



TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH | IMMISSIONSBEWERTUNG MOBILFUNK



## Immissionsbewertung Mobilfunk

Bewährte Dialogverfahren –  
Mobilfunkkonzepte

**Dr. Thomas Gritsch**

Öffentlich bestellt und beeidigter Sachverständiger  
der Regierung von Oberbayern

12.05.2022

TÜV<sup>®</sup>

1



TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH | IMMISSIONSBEWERTUNG MOBILFUNK



## Immissions- bewertung Mobilfunk (NR 5G)

12.05.2022

TÜV<sup>®</sup>

2



## Entwicklung Datenverkehr Mobilfunk



Nachfrage treibt Mobilfunkausbau!

### ▪ Lizenzauflage Frequenzvergabe 5G (umzusetzen bis Ende 2022):

- lückenlose Versorgung von Bahnstrecken und Autobahnen
- mindestens 98 % der Haushalte je Bundesland mit mindestens **100 Mbit/s**
- > 500 Basisstationen in „weißen Flecken“



### - bis 2015:

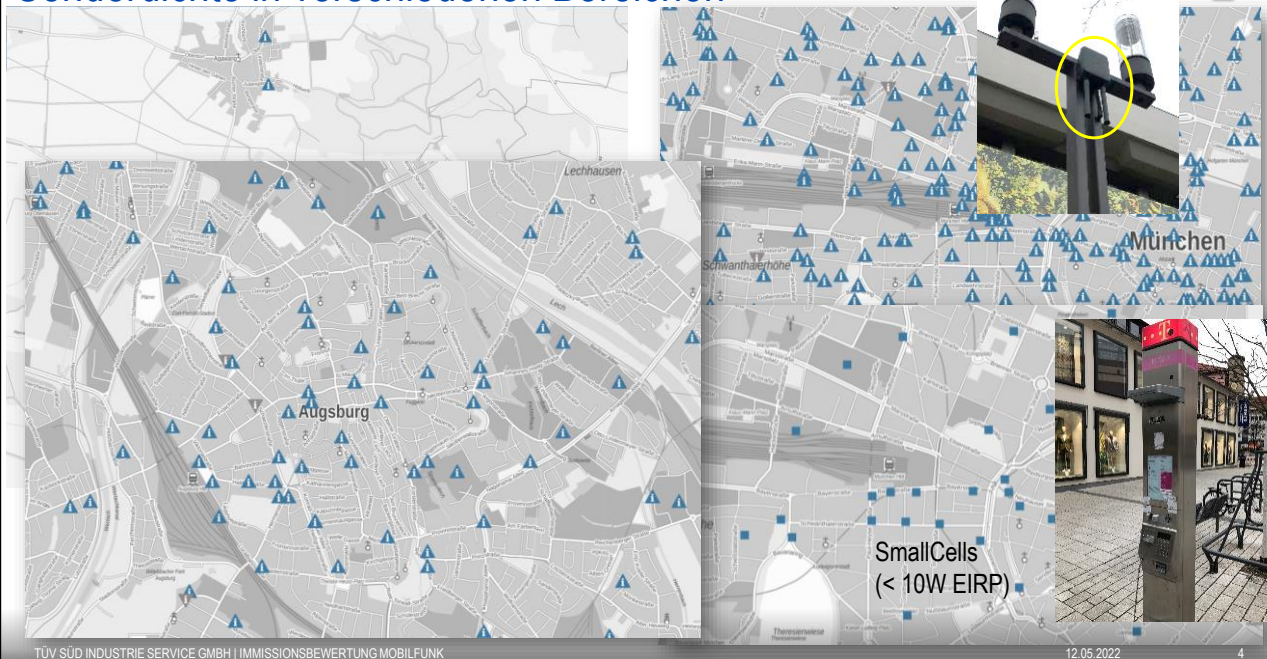
überwiegend nur Aufrüstung bestehender Standorte

### - seitdem:

- Bau neuer Standorte
- Schließung von Funklücken

3

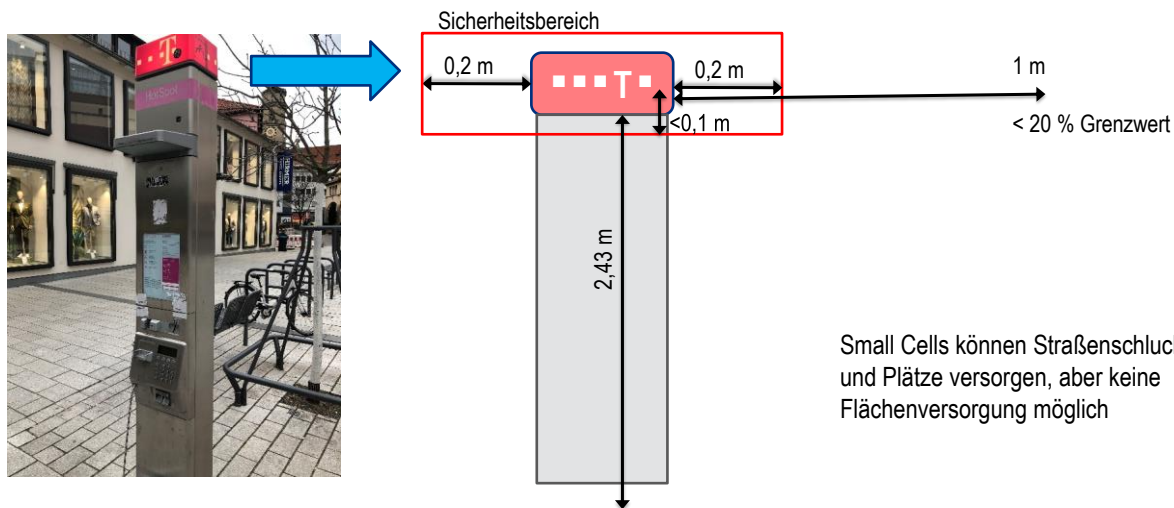
## Senderdichte in verschiedenen Bereichen



4



## Immissionsbewertung Small Cells (2 W – 10 W EIRP)



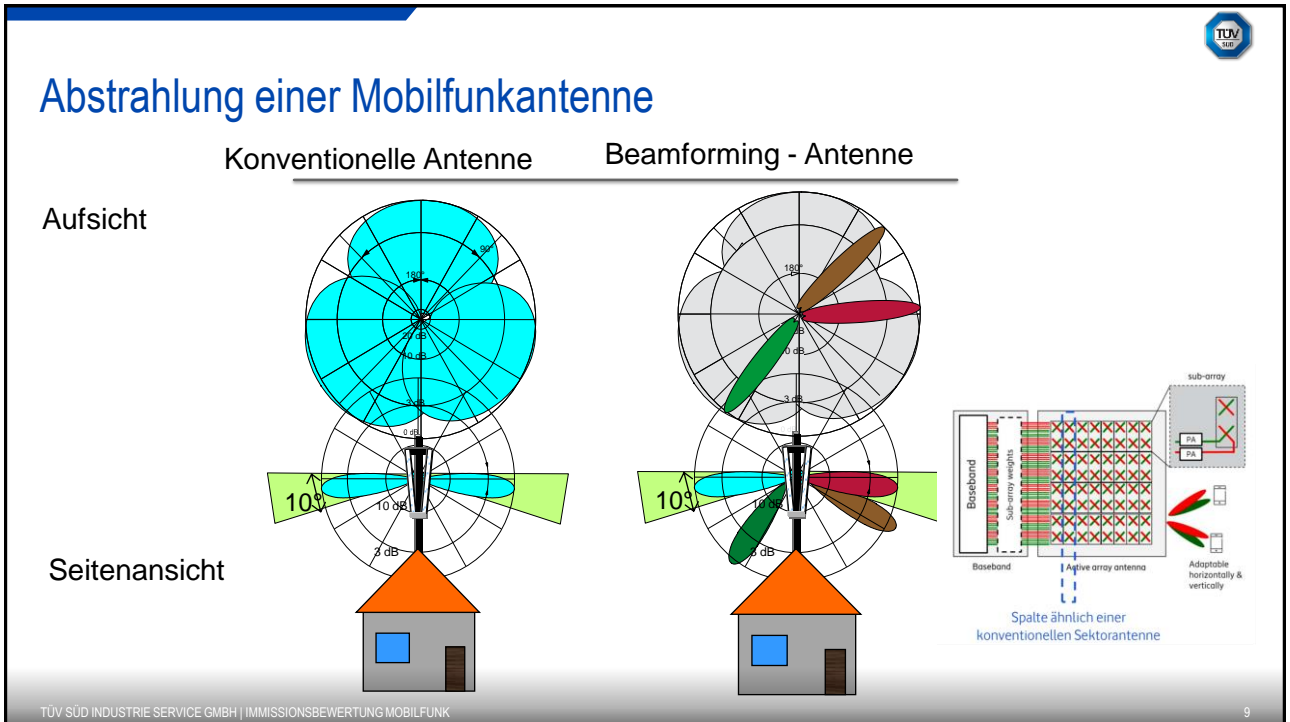
6



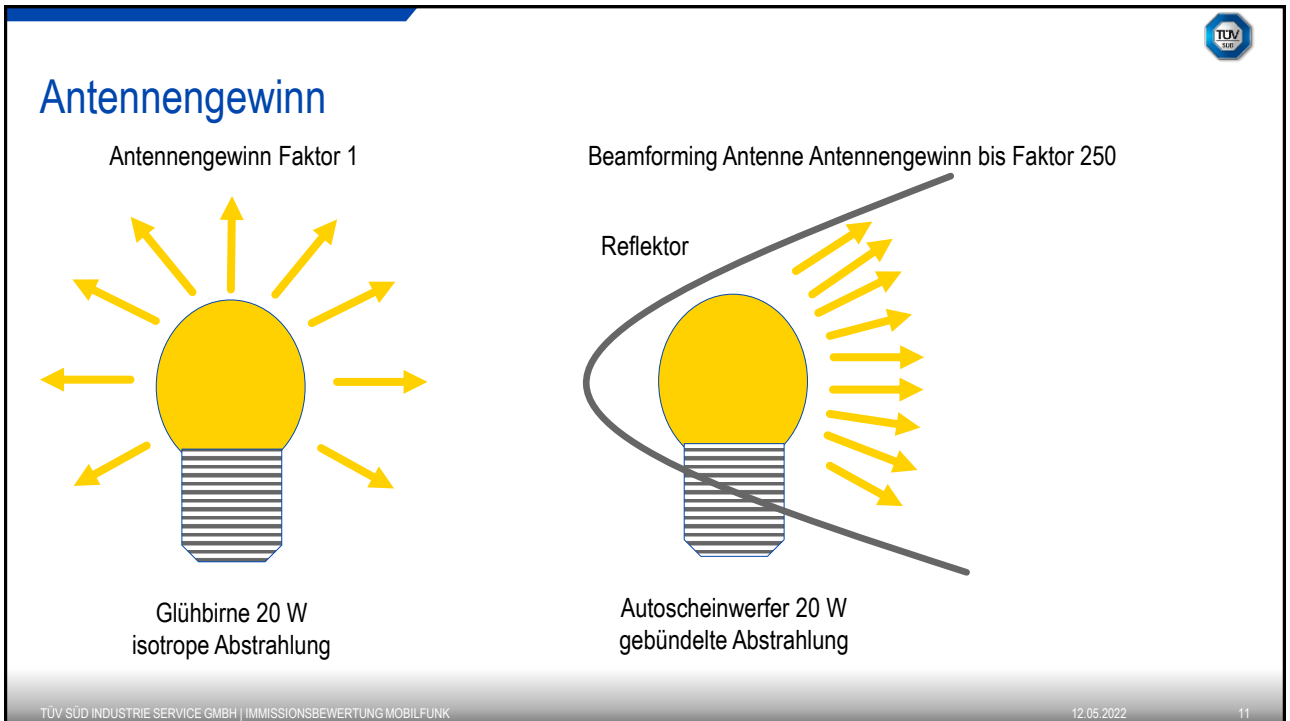
## Eigenschaften von 5G

- ✓ Netz orientiert sich mehr an Nutzungsanforderung als an Besiedlungsdichte
- ✓ Flächenversorgung 5G wird im Frequenzband von 700 MHz bis 3.800 MHz (im Vergleich WLAN 2.400 und 5.500 MHz) realisiert
- ✓ je höher die Frequenz, desto höher in der Regel die Übertragungsleistung
- ✓ je niedriger die Frequenz, desto größer die Reichweite
- ✓ höhere Frequenzen ab 5 bis 30 GHz (- 200 GHz) nur sehr lokal an Orten, wo sich viele Menschen aufhalten (Flughäfen, Stadien, Messehallen, Bahnhöfen), Reichweite  $< 100 \text{ m}$
- ✓ Beamforming Antennen für zielgerichtete Kommunikation

8



9



11



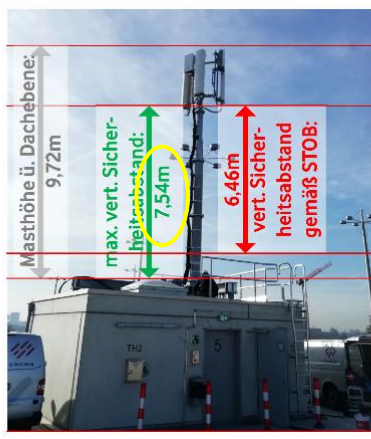


## Einhaltung der Grenzwerte mit Beamforming-Antennen

### Standort Vodafone Campus (Düsseldorf)

	Sicherheitsabstand [m] Standortbescheinigung 14.12.18	
	horizontal	vertikal
LTE 1800 MHz	8,93	2,38
5G 3,5 GHz (50MHz)	21,25	5,85
5G 3,5 GHz (100MHz)	30,06	8,28
Umfeldfaktor: 1,027		
alle Systeme	23,68 32,31	6,16 8,85

**Erichtung auf Dachstandorten mit Masten unter 10 m kaum möglich!**



OK Mast: 26,91m  
UK Antenne: 24,73m  
Grenze zum kontr. Bereich: 17,19m  
Parkebene: 14,07m

→ Ausstattung der Anlagen mit einer Sendeleistungsbegrenzung (Smart-Power-Lock), Aufteilung des Strahls auf mind. 4 Nutzer → max. nur ¼ Sendeleistung → Sicherheitsabstand halbiert sich

© Th. Schüller, Vodafone

12



## Beispielhafte Entwicklung eines Mobilfunkstandorts

Nr.	StOB Nr. / Datum	Beschreibung	Netzbetreiber	Mobilfunksysteme	inkl. Antennengewinn	
					EIRP-Sendeleistung	
1	2013	Basis Mietvertrag	Telekom	LTE1800, UMTS	6,3 kW	
			Vodafone	UMTS		
			Telefonica	-		
2	2018	Aktuell gültige StOB	Telekom	LTE1800, UMTS	39,7 kW	X 6
			Vodafone	LTE800, UMTS		
			Telefonica	LTE800, GSM900, LTE1800, UMTS		
3	2021	Ausbauwunsch Mobilfunkbetreiber	Telekom	MB07, MB08, MB09, MB18, MB21, MB26, MB36 (Beamforming)	80 kW	X 30
			Vodafone	MB07, MB08, MB09, MB18, MB21	32 kW	
			Telefonica	MB07, MB08, MB09, MB18, MB21, MB26, MB36 (Beamforming)	<u>75,6 kW</u> <b>180-185 kW</b>	

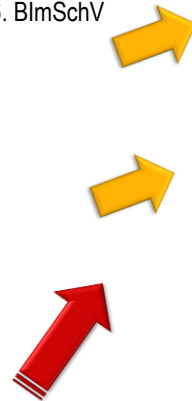


13

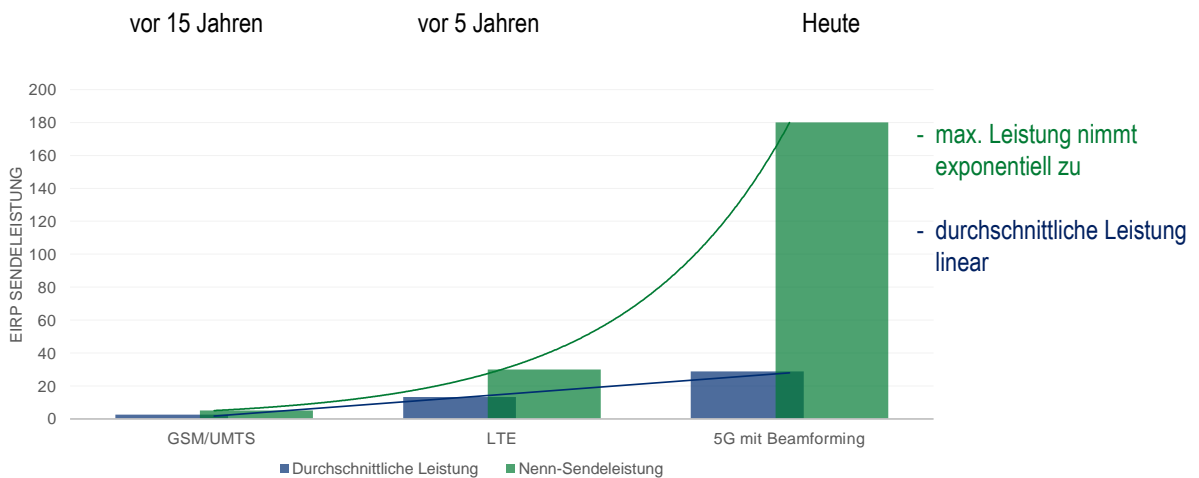


## Entwicklung Immissionswerte

- FEE-Messprogramm Bayern (3563 Messpunkte, 2001-2019)
  - 2001-2009 durchschnittliche Immissionen gleichbleibend bei 2,5 % vom Grenzwert der 26. BImSchV
  - 2009-2019 laufender Anstieg durchschnittliche Immissionen auf zuletzt ca. 5 % **x 2**
  - maximale Immission hat sich bis 2019 wenig verändert (ca. 25 %)
- Messprogramm Stadt Oberbayern (28 Messpunkte, 2004 – 2021)
  - 2004-2010 durchschnittliche Immissionen bei 1,7 % vom Grenzwert der 26. BImSchV
  - 2010-2021 laufender Anstieg durchschnittliche Immissionen auf zuletzt ca. 2,8 %
  - maximale Immission hat sich seit 2010 verdoppelt. **x 2**
- 5G-Messprogramm NRW (40 Messpunkte, 2021)
  - durchschnittliche Immission LTE/GSM bei 6,9 % vom Grenzwert der 26. BImSchV
  - durchschnittliche Immission 4G/5G (DSS) bei 2,2 %
  - durchschnittliche Immission 5G (MB36) bei 13,5 %
  - maximale Immission 5G (MB36) bei 47 %



## Diskrepanz Nenn-Sendeleistung – Durchschnittliche Leistung

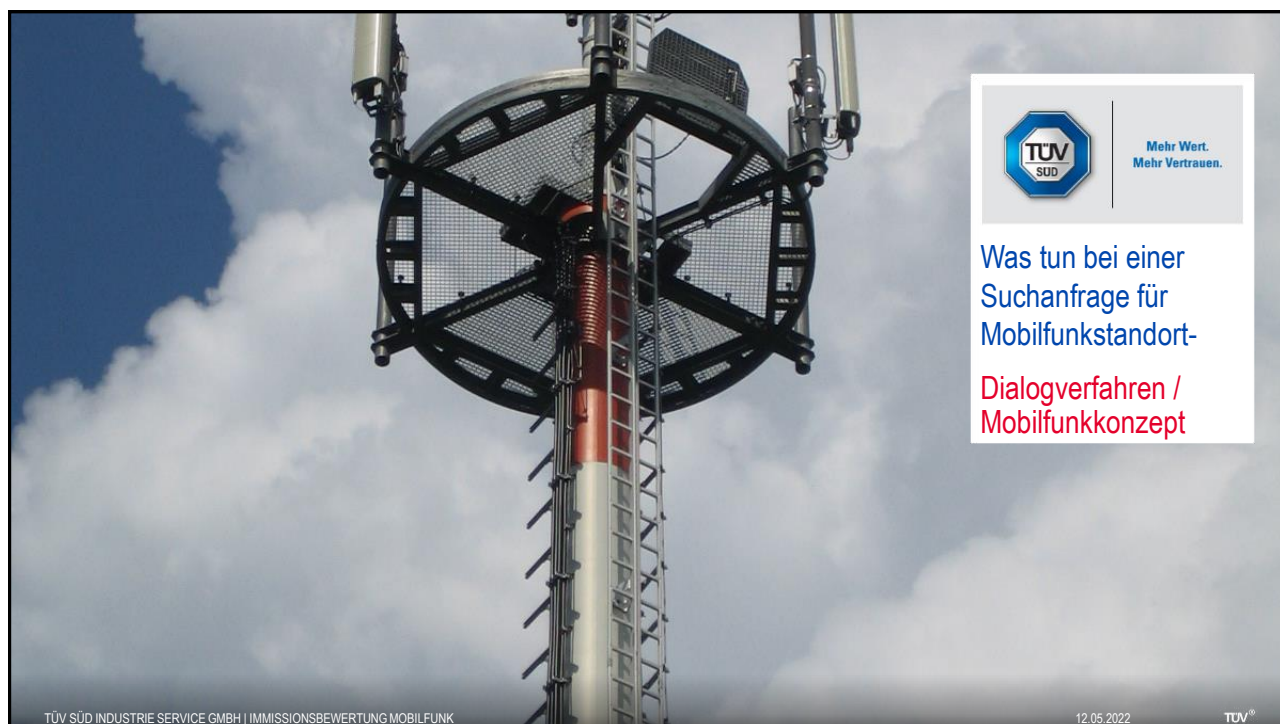





## Immissionsbewertung 5G Technik

- **5G-Technik** ist eine **Weiterentwicklung** der 4G (LTE)-Technik; Frequenzbänder, Modulation und Übertragungstechnik vergleichbar, Neue Wirkungsmechanismen für den Menschen aufgrund der 5G-Technik daher unwahrscheinlich
- **Beamforming-Antennen** können eine **deutlich höhere abgestrahlte Sendeleistung** (EIRP) der Mobilfunkstandorte bewirken, allerdings auch eine **effektivere Nutzung**
- **Internet der Dinge (IoT) und Kleinzellennetze** führen vermehrt zu kleinen Sendern in der Nähe der Menschen (Exposition = Sendeleistung / Abstand)
- **Strahlenexposition wird weiter zunehmen**, die Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV wird daher insbesondere bei niedrigen Mobilfunk-Dachstandorten deutlich schwieriger
- **Umweltverträgliche Mobilfunkstandorte** immer wichtiger

16





Mehr Wert.  
Mehr Vertrauen.

Was tun bei einer  
Suchanfrage für  
Mobilfunkstandort-  
Dialogverfahren /  
Mobilfunkkonzept

TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH | IMMISSIONSBEWERTUNG MOBILFUNK

12.05.2022

TÜV<sup>®</sup>

17



## Ausgangssituation

- alle drei Netzbetreiber haben den Bau von Mobilfunkstandorten an Tochtergesellschaften ausgegliedert:
  - Telekom → DFMG
  - Vodafone → Vantage Towers
  - Telefonica → American Towers Corporation (ATC)
- die Mastbaufirmen haben wiederum Subunternehmer (Akquisiteure) beauftragt, die in den Kommunen nach Standorten suchen und möglichst schnell Verträge auf Provisionsbasis abschließen wollen

18

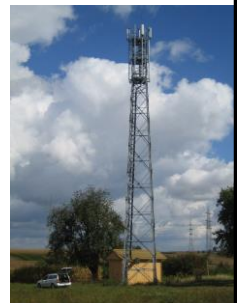


## Vereinbarung kommunaler Spitzenverbände – Mobilfunkbetreiber (MFB) über die Beteiligung der Kommunen beim Ausbau der Mobilfunknetze (Juni 2020)

- Information über Bestandsstandorte über kommunale EMF-Datenbank der BNetzA
- Information zur Ausbauplanung durch MFB auf Anforderung der Kommune
- Beidseitige Festlegung von Ansprechpartnern

### Abstimmungsverfahren zu Makrostandorten (Sendeleistung > 10 W EIRP)

- Suchkreisinformation des MFB's bzw. des Akquisiteurs zu Plänen für den **Bau neuer Sendeanlagen**
- Kommune kann Standortvorschläge unterbreiten (innerhalb 30 Tagen Mitwirkung anzeigen)  
(innerhalb Suchkreis, geeignet für Versorgungsverbesserung) – schwierig für Kommune
- Wenn nicht geeignet, max. zwei weitere Einigungsversuche.
- Abstimmungsprozess **max. 8 Wochen** – Frist ohne Vorarbeit kaum zu schaffen
- Bei **Erweiterung von Bestandsstandorten keine Diskussion mehr über Alternativstandorte**  
– Frist ohne Vorarbeit kaum zu schaffen



19





## Vereinbarung kommunaler Spitzenverbände – Mobilfunkbetreiber (MFB) über die Beteiligung der Kommunen beim Ausbau der Mobilfunknetze (Dezember 2020)

### Abstimmungsverfahren **Kleinzellen Small Cell's** (Sendeleistung 2 W - 10 W EIRP)

- Suchkreisinformation des MFB's bzw. des Akquisiteurs
- Kommune kann Standortvorschläge unterbreiten (innerhalb 30 Tagen Mitwirkung anzeigen) (innerhalb Suchkreis, geeignet für Versorgungsverbesserung)
- **Zustimmung der Kommune** gilt erteilt, wenn Vertrag (**Musterverträge**) zur Nutzung kommunaler Infrastruktur abgeschlossen wurde
- **Clusterung von typisierbaren Trägerstrukturen** (z. B. Lichtmasten)
- Abstimmungsprozess **max. 8 Wochen**



## Checkliste für die Kommune vor Standortvorschlägen

- Hat die Kommune **eigene Liegenschaften** innerhalb des Suchkreises?
- Finden sich **fremde Grundstückseigener**, die zur **Vermietung** bereit wären?
- Sind die Standortvorschläge wirtschaftlich **technisch erschließbar** (Strom, Zufahrt, evtl. Glasfaseranbindung)?
- Sind die Standortvorschläge **funktechnisch geeignet**?
- Finden die Standortvorschläge **Akzeptanz** in Gemeindeverwaltung, Gemeindegremien und bei Bürgern?
- Welcher Standortvorschlag führt zu **möglichst geringen Strahlenimmissionen** (Höhenunterschied umliegende Bebauung):
  - für den geplanten Ausbau?
  - bei der Nutzung durch alle drei Netzbetreiber?
  - in 20 Jahren bei Berücksichtigung der Weiterentwicklung der Mobilfunktechnik?

**Max. 8 Wochen**



## Voraussetzungen für aktive Mitwirkung

- Prüfung der **baurechtlichen Handlungsspielräume** für neue Standorte  
(Hinweise des Bay. Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 22.02.2021 → Vortrag Hr. Kraus)
- **Information über bestehende Mobilfunkanlagen** über kommunale EMF Datenbank der BNetzA (→ Zugriff beantragen)
- **Bewertung der bestehenden Mobilfunkanlagen** im Gemeindegebiet unabdingbar:
  - sind aus Sicht des Immissionsschutzes, der Akzeptanz und des Baurechts eine **Erweiterung bzw. Mitnutzung** bestehender Standorte möglich?
  - treten bereits jetzt im Umfeld **überdurchschnittlich hohe Belastungen** auf?  
(→ Standortbewertung, Immissionskataster, Messungen im Vorfeld)



## Aktive Mitwirkung im Dialogverfahren

- **frühzeitige Information** von Gemeindegremien und Bevölkerung über geplante Bauvorhaben  
(Hinweis auf Kontrolle des Suchverfahrens durch neutrale Seite vorteilhaft)
- Erarbeitung von funktechnischen **Standortvorschlägen**, die zu möglichst **geringen Immissionen** führen, im Dialog mit dem Netzbetreiber ggfs. mit fachlicher Unterstützung
- frühzeitige **Einbindung von Bürgerinitiativen** in die Standortsuche im Rahmen eines runden Tisches
- **Versachlichung der Diskussion** durch fachliche Begleitung  
(erste funktechnische Bewertung, vergleichende Immissionsberechnung der Standortalternativen)
- **Herrschaft über Projektsteuerung und Kommunikation** über das Vorhaben bleibt bei Kommune



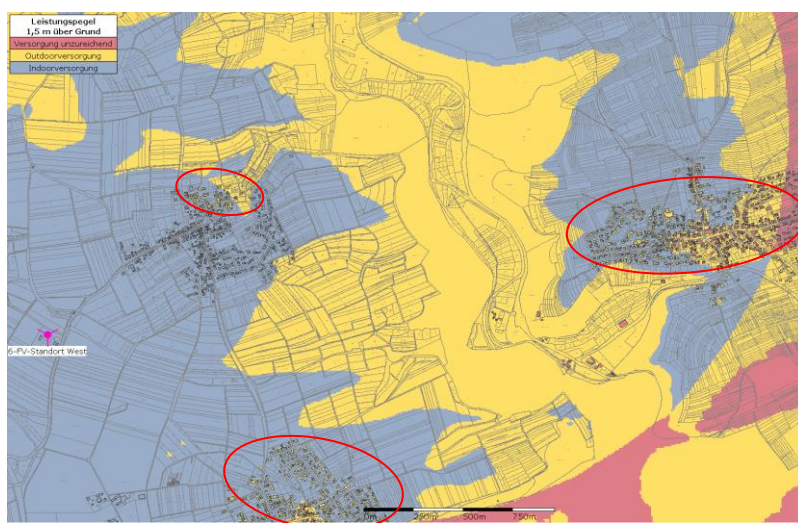
## Mobilfunkkonzepte versus Mobilfunkgutachten

- **Mobilfunkkonzept** für **gesamtes Gemeindegebiet**
  - Mobilfunknetze **verändern sich ständig** durch neue Standorte, Erweiterung bestehender Standorte, neuer Techniken
  - Mobilfunkstandorte müssen sich in **das Netz der umliegenden Standorte einpassen**
  - Mobilfunkkonzepte sind dafür zu **starr** oder müssen **laufend angepasst** werden
  - Mobilfunkkonzepte sind daher **teuer** und nur bis max. ca. 30.000 EW möglich.
- **Mobilfunkgutachten** für **bestimmte Bauvorhaben**
  - auf aktuelle Situation und Netzstruktur **angepasst**
  - Grundlage für eine vergleichende Immissionsbewertung von verschiedenen Standortalternativen
  - **solide Entscheidungsgrundlage für Kommune**

24



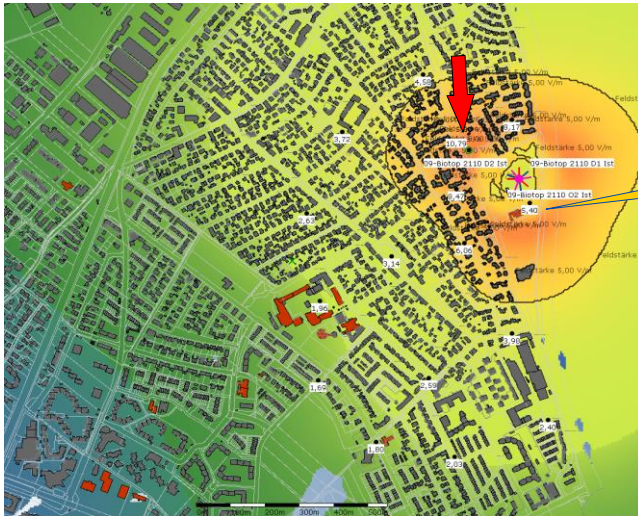
## Erste Bewertung der funktechnischen Eignung



25



## Immissionsbewertung

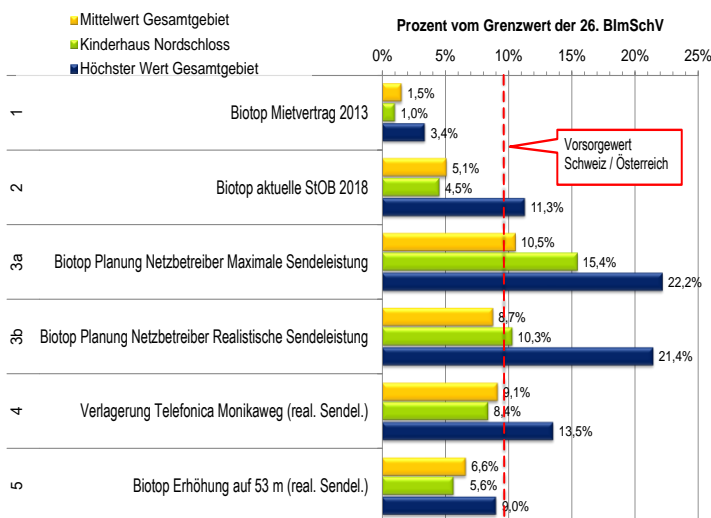


Max-Gesamt: 10,79 V/m  
Kiga Nordschloss: 5,40 V/m

26



## Vergleich Immissionskenndaten → Standortentscheidung



27



## Zusammenfassung Standortsuchverfahren

- Vereinbarung mit kommunalen Spitzenverbänden regelt Ablauf der Mitwirkungsmöglichkeiten der Kommune
- Frist von 8 Wochen ohne Vorarbeiten der Kommune (Standortbewertung, Immissionskataster) kaum zu schaffen.
- Dialog auf Augenhöhe mit Akquisiteuren bzw. Netzbetreibern ohne fachliche neutrale Unterstützung meist nicht möglich
- Vorschlag ungeeigneter Standorte gefährdet Mitwirkungsmöglichkeiten der Kommune
- Wichtige Kriterien für Mobilfunkstandorte sind dabei:
  - Umweltverträglichkeit, niedrige Immissionen
  - Geeignet für Mehrfachnutzung
  - Nachhaltigkeit (Eignung auch für zukünftige Techniken)

28

 Mehr Wert.  
Mehr Vertrauen.

**Kontakt**

**Dr. Thomas Gritsch**  
Telefon 089 5791-1110  
thomas.gritsch@tuvsud.com

TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH | IMMISSIONSBEWERTUNG MOBILFUNK

12.05.2022

TUV<sup>®</sup>

29