



## **Elektromagnetische Felder und öffentliche Gesundheit Basisstationen und drahtlose Technologie**

Die Mobiltelefonie ist heute auf der ganzen Welt verbreitet. Diese drahtlose Technologie stützt sich auf ein ausgedehntes Netz fester Antennen, genannt Basisstationen, um Informationen mittels Hochfrequenz(HF)signalen zu übermitteln. Weltweit gibt es mehr als 1,4 Millionen Basisstationen und die Zahl nimmt mit der Einführung der dritten Generation der Mobilfunktechnologie (z.B. UMTS) stark zu.

Auch andere drahtlose Netzwerke, die einen Hochgeschwindigkeits-Internetzugang und andere Dienste bereitstellen, z. B. die drahtlosen lokalen Netzwerke (WLANs), werden immer gebräuchlicher im häuslichen Umfeld, in Büros und an vielen öffentlichen Orten (Flughäfen, Schulen, Wohngebieten und städtische Gebieten). Mit der wachsenden Zahl der Basisstationen und lokaler drahtloser Netzwerke nimmt auch die HF-Exposition der Bevölkerung zu. Neue Studien haben gezeigt, dass die Höhe der HF-Exposition durch Basisstationen zwischen 0,002 % und 2 % der in den internationalen Richtlinien zur Begrenzung der Exposition festgeschriebenen Werte erreicht, abhängig von einer Vielzahl von Faktoren wie der Nähe zur Antenne und der jeweiligen Umgebung. Damit unterschreitet sie die HF-Exposition durch Radio- oder Fernsehsender oder ist mit dieser vergleichbar.

Es werden immer wieder Bedenken wegen möglicher Gesundheitsfolgen durch die durch drahtlose Technologien erzeugten HF-Felder laut. Dieses Fact Sheet gibt eine Übersicht über die wissenschaftliche Kenntnis zu Gesundheitswirkungen kontinuierlicher niedrig dosierter Exposition der Menschen durch Basisstationen und andere lokale drahtlose Netzwerke.

### **Gesundheitliche Bedenken**

Weit verbreitet ist die Besorgnis über mögliche gesundheitliche Langzeitwirkungen der Ganzkörperexposition durch HF-Felder von Basisstationen und Antennen lokaler drahtloser Netzwerke. Bisher konnte in wissenschaftlichen Studien nur eine Gesundheitswirkung von HF-Feldern belegt werden, die mit der Zunahme der Körpertemperatur ( $> 1^\circ \text{C}$ ) durch die Einwirkung sehr starker Feldintensitäten zusammenhängt. Diese Intensitäten treten nur in bestimmten Industrieanlagen, z.B. bei HF-Öfen, auf. Die Werte der HF-Exposition durch Basisstationen und drahtlose Netzwerke sind so niedrig, dass die Temperaturerhöhungen unwesentlich sind und die menschliche Gesundheit nicht beeinträchtigen.

Die Intensität der HF-Felder ist an ihrer Quelle am höchsten und nimmt mit der Entfernung zu dieser schnell ab. In der Nähe der Antennen von Basisstationen ist der Zutritt dort eingeschränkt, wo die HF-Felder die internationalen Grenzwerte überschreiten können. Neue Studien haben gezeigt, dass die HF-Felder von Basisstationen und drahtloser Technologie in öffentlich zugänglichen Bereichen (darunter Schulen und Krankenhäuser) in der Regel tausendfach unter den internationalen Standards liegt.

Aufgrund ihrer niedrigeren Frequenz absorbiert der Körper bei ähnlichen HF-Expositionswerten mehr als das Fünffache des Signals von Radio (Mittelwelle) und Fernsehen im Vergleich zu dem Signal von Basisstationen. Zurückzuführen ist dies darauf, dass die von Mittelwelle (etwa 100 MHz) und in der Fernsehübertragung (etwa 300 bis 400 MHz) verwendeten Frequenzen niedriger sind, als die in der Mobiltelefonie angewendeten (900 MHz und 1800 MHz) und weil ein Mensch wegen seiner Körpergröße als Empfangsantenne wirkt. Zudem gibt es Radio- und Fernsehsender seit 50 Jahren oder mehr, ohne dass irgendwelche schädlichen Gesundheitsfolgen bestätigt werden konnten.

Während die meisten Funktechnologien analoge Signale benutzt haben, arbeitet die moderne drahtlose Kommunikation mit digitalen Übertragungsverfahren. Die sorgfältige Prüfung des wissenschaftlichen Kenntnisstandes hat zu keinen spezifischen Gefahren verschiedener HF-Modulationsverfahren geführt.

Krebs: Berichte in den Medien über Krebshäufungen in der Nähe von Mobilfunk-Basisstationen haben zu den Bedenken in der Öffentlichkeit beigetragen. Zu beachten ist, dass das Auftreten von Krebserkrankungen in der Bevölkerung geografisch ungleichmäßig verteilt ist. Angesichts der weiten Verbreitung von Basisstationen in der Umwelt ist davon auszugehen, dass mögliche lokale Häufungen von Krebs durch reinen Zufall auch in der Nähe von Basisstationen auftreten. Darüber hinaus umfassen die berichteten Krebsfälle dieser lokalen Häufungen oftmals verschiedene Krebsarten ohne übereinstimmende Merkmale. Es ist daher unwahrscheinlich, dass sie eine gemeinsame Ursache haben.

Wissenschaftliche Belege für das Auftreten von Krebs in der Bevölkerung können durch sorgfältig geplante and durchgeführte epidemiologische Studien gewonnen werden. In den letzten 15 Jahren wurden Studien zur Erforschung eines möglichen Zusammenhangs zwischen HF-Sendern und Krebs veröffentlicht. Diese Studien haben keinen Beweis dafür erbracht, dass HF-Strahlung von Sendeanlagen das Krebsrisiko erhöht. Auch Langzeitstudien an Tieren haben kein erhöhtes Krebsrisiko durch die Einwirkung von HF-Feldern gefunden, nicht einmal bei Werten, die weit über denen durch Basisstationen und drahtlosen Netzwerken verursachten Werten liegen.

Andere Wirkungen: In wenigen Studien wurden Gesundheitsbeeinträchtigungen von Einzelpersonen untersucht, die den HF-Feldern von Basisstationen ausgesetzt sind. Das erklärt sich aus der Schwierigkeit, mögliche Gesundheitsbeeinträchtigungen der sehr niedrigen von Basisstationen ausgehenden Feldstärken von denen anderer, stärkerer HF-Signale in der Umwelt zu unterscheiden. Die meisten Studien haben sich auf die HF-Exposition der Nutzer von Mobiltelefonen konzentriert. Weder Human- noch Tierstudien zur Untersuchung von Hirnstrommustern, kognitiver Kompetenz und Verhalten nach der Einwirkung von HF-Feldern, wie sie von Mobiltelefonen erzeugt werden, haben schädliche Wirkungen festgestellt. Die in diesen Studien eingesetzte HF-Strahlung lag etwa tausendmal über der Exposition der allgemeinen Bevölkerung durch Basisstationen oder drahtlose Netzwerke. Es wurden keine konsistenten Hinweise auf Änderungen des Schlafverhaltens oder der Herzkreislauffunktionen festgestellt.

Einzelpersonen haben berichtet, dass sie bei der Einwirkung von HF-Feldern von Basisstationen und anderen elektromagnetische Felder abgebenden Geräten unter unspezifischen Symptomen leiden. Wie in einem Fact Sheet der WHO zur "Elektromagnetischen Überempfindlichkeit" kürzlich festgestellt wurde, gibt es keinen Nachweis dafür, dass EMF ursächlich solche Symptome hervorrufen können. Dennoch muss die Notlage der an diesen Symptomen leidenden Menschen ernst genommen werden.

Die bisher gesammelten Erkenntnisse konnten nicht belegen, dass von den durch Basisstationen erzeugten HF-Signalen schädliche Kurzzeit- oder Langzeitwirkungen auf die Gesundheit ausgehen. Da drahtlose Netzwerke in der Regel schwächere HF-Signale erzeugen als Basisstationen, sind keine Gesundheitsschäden von ihnen zu erwarten.

### **Schutzstandards**

Zum Schutz vor nachgewiesenen Wirkungen von HF-Feldern wurden internationale Richtwerte zur Begrenzung der Exposition von der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICNIRP, 1998) und dem Institut für Elektrische und Elektronische Ingenieure (IEEE, 2005) entwickelt.

Staatliche Behörden sollten die internationalen Standards übernehmen, um ihre Bürger vor schädlichen Intensitäten von HF-Feldern zu schützen. Der Zugang zu Bereichen, in denen die Grenzwerte überschritten werden können, sollte eingeschränkt werden.

### **Risikowahrnehmung in der Öffentlichkeit**

Manche Menschen halten Risiken der HF-Felder für wahrscheinlich und möglicherweise sehr schwerwiegend. Mehrere Faktoren tragen zur Angst in der Öffentlichkeit bei, darunter Medienberichte über neue und unbestätigte wissenschaftliche Studien, die zu Unsicherheit und der Auffassung führen, es gebe unbekannte oder unentdeckte Gefahren, die es zu erforschen gelte. Andere Faktoren sind ästhetische Bedenken und das Gefühl des Kontrollverlusts oder mangelnder Mitbestimmung im Prozess der Entscheidung über die Standorte neuer Basisstationen. Die Erfahrung zeigt, dass Informationsmaßnahmen, ebenso wie eine effektive Kommunikation und die Einbeziehung der Öffentlichkeit und anderer Interessenvertreter in den entsprechenden Phasen des Entscheidungsprozesses vor der Installierung von HF-Quellen Vertrauen und Akzeptanz der Öffentlichkeit stärken können.

### **Schlussfolgerungen**

Berücksichtigt man die sehr niedrigen Feldstärken und die bisher vorhandenen Forschungsergebnisse, lässt sich kein überzeugender wissenschaftlicher Beleg dafür finden, dass sich die schwachen HF-Signale von Basisstationen und drahtlosen Netzwerken nachteilig auf die menschliche Gesundheit auswirken.

### **WHO-Initiativen**

Die WHO hat im Rahmen des Internationalen EMF Projekt ein Programm zur Bewertung der EMF-spezifischen wissenschaftlichen Literatur ins Leben gerufen, um die gesundheitlichen Wirkungen der Exposition durch EMF im Bereich von 0 bis 300 GHz zu untersuchen und Empfehlungen zu möglichen EMF-Risiken und der Identifizierung angemessener Schutzmaßnahmen zu erarbeiten. Auf der Grundlage umfangreicher internationaler Recherchen hat das Internationale EMF Projekt Studien eingebracht, um Wissenslücken zu füllen. Nationale Regierungen und Forschungsinstitute haben daraufhin im Laufe der letzten 10 Jahre mehr als 250 Millionen Dollar für EMF-Forschung ausgegeben.

Obgleich keine Gesundheitsfolgen von der Exposition durch HF-Felder von Basisstationen und drahtlosen Netzwerken zu erwarten sind, wird die Forschungsförderung der WHO dennoch weitergeführt, um zu entscheiden, ob eventuell die intensivere HF-Strahlung von Mobiltelefonen mit Gesundheitsfolgen verbunden sein könnte.

Die Internationale Krebsforschungsagentur (IARC), eine spezialisierte Einrichtung der WHO, wird 2006-2007 eine Bewertung zum Krebsrisiko der Exposition durch HF-Felder vornehmen. In der Folge wird dann das Internationale EMF Projekt 2007-2008 eine umfassende Bewertung der Gesundheitsrisiken von HF-Feldern vorlegen.

**Literatur:**

[ICNIRP \(1998\) www.icnirp.org/documents/emfgdl.pdf](http://www.icnirp.org/documents/emfgdl.pdf)

IEEE (2006) IEEE C95.1-2005 "IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3 kHz to 300 GHz"

**Weiterführende Links:**

- [Base stations & wireless networks: Exposures & health consequences](#)
- [Fact sheet: Electromagnetic fields and public health: Electromagnetic Hypersensitivity](#)
- [WHO handbook on "Establishing a Dialogue on Risks from Electromagnetic Fields"](#)
- [2006 WHO Research Agenda for Radio Frequency Fields \[pdf 791kb\]](#)

Weitere Informationen erhalten Sie bei:

WHO Pressezentrum

Tel.: +41 22 791 2222

E-mail: [mediainquiries@who.int](mailto:mediainquiries@who.int)