

Die Umsetzung des Attendorner Mobilfunkversorgungskonzeptes für UMTS

Dipl.-Verwaltungswirt (FH) Wolfgang Hilleke

Stadt Attendorn, Amt für Bürgerservice – Wirtschaftsförderung

Kölner Straße 12, 57439 Attendorn

Tel: 02722 - 64 - 236

Fax: 02722 - 64 - 421

W_Hilleke@rathaus.attendorn.de

Ein kurzer Rückblick

Wer erinnert sich noch an das Jahr 1983, als Motorola das erste transportable Mobiltelefon auf den Markt brachte? Aufgrund der damaligen Anschaffungs- und Unterhaltungskosten war das Handy der ersten Stunde allerdings noch den Chefetagen vorbehalten. Inzwischen aber hat sich das Mobiltelefon zum Universalgerät des mobilen Menschen entwickelt und unsere Lebensgewohnheiten nachhaltig verändert. So ist es nicht verwunderlich, daß heute in Deutschland statistisch gesehen 9 von 10 Bundesbürgern ein Handy besitzen. Diese massenhafte Nutzung hat natürlich auch Auswirkungen auf unsere Umwelt. Denn um die ständig zunehmenden Telefonate und den wachsenden mobilen Datenverkehr mit hoher Qualität abwickeln zu können, ist ein immer engmaschigeres Netz an Sendern erforderlich. Darüber hinaus verlangt die neue Mobilfunkgeneration UMTS aufgrund ihrer neuartigen Technik nach zusätzlichen Sendeanlagen. Dadurch aber ist der Mobilfunk sichtbarer geworden, was wiederum die Menschen für mögliche damit verbundene Auswirkungen auf ihre Gesundheit sensibler gemacht hat. Das zeigen auch die Ergebnisse der erneuten bundesweiten repräsentativen Umfrage im Jahr 2004 zur Wahrnehmung des Mobilfunks durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) [1]. Im Vergleich zu 2003 ist die durch die Bevölkerung wahrgenommene Nähe von Mobilfunk-Sendeanlagen deutlich angestiegen. Ein Vergleich der Wahrnehmung gesundheitlicher Risiken durch mobilfunkrelevante Strahlungsquellen mit anderen möglichen gesundheitlichen Risikofaktoren zeigt, daß die Mobilfunk-Sendeanlagen in der Wahrnehmung der Bevölkerung auch im Vergleich zu den Handys dominieren.

Viele neue Studien geben Anlaß zu der Vermutung, daß die gesetzlichen Grenzwerte der 26. BImSchV im Hinblick auf die sog. athermischen Effekte nicht ausreichend vor den elektromagnetischen Strahlen schützen. Zwar können diese Studien (noch) keinen von den zuständigen Behörden und vom Gesetzgeber anerkannten Zusammenhang zwischen der Mobilfunkstrahlung und Krankheitsgefahren im Sinne eines strengen wissenschaftlichen Nachweises belegen, doch ist die Plausibilität für eine solche Annahme deutlich erhöht worden. So kommt auch das Schweizer Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) in seinem Bericht „Hochfrequente Strahlung und Gesundheit“ [2] zu dem Ergebnis, daß „angesichts der vorliegenden Hinweise jedenfalls aktuell nicht abschließend beurteilt werden kann, ob die Grenzwerte der ICNIRP und die darauf basierenden Immissionsgrenzwerte vor langfristigen Schäden genügend Schutz bieten“. Aus wissenschaftlicher Sicht sei daher weiterhin ein vorsorgeorientierter Ansatz im Umgang mit nichtionisierender Strahlung und eine Verstärkung der Forschung erforderlich.

Das Attendorner Mobilfunkversorgungskonzept

Dieser vorsorgeorientierte Ansatz im Umgang mit Mobilfunkstrahlung, den im übrigen auch der Präsident des Bundesamtes für Strahlenschutz, Wolfram König, bereits mehrfach angemahnt hat¹, ist das tiefere Motiv des Attendorner Mobilfunkversorgungskonzeptes² [3]. Es hat zum Ziel, die Strahlenbelastung der Bevölkerung durch eine intelligente Standortplanung der Mobilfunkanlagen so gering wie möglich zu halten. Hierzu hat die

¹ So zum Beispiel auch im Tagesspiegel vom 28. September 2004: www.journalmed.de/newsview.php?id=6157

² Weitere Ausführungen hierzu in Hilleke, W.: Das Mobilfunkversorgungskonzept der Stadt Attendorn [3], Seite 145 ff.

Stadtverordnetenversammlung der Stadt Attendorn in ihrer Sitzung am 23. Juli 2003 einstimmig das zuvor vom nova-Institut [4] erstellte Mobilfunkversorgungskonzept beschlossen. Dieses sieht im Kern eine grundsätzliche Versorgung „von außen“ vor, d.h. mit Senderstandorten, die möglichst weit weg von der Wohnbebauung sind und die wesentlich höher liegen als die typische Dachhöhe der Bebauung. Dabei wird davon ausgegangen, daß die Versorgung des Siedlungsbereichs von mehreren Basisstationen im Außenbereich erfolgt. Zur Realisierung dieser Versorgungsvariante hat das von der Stadt Attendorn beauftragte nova-Institut vorgeschlagen, die an den Mobilfunk-Sendeanlagen in der Regel übliche 120°-Sektorisierung (drei Sektoren decken in horizontaler Richtung jeweils ein Feld von 120° ab) zu verändern. Denn durch die Verwendung von kleineren Sektoren könnten in der Summe mehr Sektoren an einer Basisstation verwendet und das Versorgungsgebiet so in mehrere Funkzellen unterteilt werden. Damit könnten dann auch die für UMTS notwendigen kleineren Funkzellen mit Standorten von außerhalb der Wohngebiete geschaffen werden.

Das Konzept schließt auch innerstädtische Standorte nicht kategorisch aus. Allerdings muß deren funktechnische Notwendigkeit im Einzelfall belegt sein und die Immissionen auf das unmittelbare Umfeld der Anlage vorab mit Hilfe entsprechender Berechnungen prognostiziert werden. Wenn in einer solchen Immissionsprognose für den betreiberseitig ausgesuchten Standort nachgewiesen wird, daß die gesamte Leistungsflußdichte (Outdoor-Wert), hervorgerufen durch alle Anlagen eines Betreibers, im Bereich der Gewerbe- und Industriegebiete 100 mW/m² („Schweizer Anlagengrenzwert“) und in allen übrigen bewohnten Gebieten 1 mW/m² („Salzburger Modell“ aus dem Jahr 2000) nicht übersteigt, wird auf eine weitergehende Untersuchung von Minimierungsmöglichkeiten verzichtet und auch innerstädtischen Standorten zugestimmt³.

Die Kritik der Betreiber

Das vom nova-Institut erstellte Attendorner Mobilfunkversorgungskonzept zur Minimierung der Immissionen elektromagnetischer Strahlung durch Mobilfunkbasisstationen hat nach seiner Verabschiedung durch den Rat der Stadt zu erheblichen Differenzen mit den Betreibern geführt. Insgesamt hielten sie das Konzept für ungeeignet, ein funktionierendes UMTS-Netz aufzubauen, da es mit außen gelegenen Standorten nicht möglich sei, hinreichend kleine Funkzellen zu realisieren, die für ein leistungsfähiges UMTS-Netz unverzichtbar seien. Die bereits während der Konzeptentwicklung vorgeschlagene Lösung des nova-Instituts, anstatt der üblichen Sektorantennen mit 60 Grad Öffnungswinkel Sektorantennen mit schmalere horizontalem Öffnungswinkel zu verwenden, um damit eine fächerartige Anordnung schmaler Sektoren zu realisieren, hielten die Mobilfunkbetreiber ebenfalls für nicht umsetzbar. „Der Aufbau eines funktionstüchtigen UMTS-Netzes unter Einhaltung der vom nova-Institut dargestellten Eckpunkte ist physikalisch nicht möglich“, so das abschließende Urteil eines Mobilfunkbetreibers. Nach einer intensiven Auseinandersetzung mit den einzelnen Kritikpunkten und der ausführlichen Stellungnahme des nova-Instituts kam man seitens der Stadt zu der Auffassung, daß es den Mobilfunkbetreibern inhaltlich nicht gelungen ist nachzuweisen, daß das Attendorner Mobilfunkversorgungskonzept technisch nicht zu realisieren ist⁴. Den Betreibern wurde daher mitgeteilt, daß man weiterhin die im Konzept gefaßten Kriterien zur Grundlage im Rahmen der Abstimmungsgespräche machen werde.

Die Studie der Universität Stuttgart

Ende 2003 standen die Beteiligten damit vor einem Dilemma. Die Betreiber wollten nicht von den Grundsätzen ihrer Funknetzplanung abweichen, weil sie das Attendorner Mobilfunkversorgungskonzept für technisch nicht realisierbar hielten, wohl aber auch, um präjudizierende Wirkungen in anderen Kommunen zu vermeiden. Die Stadt hingegen sah nicht die geringste Veranlassung, von genau diesem Konzept auch nur ansatzweise abzuweichen, weil sie es trotz der betreiberseitigen Kritik nach wie vor für geeignet hielt, ein funktionierendes UMTS-Funknetz in Attendorn zu errichten, das aber gleichzeitig eine deutlich niedrigere Strahlenbelastung für ihre Bürgerinnen und Bürger bedeuten würde als die Standortplanung der Mobilfunkbetreiber. Diese antagonistischen Auffassungen konnte auch ein vom Städte- und Gemeindebund Nordrhein-Westfalen (StGB NW) moderiertes sog. Clearinggespräch nicht auflösen. Sinngemäß wurden die beiden Verhandlungspartner,

³ Nähere Informationen zu den Attendorner Vorsorgewerten siehe [3], Seite 154 ff.

⁴ In der Vorlage 187/2003 finden sich hierzu weitere Informationen; sie steht zum Download zur Verfügung unter: www.attendorn.de/htdoc/mobilfunk/Vorlage_187-2003-Konkretisierung_des_Konzepts.pdf

Betreiber und Stadt, darum gebeten, sich kompromißbereit zu zeigen, wobei der StGB NW keinen Zweifel daran ließ, wem er die technische Kompetenz zusprach und vom wem er deshalb vordringlich Zugeständnisse erwartete.

Der Aufbau des UMTS-Netzes steckte in der Sackgasse. Einer der Mobilfunkbetreiber schrieb: „Der UMTS-Ausbau im Bereich der Stadt Attendorn ist derzeit unsererseits erheblich in Frage gestellt. Eine Grundsatzentscheidung werden wir erst nach einem weiteren Erörterungsgespräch treffen“. Andere Mobilfunkbetreiber, die versuchten, ihre Vorgehensweise trotzdem weiter durchzuziehen, mußten bald die Erfolglosigkeit erkennen. Denn durch den Flyer, der im Sommer 2003 an alle Attendorner Haushalte verteilt worden war⁵, waren die Bürgerinnen und Bürger über die Inhalte des Attendorner Mobilfunkversorgungskonzeptes informiert und für den Fall, daß sich Mobilfunkbetreiber für ein Grundstück, Haus oder auch Firmengebäude interessieren, darum gebeten worden, vor einer möglichen Vertragsunterzeichnung eingehend zu prüfen, inwieweit die Leitideen und Ziele des Attendorner Mobilfunkversorgungskonzeptes Berücksichtigung finden. „Ohne ein O.K. der Stadt ist kein Eigentümer bereit, sein Haus zur Verfügung zu stellen“, so die Bemerkung eines Standort-Akquisiteurs.

In einem informellen Gespräch zwischen dem nova-Institut und Vertretern von T-Mobile Darmstadt, Umwelttechnik Mobilfunk, sowie der Niederlassung Köln wurde nach Lösungsmöglichkeiten gesucht, diese Pattsituation aufzulösen. Dabei entwickelte sich die Idee, man könne das Attendorner Mobilfunkversorgungskonzept durch einen unabhängigen Dritten überprüfen lassen. Hierzu wurde die Technologie-Transfer-Initiative an der Universität Stuttgart (TTI GmbH) – Hochfrequenzanwendungen (HFA) ausgewählt, die hierfür in besonderer Weise geeignet ist, weil sie seit 1980 im Bereich der Wellenausbreitung für die Funknetzplanung forscht und auf entsprechende Software spezialisiert ist.

Auf der Grundlage dieser Idee kam es Anfang 2004 zwischen der Stadt Attendorn und T-Mobile Darmstadt⁶ zu intensiven Gesprächen über eine Beauftragung. Nach Definition des konkreten Forschungsauftrags und Klärung der Kostenfrage wurde die TTI GmbH dann gemeinsam von T-Mobile und der Stadt Attendorn mit der Durchführung einer Studie mit dem Titel „Dynamische Systemsimulation eines UMTS-Netzes mit hochgelegenen Basisstationsstandorten im Außenbereich unter Verwendung von Sektorantennen mit geringem horizontalem Öffnungswinkel“ beauftragt.

Das Ziel und der Untersuchungsgegenstand der Studie

Ziel der Studie ([5], [6]⁷) war es, anhand der konkreten Situation der Stadt Attendorn mit Hilfe einer dynamischen Simulation zu untersuchen, in wieweit ein UMTS-Netz durch hochgelegene Basisstationsstandorte im Außenbereich realisiert werden kann. Hierzu wurden die realen topographischen Verhältnisse, die Bebauung von Attendorn sowie die speziellen Systemeigenschaften der UMTS-Technik berücksichtigt. Das Berechnungsprogramm simulierte dabei die voraussichtlichen Mengen an Nutzern mit unterschiedlichen, zu übertragenden Datenmengen, um so das betreiberseitig vorgesehene Versorgungskonzept und die vom nova-Institut entwickelten Alternativvorschläge hinsichtlich der Systemperformance und der Immissionen zu vergleichen. Weiterhin wurden im Rahmen der Simulationen ausschließlich am Markt verfügbare und erprobte Basisstationstechnik und Sendeantennen eingesetzt, weshalb auch nur ein UMTS-Frequenzblock⁸ verwendet

⁵ Nähere Informationen zur Einbindung der Attendorner Bürgerinnen und Bürger, siehe [3], Seite 151 ff..

⁶ Ein ganz besonderer Dank gilt an dieser Stelle Herrn Dr. Ing. Volker Hombach von T-Mobile Darmstadt, Umwelttechnik Mobilfunk, der aus wissenschaftlichem Interesse von Anfang an für ein solches Projekt offen war und die Studie – so die Einschätzung des Autors – auch gegen nicht unwesentliche Vorbehalte im eigenen Haus aus Sorge vor möglicherweise für das Attendorner Konzept sprechenden Resultaten gefördert und damit erst möglich gemacht hat.

⁷ Unter [6] steht eine ausführliche Zusammenfassung der Studie zum Download zur Verfügung.

⁸ Dieser Hinweis ist besonders wichtig, weil die Mobilfunkbetreiber die Lizenz für jeweils zwei Frequenzblöcke ersteigert haben und durch deren Verwendung die Kapazitäten verdoppeln könnten. Noch wichtiger als die Kapazitätsverdopplung durch den Einsatz des zweiten Frequenzblocks ist aber die dadurch mögliche drastische Reduzierung der Interferenzproblematik. Gerade bei der hier vorgesehenen Versorgung „von außen“ ist es im Innenstadtbereich unvermeidlich, daß dort die Signale mehrerer umliegender Basisstationen aufeinandertreffen und sich zum Teil gegenseitig stören. Diese Interferenzstörungen treten aber nur zwischen Basisstationen der gleichen Frequenz auf, und das Ausmaß dieser Störungen kann daher durch Verwendung des zweiten Frequenzblocks ganz erheblich reduziert werden. Der zweite Frequenzblock kommt jedoch nicht zum Einsatz, weil das sog. Handover zwischen beiden

wurde. Die während der Simulationen angenommenen Nutzer- und Datenwerte repräsentieren eine Verkehrslast, wie sie bei guter oder hoher Auslastung in Spitzenzeiten⁹ zu erwarten ist. Entsprechend den Erfordernissen einer nachhaltigen Mobilfunkinfrastruktur wurden dabei auch zukünftige Datenanwendungen berücksichtigt.

Damit am Ende die Ergebnisse der Studie nicht durch eine Infragestellung der Grunddaten relativiert werden konnten, war neben der hohen Verkehrslast auch eine realistische Modellierung der Stadtstruktur Attendorns erforderlich. Hierzu wurden insbesondere über 4.000 Gebäude manuell auf Grundlage der Katasterpläne erfaßt.

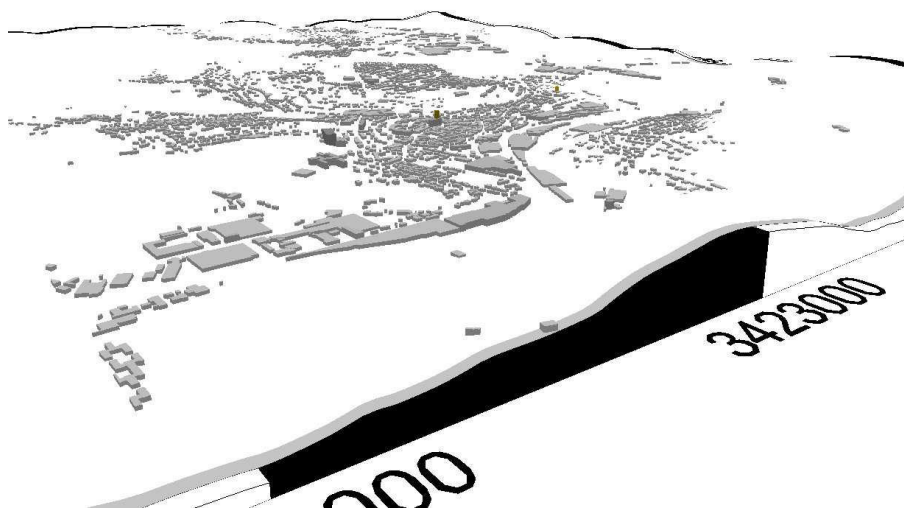


Abb. 2-1:

3D-Modell der Attendorner
Innenstadt

Die unterschiedlichen Standortkonzeptionen

Auf der Grundlage der so gewonnenen Grunddaten wurden dann im Rahmen der Studie drei Standortkonzeptionen untersucht, die nachfolgend dargestellt werden.

Netzvorschlag von T-Mobile (Vorschlag A in der Studie)

Die von T-Mobile vorgesehene Netzstruktur für Attendorf besteht aus 6 Basisstationen, die sich dem üblichen regelmäßigen Raster¹⁰ entsprechend über das Stadtgebiet verteilen und jeweils 3 Sektoren versorgen (Abb. 2-2). Damit ergeben sich insgesamt 18 Funkzellen. Vier der Standorte sind unmittelbar in Wohngebieten positioniert. Die zwei weiteren Sendeanlagen liegen zwar in einem Gewerbegebiet, allerdings gibt es auch hier unmittelbar angrenzende Wohnbebauung. Verwendet werden dabei Sektorantennen mit einer horizontalen Halbwertsbreite von 65° (Kathrein Typ 742 212), die mit unterschiedlichen Downtilt-Winkeln (Neigungswinkel der Hauptkeule von der Horizontalen in Richtung Boden) konfiguriert wurden.

Frequenzen heute technisch noch nicht möglich ist. D.h., ein Gespräch, das auf einer Frequenz aufgebaut wird, kann auch nur auf dieser fortgesetzt werden. Damit müßten praktisch zwei Funknetze aufgebaut werden, was schon betriebswirtschaftlich unsinnig wäre. Mehr Sinn machen würde hingegen die Lösung der Handover-Probleme, weil die Kapazität damit verdoppelt, die Mobilfunkversorgung „von außen“ erleichtert und die Errichtung neuer Basisstationen gleichzeitig auf ein Minimum reduziert werden könnte. Warum die Mobilfunkbetreiber eine solche Lösung nicht erkennbar anstreben, bleibt ungeklärt.

⁹ Zur Frage der zukünftigen Auslastung von UMTS-Netzen siehe Kapitel „Wird UMTS je zu einem Massengeschäft?“.

¹⁰ Weitere Ausführungen zur Standortfindung der Betreiber in [3], S. 163 f.

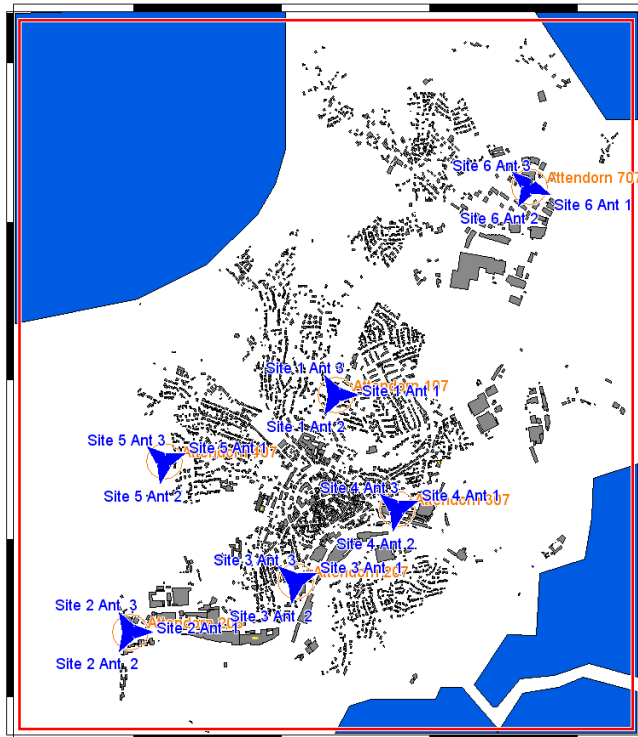


Abb. 2-2: Netzkonzeption von T-Mobile (Vorschlag A)

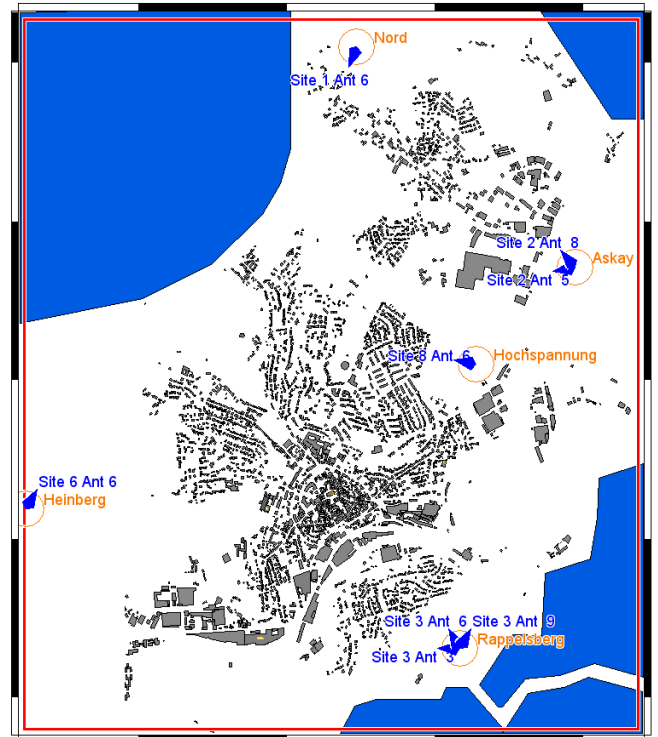


Abb. 2-3: 1. Alternativvorschlag der Stadt Attendorf mit Standorten außerhalb der Innenstadt (Vorschlag C)

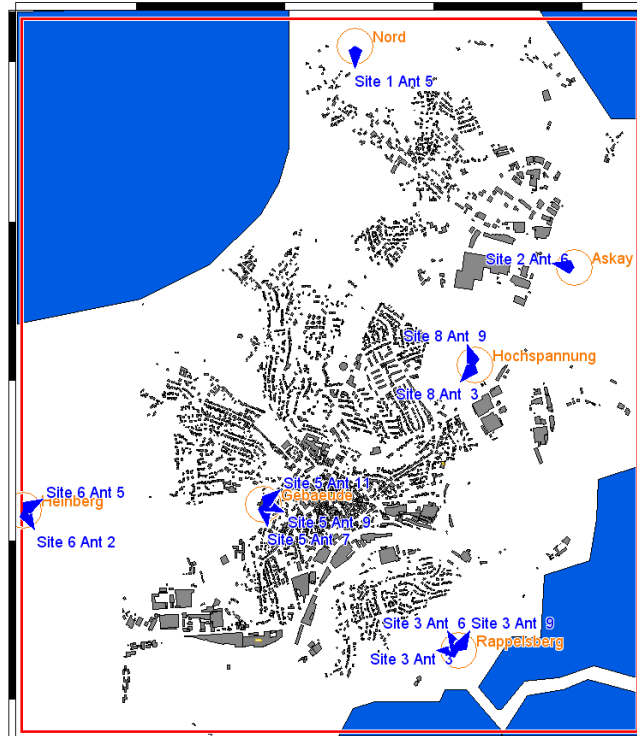


Abb. 2-4: 2. Alternativvorschlag der Stadt Attendorf mit gemischter Struktur (Vorschlag B)

Alternative 1: Basisstationen außerhalb der Innenstadt (Vorschlag C in der Studie)

Bei dieser untersuchten Alternative der Stadt Attendorn wurden im Rahmen der Funknetzplanung fünf ausschließlich außerhalb der Wohnbebauung liegende Standorte ausgewählt (Abb. 2-3). Die Basisstationen haben

– ähnlich wie im anschließend vorgestellten Vorschlag B – unterschiedliche Antennenkonfigurationen (1 bis 3 Sektoren pro Basisstation mit unterschiedlichen horizontalen Winkelabständen), so daß sich insgesamt 8 Zellen ergeben. Wie auch in Vorschlag B (s.u.) kommen als Antennen Sektorstrahler mit einer horizontalen Halbwertsbreite von 33° (Kathrein Typ 742 351) zum Einsatz. Die geringeren Halbwertsbreiten werden deshalb verwendet, weil die Entfernung zwischen den Sendeanlagen und den Handynutzern größer ist als bei dem T-Mobile-Vorschlag. Dadurch wäre es bei den üblicherweise verwendeten Antennen mit breiterem Öffnungswinkel (horizontale Halbwertsbreite von 65°) zu einer starken Überlappung der Zellen und damit zu deutlich stärkeren Interferenzen gekommen. Die Antennen sind mit Downtilt-Winkeln zwischen 0° und 6° konfiguriert.

Alternative 2: Gemischte Struktur (Vorschlag B in der Studie)

Im Rahmen dieser weiteren alternativen Funknetzplanung wurde eine gemischte Struktur angewendet, d.h., das ursprüngliche städtische Netzkonzept mit ausschließlich außerhalb der Innenstadt liegenden Basisstationen wurde gezielt um einen innerstädtischen Standort ergänzt (Abb. 2-4). Zusätzlich wurde die Sektorbildung der übrigen Standorte gemäß Vorschlag C in einigen Punkten modifiziert. Diese Alternative wurde vom nova-Institut in Zusammenarbeit mit der Stadt Attendorn als weitere Standortkonzeption entworfen, um im Rahmen der Studie alle Möglichkeiten auszuschöpfen, die definierten höchsten Qualitätsanforderungen an das Funknetz auch mit immissionsminimierenden Standorten erreichen zu können. Dabei wurde entsprechend den Kriterien des Attendorner Mobilfunkversorgungskonzeptes auf ein Gebäude zurückgegriffen, das deutlich höher aufragt als die Dachhöhen der umliegenden Bebauung. Der Vorschlag besteht, wie der von T-Mobile auch, aus insgesamt 6 Basisstationen, von denen aber eben 5 außerhalb der Wohnbebauung liegen. Die 12 Sektorzellen verwenden dabei – wie in Vorschlag C – Antennen mit nur 33° horizontalem Öffnungswinkel.

Die Untersuchungen

Die drei unterschiedlichen Netzstrukturen wurden in sehr zeitaufwendigen Simulationsverfahren hinsichtlich der sich ausbildenden Zellstruktur, der Handover-Situation, der Interferenzen, der Versorgungsrate, der Zelllast, des bedienten Verkehrs sowie der benötigten Sendeleistungspegel untersucht und miteinander verglichen. Die Darstellung der Einzelergebnisse würde den Rahmen dieses Beitrages deutlich sprengen. Insofern soll sich hier – von der nachfolgenden Ausnahme abgesehen – auf die Gesamteinschätzung der Studie beschränkt werden. Eine ausführliche Zusammenfassung der Studie ist auf der Homepage der Stadt Attendorn zu finden (siehe [6]).

Benötigte Sendeleistungen und Expositionsabschätzung

Auf diesen Teil der Untersuchungen soll an dieser Stelle ausführlicher eingegangen werden, da seitens der Betreiber immer wieder als Argument gegen die mit dem Attendorner Mobilfunkversorgungskonzept angestrebte Standortauswahl angeführt wird, dies führe nicht zu niedrigeren, sondern im Gegenteil zu höheren Expositionen. Bevor nun im einzelnen auf die Ergebnisse der Studie zu diesem Punkt eingegangen wird, zunächst einige grundsätzliche Überlegungen, wobei zwischen der Strahlenbelastung durch die Basisstationen auf der einen Seite und durch die der Handys auf der anderen Seite unterschieden werden muß.

Zunächst zu den Basisstationen. „Je näher eine Mobilfunkantenne beim Handynutzer ist, desto kleiner ist die Anlage und desto geringer ist die Strahlung. Wenn wir die Antennen außerhalb von Städten aufbauen würden, müßten sie zwischen 30 und 60 Meter hoch sein, um vergleichbare Resultate zu erzielen. Die Strahlenbelastung wäre dann ungleich höher“. Dieses Zitat von Rainer Schrade, Justitiar von E-Plus [7], exemplifiziert die Argumentation: Basisstation nah bei den Nutzern, Strahlung gering; Basisstation weit weg, Strahlenbelastung hoch.

Die Sendeleistung einer UMTS-Basisstation beträgt je nach Verkehrslast üblicherweise zwischen ca. 2 und 20 Watt. Da die Leistungsflußdichte im Hauptstrahl mit dem Abstand zur Antenne im Quadrat abnimmt, ist es auch ohne intellektuelle Anstrengung einleuchtend, daß die Strahlenbelastung durch hohe Sender, die möglichst weit weg von der Wohnbebauung liegen, für die Bürgerinnen und Bürger niedriger ist, als wenn die Sendeanlagen unmittelbar auf einem Wohnhaus in der Nachbarschaft errichtet würde. Aufgrund des deutlich größeren Abstandes zur Wohnbebauung gilt dies auch dann noch, wenn die Leistung des Senders zur Überbrückung der größeren Entfernung zu den Nutzern tatsächlich erhöht werden müßte. Mit wieviel mehr Sendeleistung die

weiter entfernt liegenden Basisstationen tatsächlich arbeiten müßten und welche Auswirkungen dies auf die gesamtstädtischen Immissionen hat, wird die anschließende Tabelle aus der Studie zeigen.

Mit dem Problem möglicherweise zunehmender Sendeleistungen der Handys hat sich bereits das Attendorner Mobilfunkversorgungskonzept ([8], S. 19 f.) ausführlich auseinandergesetzt. Da jeder einzelne Handynutzer allerdings sein Telefonierverhalten selbst bestimmen kann, war es einstimmiger politischer Konsens in Attendorf, die Minimierung der Strahlenbelastung von Basisstationen höher zu bewerten, weil bei diesen immer mindestens der Organisationskanal permanent mit voller Leistung sendet (GSM) bzw. die fundamentalen Pilotkanäle mit ca. 10 - 15 % der Maximalleistung der Anlage permanent ausgestrahlt werden (UMTS), und zwar rund um die Uhr¹¹.

Dem Attendorner Konzept wurde seitens der Betreiber deshalb vorgeworfen, durch die Positionierung der Sendeanlagen die Gesamtimmissionen im Versorgungsgebiet zu erhöhen: „Mit zunehmendem Abstand von der Basisstation muß das Handy mit höherer Leistung senden, um die größere Ausbreitungsdämpfung zu überbrücken. Die Gesamtimmission in einem Versorgungsgebiet wird dann wesentlich durch die (mittlere) Handy-Emission erhöht, so daß die Vorteile der Immissionsminimierung bezüglich der Basisstationen weitgehend aufgehoben werden“, so die Kritik der Betreiber an dem Attendorner Mobilfunkversorgungskonzept hinsichtlich der Strahlenbelastung der Handynutzer [9]. Da diesem Argument, anders als bei den Basisstationen, zunächst nicht einfach ein physikalisches Gesetz entgegengehalten werden kann, sind die Ergebnisse der dynamischen Systemsimulationen hier umso spannender. Insgesamt wurden im Rahmen der Simulationen folgende Sendeleistungen ermittelt:

Sendeleistung [dBm]	Vorschlag A	Vorschlag B	Vorschlag C
Basisstationen	Min. +10,3 Mittel +18,5 Max. +25,8	Min. +11,0 Mittel +19,3 Max. +25,8	Min. +11,4 Mittel +18,3 Max. +25,8
Mobilgeräte	Min. -59,2 Mittel -36,3 Max. +15,0	Min. -69,8 Mittel -33,4 Max. +13,9	Min. -53,2 Mittel -31,1 Max. +15,0

Tab. 2-1: Sendeleistungen für den Dienst „Speech“ ([5], S. 31, Tab. 5)

Die Tabelle zeigt, daß die benötigten Sendeleistungen der Basisstationen bei Vorschlag B tatsächlich etwas höher sind, als bei Vorschlag A mit den innerstädtischen Standorten (bei Vorschlag C liegt die mittlere Leistung leicht unter der von A¹²). Allerdings fällt dieser Unterschied deutlich geringer aus, als von den Mobilfunkbetreibern immer behauptet wird („Die Strahlenbelastung wäre dann ungleich höher“, s.o.). So beträgt der Unterschied an Sendeleistung gerade einmal 0,8 dB (!). Dieser Wert wäre sogar bei gleicher Positionierung der Sendeanlagen vernachlässigbar. Dadurch aber, daß die Basisstationen in den städtischen Alternativvorschlägen B und C einen deutlich größeren Abstand zur Wohnbebauung haben, wird die minimal höhere Sendeleistung über die Entfernung wieder ausgeglichen, so daß „im Mittel gesehen mit der gleichen Exposition zu rechnen ist“¹³. Die durchschnittliche Strahlenbelastung ist über das gesamte Stadtgebiet gesehen also gar nicht höher, weil die Sendeanlagen in den städtischen Alternativvorschlägen kaum eine höhere Sendeleistung benötigen (und das trotz unterstellter Höchstauslastung des Netzes!), obwohl sie deutlich weiter entfernt liegen als im betreiberseitigen Vorschlag A¹⁴. Damit aber können die Standorte des Attendorner Mobilfunkversorgungskonzeptes ihre Vorteile gegenüber den standardmäßig von den Betreibern gewählten voll

¹¹ Weitere Ausführungen hierzu in [3], Seite 148 f.

¹² Daß Vorschlag C den niedrigsten Wert bei der durchschnittlichen Sendeleistung der Basisstationen zeigt, erklärt sich durch den insgesamt geringeren bedienten Verkehr; siehe Kapitel „Die Gesamtbewertung der Ergebnisse“.

¹³ Zu finden auf Seite 31 des Abschlußberichtes [5].

¹⁴ Ein Grund hierfür liegt in der wesentlich höheren Positionierung der Basisstationen und den damit verbundenen steileren Einfallswinkeln. Auf diese Weise gibt es weniger Hindernisse zwischen Basisstation und Handys, weshalb es zu deutlich geringeren Pfadverlusten durch Abschattungen, Beugungen und/oder Reflexionen kommt.

ausspielen. Denn durch ihren größeren Abstand zur Bebauung gibt es insgesamt kaum unmittelbar Betroffene als Nachbarn einer Sendeanlage, und gerade diese Anwohner im Umkreis weniger hundert Meter um eine Basisstation sind üblicherweise der höchsten Strahlungsbelastung ausgesetzt. Durch die innerstädtischen Basisstationen im betreiberseitigen Vorschlag A aber liegen die Hauptbelastungszonen im bewohnten Gebiet; in den städtischen Alternativvorschlägen C und B hingegen vollständig bzw. weitgehend außerhalb der bewohnten Gebiete. Daher liegt nicht nur die Spitzenbelastung sondern auch die mittlere Strahlungsbelastung der bewohnten Gebiete bei Vorschlag C und B deutlich niedriger als bei der betreiberseitigen Netzkonzeption (Vorschlag A).

Bei den für die Handys benötigten Sendeleistungen zeigen die Simulationsergebnisse höhere benötigte Sendeleistungen bei den Alternativvorschlägen der Stadt gegenüber der Netzstruktur von T-Mobile. Die Unterschiede sind auch größer als bei der Basisstationssendeleistung, vor allem für Telefonierer innerhalb von Gebäuden. Damit bestätigt die Studie den Zusammenhang zwischen notwendiger Sendeleistung des Handys und seiner Entfernung zur Basisstation. Hat dies auch relevanten Einfluß auf die Gesamtmissionen im Versorgungsgebiet? – „Auf die Exposition wirkt sich dies jedoch kaum aus, da die absoluten Werte der Sendeleistungen der Mobilgeräte verglichen mit denen der Basisstationen extrem gering sind (-30 dBm entsprechen $1 \mu\text{W}$)“, so die Studie¹⁵. Hinzu kommt, daß für die Strahlungsbelastung der Handy-Nutzer selbst gerade solche Situationen von Interesse sind, in denen eine schlechte Funkverbindung besteht und ihr Handy deshalb mit voller Leistung senden muß (Zeile „Mobilgeräte - Maximum“ in der obigen Tabelle). Die Ergebnisse zeigen, daß im städtischen Vorschlag B die maximal benötigte Sendeleistung der Handys mit 13,9 dBm geringer ist als im betreiberseitigen Vorschlag A, bei dem die Handys teilweise mit maximaler Leistung senden müßten. Dadurch ist die Strahlungsbelastung für die Benutzer in Vorschlag B insgesamt geringer¹⁶.

Die im städtischen Vorschlag B niedrigere Strahlungsbelastung wird deutlicher, wenn man die im logarithmischen Dezibel-Maß angegebenen Ergebnisse aus Tab. 2-1 in absoluten Leistungseinheiten (hier Milliwatt) ausdrückt (Tab. 2-2):

Sendeleistung [mW]	Vorschlag A		Vorschlag B		Vorschlag C	
Basisstationen	Min.	10,7	Min.	12,6	Min.	13,8
	Mittel	70,8	Mittel	85,1	Mittel	67,6
	Max.	380,0	Max.	380,0	Max.	380,0
Mobilgeräte	Min.	0,000.001.2	Min.	0,000.000.1	Min.	0,000.004.8
	Mittel	0,000.23	Mittel	0,000.46	Mittel	0,000.78
	Max.	31,6	Max.	24,5	Max.	31,6

Tab. 2-2: Sendeleistungen in Milliwatt für den Dienst „Speech“, umgerechnet aus Tab. 2-1¹⁷

In dieser Tabelle wird wesentlich leichter erkennbar, daß der Unterschied zwischen Vorschlag A und B bei der mittleren Sendeleistung der Handys weniger als ein tausendstel Milliwatt ausmacht, wohingegen der geringere Maximalwert bei Vorschlag B (24,5 anstatt 31,6 mW) eine reduzierte Strahlungsbelastung von ca. 7 mW bewirkt¹⁸.

¹⁵ Seite 31 des Abschlußberichtes [5].

¹⁶ Eine Erklärung hierfür findet sich in Fußnote 14.

¹⁷ Die Umrechnung erfolgte durch Herrn Dr. Peter Nießen, nova-Institut

¹⁸ Hinweis: Beim Vergleich der Sendeleistungen von Basisstationen und Mobilgeräten muß beachtet werden, daß die Basisstation stark bündelnde Richtantennen verwenden, wohingegen die Handys die Leistung annähernd rundum gleichmäßig abstrahlen. Die relativ geringen Absolutwerte der Leistung ergeben sich daraus, daß hier nur die Sendeleistungen für den Sprachdienst angegeben sind. Sofern – wie von den Mobilfunkbetreibern angestrebt – weitere mobile

Anmerkungen zur Höhe der Sendeleistungen

Die in den Tabellen genannten Sendeleistungen erscheinen für ein Mobilfunksystem äußerst niedrig, weil die Maximalleistung einer UMTS-Basisstation typischerweise mit 20 Watt angegeben wird. Diese Differenz erklärt sich jedoch dadurch, daß die Untersuchung an der Uni Stuttgart als Vergleichsstudie zwischen den Netzkonzeptionen angelegt war, bei der es weniger auf die absolute Höhe der Immissionen ankam, als vielmehr auf die Unterschiede zwischen den Varianten.

Als Sendeleistung wurde dabei die für die Durchführung einer Sprachverbindung („Speech“) erforderliche Leistung zugrunde gelegt. „Speech“ ist derjenige UMTS-Dienst, der die geringste Sendeleistung erfordert. Da bei UMTS die zwischen den Teilnehmern geteilte Ressource die Sendeleistung ist, steigt der Leistungsbedarf von Basisstationen und Mobilteilen mit der Datenrate. Dienste mit höherer Datenrate – wie z.B. Bildübertragung oder hochbitratige Datenübertragung – benötigen dementsprechend mehr Sendeleistung als „Speech“ (weiterführende Informationen hierzu siehe [10]).

Eine UMTS-Basisstation kann ca. 40 bis 60 reine Sprachverbindungen gleichzeitig abwickeln [11]. Legt man den Maximalwert von 380 Milliwatt pro Sprachverbindung aus Tabelle 2-2 zugrunde, so ergibt sich für die Anzahl von 40 - 60 Gesprächen eine Sendeleistung von 15,20 bis 22,8 Watt. Hinzu kommt noch die Leistung, die zur Ausstrahlung der permanent aktiven Pilotkanäle erforderlich ist. Diese permanente Mindest-Emission liegt bei ca. 15 % der Maximalleistung, wodurch sich insgesamt eine maximale Sendeleistung von 17,9 bis 26,8 Watt ergibt. Diese Werte passen gut zu der als typisch angegebenen Maximalleistung von 20 Watt. Weiterhin ist zu beachten, daß die permanent aktiven Pilotkanäle, die sozusagen als „Fundament“ des Systems ständig ausgestrahlt werden, mit ca. 3 Watt fast so viel Leistung erfordern, wie acht Sprachverbindungen, welche die ihnen maximal zuteilbare Leistung voll ausschöpfen.

Schließlich ist auch noch zu berücksichtigen, daß es sich bei allen obigen Leistungsangaben um Effektivwerte handelt. Anders als beim GSM-Mobilfunk unterscheiden sich aber bei UMTS der Spitzenwert und der Effektivwert der Leistung (und der Leistungsflußdichte) ca. um den Faktor zehn. Ursache hierfür ist der einem „technischen Rauschen“ ähnelnde Signalverlauf bei UMTS (siehe [10]). D.h., die – möglicherweise biologisch relevanten – Spitzenwerte der Leistung von UMTS-Signalen sind ca. 10-fach höher als der Effektivwert.

Für UMTS-Handys wird die maximale Sendeleistung (Effektivwert) mit 0,125 W bis 0,25 W angegeben ([12]).

Fazit

Das Argument höherer Strahlenbelastung durch das Attendorner Mobilfunkversorgungskonzept wurde durch die Untersuchung der Uni Stuttgart eindrucksvoll widerlegt. Festzuhalten bleibt vielmehr, daß es durch eine intelligente Auswahl von Senderstandorten im Sinne des Vorsorgegedankens möglich ist, die Emissionen von Basisstationen und Handys und damit die Strahlenbelastung für die Bürgerinnen und Bürger zu minimieren.

Die Gesamtbewertung der Ergebnisse

Bei der nachfolgenden Gesamtbewertung der Ergebnisse wird der genaue Wortlaut aus der Studie [5] übernommen, um jeglichen Verdacht einer tendenziösen Überarbeitung des Textes schon im Keim zu ersticken. Im übrigen kann sich so der Leser am besten ein eigenes Bild darüber machen, in welcher Form die Ergebnisse am Ende tatsächlich ausgelegt werden.

„Eignung der Netzkonzeption von T-Mobile (Vorschlag A)

Vorschlag A ist sehr gut geeignet, um die Versorgung der Stadt Attendorf mit einer gleichmäßigen UMTS-Netzstruktur zu realisieren. Es gibt sehr vereinzelt Orte mit einer ungünstigen Interferenzsituation, die zu Lücken in der Versorgung mit den Datendiensten führen können. Dies würde sich in der Praxis darin auswirken, daß die Benutzer sehr vereinzelt nicht die angeforderte Datenrate für Ihre Verbindungen erhalten würden und es insbesondere bei sich bewegenden Mobilgeräten zu seltenen Abbrüchen käme. Bei Sprachverbindungen sind keine nennenswerten Einschränkungen zu erwarten. Die Netzstruktur läßt sich bezüglich der Downtilt-Werte

Datendienste hinzukommen, wird der Unterschied in der Strahlungsbelastung zugunsten des städtischen Vorschlags B entsprechend größer ausfallen.

der Antennen noch optimieren, dies geschieht jedoch am besten im produktiven Betrieb und nicht bei der Netzplanung. Es ist weiterhin eine Optimierung möglich, daß eine noch gleichmäßigere Auslastung der Zellen erreicht wird: Diese Optimierung kann durch Wahl von anderen Standorten, anderen Antennentypen und anderen Winkelabständen erfolgen. Der Vorschlag zeigt eine sehr gute Isolation der Zellen, was sich zum einen günstig auf die Interferenzsituation auswirkt, und zum anderen (bedingt durch die günstige Handover-Situation) auch für den Betrieb des Systems hinsichtlich von Systemaspekten (z.B. Signalisierungsaufwand) von Vorteil ist.

Eignung einer Netzkonzeption mit außerhalb liegenden Basisstationen (Vorschlag C)

Vorschlag C ist nur bedingt geeignet, um die Versorgung der Stadt Attendorn mit einem UMTS-Netzwerk zu bewerkstelligen. Dies würde mit erheblichen Einschränkungen bei den Datendiensten, bedingt durch eine ungünstige Interferenzsituation an vielen Orten, einhergehen. Diese Einschränkungen würden sich in der Praxis darin auswirken, daß die Benutzer an vielen Orten die erwartete Datenrate für Ihre Verbindungen nicht erhalten würden und es zu häufigen Abbrüchen käme. Bei Sprachverbindungen sind ebenso keine nennenswerten Einschränkungen zu erwarten. Die Einschränkungen bei den Datendiensten sind durch die Tatsache bedingt, daß die außerhalb des Versorgungsgebiets liegenden Standorte zu einem erhöhten Interferenzniveau führen. Eine Optimierung der Downtilt-Werte würde hier keine wesentliche Verbesserung bringen. Die Zerklüftung der Zellen ist sehr stark und die Handover-Situation ungünstig, so daß hier auch systembedingt mit zusätzlichen Einschränkungen zu rechnen ist. Die Verteilung der Last auf die Zellen ist sehr ungünstig, insbesondere die beiden westlich und nordwestlich ausgerichteten Zellen des Standorts Rappelsberg sind sehr groß und dementsprechend stark ausgelastet.

Eignung einer Konzeption mit einer gemischten Netzstruktur (Vorschlag B)

Vorschlag B ist geeignet, um die Versorgung der Stadt Attendorn mit einem UMTS-Netzwerk zu bewerkstelligen. Verglichen mit Vorschlag A gibt es mehr Orte mit ungünstiger Interferenzsituation, an denen es zu Lücken in der Versorgung mit den Datendiensten kommen kann. Dies würde sich in der Praxis darin auswirken, daß die Benutzer an manchen Orten nicht die angeforderte Datenrate für Ihre Verbindungen erhalten würden und es zu unwesentlich häufigeren Abbrüchen als in Vorschlag A käme. Bei Sprachverbindungen sind ebenso keine nennenswerten Einschränkungen zu erwarten. Die Einschränkungen bei den Datendiensten sind durch die Tatsache bedingt, daß die außerhalb des Versorgungsgebiets liegenden Standorte zu einem erhöhten Interferenzniveau führen. Dies wird jedoch durch den Standort auf dem hohen Gebäude im Vergleich zu Vorschlag C deutlich entschärft. Auch hier könnte eine Optimierung der Downtilt-Werte zu einer Verbesserung führen. Eine gleichmäßige Auslastung der Zellen ist aber aufgrund der Netzstruktur nicht zu erreichen. Weiter zeigt der Vorschlag eine deutliche Zerklüftung der Zellen, was u.a. zu einer ungünstigen Handover-Situation führt, die jedoch nicht als kritisch zu betrachten ist.

Fazit

Die Simulationsergebnisse belegen deutlich, daß UMTS ein interferenzbestimmtes Funkübertragungssystem ist. Die benötigte Versorgungsfeldstärke kann zwar mit jedem Konzept erreicht werden, die hochgelegenen Standorte mit großer Reichweite in den Vorschlägen B und C führen aber zu Kapazitäts- und Leistungseinbußen. Die gleichmäßige Struktur des Vorschlags A weist daher gegenüber den Alternativen eine qualitative Überlegenheit bezüglich Handover-Situation, Interferenzniveau, Zelllast bzw. Versorgungslücken auf. Die Unterschiede zwischen den Vorschlägen A und B sind jedoch nicht sehr stark ausgeprägt, hingegen sind die Unterschiede zwischen den Vorschlägen A und C sehr deutlich ausgeprägt. Daher führt die Analyse von Vorschlag C zum Ergebnis, daß eine qualitativ hochwertige UMTS-Versorgung für Attendorn allein durch außen gelegene Basisstationen nicht möglich ist¹⁹. Unter Betrachtung der Ergebnisse für die Vorschläge A und B ist festzustellen, daß eine Verringerung der Anzahl an innerstädtischen Standorten in Vorschlag A möglich erscheint. Es käme in der Folge ggf. zu geringen Einschränkungen bei den Datendiensten, die jedoch u.U. tolerierbar sind. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, daß Netzbetreiber unter starker externer Qualitätskontrolle (Benchmarks durch Fachzeitschriften etc.) stehen und ein hohes Qualitätsniveau anstreben, was einer zwar akzeptablen, aber schlechteren Lösung entgegenstehen würde²⁰.“ [5]

¹⁹ Die Zusammenfassung ist auf Seite 3 des Abschlußberichtes [5] zu finden.

²⁰ Ebenda, Seite 33.

Die Interpretationen der Studie

Leider sind wissenschaftliche Studien häufig nicht so eindeutig, daß ihre Ergebnisse nur eine Schlußfolgerung zulassen würden. Damit aber bleibt – je nach Interessenlage – Raum für unterschiedliche Interpretationen. So auch bei dieser Studie.

Die Sichtweise der Betreiber

Wie nicht anders zu erwarten, haben die Betreiber die Ergebnisse der Studie zu ihren Gunsten ausgelegt. In dem offiziellen Wording von T-Mobile zur gemeinsamen Pressekonferenz am 09. Juli 2004 heißt es u.a.: „Die Uni Stuttgart kam durch deren Berechnungen zu dem Ergebnis, dass das Mobilfunkkonzept der T-Mobile die beste Funknetzqualität liefern würde“²¹. Aus anderen Kommunen wurde berichtet, daß die Betreiber dort mit Bezug auf die Studie behaupteten, das Attendorner Mobilfunkversorgungskonzept sei gescheitert; die Ergebnisse zeigten eindeutig, daß eine Versorgung in der dort vorgeschlagenen Form funktechnisch nicht zu realisieren sei. So schreibt beispielsweise ein Gemeindevertreter aus Kleinmachnow, einer kleinen Gemeinde an der südlichen Stadtgrenze zu Berlin, ein Betreiber habe in einer dortigen Informationsveranstaltung behauptet, „das Attendorner Konzept ist gescheitert und hat keine Zukunft“²². Auch das Informationszentrum Mobilfunk e.V. (IZMF) in Berlin, bei dem es sich um eine im Juni 2001 von den deutschen Mobilfunknetzbetreibern gegründete Brancheninitiative handelt, schreibt in einem Newsletter [13], „nahezu alle bislang veröffentlichten Planungskonzepte belegen, daß wichtige Faktoren wie die technischen Randbedingungen, die Kapazitätsanforderungen und -prognosen sowie die Prüfung der Standorteignung unberücksichtigt bleiben“.

Die etwas andere Auslegung

Diese Schlußfolgerungen sind aus Sicht der Mobilfunkbetreiber durchaus nachzuvollziehen. Allerdings wird dabei ein entscheidender Aspekt übersehen. Denn die Uni Stuttgart kommt zwar zu dem Ergebnis, daß eine den hohen qualitativen Anforderungen der Betreiber entsprechende Mobilfunkversorgung wohl nicht ohne innerstädtische Sendeanlage(n) auskommt. Die Studie hat aber auch deutlich gezeigt, daß es durchaus alternative Netzstrukturen geben kann, die, obwohl sie mit weniger Basisstationen in den Wohngebieten auskommen, dennoch die Anforderungen an ein gut funktionierendes UMTS-Netz erfüllen können.

Gerade diese Erkenntnis läßt die sog. funktechnische Geeignetheit²³ in einem gänzlich anderen Licht erscheinen. Denn auch wenn die Mobilfunkbetreiber nach Ziffer 2.2. der Freiwilligen Vereinbarung zusagen, Standortvorschläge der Kommunen, die funktechnisch geeignet und wirtschaftlich realisierbar sind, vorrangig zu verwirklichen, so scheidet doch der ganz überwiegende Teil der Standortalternativen eben an genau dieser (ihrer) behaupteten funktechnischen Ungeeignetheit. Erschwerend kommt hinzu, daß es den Kommunen oder den von ihnen beauftragten Unternehmen nicht möglich ist, die ablehnende Beurteilung ihrer Alternativvorschläge zu überprüfen, weil die Mobilfunkbetreiber die hierfür erforderlichen Daten nicht preisgeben. Somit wurde das Argument der sog. funktechnischen Geeignetheit bislang zum K.O.-Kriterium für die kommunalen Bemühungen um alternative Standorte²⁴.

Nach den Ergebnissen der Uni Stuttgart ist die apodiktische Behauptung, eine Standortalternative sei funktechnisch ungeeignet, kaum aufrecht zu erhalten. Denn der Verlauf der Untersuchungen hat gezeigt, daß ein Standort durchaus funktechnisch geeignet sein kann, wenn er nicht isoliert betrachtet wird, sondern ein ernsthaftes Bemühen vorhanden ist, ihn durch eine Abstimmung mit den Nachbarzellen in das Funknetz zu integrieren. Dies verlangt allerdings die Bereitschaft, technische Parameter an den geplanten benachbarten Sendeanlagen zu verändern, bzw. deren Standorte gänzlich zu variieren.

Welche Brisanz diese Erkenntnisse entfalten können, wird auch bei Betrachtung des § 31 Abs. 2 Nr. 1 und 2 BauGB deutlich, der die Zulässigkeit von Ausnahmen und Befreiungen definiert. Danach ist in Reinen

²¹ Die Stellungnahme steht auf der Homepage www.attendorn.de/htdoc/mobilfunk/konzept.html zum Download bereit.

²² Unter: www.attendorn.de/htdoc/mobilfunk/mobilfunk.php3?mode=detail&id=17 ist der gesamte Beitrag im Meinungsforum nachzulesen

²³ Weitere Ausführungen hierzu in [3], Seite 165 ff.

²⁴ ebenda

Wohngebieten die Voraussetzung für eine Befreiung nämlich dann z.B. gegeben, wenn der Netzbetreiber auf ein bestimmtes Grundstück aus funktechnischen Gründen angewiesen ist. Wie aber kann man auf ein bestimmtes Grundstück angewiesen sein, wenn es offensichtlich Alternativen gibt?

Diese Frage müssen sich nun auch die angerufenen Gerichte stellen, die bislang in allen bekannten Urteilen mit der Begründung zugunsten der Betreiber entschieden haben, die Schließung einer Versorgungslücke eines Mobilfunknetzes läge im öffentlichen Interesse und deshalb erfordere der betreiberseitig ausgesuchte Standort eine Befreiung von den Festsetzungen eines Bebauungsplanes gemäß § 31 Abs. 2 Nr. 1 BauGB aus Gründen des Allgemeinwohls [25].

Die „Betreibergläubigkeit“ hat längst auch die Politik erreicht. So rät beispielsweise Bayerns Umweltminister Werner Schnappauf Kommunen, die sich aktiv an der Suche nach Standorten für Mobilfunksendeanlagen beteiligen möchten, sie sollten sich bei der Netzplanung auf die Mobilfunkbetreiber verlassen und nicht durch die Einschaltung von externen Büros zusätzliche Kosten verursachen oder die Betreiber gar in ihren Aktivitäten behindern²⁶.

Die Netzplanung der Betreiber ist aber ausschließlich – und aus deren Sicht auch nachvollziehbar – an funktechnischen und betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten ausgerichtet. Gesichtspunkte der Strahlungsminimierung und örtliche Besonderheiten spielen üblicherweise, wenn überhaupt, nur eine untergeordnete Rolle in der Funknetzplanung. So führt zum Beispiel auch das OVG Rheinland-Pfalz²⁷ in seiner Urteilsbegründung aus, der vorgeschlagene Alternativstandort verursache für den Betreiber erhebliche Mehrkosten.

Aber genau dieser betreiberorientierte Ansatz ist vor dem Hintergrund der Ergebnisse der Studie nicht länger haltbar, weil es offensichtlich alternative Netzplanungen geben kann, die im Sinne des Vorsorgegedankens Standorte berücksichtigen, die zu einer deutlichen Strahlungsminimierung beitragen und trotzdem in ihrer Realisierung nicht kostenintensiver sein müssen, weil eine örtliche Funknetzplanung sogar mit weniger Standorten auskommen kann.

Kritiker des Attendorner Mobilfunkversorgungskonzeptes könnten nun einwenden, daß dieses Ergebnis der Studie trotzdem keine praktische Relevanz haben könne, weil das UMTS-Netz und seine dynamische Auslastung lediglich an einem Rechner der Uni Stuttgart simuliert wurde. Allerdings hat ein Betreiber bereits damit begonnen, das Konzept in die Praxis umzusetzen:

Von wegen Theorie! – Die neuen „Ultra-High-Site“- Standorte von E-Plus

Wenige Monate nach Abschluß der Untersuchung an der Uni Stuttgart berichtete die Presse, E-Plus wolle mit hohen Standorten den UMTS-Ausbau vereinfachen [14]. Hierzu habe das Unternehmen ein "Ultra-High-Site" (UHS) getauftes System entwickelt und zum Patent angemeldet. Danach nutzt UHS mehr als 100 Meter hohe Standorte wie Fernseh- oder Industrietürme, um mit mehreren stark bündelnden Antennen ein sehr großes Gebiet in hoher Qualität mit UMTS zu versorgen. Die Funkreichweite einer UHS beträgt in der Stadt zwei bis vier Kilometer, in Randbezirken vier bis sechs Kilometer. Für eine 100.000-Einwohner-Stadt wie Erlangen würde nach den Berechnungen von E-Plus ein einziger Standort auf einem Industrieschornstein ausreichen, um das Stadtgebiet mit UMTS zu versorgen. Bei einem herkömmlichen Netzaufbau hingegen wären 14 UMTS-Basisstationen notwendig. Nach den Vorstellungen von E-Plus soll eine UHS auf dem 234 Meter hohen Düsseldorfer Rheinturm 40 herkömmliche Standorte ersetzen [15].

E-Plus begründet den Einsatz dieser Technik neben einem zügigeren und flexibleren Netzaufbau insbesondere mit einem erheblichen Kosteneinsparpotential, weil eine UHS durchschnittlich acht herkömmliche UMTS-Standorte ersetzen könne. Allein im laufenden Jahr will E-Plus so rund 60 Millionen Euro einsparen. „Durch UHS ist E-Plus dem Wettbewerb einen Schritt voraus. Denn mit dem Aufbau hoher Standorte sind wir beim Netzausbau deutlich flexibler – und das bei besserer Qualität“, so Uwe Bergheim, Vorsitzender der Geschäftsführung von E-Plus, am Rande der Communication World 2004 in München [16].

²⁵ Exemplarisch seien hier die Urteile des OVG Rheinland-Pfalz vom 07.08.2003 (AZ: 1 A 10196/03) sowie vom OVG Niedersachsen vom 06.12.2004 (AZ: 1 ME 256/04) genannt.

²⁶ „Minister Schnappauf bremst Gräfelinger Modell“, Süddeutsche Zeitung vom 27. April 2004

²⁷ siehe Fußnote 25



Abb. 4-1:

Der Düsseldorfer Rheinturm beheimatet seit Oktober 2004 eine UHS-Sendeanlage von E-Plus (Foto: [17])

Ein anderer Aspekt, nämlich der dahinterstehende technische Ansatz, geht dabei leider völlig unter. Denn im Kern realisiert E-Plus damit eben genau solche Standorte, die das Attendorner Mobilfunkversorgungskonzept unter dem Gesichtspunkt des Vorsorgegedankens empfiehlt: Senderstandorte, die möglichst weit weg von der Wohnbebauung sind und die wesentlich höher liegen als die typische Dachhöhe der Bebauung!

Wenn man sich vor Augen führt, daß das nova-Institut für seinen Vorschlag im Sommer 2003 von den Mobilfunkbetreibern unisono heftigst kritisiert wurde, so ist diese technische Entwicklung bzw. der dahinterstehende Sinneswandel bei E-Plus nun um so frappierender.

„Ein UMTS-Netz erfordert zwingend kleine Netzzellen, um hohe Übertragungsraten zu realisieren. (...) Der typische Abstand von Basisstationen im UMTS-Netz liegt zwischen 600 und 1200 Meter. D.h. für eine vernünftige UMTS-Netzqualität darf der Nutzer nicht weiter als 300 bis 600 Meter von der nächsten Basisstation entfernt sein [18].“ Das war die technische Begründung der Betreiber, warum eine UMTS-Netzversorgung in der vom nova-Institut bzw. Attendorner Mobilfunkversorgungskonzept vorgeschlagenen Form nicht möglich sein sollte.

Ganz offensichtlich kann man aber doch mit Senderstandorten im Sinne des Attendorner Mobilfunkversorgungskonzeptes ein qualitatives UMTS-Funknetz errichten. Das hat eben nicht nur die Studie der Uni Stuttgart gezeigt, sondern wird bereits seit Oktober 2004 durch E-Plus praktiziert. Zur Netzoptimierung arbeitet das Unternehmen dabei mit stark sektorisierenden Ultra High Standorten, wodurch jede Funkzelle nur zwei unmittelbare UMTS-Nachbarn hat. Dadurch sinkt die Komplexität der Interferenzplanung. Da außerdem den Funkwellen von den hohen Standorten aus weniger Hindernisse im Weg stehen, gibt es erheblich weniger Reflexionen und Brechungen [19]. Da die Signale steiler von oben einfallen, kommt es im Mittel zu einer besseren Versorgung²⁸. Das haben inzwischen auch unabhängige Messungen der Firma P3 Solutions aus Aachen [20] bestätigt. Im Ergebnis wird dort festgestellt, daß die Versorgung innerhalb und außerhalb von Gebäuden durch UHS im Vergleich zu konventionellen Standorten deutlich verbessert wird²⁹. UMTS- Dienste sind danach mit hoher Stabilität nutzbar [21].

Die Wettbewerber von E-Plus sehen das Thema UHS offenbar skeptisch. Bei Vodafone Deutschland verlautete aus Unternehmenskreisen, man habe auch selbst mit einem solchen Verfahren experimentiert und sei zu dem

²⁸ Die Übereinstimmungen mit den (zeitlich älteren) Vorschlägen des nova-Instituts hinsichtlich der technischen Umsetzung sind so frappierend, daß die Frage erlaubt sein muß, ob das Attendorner Mobilfunkversorgungskonzept nicht sogar Grundlage für die neue Strategie von E-Plus war.

²⁹ Die grundsätzlich bessere Funkverbindung bei einer Versorgung „von oben“ wird auch bei Vorschlag B in der Studie der Uni Stuttgart deutlich (siehe Tabelle 2-1). Bei dieser Netzkonzeption regeln die Handys ihre Sendeleistung nur bis auf +13,9 dBm, wohingegen beim betreiberseitigen Vorschlag A teilweise die maximale Sendeleistung benötigt wurde (+ 15 dBm).

Schluß gekommen, daß die Netzqualität nicht ausreichend sei [22]. UHS sei nicht in der Lage, die hohen Übertragungsraten zu liefern, die bei einer starken UMTS-Nutzung erforderlich sind. Diese Kritik mag heute im Ansatz richtig sein, da auch E-Plus eingeräumt hat, daß die UHS-Strategie in erster Linie für den schnellen Aufbau der Anfangsphase von UMTS geeignet sei. Allerdings kann nach den Ausführungen von Professor Bernd Walke von der RWTH Aachen eine Kapazitätserweiterung über herkömmliche UMTS-Basisstationen erfolgen, sobald deutlich mehr Nutzer die neue Mobilfunkgeneration nutzen sollten. Ein solcher Ausbau sei möglich, weil den Netzbetreibern zwei UMTS-Frequenzblöcke zur Verfügung stünden. Diese Erweiterung könne auch ohne Beeinträchtigung der UHS-Zelle erfolgen [19].

Darüber hinaus wird unter dem Stichwort HSDPA³⁰ bereits aktuell an einer Technologie gearbeitet, die die Datenrate künftig deutlich erhöhen soll. Damit kann eine Zelle statt derzeit maximal ca. 2 Megabit pro Sekunde dann 10, 20 oder gar 50 MBit/s aussenden, so daß künftig auch pro Endgerät deutlich höhere Übertragungsraten als die derzeit üblichen 384 kBit/s möglich werden. Da alternativ auch mehr Handys in einer Zelle versorgt werden können, wird von dieser technischen Weiterentwicklung insbesondere das UHS-Konzept von E-Plus profitieren [23].

Als Zwischenfazit kann also festgehalten werden, daß E-Plus mit UHS eine echte Alternative zum herkömmlichen UMTS-Funknetzaufbau entwickelt hat, die im Sinne des Vorsorgegedankens die Realisierung von Standorten ermöglicht, die dem Kern des Attendorner Mobilfunkversorgungskonzeptes entsprechen und zur Minimierung der Strahlenbelastung für die Bürgerinnen und Bürger beitragen. Darüber hinaus läßt dieses System auch alle Erweiterungsoptionen, sofern sich UMTS tatsächlich noch zu einem Massengeschäft entwickeln sollte.

Aber:

Wird UMTS je zu einem Massengeschäft?

Diese Frage muß inzwischen aus zweierlei Sicht erlaubt sein: Zum einen haben die Betreiber es auch gut ein Jahr nach dem offiziellen Start vom UMTS³¹ immer noch nicht geschafft, eine größere Nachfrage zu wecken. Entsprechend nüchtern fällt daher auch das Fazit des bei E-Plus für Technik zuständigen Geschäftsführers Thorsten Dirks aus: „Bislang, das muß man einfach so sagen, hat sich UMTS noch nicht gelohnt. Für die breite Masse ist UMTS derzeit noch kein Thema“[24]. Diese Feststellung wird auch durch eine Statistik belegt, wonach die Mobilfunkbetreiber bislang lediglich 250.000 UMTS-Handys und entsprechende Laptop-Karten verkauft haben [25]. Nach einer Prognose des Branchenverbandes Bitkom will man in 2005 rund 2,5 Millionen UMTS-Handys und -Datenkarten verkaufen und damit den Durchbruch schaffen. Dieser bezieht sich aber wohl mehr auf die Zahl der verkauften Geräte, weil auch die Besitzer von UMTS-Handys sich auf die klassischen Anwendungen Telefonie und SMS beschränken [26].

Deshalb werden die mobilen Datendienste – das eigentliche Argument für die dritte Mobilfunkgeneration – auch weiterhin wohl eher eine untergeordnete Rolle spielen. Nach einer Studie des Marktforschungsinstituts Cap Gemini wollen die Nutzer in erster Linie einfach und günstig telefonieren. „Hersteller und Netzbetreiber überschätzen die Bedeutung erweiterter Ausstattungs- und Leistungsmerkmale“, erläutern die Fachleute [27]. So kommt auch E-Plus-Sprecher Markus Gehmeyr zu der Einschätzung: „Die Sprachtelefonie wird auf Jahre hinaus der Hauptumsatztreiber sein“. Es werde zwar im mobilen Datendienst Wachstumsraten geben, doch dürfe man dabei nie die sehr geringe Basis außer acht lassen [35]. Zur Zeit beträgt dieser Datenanteil am Durchschnittsumsatz pro Kunde lediglich rund 17 Prozent. 98 Prozent hiervon werden alleine durch die Kurznachrichten (SMS) generiert [28]. Deshalb suchen derzeit alle Mobilfunkbetreiber nach Angeboten, mit denen sie ihre Kunden zur stärkeren Nutzung ihrer Mobiltelefone, vor allem beim lukrativen Herunterladen von Daten aus dem Internet bzw. speziellen mobilen Portalen, animieren können. Wie schwierig aber neue Datendienste zu etablieren sind, zeigt das Beispiel der Multimediamitteilungen (MMS). Lediglich 0,2 Prozent der im Jahr 2003 versandten rund 20 Milliarden Kurznachrichten enthielten ein Foto, was sich – ungeachtet der noch bestehenden technischen Probleme – bei Kosten zwischen 0,39 und 1,29 Euro je Foto schnell erklärt [29].

Darüber hinaus ist die von den Mobilfunkbetreibern propagierte sog. „Killer-Applikation“ für UMTS bis heute nicht gefunden. Bislang sollen Dienste wie das Herunterladen von Musik, mobiles Fernsehen oder

³⁰ High Speed Downlink Packet Access – Die höhere Geschwindigkeit wird dabei nicht durch die Bündelung von Kanälen, sondern durch die Verwendung besserer Technologie erreicht.

³¹ Am 12. Februar 2004 bot Vodafone Laptop-Besitzern erstmalig eine sog. UMTS-Karte an.

Videotelefonie das Wachstum ankurbeln. Ob und inwieweit solche Angebote, die für die Nutzer kaum einen Mehrnutzen bieten und zudem vergleichsweise teuer sind (1,99 Euro je Musikstück [30], 0,80 bis 1,20 Euro pro Minute Videotelefonie [31]), mittelfristig einen Nachfrageboom auslösen können, bleibt fraglich.

Diese Skepsis wird auch durch eine aktuelle Forsa-Umfrage [32] untermauert: Drei Viertel der Bundesbürger halten Mobiltelefone, die alles bieten wie Internet, Fernsehen etc., für überflüssig. Es handelt sich dabei um den schlechtesten Wert für das einzige bereits marktreife Produkt der abgefragten Erfindungen³²! Auch in der Wirtschaft stößt UMTS offensichtlich auf wenig Interesse. Nach einer Umfrage des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) ist die neue Übertragungstechnik nur bei wenigen Unternehmen der Informationsbranche gefragt [33]. Das Interesse an der Konkurrenztechnik WLAN³³ ist danach rund fünfmal höher³⁴.

Und hier liegt der andere Grund, weshalb UMTS als Massenprodukt zumindest in Frage gestellt werden kann: Der technische Fortschritt (Stichwort: WLAN, WiMax³⁵ oder OFDM³⁶) könnte diese Technik nämlich schon wieder überholt haben, bevor sie flächendeckend eingeführt wurde.

Bei den Betreibern hat deshalb – zumindest partiell - ein Umdenken begonnen. „Wir wollen UMTS nicht zu sehr in den Vordergrund stellen, es ist ja nur eine Zusatzfunktion“, so Helge Alter, Handymanager bei O2 [34]. Auch für T-Mobile ist „UMTS zwar wichtig, aber nicht das Alleinstellungsmerkmal“. Nach Aussage der Unternehmenssprecherin, Marion Kessing, ist nämlich „Mobile Multimedia“ das Thema Nummer eins, und das gehe auch über das herkömmliche Mobilfunknetz und die lokalen WLAN-Drahtlosnetze [35].

„Die Akzeptanz der Kunden fehlt, das Netz ist zu weniger als einem Prozent ausgelastet. Das ist bei allen Anbietern so. Wir stellen die Republik nicht mit Antennen zu, solange es nicht eine wirklich sichtbare Nachfrage nach den neuen Diensten gibt.“ Diesen Worten von Uwe Bergheim, Vorsitzender der Geschäftsführung von E-Plus [36] ist nichts mehr hinzuzufügen, außer dem Wunsch, daß diese Erkenntnis im Sinne des Vorsorgegedankens auch in den Vorstandsetagen der übrigen Mobilfunkbetreiber Platz greift.

Die Umsetzung des Attendorner Mobilfunkversorgungskonzeptes

Rückblickend ist zu konstatieren, daß die gemeinsam beauftragte Studie an der Uni Stuttgart entscheidend dazu beigetragen hat, das Verhältnis zwischen Mobilfunkbetreibern und Stadt zu entspannen, weil beiden Seiten durch die Ergebnisse verdeutlicht wurde, daß ihre Positionen gar nicht so gegensätzlich waren, wie man bislang vermutet hatte. Darüber hinaus gibt die Studie im Prinzip beiden Seiten zu einem Teil recht. So kommt sie zwar zu dem Ergebnis, daß eine den hohen qualitativen Anforderungen der Betreiber entsprechende Mobilfunkversorgung wohl nicht ohne innerstädtische Sendeanlage(n) auskommen kann. Die Studie sagt aber eben auch, daß es durchaus alternative Netzstrukturen geben kann, die mit weniger Basisstationen in den Wohngebieten auskommen. Insofern war dies der Auftrag an Stadt und Mobilfunkbetreiber, gemeinsam ein für beide Seiten akzeptables Standortkonzept zu entwickeln. „Nachdem die Versorgung der Stadt durch außenliegende Standorte, gemessen an den gewünschten Qualitätskriterien an ein funktionierendes Mobilfunknetz, als nicht geeignet bewertet wurde (Vorschlag C, Anm. des Autors), stehen nun zwei Konzeptionen zur Auswahl (Vorschlag A und B, Anm. des Autors). Die Standortvorschläge der Stadt Attendorf

³² Zum Vergleich: Selbst Kleidungsstücke, in die Elektronik oder Meßgeräte für gesundheitliche Daten eingebaut sind, wünschen sich mehr Menschen als ein allumfassendes Mobiltelefon.

³³ WLAN: Wireless Local Area Network

³⁴ Dieses Ergebnis ist auch deshalb interessant, weil sowohl die Mobilfunkbetreiber als auch der Städte- und Gemeindebund Nordrhein-Westfalen gegenüber den Kommunen argumentieren, ein UMTS-Netz sei ein unabdingbares Infrastrukturmerkmal für ihre wirtschaftliche Entwicklung („Gewerbegrundstücke, die nicht mit Mobilfunk versorgt sind, sind heute wahrscheinlich kaum mehr am Markt abzusetzen“).

³⁵ Worldwide Interoperability for Microwave Access. WiMax ist eine Weiterentwicklung der örtlich begrenzten, ans Festnetz geknüpften WLAN-Dienste und transportiert größere Datenmengen als WLAN über eine Reichweite von bis zu 50 Kilometern.

³⁶ Orthogonal Frequency Division Multiplexing, ein Modulationsverfahren, das heute bereits in der WLAN-Technologie genutzt wird und auch bei der 4. Generation des Mobilfunks eingesetzt werden soll.

werden derzeit in unserem Hause geprüft und es folgen weiterführende Planungsgespräche zwischen Stadt und Mobilfunkbetreiber“, so lautete das Statement von T-Mobile auf der gemeinsamen Pressekonferenz [37].



Abb. 5-1:

Auszug aus der Westfälischen Rundschau vom 10. Juli 2004

Auch die Reaktion der übrigen Betreiber, denen der Abschlußbericht zur Verfügung gestellt wurde, war positiv und offen. „Standorte zu finden, die zum einen den funktechnischen Erfordernissen entsprechen und zum anderen den von der Stadt Attendorn gesetzten Zielen gerecht werden, möchten wir als gemeinsame Aufgabe Ihres Hauses und unseres Unternehmens verstanden wissen“, schrieb eines der Unternehmen.

Inzwischen haben viele offene und sehr konstruktive Gespräche, auch unter unmittelbarer Beteiligung von Funknetzplanern, stattgefunden. Dabei wurden zunächst die Standorte ausgelotet, die für die Planung des Funknetzes grundsätzlich in Frage kommen. Darüber hinaus haben die Betreiber erklärt, möglichst auf solche Standorte zu verzichten, die die Kriterien der Stadt nicht erfüllen und somit keine Zustimmung finden würden. Die Stadt wiederum hat ihrerseits erklärt, zunächst sämtliche in Frage kommenden Standorte vorbehaltlos der Überprüfung anhand ihrer internen Bewertungskriterien zu unterziehen. Dieser Prozeß der konsensualen Standortfindung dauert aktuell an.

Parallel hierzu werden Eigentümer potentiell in Frage kommender Grundstücke bzw. Gebäude angesprochen, über das Attendorner Mobilfunkversorgungskonzept informiert und gleichzeitig gefragt, inwieweit eine Bereitschaft besteht, Eigentum für die Errichtung einer Sendeanlage zur Verfügung zu stellen. Die Ansprache der Eigentümer potentieller Grundstücke oder Gebäude erfolgt teilweise unmittelbar durch die Stadt in Absprache mit den Betreibern. Sofern seitens der Stadt hinsichtlich betreiberseitig vorgeschlagener Standorte Bedenken bestehen, werden Bereiche für mögliche Alternativen besprochen. „Sofern dort mit Ihrer Hilfe ein geeigneter Standort gefunden werden könnte, würden wir diesen bevorzugt realisieren“, so das Angebot eines Betreibers.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß Stadt und Betreiber ihren über Monate andauernden Disput inzwischen beigelegt haben und im Sinne der Freiwilligen Vereinbarung gemeinsam Standorte entwickeln, die beiden Interessenlagen entsprechen. Um solche Standorte finden zu können, sind prinzipiell zwei Vorgehensweisen bzw. Ansätze möglich, die beide situationsabhängig in kooperativer Weise praktiziert werden.

Der ganzheitliche Ansatz

Die Ausgangslage

Für die Netzplanung und den Netzaufbau haben die Mobilfunkbetreiber technische Rahmenbedingungen definiert. So muß beispielsweise eine flächendeckende Nutzbarkeit des Netzes garantiert sein. Weiterhin sollte die Qualität der Übertragung von Sprache und Daten gleichbleibend hoch sein. Darüber hinaus müssen immer ausreichende Kapazitäten für alle möglichen Nutzer zur Verfügung stehen und auch eine gute Versorgung innerhalb von Gebäuden gewährleistet sein [38]. Deshalb achten die Mobilfunkbetreiber bei der Planung ihrer Mobilfunknetze streng darauf, daß die nebeneinander liegenden Funkzellen eine möglichst gleichmäßige (Waben-) Struktur haben³⁷. Weil die Änderung technischer Parameter in einer Funkzelle automatisch Auswirkungen auf die benachbarten Zellen hat, müssen diese zudem genau aufeinander abgestimmt sein. Diese Interdependenz läßt sich vereinfacht verdeutlichen, wenn man sich die Senderstandorte wie an einer leicht durchhängenden Perlschnur vorstellt. Zieht man daran und spannt sich die Verbindung zwischen zwei Perlen, so verrücken auch die nachfolgenden.

Das bisherige Vorgehen in den Abstimmungsgesprächen

Bislang werden die so von den Mobilfunkbetreibern oder von ihren beauftragten Akquisefirmen gefundenen Standorte in den Abstimmungsverfahren nach der Freiwilligen Vereinbarung nur einzeln und völlig isoliert betrachtet. Die den Kommunen angebotenen Suchkreise, in denen sie nach Alternativen für den betreiberseitig gefundenen Standort suchen können, haben deshalb auch nur einen Durchmesser von maximal 150 Metern, weil weiter entfernte Alternativstandorte – wie dargestellt – funktechnische Auswirkungen auf die benachbarten Standorte haben können (z.B. Interferenzen, Abschattungen o.ä.)³⁸. Da die Mobilfunkbetreiber diese Nachbaranlagen aber aus Zeit- und Kostengründen nicht zusätzlich in Frage stellen wollen, versuchen sie, durch die starke Limitierung der kommunalen Suchkreise das Abstimmungsverfahren auf einzelne Standorte zu begrenzen.

Durch dieses einzelfallbezogene Abstimmungsverfahren aber werden die Beteiligungsmöglichkeiten der Kommunen unnötigerweise drastisch eingeschränkt, weil in einem derartig kleinen Umkreis selten Alternativen unter immissionsminimierenden oder städtebaulichen Gesichtspunkten gefunden werden können.

Das optimierte gesamthafte Verfahren

Wie die Studie der Uni Stuttgart bewiesen hat, gibt es neben der Funknetzplanung der Betreiber offensichtlich weitere alternative Möglichkeiten, eine örtliche Mobilfunkversorgung zu realisieren, die durchaus auch den qualitativen Anforderungen der Mobilfunkbetreiber genügen kann. Dieses Ergebnis eröffnet im Sinne des Vorsorgegedankens weitergehende Möglichkeiten der kommunalen Mitwirkung bei der Funknetzplanung.

Voraussetzung zur Aktivierung dieses erheblichen Optimierungspotentials für das Abstimmungsverfahren nach der Freiwilligen Vereinbarung ist allerdings eine frühest mögliche und umfassende Beteiligung der Kommunen. Sie kennen ihr Gemeindegebiet am besten. In enger Zusammenarbeit mit den Mobilfunkbetreibern und Akquisitionsbüros könnten so viel eher Standorte gefunden werden, die neben den funktechnischen Anforderungen eben auch – gleichberechtigt – städtebauliche und immissionsminimierende Gesichtspunkte (gemeinsame Nutzung durch mehrere Betreiber, Abstände zur Wohnbebauung, Masthöhen etc.) berücksichtigen. Hierzu ist es aber erforderlich, daß die Kommunen nicht erst – wie heute meist üblich – involviert werden, wenn es bereits konkrete Standorte oder Suchkreise gibt. Dann ist die Suche nach

³⁷ Eine solche gleichmäßige Wabenstruktur ist allerdings in der Realität äußerst selten vorzufinden und zwar auch dann, wenn die Mobilfunkbetreiber unbeeinflusst von kommunalen Wünschen die Netzstruktur alleine festgelegt haben. Die meist erheblichen Abweichungen der später realisierten Netzstruktur vom Idealbild haben insbesondere zwei Gründe. Zum einen erfordert die unterschiedliche Siedlungsdichte und die damit variierende Nachfrage nach Diensten in den Versorgungsgebieten differenzierte Größen der Funkzellen. Zum anderen zwingen rechtliche, geographische, topographische oder andere faktische Hindernisse die Mobilfunkbetreiber häufig zu Abweichungen von der ursprünglich angestrebten Netzstruktur.

³⁸ Weitere Ausführungen zur Standortfindung siehe [3], S. 163 f.

Alternativen erheblich eingeschränkt, weil die Betreiber bereits eine Vorplanung haben, von der sie schon aufgrund der investierten Zeit und damit aus Kostengründen kaum abrücken möchten.

Deshalb müssen die Kommunen bereits in die ersten Planungsschritte einbezogen werden, weil die Möglichkeiten einer Konsensfindung umso größer sind, je frühzeitiger die Abstimmung begonnen wird. So könnten sie beispielsweise eine (Vor-) Auswahl an – nach ihrer Einschätzung geeigneten – Standorten treffen. Die Funknetzplaner der Betreiber könnten dann im nächsten Schritt prüfen, inwieweit mit diesen genannten Standorten ein funktionierendes Mobilfunknetz im Ort realisiert werden kann, das sich zudem auch in die überörtliche Netzplanung integrieren läßt. In einem solchen transparenten Abstimmungsprozeß können Kommunen und Betreiber gemeinsam in einem ganzheitlichen Ansatz Standorte finden, die sowohl ein qualitativ akzeptables Funknetz ermöglichen als auch die städtischen Interessen an einer Schonung und Wahrung des Stadtbildes berücksichtigen sowie den Bedürfnissen der Bürgerinnen und Bürger nach einer möglichst niedrigen elektromagnetischen Strahlenbelastung Rechnung tragen.

Eine weitere unabdingbare Voraussetzung für einen solchen gesamthaften Ansatz ist allerdings die Kooperation der Mobilfunkbetreiber. Dazu gehört insbesondere auch die Bereitschaft, ein örtliches Funknetz gegebenenfalls mehrmals zu überplanen, wenn einzelne Standorte nicht konsensfähig sein sollten und Alternativen gesucht werden müssen.

Daß es einen entsprechenden Spielraum bei den Betreibern auch heute schon gibt, zeigt ein Blick in die Verträge, die den Haus- oder Grundstückseigentümern vorgelegt werden. Darin wird den Mobilfunkbetreibern ein außerordentliches Kündigungsrecht eingeräumt, „wenn sich herausstellt, daß der Grundbesitz für die Errichtung und den Betrieb der Funkstation als Sende- und Empfangsanlage technisch ungeeignet ist oder wenn die Errichtung oder die Einbindung der Funkstation in das Funknetz aus technischen Gründen oder mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand nicht möglich ist“. Diese Formulierung läßt vermuten, daß es zum Zeitpunkt eines Vertragsabschlusses offensichtlich noch keine abschließende Überprüfung des Standortes auf seine Integrationsfähigkeit in das Funknetz gegeben hat. Diese Vermutung wird bestärkt durch die Antwort eines Mobilfunkbetreibers, der gebeten wurde, die konkreten Daten für eine im Rahmen der Freiwilligen Vereinbarung angezeigte Sendeanlage zu übermitteln. Daraufhin teilte dieser schriftlich mit, diese Daten seien Gegenstand des Antragsblattes an die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) und könnten daher erst nach Erstellung einer konkreten Planung benannt werden. Eine konkrete Planung aber werde selbstverständlich erst nach Abschluß eines privatrechtlichen Nutzungsvertrages erstellt.

Noch also besteht eine realistische Chance für einen solchen ganzheitlichen Ansatz, weil in dem überwiegenden Teil der Kommunen erst aktuell damit begonnen wurde, ein UMTS-Funknetz aufzubauen. Daher gibt es bislang erst wenige Fixpunkte in Form bestehender Sendeanlagen, die diese gesamtheitliche Standortfindung einschränken könnten. Aber selbst wenn erste Sendeanlagen bereits realisiert sein sollten, so ist es auch dann bei genügender Flexibilität und Variabilität dennoch möglich, die Standortauswahl der weiteren notwendigen Sendeanlagen unter immissionsminimierenden Gesichtspunkten zu planen. Denn auch wenn Fixpunkte zu berücksichtigen sind, so bleibt genügend Spielraum, durch entsprechende Verschiebungen der übrigen geplanten Sendeanlagen Standorte zu finden, die sowohl die funktechnischen und betriebswirtschaftlichen Anforderungen der Betreiber erfüllen als auch die städtebaulichen Belange der Kommune und die Interessen ihrer Bürgerinnen und Bürger an einer möglichst niedrigen Strahlenbelastung berücksichtigen können.

Die Optimierung einzelner Standortplanungen

Der ganzheitliche Ansatz verfolgt das Ziel, schon durch eine intelligente Auswahl der Senderstandorte die Strahlenbelastung zu minimieren. Dieser Ansatz wird sich allerdings verschiedentlich schon deshalb nicht realisieren lassen, weil die Mobilfunkbetreiber bereits bestimmte Standorte unter (Vor-) Vertrag genommen haben oder aus Gründen der Funktechnik auf der Realisierung bestimmter Sendeanlagen bestehen werden. Aber auch in diesen Fällen sollten die Kommunen den Standorten nicht defätistisch zustimmen, sondern ihre Rechte aus der Freiwilligen Vereinbarung aktiv wahrnehmen. Denn wenn man schon einen Standort nicht (mehr) verhindern kann, so ist aber unter Umständen dennoch möglich, die Strahlenbelastung für die anwohnenden Bürgerinnen und Bürger durch eine geschickte Veränderung verschiedener Parameter der Antenne insgesamt zu verringern.

Bei allen Sendeanlagen sollten deshalb zunächst mit Hilfe sog. Immissionsprognosen die Feldstärken im Umfeld dezidiert betrachtet werden³⁹. Um diese Immissionsprognosen durchführen zu können, werden von den Betreibern für jede am Standort geplante Sendeantenne die nachfolgenden Daten benötigt:

- Sendeleistung (pro Kanal bei GSM bzw. Maximalleistung bei UMTS) am Antenneneingang (alternativ: Sendeleistung am Verstärkerausgang und Kabeldämpfung zwischen Sender und Antenne)
- Anzahl der Sendekanäle bei GSM (bei UMTS Anzahl der Frequenzblöcke)
- Antennentyp (möglichst Angabe der Kathrein-Antennennummer oder alternativ horizontale und vertikale Richtdiagramme in numerischer Form)
- Montagehöhe der Antenne (oberhalb einer bekannten Bezugsfläche, z.B. Straßenniveau)
- Antennenausrichtung horizontal (Himmelsrichtung 0 bis 360°)
- Antennenausrichtung vertikal (elektrischer und mechanischer Down-/Uptilt)

Wenn diese Daten vorliegen und die entsprechenden Berechnungen durchgeführt wurden, lassen sich die zu erwartenden Feldstärken im Umfeld der Sendeanlage gut prognostizieren. In weiteren mit dem jeweiligen Betreiber abgestimmten Schritten läßt sich darauf aufbauend prüfen, inwieweit durch die Veränderung einzelner Antennenparameter die Immissionen reduziert oder sogar Häuser aus dem direkten Strahlbereich der Sendeanlage genommen werden können.

Anhand des nachfolgenden Beispiels soll dieses Verfahren zum besseren Verständnis visualisiert werden. Zur besseren Übersichtlichkeit wird die Darstellung dabei auf einen Antennensektor beschränkt (Abb. 7-1).

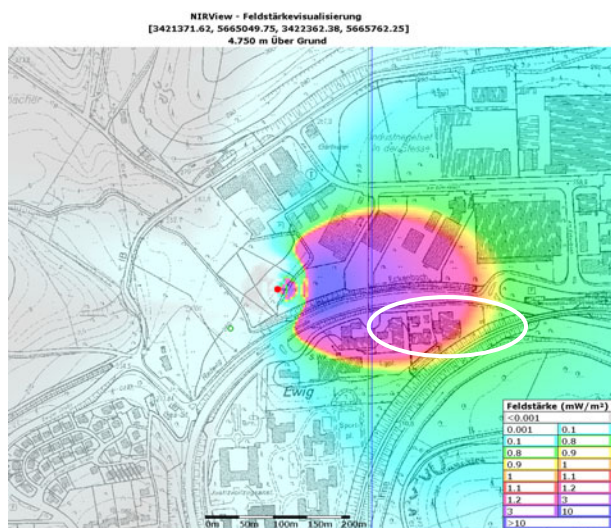


Abb. 7-1:

Ursprungsplanung, Darstellung der Immissionen in 4,75 Meter über Bodenhöhe.

Technische Angaben:

Der Sektor hat gegenüber Norden eine Ausrichtung von 90°, der horizontale Öffnungswinkel beträgt 65°, der Downtilt liegt im Bereich 0° bis 8°. Die Antenne hat eine Höhe von 16,65 Metern. Die Sendeleistung beträgt 18,5 Watt.

Bei den Gebäuden in der Mitte des Bildes handelt es sich um Industrieanlagen. Das Hauptaugenmerk gilt daher der Wohnbebauung an der Landstraße (weißer Kreis), die in die Strahlungskeule des Sektors gerät.

Im weiteren Verlauf wird dann gezeigt, wie sich die Immissionen im Umfeld einer Sendeanlage verändern, wenn deren Antennenkonfiguration modifiziert wird (Abb. 7-2 bis Abb. 7-4).

³⁹ Weitere Ausführungen zu den Immissionsprognosen in [3], Seite 175 ff.

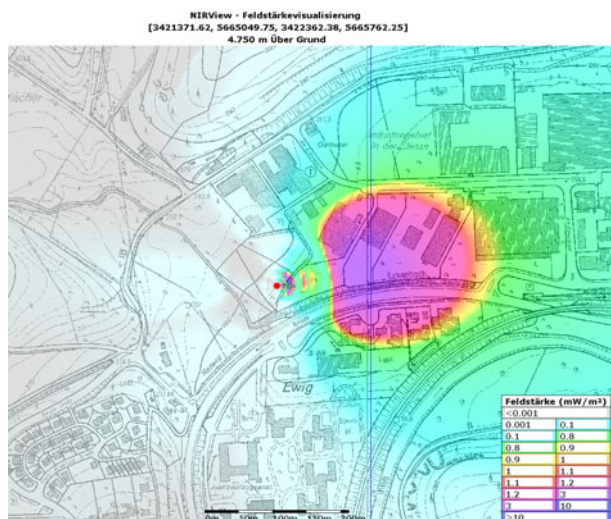


Abb. 7-2:

Änderung der Sektorausrichtung um 10° , Begrenzung des Downtilts auf 0° bis 3° . Darstellung der Immissionen in 4,75 Meter über Bodenhöhe.

Wie sehr deutlich zu sehen ist, konnte durch diese Maßnahme die Strahlungskeule leicht verkleinert werden. Darüber hinaus ist die lila Farbe insgesamt schwächer geworden, was auf eine Reduzierung der Immissionen hindeutet. Das eigentliche Ziel, die Wohnbebauung aus der Strahlungskeule herauszunehmen, wurde allerdings noch nicht vollständig erreicht.

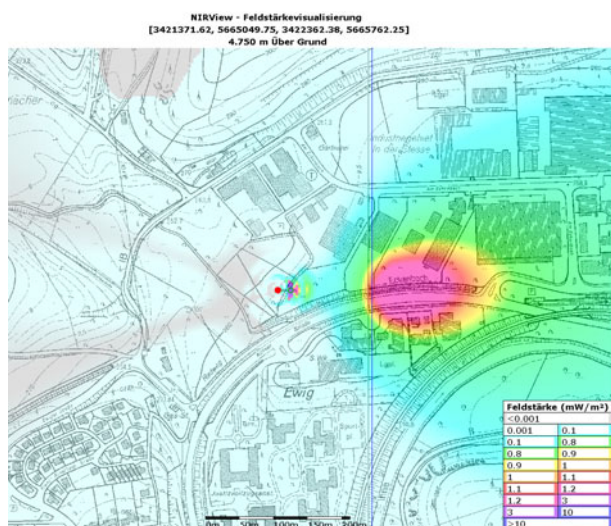


Abb. 7-3:

Verwendung einer Antenne mit schmalere Öffnungswinkel (44°), Downtilt 0° . Darstellung der Immissionen in 4,75 Meter über Bodenhöhe.

Insbesondere durch die Veränderung des Downtilts ist es zusammen mit dem geringeren Öffnungswinkel nicht nur gelungen, die Wohnbebauung nahezu vollständig aus der Strahlungskeule zu nehmen, sondern auch die Industriegebäude.

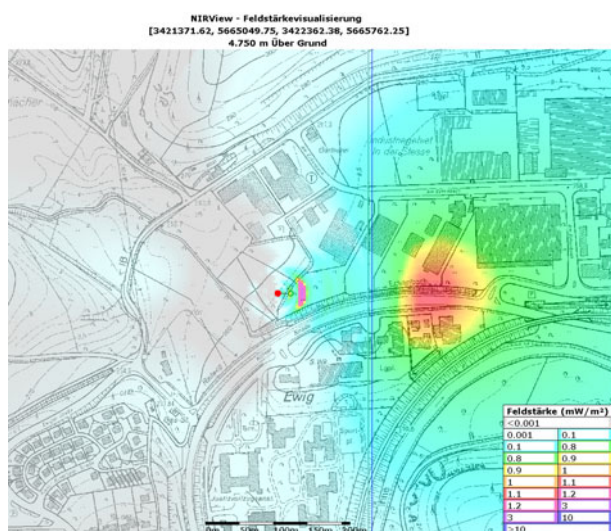


Abb. 7-4:

Unveränderte Antennenparameter, Montagehöhe um 10 Meter erhöht, Darstellung der Immissionen in 4,75 Meter über Bodenhöhe.

Allein durch die Höhersetzung der Sendeanlage ist es gelungen, die Wohnbebauung aus der Strahlungskeule zu nehmen. Darüber hinaus läßt die Farbgebung erkennen, daß die Maximal-Immissionen hier auf Werte um den Salzburger Vorsorgewert aus dem Jahr 2000 (1 mW/m^2) reduziert werden konnten.

Diese nur wenigen Beispiele zeigen eindrucksvoll, daß man möglicherweise schon durch die Veränderung einzelner Antennenparameter die Strahlenbelastung im Umfeld einer Sendeanlage reduzieren kann, ohne den ganzen Standort in Frage stellen zu müssen. Auch wenn solche Veränderungen an einer Sendeanlage im

Vergleich zu einer kompletten Standortverschiebung vom Aufwand her eher marginal sind, so lassen sich diese dennoch aufgrund der dargestellten Interdependenzen zwischen den Funkzellen nicht völlig isoliert von den Nachbaranlagen vornehmen. Auch hier ist also eine Abstimmung erforderlich, weil die Änderung technischer Parameter in einer Funkzelle automatisch Auswirkungen auf die benachbarten Zellen hat.

Trotz dieser erfreulichen Einzelergebnisse darf aber insgesamt kein Zweifel daran bestehen, daß man eine Strahlungsminimierung im Sinne des vorbeugenden Gesundheitsschutzes am besten mit Standorten erreicht, die möglichst weit weg von der Wohnbebauung liegen und die deutlich höher plaziert sind, als die typische Dachhöhe der umliegenden Bebauung. Gerade diese Höhenabhängigkeit wurde im Rahmen der vom nova-Institut durchgeführten Meßuntersuchungen in der Nähe von Mobilfunkbasisstationen in Attendorn nachhaltig belegt [39]: mit zunehmender Höhe der Wohnungen – also abnehmendem vertikalen Abstand zur Sendeantenne – steigen die gemessenen Werte (an einem Meßpunkt sogar auf 11,5 mW/m²).

Die schwierige Suche nach den besten Standorten

„Die Kompetenzen von Netzbetreibern und Kommunen ergänzen sich auf der Suche nach dem optimalen Standort. Wenn wir nach umfassender Analyse der Nutzer-Anforderungen einen neuen Standort für Mobilfunkantennen planen, muß dieser in die vorhandene Netzstruktur passen und den hohen Qualitätsanforderungen genügen. Die lokalen Belange kennt niemand besser als die Kommune. Auch für die Anwohner ist zumeist die Kommune der erste Ansprechpartner“. Diese Äußerung von Dr. Holger Ruse, Vice President Network Access Engineering von O2 [13] faßt das Motiv und den Kern der beiden dargestellten Ansätze einer gemeinsamen Standortsuche bzw. Standortoptimierung prägnant zusammen.

Leider ist eine solche kooperative Standortsuche heute immer noch nicht die Regel. Vielfach versuchen die Betreiber ihre bereits ins Auge gefaßten Standorte auch zu realisieren, um Zeit und Kosten einer Alternativplanung zu sparen. Dabei fängt der Ärger in diesen Fällen häufig erst an. Bürgerinitiativen formieren ihren Widerstand, der teilweise auch vor tagelangen Straßensperren nicht zurückschreckt. Nachbarschaftsklagen werden eingereicht und durch die Instanzen getrieben, auch wenn mit Blick auf die Grenzwerte keine Aussicht auf Erfolg besteht⁴⁰. Kommunen versuchen mit ihren bescheidenen bauordnungs- bzw. bauplanungsrechtlichen Möglichkeiten Einfluß auf die Standortauswahl zu nehmen. Die Mobilfunkbetreiber müssen dann ihrerseits gegen gemeindliche Zurückstellungen/Veränderungssperren klagen oder sich die Erteilung einer Befreiung verwaltungsgerichtlich erstreiten⁴¹.

Alle diese Fälle und ihre entsprechende Darstellungen in den Medien erschweren die Standortfindung zusätzlich. So ist zu lesen, daß Diözesen Handymasten auf Kirchen grundsätzlich ablehnen, weil entsprechende Nutzungen in verschiedenen Pfarreien zu ausgewachsenen Konflikten in den Kirchengemeinden geführt haben. Auch Krankenhäuser, die sich häufig – wie Kirchen – aufgrund ihrer Höhe anbieten würden, winken immer öfter ab, um nicht in die überall stattfindende Diskussion über mögliche Gesundheitsgefährdungen hineingezogen zu werden. Neuerdings ist ebenfalls von Wohnungsgenossenschaften zu hören, die Sendeanlagen auf ihren Gebäuden ablehnen, um negative Schlagzeilen zu vermeiden. Kommunen, die sich in den Abstimmungsverfahren nicht ausreichend beteiligt fühlen, lehnen städtische Liegenschaften als mögliche Senderstandorte daraufhin per se ab. Auch private Hauseigentümer, die früher mit Blick auf die zusätzlichen Einnahmen Verträge ohne große Reflexion über die damit verbundenen Konsequenzen unterschrieben haben, sind inzwischen deutlich vorsichtiger und zurückhaltender geworden. Was nutzt das Geld, wenn man anschließend eine nachbarschaftliche Ausgrenzung erfährt und die Immobilie einen deutlichen Wertverlust erleidet? Darüber hinaus hat eine im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz vom IMST⁴² durchgeführte Untersuchung mit dem Titel „Entwicklung von Meß- und Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Exposition der Bevölkerung durch elektromagnetische Felder in der Umgebung von Mobilfunk Basisstationen“ [40] gezeigt, daß die Immissionen in den Häusern, auf denen eine Sendeanlage installiert ist, nicht zwangsläufig

⁴⁰ Weitere Ausführungen zur Rechtsprechung in [3], S. 143.

⁴¹ So zum Beispiel in Gröbenzell, wo Vodafone das Landratsamt auf Erteilung einer isolierten Befreiung für eine Mobilfunksendeanlage in einem Reinen Wohngebiet verklagte und Recht vor dem Verwaltungsgericht München bekam. Das Gericht wies städtebauliche Gründe gegen die Anlage zurück, da eine ebenfalls bestehende Rundfunk-Antenne dominierender sei. Gesundheitliche Gründe wurden mit Blick auf die 26. Bundesimmissionsschutzverordnung abgewiesen (Fürstenfeldbrucker Tagblatt vom 12.02.2005).

⁴² Institut für Mobil- und Satellitenfunktechnik, Kamp-Lintfort

niedriger sind, als in der Umgebung⁴³. Die Computerzeitschrift CHIP [41] hat über diese – nicht wirklich neuen – Erkenntnisse mit dem Titel „Mobilfunk-Strahlung: Feuer unterm Dach“ berichtet und damit eine breite Leserschaft für diese Problematik sensibilisiert.

Insgesamt ist die Suche nach Standorten erheblich schwieriger geworden. Deshalb kann man inzwischen bereits vielerorts den Eindruck gewinnen, daß die Betreiber zunächst nach einem Standort suchen, um ihn anschließend in ihr Funknetz zu integrieren. In der oberbayrischen Marktgemeinde Peiting soll nach Aussage von Bürgermeister Michael Asam ein Betreiber bereits einen Vertrag mit einem Hauseigentümer unterschrieben haben, obwohl man sich noch im Abstimmungsverfahren über einen Alternativstandort befand [42]. Daß Standorte, die in einem solchen Hase-und-Igel-Spiel entstehen, im Sinne einer Immissionsminimierung bestenfalls suboptimal sein können, liegt auf der Hand. Deshalb kann sich daraus nur eine Forderung ergeben.

Die Freiwillige Vereinbarung verbindlich machen!

Wie bereits zu Eingang erwähnt, gibt es eine zunehmende Anzahl an Studien, die deutliche Hinweise auf sog. athermische biologische Effekte beinhalten. Als eine der zuletzt veröffentlichten Studien warnt die sog. „Nailaer Ärztstudie“ [43] vor einem erhöhten Krebsrisiko in der Umgebung von Mobilfunksendeanlagen. Die Studie wurde nach ihrer Veröffentlichung hinsichtlich Methodik und Ergebnissen teilweise erheblich kritisiert. Aber selbst das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) kommt in seiner aktualisierten Stellungnahme [44] zu dem Fazit, daß „trotz vorhandener Schwächen der Nailaer Mobilfunkstudie der Einzelbefund eines möglicherweise dreifach erhöhten Krebsrisikos vom BfS ernst genommen wird“.

Aus all diesen vorliegenden Studien kann nur der Schluß gezogen werden, dem auch vom BfS empfohlenen Vorsorgegedanken endlich die nötige Geltung zu verschaffen. Die Freiwillige Vereinbarung ist hierzu leider ungeeignet, da die Betreiber mit dem Argument der funktechnischen Ungeeignetheit kommunale Alternativen ablehnen und aufgrund der für sie günstigen bauordnungs- und bauplanungsrechtlichen Regelungen ihre Standorte letztlich auch durchsetzen können⁴⁴. Vor einer derartig einseitigen Verteilung der Möglichkeiten hat schon Mark Twain gewarnt: „Wenn unser einziges Werkzeug ein Hammer ist, neigen wir dazu, alle Probleme als Nägel zu sehen.“

Innerhalb eines Systems von "check and balances" ist deshalb ein institutionalisierter Interessenausgleich im Rahmen der Freiwilligen Vereinbarung verbindlich zu regeln. Der Hammer ist also gegen eine Waage einzutauschen, damit am Ende nur solche Standorte realisiert werden, die auch die kommunalen Belange berücksichtigen.

Im Sinne des vorbeugenden Gesundheitsschutzes müssen die Betreiber weiterhin verpflichtet werden, neben den bisher angewandten Grundsätzen einer Funknetzplanung, nämlich kostengünstiger Aufbau und Funknetzqualität, auch den Gesichtspunkt der Immissionsminimierung als weiteres gleichberechtigtes Planungskriterium zu berücksichtigen.

Im Einzelfall erfordert das Kriterium der Immissionsminimierung eine Berücksichtigung der topographischen Verhältnisse und der lokalen Besonderheiten, um die technisch realisierbaren Möglichkeiten einer strahlungsarmen Mobilfunkversorgung auszuschöpfen. Es wäre wünschenswert, auch diesen Grundsatz in Erweiterung der Freiwilligen Vereinbarung allgemeinverbindlich zu regeln.

Bei topographisch ähnlich gelagerten Verhältnissen wie in Attendorn würde dies zum Beispiel bedeuten, den Kern des Attendorner Mobilfunkversorgungskonzeptes und seinen Ansatz zur Strahlungsminimierung – grundsätzliche Versorgung "von außen", d.h. mit Senderstandorten, die möglichst weit weg von der Wohnbebauung sind und die wesentlich höher liegen als die typische Dachhöhe der Bebauung – umzusetzen. Daß eine solche Mobilfunkversorgung nicht unmöglich ist, haben sowohl die Studie der Uni Stuttgart als auch E-Plus und seine UHS-Standorte bewiesen.

⁴³ Auch die Meßuntersuchungen des nova-Instituts [39] in Attendorn belegen, daß man den sog. „Leuchtturmeffekt“, wonach die Immissionen an Orten unterhalb einer Sendeanlage besonders gering seien, da der Hauptstrahl über sie hinweggeht, aufgrund der Nebenkeulen nicht pauschalieren kann.

⁴⁴ Weitere Ausführungen zur Durchsetzungsmöglichkeit kommunaler Interessen in [3], S. 169.

Trotz erfreulicher örtlicher Einzelfälle sollte das bisherige Abstimmungsverfahren nach der Freiwilligen Vereinbarung im allgemeinen sowie das Standortfindungsverfahren im besonderen modifiziert und im Sinne des vorbeugenden Gesundheitsschutzes schnellstmöglich optimiert werden.

Ein Wort zum Schluß

Beide hier vorgestellten Lösungsansätze verlangen ohne Zweifel nach Zeit, da sie einen intensiven und offenen Dialog zwischen den Beteiligten – Mobilfunkbetreiber und Kommune sowie den Bürgerinnen und Bürgern – voraussetzen. Allerdings wird sich die in der Vorplanung investierte (Mehr-) Zeit in der Umsetzungsphase deutlich amortisieren, wenn schließlich Standorte realisiert werden, die zwischen allen Beteiligten abgesprochen sind. Darüber hinaus kann es in einem solchen Prozeß viel eher gelingen, örtliche Lösungen zu finden, die einerseits den Belangen der Mobilfunkbetreiber entsprechen, andererseits aber auch die Interessen der Bürgerinnen und Bürger im Sinne des vorbeugenden Gesundheitsschutzes berücksichtigen. Da die Entscheidungen letztendlich auf der Grundlage sog. „hard facts“, also dezidierter Immissionsprognosen erfolgen, werden sie zudem dazu beitragen, die teilweise doch recht emotional geführten Diskussionen um den Mobilfunk zu versachlichen, was wiederum die eigentliche Standortsuche erheblich vereinfachen dürfte.

Neben diesen psychologischen Aspekten werden auf diese Weise zudem Standorte gefunden, die nicht nur die Grenzwerte der 26. BImSchV einhalten, sondern darüber hinaus auch Vorsorgewerte im Sinne des vorbeugenden Gesundheitsschutzes erreichen. Denn eine Frage muß am Ende erlaubt sein: Was wird eigentlich aus den bislang errichteten Standorten, wenn am Ende auch das Bundesamt für Strahlenschutz oder die Gerichte zu dem Ergebnis kommen, daß aufgrund der ständig zunehmenden ernsten Hinweise auf sog. athermischen Effekte (u.a. TNO-, Reflex- oder Salford-Studie [45]), die 26. BImSchV nicht (mehr) den Anforderungen an den staatlichen Schutz der menschlichen Gesundheit, die sich aus Art. 2 Abs. 2 Satz 1 Grundgesetz ergeben, genügt?

Die milliardenteuren Sanierungen von asbest- und formaldehydbelasteten Gebäuden Ende der 70er bis in die 80er Jahre sind ein beredtes Beispiel für die finanziellen Konsequenzen, wenn sich neue Erkenntnisse über gesundheitliche Auswirkungen von Materialien oder auch technischen Einrichtungen ergeben. Wenn schon nicht aus gesundheitsvorsorgenden Erwägungen, so sollten die Betreiber doch zumindest aus betriebswirtschaftlichen Überlegungen heraus (mögliche Schadensersatzforderungen, hohe Sanierungskosten durch die Veränderung, Verlagerung und den Abbau von Sendeanlagen bei verschärften Grenzwerten) ein ureigenes Interesse daran haben, Standorte zu entwickeln, die dem vorbeugenden Gesundheitsschutz Rechnung tragen, zumal solche – wie dargelegt – in der Realisierung nicht teurer sein müssen, als die bislang üblicherweise entstandenen.

Literatur

- [1] www.bfs.de/elektro/papiere/mf_umfrage_2004.html
- [2] BUWAL: Bewertung von wissenschaftlichen Studien an Menschen im Niedrigdosisbereich, Umwelt-Materialien Nr. 162, Bern 2003, Bezugsquelle: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, UM-162-D
- [3] Hilleke, Wolfgang: Das Mobilfunkversorgungskonzept der Stadt Attendorn; in: „Energieversorgung & Mobilfunk“, Tagungsband der 3. EMV-Tagung des Berufsverbandes Deutscher Baubiologen – VDB e.V., 01.-02. April 2004 in Würzburg; Im Verlag des AnBUS e.V. Fürth, 2004, ISBN 3-9808428-4-3; S. 139-178
- [4] www.nova-institut.de
- [5] Landstorfer, F.M.; Wertz, P.: Dynamische Systemsimulation eines UMTS-Netzes mit hochgelegenen Basisstationsstandorten im Außenbereich unter Verwendung von Sektorantennen mit geringem horizontalem Öffnungswinkel, Abschlußbericht vom 30. Juni 2004, TTI GmbH, Technologie-Transfer-Initiative an der Universität Stuttgart, Hochfrequenzanwendungen (HFA)
- [6] www.attendorn.de/htdoc/mobilfunk/mobilfunk.html
- [7] Münchener Merkur vom 04. Februar 2005, auch zu finden unter:
www.marktplatz-oberbayern.de/regionen/dachau/art1579,246523.html?fCMS=3bf68fbec7e173efc83c758c82b218d5

- [8] Mobilfunkversorgungskonzept der Stadt Attendorn, nova Institut, Juli 2003
- [9] www.attendorn.de/htdoc/mobilfunk/Stellungnahme_T-Mobile-17-09-03.pdf; S. 4
- [10] Virnich, Martin H.: Charakteristika von UMTS-Signalen; in: „Energieversorgung & Mobilfunk“, Tagungsband der 3. EMV-Tagung des Berufsverbandes Deutscher Baubiologen – VDB e.V., 01.-02. April 2004 in Würzburg; Im Verlag des AnBUS e.V. Fürth, 2004, ISBN 3-9808428-4-3; S. 43-59
- [11] www.bmwa.bund.de/Navigation/root,did=36600,render=renderPrint.html
- [12] www.izmf.de/html/de/4177.html
- [13] Newsletter des Informationszentrums Mobilfunk e.V. (IZMF), Berlin, Nr. 10, Dezember 2004
- [14] Financial Times Deutschland vom 3. September 2004,
www.ftd.de/cms/premium2?abo=true&pAssettype=FtdArticle&pAssetID=1093671042031&pStyle=plainhtml&reqID=4500476 (kostenpflichtiger Artikel)
- [15] www.golem.de/0409/33376.html
- [16] Pressenotiz von E-Plus vom 18.10.2004, zu lesen unter: www.eplus-unternehmen.de/frame.asp?go=http%3A//www.eplus-unternehmen.de/presse/11/11_0/11_0_r2.asp%3Fid%3D781
- [17] de.wikipedia.org/wiki/Rheinturm
- [18] Auszug aus der Stellungnahme von T-Mobile zum Attendorner Mobilfunkversorgungskonzept, www.attendorn.de/htdoc/mobilfunk/Stellungnahme_T-Mobile-17-09-03.pdf, Seite 5
- [19] www.teltarif.de/arch/2004/kw36/s14764.html
- [20] www.p3-solutions.de
- [21] www.visavis.de/modules.php?name=News&file=print&sid=2688, 24. Nov. 2004
- [22] www.faz.net/IN/INtemplates/faznet/default.asp?tpl=investor/tool_infoboxticker_meldung.asp&id=1094214512
- [23] www.teltarif.de/arch/2004/kw38/s14864.html
- [24] Leipziger Volkszeitung vom 27.12.2004,
www.lvz-online.de/multimedia/drc.html?p=4699_88791.html
- [25] Die Welt vom 08. März 2005
- [26] www.n-tv.de/5500655.html, Nachricht vom 28. Februar 2005
- [27] Frankfurter Rundschau vom 30.11.2004, auch zu finden unter:
www.fr-aktuell.de/ressorts/computer_und_internet/netzwerk/?sid=1320710ffc9c2cbc7bc58f35ab507a5b&cnt=597630
- [28] Financial Times Deutschland vom 27. Juli 2004
- [29] Wirtschaftswoche Nr. 23 vom 27. Mai 2004
- [30] Focus Nr. 5/2005 vom 31.01.2005
- [31] Financial Times Deutschland vom 10. Dezember 2004
- [32] Wirtschaftswoche Nr. 53 vom 23. Dezember 2004
- [33] www.zew.de/de/presse/presse.php3?action=article_show&LFDNR=336
- [34] Wirtschaftswoche Nr. 37 vom 2. September 2004
- [35] www.manager-magazin.de/it/artikel/0,2828,334652-2,00.html (kostenpflichtiger Artikel)
- [36] Focus Nr. 39/2004
- [37] Wording von T-Mobile, zu finden unter: www.attendorn.de/htdoc/mobilfunk/presseerklaerung.html
- [38] Informationszentrum Mobilfunk: www.izmf.de/html/de/722.html#subhd1

- [39] nova-Institut: Gutachten zur Feststellung der Belastung durch hochfrequente elektromagnetische Strahlung in der Nähe von Mobilfunkbasisstationen in Attendorn, September 2004
- [40] www.emf-forschungsprogramm.de/forschung/dosimetrie/dosimetrie_verg/dosi_015_zwischenbericht01.pdf. Eine Besprechung der Vorabergebnisse der IMST-Studie ist auch erschienen in: ElektrosmogReport, Nr. 1/Januar 2005
- [41] CHIP, Computer und Communications, Nr. 1/2005, Seite 14 f.
- [42] Schongauer Nachrichten vom 25.02.2005: Eiskaltes Vorgehen statt Ehrlichkeit, www.marktplatz-oberbayern.de/regionen/schongau/art1609,252928.html
- [43] Umwelt-Medizin-Gesellschaft, Nr. 4/2004, Seite 326 ff.
- [44] www.bfs.de/elektro/papiere/Stellungnahme_Naila
- [45] Oberfeld, Gerd: Aktuelle medizinische Erkenntnisse zu GSM und UMTS; in: „Energieversorgung & Mobilfunk“, Tagungsband der 3. EMV-Tagung des Berufsverbandes Deutscher Baubiologen – VDB e.V., 01.-02. April 2004 in Würzburg; Im Verlag des AnBUS e.V. Fürth, 2004, ISBN 3-9808428-4-3; S. 81-93