

wicklung und Immunfunktionen von Mäusen (Yamaguchi et al. 2005). Die Mäuse litten an einem bösartigen Hautkrebs und wurden vom ersten Tag der Injektion der Krebszellen an 16 Tage lang mit dem gepulsten Magnetfeld stimuliert. Im Vergleich zur Kontrollgruppe wies die exponierte Gruppe eine um 54 Prozent reduzierte Tumormasse auf. Das gepulste Magnetfeld verursachte zudem immunologische Veränderungen mit einer verstärkten Aktivierung der Produktion des Tumor-Nekrose-Faktor-Alpha. Die Autoren halten fest, dass „diese Ergebnisse zum ersten Mal den Anti-Tumor-Effekt und immunmodulatorische Wirkungen einer wiederholten Magnetfeld-Stimulation“ zeigen. Diese Wirkung beruhe möglicherweise auf einer Aktivierung des TNF-Alpha.

Franjo Grotenhermen

Literatur:

1. Al-Akhras MA, Darmani H, Elbetieha A. Influence of 50 Hz magnetic field on sex hormones and other fertility parameters of adult male rats.\*
2. Russo R, Fox E, Cinel C, Boldini A, Defeyter MA, Mirshekar-Syahkal D, Mehta A. Does acute exposure to mobile phones affect human attention?\*
3. Wilen J, Johansson A, Kalezic N, Lyskov E, Sandstrom M. Psychophysiological tests and provocation of subjects with mobile phone related symptoms.\*
4. Yamaguchi S, Ogiue-Ikeda M, Sekino M, Ueno S. Effects of pulsed magnetic stimulation on tumor development and immune functions in mice.\*
5. Zhang XY, Xue Y, Zhang Y. Effects of 0.4 T rotating magnetic field exposure on density, strength, calcium and metabolism of rat thigh bones.\*

\*) Bioelectromagnetics. 22. November 2005 [Elektronische Veröffentlichung vor dem Druck]

## Verbraucheraufklärung

# Site-Sharing bei Mobilfunk-Basisstationen

**Unter dem Aspekt der Immissionsminimierung wird das Site-Sharing, also die gemeinsame Nutzung eines Mobilfunkstandortes durch mehrere Basisstationen, häufig als der Königsweg gesehen, um durch die Begrenzung auf wenige Anlagen die Strahlungsbelastung für die Bevölkerung so gering wie möglich zu halten. Dieser Vorteil des Site-Sharings kann aber nur in bestimmten Konstellationen realisiert werden.**

Meist wird unter Site-Sharing die gemeinsame Nutzung eines Standortes durch Mobilfunkbasisstationen mehrerer Netzbetreiber verstanden. Im Zeitalter der parallel betriebenen GSM- und UMTS-Mobilfunknetze ist aber auch die gemeinsame Nutzung eines Standortes durch eine GSM- und eine UMTS-Basisstation des gleichen Netzbetreibers als Site-Sharing anzusehen.

Eine solche gemeinsame Nutzung eines Standortes durch mehrere Basisstationen kann unterschiedlich gestaltet werden:

- Auf einem Gebäude befinden sich mehrere Antennenmasten, die jeweils für die Antennen einer einzelnen Basisstation genutzt werden.
- An einem größeren Mast – freistehend oder auf einem Gebäude – befinden sich die Antennen mehrerer Basisstationen (und evtl. auch weiterer Funkanlagen).
- Mehrere Basisstationen benutzen die gleichen Antennen, d.h. auf dem Gebäude bzw. an dem Antennenmast befinden sich

nicht mehr Antennen als bei einer einzelnen Basisstation, aber diese Antennen werden gemeinsam von mehreren Basisstationen benutzt. Diese gemeinsame Antennennutzung ist von der Bundesnetzagentur (ehemals RegTP) durchaus auch für Basisstationen verschiedenen Netzbetreiber zugelassen, wird von den Netzbetreibern aber praktisch nicht genutzt. Häufiger zur Anwendung kommt die gemeinsame Antennennutzung mittlerweile bei parallelem Betrieb einer GSM- und einer UMTS-Basisstation des gleichen Netzbetreibers am gleichen Standort. Hierfür sind mittlerweile Kombinationsantennen erhältlich, die mehrere Frequenzbereiche abdecken.

Wichtig ist: Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung bedeutet Site-Sharing bezüglich der Strahlungsimmission immer, dass von einem solchen Standort mit mehreren Basisstationen mehr Strahlung ausgeht als von einer einzelnen Basisstation beim Verzicht auf Site-Sharing. Dies bedeutet allerdings nicht, dass Site-Sharing für eine strahlungsminimierte Mobilfunkversorgung ungeeignet sei, sondern bei der Beurteilung von Site-Sharing-Standorten muss unterschieden werden nach der Besiedlungssituation in der Umgebung des betreffenden Basisstationsstandortes.

## Site-Sharing bei Standorten inmitten von Wohnbebauung

Sehr häufig befinden sich die Sendeantennen typischer heutiger Mobilfunkbasisstationen nur wenige Meter oberhalb der Dachhöhe der typischen Bebauung in der Umgebung. Liegt eine solche Basisstation inmitten der Wohnbebauung, so kommt es häufig vor, dass benachbarte Häuser in geringem Abstand von den Nebenkeulen der Sendeantennen getroffen werden, wodurch sich dort bereits durch eine einzelne Basisstation erhöhte Immissionen ergeben. Kommen an einer solchen Stelle die Immissionen mehrere Basisstationen zusammen, wie dies ja beim Site-Sharing der Fall ist, so erhöhen sich die Immissionen an diesem Punkt entsprechend.

Für eine strahlungsminimierte Mobilfunkversorgung wird daher ein Site-Sharing für niedrig gelegene innerörtliche Basisstationen abgelehnt. Diese Meinung wird übrigens nicht nur vom nova-Institut, sondern auch von weiteren Institutionen empfohlen, die sich mit der Strahlungsimmission von Mobilfunkanlagen wissenschaftlich beschäftigt haben, so zum Beispiel das Institut für Mobil- und Satellitenfunktechnik GmbH, Kamp-Lintfort (Bornkessel et al. 2002).

## Site-Sharing an exponierten Standorten

Deutlich anders stellt sich die Situation dar, wenn es sich um Basisstationen an exponierten Standorten handelt, also so z.B. um hochgelegene Standorte im Außenbereich der Wohnbebauung oder auch um Standorte auf besonders hohen oder besonders hochgelegenen Gebäuden im Innenbereich sowie auf entsprechend hohen Masten.

Ein solcher Standort zeichnet sich immer dadurch aus, dass er so hoch oberhalb von benachbarter Wohnbebauung liegt, dass die Nebenkeulenstrahlung nicht mehr zu unerwünscht hohen Immissionen führt und der Hauptstrahl erst in so großer Entfernung auf die Wohnbebauung trifft, dass auch dort die Immissionen niedrig bleiben.

Natürlich ist es auch bei exponiert gelegenen Standorten ebenso wie bei den zuvor beschriebenen „normalen“ Standorten inmitten der Wohnbebauung so, dass mehrere Basisstationen am gleichen Standort zu einer dementsprechenden Erhöhung der Immissionen führen. Es gibt allerdings einen entscheidenden Unterschied, der aus Gründen der Immissionsminimierung Site-Sharing bei exponierten Standorten sinnvoll macht.

### Immissionen aus mehreren Netzen sind heute unvermeidlich

Akzeptiert man den Grundgedanken heutiger Mobilfunkversorgung, der darin besteht, dass viele Mobilfunknetze parallel betrieben werden (z. Zt. 4 GSM-Netze und 4 UMTS-Netze), so ist es zwangsläufig so, dass jedes Gebiet mit einer vollständigen Mobilfunkversorgung mit den Immissionen von acht separaten Mobilfunknetzen belastet wird. Betrachtet man nun einen typischen Immissionspunkt innerhalb eines solchen Versorgungsgebietes, so trifft dort auf jeden Fall die Strahlung der Basisstationen aller am Ort vertretenen Netze ein. Es ist für die Summe der eintreffenden Strahlung weitgehend unerheblich, ob diese Strahlung von einem einzelnen Site-Sharing-Standort oder von mehreren Standorten ohne Site-Sharing ausgeht. Sofern es durch die Platzierung der Basisstationen an exponierten Standorten also gelingt, die lokalen Immissionserhöhungen in der Nähe einer Basisstationen zu vermeiden, so spielt es für alle Punkte innerhalb eines homogen versorgten Gebietes keine Rolle, ob die Immissionen durch einen gemeinsamen Basisstationsstandort (Site-Sharing) oder durch mehrere umliegende Basisstationen verursacht werden, die alle zusammen auf diesen Immissionspunkt einwirken.

Bei exponierten gelegenen Standorten – d.h., es gibt keine lokalen Immissionserhöhungen in der unmittelbaren Umgebung – ist eine gemeinsame Nutzung des Standortes durch mehrere Basisstationen daher zunächst einmal ohne wesentlichen Einfluss auf die Gesamtimmission.

### Nur wenige optimal geeignete Standorte verfügbar

Es muss allerdings beachtet werden, dass exponiert gelegene und für eine strahlungsminimierte Mobilfunkversorgung gut geeignete Standorte im Allgemeinen nur in geringer Zahl zur Verfügung stehen bzw. erst errichtet werden müssen (Mastbau). Daher ist es sinnvoll, dass ein wirklich gut geeigneter Standort von möglichst vielen Basisstationen genutzt wird. Andernfalls ist damit zu rechnen, dass andere Betreiber weniger günstig gelegene Standorte auswählen und daher die Gesamtimmission höher ausfällt.

Unabhängig von den vorstehenden Überlegungen zur Immissionsminimierung ist zu beachten, dass es sich bei exponierten Standorten meist um hochgelegene und weithin sichtbare Standorte handelt, so dass auch aus städtebaulichen Gründen anzustreben ist, die Anzahl solcher Basisstationsstandorte so gering wie möglich zu halten und daher ein Site-Sharing zu befürworten ist.

### Zusammenfassung

- **Klassische Standorte inmitten der Wohnbebauung:**  
Hier gibt es lokale Immissionserhöhungen in der unmittelbaren Umgebung der Basisstationen, und daher macht es Sinn, diese lokalen Erhöhungen auf möglichst viele kleine, über die Fläche verstreute, Basisstationen zu verteilen, da die einzelnen lokalen Erhöhungen dadurch geringer ausfallen. Daher ist in solchen Situationen Site-Sharing abzulehnen.
- **Exponierte Standorte:**  
Gelingt es hingegen, durch exponierte Standorte lokale Erhöhungen in der unmittelbaren Umgebung der Standorte zu vermeiden, so ergibt sich durch Site-Sharing zunächst keine Verbesserung oder Verschlechterung der Immissionssituation. Da aber meist nur wenige im Sinne der Strahlungsminimierung wirklich gut geeignete Standorte zur Verfügung stehen, ist in dieser Situation Site-Sharing sowohl aus pragmatischen Gründen (die Anzahl geeigneter Standorte ist begrenzt) als auch ökonomischen Gründen (ein Mastbau ist teurer als eine Basisstation auf einem Hausdach) zu befürworten. Es wäre zudem fatal, wenn auf einem geeigneten hohen Standort die Netzbetreiber sich nicht auf Site-Sharing einigen könnten und stattdessen nur

ein Betreiber zum Beispiel das Nutzungsrecht hat und andere Betreiber auf ungünstigere Standorte ausweichen müssen. In solchen Fällen ist es besonders wichtig, dass zum Beispiel die Kommunen von ihrer Planungshoheit Gebrauch machen.

Monika Bathow, Peter Nießen

### Literatur:

Bornkessel, Ch, Neikes, M, Schramm, A. Elektromagnetische Felder in NRW, Untersuchung der Immissionen durch Mobilfunk Basisstationen, erstellt für das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 2002.

### Politik/Recht

## Bewilligungsstopp für Mobilfunkantennen

**In der Schweiz weht den Betreibern von Mobilfunkanlagen eine zunehmend steife Brise entgegen. Einerseits melden immer mehr Gemeinden, dass sie, bis fundierte Aussagen über die gesundheitlichen Folgen der Strahlung vorliegen, keine neuen Antennen mehr auf eigenen Liegenschaften aufstellen lassen. Andererseits hat die Abteilung Immissionsschutz des Berner Wirtschaftsamtes (Beco), kantonale Aufsichtsbehörde über Mobilfunkantennen, Mitte November die Regierungstatthalter und die rund 30 Bauverwaltungen mit voller Bewilligungskompetenz im Kanton angeschrieben, es werde – voraussichtlich bis Ende des Jahres – keine neuen Genehmigungen für Mobilfunk-Basisstationen erteilen**

Als Grund für diesen Aufschub sieht das Beco eine Entscheidung des Bundesgerichtes von März diesen Jahres, mit der das Gericht der Beschwerde von Privatpersonen gegen ein Antennenprojekt der Firma Orange in Bollingen (Schweiz) gutgeheißt und den Fall zurück ans Verwaltungsgericht geschickt hat. In diesem Urteil halten die Lausanner Richter fest, dass die Einhaltung der maximal bewilligten Sendeleistung von Mobilfunkantennen gewährleistet und überwacht werden muss. In einem Urteil von 2002 zu einer Zürcher Mobilfunkantenne hat das Bundesgericht auch festgehalten, dass die Vollzugsbehörden – die Kantone – sicherstellen müssen, dass die Antennen in die festgelegte Richtung strahlen. «Die Senderichtung der Antennen (horizontal und vertikal) ist eine wichtige Größe für die Berechnung der NIS-Belastung», steht im Urteil. NIS bedeutet nichtionisierende Strahlung.

### Soft- statt Hardware ändern

Matti, Experte für nichtionisierende Strahlung im Beco, sagt, das Bundesgericht habe an sich bauliche Maßnahmen an den Antennen gefordert. Es ließ aber auch andere Möglichkeiten offen. Den in einer nationalen Arbeitsgruppe zusammengeschlossenen NIS-Fachleuten scheint es sinnvoll, wenn die Mobilfunkbetreiber mit einer Änderung der Antennensteuerungstechnik die Leistungsbeschränkung und den Neigungswinkel garantieren. «Das wird heute alles ferngesteuert», erklärt Matti. In einer von den Fachleuten in Auftrag gegebenen Expertise bestätigte das Bundesamt für Kommunikation (Bakom) die Machbarkeit und hält den Vorschlag ebenfalls für zweckmäßig. Die NIS-Fachleute schlagen nun vor, dass die Computerprogramme, welche die Antennen steuern, so abgeändert werden, dass bei einer Überschreitung der zulässigen Sendeleistung oder bei einer Veränderung des Neigungswinkels das System automatisch einen Alarm auslöst. Die NIS-Fachstellen wollen stichprobenartig diese Vergleiche zwischen den Vorgaben der Baubewilligung und der effektiven Antennenstrahlung überprü-