



Elektromagnetische Felder

Aktualisierung 2009

Quelle:
SCENIHR (2009)
Übersicht & Details:
GreenFacts (2009)

Kontext - Zum Schutz gegen mögliche Auswirkungen von elektromagnetischen Feldern von Mobiltelefonen und anderen Quellen, wurden in der EU Sicherheitsgrenzwerte für Arbeitnehmer und die Allgemeinheit festgelegt. Sind diese Grenzwerte angesichts neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse noch angebracht?

Der Wissenschaftliche Ausschuss "Neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken" der Europäischen Gemeinschaft (SCENIHR) hat den vorhergehenden Bericht „Mögliche Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf die menschliche Gesundheit“ aus dem Jahr 2001 auf den letzten Stand gebracht.

Dieser Bericht untersucht, ob Belastungen durch elektromagnetische Felder (EMF) Erkrankungen und andere gesundheitliche Auswirkungen hervorrufen können.

1. Einleitung: elektromagnetische Felder.....3

Funkfrequenzfelder, z.B. von Mobiltelefonen oder schnurlosen Geräten

- 2. Wie entstehen Funkfrequenzfelder?.....3
- 3. Können Mobiltelefone Krebs verursachen?.....4
- 4. Können Mobiltelefone oder Sendemasten Kopfschmerzen oder andere gesundheitliche Wirkungen hervorrufen?.....5
- 5. Schlussfolgerungen zu Mobiltelefonen und Funkfrequenzfeldern.....5

Elektromagnetische Felder, die von anderen Geräten erzeugt werden

- 6. Felder im Mittelfrequenzbereich, z. B. von Computerbildschirmen und Diebstahlsicherungen6
- 7. Felder im Niederfrequenzbereich, z. B. von Hochspannungsleitungen und Haushaltsgeräten.....6
- 8. Statische Magnetfelder, die z.B. in der medizinischen Bildgebung verwendet werden.....7

Allgemeine Fragen und Schlussfolgerungen

- 9. Was ist über den Einfluss elektromagnetischer Felder auf die Umwelt bekannt?.....8
- 10. Schlussfolgerungen über elektromagnetische Felder.....8

Die Antworten auf diese Fragen sind eine sinngetreue Zusammenfassung eines wissenschaftlichen Gutachtens, das in 2009 durch den wissenschaftlichen Ausschuss "Neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken" (SCENIHR) veröffentlicht wurde:

"Possible effects of Electromagnetic Fields (EMF) on Human Health"

Die vollständige Veröffentlichung ist erhältlich unter
<http://copublications.greenfacts.org/de/elektromagnetische-felder/>
und unter: <http://ec.europa.eu/health/opinions2/de/elektromagnetische-felder/>



Dieses PDF Dokument ist die 1. Stufe einer Kopublikation von GreenFacts. Die Kopublikationen bestehen aus einer benutzerfreundlichen, immer detaillierter werdenden Drei-Stufen Struktur, die in verschiedenen Sprachen in einem Frage-und-Antwort Format veröffentlicht werden.

- Jede Frage wird in der 1. Stufe mit einer kurzen Zusammenfassung beantwortet.
- Die 2. Stufe bietet ausführlichere Antworten.
- Die 3. Stufe besteht aus dem Originaldokument, dem international anerkannten wissenschaftlichen Gutachten das wahrheitsgetreu in der 2. und 1. Stufe zusammengefasst ist.

*Alle GreenFacts Kopublikationen sind erhältlich unter: <http://copublications.greenfacts.org/de/>
und unter: http://ec.europa.eu/health/ph_risk/popularizing/popularizing_results_de.htm*

1. Einleitung: elektromagnetische Felder

1.1 Elektromagnetische Felder sind eine Kombination unsichtbarer elektrischer und magnetischer Kraftfelder. Solche Felder treten in der Natur auf, werden aber auch vom Menschen, hauptsächlich durch Stromgebrauch, erzeugt.

Die meisten elektromagnetischen Felder, die vom Menschen erzeugt werden, ändern ihre Stärke und Richtung in einem bestimmten zeitlichen Rhythmus (Frequenz). Man unterscheidet innerhalb des elektromagnetischen Spektrums zwischen Feldern im **Funkfrequenzbereich** (RF) – u.a. erzeugt durch Mobiltelefone – im **Mittelfrequenzbereich** (IF) – u.a. erzeugt durch Computerbildschirme - und im **Niederfrequenzbereich** (ELF) – u.a. erzeugt durch Stromleitungen.

Ein **statisches** Feld ist ein Feld, das sich zeitlich nicht verändert. Statische Magnetfelder werden in bildgebende Verfahren der medizinischen Diagnostik eingesetzt und durch Geräte, die mit Gleichstrom betrieben werden, erzeugt.

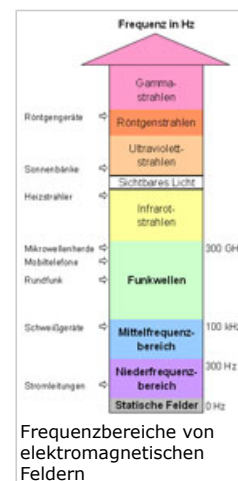
1.2 Der vorliegende Bericht des SCENIHR basiert auf den neusten wissenschaftlichen Erkenntnissen um zu bewerten, ob die Belastung durch elektromagnetische Felder das Risiko bestimmter gesundheitlicher Effekte erhöhen kann. Er berücksichtigt dabei sowohl mögliche Auswirkungen auf Gruppen von Menschen, die in ihrem Alltag elektromagnetischen Feldern ausgesetzt sind (epidemiologische Befunde), als auch mögliche Auswirkungen, die im Laborversuch an freiwilligen Versuchspersonen, Tieren und Zellkulturen beobachtet wurden (experimentelle Befunde).

2. Wie entstehen Funkfrequenzfelder?

Funkfrequenzfelder werden vielfach von modernen Kommunikationstechniken verwendet. Solche Felder entstehen zum Beispiel durch die Benutzung von Handys, schnurlosen Telefonen, drahtlosen Netzwerken und Funktürmen. Funkfrequenzfelder werden auch in bildgebenden Verfahren der Medizin, in Radarsystemen und Mikrowellenöfen verwendet. Der Funkfrequenzbereich reicht von 100 Kilohertz (kHz) bis 300 Gigahertz (GHz).

Wenn der Körper einem Funkfrequenzfeld ausgesetzt ist, nimmt er aus diesem Energie auf. Die Menge an Energie, die er pro Tag aufnimmt, ist nicht leicht zu bestimmen, da der Belastungsgrad von zahlreichen Faktoren, insbesondere von der Entfernung des Körpers von den verschiedenen Quellen und der Belastungsdauer, abhängt. Die Feldstärke oder die Energiemenge, die das Feld übermittelt, nimmt mit zunehmender Entfernung deutlich ab, so dass eine Person mehr Energie von einem Apparat, der sich in Körpennähe befindet (z.B. einem Handy) aufnehmen kann, als von einer stärkeren Quelle (z.B. einem Funkturm), die sich weiter entfernt befindet.

2.1 Die Europäische Union hat für die Belastung durch Funkfrequenzfelder Sicherheitsgrenzwerte festgelegt. Für Mobiltelefone wird der Grenzwert als die Höchstmenge Energie, die vom Kopf aufgenommen wird, ausgedrückt, da dieser beim Gebrauch von Mobiltelefonen den stärksten Belastungen ausgesetzt ist. Andere schnurlose Apparate die in direkter Körpennähe benutzt werden, wie zum Beispiel schnurlose Telefone oder drahtlose Computernetzwerke, erzeugen ebenfalls elektromagnetische Felder, jedoch ist die Belastung durch diese Quellen im Allgemeinen geringer als durch Mobiltelefone.



2.2 Basisstationen von Mobiltelefonen und Funktürme tragen eine Antenne, die Funksignale aussendet. Da die Feldstärke mit zunehmender Entfernung rasch abnimmt, sind die meisten Menschen nur einem kleinen Teil der empfohlenen maximalen Energiezufuhr ausgesetzt. Menschen, die in der Nähe von Sendemasten leben oder arbeiten, sind elektromagnetischen Feldern am meisten ausgesetzt, da die Felder dort am stärksten sind.

2.3 In der Medizin werden starke Funkfrequenzfelder dazu verwendet, Körpergewebe aufzuwärmen, was es ermöglicht Schmerzen zu lindern oder Krebszellen abzutöten. Solche Felder werden auch dazu verwendet, Schnittbilder vom Gehirn oder anderen Körperteilen mit Hilfe der Kernspintomographie (MRI) zu erstellen. Patienten oder Pflegepersonal könnten stärker durch elektromagnetische Felder belastet werden als es die üblichen gesetzlichen Grenzwerte für die Allgemeinbevölkerung erlauben.

3. Können Mobiltelefone Krebs verursachen?

3.1 Die Studien der letzten Jahre haben sich eingehend mit der Frage befasst, ob Mobiltelefone und Funkfrequenzfelder (RF) im allgemeinen Krebs verursachen können. Epidemiologische Studien an Mobiltelefon-Nutzern haben sich dabei besonders mit Krebserkrankungen des Kopfes, vor allem Gehirntumoren, beschäftigt. Insgesamt zeigen diese Studien, dass Handys das Krebsrisiko nicht erhöhen, besonders wenn sie während weniger als 10 Jahren benutzt werden. Im Rahmen des noch nicht abgeschlossenen Interphone-Projekts, das Daten aus 13 Ländern zusammenbringt, wurden Studien veröffentlicht, die dieses Ergebnis bestätigen. Ob eine Langzeit-Handynutzung von weit über 10 Jahren ein Krebsrisiko mit sich bringt oder nicht, bedarf weiterer wissenschaftlicher Untersuchungen.



Fotokredit: Juha Blomberg

3.2 Tierstudien, die untersucht haben, ob Funkfrequenzfelder das Entstehen von Krebs, eine Verstärkung der Wirkung von krebserregenden Stoffen oder eine Beschleunigung der Tumorbildung hervorrufen können, haben keine oder keine übereinstimmenden Effekte gefunden, wenn die Studien wiederholt wurden. In neueren Untersuchungen wurden stärkere Felder als zuvor verwendet, ohne dass zusätzliche Effekte festgestellt wurden.

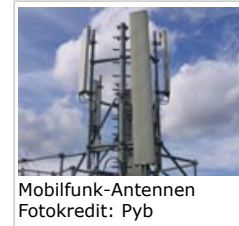
3.3 Insgesamt erbringen Studien über die Auswirkungen von Funkfrequenzfeldern auf im Labor gezüchteten Zellen wenig Nachweise für gesundheitsrelevante Effekte, wenn die Belastung so gering ist, dass keine Erwärmung stattfindet. Einige Studien deuten bei einem Belastungsgrad, der sich nahe der empfohlenen Grenzwerte befindet, auf DNA-Effekte hin. Diese Studien stimmen jedoch kaum miteinander überein und die Relevanz der beobachteten Effekte bleibt unklar.

3.4 Nur wenige Handybenutzer verwenden ihr Gerät bereits seit über zehn Jahren, was die Untersuchung des Krebsrisikos bei längerfristiger Nutzung erschwert.

In Zellkulturen wurden verschiedene biologische Wirkungen untersucht, es konnte jedoch bis heute kein Mechanismus ermittelt werden, der bei Funkfrequenzfeldern unterhalb der für Handys empfohlenen Belastungs-Grenzwerten Krebs verursachen könnte.

4. Können Mobiltelefone oder Sendemasten Kopfschmerzen oder andere gesundheitliche Wirkungen hervorrufen?

4.1 Manche Menschen schreiben ihre Kopfschmerzen, Müdigkeitserscheinungen und Schwindelgefühl Funkfrequenzfeldern (RF) zu. Dies wirft die Frage auf, ob manche Menschen empfindlicher auf elektromagnetische Felder reagieren als andere.



Mobilfunk-Antennen
Fotokredit: Pyb

Bisherige Erkenntnisse deuten darauf hin, dass solche Symptome nicht auf Funkfrequenzfelder, sondern auf einen „Nocebo“-Effekt zurückzuführen sind, ein Effekt, der von der Erwartung oder Überzeugung verursacht wird, etwas sei schädlich.

4.2 Weil Handys dicht am Kopf verwendet werden, bestehen Bedenken bezüglich möglicher Auswirkungen auf das Gehirn.

Es gibt Hinweise, dass Funkfrequenzfelder die Gehirnaktivität oder den Schlaf beeinflussen könnten. Inwieweit dies für die Gesundheit von Bedeutung ist und wie eine solche Wirkung ausgelöst werden könnte, ist noch nicht geklärt. Diese Effekte müssen weiter untersucht werden.

4.3 Zahlreiche Studien zur Entwicklung und Fortpflanzung von Tieren haben gezeigt, dass eine Belastung durch Funkfrequenzfelder, die weit über den Grenzwerten liegt und so hoch ist, dass Gewebe deutlich erwärmt wird, zu Geburtsschäden führen kann. Allerdings ist dies bei geringeren Belastungsgraden nicht der Fall. In kürzlich durchgeführten Studien wurden die potenziellen Auswirkungen auf die vorgeburtliche Entwicklung von Tieren sowie auf die Fruchtbarkeit von Männern, die in der Nähe von starken Funkfeldquellen arbeiten, untersucht. Aufgrund von methodologischen Einschränkungen können jedoch keine Schlüsse aus diesen Untersuchungen gezogen werden.

4.4 Nur wenige Studien haben sich mit den etwaigen Auswirkungen von Handys auf Kinder beschäftigt. Dabei bestehen Bedenken, dass Kinder stärker gefährdet sein könnten als Erwachsene, da sich bei Kindern das Nervensystem noch in der Entwicklung befindet, ihr Hirngewebe leitfähiger ist und ihr Kopf mehr Energie aus Handys absorbieren könnte. Darüber hinaus werden Kinder, die bereits im frühen Alter ein Handy benutzen, über ihre Lebenszeit hinweg einer größeren Belastung durch Handys ausgesetzt sein als Menschen, die erst als Erwachsene anfangen, ein Handy zu benutzen.

5. Schlussfolgerungen zu Mobiltelefonen und Funkfrequenzfeldern

In den letzten Jahren hat sich die Forschung eingehend mit dem etwaigen Einfluss von Funkfrequenzfeldern, unter anderem solchen, die von Handys ausgehen, befasst. Die Studien beschäftigten sich mit einer Reihe möglicher gesundheitlicher Wirkungen, die im Labor sowie an der menschlichen Bevölkerung untersucht wurden.



Wenige Studien haben sich mit Auswirkungen auf Kinder beschäftigt

Die Forschung hat ergeben, dass Menschen, die bis zu 10 Jahre von Handys Gebrauch gemacht haben, keinem erhöhten Risiko für Gehirntumore oder andere Arten von Krebs im Kopfbereich ausgesetzt sind. Dies scheint auch für Menschen der Fall zu sein, die länger als 10 Jahre von Mobiltelefonen Gebrauch gemacht haben, allerdings benutzen nur wenige Menschen bereits seit über 10 Jahren ein Handy.

Unterhalb der Grenzwerte haben wissenschaftliche Studien kein erhöhtes Risiko für Symptome wie Kopfschmerzen und Schwindelgefühl festgestellt. Neue Daten weisen auf einen „Nocebo“-Effekt hin, ein Effekt, der durch die Erwartungshaltung oder die Überzeugung, etwas sei schädlich, hervorgerufen wird. Nur wenige Studien haben sich mit möglichen Gesundheitsauswirkungen auf Kinder beschäftigt, obwohl immer mehr Kinder und Jugendliche Handys benutzen und Bedenken bestehen, dass Kinder stärker durch Funkfrequenzfelder gefährdet sind, weil ihr Nervensystem sich noch entwickelt.

6. Felder im Mittelfrequenzbereich, z. B. von Computerbildschirmen und Diebstahlsicherungen

6.1 Die Bezeichnung „Mittelfrequenzbereich“ bezieht sich auf Frequenzen zwischen 300 Hz und 100 kHz. Sie sind niedriger als Funkfrequenzen und höher als Niederfrequenzen.



Röhrenbildschirme erzeugen Felder im Mittelfrequenzbereich
Fotokredit: Anissa Thompson

Anwendungen, die Felder im Mittelfrequenzbereich erzeugen, haben sich in den letzten Jahren vermehrt. Dazu gehören beispielsweise Diebstahlsicherungen, Induktionskochplatten, Röhrenbildschirme und Radiostationen. Felder im Mittelfrequenzbereich werden auch in der Medizin verwendet und in der Industrie, zum Beispiel beim Schweißen, erzeugt.

6.2 Bekannte biologische Auswirkungen von Feldern im Mittelfrequenzbereich auf den Organismus sind die Auslösung von Nervenreizen bei niedrigen Frequenzen und Körpererwärmung bei hohen Frequenzen. Es existieren wenige Informationen über die Belastung von Personen durch Felder im Mittelfrequenzbereich und die möglichen gesundheitlichen Auswirkungen. Da immer mehr Arbeitnehmer Feldern im Mittelfrequenzbereich ausgesetzt sind, ist es wichtig, dass Forschung zu möglichen gesundheitlichen Auswirkungen Vorrang gegeben wird.

7. Felder im Niederfrequenzbereich, z. B. von Hochspannungsleitungen und Haushaltsgeräten

7.1 Niederfrequenzen (ELF) sind Frequenzen unterhalb von 300 Hz. Felder im Niederfrequenzbereich werden z.B. durch den Wechselstrom (AC), der in den meisten Stromleitungen und elektrischen Apparaten verwendet wird, erzeugt. Andere bedeutende Quellen solcher Felder sind die in Kraftwerken, Schweißgeräten, Induktionsheizungen, sowie Zug-, Straßenbahn- und U-Bahnsystemen verwendeten Generatoren.



Hochspannungsleitungen erzeugen Felder im Niederfrequenzbereich
Fotokredit: Miguel Saavedra

Felder im Niederfrequenzbereich haben elektrische und magnetische Komponenten. Besonders starke elektrische ELF Felder findet man in der Nähe von Hochspannungsleitungen und besonders starke magnetische ELF Felder in der Nähe von Induktionsöfen und Schweißgeräten.

7.2 In Orten, die für die Öffentlichkeit zugänglich sind, überschreiten Felder im Niederfrequenzbereich nicht die vorgeschriebenen Grenzwerte. Unterhalb einer **Hochspannungsleitung** sind ELF Felder relativ stark, aber die Belastung ist trotzdem noch innerhalb der Sicherheitsgrenzwerte. Leitungen, die niedrigere Spannungen übertragen, führen zu weitaus geringeren Belastungen, und Erdkabel zu so gut wie gar keinen. Im Haushalt sind ELF Felder in nächster



See also our Digest on Power Lines [siehe <http://www.greenfacts.org/en/power-lines/index.htm>]

Nähe von elektrischen Geräten, wie z.B. Staubsaugern, am stärksten, wenn die Geräte benutzt werden.

Angestellte in der Energiewirtschaft und Schweißer können elektromagnetischen Feldern stärker ausgesetzt sein, was angemessener Sicherheitsvorkehrungen bedarf. Einige **medizinische Vorrichtungen** verwenden ebenfalls Felder im Niederfrequenzbereich, um beispielsweise das Knochenwachstum zu fördern, Schmerzen zu lindern oder Krebs zu erkennen.

7.3 Es gibt einige Belege, dass magnetische ELF Felder Krebs beim Menschen verursachen könnten, aber die Beweislage ist noch längst nicht schlüssig. Diese Aussage beruht auf Untersuchungen, die darauf hindeuten, dass Kinder, die relativ starken magnetischen ELF Feldern von Hochspannungsleitungen ausgesetzt sind (auch wenn die Belastung weit unter den Sicherheitsgrenzwerten liegt), ein höheres Risiko aufweisen, **Leukämie** zu entwickeln als Kinder, die schwächeren magnetischen ELF Feldern ausgesetzt sind. Jedoch konnten diese Ergebnisse bisher nicht anhand von Tierversuchen und Zellkulturexperimenten bestätigt und erklärt werden.

7.4 Es wurde kein Zusammenhang zwischen ELF Feldern und Symptomen wie Müdigkeit, Kopfschmerzen und Konzentrationsschwierigkeiten, die einige Personen erleben, festgestellt. Was sonstige vermutete Effekte angeht, sind gezielte Laboruntersuchungen an Zellkulturen erforderlich, um zu bestimmen, ob und wie Felder im Niederfrequenzbereich sich auf Zellkomponenten auswirken.

7.5 Auf Basis neuerer Studien erscheint ein Zusammenhang zwischen Feldern im Niederfrequenzbereich und gewissen anderen Erkrankungen, wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, unwahrscheinlich. Dennoch bedarf es weiterer Studien über etwaige Auswirkungen auf das Gehirn und das Rückenmark.

8. Statische Magnetfelder, die z.B. in der medizinischen Bildgebung verwendet werden

8.1 Statische Magnetfelder werden zum Beispiel von permanenten Magneten erzeugt und verändern sich nicht im Laufe der Zeit. Sie haben daher keine Frequenz, also 0 Hz.



Die Kernspintomographie verwendet statische Magnetfelder
Fotokredit: Kasuga Huang

Menschliche Aktivitäten verursachen statische Magnetfelder überall da, wo Gleichstrom (DC) verwendet wird, z.B. in gewissen Bahn- und U-Bahnnetzen, in der Aluminiumproduktion und beim Schweißen. In der Kernspintomographie (MRI) werden statische Magnetfelder dazu verwendet, dreidimensionale Bilder des Gehirns und anderer Körperteile zu erstellen. Hierbei kann die Belastung die vorgeschriebenen Grenzwerte für das Pflegepersonal sowie für den Patienten überschreiten.

8.2 Die bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnisse sind unzureichend um Schlussfolgerungen über mögliche Auswirkungen auf die Gesundheit ziehen zu können. Statische Magnetfelder können eine Wirkung auf biologische Moleküle und Zellkomponenten mit magnetischen Eigenschaften (wie das Hämoglobin) oder mit elektrischen Eigenschaften (wie Hirnzellen) haben.

Das Datenmaterial ist für eine Risikobewertung statischer Magnetfelder noch immer unzureichend und die Auswirkungen gemischter Felder, bei denen statische Felder mit anderen elektromagnetischen Feldern eine Wechselwirkung eingehen, sind noch weitgehend unbekannt. Eine Reihe neuer Technologien, wie Kernspintomographie-Apparate, verwenden

eine Kombination verschiedener Felder, daher ist dies ein vorrangiger wissenschaftlicher Forschungsbereich.

9. Was ist über den Einfluss elektromagnetischer Felder auf die Umwelt bekannt?

Feldstudien bei einzelnen Tier- und Pflanzenarten, die in der Nähe von Quellen elektromagnetischer Felder leben, erbringen Informationen zu möglichen Auswirkungen auf Ökosysteme.



Zugvögel zum Beispiel brauchen Magnetfelder zur Orientierung
Fotokredit: Michael Hatherly

Frühere Feldstudien haben sich hauptsächlich auf Wildvögel und die möglichen Effekte auf deren Fortpflanzung und Orientierung konzentriert. Trotz der jüngsten Veröffentlichung einiger neuer Untersuchungsergebnisse ist das vorhandene Datenmaterial insgesamt noch unzureichend, um die möglichen Risiken einer Umweltbelastung durch Felder im Funkfrequenz-, Mittelfrequenz- und Niederfrequenzbereich zu beurteilen.

9.1 Mehrere Untersuchungen weisen darauf hin, dass die Belastung von Wildvögeln mit Feldern im **Radiofrequenzbereich** unter bestimmten Umständen zu Veränderungen, z.B. im Verhalten, im Fortpflanzungserfolg oder in Wachstum und Entwicklung, führen kann. Die beobachteten Veränderungen stimmen jedoch nicht miteinander überein. Eine mögliche Erklärung der beobachteten Effekte ist, dass Felder im Funkfrequenzbereich einige Vogelarten vertreiben und andere anziehen oder dass sie einen Einfluss auf die Insekten ausüben, von denen sich die Vögel ernähren. Andere Faktoren wie Umweltverschmutzung könnten eine Rolle spielen.

9.2 Mögliche Auswirkungen von Feldern im Niederfrequenzbereich auf die Fortpflanzung wurden bei Greifvögeln, die in der Nähe von Überlandleitungen leben, untersucht, doch die Ergebnisse weichen stark voneinander ab und es lässt sich keine Gesamtschlussfolgerung ziehen. In einer Feldstudie wurde eine Verringerung der biologischen Aktivität im Boden in der Umgebung von Erdkabelleitungen beobachtet, aber es ist unklar, ob dies für die Umwelt von Bedeutung ist.

Untersuchungen an Pflanzen haben ergeben, dass magnetische Felder im Niederfrequenzbereich das Wachstum bestimmter Pflanzenarten anregen können.

10. Schlussfolgerungen über elektromagnetische Felder

10.1 Es gibt keine Anzeichen dafür, dass die Belastung durch **Funkfrequenzfelder** bei der Benutzung von Handys bis zu 10 Jahre lang das Krebsrisiko erhöht, und es liegen noch nicht genug Daten vor, um eine Aussage zur längerfristigen Nutzung von Handys zu machen. Berichtete Kopfschmerzen, Müdigkeit, Konzentrationsschwierigkeiten und andere Symptome konnten nicht auf eine Belastung durch Radiofrequenzfelder zurückgeführt werden. Sie könnten jedoch durch die persönliche Erwartung verursacht werden, dass eine solche Belastung schädlich ist. Die Information zu den möglichen Auswirkungen von Funkfrequenzfeldern auf Kinder ist noch immer begrenzt.

10.2 Da nur wenig Datenmaterial über den **Mittelfrequenzbereichs** vorhanden ist, basieren heutige Bewertungen bezüglich der Gesundheitsrisiken von kurzzeitigen Belastungen mit starken Feldern im Mittelfrequenzbereich auf den Erkenntnissen über biologische Wirkungen von Feldern mit schwächeren und höheren Frequenzen. Eingehendere Studien über Langzeitwirkungen sind wichtig angesichts der zunehmenden Belastung durch solche Felder, besonders an bestimmten Arbeitsplätzen, der Verwendung neuer Technologien zu Folge.

10.3 Die frühere Schlussfolgerung, dass **Magnetfelder im Niederfrequenzbereich** (ELF) möglicherweise krebserregend sind, ist noch immer gültig. Dieser Schluss beruht auf Untersuchungen, die darauf hinwiesen, dass Kinder die relativ starken magnetischen ELF Feldern von Stromleitungen ausgesetzt sind, ein höheres Risiko aufweisen, an Leukämie zu erkranken, als Kinder, die schwächeren magnetischen ELF Feldern ausgesetzt sind. Neue Untersuchungen an Bevölkerungsgruppen deuten auf ein möglicherweise vermehrtes Auftreten von Alzheimer als Folge einer Belastung durch Felder im Niederfrequenzbereich hin. Jedoch konnten die Ergebnisse bezüglich Leukämie und Alzheimer bisher nicht anhand von Tierversuchen und Zellkulturexperimenten bestätigt und erklärt werden. Weitere Forschung an Zellkulturen ist notwendig, um die Effekte auf bestimmte Krankheiten näher zu untersuchen.

Es wurde kein klarer Zusammenhang zwischen Feldern im Niederfrequenzbereich und Symptomen wie Müdigkeit, Kopfschmerzen und Konzentrationsschwierigkeiten, die einige Personen erleben, festgestellt.

10.4 Neue Einsatzmöglichkeiten für starke **statische Magnetfelder**, die allein oder in Kombination mit anderen Feldern verwendet werden, müssen auf ihr Risiko für Arbeitnehmer, die mit diesen neuen Technologien umgehen, wie zum Beispiel im Bereich der Kernspintomographie, geprüft werden.

10.5 Das bestehende Datenmaterial bezüglich der Wirkung elektromagnetischer Felder auf Tiere und Pflanzen reicht nicht aus, um die möglichen Risiken durch Umweltbelastung mit Feldern im Funkfrequenz-, Mittelfrequenz- und Niederfrequenzbereich zu beurteilen.

10.6 Weitere Forschung bezüglich der Wirkung elektromagnetischer Felder, besonders über Langzeitbelastungen und über Auswirkungen auf Kinder und Arbeitnehmer, die starken elektromagnetischen Feldern ausgesetzt sind, sollte unternommen werden, um die bestehenden Wissenslücken zu füllen.

GreenFacts asbl/vzw [siehe <http://www.greenfacts.org/>] ist Inhaber des Urheberrechts der leserfreundlichen Drei-Stufen Struktur in welcher dieses SCENIHR Gutachten präsentiert ist.