



Mai 2011 / GD

## Kurzkommentar: Schlussbericht NFP57

Das Nationale Forschungsprogramm 57 des Bundes zum Thema „Nichtionisierende Strahlung – Umwelt und Gesundheit“ hat am 12. Mai 2011 die Schlussresultate vorgestellt. Seit 2007 haben sich 11 Forschungsprojekte mit Fragen rund um mögliche gesundheitliche Risiken aufgrund der Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern befasst. Insgesamt hat das Programm mit den Schwerpunkten «Dosimetrie und Expositionsmessung», «Laborstudien und Epidemiologie», «Zellbiologie» sowie «Risikowahrnehmung» 5 Mio. Schweizerfranken gekostet.

Projektergebnisse und Kommentare seitens der Bundesämter BAFU und BAG können von der Website des Nationalfonds heruntergeladen werden: [http://www.nfp57.ch/d\\_kommunikation\\_publikationen.cfm](http://www.nfp57.ch/d_kommunikation_publikationen.cfm)

### Hauptergebnisse ausgewählter Projekte

- (1) Projekt Röösl. Die Exposition durch das Mobiltelefon und durch andere HF-Quellen im Alltag wurde gemessen (objektive Daten), um allfällige Zusammenhänge mit dem Wohlbefinden und dem Schlaf zu erfassen. Es konnten keine Zusammenhänge gefunden werden, auch nicht bei Personen, die sich als Elektrosensibel bezeichnen. Die epidemiologische Studienanlage erlaubte Aussagen über einen Zeitraum von einem Jahr - im Gegensatz zu Laborstudien, die nur kurzfristige Effekte (im Bereich Stunden/Tage) erfassen. Sowohl die Umgebungsstrahlung von stationären Anlagen als auch körpernah benutzte Geräte zeigten keinen Einfluss auf die Lebensqualität (Schlaf, Kopfschmerzen, Müdigkeit, Konzentrationsfähigkeit etc.).
- (2) Projekt Achermann. Frühere Resultate, dass HF-EMF Hirnströme beeinflusst, wurden bestätigt. Es konnte gezeigt werden, dass die Modulation und nicht die Trägerfrequenz die Wirkungen hervorruft - im Wesentlichen im 12-15Hz Bereich des Schlaf-EEG. Die Veränderungen beschränkten sich auf das EEG und haben die Schlafarchitektur (Schlafstadien) oder die Schlafqualität nicht beeinflusst. Die Wirkung hält über die reine Exposition hinaus an (also noch Stunden später). Wirkungsmechanismen sind unbekannt, ebenso mögliche gesundheitliche Implikationen.
- (3) Projekt Schär. Einflüsse von EMF auf die Stabilität des Genoms. Hier wurden in erster Linie Einflüsse von niederfrequenten Magnetfeldern (50Hz) untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass bei periodischer Befeldung mehr Strangbrüche auftreten als bei kontinuierlicher oder bei keiner Befeldung. Die Effekte sind klein und beruhen nicht auf einer direkten Schädigung, sondern auf indirekten Effekten (Beeinflussung der DNS-Synthese sowie der Apoptose). Bei HF-EMF wurde ein noch kleinerer, aber statistisch signifikanter Effekt gefunden.
- (4) Projekt Goloubinoff. Es wurde gezeigt, dass der genetisch bestens bekannte Fadenwurm *C. elegans* für EMF-Wirkungsstudien wenig geeignet ist. Noch vor Jahren setzte man viel Hoffnung in dieses Tiermodell. EMF-Exposition führte zu keinen biologischen Wirkungen, im Gegensatz zu (kleinen) Temperaturänderungen.
- (5) Projekt Mevissen. An Zellkulturen wurde untersucht, ob HF-EMF die Signalpfade (Bildung von Proteinen, welche Zellreaktionen auslösen) beeinflusst. Das wurde gezeigt. HF-EMF könnte diesen Untersuchungen zufolge ein Stressor für Zellen sein. Die Befunde erfordern allerdings weitere Abklärungen.
- (6) Projekt Chavannes. Die Simulationen zur HF-Exposition von Föten zeigten, dass bei maximal zulässiger beruflicher Exposition der Basisgrenzwert (SAR) für die Allgemeinbevölkerung im Fötus übertroffen werden kann.

## Bewertung

Insgesamt hat das Programm keine aus gesundheitlicher Sicht besorgniserweckenden Ergebnisse zu Tage gefördert, und Sorgen im Zusammenhang mit der sog. Elektrosensibilität als (im Hinblick auf einen ursächlichen Zusammenhang) eher unbegründet erkannt. In einer gesundheitspolitischen Betrachtung sind diese Ergebnisse erfreulich. Die gegenwärtigen HF-Expositionen bewirken, so die Schlussfolgerung der Programmleitung, keine Gesundheitsstörungen.

Wichtig ist sodann, dass das Programm dazu beigetragen hat, EMF-Expositionen besser zu modellieren, insbesondere das Verhalten von Feldern im Körperinnern. Diese international wertvollen Grundlagenarbeiten helfen mit, die Einhaltung von Grenzwerten durch zukünftige Anwendungen genauer kontrollieren zu können. So sollten gemäss den Verantwortlichen des NFP57 die Arbeitsvorschriften und Produkterichtlinien (etwa: Induktionskochherde) betreffend Schwangeren einer genaueren Überprüfung unterzogen werden.

Es sei noch auf die generell hohe Qualität der Forschungsprojekte hingewiesen und auf den Bedarf weiterer wissenschaftlicher Arbeiten. Dieser Bedarf ergibt sich insbesondere aus den biologischen Studien zu EEG bzw. Genotoxizität. Es ist unklar, auf welchen Wirkmechanismen die gefundenen biologischen Effekte beruhen und welche gesundheitliche Bedeutung sie allenfalls haben.

Die konkret studierten biologischen Effekte geben jedoch keinen unmittelbaren Anlass zur Sorge: die gefundenen EEG-Veränderungen beispielsweise sind vergleichbar mit denjenigen die man mit dem Trinken einer Tasse Kaffee auslöst. Weil aber – im Gegensatz zum Kaffee – bei HF-EMF nichts über die entsprechenden Wirkmechanismen bekannt ist, kann man die gesundheitliche Bedeutung des Einflusses nicht abschliessend beurteilen. Auch ist über Langzeitwirkungen wenig bekannt.

Das NFP57 gibt, wie erwartet, keine abschliessende Antwort auf die Frage zur gesundheitlichen Bedeutung elektromagnetischer Felder. In den Projekten wurden biologische Effekte, nicht aber gesundheitliche Beeinträchtigungen festgestellt, und Forschende, Programmleitung und Bundesbehörden orten nach wie vor wichtigen Forschungsbedarf im Bereich nicht-thermischer Wirkmechanismen. Die FSM ist bestrebt, diesen Bedarf in ihren zukünftigen Ausschreibungen zu berücksichtigen und die EMF-Forschung, insbesondere in der Schweiz, weiter voranzubringen.

### Die NFP57-Projekte

#### «Dosimetrie und Expositionsmessung»

Dr. Nicolas Chavannes, IT'IS Foundation: Bestimmung der Belastung des Fötus durch elektromagnetische Felder in unkontrollierter Umgebung

Prof. Dr. Niels Kuster, IT'IS Foundation: Kumulative Exposition des Zentralen Nervensystems im Zeit und Frequenzbereich

Dr. Andreas Christ, IT'IS Foundation: Mikroskopische Untersuchungen von Zellen während der Exposition durch elektromagnetische Felder

#### «Laborstudien und Epidemiologie»

Prof. Dr. Peter Achermann, Universität Zürich: Auswirkungen von pulsmodulierten elektromagnetischen Feldern im Mobilfunkbereich auf das menschliche Gehirn: kritische Feldparameter, Ort der Interaktion und Sensitivität in der frühen Adoleszenz

Prof. Dr. Martin Rössli, Universität Basel: Prospektive Kohortenstudie zum Einfluss von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität

PD Dr. Martin Peter Wolf, Universitätsspital Zürich: Untersuchung der Effekte von UMTS-Feldern auf die Gehirndurchblutung mit Nahinfrarot-Imaging

#### «Zellbiologie»

Prof. Dr. Pierre Goloubinoff, Universität Lausanne: Effekte nichtionisierender Strahlung im Modellorganismus *Caenorhabditis elegans*

Prof. Dr. Meike Mevissen, Universität Bern: Wirkungen von elektromagnetischen Feldern in vitro und in vivo: Interaktionen mit Faktoren der Stress-Antwort

Prof. Dr. Primo Schär, Universität Basel: Genotoxische Effekte von nichtionisierender Strahlung

#### «Risikowahrnehmung»

Prof. Dr. Peter J. Schulz, Universität Lugano: Strukturen und Wirkungen gesellschaftlicher Kommunikation über nichtionisierende Strahlung

Prof. Dr. Michael Siegrist, ETH Zürich: Affekt und Wahrnehmung von nichtionisierender Strahlung: Folgen für die Risikokommunikation