

Mobilfunk und WLAN

1. Zur derzeitigen Diskussion um Mobilfunk-Risiken insgesamt

Vor drei Jahren hat eine Arbeitsgruppe evangelischer und katholischer Umweltbeauftragter eine Broschüre zum Thema Mobilfunk mit finanzieller Unterstützung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt – verfasst und herausgegeben.¹ Zu der Zeit, in der diese Broschüre erstellt wurde, bestand allgemein die Hoffnung, dass damals in Arbeit befindliche neue Studien zu gesundheitlichen Folgewirkungen des Mobilfunks die „Beweislage“ für oder gegen die Gefährlichkeit dieser Technologie entscheidend verbessern würden. Dies ist bis heute leider nicht der Fall; nach wie vor können keine naturwissenschaftlich exakten, eindeutigen Beweisführungen vorgelegt werden, die vermutete Gefahren ausschließen oder sie definitiv bestätigen. Nach wie vor erscheinen immer wieder in Tageszeitungen oder Zeitschriften Artikel, die diese Problematik thematisieren. So listet ein gerade erschienener, halbseitiger Zeitungsartikel² als Folgen von Mobilfunkstrahlen auf:

- Erwärmung des Körpergewebes,
- Veränderung der Struktur des menschlichen Speichels,
- Veränderung diverser nervlicher Funktionen und des Mineralien- und Wasserhaushalts,
- Förderung des Wachstums von Tumorzellen, vermutlich Erleichterung des Eintritts Krebs auslösender Substanzen in die Körperzellen,
- Veränderung der Hirnströme bei langen Handy-Telefonaten,
- Schlaf- und Konzentrationsstörungen bei Anwohnern von Basisstationen.

¹ Diefenbacher, Hans/Dobmeier, Gotthard et al. (2003): Mobilfunk auf dem Kirchturm? Informationen und Entscheidungshilfen für Kirchengemeinden. Iserlohn: Verlag Institut für Kirche und Gesellschaft. Die Druckauflage von 6.500 Exemplare ist seit über einem Jahr vergriffen, seitdem ist der Text auf CD-ROM, zusammen mit Folien zu einem Mustervortrag, bei der Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft erhältlich: Schmeilweg 5, 69118 Heidelberg,

² Zittlau, Jörg (2006): „Droht Gefahr von Handy und Sendemast?“, in: Mannheimer Morgen vom 24.10.2006

Der genannte Artikel schließt mit den Empfehlungen:

- Möglichst wenig und kurz mit dem Handy zu telefonieren;
- beim Telefonieren immer wieder die Ohrseite zu wechseln;
- nicht auf jede technische Neuerung aufzuspringen: Wer das Handy als Übermittler datenaufwändiger Fotos benutzt, erhöht zwangsläufig die Strahlenbelastung.

Weitere, differenzierte Empfehlungen sind den Kapiteln 11 und 12 der oben genannten Broschüre zu entnehmen.

In der Zwischenzeit ist die Ausbreitung der Mobilfunk-Technologie von derlei Risikobetrachtungen nahezu unbeeinflusst weiter fortgeschritten. Der Mobilfunk hat sich etabliert und ist in der weit überwiegenden Mehrheit der Bevölkerung akzeptiert, wenn auch teilweise mit einem leisen Unbehagen. Da die Risikofrage nicht abschließend geklärt ist und selbst die Weltgesundheitsorganisation einräumt, dass es nach wie vor große Wissenslücken gebe,³ ist es ratsam, das Vorsichtsprinzip so umfassend wie nur möglich anzuwenden. Dazu gehört zusätzlich:

- (1) sich umweltpolitisch für eine Absenkung der Grenzwerte für die maximale Strahlenbelastung einzusetzen, etwa nach dem Prinzip der schweizerischen Vorsorgewerte;⁴
- (2) regional- und kommunalpolitisch – auch gegen das Konkurrenz-Interesse der einzelnen Betreiber! – eine koordinierte Planung der Standortauswahl der Basisstationen durchzusetzen, die die Strahlenbelastung der ortsansässigen Bevölkerung insgesamt minimiert;
- (3) bei der Errichtung oder Veränderung jeder Basisstation ein standortspezifisches Gutachten zur Strahlenbelastung erstellen zu lassen;
- (4) über die Beachtung der oben genannten Verhaltensregeln beim Benutzen von Handys beim Kauf von Geräten oder bei der kostenlosen Geräteüberlassung bei einer Vertragsbindung nur strahlungsarme Geräte anzuschaffen;⁵
- (5) die Strahlungsbelastung insgesamt durch die geeignete Auswahl von Technologien und Geräten so weit wie möglich herabzusetzen.

³ Vgl. dazu Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2005): Weitere Stellungnahmen zur möglichen Gefährdung von Kindern und Jugendlichen durch Mobilfunk, im Internet unter <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Wirtschaft/Telekommunikation-und-Post/mobilfunk.did=38084.html> (Diese und alle folgenden Internetverweise wurden noch einmal am 5.11.2006 überprüft.)

⁴ Grundlage der schweizerischen Vorsorgewerte ist die technische Machbarkeit. Um die Belastung der Bevölkerung deutlich zu verringern, wurden als Vorsorgewerte frequenzabhängig die Werte für die elektrische Feldstärke zugrunde gelegt, bei denen Mobilfunk flächendeckend ohne Einschränkung betrieben werden kann. Die Einhaltung dieser Werte erfolgt allerdings in manchen Regionen mehr Sorgfalt bei der Auswahl von Standorten von Standorten für Mobilfunkanlagen; vgl. Diefenbacher/Dobmeier et al.(2003), op.cit., 36.

⁵ Beurteilungshilfe ist der sogenannte SAR-Wert; mittlerweile sind bereits zahlreiche Geräte mit Werte unter 0,18 W/kg im Angebot; vgl. im Internet www.handywerte.de; das Öko-Label „Blauer Engel“ hatte sich 2002 noch für einen Grenzwert von 0,6 W/kg – gegen den starken Widerstand der Industrie, die den „Blauen Engel“ hier bis heute nicht verwendet! – entschieden.

2. WLAN

2.1 Datenschutzprobleme

Ein internetbasiertes Computerlexikon führt aus:⁶

„WLAN – „Wireless Local Area Network“ – ist ein lokales drahtloses Netzwerk. Mit WLAN können mehrere Computer über eine Funkverbindung vernetzt werden. Bei Einsatz von Standardhardware beträgt die Reichweite bis zu 100m im Freien, in Gebäuden ist die Reichweite allerdings deutlich geringer. Vor allem Stahlbetondecken verhindern oft eine Verbindung über mehrere Etagen hinweg. Da Funkverbindungen leicht von außen mitgehört werden können, ist der Einsatz einer Verschlüsselungstechnik unerlässlich.“

Im Nachsatz ist hier eine der Hauptprobleme der WLAN-Datenübertragung angesprochen: Eine völlige Sicherheit der Datenübertragung wird es hier voraussichtlich nicht geben, Angriffe von Hackern sind denkbar. Die Entwicklung der Verschlüsselungstechniken und die Bemühungen der Hacker, diese zu überwinden, haben sich immer wieder als ein „Kopf-an-Kopf-Rennen“ erwiesen.

Der Datenschutzbeauftragte Bremens warnt:⁷

„Es ist heute eine verbreitete Freizeitaktivität, mittels eines handelsüblichen tragbaren Computers oder so genannten PDAs (Persönliche Digitale Assistenten) Funknetze aufzuspüren. Einfach ein kleines Zusatzprogramm aus dem Internet herunterladen und die Suche beginnt. Wer das auf dem Platz vor dem Bremer Bahnhof versucht, wird erstaunt sein, wie viele Funknetze damit zu finden sind.“

Wenn Dritte nun fast ohne Aufwand an den Funknetzen teilnehmen können, so können sie auch deren Ressourcen wie Speicherplatz auf den Festplatten, die angeschlossenen Drucker oder die schnelle DSL-Internet-Verbindung nutzen. Das ist für die Inhaber des Funknetzes - wenn sie es denn überhaupt bemerken - zumindest unangenehm, möglicherweise auch mit Kosten (Internet-Anschluss) verbunden. Besonders fatal wird es dann, wenn auf den Festplatten der mit dem Funknetz verbundenen PCs ganz persönliche Daten liegen, die nicht für die Allgemeinheit bestimmt sind.“

2.2. WLAN – Potenzielle Gesundheitsrisiken: die offizielle Sichtweise

Ein Merkblatt des Bundesamtes für Strahlenschutz informiert über Bluetooth und WLAN.⁸ Die technisch-fachliche Information dieses Merkblatts findet sich

⁶ Nickles.de Internet Publishing GmbH (2006): WLAN. Im Internet unter http://www.nickles.de/v3/php_jobs/glossar.php3?id=647

⁷ Landesbeauftragter für den Datenschutz Bremen (2006): WLAN – Gefahren für private Daten. Im Internet unter <http://www.datenschutz-bremen.de/newmedia/wlan.php>

⁸ Bundesamt für Strahlenschutz (Hrsg.) (2005): Moderne Kommunikationstechnologien – Bluetooth und WLAN. Im Internet unter http://www.bfs.de/bfs/druck/infoblatt/Bluetooth_WLAN.html

in Anlage 1 zu diesem Text. Das Merkblatt endet mit einem Absatz zu „Vorsorge und Empfehlungen“, in dem ausgeführt wird:⁹

„Das Bundesamt für Strahlenschutz empfiehlt, die persönliche Strahlenbelastung durch hochfrequente elektromagnetische Felder zu reduzieren, um etwaige gesundheitliche Risiken möglichst gering zu halten:

- Bevorzugen Sie herkömmliche Kabelverbindungen, wenn auf den Einsatz von Bluetooth- oder WLAN-Lösungen verzichtet werden kann.
- Vermeiden Sie die Aufstellung von zentralen WLAN-Zugangspunkten in unmittelbarer Nähe der Orte, an denen sich Personen ständig aufhalten, zum Beispiel am Arbeitsplatz.“

Nach ähnlicher Logik sind auch andere offizielle Stellungnahmen zu möglichen Gesundheitsrisiken der WLAN-Technik aufgebaut: Zunächst wird gezeigt, dass bei ordnungsgemäßer Verwendung der Technik nach heutigem Kenntnisstand die vorgeschriebenen Grenzwerte eingehalten und daher keine Gesundheitsgefährdungen zu erwarten sind. Dennoch sichert man sich dann weiter ab, indem man rät, in der Regel nicht näher präzisierete „etwaige“ Gefahren dadurch zu vermeiden, dass man wo immer möglich auf die Technik verzichtet oder zumindest Nutzungseinschränkungen vornimmt. Auch hier ist demnach das Wissen über die möglichen Folgen der Technik nicht so gesichert, dass man glaubt, auf ein Vorsichtsprinzip verzichten zu können, das weit über die gesetzlichen Regelungen hinaus geht.

2.3. WLAN – gesundheitliche Risiken: Die Kritik an der offiziellen Sichtweise

Klaus Trost vom Wissenschaftsladen Bonn hat in einem kurzen Artikel das Dilemma zwischen der offiziellen Sichtweise und der Kritik noch einmal veranschaulicht;¹⁰ darin heißt es unter anderem:

„Sowohl der Access-Point als auch die Netzwerk-Karten der Computer senden Strahlen aus, die als so genannte Leistungsflussdichten gemessen werden. Die Belastungen an den Access-Points betragen im Abstand von einem Meter bis zu 100 mW/m^2 , erreichen in 5 Meter Entfernung Leistungsflussdichten von 10 mW/m^2 bzw. in 20 m Abstand 1 mW/m^2 Die Funk-Netzwerk-Karten der Computer brachten es im Abstand von einem halben Meter auf bis zu 100 mW/m^2 , in einem Meter Abstand auf Leistungsflussdichten von 1 bis 10 mW/m^2 . Damit liegt die Strahlung weit unterhalb des gesetzlichen Grenzwertes in Deutschland, der für diesen Frequenzbereich eine Obergrenze von 10.000 mW/m^2 vorschreibt. Kein Grund zur Entwarnung: Denn die Grenzwerte sind umstritten, weil sie zwar die allgemein anerkannten thermischen Wirkungen elektromagnetischer Strahlung berücksichtigen, nicht aber die mittlerweile weit unterhalb des Grenzwertes festgestellten nicht-thermischen Wirkungen der Strahlung.“

⁹ Ibid.

¹⁰ Trost, Klaus (2006): WLAN in der Schule. Bonn: WILA Info 46, im Internet unter <http://www.forum-elektrosmog.de/forumelektrosmog.php/aid/144/cat/29>

Das Ecolog-Institut, das die neuesten internationale Studien sichtet, empfahl daraufhin einen Vorsorgewert von lediglich 10 mW/m². Schüler oder Lehrer, die direkt am Computer sitzen, sind deutlich höherer Strahlung ausgesetzt. Räume, in denen sich ein Access-Point befindet, sind stärker belastet, zumal der Access-Point – anders als die Netzwerk-Karten – ein Dauersender ist.“

Trost kommt daher zu der Empfehlung, kabelgebundenen Netzwerken wegen ihrer höheren Sicherheit den unbedingten Vorzug zu geben:¹¹ „Wer ein Funknetz betreibt, nimmt dabei eine in ihrer gesundheitlichen Wirkung unzureichend erforschte Strahlenbelastung sowie Risiken bei der Datensicherheit in Kauf und muss sich mit einer geringeren Leistung zufrieden geben.“

Differenzierter argumentiert Martin Virnich, da er eigene Messungen auswerten kann:¹²

„Extrem deutlich wird der dominierende Einfluss der Entfernung bei den schnurlosen Telefonen gemäß dem digitalen DECT-Standard und den Wireless LANs. DECT-Schnurlostelefone und WLANs senden nur mit geringer Leistung, können aber im Gebäude vergleichbare Strahlungsdichten erzeugen, wie die Mobilfunk-Basisstationen, die sich außerhalb befinden. Stehen doch die DECT-Basisstation und der WLAN-Access-Point noch näher am Ruhe- oder Arbeitsplatz, in nur wenigen Metern oder gar Dezimetern Abstand.“

Mobilfunk-Kritiker weisen zudem darauf hin,¹³ dass die WLAN-Strahlung gepulst ist, das heißt, sie besteht aus Einzelimpulsen, die im starren Takt aufeinander folgen. Die Standby-Strahlung der Access Points hat eine Pulsfrequenz von 10 Hertz (10 Impulse pro Sekunde). Diese 10-Hertz-Pulsfrequenz liegt exakt im Bereich der Alpha-Gehirnwellenfrequenz von 8 – 12 Hertz. Mit den oben genannten Messergebnissen wird verdeutlicht, dass WLAN-Nutzer bei der Arbeit mit dem Notebook oder PC auf dem Tisch bei aktiver WLAN-Verbindung einer Strahlungsintensität von etwa 0.5 V/m mit Spitzenwerten bis 1 V/m und mehr ausgesetzt sind. Das ist etwa gleich viel wie das, was in städtischer Lage an Mobilfunkstrahlung in die obersten Geschosse von Gebäuden von außen hereindringen kann. Mobilfunk-Kritiker weisen weiter darauf hin, dass die WLAN-Strahlungsintensität, der der Organismus der WLAN-Nutzer ausgesetzt ist, noch viel höher liegt, wenn das Notebook unmittelbar auf dem Schoß bedient wird, nämlich im Bereich des für GSM- und UMTS-Mobilfunkantennen (Basisstationen) geltenden Anlagegrenzwertes von 6 V/m.

¹¹ Ibid.

¹² Virnich, Martin (2005): Belastungen und Gesundheitsrisiken durch Mobilfunkanlagen. Beitrag zum 1. Bamberger Mobilfunksymposium, im Internet unter www.milieuziektes.nl/Rapporten/Bamberg/20050206_Belastungen_durch_Mobilfunkanlagen.pdf

¹³ Vgl. hier z.B. Bürgerwelle Schweiz (Hrsg.) (2006): WLAN und Gesundheit, im Internet unter http://www.buergerwelle-schweiz.org/Mobilfunk_und_Gesundheit_GS.302.0.html#1748, mit weiteren Hinweisen.

Mobilfunk-Kritiker schlagen daher in der Regel vor, in Wohnhäusern, Schulen, Krankenhäusern, Heimen usw. grundsätzlich keine WLAN-Systeme einzusetzen, erst recht nicht im Bereich von Schlaf- und Kinderzimmern.¹⁴

3. Zusammenfassung

Das hier exemplarisch vorgestellte Meinungsbild zu WLAN lässt sich auf enttäuschend einfache Weise zusammenfassen.

- (1) Naturwissenschaftlich eindeutig gesicherte Erkenntnisse zur potentiellen Gesundheitsgefährdung liegt zu WLAN ebenso wenig vor wie zum Mobilfunk insgesamt.
- (2) Auch offizielle Verlautbarungen, die sich an den legalen Grenzwerten für Strahlenbelastung orientieren, empfehlen in der Regel ein am Vorsorgeprinzip orientiertes Verhalten, das Nutzungseinschränkungen nicht nur beim Mobilfunk, sondern auch bei WLAN bedeutet. Wichtigster Gedanke des Vorsorgeprinzips ist die Reduzierung der Gesamt-Strahlenbelastung, der Menschen ausgesetzt sind.
- (3) Mobilfunk-Kritiker empfehlen ein Verzicht auf die Nutzung von WLAN, wo immer dies möglich ist, und eine völlige WLAN-Abstinenz in Krankenhäusern, Schulen und von Kindern auch im privaten Bereich.
- (4) Über die mögliche Gesundheitsgefährdung hinaus gibt es bei WLAN ein auch von der Computer-Branche thematisiertes massives Problem der Datensicherheit.

In Anbetracht der dargestellten Argumentation würde auch ich empfehlen, auf WLAN wo immer möglich zu verzichten und kabelgebundene Netze aufzubauen. In jedem Fall ist es sinnvoll, alternative Kostenvoranschläge einzuholen und bei der WLAN-Variante zu berücksichtigen, dass hier kontinuierlich in die Sicherheitsarchitektur des WLAN und der angeschlossenen Geräte investiert werden muss.

PD Dr. Hans Diefenbacher
Beauftragter des Rates der EKD für Umweltfragen
c/o FEST
Schmeilweg 5
69118 Heidelberg

06221-912234
hans.diefenbacher@fest-heidelberg.de

¹⁴ Ibid.

Anlage:

Auszug aus: Bundesamt für Strahlenschutz (Hrsg.) (2005): Moderne Kommunikationstechnologien – Bluetooth und WLAN.

Im Internet unter

[http://www.bfs.de/bfs/druck/infoblatt/Bluetooth WLAN.html](http://www.bfs.de/bfs/druck/infoblatt/Bluetooth_WLAN.html)

Bluetooth – ein Industriestandard für die kabellose Vernetzung von Geräten über kurze Distanzen – ist ein Funksystem für den Nahbereich. Im Büro vernetzt es Geräte wie PC, Notebook, Laptop, Palmtop, Organizer, Drucker, Scanner, Funkmaus und Funktastatur. Ebenso stellt es die Verbindung zwischen Handy und Headset her. Der verwendete Frequenzbereich liegt zwischen 2400 und 2480 Megahertz (MHz).

Bluetooth verfügt über drei Leistungsklassen. Die maximale Sendeleistung beträgt in

- Klasse I: 100,0 Milliwatt (mW) bei einer Reichweite bis circa 100 Meter. Diese Geräte müssen eine automatische Leistungsregelung haben: die benötigte Sendeleistung passt sich dem tatsächlichen Bedarf an.
- Klasse II: 2,5 mW im Bereich des Büroarbeitsplatzes bis maximal 50 Meter.
- Klasse III: 1,0 mW für Anwendungen im Nahbereich bis etwa 10 Meter.

Die meisten der auf dem Markt befindlichen Geräte gehören den Klassen II und III an.

Die tatsächlich abgestrahlte durchschnittliche Leistung hängt vom Betriebszustand und von der zu übermittelnden Datenmenge ab. Sie liegt deutlich unter den genannten maximalen Sendeleistungen der einzelnen Klassen.

WLAN – Wireless Local Area Network – überbrückt per Funk Entfernungen von 30 bis 100 Meter, im Freien vereinzelt bis 300 Meter. Im „Ad-hoc-Modus“ ermöglichen PC-Einsteckkarten die direkte Kommunikation zwischen Geräten. Beim „Infrastructure-Modus“ kommunizieren Geräte über zentrale Zugangspunkte („Access Points“, „Hot Spots“), zum Beispiel, um Verbindungen mit dem Festnetz aufzunehmen. Durch WLAN können weitläufige PC-Netzwerke verbunden und externe Arbeitsplätze von Firmen, Universitäten etc. an das hauseigene Datennetz angeschlossen werden. In Hotels, Flughäfen und andere Einrichtungen verschafft WLAN einen drahtlosen Zugang zum Internet.

WLAN arbeitet im Frequenzbereich 2400 MHz (wie Bluetooth) sowie im Bereich zwischen 5000 und 6000 MHz, der zurzeit noch wenig genutzt wird.

Die maximal zulässige Strahlungsleistung der Endgeräte und der zentralen Zugangspunkte ist abhängig vom Frequenzbereich:

- 100 mW bei 2400 MHz,
- 200 mW bei 5150 bis 5350 MHz bei einer Nutzung innerhalb geschlossener Räume sowie
- 1000 mW bei 5470 bis 5725 MHz bei einer Nutzung sowohl innerhalb als auch außerhalb geschlossener Räume. Die Frequenzen zwischen 5000 und 6000 MHz dürfen nur mit automatischer Leistungsregelung genutzt werden.

Bei den angegebenen Leistungen handelt es sich um die auf eine Standardantenne bezogene abgestrahlte Leistung. Der Einsatz stärker bündelnder Richtantennen ist nicht erlaubt.

Grundlage für die Beurteilung möglicher gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch hochfrequente elektromagnetische Felder ist die Spezifische Absorptionsrate (SAR). Sie beschreibt, welche Menge der Strahlungsleistung (gemessen in Watt (W); 1 W = 1000 mW) vom menschlichen Körper (kg) aufgenommen wird.

Die maximal zulässige SAR beträgt

- * 0,08 W/kg für den ganzen Körper und
- * 2,00 W/kg für Teile des Körpers, zum Beispiel für den Kopf.

Durch Bluetooth oder WLAN verbundene Geräte bleiben als Einzelkomponenten deutlich unterhalb dieser SAR-Grenzwerte. Aktuelle Ergebnisse zeigen, dass etwa ein Bluetooth-USB-Stick („USB“: Universal Serial Bus) der Klasse I oder eine WLAN-Einsteckkarte für Notebooks bei minimalem Abstand zum Körper Teilkörper-SAR-Werte von nur circa 0,1 W/kg erreichen.

Werden die Grenzwerte eingehalten, gibt es nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft keine Nachweise, dass hochfrequente elektromagnetische Felder gesundheitliche Risiken verursachen.