

der Psychologischen Fakultät der Universität Utah in Salt Lake City ist das Unfallrisiko auch mit einem Headset um das Vierfache erhöht. Grund dafür ist, dass sich der Fahrer in Gedanken bei seinem Gesprächspartner befindet und sich deshalb nur eingeschränkt auf den Straßenverkehr konzentrieren kann. Nach ersten Veröffentlichungen im Sommer 2001 konnten die Wissenschaftler nun diese Aussage in einer aktuellen Studie bestätigen.

Die Verwendung von Freisprechanlagen, wie sie in vielen Ländern vorgeschrieben ist, senkt das Unfallrisiko beim Mobiltelefonieren während es Autofahrens vermutlich nur wenig.

**Quelle:** www.wissenschaft.de vom 29. Januar 2003.

## Zellstudien

# Handy-Strahlung und Chromosomen-Veränderungen

**Auf der letzten Tagung der Bioelektromagnetischen Gesellschaft vom 23. bis 27 Juni 2002 in Quebec (Kanada) wurden drei Arbeiten zur Wirkung von Handystrahlung auf Einzeller bzw. weiße Blutkörperchen vorgestellt, die zu widersprüchlichen Ergebnissen führten. Eine der Studien, die eine Instabilität der Chromosomen aufgrund von Mobilfunkstrahlung ermittelte, wurde nun in der Zeitschrift Bioelectromagnetics publiziert.**

Während eine amerikanische Arbeitsgruppe keine Wirkungen von Handystrahlung auf das genetische Material feststellen konnte, beobachtete eine französische Gruppe einen schützenden und eine israelische Gruppe einen schädlichen Effekt.

McNamee und Mitarbeiter untersuchten Kulturen weißer Blutkörperchen (Lymphozyten), die 2 bzw. 24 Stunden einem 1,9 GHz-Feld in einer Stärke bis zu 10 W/kg ausgesetzt waren. Weder kontinuierliche noch amplitudenmodulierte Strahlung mit einer Frequenz von 50 Hz verursachte messbare Veränderungen des genetischen Materials.

Perrin und Kollegen aus Frankreich präsentierten Ergebnisse ihrer Studien an einem Bakterium (*Salmonella typhimurium*). Danach unterschied sich die Wirkung kontinuierlicher und gepulster 2,5 GHz-Felder. Während die kontinuierlichen Felder mit SAR-Werten von 3 W/kg nach 16-stündiger Bestrahlung keine Änderung der Mutationshäufigkeit verursachten, resultierte die Befeldung mit gepulster Strahlung (217 Hz) in messbaren Effekten auf chemisch induzierte Mutationen, die als "schützend" charakterisiert wurden.

Die dritte Arbeitsgruppe, Mashevich und Kollegen von der Universität von Tel Aviv, hatte - wie die amerikanische Gruppe - menschliche Lymphozyten als Forschungsobjekt verwendet. Allerdings unterschieden sich Expositionsdauer und Strahlungsfrequenz. Die israelische Gruppe verwendete eine kontinuierliche 830-MHz-Strahlung bei verschiedenen spezifischen Absorptionsraten zwischen 1,6 und 8,8 W/kg für eine Expositionsdauer von 72 Stunden. Bei den höchsten SAR-Werten trat eine Erwärmung der Lymphozytenkulturen auf, die jedoch mittels Thermostat in einem Temperaturbereich zwischen 34,5 und 37,5 °C gehalten wurde. Die Forscher beobachteten eine SAR-abhängige lineare Zunahme der Aneuploidie, einen Verlust an genetischem Material im Verlaufe der Zellteilungen. Ab SAR-Werten von 8,3 W/kg traten signifikante Effekte auf. Kontrolluntersuchungen ohne HF-Strahlung in Temperaturbereichen zwischen 34,5 und 37,5 °C wiesen nach, dass eine erhöhte Temperatur nicht mit den beobachteten Wirkungen auf das genetische Material verbunden war. Nach Auffassung der Autoren beweist diese Beobachtung, dass die genotoxische Wirkung hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung durch

einen nicht-thermischen Mechanismus vermittelt wird. Zudem sei bekannt, dass Aneuploidie das Krebsrisiko erhöhe.

**Kommentar:** Bei Grundlagenforschung stellt sich immer die Frage nach der Übertragbarkeit auf reale Lebenssituationen, während bei epidemiologischer Forschung immer die Frage nach den Wirkmechanismen, die die Beobachtungen erklären können, und nach möglichen nicht erfassten Einflussfaktoren, die Kausalitäten vorgaukeln können, wo in der Wirklichkeit keine sind, auftaucht. Besonders bei der Erforschung biologischer Wirkungen elektromagnetischer Felder werden zudem immer wieder scheinbar widersprüchliche Ergebnisse erhoben, die auch nach mehr als 20 Jahren kein klares Bild ergeben. Dies gilt für Hirnkrebsstudien, Wirkungen auf das Hormon Melatonin und auch auf Zellkulturen, um nur einige Themen zu nennen. Diese Widersprüche bleiben weiterhin der Garant für Dissonanzen in der Bewertung der Datenlage. Wer sich immer die seinem Weltbild entsprechenden Studien und Interpretationen herauspickt, darf sich immer bestätigt sehen. Die Lymphozyten im lebenden menschlichen Organismus sind keine Lymphozytenkulturen, aber es ist doch bemerkenswert, dass in zwei der drei Studien nicht-thermische Wirkungen durch hochfrequente Felder auf das genetische Material dieser weißen Blutkörperchen beobachtet wurden. Und was lehrt uns das? Es lehrt uns, dass wir weiter nach der Beantwortung unbeantworteter Fragen suchen sollten.

**Franjo Grotenhermen**

## Quellen:

- Glaser R. Bericht über die 24. Jahrestagung der Bioelectromagnetics Society. Newsletter der Forschungsgemeinschaft Funk. 2002;10(2/3):6-19.
- Mashevich M, Folkman D, Kesar A, Barbul A, Korenstein R, Jerby E, Avivi L. Exposure of human peripheral blood lymphocytes to electromagnetic fields associated with cellular phones leads to chromosomal instability. Bioelectromagnetics 2003; 24(2):82-90.

## Recht

# Versicherungen und mögliche Gesundheitsgefahren durch Handys

**Eine Gesundheitsschädlichkeit von Handys oder von Mobilfunk-Antennen kann bisher wissenschaftlich weder bewiesen noch ausgeschlossen werden. Sollte der Beweis einer Schädlichkeit je geführt werden können, wären neben Handy-Herstellern und Netzbetreibern auch die Versicherungen gefordert.**

Die Frage der potenziellen Gesundheitsschädigung beschäftigt weltweit viele Wissenschaftler, vor allem in Skandinavien und England. Was bei solchen Untersuchungen herauskommt, interessiert nicht zuletzt die Versicherungswirtschaft. Bei der Schweizer Versicherung „Swiss Re“ wird die wissenschaftliche Arbeit auf diesem Gebiet überaus aufmerksam verfolgt.

Grund für dieses Interesse sind mögliche Haftpflichtansprüche, die sich aus von Handys oder Mobilfunk-Antennen verursachten Personenschäden ergeben könnten. Für das Geltendmachen der Haftpflicht müsste ein Kausalzusammenhang zwischen Ursache und Wirkung, also zwischen Strahlung und Gesundheitsschädigung, bewiesen werden können. Bis heute kann eine solche Kausalwirkung naturwissenschaftlich nicht nachgewiesen werden. Daher ist das Problem versicherungstechnisch noch nicht relevant. Die meisten Versicherer ge-