

Dynamische Systemsimulation eines UMTS-Netzes mit hochgelegenen Basisstationsstandorten im Außenbereich unter Verwendung von Sektorantennen mit geringem horizontalem Öffnungswinkel

Zusammenfassung des Abschlussberichtes

Anhang: Graphische Darstellungen

1. Empfangsleistung durch einen exemplarischen Standort

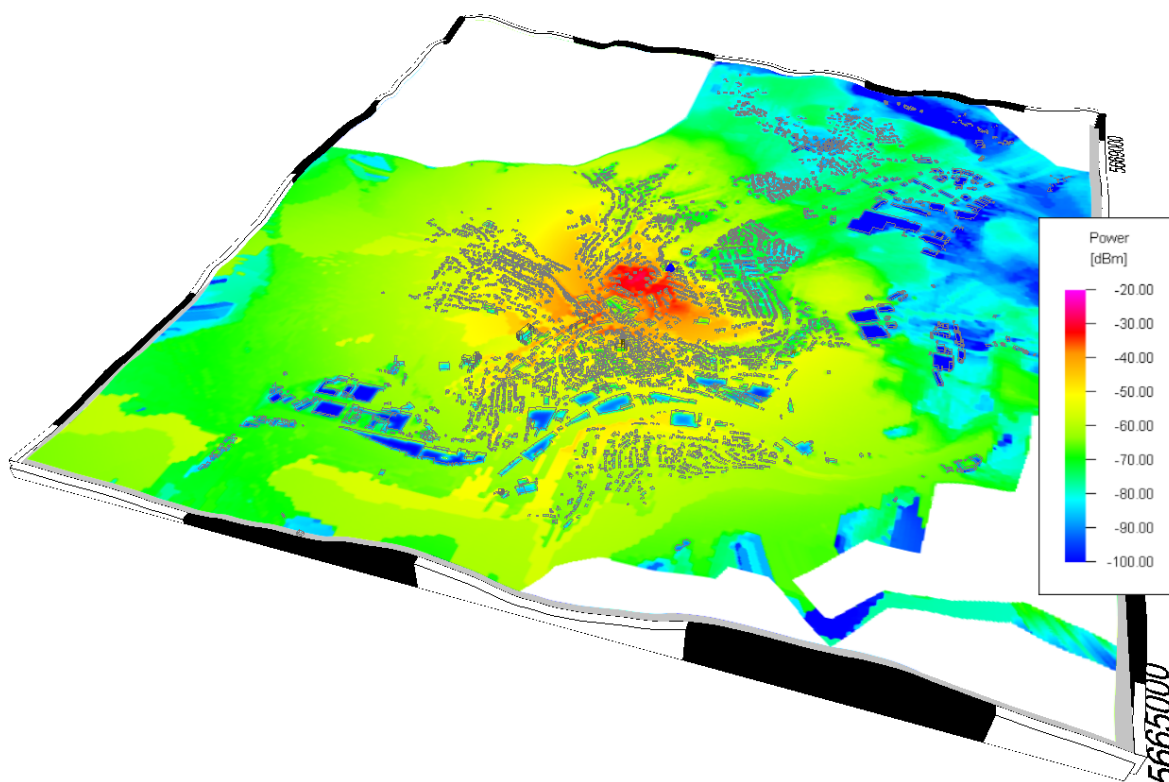


Bild 4: Empfangsleistung durch einen Standort des Vorschlags A

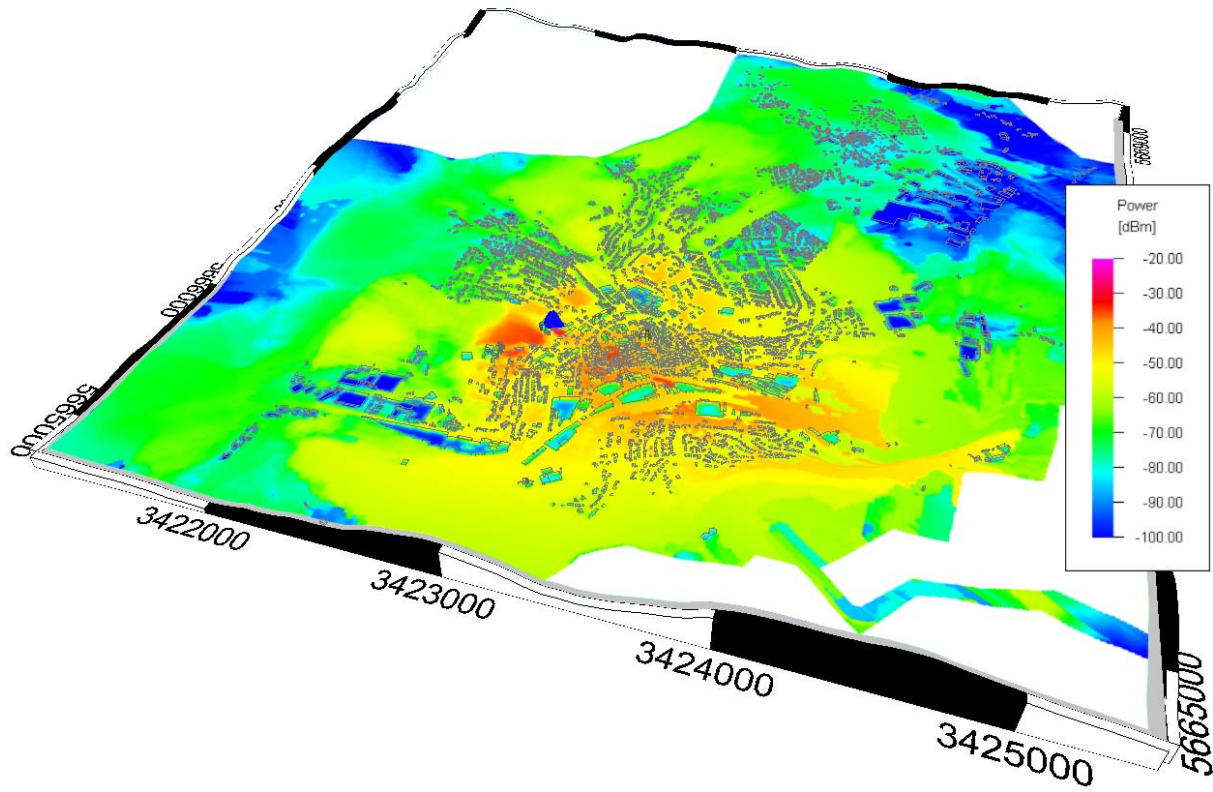


Bild 5: Empfangsleistung durch einen Standort des Vorschlags B

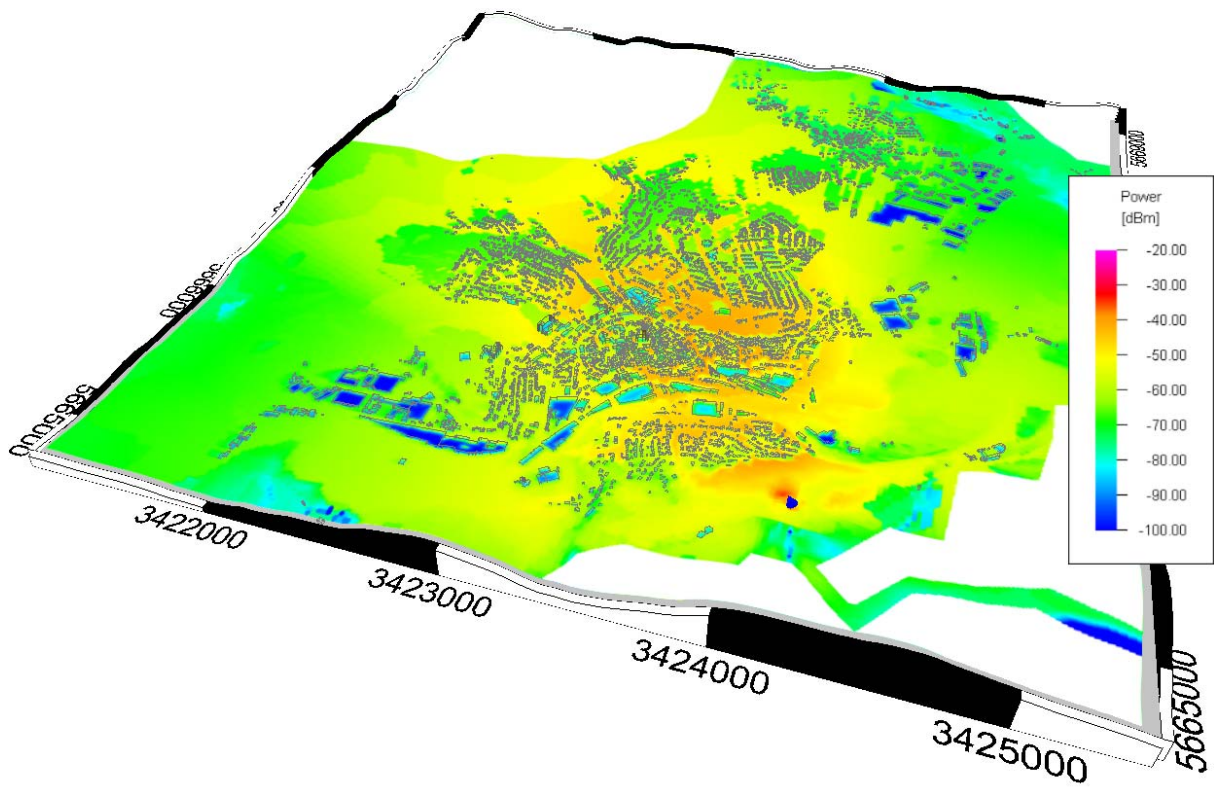


Bild 6: Empfangsleistung durch einen Standort des Vorschlags C

Erläuterungen:

Die vorstehenden drei Bilder zeigen jeweils die mit einem strahlenoptischen Wellenausbreitungsmodell prognostizierten Werte der Empfangsleistung in 3D-Darstellung für einen exemplarischen Standort aus den drei Vorschlägen.

Es wurde jeweils die maximale Sendeleistung der Basisstationen von 10 Watt angenommen.

Zu erkennen ist insbesondere, dass der hochgelegene Standort von Vorschlag C eine deutlich höhere Reichweite hat und somit eine höhere mittlere Empfangsleistung im Stadtgebiet erzeugt. Die maximal im Stadtgebiet auftretende Empfangsleistung ist bei Vorschlag C aber aufgrund des Abstands des Standorts zum Stadtgebiet am geringsten. Auch der höher gelegene Standort auf dem hohen Gebäude aus Vorschlag B hat eine höhere Reichweite als der Standort aus Vorschlag A.

Eine erhöhte Reichweite sorgt zwar zunächst für eine bessere Versorgung, kann sich aber ebenso negativ auswirken, in dem sie Interferenzen in anderen Zellen erzeugt.

2. Zellenstruktur

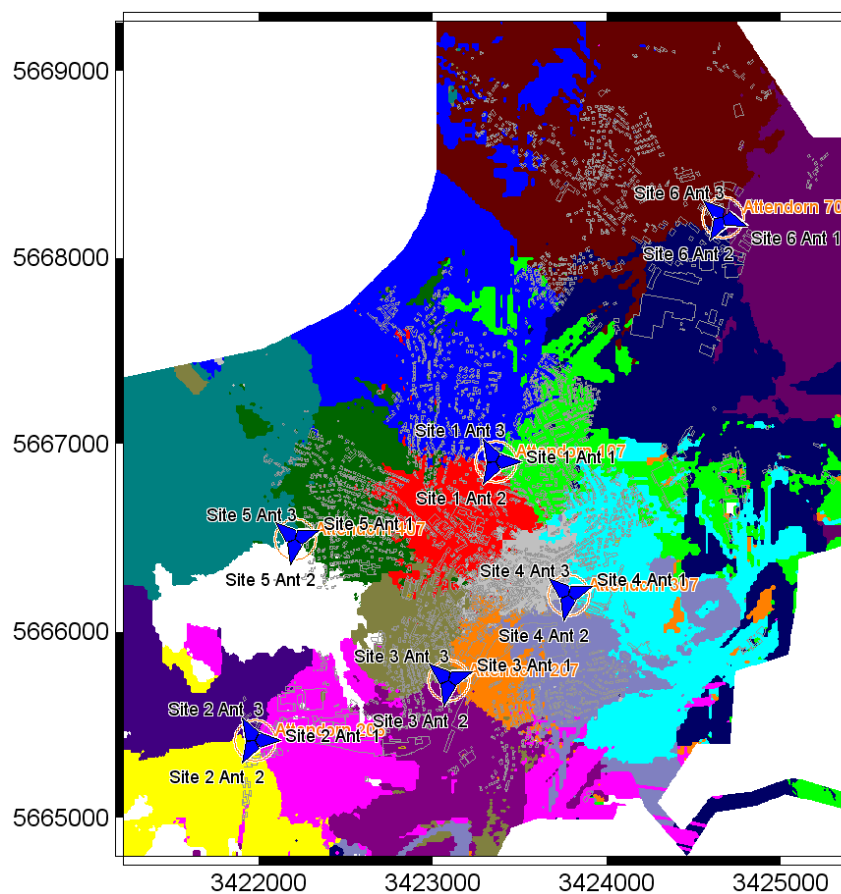


Bild 7: Zellflächen bei Vorschlag A

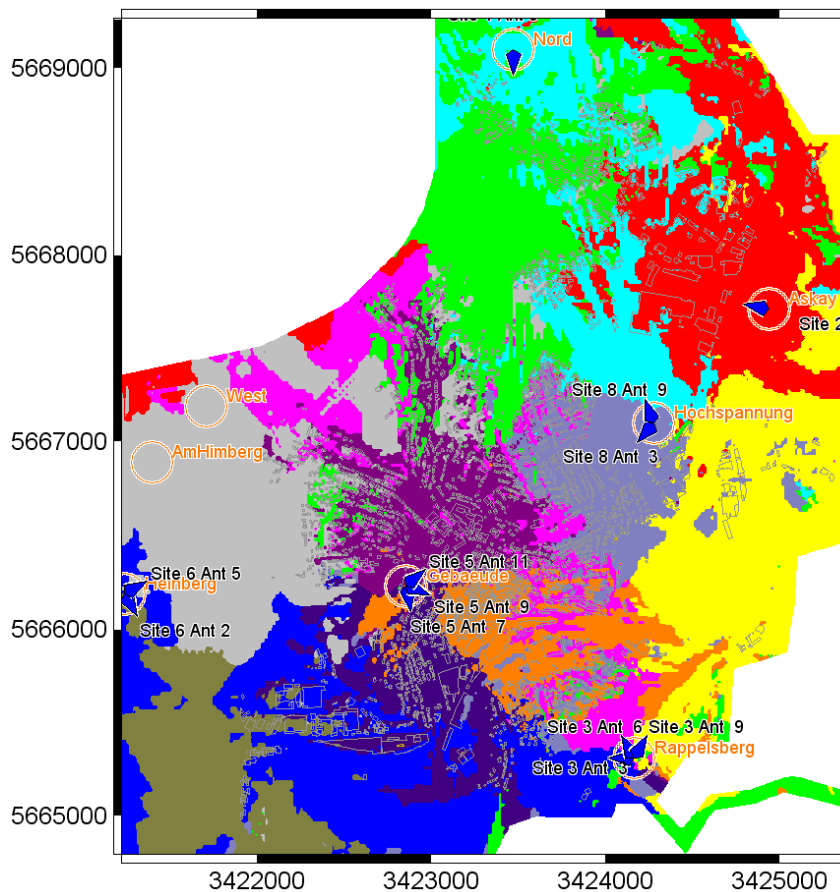


Bild 8: Zellflächen bei Vorschlag B

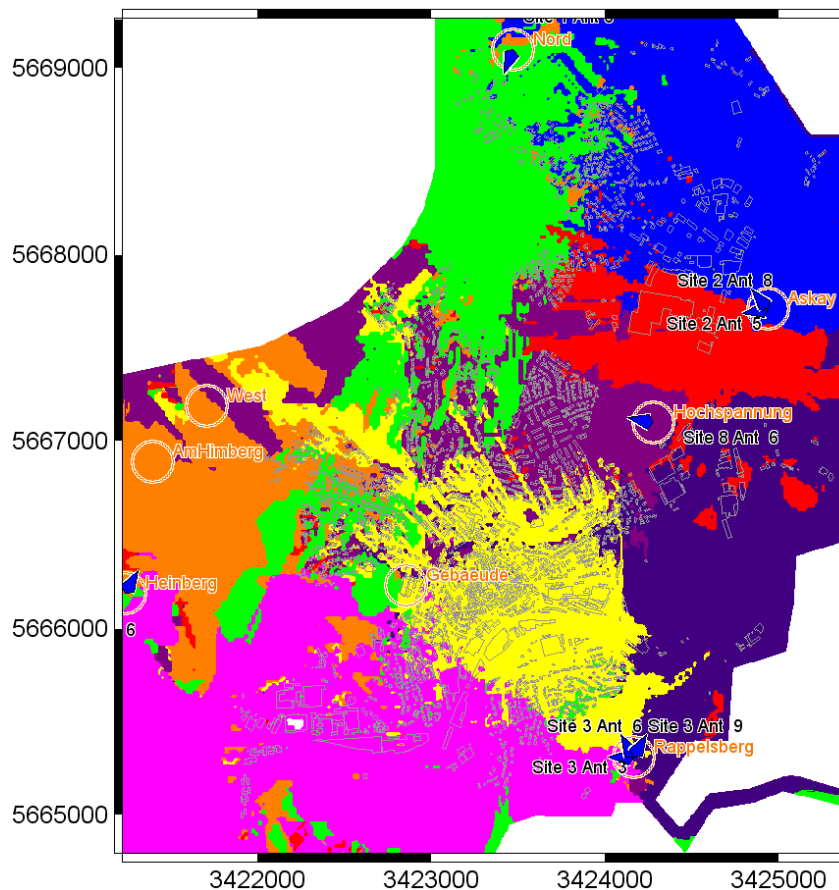


Bild 9: Zellflächen bei Vorschlag C

Erläuterungen:

Die Bilder 7, 8 und 9 zeigen jeweils den sog. „Best Server“. Dabei handelt es sich um eine Darstellung, welcher Sektor an welchem Ort am besten empfangen werden kann und somit an diesem Ort das Mobilgerät primär bedient.

Es ist ersichtlich, dass insbesondere im inneren Stadtgebiet bei Vorschlag C eine sehr starke Zerklüftung der Zellen besteht. Dies ist für ein UMTS-Netz nicht so kritisch wie für ein GSM-Netz, jedoch kann dies insbesondere bei sich bewegenden Teilnehmern zu einer Beeinträchtigung übergeordneter Netzkomponenten (z.B. des RNC – Radio Network Controller) durch den erhöhten Signalisierungsaufwand führen und damit die Gesamtpformance des Netzes reduzieren.

Bei Vorschlag B ist ebenso eine stärkere Zerklüftung als bei Vorschlag A vorhanden, jedoch ist diese deutlich schwächer ausgeprägt als bei Vorschlag C. Dies rührt von dem zusätzlichen innerstädtischen Standort auf dem hohen Gebäude her.

Bezüglich der Zellgrößen führt Vorschlag A zu den besten Ergebnissen: Die Zellgrößen zeigen geringe Unterschiede, in der Innenstadt sind sie etwas kleiner (sinnvoll aufgrund des höheren zu erwartenden Verkehrs), wobei auch hier noch Optimierungspotenzial besteht (z. B. durch Veränderung des Downtilts, des Antennentyps oder der Antennenausrichtung). Vorschlag B zeigt bereits größere Unterschiede in den Zellgrößen, die jedoch nicht als kritisch einzustufen sind. Auch hier sind die Zellen in der Innenstadt kleiner.

Anders bei Vorschlag C: Hier sind die Unterschiede in den Zellgrößen sehr ungünstig, insbesondere die beiden westlich und nordwestlich ausgerichteten Zellen des Standorts Rappelsberg sind im Vergleich sehr groß, wobei die nordwestliche Zelle allein einen großen Teil der Innenstadt versorgt.

Das Copyright

für diese Zusammenfassung liegt zum einen bei den Autoren:

- © 2004 Prof. Dr.-Ing. F.M. Landstorfer
Institut für Hochfrequenztechnik, Uni Stuttgart
- © 2004 Dipl.-Ing. Philipp Wertz
Institut für Hochfrequenztechnik, Uni Stuttgart

sowie bei folgenden Personen, die relevante Daten für den dazugehörigen Bericht geliefert haben:

- © 2004 Dipl.-Verwaltungswirt (FH) Wolfgang Hilleke
Stadt Attendorn
- © 2004 Dr.-Ing. Volker Hombach
T-Mobile Darmstadt, Umwelttechnik Mobilfunk

Der Bericht darf ganz oder in Teilen nur mit schriftlicher Zustimmung der oben genannten Personen verwendet werden. Jede kommerzielle Nutzung ist ausgeschlossen.