

Pilotstudie

"Abschätzung der Exposition der Bevölkerung durch LTE-Sendeanlagen"

>> Dr. Christian Bornkessel, IMST GmbH

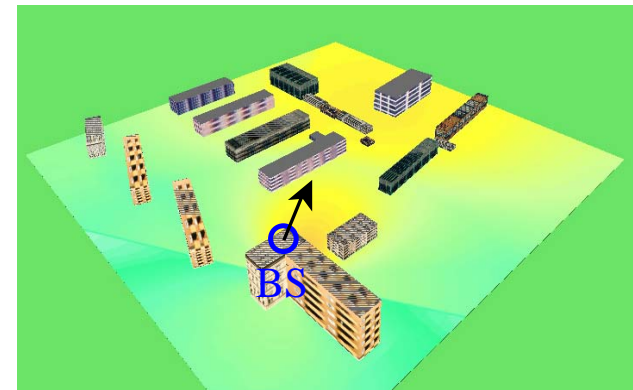
IMST GmbH

Carl-Friedrich-Gauss-Str. 2,
D-47475 Kamp-Lintfort, Germany
T +49(0)2842 981-0 // E contact@imst.de



EMVU-Aktivitäten der IMST GmbH

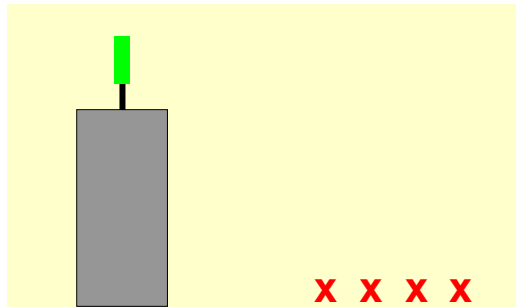
- Entwicklung von Verfahren zur Immissionserfassung (Messung, Berechnung):
Mobilfunk, Tonrundfunk, TV, WiMAX, WLAN, ...
- Umfangreiche Immissions-Messreihen
- Systematische Analyse von Immissionsverteilungen und Einflussfaktoren
- Messung der SAR-Werte von Mobiltelefonen (DASY-4)
- Entwicklung und Aufbau von Expositionseinrichtungen für elektro-biologische Versuche
- Dosimetrische Berechnungen



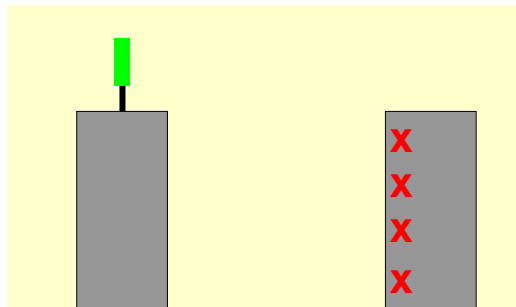
Projektüberblick

- Entwicklung eines LTE-spezifischen Messverfahrens
- Immissionsmessungen an 7 LTE-Basisstationen
 - 5 Testanlagen und 2 Pilotanlagen
 - Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Brandenburg und Bayern
 - LTE-800 und LTE-2600
- 77 unterschiedliche Messpunkte
 - unterschiedlicher Abstand und Ausrichtung zur Anlage
 - innerhalb und außerhalb von Gebäuden
- Immissionen durch GSM- und UMTS mitgemessen, sofern entsprechende Anlage am Standort

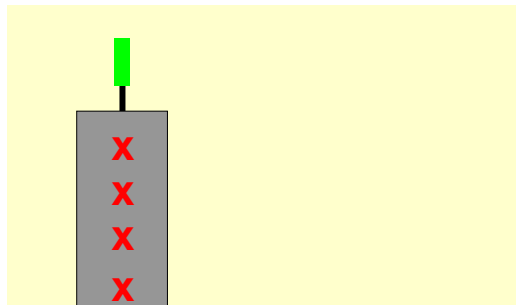
Untersuchung von Szenarien



Wie verhalten sich die Immissionen bei verschiedenen Abständen zu Anlage?



Wie verteilen sich die Immissionen in einem gegenüberliegenden Gebäude über verschiedene Stockwerke?



Wie verteilen sich die Immissionen unter der Anlage in verschiedenen Stockwerken?

Wie wurde gemessen?

Messungen mit Spektrumanalysator und Empfangsantenne

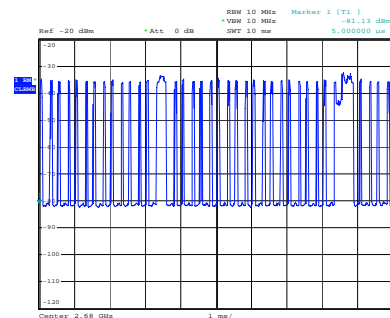
Örtliche Schwankungen

→ Maximalsuche im Volumen

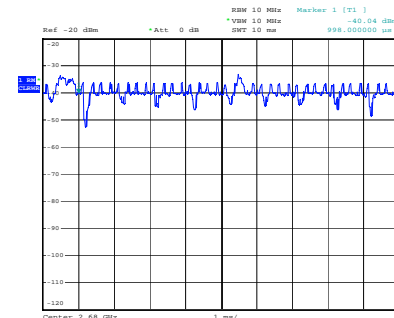


Zeitliche Schwankungen durch wechselnde Verkehrslast

→ Hochrechnung auf den max. Betriebszustand

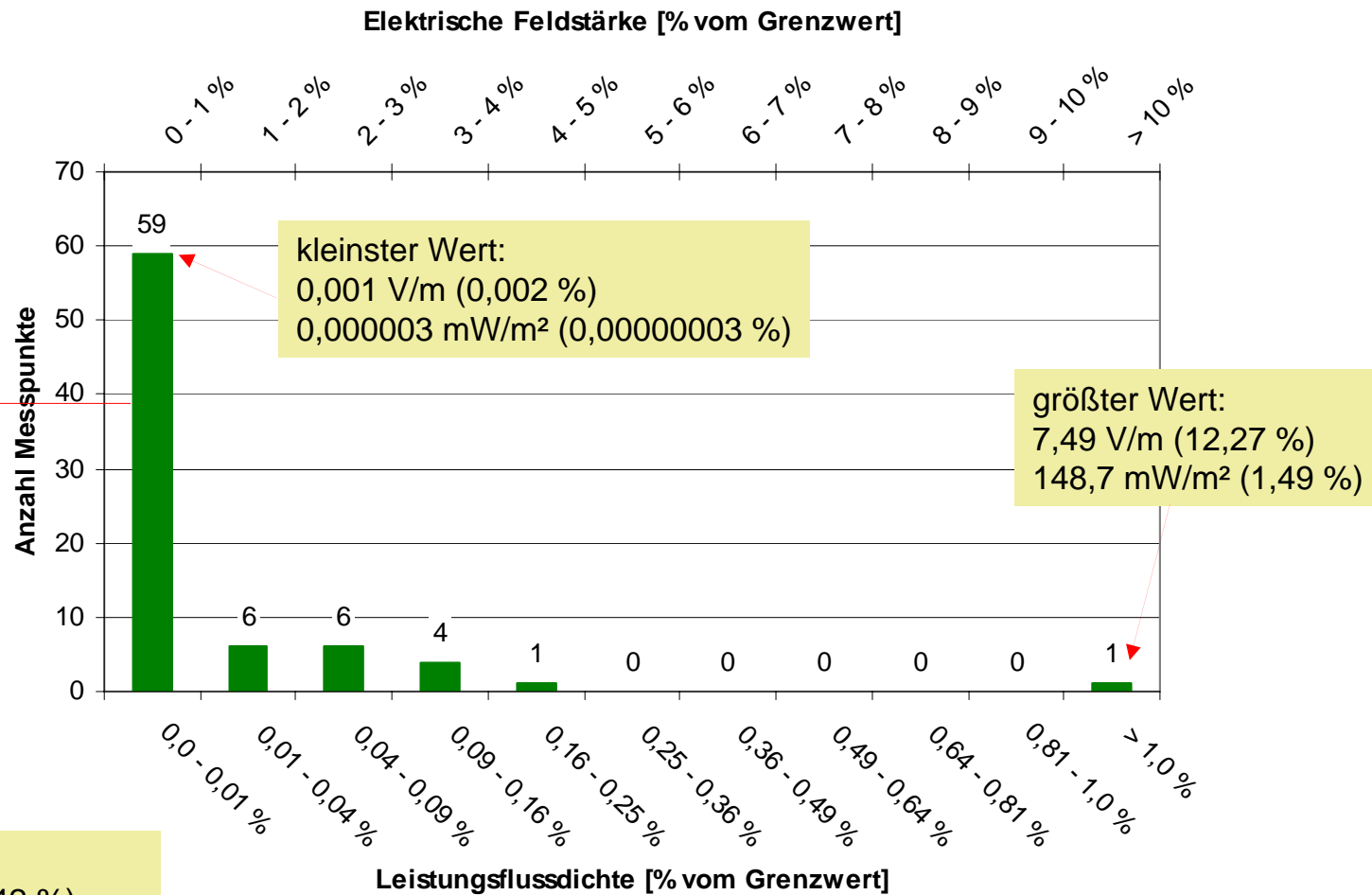


ohne Verkehrslast



mit Verkehrslast

Ergebnisse: Höhe der Immissionen

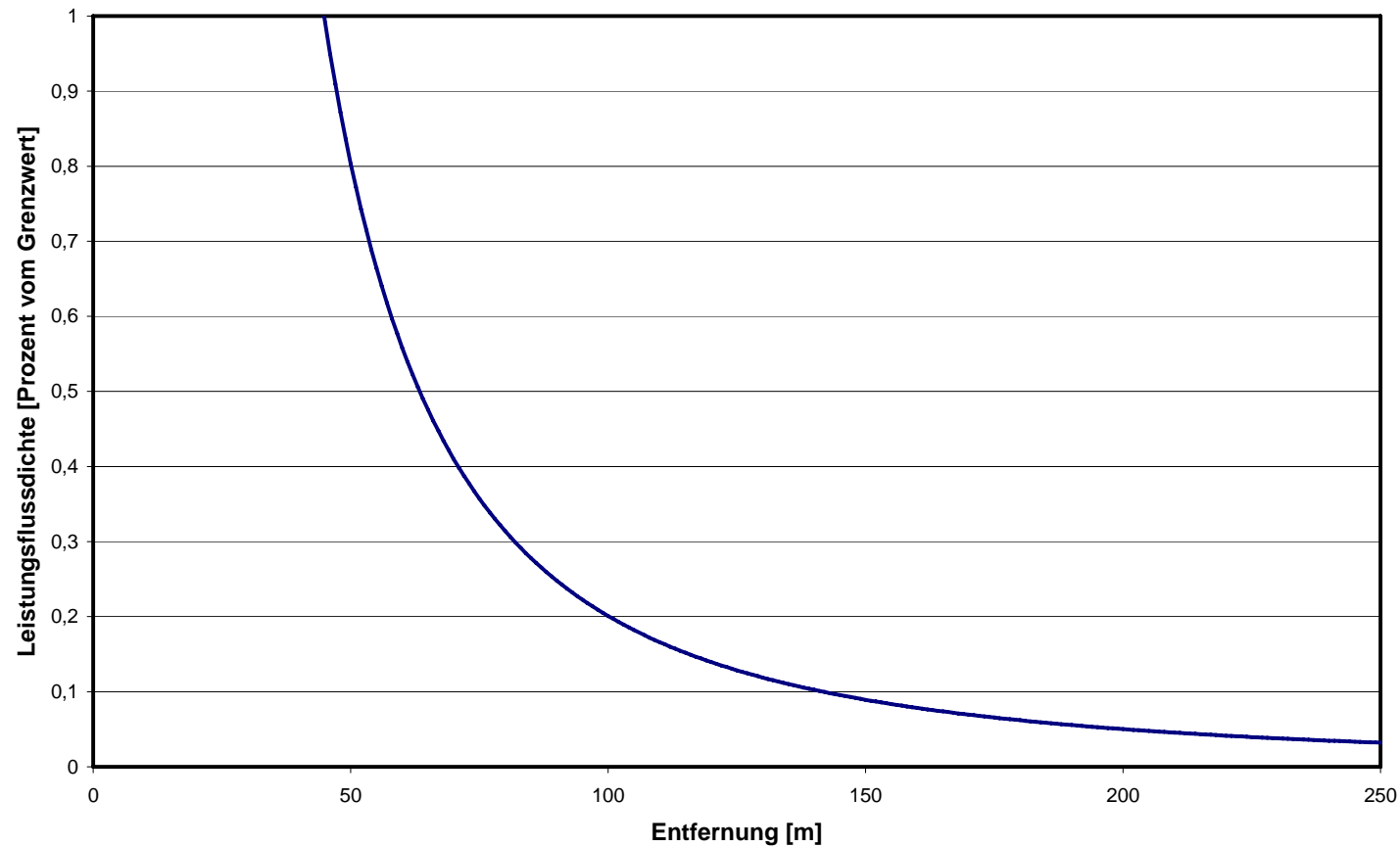


Median:
 0,2 V/m (0,42 %)
 0,1 mW/m² (0,002 %)

kleinster Wert:
 0,001 V/m (0,002 %)
 0,000003 mW/m² (0,00000003 %)

größter Wert:
 7,49 V/m (12,27 %)
 148,7 mW/m² (1,49 %)

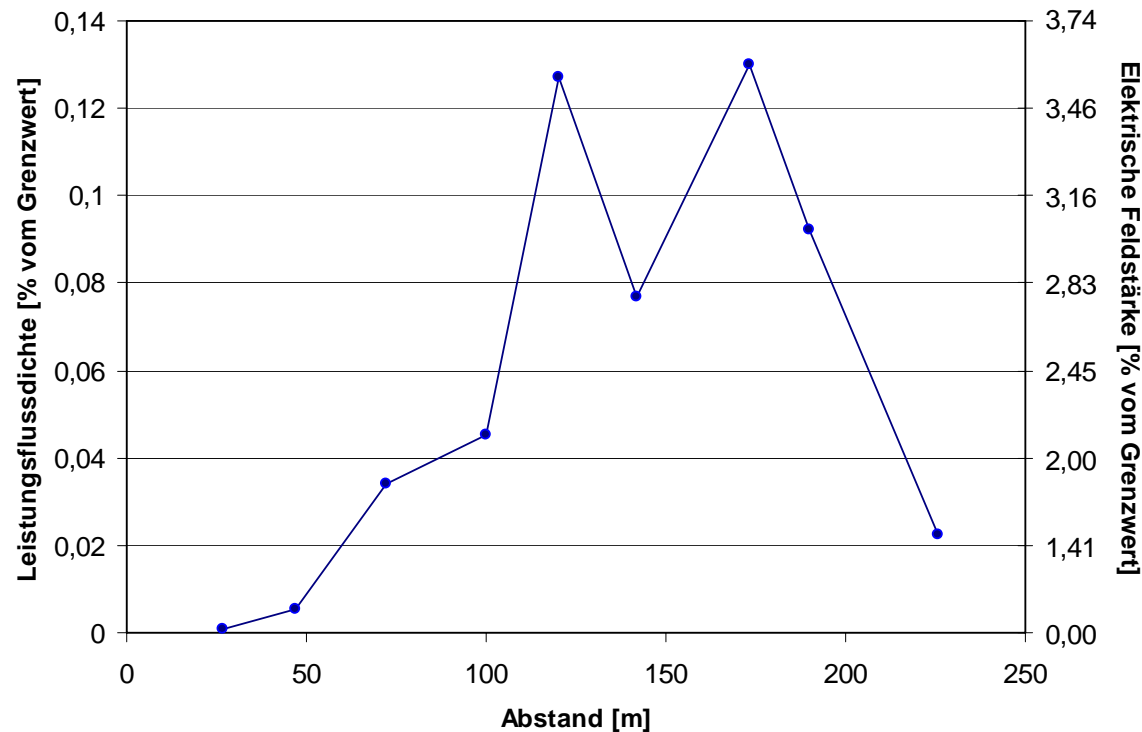
Theoretische Abstandsabhängigkeit



Annahme: 40 W, Gewinn 18 dBi, LTE 2600, Freiraumausbreitung

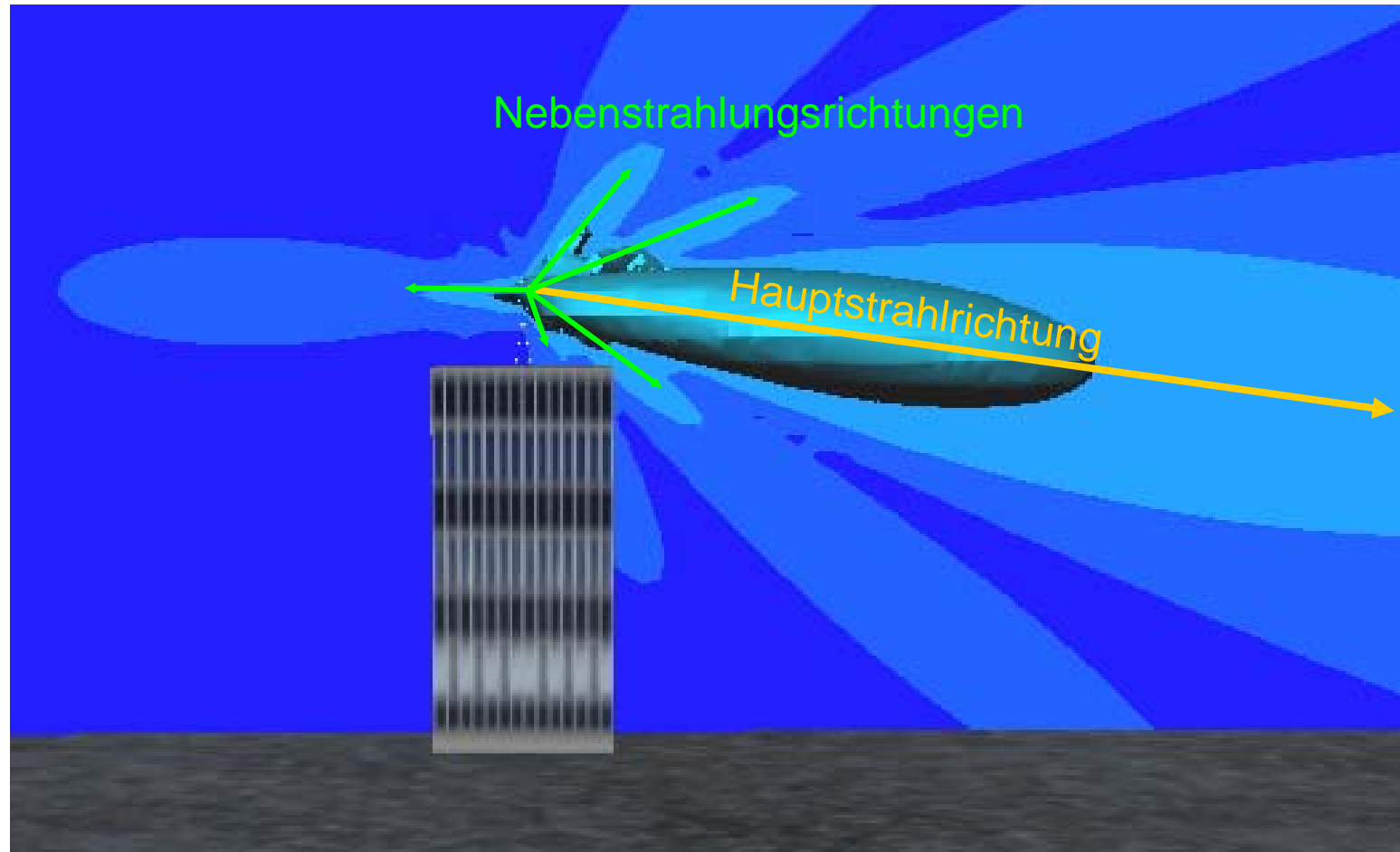
Reale Abstandsabhängigkeit

(Mönchengladbach, Landgrafenstrasse)

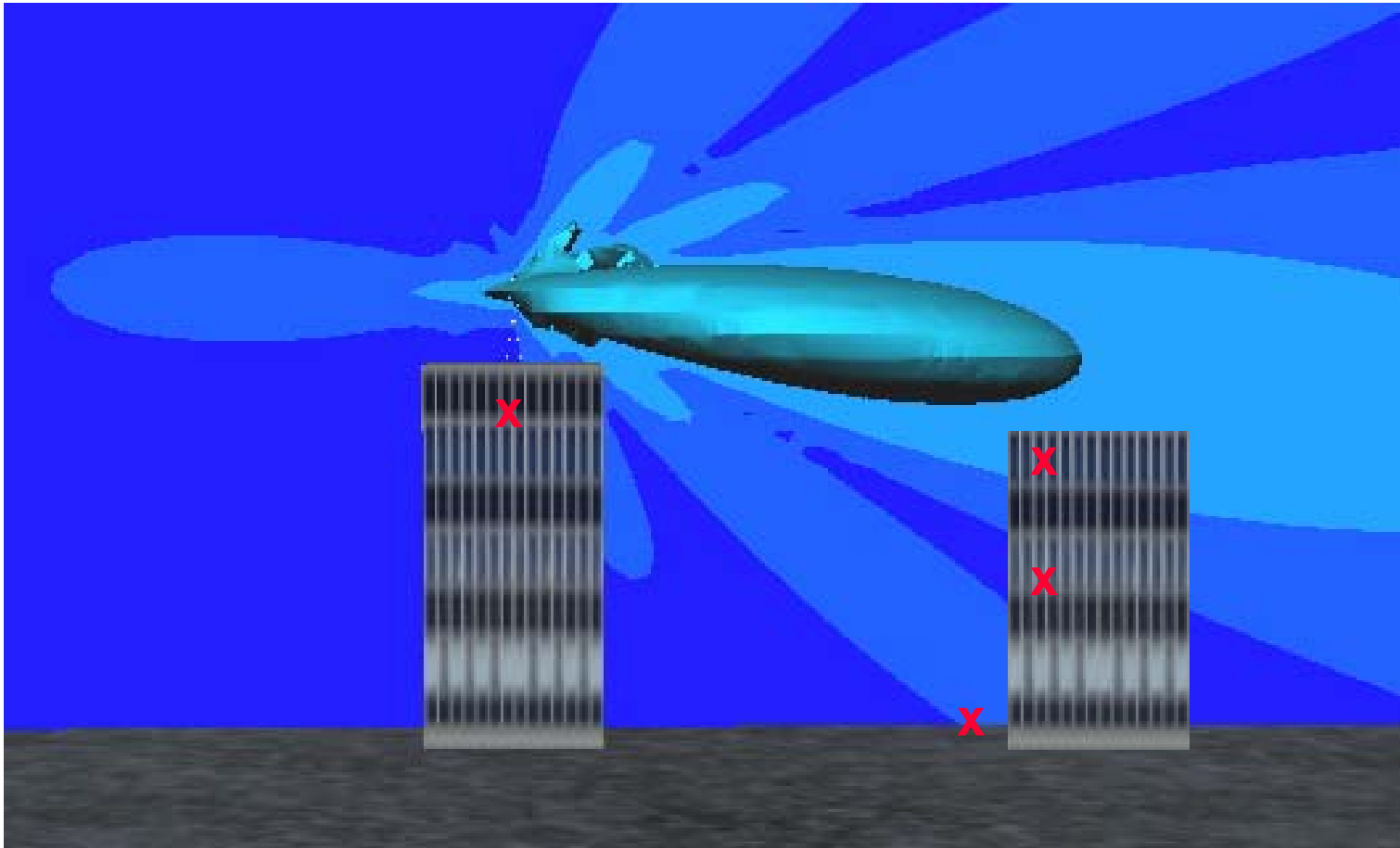


→ Im Nahbereich ist der Abstand kein geeignetes Kriterium zur Abschätzung der Immissionen!

Abstrahlcharakteristik

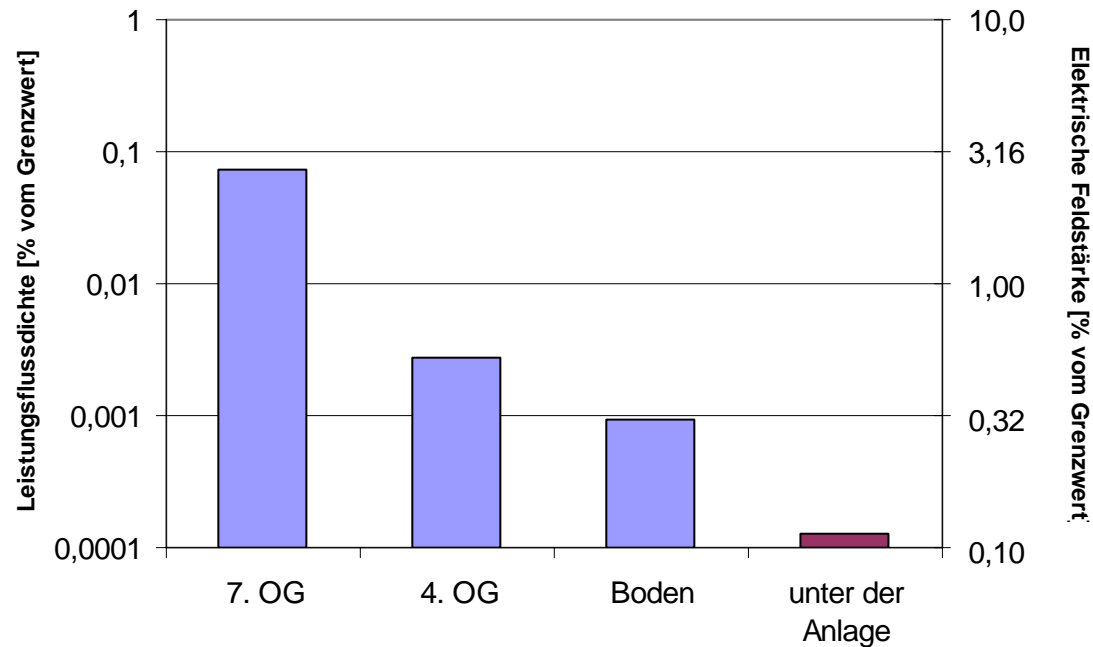


Höhe der Messpunkte: Orientierung zur Hauptstrahlrichtung



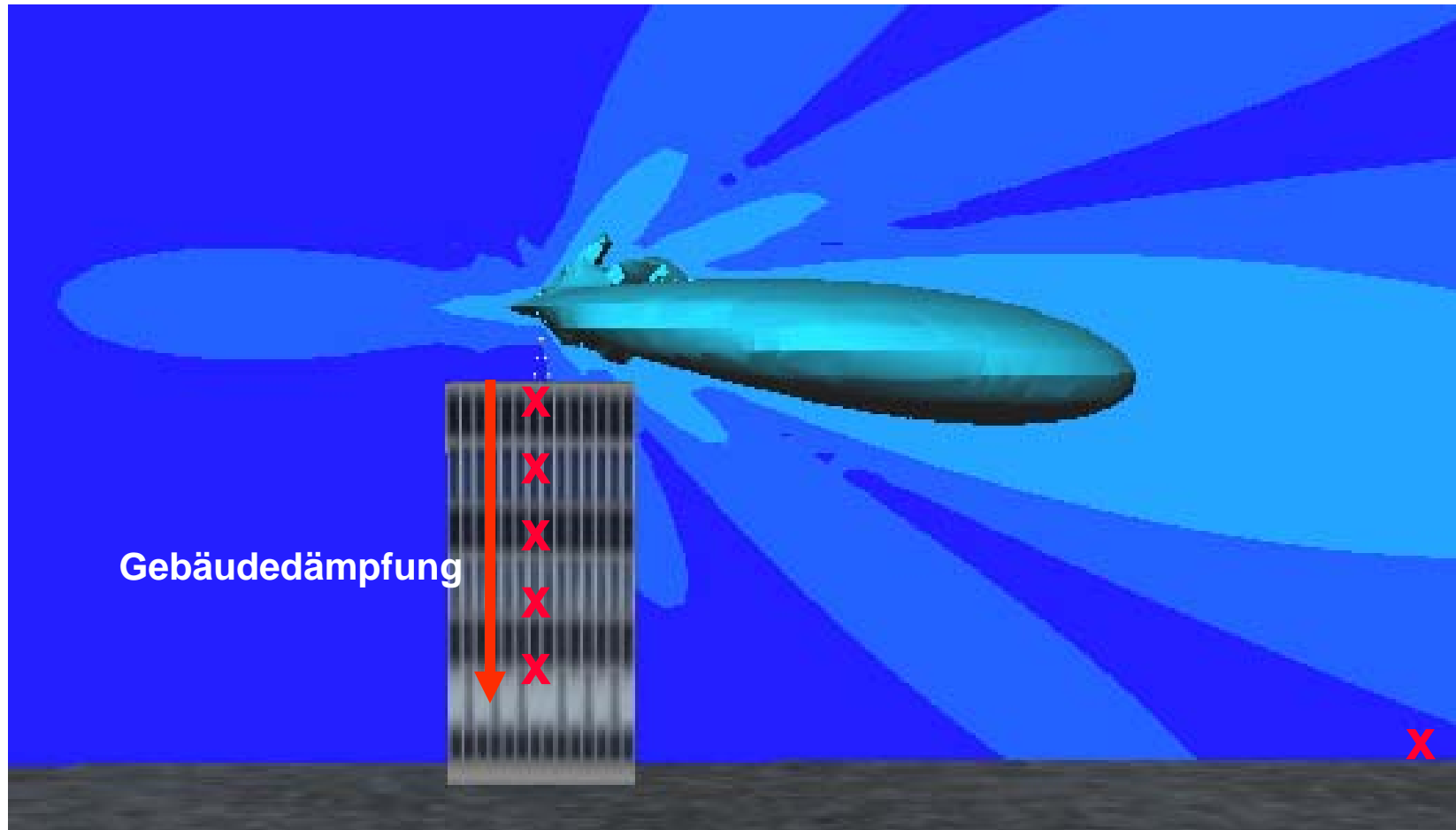
Höhenabhängigkeit

(Düsseldorf, Berliner Allee)



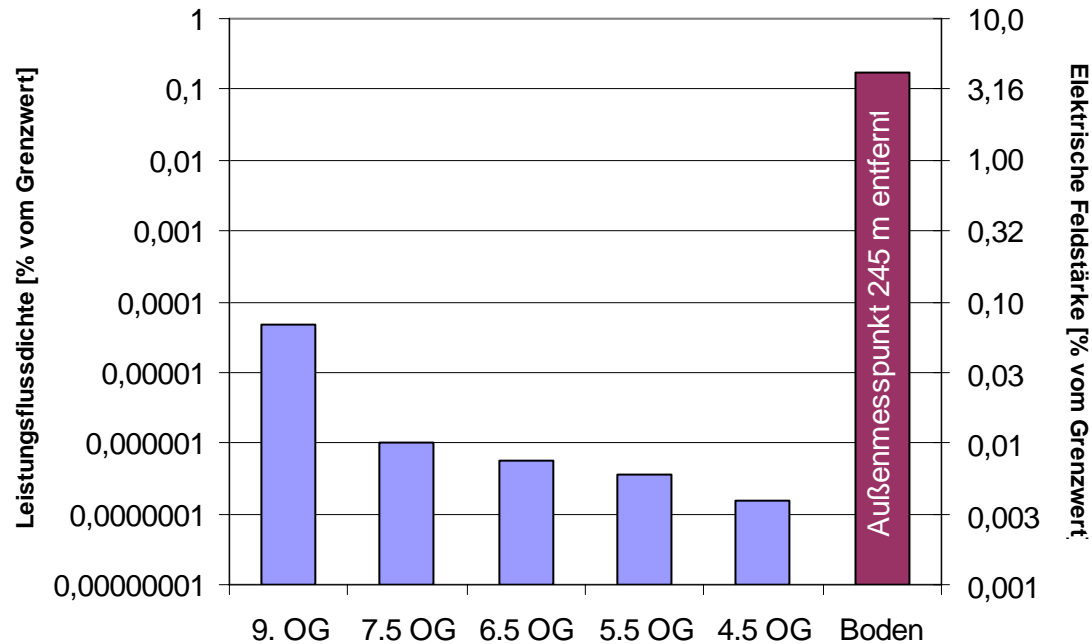
→ Immissionsabnahme in Richtung Erdgeschoss;
Messwert unter der Anlage ist am kleinsten

Gebäudedämpfung



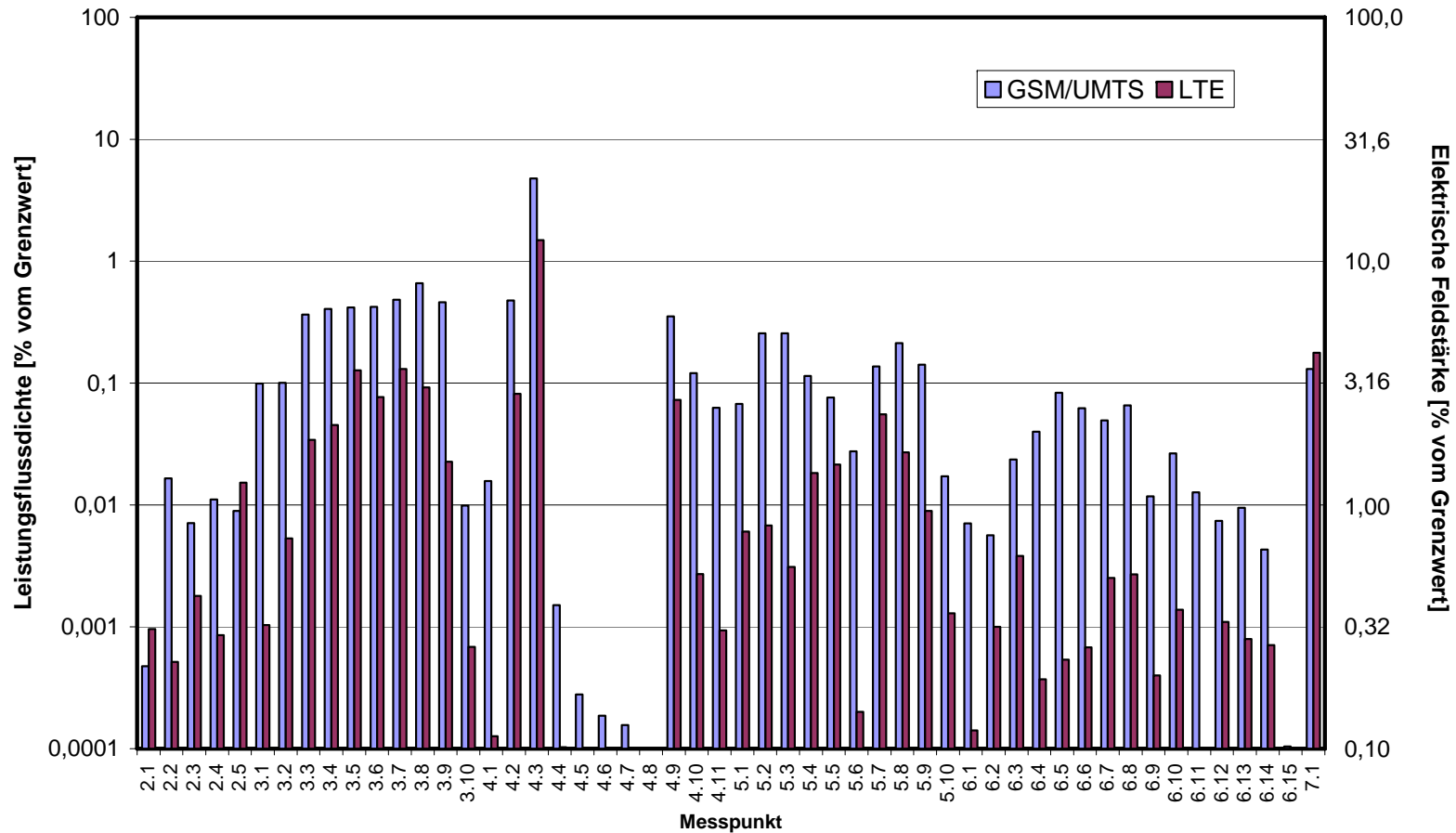
Dämpfung durch Gebäude

(München, Georg-Brauchle-Ring)



→ Immissionsabnahme Richtung Erdgeschoss durch Deckendämpfung; Messwert an 245 m entfernten Außenmesspunkt größer

LTE-Immissionen im Vergleich zu GSM/UMTS



- Wellenausbreitung von LTE- und GSM-/UMTS-Feldern vergleichbar
- Derzeit sind die LTE-Immissionen an der Mehrzahl der MP geringer

Diskussion

- **Was war das Ziel des Pilotprojektes?**

- Eine Charakterisierung des Signalverlaufs von LTE-Signalen im Zeit- und Frequenzbereich bei unterschiedlichen Verkehrszuständen
- Die Entwicklung eines Messverfahrens zur Immissionserfassung mit der Möglichkeit der Extrapolation auf maximale Anlagenauslastung
- Eine Abschätzung der Immissionen von verfügbaren LTE-Sendeanlagen und deren Vergleich mit den Immissionen durch GSM-/UMTS-Sender

- **Was war NICHT das Ziel des Pilotprojektes?**

- Eine exakte Immissionsbestimmung für ein erst in einigen Jahren voll ausgebautes LTE-Netz im Regelbetrieb
- Die Abdeckung ALLER in der Realität möglichen Expositionsszenarien
- Eine flächendeckende Expositionsmessung an mehreren hundert oder tausend Messpunkten

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

>> Sie haben Fragen oder Anregungen?
Kontaktieren Sie mich:

bornkessel@imst.de

Tel. 02842.981-383

IMST GmbH, Dr. Christian Bornkessel

Carl-Friedrich-Gauss-Str. 2,

D-47475 Kamp-Lintfort, Germany

T +49(0)2842 981-0 // E contact@imst.de

