

Strahlentelex mit ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

10. Jahrgang / Nr. 4

nova-Institut

April 2004

Verbraucherinformation

EMF-Belastung an Büroarbeitsplätzen (Teil 2: Hochfrequente elektromagnetische Strahlung)

Die Anzahl der Quellen elektromagnetischer Exposition an Büro-Arbeitsplätzen ist in den letzten Jahren erheblich gestiegen. Wie die Erfahrungen des nova-Instituts zeigen, entstehen die meisten Belastungen jedoch durch Unkenntnis und können durch sinnvolle Platzierung beseitigt oder erheblich reduziert werden.

Die Ausstattung von Büroarbeitsplätzen hat sich in den letzten Jahren stark gewandelt und unterliegt hinsichtlich der elektromagnetischen Expositionen im Niederfrequenzbereich als auch im Hochfrequenzbereich weiterhin großen Veränderungen. Während noch vor einigen Jahren elektrische Schreib- und Rechenmaschinen sowie erste Computergenerationen die hauptsächlichen Quellen niederfrequenter Magnetfelder darstellten, ist heute durch den Einsatz einer immer größeren Zahl von elektronischen Geräten die Anzahl der Quellen zwar gestiegen, die Gesamtbelastung kann jedoch – wie zahlreiche Untersuchungen und Messungen des nova-Instituts an Arbeitsplätzen gezeigt haben – durch sinnvolle Platzierung und Nutzung der Geräte stark reduziert werden. Dies gilt ebenso für die jüngste Entwicklung der Expositionen im Hochfrequenzbereich durch Handys, schnurlose Telefone nach dem DECT-Standard, Funk-Netzwerke etc.

In der März-Ausgabe dieser Zeitschrift wurden die wichtigsten Quellen niederfrequenter Magnetfelder behandelt. Im Folgenden werden die Quellen hochfrequenter Exposition an Büroarbeitsplätzen aufgeführt, durchschnittliche Leistungsflussdichten genannt sowie Reduktionsmöglichkeiten beschrieben.

Grundsätzlich zu unterscheiden ist zwischen Dauerbelastungsquellen, die permanent auf die anwesenden Menschen einwirken, und Kurzzeit-Quellen, die nur für die jeweilige Gebrauchsdauer auf den Benutzer und die Menschen in seiner unmittelbaren Umgebung einwirken – allerdings häufig mit höherer Intensität als die Dauerquellen.

Dauerbelastungsquellen

Schnurlose Telefone nach dem DECT-Standard

Werden in Büros schnurlose Telefone nach dem DECT-Standard verwendet, so stellen deren Basisstationen häufig die wesentliche Dauerbelastungsquelle hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung dar. Der wesentliche Nachteil des DECT-Standards besteht

darin, dass die Basisstationen völlig unabhängig von der Benutzung permanent senden. Leider stehen für Neuinstallationen praktisch nur DECT-Standard-Geräte zur Verfügung; Geräte nach anderen Standards, die nicht den Nachteil des Dauersendebetriebs aufweisen, sind im Wesentlichen nur noch als Auslaufmodelle zu erhalten. Dies sind zum Beispiel die analogen schnurlosen Telefone nach dem CT1+-Standard.

Handelt es sich in einem Büro nur um einzelne Geräte, so kann die Immissionssituation häufig durch sinnvolle Platzierung der Basisstation (z.B. in einem Nebenraum) erheblich verbessert werden. Die Tendenz geht allerdings zunehmend dahin, ganze Büroetagen, Krankenhausstationen etc. komplett und ausschließlich mit schnurlosen Telefonen nach DECT-Standard auszurüsten, wobei dann auch zusätzlich sogenannte Repeater zur Reichweitenerhöhung zum Einsatz kommen. Obwohl in solchen Einsatzbereichen eine Verlegung der Basisstationen in Nebenräume usw. nicht immer möglich ist (z.B. in Großraumbüros), bieten sich auch hier Möglichkeiten zur praxistauglichen Reduzierung der Strahlungsbelastung. Im Wesentlichen müssen hierfür die Basisstationen von den Schreibtischen entfernt und z.B. in die Deckenbereiche verlegt werden und dort durch die Installation zusätzlicher Abschirmelemente die Abstrahlcharakteristik der Basisstationsantennen so verändert werden, dass die Hauptabstrahlung seitlich erfolgt und dadurch die in unmittelbarer Nähe gelegenen Arbeitsplätze weniger belastet werden. Zur Stromversorgung der Mobilteile sind dann auf den Schreibtischen separate Ladestationen erforderlich, von denen keine Hochfrequenzstrahlung ausgeht.

Funknetzwerke (WLAN)

Grundsätzlich gelten für die Installation drahtloser Computernetzwerke (Wireless LAN) ähnliche Überlegungen wie für die Basisstationen schnurloser Telefone. Allerdings sind die Sendeleistungen typischer WLAN-Access-Points (über Kabel angeschlossene „Basisstationen“ des WLAN) mit max. 30 mW fast um den Faktor 10 geringer als die Sendeleistung von DECT-Basisstationen mit typischerweise 250 mW. Außerdem wird bei WLAN-Systemen die aktive Sendezeit an das tatsächlich anfallende Datenübertragungsvolumen angepasst. Die Basisstationen senden allerdings auch im

Weitere Themen

EMF und zelluläre Stressreaktionen, S. 2

Eine Studie aus Dresden hat gezeigt, dass die Exposition mit niederfrequenten Magnetfeldern unterhalb der ges. Grenzwerte zu einer Zunahme von Hitzeschockproteinen führt.

Öko-Test warnt vor DECT-Telefonen, S. 3

Eine von der Zeitschrift Öko-Test durchgeführte neue Untersuchung von schnurlosen Telefonen nach dem DECT-Standard zeigt unverändert hohe Emissionen hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung.

Ruhebetrieb ein kurzes Erkennungssignal.

Bei sinnvoller Platzierung der Access-Points, d.h. hinreichend weit entfernt von den Benutzern oder mit geeigneten Abschirmelementen, ist die Belastung niedrig und liegt fast immer wesentlich niedriger als bei den DECT-Basisstationen schnurloser Telefone.

Funk-Verbindungen zur Computer-Peripherie (Bluetooth)

Entsprechend der Bluetooth-Spezifikation gibt es Geräte in drei verschiedenen Sendeleistungsklassen und entsprechend unterschiedlicher Reichweite:

Klasse	Sendeleistung	Reichweite
Klasse 3 (Leistungsregelung optional)	bis 1 mW	10 Meter im Freifeld, 5 bis 7 Meter im Büro
Klasse 2 (Leistungsregelung optional)	0,25 - 2,5 mW	30 Meter
Klasse 1 (Leistungsregelung von 2,5 mW bis 100 mW)	1 bis 100 mW	100 Meter (Long-Range Bluetooth)

Nur für Geräte der Klasse 1 ist eine Leistungsregelung vorgeschrieben, d.h. die Geräte passen (ebenso wie beim Mobilfunk) die tatsächliche Sendeleistung den momentanen Erfordernissen der Übertragungsstrecke an. Das bedeutet, wenn die Geräte nah beieinander stehen und sich keine Hindernisse in der Funkstrecke befinden, so wird die Sendeleistung reduziert. Bei sinnvollem Einsatz dieser Geräte ist die von ihnen ausgehende Strahlungsbelastung relativ gering. Dazu sollte darauf geachtet werden, die Sendeleistung so gering wie möglich zu wählen und nur Geräte mit Leistungsregelung (in den Klassen 2 und 3 optional) zu verwenden. Soweit möglich sollten sich die Geräte nicht in unmittelbarer Körperrnähe befinden und – wie bei allen Geräten mit HF-Emissionen – nur dann eingeschaltet werden, wenn sie auch wirklich benötigt werden. Für festinstallierte Geräte im Dauereinsatz wie z.B. Drucker ist ein Kabelanschluss vorzuziehen, was auch aus rein technischer Sicht sinnvoll ist, da dann die Übertragungskapazität des Funknetzes für mobile Geräte erhalten bleibt.

Mobilfunk-Basisstationen

Die Höhe der Belastung, die an Büroarbeitsplätzen von Basisstationen ausgeht, hängt sehr von der Lage des Büros innerhalb des Gebäudes ab. Die Immissionen sind naturgemäß höher, wenn das Büro auf der der Basisstation zugewandten Seite des Gebäudes liegt und/oder sich der Arbeitsplatz in Sicht zur Antenne befindet. Ebenfalls spielt die Stockwerkhöhe in Relation zum Antennenhauptstrahl und/oder Nebenzipfel eine Rolle. Nicht zu unterschätzen sind auch die unterschiedlichen Abschirmwirkungen der im Gebäude verwendeten Baumaterialien. So ist eine Wärmedämmverglasung mit Metallbedampfung ebenfalls gut zur Abschirmung elektromagnetischer Strahlung geeignet. Häufig lassen sich schon durch unaufwendige Maßnahmen wie Schreibtischversetzung, Büroverlegung, etc. die Immissionen um einige Faktoren reduzieren.

Kurzzeitige Belastungsquellen

Handys, Mobilteile von schnurlosen Telefonen

Handys und die Mobilteile von schnurlosen Telefonen senden nur, wenn sie benutzt werden. Allerdings ist die Belastung am Kopf während des Handytelefonats sehr hoch. Es ist wissenschaftlich bisher nicht beantwortbar, ob kurze hohe oder permanente niedrigere Strahlenbelastung größere gesundheitliche Relevanz besitzt. Hinweise gehen in die Richtung, dass durch die hohen (aber kurzzeitigen) Belastungen möglicherweise eher Tumorerkrankungen und degenerative Gehirnerkrankungen gefördert werden und durch die (niedrige) Dauerbelastung eher neurologische Effekte (Konzentrations- und Schlafstörungen) auftreten könnten. Da in der

Regel alle Arbeitsplätze über Festnetzanschluss verfügen, sollte das Handy am Arbeitsplatz grundsätzlich ausgeschaltet werden.

Mikrowellenherde

Viele Teeküchen sind inzwischen mit Mikrowellenherden ausgestattet, die in unmittelbarer Nähe (30 bis 50 cm bei neueren Modellen, bis zu einigen Metern bei älteren Modellen) eine deutliche Hochfrequenz-Exposition verursachen. Die Aufenthaltsdauer in der direkten Umgebung sollte daher möglichst begrenzt werden. Auf jeden Fall sollte darauf geachtet werden, dass das Metallgehäuse des Mikrowellenherdes unbeschädigt und nicht verbeult oder verzogen ist, da ansonsten leicht Mikrowellen-Lecks entstehen können, durch die ein Teil der Mikrowellenstrahlung nach außen dringen kann. Wenn man die Mikrowellensendeleistung von z.B. 750 W in Relation zur Sendeleistung eines Handys (max. 2 W) oder eines WLAN-Access-Point von 0,03 W betrachtet, ist gut vorstellbar, dass aus einem beschädigten Mikrowellenherd leicht beträchtliche Strahlungsleistung entweichen kann.

Zusammenfassung

Wie Untersuchungen des nova-Instituts gezeigt haben, lassen sich die elektromagnetischen Expositionen im Niederfrequenzbereich (vgl. Elektromog-Report 03/2004) als auch die Expositionen gegenüber hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung an Büroarbeitsplätzen bei entsprechender Kenntnis der Wirkungen dieser Geräte mit teilweise geringem Aufwand erheblich reduzieren. Bei dem nach wie vor sehr unsicheren Kenntnisstand bezüglich der (Langzeit-)wirkungen elektromagnetischer Felder erscheint es unter Vorsorgegesichtspunkten ratsam, dass Personen, die in HF-exponierten Büros arbeiten während der übrigen Tages- und vor allem der Nachtstunden auf ein möglichst feld- und strahlungsarmes Umfeld achten.

Monika Bathow und Peter Nießen

Zellexperimente

EMF und zelluläre Stressreaktionen

Zwei Forschergruppen kamen zu unterschiedlichen Ergebnissen bei der Untersuchung der Frage, ob niederfrequente EMF Stressreaktionen in Zellen verursachen. Während britische Forscher bei der Exposition menschlicher weißer Blutkörperchen keine Wirkungen auf die so genannten Hitzeschockproteine fanden, zeigten die Experimente deutscher Forscher mit menschlichen Leukämiezellen, dass diese Proteine vermehrt gebildet wurden.

Hitzeschockproteine, abgekürzt HSP, gelten als die am besten untersuchten Stress-Proteine der Zelle, die nach Veränderungen der physiologischen Bedingungen vermehrt gebildet werden. Sie wurden erstmals 1962 entdeckt und traten nach Hitze-bedingtem Stress auf. Sie können allerdings nicht nur nach Hitze auftreten, sondern auch als Abwehrreaktion auf andere plötzliche Milieu-Veränderungen, wie beispielsweise Sauerstoffmangel, Stoffwechselveränderungen oder toxische Chemikalien. Das vermehrte Auftreten von Hitzeschock-Proteinen ist nicht gleichzusetzen mit einer biologischen Schädigung, da wohl dosierter Stress auch nützlich sein kann, da er die Zellen gegenüber starkem Stress resistent machen kann. Es ist allerdings ein Hinweis auf eine biologische Wirkung. In den vergangenen Jahren wurde wiederholt eine Beeinflussung von Hitzeschock-Proteinen durch Expositionen mit hoch- oder