

Zuverlässige Kommunikation für kritische Infrastrukturen

Christian Wietfeld

15.06.2015



Faculty of Electrical and Computing Engineering
Communication Networks Institute
Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld

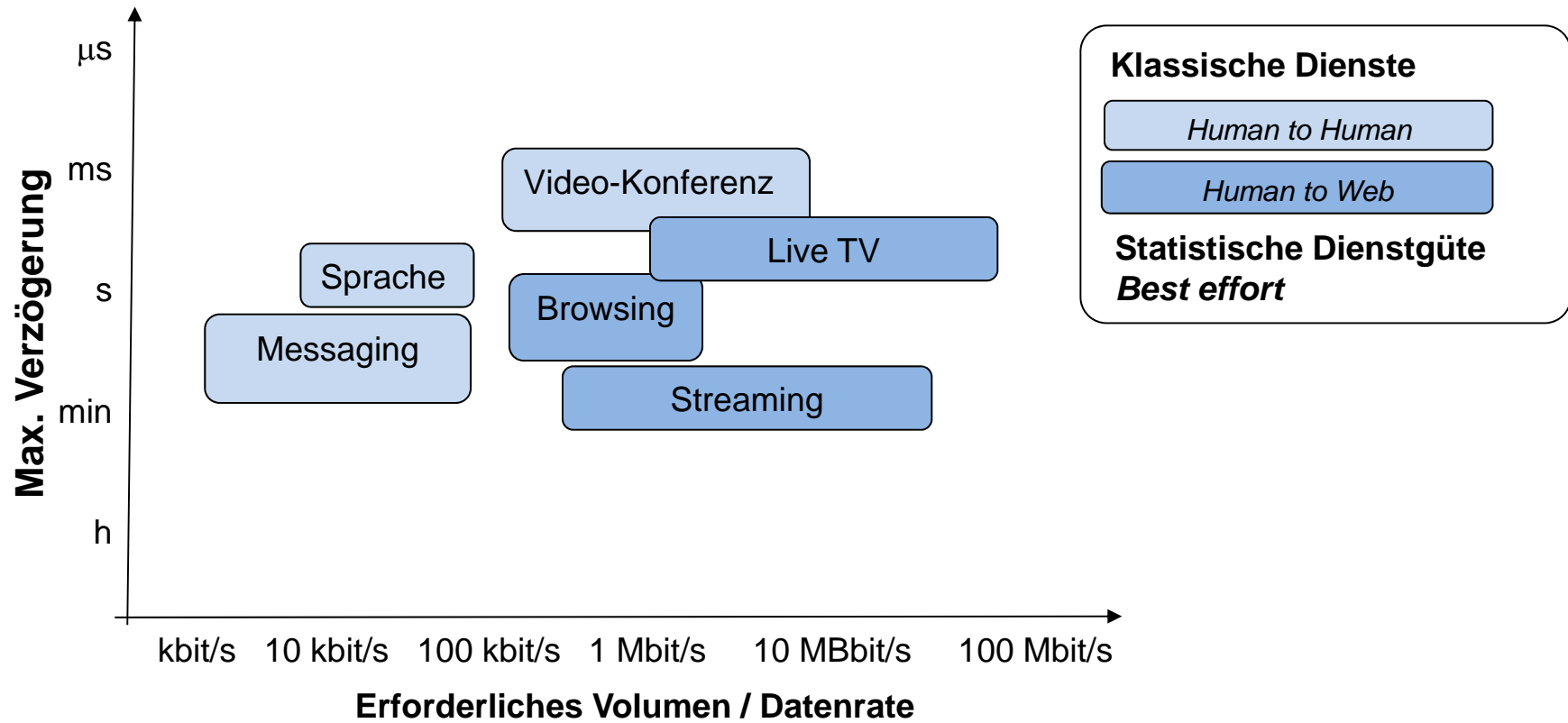
Zusammenfassende Thesen

- I. Kritische Infrastrukturen benötigen dedizierte Netze basierend auf abgehärteter Standardnetztechnik (LTE).***

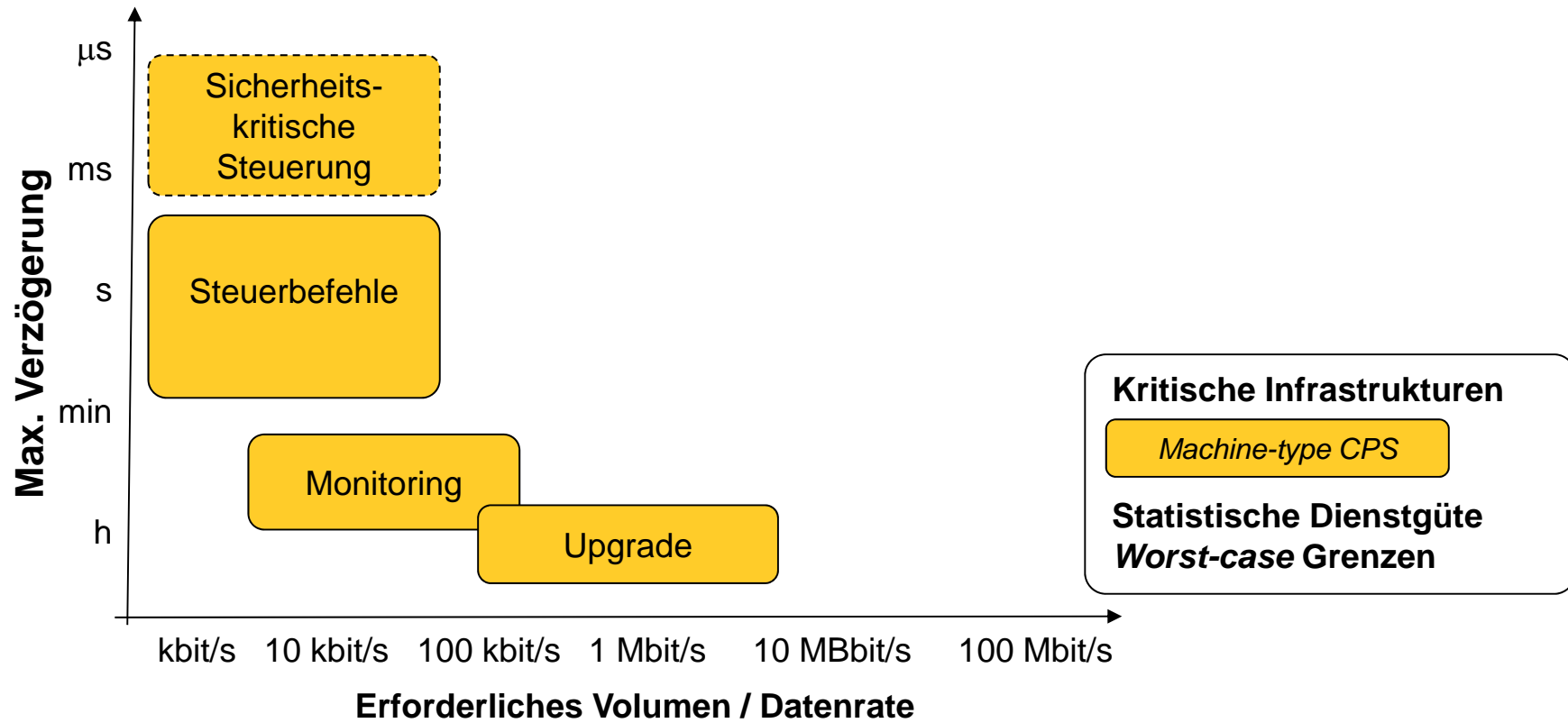
- II. Im Rahmen der Vergabe von Funkfrequenzen sollten entsprechende Frequenzbereiche im Sub-GHz-Bereich vorgesehen werden.***

- III. Aus betriebswirtschaftlichen Gründen sollte eine multifunktionale Nutzung entsprechender Netzinfrastrukturen geprüft werden.***

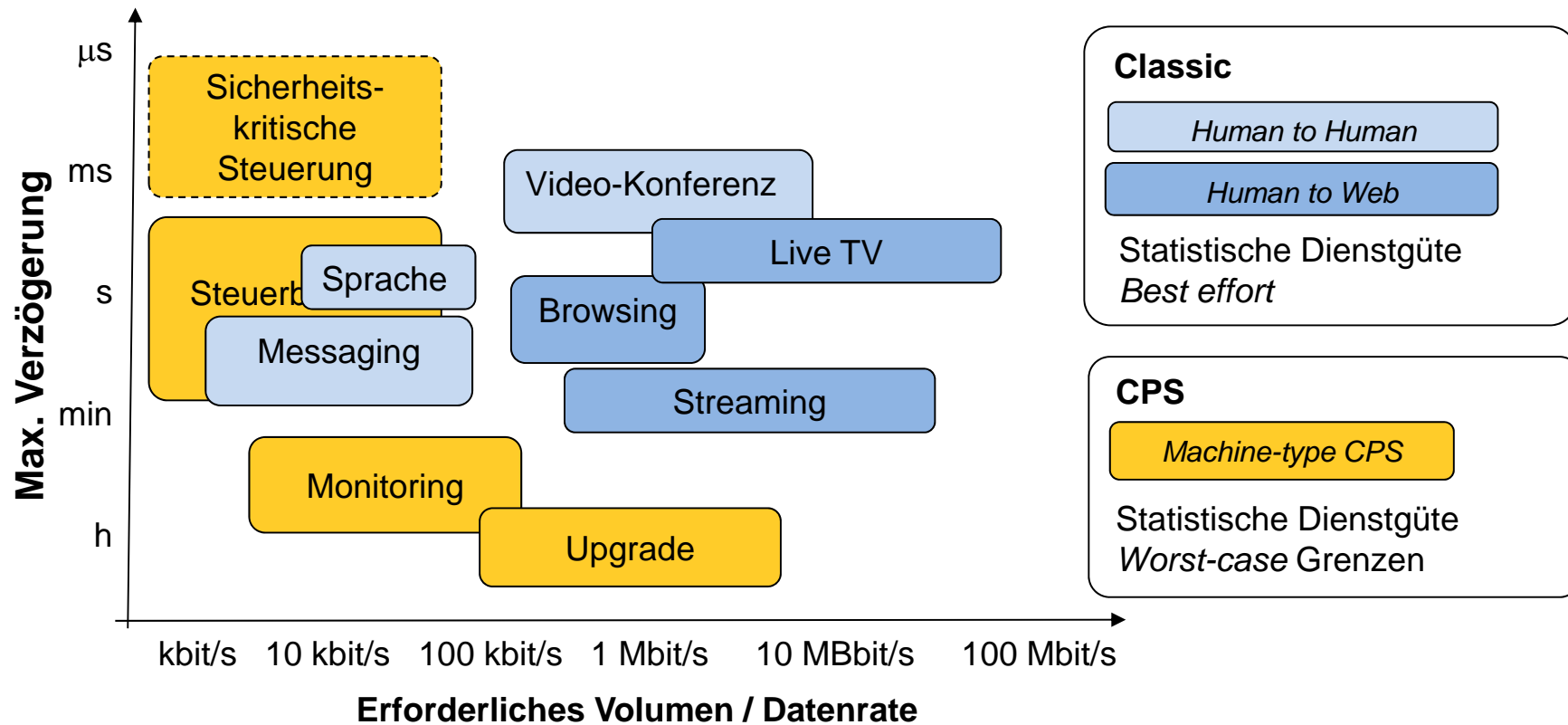
Kommunikation für kritische Infrastrukturen



Kommunikation für kritische Infrastrukturen

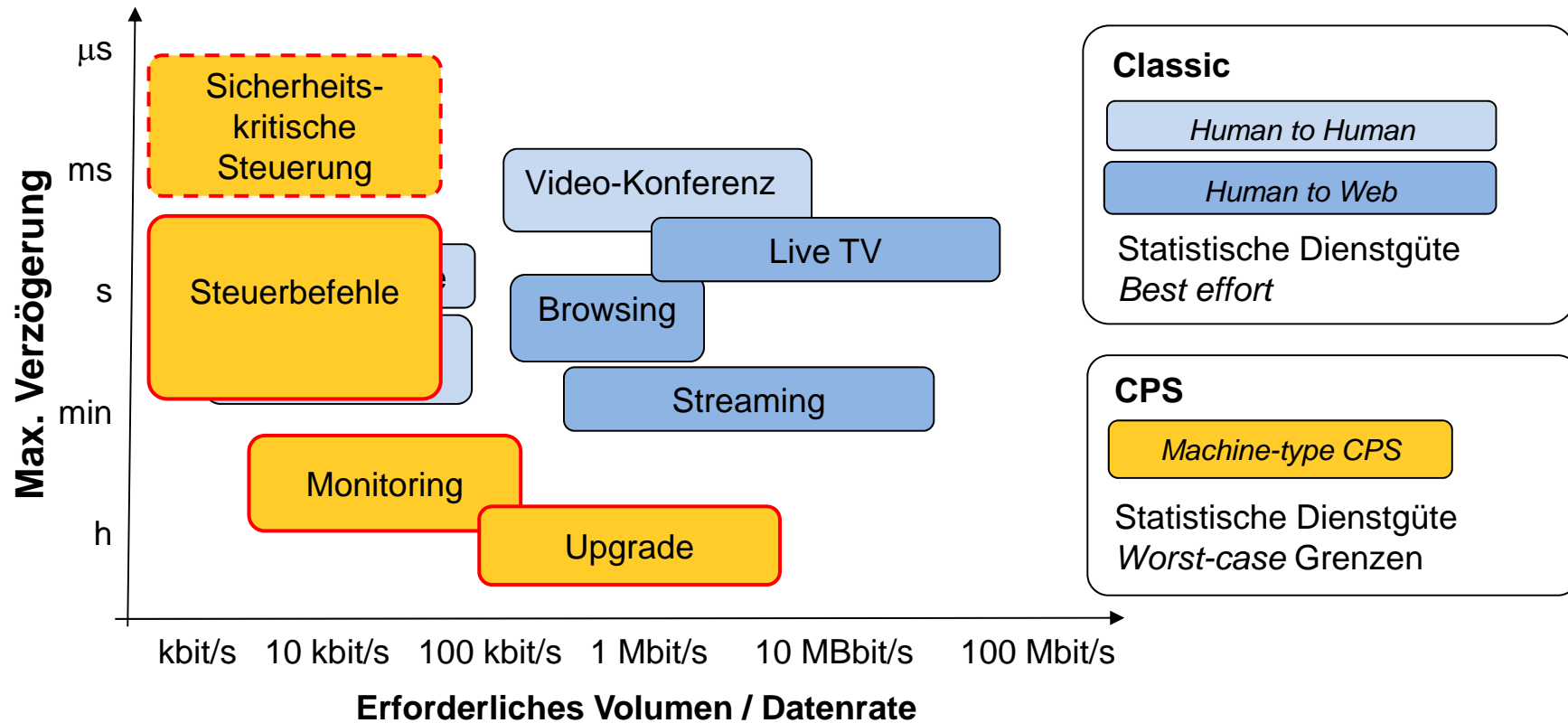


Kommunikation für kritische Infrastrukturen



Normalbetrieb: Daten kritischer Infrastrukturen im **Hintergrund**

Kommunikation für kritische Infrastrukturen



Störungsfall: Daten kritischer Infrastrukturen in den **Vordergrund und andere Dienste verdrängen....**

Herausforderungen: **Netzneutralität**
Konkurrenz der Priorisierungsvorgaben....

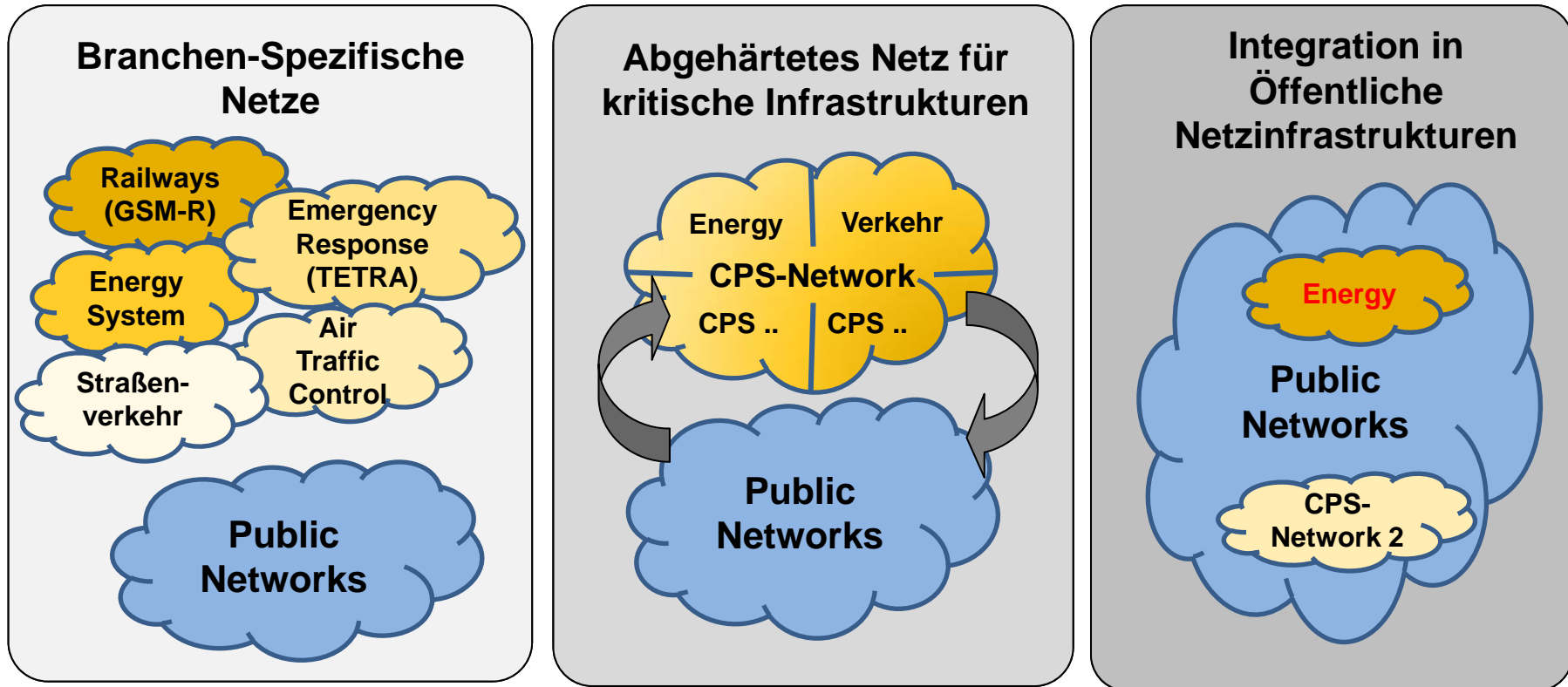
Anforderungsprofil am Beispiel Energiesysteme

Spannungsebene	Verbindung	Verfügbarkeit	Schwarzfallfestigkeit	Datenrate	Latenzzeit
Höchst-Spannung	Leitstelle / Leitstelle	Sehr hoch	Mehrere Tage	~100 Mbit/s	Klein (ca. 50 ms)
	Leitstelle / Kraftwerk	Sehr hoch	Mehrere Tage	~100 kbit/s	Klein
	Leitstelle / Umspannwerk	Sehr hoch	Mehrere Tage	~100 kbit/s	Klein
	Umspannwerk / Umspannwerk	Sehr hoch	Mehrere Tage	~100 kbit/s	Extrem klein (1-10 ms)
Hoch-Spannung	Leitstelle / Leitstelle	Sehr hoch	Tage	~100 Mbit/s	Klein
	Leitstelle / Umspannwerk	Hoch	Stunden	~100 kbit/s	Klein
	Leitstelle / Kraftwerk	Hoch	Stunden	~100 kbit/s	Klein
	Umspannwerk / Umspannwerk	Im klassischen Netz bisher kaum Anforderungen			
	Leitstelle / Schaltstationen	Mittel	Wenige Stunden	~100 kbit/s	Mittel (> 100 ms)
Mittel- / Nieder-spannung	Hier liegen im Wesentlichen bisher nur Anforderungen vor, die im Rahmen von Pilotprojekten ermittelt wurden.				

Quelle: VDE Positionspapier Kommunikationsnetz für das Smart Grid, März 2015.

Analoge Anforderungsprofile für Verkehr und andere kritische Infrastrukturen

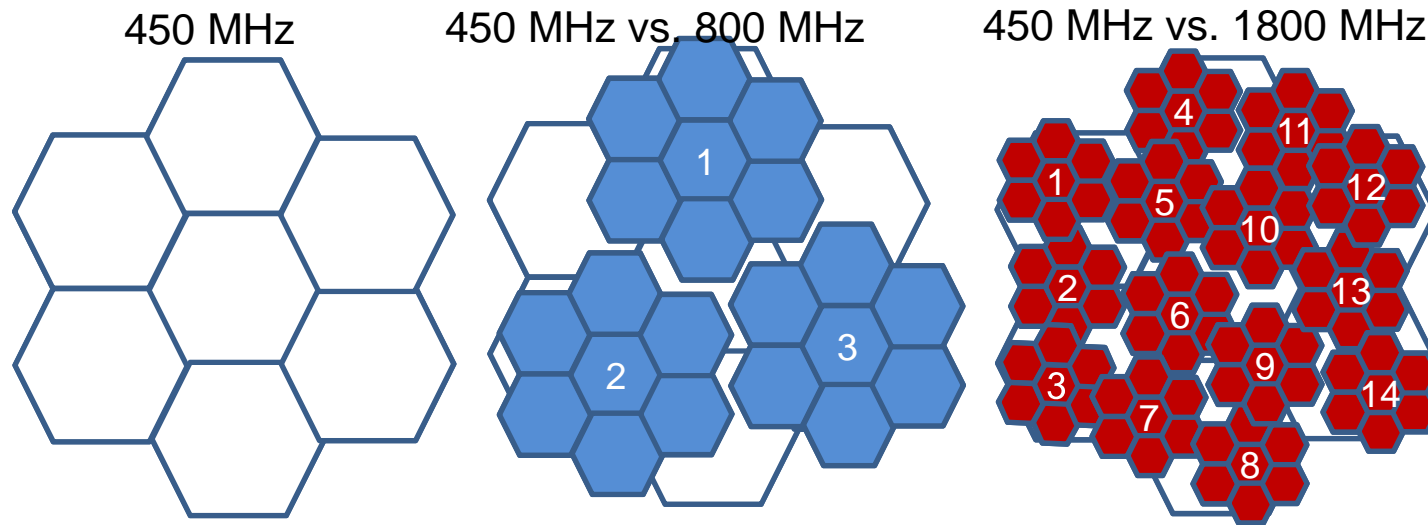
Realisierungsoptionen für Kommunikationsnetze für kritische Infrastrukturen



Ressourcen (CAPEX/OPEX) Netzkomplexität

Abdeckungsvorteil niedriger Funkfrequenzen

Für „Deep Indoor coverage“



Quelle: VDE Positionspapier Kommunikationsnetz für das Smart Grid, März 2015
(basierend auf Berechnungen der TU Dortmund)

Zusammenfassende Thesen

- I. Kritische Infrastrukturen benötigen dedizierte Netze basierend auf abgehärteter Standardnetztechnik (LTE).***

- II. Im Rahmen der Vergabe von Funkfrequenzen sollten entsprechende Frequenzbereiche im Sub-GHz-Bereich vorgesehen werden.***

- III. Aus betriebswirtschaftlichen Gründen sollte eine multifunktionale Nutzung entsprechender Netzinfrastrukturen geprüft werden.***