

### **Kurzbeschreibung zu:**

#### **„Psychische Auswirkungen von Mobilfunkstrahlung auf den Menschen“**

(Promotionsschrift 2010, eingereicht von Christoph Augner am Fachbereich I der Univ. Trier; angefertigt am Salzburger Institut für Grund- und Grenzfragen der Medizin und Biotechnologie)

Kommentar: Diese Kurzbeschreibung verfolgt allein das Ziel, auf die betreffende Arbeit aufmerksam zu machen, da fachpsychologische Beiträge zum Thema Seltenheitswert haben. Der 30-seitige Literaturteil des Originals ist zur Verkürzung nicht beachtet worden, aber besonders zu empfehlen.

Hauptziel der Arbeit war es, Kurzzeit-Effekte von EMF aus dem Mobilfunkbereich auf die Befindlichkeit bzw. Gesundheit des Menschen zu untersuchen, und das mit Hilfe eines Feld-Labor-Projektes.

Dabei steht die „Elektrosensitivität“ (ES) im Vordergrund der Untersuchungen.

(Begrifflich wird die „Elektrosensitivität“ von der „Elektrosensibilität“ unterschieden. Von letzterer wird gesprochen, wenn die Befeldung durch EMF wahrgenommen wird. Die „Sensitivität“ wird verwendet, wenn die Ausbildung von messbaren Symptomen bei den Betroffenen nachweisbar ist, die für erheblichen Leidensdruck (bis zur Arbeitsunfähigkeit im Gefolge) sorgen.)

Die vorliegende Arbeit ist Bestandteil eines größeren Forschungsprojektes zum Thema Mobilfunk und Gesundheit am Salzburger Institut.

Link: [http://ubt.opus.hbz-nrw.de/volltexte/2009/549/pdf/Dissertation\\_ChristophAugner2009.pdf](http://ubt.opus.hbz-nrw.de/volltexte/2009/549/pdf/Dissertation_ChristophAugner2009.pdf)

### Gesamt-Design

Im Zentrum des Gesundheitsaspektes standen Stressmessungen. Die Probanden wurden aus der Allgemein-Bevölkerung ausgewählt, nicht speziell nach ES.

Hier haben Kurzzeit-Effekte besondere Bedeutung, zumal bekannt ist, dass chronischer Stress zu schwerwiegenden Gesundheitsproblemen und Störungen führen kann. Um möglichst ganzheitlich an die Fragestellungen heranzugehen, wurde Stress auf drei ganz unterschiedliche Arten gemessen:

- a) Biologisch bzw. biochemisch durch Messungen verschiedener Stressparameter im Speichel (Cortisol, Alpha-Amylase, Immunglobulin A und Substanz P (ein Neuropeptid zur Charakterisierung der Schmerz-wahrnehmung, wie es z. B. bei Migräne u. Spannungskopfschmerzen angewendet wird))
- b) psychologisch bzw. psychometrisch durch die Fragebogenmethode (Befindlichkeitsfragebogen), sowie
- c) komplementärmedizinisch durch alternative Methoden (Gasentladungs-Visualisierung und Hautwiderstandsmessungen: die elektrische Hautleitfähigkeit steht in engem Zusammenhang zur Aktivität des Sympathikusnerven und bewirkt Adrenalin- u. Noradrenalinausschüttungen, also bestens zum Nachweis kurzfristiger Stress-Reaktionen geeignet).

### Design zu a) und c): Biochemische und physikalische Dosis-Wirkungs-Messungen

Kurzzeit-Untersuchungen sind deshalb sinnvoll, weil sie meist und leichter unter kontrollierten Bedingungen, etwa im Rahmen eines Experiments, ablaufen können (im Vergleich zu Langzeituntersuchungen im Mobilfunkbereich, die mit vielen Störvariablen zu kämpfen haben).

Andererseits haben Experimente häufig das Problem, dass sie sehr künstliche Situationen darstellen. Diesem Punkt wurde durch die Erstellung eines Feldlabor-Designs entsprochen, das ähnliche Charakteristika aufwies wie viele alltägliche Situationen, in denen wir EMF-Expositionen ausgesetzt sind.

Eine Mikrozelle diente als GSM- bzw. UMTS-Sender; die Intensität wurde mittels manipulierbarer Abschirmungen variiert; Befeldungsmessung mittels Maschek-Dosimeter u. Rhode/ Schwarz-FSH3.

Die Probanden (35 Frauen und 22 Männer, zwischen 18 und 67 J., ohne psychische Störung u. ohne Psychopharmakoneinnahme oder schwere somatische Krankheiten, ohne aktuelle Infekte oder Infektionskrankheiten, ohne Drogenkonsum oder gar -abhängigkeit) wurden durch Zufallszuteilung jeweils einer von drei verschiedenen Versuchsgruppen zugeteilt, die sich durch die Abfolge der jeweiligen Expositionsbedingungen unterscheiden:

Gruppe 1: erhält in 2. Versuchsphase *maximale* Exposition (10 – 15 mW/m<sup>2</sup>)

Gruppe 2: erhält in 2. Versuchsphase eine *mittlere* Exposition (1 – 3 mW/m<sup>2</sup>)

Gruppe 3: erhält in 2. Versuchsphase eine *minimale* Exposition (1 – 15 µW/m<sup>2</sup>)

In allen anderen Phasen gab es unabhängig von der Gruppe eine *minimale* Exposition.

Kommentar: Diese Befeldungswerte entsprechen eher einer tatsächlichen Exposition von **Passiv**-Teilnehmern von funkbasiertem Telefonverkehr.

#### Versuchsablauf:

8 – 9.00 Uhr /Vorphase

9 – 9.50 Uhr/Expositionsphase 1

9.50-9.55 Uhr/Pause 1

9.55- 10.45 Uhr/Expositionsphase 2

10.45 – 10.50 Uhr/Pause 2

10.50 – 11.40 Uhr/Expositionsphase 3

(Speichelentnahmen 3 x je Phase, Hautwiderstandsmessungen etc. in Vorphase und Expositionsphasen; desgleichen Ausfüllung der Fragebögen)

Auflagen für Speisen und Getränkeaufnahme für Mess- und Vortag! Abschaltung aller Mobiltelefone!

Rauchverbot während der gesamten Experimentierzeit.

#### Design zu b):

Der zweite – nicht experimentelle - Teil der Studie beschäftigte sich mit dem Zusammenhang zwischen der Gesundheitsbesorgnis bezüglich EMF und bestimmten psychischen Parametern. Hierzu wurde die Fragebogen-Technik – meist mit Fünfer-Skalen zur empfundenen Stärke-Einschätzung - eingesetzt. Neben den Angaben zur Person und zur Selbstbeschreibung wurden erfragt: die „Informiertheit über E-smog“, „E-smog-Quellen im Alltag“, „Einstellungen zum E-smog“, „Wohnen in der Nähe von E-smog-Quellen“ mit „Sorgenerfragung um Symptom-Befürchtungen“ (falls in der Wohnnähe keine Quellen sind, wird nach „falls doch, wie würden Sie solche Umstände bewerten“ gefragt), Symptome zur „Elektrosensitivität“, „Beschwerden in der letzten Woche vor dem Experiment“ (mit 90 Punkten!). Teilweise werden bewährte Fragebogen-Vorlagen verwendet („STAI“ für die „situative Angst“, „B-L“ für „situative Beschwerden“, „SCL-90-R“ als Symptom-Checkliste für „psychische Belastung“).

Hinweis: Die Fragebögen wurden nach den Methoden der mathematischen Statistik ausgewertet. Die hier wiedergegebenen Ergebnisse sind aus Abkürzungsgründen von den präzisen Statistikergebnissen freigestellt.

#### Ergebnisse:

Wenn man die Ergebnisse des Experimentaldesigns zusammenfasst, muss festgestellt werden, dass keine signifikanten Effekte der EMF-Exposition auf die verschiedenen Stress-Parameter gefunden wurden. Nur bei der Skala „Ruhe/Unruhe“ des mehrdimensionalen Befindlichkeitsfragebogens (MDBF) zeigte sich ein Trend zu höherem „Ruhe“-Score während höherer Exposition.

Dieser Trend ist insofern interessant, als er sich in die bestehende wissenschaftliche Evidenz integriert (z.B. Mann & Röschke, 1996; Lebedeva et al. 2000, 2001). Hier ist wesentlich, dass der Auswertung die Annahme zugrunde lag, dass eine etwaige Veränderung bei den Stressparametern durch Exposition innerhalb der 50 Minuten der jeweiligen Expositionshöhe erfolgt. Zeitverzögerte Effekte, für die es in der Literatur Hinweise gibt (z.T. aus Tierversuchen), wurden nicht berücksichtigt.

Analysen, in denen weitere Expositionsphasen einbezogen wurden, zeigten schließlich nicht nur Trends, sondern auch signifikante Effekte auf die MDBF-Skala „Ruhe/Unruhe“ (Augner et al., 2008).

U. a. geht es um die Frage, inwiefern Symptome und gesundheitliche Beeinträchtigungen, die von Betroffenen auf EMF zurückgeführt werden, psychologisch oder psychosomatisch zu erklären sind („Nocebo“-Effekt). So erwähnt beispielsweise Leitgeb (2000) eine Situation, in der Anrainer einer sichtbar aufgestellten Mobilfunkanlage über Symptome klagen, obwohl die Anlage zu dem Zeitpunkt nachweislich noch nicht in Betrieb war. Rösli (2008) legte eine Meta-Analyse vor, in der er zeigt, dass Effekte durch den Nocebo-Effekt stärker sein können als eventuell vorhandene tatsächliche Effekte durch EMF-Befeldung, was sich aber hauptsächlich auf ES-Betroffene bezieht.

Die Analyse der nicht-experimentellen Daten ergab einen moderaten, signifikanten Zusammenhang zwischen EMF-Gesundheitsbesorgnis und einigen Parametern der psychischen Belastung:

So korrelieren etwa die SCL-Skalen „Unsicherheit“ und „Aggressivität“ mit der EMF-Gesundheitsbesorgnis bzgl. Expositions-Quellen und EMF-Gesundheitsbesorgnis bzgl. Symptomen. Weiters zeigten sich positive Zusammenhänge zwischen EMF-Gesundheitsbesorgnis bzgl. Symptome und der SCL-Skala „Ängstlichkeit“ sowie der Skala „Ruhe“ des MDBF vor dem Experiment. EMFGesundheitsbesorgnis bzgl. Expositions-Quellen

korrelierten positiv mit der Cortisol-Konzentration im Speichel während der ersten Phase und mit der Ausprägung von ES.

Vermutungen über Zusammenhänge zwischen psychischen Auffälligkeiten in irgendeiner Form und dem Phänomen ES gibt es einerseits in vielen Studien, leider nur wenige, die diesen Vermutungen nachgehen. In einer abgehandelten Arbeit kamen Rubin et al. (2008) zum Schluss, dass ES-Patienten einen wesentlich schlechteren physischen und psychischen Gesundheitszustand aufwiesen als eine Kontrollgruppe und dass ihre Besorgniswerte bezüglich Umweltgefahren deutlich höher waren. Besonders wiesen die Autoren auf die Rolle des Faktors Depressivität hin, der bei den ES-Patienten wesentlich ausgeprägter war. Im wesentlichen widersprechen hier die vorliegenden Korrelationen diesen Befunden nicht, sie sind im Gegenteil sehr plausibel, zumal ebenfalls ein moderater Zusammenhang zwischen ES-Ausprägung und EMF-Besorgnis bzgl. Expositions-Quellen existiert. Der Zusammenhang zwischen der Besorgnis und „Depressivität“ ist in der vorliegenden Studie allerdings nicht gegeben.

Die weitergehende Analyse, in der Anrainer von Mobilfunksendern (Entfernung  $\leq 100$  Meter) mit Nicht-Anrainern (Entfernung  $>100$  Meter) verglichen wurden, spricht nicht für die Ursachen-Hypothese psychischer Auffälligkeiten. Zwar zeigten sich Anrainer deutlich und signifikant „psychisch belasteter“, die EMF-Gesundheitsbesorgnis war aber nicht ausgeprägter, tendenziell eher entgegengesetzt.

Anrainer von Mobilfunkseanlagen (gemäß Selbstbeurteilung) waren nach der vorliegenden Fragebogenauswertung deutlich belasteter in den SCL-Skalen „Somatisierung“, „Zwanghaftigkeit“, „Ängstlichkeit“, „phobische Angst“, SCL-Gesamtscore „PST“, „Zustandsangst“ (STAI) und wiesen eine signifikant höhere Konzentration bei Alpha-Amylase auf. „Besorgnis“ als alleinige Erklärung scheidet aus, da sich hier kein Unterschied fand.

Um die Frage nach der Ursache der Unterschiede zwischen Anrainern und Nicht-Anrainern zu spezifizieren, wäre eine weitergehende Untersuchung in dieser Richtung lohnenswert, zumal andere Arbeiten entsprechende Zusammenhänge gefunden haben (Santini et al., 2002, 2003; Hutter et al., 2006).

#### Kritik (des Autors)

*Abschließend ist einerseits festzuhalten, dass im vorliegenden Untersuchungsdesign Kurzzeiteffekte durch EMF-Mobilfunkstrahlung auf verschiedene Stressparameter nicht nachweisbar waren.*

Andererseits ist einschränkend darauf hinzuweisen, dass die Expositionshöhe hier wesentlich niedriger war als in den meisten Studien, sowie ein vorliegender Trend der MDBF-Skala: „Ruhe/Unruhe“ bestand.

Auch wenn manchmal der Eindruck entsteht, es gebe schon genug Studien zum Thema, so muss man gerade aus dieser Arbeit bzgl. der Berücksichtigung psychologischer Aspekte andere Schlussfolgerungen ziehen.

Experimente mit Kurzzeitbefeldung in einem künstlichen Umfeld sind wenig aussagekräftig, da die Übertragbarkeit auf den Alltag mit vielfach anderen Aktiv- und Passivbefeldungen fragwürdig ist.

Es blieb unklar, inwieweit die Exposition durch EMF außerhalb und vor der Untersuchungssituation eine Rolle bei den gewonnenen Ergebnissen spielen!

Die Exposition durch nicht konstante Expositionshöhen, wie im Alltag üblich, ist unabdingbar für die Validität der Ergebnisse. Das und die Verwendung von Stressparametern ist nachahmenswürdig, da hier schnellere Veränderungen anzunehmen sind, als wenn etwa die Krebsrate untersucht werden würde.

*Das Hauptaugenmerk künftiger Untersuchungen sollte auf längerfristigen Wirkungen liegen sowie generell auf der Frage nach der Latenzzeit eventueller Veränderung von verschiedenen Parametern. Da der Trend zu Mobilfunk-Anwendungen in all seinen Formen ungebrochen scheint, ist eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den möglichen gesundheitlichen Auswirkungen unumgänglich.*

K. D. Beck