

<b><u>Fachartikel: Handy Strahlung</u></b>			
Bereich:	Arbeitssicherheit, Strahlenschutz		
Thema:	Handy, Elektro-Smog, Strahlenschutz, Arbeitssicherheit		
Autor:	B. Wehle		
Datum:	13.12.04	Version:	1.2
Datei	Handystrahlung1_2.doc	vom	08.01.2005

## 1 Ziel

Ziel dieses Fachartikels ist es Informationen zusammen zu stellen, die helfen sollen den Umgang mit Handys im Arbeitsleben so zu gestalten, dass dadurch keine Gesundheitsgefahren für Personen entstehen

## 2 Gefahr durch Erwärmung von Körpergewebe

Die elektromagnetische Strahlung, die benutzt wird um Daten vom und zum Handy zu übertragen ist sehr ähnlich der, die in den Mikrowellenöfen benutzt wird um Speisen zu erwärmen. Es muss daher abgeklärt werden, ob durch diese Wirkung Gefahren entstehen.

Die erste Frage, die in diesem Zusammenhang zu beantworten ist, ist: "Wie stark kann Körpergewebe erwärmt werden, ohne dass dadurch Schäden entstehen?" Die Begründung für die Einigung der mit dieser Frage befassten Experten auf 1 Grad ist leicht zu geben, Erhöhungen der Körpertemperatur um 1 Grad wird eigentlich nicht als Fieber angesehen sondern eher als eine normale Reaktion des Körpers.

Die daran anschließende zweite Frage: "Wieviel Strahlung darf dann von Gewebe aufgenommen werden?" war schon schwieriger zu beantworten, denn es gab erst mal keine Vorstellungen davon, wie die tatsächliche Erwärmung bestimmbar ist. Erst die Festlegung der SAR, der Spezifischen Absorptions Rate ermöglichte dies. Der auf der Grundlage der Empfehlung der internationalen Strahlenschutzkommission festgelegte SAR-Grenzwert ist 2 W/kg.

Es kann davon ausgegangen werden, dass alle modernen Handys diesen Grenzwert deutlich unterschreiten; das gilt übrigens nicht für andere mobile Funkgeräte.

Man kann davon ausgehen, dass die Erwärmung der Ohrmuschel durch den Wärmestau hinter einem Handy oder einem normalen Telephonhörer größer ist als die Erwärmung des danebenliegenden Gewebes durch die Strahlung, allerdings ist das für den Knorpel keine Gefahr.

### **3 Elektrische Wirkung im Gehirn**

Bei allen Denkvorgängen im Gehirn spielen elektrische Felder und Ströme eine Rolle. Diese elektrischen Effekte können mittels EEG aufgezeichnet und zu Diagnosezwecken ausgewertet werden. Elektrische Wirkungen, die durch elektromagnetische Strahlung im Gehirn hervorgerufen werden, könnten diese elektrischen Signale in oder zwischen den Nervenzellen beeinflussen.

Die direkte Wirkung der induzierten elektrischen Wirkung wurde als Erwärmung oben beschrieben, für andere Wirkungen ist die Frequenz der elektromagnetischen Strahlung eigentlich zu hoch. Bei der tatsächlich ausgeführten Handy-Technik werden aber Informationspaketen in einer bestimmten Folge verwendet um Sprache oder Daten vom und zum Handy zu transportieren. Die äußeren Hüllkurven dieser Informationspakete und deren zeitlichen Abfolge, enthalten allerdings Frequenzen, die auch im EEG vorkommen, daher entstand der Verdacht, dass eine derartig gepulste Strahlung Wirkung auf die Denkmaschine im Gehirn haben könnte.

Dies wurde untersucht und dabei fand man, dass die Denk- bzw. Konzentrationsleistungen durch Handy-Strahlung nicht beeinflusst wird, da in den Wachphasen mit großen Aktivitäten die Größe der Handy-Strahlung weit unter der der elektrischen Signale des Gehirns liegt; anders sieht dies beim Schlafen aus, hier sind die Aktivitäten des Gehirns in bestimmten Ruhephasen sehr klein und dann können von außen kommende elektrische Signale durchaus etwas bewirken. Tatsächlich wurde berichtet, dass die Erholung durch Schlafen bei eingestrahelter simulierter Handystrahlung spürbar schlechter ist. Diese muss nicht wirklich auf Handys neben dem Kopf eines Schlafenden zutreffen, da diese anders als im Versuch nur sehr gelegentlich senden, empfehlenswert scheint es aber trotzdem, keine eingeschalteten Handys während des Schlafens in der Nähe des Kopfes zu haben.

### **4 Krebsfördernde Wirkung**

Die z.Zt. am schwierigsten zu bewertende Wirkung ist die Frage nach der Förderung von Krebs durch die Strahlung des Handys. Zum einen weiß man heute, dass Krebserkrankungen sich nur langsam entwickeln, zum anderen ist es von der Methode her sehr schwierig zu beweisen, dass sehr geringe Strahlung keine Wirkung hat, denn sowohl bei der Messung der Strahlung als auch bei der Statistik der Erkrankungen ist man sehr nahe an dem was gerade noch oder schon nicht mehr messbar ist und dadurch sind die Messfehler sehr leicht größer als der Messwert und die Aussagen sind dann nicht mehr wirklich zutreffend. Auch wird hierbei häufig mit Ungleichungen gearbeitet, was die Aussagen mit "<" oder ">" zwar richtig aber schwer zu interpretieren macht.

Allerdings ist es so, dass inzwischen der große Feldversuch mit all den im Einsatz befindlichen Handys bis jetzt noch kein gesichertes Ergebnis gebracht hat, obwohl er doch schon einige Jahre läuft. Das lässt den Schluss zu, dass das Risiko nicht größer sein kann als das, was von vielen anderen kalkulierbaren Krebsrisiken unserer Zivilisation ausgeht.

Fachartikel: Handy Strahlung, vom 13.12.2004

Seite 3 von 5

Genauer wird man wohl erst in einigen Jahren wissen können, bis dahin sollte man, um die geringe, bis jetzt nicht ausschließbare Gefährdung zu vermeiden, das Handy nur da nutzen, wo es angebracht erscheint. Ausdauerndes Telephonieren über mehrere Stunden täglich mit dem Handy sollte vermieden werden.

## **5 beim Autofahren**

Eine Gefährdung durch den Gebrauch von Handys ist eindeutig nachgewiesen, beim Autofahren ist man so abgelenkt, dass die Anzahl der Fahrfehler, die gemacht werden, um ein Vielfaches größer wird. Das gilt ganz besonders für das von der Straßenverkehrsordnung mit einem Bußgeld belegte Telephonieren mit einem in der Hand gehaltenen Handy, es gilt aber auch nachweislich für das Telephonieren mit einer Freisprecheinrichtung, dies wurde zwar von Gesetzgeber nicht verboten, zum einen, weil es kaum feststellbar ist und daher nicht geahndet werden kann und zum anderen weil es für den Fahrer auch aus anderen Gründen ähnliche Ablenkungen geben kann; das heißt aber nicht, dass derartige Verhaltensweisen nicht gefährlich wären, das Risiko in einen Unfall verwickelt zu werden, steigt im gleichen Maße wie die Ablenkung vom Verkehrsgeschehen, egal woher die Ablenkung kommt. Runtergefallene brennende Zigaretten sind ein anderes extremes Beispiel dafür.

Aus Gründen der Vorbeugung vor möglichen Gefahren bei der beruflichen Tätigkeit des Autofahrens, sollten Organisation und Arbeitsabläufe so gestaltet werden, dass Telephonate im fahrenden Auto auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben und nur zu einer möglichst geringen Beeinträchtigung der notwendigen Konzentration auf das Fahren führen können.

## **6 Unspezifische Beeinträchtigungen der Gesundheit**

Immer wieder wird von Fällen berichtet, in denen es am Arbeitsplatz zu unspezifischen Erkrankungen, wie z.B. Kopfschmerzen, Unwohlsein, Abgespanntheit u.ä. kommt und die Ursache hierfür im Elektromog, der auch von Handys oder von den Antennenmasten der Handy-Netze ausgeht, gesehen wird.

Voraussetzung, dass es sich dabei um ein arbeitsplatzspezifische Problem handelt ist es, dass die Beschwerden kurze Zeit nach verlassen des Arbeitsplatzes verschwinden und z.B. am Wochenende nicht auftreten. Derartige Klagen sollten nicht als Hysterie, die schon wieder verschwindet, abgetan werden.

Ergibt die arbeitsmedizinische Abklärung keinen klaren Hinweis auf eine wirksam krankmachende Ursache, so sind relativ häufig psycho-soziale Ursachen vorhanden. Auch diesen sollten durch eine Arbeitssicherheitsfachkraft nachgegangen werden, denn die Folgen solcher Probleme, wenn sie nicht angegangen werden, können häufig dramatischer sein als vielfach gedacht. Für die betroffene Person können psychosomatische Erkrankungen auftreten, die zur Arbeitsunfähigkeit oder sogar zum Tod führen können. Für den Arbeitgeber kann es zu kaum abschätzbaren Folgen kommen, zum einen durch die Belastungen wiederholter oder lang andauernder Arbeitsunfähigkeit, zum anderen sind in der einschlägigen Literatur sowohl der

Zusammenhang zwischen der Mitarbeiter- und der Kundenzufriedenheit unumstritten, als auch die fast noch unangenehmen Folgen einer inneren Kündigung.

## **7 Handy oder Antennenmasten**

Technisch ausgeführt ist die Funkverbindung der Handys durch den Aufbau von Funkzellen, innerhalb derer ein Handy einer bestimmten Basisstation zugeordnet ist. Wechselt das Handy seinen Standort, so wird die Zuordnung automatisch von einer Funkzelle zur nächsten übergeben.

Da die Anzahl, der in einer Funkzelle fñhrbaren Gespräche begrenzt ist, richtet sich deren Dichte auch nach der räumlichen Verteilung möglicher Handy-Nutzer. In Ballungsgebieten mit einer hohen Dichte an Nutzern sind die Funkzellen relativ klein, in ländlichen Gegenden dagegen groß. Die Basisstationen großer Funkzellen brauchen Antennen mit möglichst günstigen Abstrahleigenschaften, diese werden daher möglichst freistehend auf entsprechenden Masten angebracht, an die Antennen kleinerer Funkzellen werden keine so hohen Anforderungen gestellt, sie können daher irgendwo angebracht werden, z.B. auf den Dächern von Telephonzellen.

Durchgeführte Untersuchungen haben belegt, dass die Akzeptanz der Antennen, die deutlich sichtbar auf Masten o.ä. angebracht sind, auch bei Handy-Nutzern klein ist.

Daher scheint eine kurze Überlegung zu der Gefährdung durch diese Antennen angebracht.

Je größer die Funkzelle, desto höher die Sendeleistung der Anlage, desto größer aber auch die Fläche auf die sich diese Leistung verteilt. Die Handys selbst werden von möglichst kleinen Batterien mit Strom versorgt, ein sparsamer Umgang mit der gespeicherten Energie ist wichtig. Das Handy steuert die Sendeleistung seines Senders in Abhängigkeit von der Empfangsfeldstärke, denn diese ist das Maß für die Empfangsqualität des jeweiligen Standortes. Je stärker das Empfangssignal ist, desto geringer kann daher die Leistung sein, mit der der Handysender arbeiten muss.

In kleinen Funkzellen ist das alles kein großes Problem, in großen Funkzellen ist es dagegen wichtig die Antennen der Basisstationen so zu gestalten, dass eine möglichst gleichmäßige Energieverteilung erfolgt.

Auch wenn die Basisstationen über sehr gute Empfangsantennen verfügen und die anschließenden Empfänger sehr empfindlich sind, so müssen die Handys doch mit einer so hohen Leistung arbeiten, dass auch in großen Funkzellen ein ausreichend großes Signal empfangen werden kann; darüber hinaus können die Antennen der Handys nicht auf den Empfänger ausgerichtet werden, das heißt, sie müssen möglichst in alle Richtungen gleich gut abstrahlen.

Aus diesen sehr viel schlechteren Bedingung für das Handy ergibt sich, dass die Strahlenbelastung durch das nah am Kopf benutzte Handy sehr viel stärker ist, als die durch die Strahlung der Basisstationen, auch wenn man berücksichtigt, dass man der Strahlung der Basisstation den ganzen Tag ausgesetzt sein kann, während das Handy fast nur während der Benutzung sendet

Fachartikel: Handy Strahlung, vom 13.12.2004

Seite 5 von 5

## **8 Schutzmaßnahmen**

Obwohl es sicher so ist, dass heute von vielen erwartet wird, dass man immer erreichbar ist, so muss sich der Gebrauch des Handys doch auch rechtfertigen lassen.

Man kann mit Sicherheit ausschließen, dass gelegentliche kurze Gespräche über das Handy schädlich für die Gesundheit sind.

Auf dem Nachtschisch, neben dem Kopf des Schlafenden sollten keine eingeschalteten Handys liegen, entweder eingeschaltet aber weiter weg legen oder ausschalten; übrigens wecken die meisten Handys auch, wenn sie ausgeschaltet sind.

Während des Autofahrens sollte man nicht telefonieren.

Bernhard Wehle  
Taufkirchen, 13.12.2004