

## Übersetzungen April 2008 (eigene Übersetzung, [www.der-mast-muss-weg.de](http://www.der-mast-muss-weg.de))

### Belyaev Folien und Markova et al. 2005

Anmerkung: Der Text ist so übersetzt, dass eine maximal inhaltliche Übereinstimmung und Verständlichkeit garantiert ist. Insofern sind Abweichungen vor original Wortlaut möglich.

#### 1 Übersetzung der Folien Nr. 34-37

##### Originaltext

Studies at cellular level have shown that non-thermal effects of MWs at lower levels than the ICNIRP (International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection)safety standards depend on several physical and biological parameters. Frequency-dependent effects of nonthermal microwaves from GSM mobile phone on 53BP1/ $\gamma$ -H2AX foci and chromatin conformation in human lymphocytes are observed. UMTS MWs induce significant adverse effects in human lymphocytes similar to effects of heat shock and GSM MWs at effective frequencies. The obtained results are in line with hypothesis that UMTS MWs may affect cells more efficiently than GSM MWs because of the nature of signal.

The effects of MWs from mobile phones on 53BP1/ $\gamma$ -H2AX foci persisted up to 72 h following exposure of lymphocytes. This long-lasting adverse effect on these important cells of our immune system can have strong relationship with health risk from mobile telephony. In vitro studies indicate that the duration of exposure can be more important for non-thermal effects than intensity and therefore, effects of MWs from base stations on primary human cells should be studied.

##### **Comments: how mechanistic results can be used for interpretation of epidemiological cancer studies**

It is almost impossible to select control unexposed groups because whole population in industrial countries is exposed to wide range of MW signals from various sources such as base stations/masts, WLAN (Wireless Local Area Networks), WPAN (Wireless Personal Area Network) such as Bluetooth) wireless phones and given that duration of exposure (must be at least 10 years for cancer studies) may be more important for adverse health effects of non-thermal MWs than intensity. The adverse effects of "detrimental" MW signals are diluted because people are exposed to various signals/frequencies including non-effective or even hypothetically beneficial.

Available mechanistic studies indicate that at this point, the epidemiological studies can be either inconclusive, if negative, or underestimate significantly the hazard of using specific MW signals, if positive.

##### **Comments on urgent needs and perspective 1:**

ICNIRP continue disregarding non-thermal effects of MWs and their complex dependence on several physical and biological parameters. Usually, these important parameters are not controlled in so called "replication studies" of non-thermal effects of MWs and therefore, the data cannot be compared with the original results. The EU-program and the national programs for mechanistic studies of non-thermal effects of MWs (both from mobile phones and base stations) should be established. Those types and frequency channels/bands for mobile communication, which do not affect human should be identified.

Because non-thermal MWs affect not only brain cells, but also blood cells and probably all human cells including cells of reproductive organs, the using of hands-free can not minimize all health effects. Possibilities to minimize the adverse effects of non-thermal MWs using different approaches should be studied.

##### **Comments on urgent needs and perspective 2:**

To inform people regarding: 1. evidence for biological effects of non-thermal MWs from mobile telephony 2. lack of comprehensive scientific knowledge to establish relevant safety standards for non-thermal effects from mobile telephony

To reduce usage of mobile communication (such as number and duration of calls) and especially UMTS signals of 3rd generation unless these specific signals have not been tested in experiments with primary human cells.

Children may represent most sensitive group to non-thermal effects of mobile telephony. Before this issue will be investigated, precautions should be taken in erection of base stations in vicinity of schools. Creation of zones that are free of mobile communication for hypersensitive to EMF should be considered

To include in education programs at different levels the results of studies of non-thermal effects of electromagnetic fields

## **Übersetzung**

Zellbiologische Studien zeigten, dass nicht-thermische Effekte von Mikrowellen (MW) der Stärke unterhalb der ICNIRP (International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection) Grenzwerte von verschiedenen physikalischen und biologischen Parametern abhängen. Bei humanen Lymphozyten konnten frequenzabhängige nicht-thermische Effekte (53BP1/γ-H2AX Foci-Bildung und Beeinflussung der Chromatin Konformation) beobachtet werden. UMTS MW verursachen signifikant schädigende Effekte bei humanen Lymphozyten, die in ähnlicher Weise auf durch Hitzeschock und GSM MW bei spezifischen Frequenzen auftreten. Die erhaltenen Forschungsergebnisse unterstützen die Hypothese, dass UMTS MW aufgrund ihrer Signalcharakteristik Zellen noch stärker beeinflussen als GSM MW.

Wie sich zeigte, bleibt der Effekt der durch Mobilfunk MW initiierten 53BP1/γ-H2AX Foci-Bildung bis zu 72 h nach der Exposition bei Lymphozyten bestehen. Dieser lang anhaltende Effekt auf diese wichtigen Zellen unseres Immunsystems kann in starker Beziehung zu gesundheitsschädlichen Effekten der Mobilfunktelefonie stehen.

In vivo Studien erbrachten Indizien dafür, dass die Expositionsdauer ein wichtigerer Parameter für nicht-thermische Effekte sein kann als die Intensität. Nähere Untersuchungen über die Auswirkungen von MW der Basisstationen auf menschlichen Zellen sind notwendig.

### **Anmerkung: Die Bedeutung der Ergebnisse biologischer Studien hinsichtlich epidemiologischer Krebsstudien**

Es ist nahezu unmöglich unexponierte Kontrollgruppen zu bilden, da die gesamte Bevölkerung in Industrienationen einer Vielzahl von MW-Signalen ausgesetzt ist, wie z.B. durch Basisstationen/Mobilfunkmasten, WLAN (Wireless Local Area Networks), WPAN (Wireless Personal Area Network) (wie Bluetooth), Handys und schnurlosen Telefonen. Erschwerend kommt hinzu, dass die Expositionsdauer (die mindestens 10 Jahre für eine Krebsstudie betragen sollte) wahrscheinlich bedeutender ist als die Intensität, um die nachteiligen nicht-thermischen MW-Effekte nachzuweisen. Da die Bevölkerung einer Vielzahl von unterschiedlichen MS-Signalen ausgesetzt ist, sind die schädlichen MW-Signale vermischt mit Signalen, die weniger starke Effekte zeigen.

Vorhandene Untersuchungen weisen darauf hin, dass epidemiologische Studien, wenn sie keine Effekte nachweisen konnten, ohne Beweiskraft sein können. Bzw. kann die Gefährlichkeit der Verwendung spezifischer MW-Signale unterschätzt werden, auch wenn bei den Studien Effekte gefunden wurden.

### **1. Anmerkung bezüglich dringender Maßnahmen**

Das ICNIRP leugnet weiter nicht-thermische Effekt durch Mikrowellenexposition und deren komplexe Abhängigkeit zu vielerlei physikalischen und biologischen Parametern. Normalerweise wurden genau diese wichtigen Parameter bei den vielen „Replikationsstudien“ zu nicht-thermischen MW-Effekten nicht kontrolliert, sodass die erhaltenen Daten nicht mit den Originalresultaten verglichen werden können. Ein EU-Programm und nationale Programme zur Erforschung nicht-thermischer MW-Effekte (von Mobiltelefonen und Mobilfunkbasisstationen) sollten initiiert werden. Frequenzen, die den Menschen nicht beeinflussen müssen identifiziert werden.

Da nicht-thermische MW nicht nur Nervenzellen im Gehirn beeinflussen, sondern auch Blutzellen und wahrscheinlich alle humane Zellen (einschließlich der Zellen der Reproduktionsorgane), kann die Benutzung von Freisprecheinrichtungen die Gesundheitsgefahr nicht minimieren. Es ist notwendig die Forschungen dahingehend zu intensivieren, um eine Minimierung der schädlichen nicht-thermischen Effekte zu erzielen.

## **2. Anmerkung bezüglich dringender Maßnahmen**

Es besteht die Notwendigkeit die Bevölkerung zu informieren bezüglich (1) bewiesenen biologischen Effekten nicht-thermischer MW durch Mobilfunk und (2) dem Fehlen von wissenschaftlichem Wissen, um relativ sichere Grenzwerte für nicht-thermische Effekte von Mobiltelefonen anzugeben.

Es ist notwendig die Verwendung von mobilen Kommunikationstechnologien zu reduzieren (d.h. sowohl die Anzahl als auch die Dauer der Anwendungen) – vor allem die Benutzung von UMTS-Mobilfunkgeräten der 3. Generation, bis diese speziellen MV-Signale nicht experimentell an humanen Zellen getestet wurden.

Kinder dürften die wohl am meisten sensibel auf die durch den Mobilfunk induzierten nichtthermische Effekte reagierende Gruppe an exponierten Personen sein. Bevor man auf nähere Untersuchungen zu diesem Thema warten sollte wäre es notwendig, Vorsorgemaßnahmen zu ergreifen bezüglich der Errichtung von Basistationen in der Nähe von Schulen. Auch Zonen in denen keine Mobilfunkstrahlung vorhanden ist sollten für elektrosensible Personen eingerichtet werden.

Zudem wäre es notwendig das Wissen über nicht-thermische Wirkungen von elektromagnetischen Feldern in Schulungsprogrammen weiterzugeben.

### **Anmerkung**

#### **$\gamma$ -H2AX**

Kommt es in eine eukaryontischen Zelle zu einem Doppelstrangbruch (DSB) der DNA, so wird eine Vielzahl an Sofortreaktionen eingeleitet. Unter anderem geschieht eine massive Phosphorylierung der H2AX Histone im Bereich des DSB. Das phosphorylierte Histon H2A wird  $\gamma$ -H2AX genannt und bildet ein Aggregat das als  $\gamma$ -H2AX-Foci bezeichnet wird.  $\gamma$ -H2AX-Foci können mit  $\gamma$ -H2AX-Antikörpern immunfluoreszenzmikroskopisch nachgewiesen werden.  $\gamma$ -H2AX hat vermutlich eine Signalfunktion.

#### **p53BP1**

Das Protein p53BP1 wird ebenfalls stärker exprimiert, wenn eine eukaryontische Zelle geschädigt wird. Es leitet wahrscheinlich Reparaturprozesse ein ohne selbst daran beteiligt zu sein.

## **2 Übersetzung des Abstracts**

### **Artikel:**

Markovà, E., Hillert, L., Malmgren, L., Persson, B. R. R. & Belyaev, I. Y. (2005). Microwaves from GSM Mobile Telephones Affect 53BP1 and  $\gamma$ -H2AX Foci in Human Lymphocytes from Hypersensitive and Healthy Persons. *Environmental Health Perspectives*, **113** (9), 1172-1177.

### **Originaltext**

The data on biologic effects of nonthermal microwaves (MWs) from mobile telephones are diverse, and these effects are presently ignored by safety standards of the International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). In the present study, we investigated effects of MWs of Global System for Mobile Communication (GSM) at different carrier frequencies on human lymphocytes from healthy persons and from persons reporting hypersensitivity to electromagnetic fields (EMFs). We measured the changes in chromatin

conformation, which are indicative of stress response and genotoxic effects, by the method of anomalous viscosity time dependence, and we analyzed tumor suppressor p53-binding protein 1 (53BP1) and phosphorylated histone H2AX ( $\gamma$  H2AX), which have been shown to colocalize in distinct foci with DNA double-strand breaks (DSBs), using immunofluorescence confocal laser microscopy. We found that MWs from GSM mobile telephones affect chromatin conformation and 53BP1/ $\gamma$ -H2AX foci similar to heat shock. For the first time, we report here that effects of MWs from mobile telephones on human lymphocytes are dependent on carrier frequency. On average, the same response was observed in lymphocytes from hypersensitive and healthy subjects.

### **Übersetzung**

Die Daten über nicht-thermische biologische Effekte der Mikrowellenstrahlung des Mobilfunks sind unterschiedlich. Gegenwärtig werden nicht-thermische Effekte bei den Sicherheitsbestimmungen der *Commission for Non-Ionizing Radiation Protection* (ICNIRP) noch nicht beachtet. In der hier dargestellten Studie untersuchten wir welche Effekte Mikrowellen wie sie beim *Global System for Mobile Communication* (GSM) Standard eingesetzt werden auf humane Lymphozyten von gesunden und elektrosensiblen Personen haben. Hierbei wurde zusätzlich die Trägerfrequenz variiert. Als Indikator für eine zelluläre Stressreaktion und für genotoxische Effekte bestimmten wir die Änderung der Chromatin-Konformation durch die Methode der "anomalous viscosity time dependence" (AVTD; "abweichende Viskosität-Zeit-Abhängigkeit"). Zudem analysierten wir (i) das Bindeprotein 1 (53BP1) des Tumorsuppressorproteins p53 und (ii) mittels konfokaler Immunfluoreszenzmikroskopie die Phosphorylierung des Histons H2AX ( $\gamma$  H2AX), welches verstärkt im Falle von Doppelstrangbrüchen (DSB) der DNA an den Bruchstellen gebildet wird. Wir fanden, dass Mikrowellen des GSM-Mobilfunks die Chromatin-Konformation beeinflusst und zur Herausbildung von 53BP1/ $\gamma$ -H2AX-Foci führt, wie es von Hitzeschockreaktionen bekannt ist. Zum allerersten mal wird davon berichtet, dass die Effekte von Mikrowellen des Mobilfunks auf humane Lymphozyten abhängig sind von der Trägerfrequenz. Die Reaktion von Lymphozyten gesunder und elektrosensibler Personen zeigte sich im Mittel als identisch.