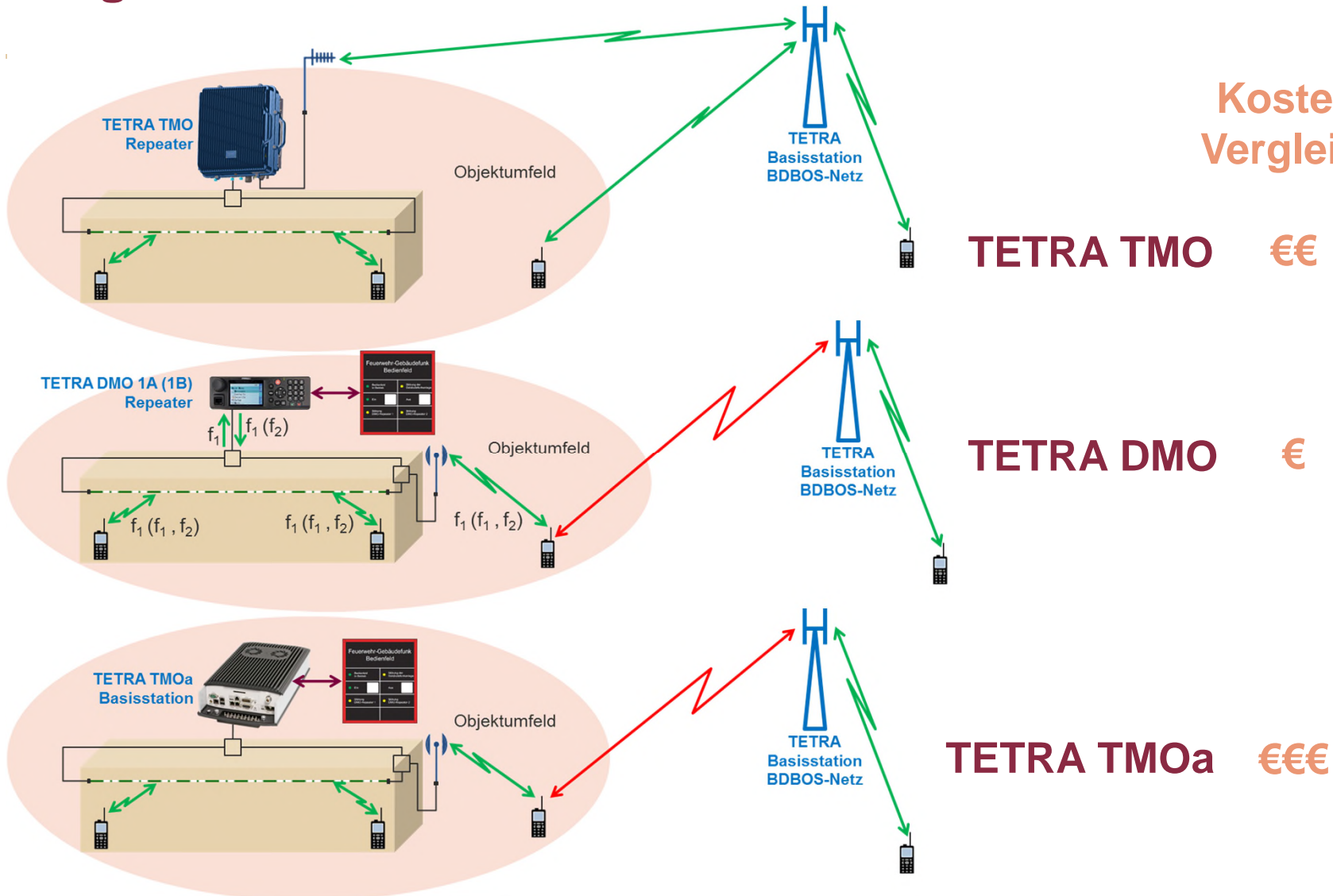
TETRA Betriebsart	Merkmal	Frequenzen im Frequenzbereich	Handhabung durch Nutzer	Zahl der Verkehrskanäle	Betriebsvoraussetzungen	notwendige technische Ausstattung
TMOa Trunked Mode Operation	Autarke, nur dem Objekt zugeordnete Basisstation mit allen TETRA Merkmalen, jedoch ohne Anbindung an das TETRA Flächennetz der BDBOS; "theoretisch" wäre die Anbindung an das TETRA Flächennetz der BDBOS jedoch möglich	pro BS eine Frequenz im Uplink (380-385 MHz) und eine im Downlink (390-395 MHz) 2 nutzbare Frequenzpaare (Kanäle 120, 171) mit jeweils eigener Netzkennung (1010, 1011)	Nutzung des Handfunkgeräts wie außerhalb des Gebäudes nach Einstellung auf die entsprechende Netzkennung	3 Nutzung im Objekt ist unabhängig von der Netzlast einer Anbindezone	Anzeigeverfahren BDBOS; beinhaltet Antrag zur Frequenznutzung bei der Bundesnetzagentur (BNetzA)	TMOa Basisstation



Vergleich der TETRA Betriebsarten



Kosten-Vergleich





Inhalt

- Digitale Gebädefunkanlagen – Anforderungen
- Vergleich der TETRA Betriebsarten
- Einfluss der TETRA BOS Nutzung auf den Projektablauf
- Möglichkeiten und Nutzen funkbasierter Fernüberwachung und Fernkonfiguration

Einfluss der TETRA BOS Nutzung auf den Projektablauf



- Bei der Nutzung von TETRA BOS bei Gebäudefunkanlagen ist das Anzeigeverfahren der BDBOS zu durchlaufen.



Bundesanstalt
für den Digitalfunk der Behörden und
Organisationen mit Sicherheitsaufgaben

BDBOS Vorgangsnummer

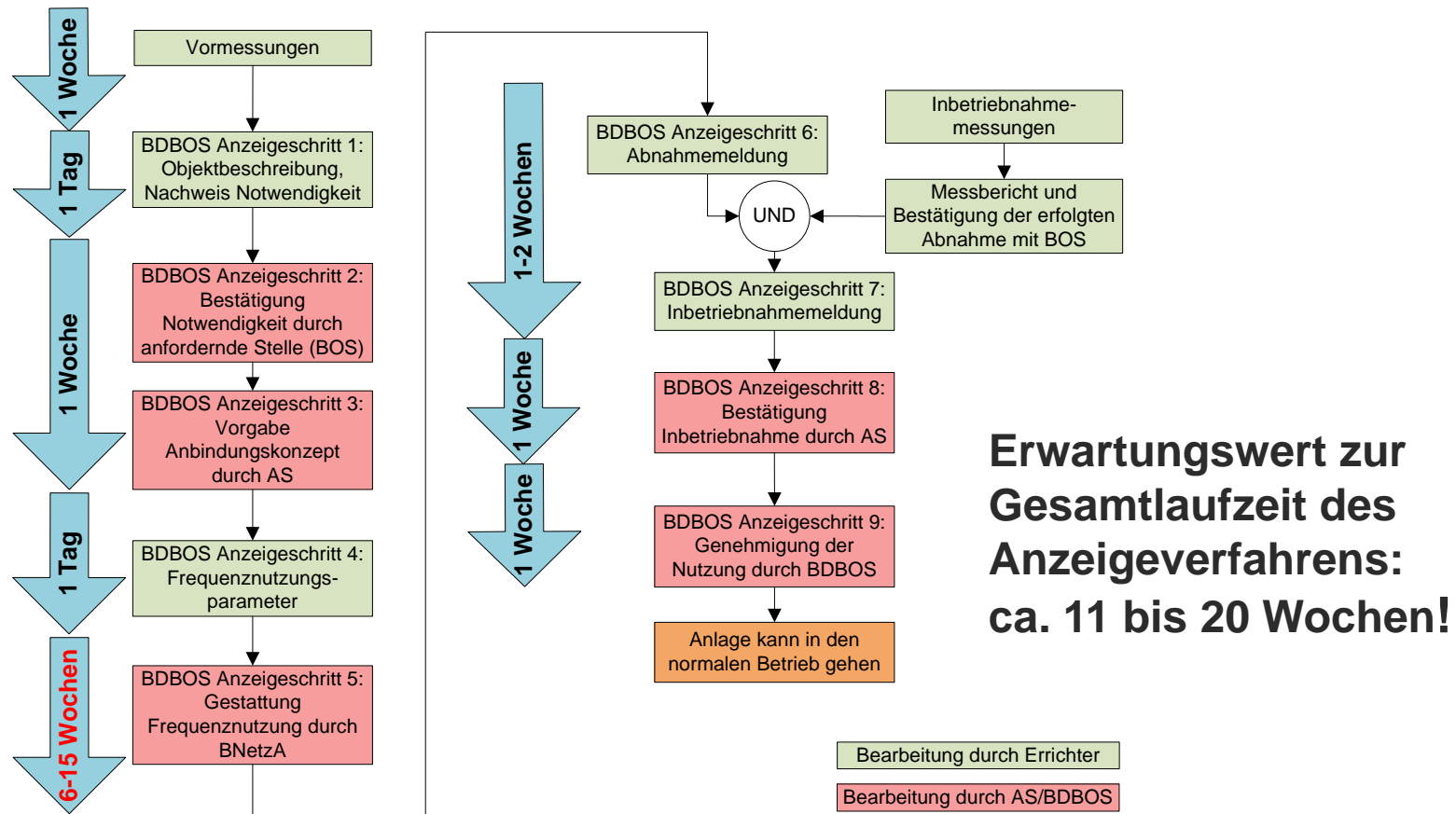
v3.2

Anzeige zum Aufbau oder Änderung der Objektfunkanlage

- Bei der Gebäudeversorgung per TMO muss der Betreiber (Anschlussnehmer) einen s.g. Repeatervertrag (Verwaltungsvertrag zur Netzanbindung) mit der BDBOS zu schließen. Darin wird der Betreiber zu Verfahrensweisen verpflichtet, die betriebsstörende Rückwirkungen auf den Wirkbetrieb des Netzes Digitalfunk BOS verhindern sollen.

Einfluss der TETRA BOS Nutzung auf den Projektablauf

- Das Anzeigeverfahren ist in 9 Schritte unterteilt. Die digitale Gebädefunkanlage darf erst nach Inbetriebnahmebestätigung der BDBOS (Schritt 9) genutzt werden.





Inhalt

- Digitale Gebädefunkanlagen – Anforderungen
- Vergleich der TETRA Betriebsarten
- Einfluss der TETRA BOS Nutzung auf den Projektablauf
- Möglichkeiten und Nutzen funkbasierter Fernüberwachung und Fernkonfiguration

Möglichkeiten und Nutzen funkbasierter Fernüberwachung und Fernkonfiguration

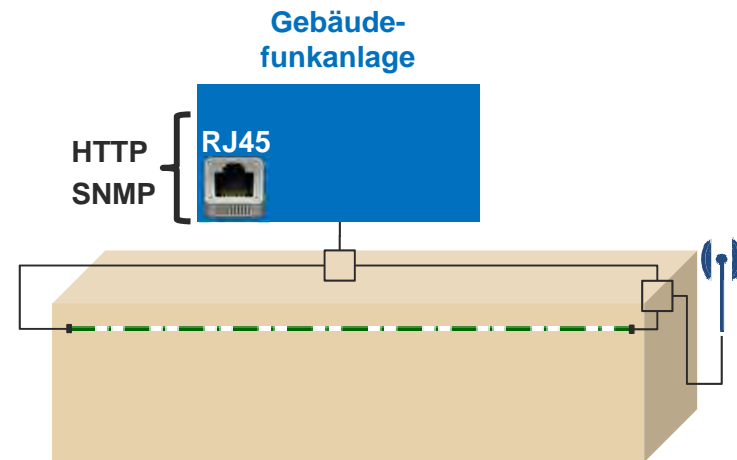


Ausgangssituation:

Der Betreiber einer Gebädefunkanlage ist verpflichtet, die Anlage ständig funktionsfähig zu halten und regelmäßig warten zu lassen.

Durch die Möglichkeiten, die sich durch einen Fernzugriff ergeben, kann der Aufwand dafür minimiert werden.

Nur wie?



Möglichkeiten und Nutzen funkbasierter Fernüberwachung und Fernkonfiguration



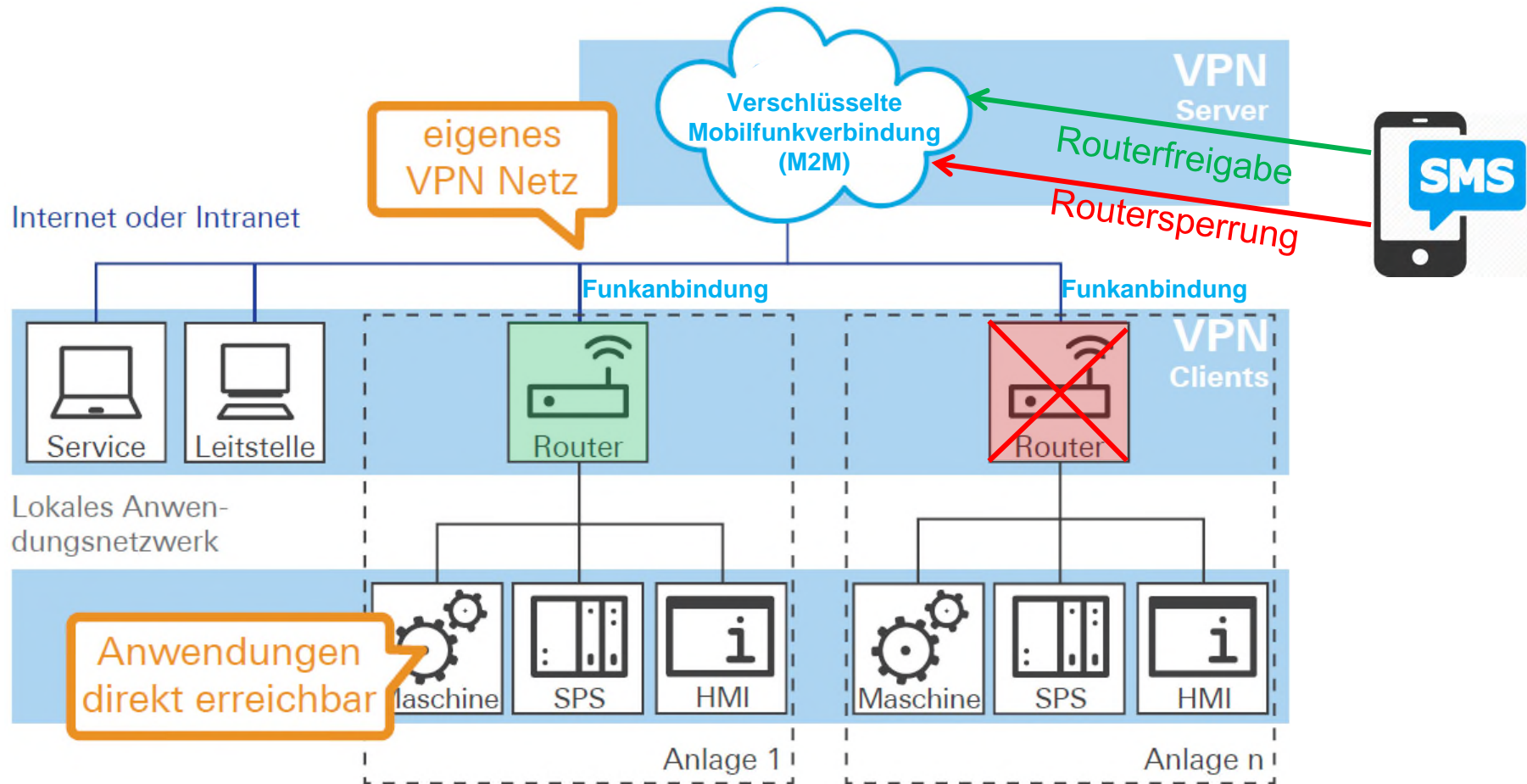
Lösung: Mobilfunkrouter als IoT-Plattform

Eine funkbasierte Lösung des Fernzugriffs hat entscheidende Vorteile:

- (1) Es wird kein Ethernet-Netz benötigt, was in Gebäuden auch selten standardmäßig am Anlagenstandort vorhanden ist.
- (2) Zeiten zur Fehlerbehebung können minimiert werden, da zur Fehleranalyse kein Vor-Ort-Besuch von Technikern mehr notwendig ist. Zudem entfallen somit auch die Aufwendungen, um einen Objektzutritt zu ermöglichen.
- (3) Durch Einsatz von M2M-SIM-Karten und der Nutzung von VPN verläuft die Kommunikation sicher, stabil und getrennt von öffentlichen Netzen.
- (4) Der Fernzugriff kann – ebenfalls von Ferne – schnell und pragmatisch per SMS autorisiert werden.

Möglichkeiten und Nutzen funkbasierter Fernüberwachung und Fernkonfiguration

Lösung: Mobilfunkrouter als IoT-Plattform



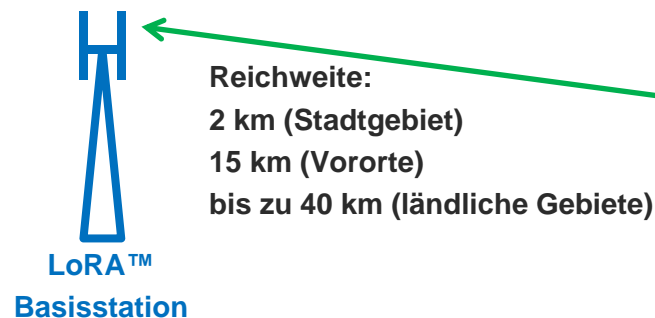
Möglichkeiten und Nutzen funkbasierter Fernüberwachung und Fernkonfiguration



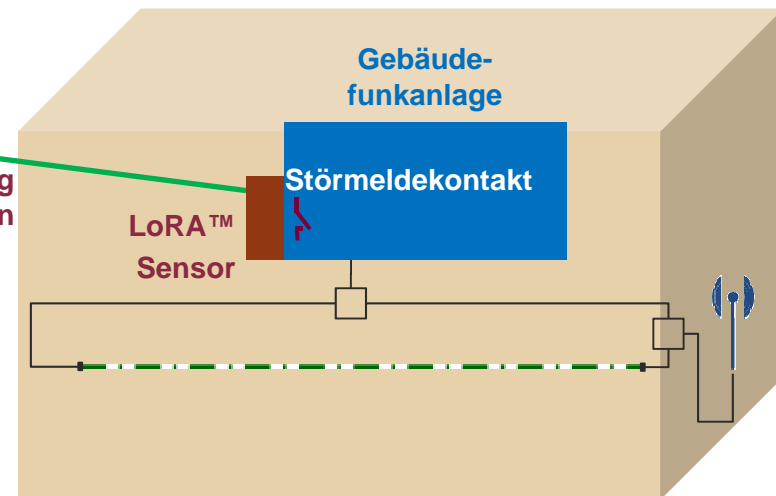
- Auch die autorisierten Stellen der BDBOS können von einer Fernüberwachung profitieren, wenn es um die Aufgabe geht, sich von den in Betrieb befindlichen digitalen Gebädefunkanlagen eine einfache Übersicht zu deren jeweiligem Betriebsstatus (Störung/keine Störung) zu verschaffen.
- Zur Übertragung solch einfacher Zustandsmeldungen eignet sich besonders eine IoT-Lösung, die auf LoRa Funktechnik basiert.
- Warum?

Möglichkeiten und Nutzen funkbasierter Fernüberwachung und Fernkonfiguration

- LoRa™ (Low Range) Funk basiert auf einem besonders störunempfindlichen Modulationsverfahren der Firma Semtech Corporation mit hoher Reichweite im Uplink (>10 km): Maximales Link-Budget von 168 dB.
- Aufgrund des geringen Energiebedarfs – 10 mA, 100 nA im Ruhemodus – können kostengünstige, batteriebetriebene Sensoren mit mehrjähriger Batterielaufzeit (2 bis 15 Jahre) eingesetzt werden.



Durchdringung
von Gebäuden



- Ein LoRa™ Sensor ist an bestehenden Anlagen leicht nachzurüsten.



**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit.**

Name: Christian Krusch
Funktion: Systemengineering
PMR
Mail: christian.krusch@telent.de
Telefon: +49 3328 459055 420

© 2017 **telent** GmbH – ein Unternehmen der euromicron Gruppe
Alle Rechte vorbehalten / All Rights Reserved.