

Bestimmung der Intensität EM-Strahlung auf den Menschen bei drahtloser Kommunikation

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie | Vertiefung: Communication Technologies
Betreuer: Prof. Dr. Rolf Vogt

In der heutigen Zeit sind Technologien der Drahtlosen Kommunikation nicht mehr aus unserem Alltag weg zu denken. Dabei wird der menschliche Körper Immissionen elektromagnetischer Strahlung ausgesetzt. In den Medien und der Öffentlichkeit werden immer wieder Diskussionen über die Intensität dieser Strahlung und ihre Auswirkungen auf den Menschen geführt. Ein aktuelles Beispiel dafür ist der Ausbau des Mobilfunknetzes auf 5G.

Ausgangslage

Mit dieser Bachelor-Thesis soll untersucht werden, wie hoch die aktuelle Strahlenbelastung an zufällig gewählten, öffentlichen Orten ist, und wie nahe die Belastung an diesen Orten bereits an den aktuellen Grenzwerten liegt.

Zudem wird anhand einiger freizugänglicher Simulationsprogramme überprüft, ob diese auf Grund von stark vereinfachten, physikalischen Modellen und heuristischer Korrekturparameter fehlerhafte Resultate für die Planung von Funknetzen liefern.

Methode

Die betreffenden Funkstandards werden in ihren entsprechenden Frequenzbereichen unterteilt und einzeln gemessen. Der betrachtete Frequenzbereich erstreckt sich von 147kHz bis 5.72GHz, die Bandbreite der einzelnen Messungen liegt zwischen 100kHz bis 255MHz. Die Messung der elektrischen Feldstärke erfolgt mit einem Spektrumanalyzer und quasi-isotropen Antennen über eine Dauer von 6 Minuten für den jeweiligen Frequenzbereich.

Um eine aussagekräftige Simulation zu erhalten, müssen die relevanten Systemparameter bekannt sein. In vielen Fällen müssen Näherungen verwendet werden, welche Einflüsse auf die Simulation und Berechnungen haben. Die Ergebnisse von Simulationsprogramm, Berechnung und Messung werden miteinander verglichen, um eine Aussage zur Genauigkeit der Methoden zu machen.

Fazit

Durch Messungen der elektrischen Feldstärke von Funkstandards, bei denen davon ausgegangen wird, dass deren Immissionen an zufälligen, urbanen, öffentlichen, Orten vorhanden sind, konnten die Grenzwerte der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung überprüft werden. An den Messstandorten wurde dabei maximal **1.63%** des erlaubten Grenzwerts erreicht.

Somit ist die Einhaltung der Grenzwerte bestätigt.

Die Messungen haben gezeigt, dass im Vergleich zu Simulation und Berechnung, die Signalstärke in der Realität bis zu 20dB stärker sein kann. Dies kann auf Reflexionen, Überlagerungen und andere physikalische Einflüsse zurückgeführt werden, welche die Simulationen und Berechnungen nicht gänzlich berücksichtigen können. Die freizugänglichen Simulationsprogramme bieten einen einfachen Einstieg in die Materie, jedoch sind die gelieferten Resultate nicht genau genug, um ohne Messungen eine korrekte Aussage treffen zu können.



Marcel Rufer
marcel.rufer@gmx.ch



Patrick Zwahlen

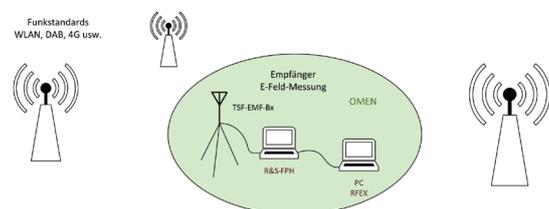


Bild 1: Messaufbau zur Messung der elektrischen Feldstärke

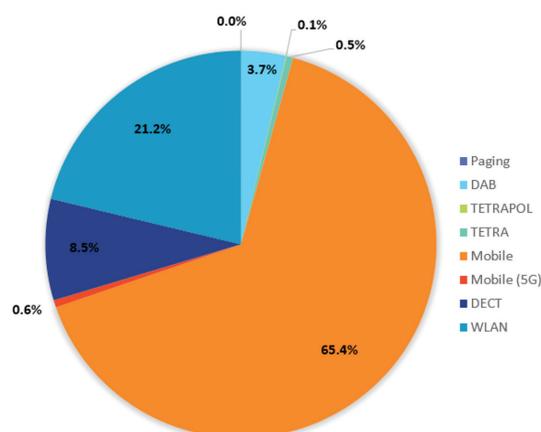


Bild 2: Mittelwert der prozentualen Anteile der Funkstandards