

Verstrahlte Kinder

Studie untersucht Gefahren von Mobilfunk für die jüngere Bevölkerung



Kinder und Jugendliche sind der Handy-Technologie im besonderen Maße verfallen. Hochfrequente elektromagnetische Wellen könnten aber gerade für sie eine große Gefahr darstellen, worauf zahlreiche Studien hinweisen. Um der Wahrheit näher zu kommen, will die Verum-Stiftung, die bereits die großen REFLEX-Forschungen organisiert hat, zusammen mit internationalen Partnern das MOPHORAD-Projekt starten. Prof. Dr. med. Franz Adlkofer, der Geschäftsführer der Verum-Stiftung, berichtet über die Hintergründe.

Von Prof. Dr. med. Franz Adlkofer, München.

Die VERUM-Stiftung für Verhalten und Umwelt mit Sitz in München hat von 2000 bis 2004 das REFLEX-Projekt organisiert und koordiniert. Im Februar 2008 hat sie zusammen mit neun internationalen Partnern bei der EU-Kommission ein Folgeprojekt (MOPHORAD = Mobile Phone Radiation) mit der Bitte um Förderung eingereicht (<http://www.verum-foundation.de/aktuelles>). Die Partner kommen aus der Schweiz (3), Deutschland (1), Österreich (1), Finnland (1), Spanien (1), Israel (1) und China (1).

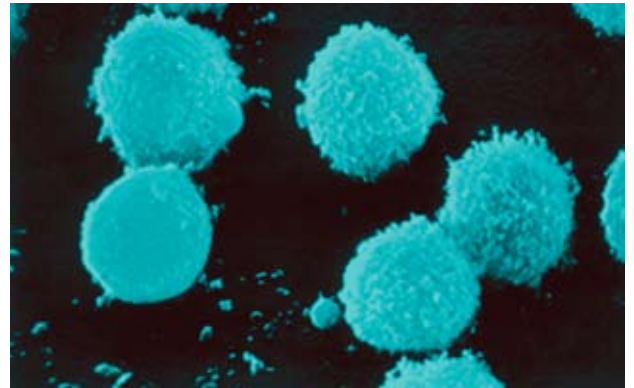
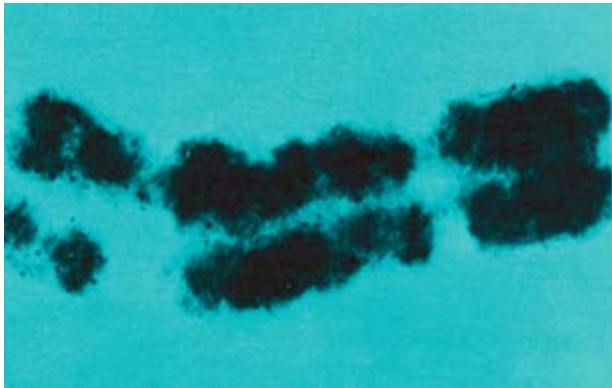
Die Kosten dieses Projektes belaufen sich auf etwa 4,7 Millionen Euro, von denen die Partner selbst 1,2 Millionen Euro zu tragen in der Lage sind. Trotz einer hervorragenden Bewertung durch die internationalen Gutachter der EU-Kommission wird dem Antrag nicht entsprochen. Einer der wesentlichen Gründe für diese Entscheidung dürfte darin bestehen, dass zeitgleich mit der Evaluierungsphase der „Skandal von Wien“ ins Rollen gebracht wurde. Die Forschungsergebnisse der zu Unrecht der Fälschung bezichtigten Wiener Arbeitsgruppe bilden eine wichtige, wenn auch nicht entscheidende Grundlage für den Forschungsantrag (siehe auch „Die gefälschte Fälschung“, raum&zeit Nr. 157).

Hintergrund des Forschungsvorhabens

Die Exposition der Allgemeinbevölkerung gegenüber EMF ist in den vergangenen 15 Jahren im Gefolge der Einführung des Mobiltelefons stark angestiegen. In nächster Nähe zum Mobiltelefon besteht die Strahlung aus Amplitudenmodulierten HF-EMF, die von der Antenne ausgehen, und extrem niederfrequenten elektromagnetischen Feldern (NF-EMF), die über den Versorgungsstrom des Mobiltelefons entstehen. Da die Drahtloskommunikation bei Kindern und Jugendlichen in den zurückliegenden Jahren stark zugenommen hat, und ein heranwachsender Organismus

bei Langzeitexposition möglicherweise besonders anfällig für gesundheitliche Störungen ist, ist die Sorge bezüglich eines zusätzlich erhöhten Gesundheitsrisikos bei dieser Bevölkerungsgruppe zu Recht stetig gewachsen.

Als Folge der Tatsache, dass das Mobiltelefon in nächster Nähe zum Gehirn benutzt wird, stellt sich zwangsläufig die Frage, ob dadurch das sich noch in Entwicklung befindliche zentrale Nervensystem so beeinflusst wird, dass mit neurologischen Schäden zu rechnen ist. In epidemiologischen Studien wurden Hinweise dafür erhalten, dass bei Nutzern von Mobiltelefonen über zehn und mehr Jahre hinweg vermehrt Hirntumoren auftreten könnten. Wegen der rasch wechselnden Technologien und ihren Anwendungen und wegen der langen Latenzzeit bis zum Ausbruch von chronischen Erkrankungen können epidemiologische Forschungsergebnisse Zusammenhänge dieser Art zumindest



Handy-Strahlung ruft genetische Schäden von Lymphozyten im menschlichen Blut hervor, stellte der indische Biowissenschaftler Prof. P. K. Gadhia fest. Außerdem beobachtete er Verstärkungseffekte bei einem gemeinsamen Auftreten von Handy-Strahlung und chemischer Belastung durch ein Zytostatikum. Mikroskopaufnahmen: rechts Lymphozyten, links Chromatidbruch mitbeeinflusst durch eine Zytostatikum.

so lange nicht zuverlässig belegen, bis die grundlegenden Mechanismen, mit denen eine Dosis-Wirkungs-Beziehung erklärt werden kann, bekannt sind. Die Ergebnisse experimenteller Studien zeigen, dass EMF in der Lage sind, DNA-Schäden zu induzieren, auf die Genexpression einzuwirken, Struktur und Aktivität der Proteine zu verändern, Sauerstoffradikale zu bilden und die intrazelluläre Signaltransduktion zu beeinflussen.

Wenn auch noch einige dieser Beobachtungen in Zweifel gezogen werden, ist kaum noch abzustreiten, dass Zellen nach der Exposition gegenüber EMF molekulare Merkmale aufweisen, wie sie bei vorzeitigem Altern und in der Seneszenz

beobachtet werden. Bei dieser Sachlage stellt sich die Frage, ob die vorhandenen epidemiologischen und experimentellen Forschungsergebnisse miteinander in Einklang gebracht werden können. Die Annahme, dass EMF das Altern der Zellen beschleunigen, hätte zur Folge, dass mit dem vorzeitigen Auftreten altersbedingter Störungen wie neurodegenerativen Erkrankungen und Krebs gerechnet werden muss.

Ziel des Forschungsvorhabens

MOPHORAD beschäftigt sich mit dem Einfluss von UMTS und NF-EMF auf die Entwicklung des zentralen Nervensystems und die Gewebehomöostase (Selbstregulation). In interdisziplinärer Zusammenarbeit

von zehn Forschergruppen aus sieben Ländern sollen für die Risikoabschätzung relevante zelluläre, molekulare und funktionale Aspekte untersucht werden. Das Forschungsvorhaben soll helfen, grundlegende Probleme zu lösen, wie sie bei der Risikoabschätzung von Bedeutung sind. Diese Aufgabe stellt gegenwärtig für die Gesundheitspolitik unter dem Druck der Öffentlichkeit eine große Herausforderung dar. Zu diesem Zweck wird die Reaktion von Zellen und Organen unterschiedlicher Herkunft und unterschiedlichen Alters nach UMTS-Exposition in vivo und in vitro erforscht. Die biologischen Folgen auf molekularer und funktionaler Ebene unter besonderer Berücksichtigung der Hirnzellen werden in Abhängigkeit vom Entwicklungsstand aufgezeigt. Die Ergebnisse liefern neue Erkenntnisse über mögliche Unterschiede in der EMF-Empfindlichkeit von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen. Die bei diesen Untersuchungen an Mensch und Tier und im Labor erhaltenen Informationen werden verwendet, um Hypothesen zu generieren und zu testen, auf welche Weise die festgestellten molekularen Mechanismen die EMF-induzierten Wirkungen erklären. Die Aufklärung und Charakterisierung der zellulären Prozesse wird mit großer Wahrscheinlichkeit zur Identifizierung von biologischen Markern führen, wie sie für die Durchführung und Bewertung zukünftiger epidemiologischer Studien dringend erforderlich sind.

Das MOPHORAD-Projekt

Bei diesen Untersuchungen werden menschliche, tierische und zelluläre Modelle verwendet. Das Forschungsvorhaben ist in sieben Arbeitspakete unterteilt:

- 1) Anwendung von numerischen und experimentellen Techniken, um eine umfassende Expositionsanalyse der Mobilfunkstrahlung auf menschliches Gewebe abhängig von Anatomie und Alter zu erhalten
- 2) Anwendung aktueller genomischer und proteomischer Methoden, um die Wirkung der Mobilfunkstrahlung auf Gen- und Proteinexpression, auf Struktur und Aktivität der Proteine und auf die Integrität des Genoms bei jugendlichen und erwachsenen Freiwilligen zu untersuchen
- 3) Untersuchung der zellulären, molekularen, morphologischen und funktionalen Wirkungen der Mobilfunkstrahlung auf das Gehirn von Ratten unterschiedlichen Alters, die langfristig exponiert werden
- 4) Charakterisierung genotoxischer und enzymatischer Reaktionen in menschlichen Zellen nach Exposition gegenüber der Mobilfunkstrahlung abhängig vom Alter des Spenders
- 5) Überprüfung, ob eine kausale Beziehung zwischen kurz- und langfristigen Expositionen gegenüber der Mobilfunkstrahlung und ihren Wirkungen auf die genetische Stabilität, die Genexpression und die intrazelluläre Signaltransduktion besteht, dies mit dem Ziel, die den Wirkungen zugrunde liegenden Mechanismen aufzuklären und dabei Marker für die von der Mobilfunkstrahlung induzierten Gewebedefekte aufzudecken. Das sechste Arbeitspaket stellt die Expositions-kammern bereit und übernimmt die technische Qualitätskontrolle, während das siebte Arbeitspaket für das Projektmanagement zuständig ist.

Erwartete Ergebnisse des Forschungsvorhabens

MOPHORAD ist als Projekt geplant, das in einem vielseitigen und multidisziplinären Forschungsansatz eine Reihe von Fragen zur möglichen Gesundheitsschädlichkeit der Mobilfunkstrahlung klären soll. Das Hauptziel ist, Ergebnisse zu erhalten, die darüber Auskunft geben, ob die Annahme eines Gesundheitsrisikos insbesondere bei Kindern und Jugendlichen, aber auch bei Erwachsenen plausibel ist. Mit dem Forschungsvorhaben soll aber nicht nur die gegenwärtige Wissensbasis im Bereich der In-vitro-Forschung erheblich verbessert werden, der Arbeitsplan reicht weit darüber hinaus:

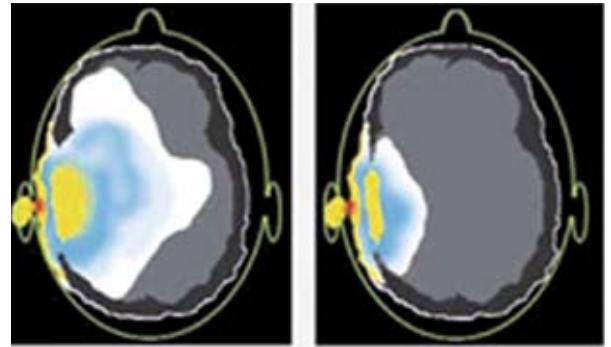
- Das Forschungsvorhaben ist so geplant, dass bei kindlichen und jugendlichen Nutzern von Mobiltelefonen bio-logische Reaktionen von Relevanz für das Zentralnervensystem erfasst werden, die später im Leben zur Entstehung von Hirntumoren oder neurodegenerativen Erkrankungen beitragen können.
- Das Forschungsvorhaben ist so geplant, dass Reaktionen auf Stress (das heißt oxidativer Stress, Defekte in der Signaltransduktion, Defekte in der DNA-Reparatur, und so weiter) erfasst werden, die eine bedeutende Rolle bei der Entstehung von neurodegenerativen Erkrankungen und Krebs spielen, dies insbesondere dann, wenn sie bereits in jungen Jahren vorkommen. Auf ein entsprechendes Risiko weisen bereits mehrere epidemiologische Studien bei Langzeitnutzern von Mobiltelefonen hin.
- Das Forschungsvorhaben ist so geplant, dass festgestellt werden kann, ob zytogenetische, zelluläre und molekulare Befunde, die den Verdacht erwecken, dass die Mobilfunkstrahlung zur Beschleunigung des Alterungsprozesses (DNA-Schädigung, Sauerstoffradikalbildung, Modifikation der Genexpression und der intrazellulären Signaltransduktion) beiträgt, ausreichend abgesichert sind und deshalb zu Recht in Zusammenhang mit altersbezogenen Störungen wie neurodegenerativen Erkrankungen oder Krebs gebracht werden können.

- Zusammengefasst untersucht das Forschungskonsortium UMTS-Wirkungen auf die Gewebshomöostase, wobei sich aus den erwarteten Ergebnissen die oben erwähnten Konsequenzen ergeben. Die Befunde des Forschungsvorhabens – ob positive, wie im Falle der Entdeckung gesundheitsrelevanter Wirkungen und deren Entstehungsmechanismen, oder negative – werden im Hinblick auf die Empfindlichkeit der angewandten Methoden die Ausarbeitung von gesundheitspolitisch relevanten Empfehlungen auf wissenschaftliche Grundlage ermöglichen, wie sie dringend erforderlich sind.

Auswirkungen des Forschungsvorhabens

Die geplante Laufzeit des MOPHORAD-Projektes beträgt vier Jahre. Seine erfolgreiche Durchführung wird die Frage beantworten, ob die Mobilfunkstrahlung ein potenzielles Risiko für die Gesundheit von Kindern und Jugendlichen, aber auch von Erwachsenen darstellt. Das Hauptziel ist zu klären, ob HF-EMF und gepulste magnetische Felder im Zentralnervensystem biologische Wirkungen auf funktionaler, zellulärer und molekularer Ebene auslösen können, die von Relevanz für die Krankheitsentstehung oder Befindlichkeitsstörungen sind. Wir gehen davon aus, dass MOPHORAD uns Einblick in die Interaktion zwischen der Exposition mit HF-EMF und dem menschlichen Körper verschaffen wird. Dieses Wissen ist entscheidend sowohl für die Risikoabschätzung als auch für die Risikoverminderung beziehungsweise Risikovermeidung bei der Entwicklung zukünftiger Drahtlostechnologien. Insgesamt erweitert MOPHORAD den Stand des Wissens durch innovative Forschung; darüber hinaus leistet das Projekt einen wichtigen Beitrag zur Klärung eines sozialen Problems von großer Tragweite.

Innovation: Die Erfassung und Berücksichtigung altersbedingter anatomischer, morphologischer und dielektrischer Eigenschaften, die das Ausmaß der Einwirkung auf sensitive Gewebe wie Gehirn oder Knochenmark bestimmen, ermöglicht



Thermische Wirkung von Mobilfunkstrahlung dringt in das Gehirn eines Kindes (links) deutlich stärker als in das eines Erwachsenen.

die Verbesserung der dosimetrischen Abschätzung der Strahlenbelastung bei Kindern und Jugendlichen. Damit wird die Voraussetzung für neue Sicherheitsstandards bei der Telekommunikation geschaffen. Die Identifizierung der molekularen Veränderungen, die nach HF-EMF-Exposition beobachtet werden, führt zu Markern, die zur Abschätzung der biologisch wirksamen Strahlendosis benutzt werden können. Solche Marker sind für eine zuverlässige Bewertung epidemiologischer Daten dringend erforderlich. Tierexperimente werden zusammen mit Untersuchungen am Menschen die Frage beantworten, ob die Exposition gegen-

Projektzusammenfassung

Trotz jahrzehntelanger Forschung besteht immer noch Unwissenheit bezüglich der Natur und des Ausmaßes möglicher Gesundheitsrisiken, die durch hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-EMF) verursacht werden. Mit der rapide zunehmenden Nutzung von Mobiltelefonen durch Kinder und Jugendliche steigen auch die diesbezüglichen Bedenken. Die epidemiologische Forschung weist nach langjähriger Nutzung des Mobiltelefons auf ein verstärktes Auftreten von Hirntumoren hin, während experimentelle Studien biologische HF-EMF-Wirkungen belegen, die von Relevanz für die Gesundheit des Menschen sein könnten. Auf dieser Grundlage stellt sich die Frage, ob die epidemiologischen und die experimentellen Forschungsergebnisse miteinander in Einklang gebracht werden können. Wenn elektromagnetische Felder (EMF) die Zellalterung beschleunigen, was ein vorzeitiges Einsetzen altersbedingter Krankheiten wie Krebs und Alzheimer zur Folge hätte, wäre dies der Fall. MOPHORAD, ein interdisziplinäres Forschungsvorhaben, beschäftigt sich mit der Erforschung möglicher kurz- und langfristiger Wirkungen der Mobilfunkstrahlung auf neuronale Gewebe und seiner Funktionen, insbesondere bei Kindern und Jugendlichen.

über HF-EMF DNA-Schäden und vorzeitiges Altern der Zellen infolge der Freisetzung von Radikalen und einer fehlerhaften Signaltransduktion verursacht, wodurch Aufrechterhaltung und Funktion insbesondere des Nervensystems beeinträchtigt werden. Der Standard von In-vitro-Untersuchungen an isolierten Zellsystemen, besonders aber an Zellen des Zentralnervensystems, wird stark verbessert, sodass mit den erarbeiteten Testsystemen vor der Einführung neuer Mobilfunktechnologien Verträglichkeitsuntersuchungen durchgeführt werden können. Insgesamt werden die Ergebnisse der vorgeschlagenen Untersuchungen helfen, die Notwendigkeit von Vorsorgemaßnahmen zu erkennen. Damit sollte es gelingen, mögliche Spätfolgen der Mobilfunkstrahlung für die Gesundheit der europäischen Bevölkerung, insbesondere aber für die Gesundheit von Kindern und Jugendlichen

Der Autor

Prof. Dr. med. Franz Adlkofer

(Berlin/München) wurde am Max-Planck-Institut für Biochemie in München promoviert. Er habilitierte sich an der Freien Universität Berlin für das Fach Innere Medizin. Prof. Adlkofer war 20 Jahre in der Industrie tätig, bevor er 1992 die Geschäftsführung der Stiftung Verum, Stiftung für Verhalten und Umwelt, in München übernahm.

Seit 2002 ist er auch Mitglied des Stiftungsrats. Prof. Adlkofer organisierte und koordinierte zwischen 1999 und 2004 das von der EU-Kommission geförderte Forschungsvorhaben REFLEX, an dem sich 11 wissenschaftliche Einrichtungen aus 7 europäischen Ländern beteiligten.



mit ihrer langen Lebenserwartung, zu vermeiden. Entscheidend ist dabei, dass die Ergebnisse im Gegensatz zu denen der epidemiologischen Forschung bereits in wenigen Jahren vorliegen werden.

Beitrag zur Klärung eines sozialen Problems: Das Mobiltelefon ist integraler Bestandteil einer modernen Gesellschaft. Dies trifft zu, obwohl die Besorgnis der Öffentlichkeit bezüglich der Sicherheit dieser Technologie beträchtlich ist. Der Grund

für die Verunsicherung besteht darin, dass die wissenschaftliche Risikoabschätzung Hoffnungslos hinter dem technischen Fortschritt zurückgeblieben ist, was aufgrund der offiziellen, auf Entwarnung zielenden Risikokommunikation erheblich erleichtert wurde. Es gibt gegenwärtig nur eine Lösung: die Suche nach und den Ausschluss von HF-EMF-induzierten biologischen Wirkungen, die bei Menschen gesundheitliche Störungen auslösen und so zur Entstehung von chronischen Krankheiten wie Krebs oder neuro-degenerativen Erkrankungen beitragen können.

MOPHORAD hat das Potenzial, den Weg zu einer solchen Strategie aufzuzeigen. Sollten die verwendeten Untersuchungsmethoden zu Ergebnissen führen, die für ein potenzielles Gesundheitsrisiko insbesondere bei Kindern und Jugendlichen sprechen, ist zu erwarten, dass mit den gewonnenen Erkenntnissen eine verlässliche Grundlage für eine wissenschaftlich abgesicherte Gesundheitspolitik und darüber hinaus die Voraussetzungen für die Entwicklung einer sichereren Telekommunikationstechnologie geschaffen sind. Wenn man ausschließen will, dass die epidemiologische Forschung in einigen Jahrzehnten die vorerst nur zu befürchtenden gesundheitlichen Risiken zweifelsfrei belegt, muss für die anstehenden Probleme eine Lösung gefunden werden. Viel Zeit bleibt dafür nicht mehr.

Deshalb wäre es absolut wichtig, dass das Forschungsvorhaben trotz der Absage aus Brüssel verwirklicht wird. *Abdruck mit freundlicher Genehmigung der Kompetenzinitiative zum Schutz von Mensch, Umwelt und Demokratie e. V.* ■

Broschüre: Kompetenzinitiative

Der Artikel ist ein Beitrag der gerade erschienenen Broschüre der Kompetenzinitiative: „Wie empfindlich reagieren die Gene auf Mobilfunkstrahlung? Stand der Forschung – Entwarnungen und Intrigen – Vorschlag zur Selbsthilfe“, herausgegeben von Prof. Dr. med. Hecht, Dr. med. Kern, Prof. Dr. phil. Richter und Dr. med. Scheiner, A4, 64 Seiten, farbig, 6,00 € (5,50 ab 10 Ex., 5,00 ab 25 Ex.) zzgl. Porto, ISBN 978-3-9812598-1-0, zu bestellen bei:



Deutschland

Bürgerwelle e. V.; Dachverband der Bürger und Initiativen zum Schutz vor Elektromog Lindenweg 10, D-95643 Tirschenreuth; Tel. 09631/795736; Fax. 09631-795734; E-Mail: bestellung@buergervelle.de Internet: www.buergervelle.de

Verein zum Schutz der Bevölkerung vor Elektromog, e.V., Bismarckstraße 63, 70197 Stuttgart E-Mail: bestellung@der-mast-muss-weg.de, Internet: www.der-mast-muss-weg.de

Schweiz

Diagnose-Funk; Umweltorganisation zum Schutz vor Funkstrahlung, Goetheanumstrasse 18, CH-4143 Dornach; Tel. 0041/(0)61 702 07 79. email: bestellung@diagnose-funk.org, Internet: www.diagnose-funk.org (Bestellformular)

In der Broschüre befinden sich außerdem ein weiterer größerer Artikel von Franz Adlkofer „Die Entwarnung vor gesundheitlichen Risiken des Mobilfunks durch das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm (DMF) beruht mehr auf Wunschenken als auf Fakten“, sowie die Artikel: „Risikoabschätzung von Langzeitexpositionen gegenüber nichtthermischer Mobilfunk-Mikrowellenstrahlung“ von Igor Y. Belyaev, „DNA- und Chromosomensschäden: Ein zentraler nicht-thermischer biologischer Effekt von Mikrowellenstrahlung“ von Vladislav M. Shiroff und „Selbsthilfe in einem System mentaler Korruption“ von Karl Richter.