

zu SAR-Werten bei Mobiltelefonen ihre diesbezüglichen Bemühungen intensivieren.“

Hier wäre ohne Frage ein schärferer Ton angebracht, da diese Kritik jährlich wiederholt wird, ohne dass irgendetwas passiert. Und das, obwohl festgelegt wurde: „Die Aufklärung zu SAR-Werten und Gesundheitsaspekten steht laut Selbstverpflichtungserklärung im Vordergrund.“

### Forschungsförderung

„Ergebnis ist, dass die Netzbetreiber ihren aus der Selbstverpflichtung resultierenden finanziellen Verpflichtungen im Jahr 2004 in vollem Umfang nachgekommen sind. Auch die entstandenen partiellen Zahlungsausfälle der Quam GmbH und Mobilcom AG wurden von den vier verbliebenen Unternehmen anteilig übernommen. Für das Jahr 2005 übernehmen T-Mobile, Vodafone D2, E-Plus und O2 Germany anteilige Zahlungen an einer noch fälligen Restzahlung von 2.024.997 Euro inkl. der Zahlungsausfälle von Quam und Mobilcom. Die Forschungsmittel wurden und werden zur Förderung von insgesamt 54 Forschungsvorhaben in den Disziplinen Biologie, Dosimetrie, Epidemiologie und Risikokommunikation im Zeitraum von 2002 bis voraussichtlich 2006 verwendet. Bislang wurden 7 Projekte abgeschlossen und 28 Projekte vergeben. 19 weitere Forschungsprojekte sind noch in der Planung. Die Information der Öffentlichkeit über Projektergebnisse erfolgt sowohl durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) als auch durch die Forschungsnehmer. ... Die Gutacher empfehlen, künftige Vergaben von Forschungsprojekten für alle Beteiligten noch transparenter und einfacher zu gestalten. Auch die Kommunikation zwischen den Projektnehmern und dem BfS gilt es weiter zu verbessern.“

### Monitoring

„Ergebnis ist, dass insgesamt 1,5 Mio. Euro von den Mobilfunkbetreibern für das Monitoring bereitgestellt wurden. Die Netzbetreiber T-Mobile, Vodafone D2, E-Plus und O2 Germany haben den Zahlungsausfall von Quam und Mobilcom anteilig übernommen. Von den treuhänderisch verwalteten 1,5 Mio. Euro wurde der erste Teilbetrag in Höhe von 300.000 Euro an die RegTP zum Aufbau der EMF-Datenbank überwiesen. Der Restbetrag von 1,2 Mio. Euro zum Aufbau eines Monitoring-Programms mit festen Messpunkten war bis zum Zeitpunkt der Recherche im Oktober 2004 noch nicht abgerufen, da die Ausschreibung des Vorhabens voraussichtlich bis November 2004 laufen sollte. Am 20.6.2002 hat die RegTP die Standortdatenbank, zu welcher Gemeinden und Immissionsschutzbehörden einen Zugang beantragen können, in Betrieb genommen. Bis Oktober 2004 wurden 63.408 Standorte in dieser Datenbank erfasst. Die für die Öffentlichkeit bestimmte EMF-Datenbank ging am 23.1.2004 offiziell in Betrieb. Bis zum 18.10.2004 wurden bislang 2,9 Mio. Zugriffe registriert, was auf ein hohes Interesse in der Bevölkerung an diesen Informationen schließen lässt. Bis Ende 2004, so das Ergebnis zum Stand der Recherche im Oktober 2004, soll die kommunale Datenbank durch die EMF-Datenbank ersetzt werden. Im Herbst waren bereits sämtliche Funktionen der kommunalen Standortdatenbank in die frei zugängliche EMF-Datenbank mittels eines passwortgeschützten Bereichs integriert.

Als Gesamteindruck ergibt sich vereinzelter Verbesserungsbedarf sowohl im Hinblick auf die Gestaltung und technische Realisierung der Datenbank als auch auf die eingepflegten Datenbankinhalte.“

Unverständlich bleibt, warum die Bürger – wie z.B. in Großbritannien – nicht den Zugang zu den vollständigen Daten erhalten sollen. Warum sollen bestimmte Informationen der Bevölkerung vorenthalten bleiben? Dies führt aus unserer Sicht zu einem unnötigen Vertrauensverlust in der Bevölkerung.

### Fazit

Auch wenn im Bericht an verschiedenen Stellen immer wieder deutlich wird, dass grundsätzliche Änderungen überfällig sind – sowohl bei der Standortsuche als auch bei der Verbraucherinformation bzgl. strahlungsarmer Mobiltelefone, ist das Fazit der Betreiber: Wir haben gute Arbeit geleistet, weiter so.

Unser Fazit hingegen: Mehr Distanz zum Auftraggeber, mehr Fachkompetenz (gerade auch technische) und mehr Mut bei den Auftragnehmern, hätten Politik, Kommunen, Bürger und auch Betreibern mehr Erkenntnisse für den weiteren Ausbau des deutschen Mobilfunknetzes gebracht.

Michael Karus

Quellen:

1. <http://www.heise.de/newsticker/meldung/58160>
2. [http://www.izmf.de/download/jahresgutachten\\_2004.pdf](http://www.izmf.de/download/jahresgutachten_2004.pdf)
3. [http://www.izmf.de/download/9\\_Selbstverpflichtung051201.doc](http://www.izmf.de/download/9_Selbstverpflichtung051201.doc)

### Technik

## Funknetztechnik WLAN: Strahlung durch drahtlose Computernetzwerke

**In der letzten Ausgabe des Elektrosmog-Reports (März 2005) berichteten wir über die durch WLAN-Systeme im 2,4 GHz-Band hervorgerufenen Immissionen, wobei „normale“ Accesspoints zur Innenraumversorgung und Notebook-Karten betrachtet wurden. Im Folgenden kommen Messungen an Antennen mit Richtcharakteristik zur Versorgung von Außenbereichen sowie an Accesspoints im Frequenzbereich 5,2 GHz hinzu.**

### Messung an Accesspoints zur Innenraumversorgung im Frequenzbereich 5,2 GHz

Seit Einführung der WLAN-Technologie sind die Anforderungen an die zu übertragenden Datenmengen erheblich gestiegen. Zur Erhöhung des Datendurchsatzes wurde daher neben dem Standard IEEE 802.11g (höhere Geschwindigkeit im 2,4 GHz-Band) der Standard IEEE 802.11a entwickelt, der im Frequenzbereich um 5,2 GHz arbeitet. Diese Accesspoints bieten die gleiche Datenübertragungsrate wie Geräte nach 802.11g, allerdings mit mehr unabhängigen Kanälen, so dass sich bei vielen gleichzeitigen Nutzern ein insgesamt leistungsfähigeres Netz aufbauen lässt. Bezüglich der Strahlungsbelastung zeigten Vergleichsmessungen, dass sich diese Accesspoints nicht wesentlich von denen im 2,4 GHz-Band unterscheiden, sofern sich der Accesspoint im gleichen Raum wie der Messpunkt (Immissionspunkt) befindet. Ohne direkte Sichtverbindung ist bei der hier verwendeten Frequenz von 5,2 GHz die Dämpfung von üblichen Tür- und Wandmaterialien auch bei dünnen Wänden bereits so hoch, dass sich nur noch sehr geringe Leistungsflussdichten (hier gemessen unter 0,05 mW/m<sup>2</sup>) ergeben, wenn sich der Accesspoint nicht im gleichen Raum befindet. In diesem Fall bestehen auch bei geringem Abstand keine Bedenken gegen einen Daueraufenthalt.

Abstand zum Accesspoint	Leistungsflussdichte in mW/m <sup>2</sup>	
	direkte Sichtverbindung	hinter einer Innenwand von 10 bis 15 cm Stärke
0,70 m	6,2	
1,20 m	3,9	0,044
1,70 m	0,8	
2,50 m	1,4	0,035
5,00 m	0,18	

Leistungsflussdichten an Accesspoints nach IEEE 802.11a bei 30 mW Sendeleistung

## Antennen zur Versorgung von Außenbereichen

Die WLAN-Nutzung beschränkt sich mittlerweile nicht mehr auf die Versorgung von Innenräumen sondern es wird auch im Außenbereich (z.B. Campus-Freigelände, Sportstätten) ein drahtloser Netzwerkzugang gewünscht. Da hierbei üblicherweise größere Abstände zu überbrücken sind als im Inneren von Gebäuden ist der Einsatz der normalerweise direkt an den Accesspoints montierten kleinen Stabantennen sowohl aus versorgungstechnischer Sicht als auch aus Strahlenschutzgesichtspunkten sehr ineffektiv, da hierbei die Strahlung weitgehend gleichmäßig in alle Richtungen abgegeben wird. Man verwendet stattdessen Richtantennen, die die ausgesandte Strahlung in vertikaler Richtung auf einen relativ schmalen Bereich konzentrieren, d.h. relativ wenig Strahlung nach oben und unten abgeben, dafür aber mehr in horizontaler Richtung (Antennengewinn) und dadurch eine höhere Reichweite erzielen. Aus Strahlenschutzsicht führt dies natürlich auch dazu, dass Personen, die sich in etwa gleicher Höhe mit einer solchen Richtantenne befinden, einer höheren Strahlungsexposition ausgesetzt sind als bei der rundum gleichmäßig strahlenden Antenne eines Accesspoints. Dieser zunächst als Nachteil erscheinende Effekt kann aber auch im Sinne des Strahlenschutzes zu einem Vorteil gewandelt werden, wenn man die Antenne so hoch montiert, dass sich üblicherweise keine Personen auf gleicher Höhe mit der Antenne befinden. Dies ist der gleiche (Leuchtturm-)Effekt, der bei den Antennen der Mobilfunkbasisstationen schon seit Anbeginn eingesetzt wird: In größerer Entfernung kann die Sendeleistung des Hauptstrahls genutzt werden, in unmittelbarer Nähe der Antenne geht der Hauptstrahl über die Menschen hinweg. Im Unterschied zu Mobilfunkbasisstationen ist allerdings bei den hier untersuchten WLAN-Antennen die benutzte Sendeleistung wesentlich geringer, da normale Accesspoints mit Sendeleistungen von 30 bis 100 mW zur Speisung dieser Antennen eingesetzt werden. Außerdem ist auch der Bündelungseffekt und somit auch der Antennengewinn geringer als bei Mobilfunkantennen.

Als Richtantennen für WLAN-Einsatz gibt es sowohl Rundstrahlantennen, d.h. die Richtwirkung beschränkt sich auf die Bündelung in vertikaler Richtung wohingegen in horizontaler Richtung Rundumsicht erhalten bleibt, als auch Sektorantennen (vergleichbar den üblichen Mobilfunkantennen) bei denen auch in horizontaler Richtung eine Bündelung auf einen bestimmten Sektor (von z.B. 120° Öffnungswinkel) erfolgt.

Aus Sicht des Strahlenschutzes ist die Unterscheidung zwischen diesen beiden Antennenarten besonders wichtig, da WLAN-Antennen häufig nicht an (freistehend oder auf Hausdächern befindlichen) Antennenmasten montiert werden, sondern an den Außenwänden von Gebäuden angebracht werden. In dieser Situation haben Sektorantennen den großen Vorteil, an der Rückseite (d.h. in Richtung zum Gebäudeinneren) wesentlich weniger Strahlung abzugeben als zur Vorderseite. Wird hingegen eine Rundstrahlantenne an der Außenseite eines Gebäudes montiert, so entsteht leicht die Situation, dass die Bewohner des Gebäudes sich auf gleicher Höhe mit den Antennen befinden, d.h. sie gelangen in wesentlich geringerer Entfernung in den (rundum abgestrahlten) Hauptstrahl der Antennen als die anvisierten Nutzer der Antenne im Außenbereich. Sofern in einem solchen Fall nicht die Gebäu-

dewände für eine hinreichende Dämpfung sorgen, sollte bei der Auswahl des Montagestandortes darauf geachtet werden, dass sich keine Räume für Dauernutzung in der Nähe befinden. Alternativ dazu kann natürlich auch an der Außenwand eine metallische Abschirmung angebracht werden, wodurch die Empfangsverhältnisse im Freigelände teilweise noch verbessert werden können.

Monika Bathow und Peter Nießen

Quellen:

Nießen P. Gutachten zur Feststellung der Belastung durch hochfrequente elektromagnetische Strahlung durch Funk-Netzwerke an der Universität Bremen, 2001 und 2004

<http://www.personalrat.uni-bremen.de/public/Thema%20Elektrosmog/GutachtenFunknetz.pdf>

## Niederfrequenz

# Bildschirmarbeit und Stress

Japanische Wissenschaftler untersuchten die Frage, ob Magnetfelder von Bildschirmen den mentalen Zustand beeinflussen oder Stress verursachen. Ihre Ergebnisse zeigen, dass Bildschirmarbeit einen solchen Einfluss hat, dass dieser Einfluss jedoch vermutlich unabhängig von der Magnetfeldexposition ist. An der Studie nahmen 37 Studenten teil, die an LCD-Bildschirmen arbeiteten. Parallel war eine Braunsche Röhre (Kathodenstrahlröhre), wie sie in normalen Bildschirmen Verwendung findet, entweder ein- oder ausgeschaltet, mit entsprechenden Unterschieden der magnetischen Feldstärke. Die Forscher verwendeten standardisierte Fragebögen, um die mentale Wachheit bzw. Müdigkeit sowie den psychologischen Stress vor und nach der Bildschirmarbeit zu beurteilen. Zudem wurden vor Beginn und am Ende der Arbeit Stressmarker im Speichel (Chromogranin A) und Urin (8-Hydroxydeoxyguanosin) bestimmt, um physiologische Veränderungen zu messen. Müdigkeit und Irritiertheit sowie der Stressmarker im Urin nahmen nach der Bildschirmarbeit signifikant zu. Diese Zunahme war unabhängig davon, ob die Kathodenstrahlröhre eingeschaltet war oder nicht.

Quelle:

Ishihara I, Ikushima M, Horikawa J, Haraga M, Kawamoto R, Murase C, Tashiro T, Tsutsui Y, Kawashima M, Kasai H, Yamazaki S, Majima Y, Kurokawa Y. A very low level of magnetic field exposure does not affect a participant's mental fatigue and stress as much as VDT work. J UOEH 2005;27(1):25-40.

### Impressum – Elektrosmog-Report im Strahlentelex

Erscheinungsweise: monatlich im Abonnement mit dem Strahlentelex **Verlag und Bezug:** Thomas Dersee, Strahlentelex, Waldstraße 49, D-15566 Schöneiche b. Berlin, ☎ 030 / 435 28 40, Fax: 030 - 64 32 91 67. E-Mail: [strahlentelex@t-online.de](mailto:strahlentelex@t-online.de). Jahresabo: 60 Euro.

### Herausgeber und Redaktion:

nova-Institut für politische und ökologische Innovation, Hürth Michael Karus (Dipl.-Phys.) (V.i.S.d.P.), Monika Bathow (Dipl.-Geogr.), Dr. med. Franjo Grotenhermen, Dr. rer. nat. Peter Nießen (Dipl.-Phys.).

**Kontakt:** nova-Institut GmbH, Abteilung Elektrosmog,

Goldenbergst. 2, 50354 Hürth,

☎ 02233 / 94 36 84, Fax: / 94 36 83

E-Mail: [EMF@nova-institut.de](mailto:EMF@nova-institut.de); <http://www.EMF-Beratung.de>;

<http://www.HandyWerte.de>; <http://www.datadiwan.de/netzwerk/>