

## Wissenschaft – Doppelblindstudie, Allgemein

### SfGU-Doppelblindstudie

„Handy-Chips reduzieren erhöhte EEG-Gehirnaktivitäten, die durch die ausgesendeten elektromagnetischen Felder von Mobiltelefonen verursacht werden“\*

#### I. ALLGEMEINE AUSGANGSLAGE

##### 1. Auf welcher allgemeinen Ausgangslage beruhte diese Laborstudie, zum Beispiel?

- ✓ **Auswirkungen auf die Gehirnaktivität:** Neurophysiologische Studien zeigen, dass die Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern (EMF), die durch die Strahlung von Mobiltelefonen erzeugt werden, Auswirkungen auf die Gehirnaktivität haben kann.
- ✓ **Defizite in der Gehirnfunktion:** Um die zugrundeliegenden neuronalen Mechanismen der Auswirkungen von EMF-Exposition auf die Defizite in der Gehirnfunktion zu erklären, zeigten Studien, dass EMF-Exposition zu Verhaltensänderungen, Neurotransmitterfreisetzungen und einer erhöhten Permeabilität der Blut-Hirn-Schranke führen kann (Kaviani Mogadam et al., 2004; Luo et al., 2016). Außerdem zeigen Untersuchungen, dass EMF-Expositionen oxidativen Stress im Hippocampus und Striatum verursachen können, was möglicherweise Störungen im räumlichen Lernen erklären könnte, die mit dem Hippocampus in Zusammenhang stehen (Cui et al., 2012).
- ✓ **Kinder und Jugendliche:** Kinder und Jugendliche scheinen gegenüber EMF-Exposition sehr empfindlich zu sein (für eine Übersicht siehe Sage und Burgio, 2018). Die Studie von Croft et al. (2010) dokumentiert einen signifikant höheren Anstieg der EEG-Alpha-Aktivität unter einer EMF-Exposition mit den 2G-Mobiltelefonsystemen als bei erwachsenen Probanden.

Neuere Studien indizieren, dass EMF die Bildung und Differenzierung neuronaler Stammzellen während der Embryonalentwicklung hemmen und diese sogar die reproduktive und neuronale Gesundheit von Erwachsenen beeinflussen können, wenn sie diesen Feldern pränatal ausgesetzt waren (siehe Übersicht Kaplan et al., 2016).

Gehirne von Kindern weisen eine höhere Absorption von elektromagnetischer Strahlung dieser Art auf und es wurde eine Temperaturerhöhung im Gehirn bei Säuglingen beobachtet (Stankovic et al., 2017).

**Leistungsfähigkeit und Gesundheit:** Zusammenfassend zeigten bisherige Forschungen starke Effekte von EMF-Exposition auf die Gehirnaktivität, kognitive Funktionen und Gehirngesundheit auf. Die Verschiebung der Gehirnaktivität insgesamt ist oft mit unterschiedlichen Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit und Gesundheit verbunden.

##### 2. Auf welchen spezifischen Erkenntnissen beruhte diese Laborstudie, zum Beispiel?

- ✓ **Schlaf:** Schlafabhängige Lernprozesse wie die Optimierung motorischer Fähigkeiten können durch EMF-Exposition negativ beeinflusst werden. Eine signifikante Reduktion der motorischen Fähigkeiten nach einer Nacht unter EMF-Exposition wurde im Vergleich zur Kontrollgruppe dokumentiert (Lustenberger et al., 2013).
- ✓ **Neurologische und psychiatrische Störungen:** Neurologische und psychiatrische Störungen können auch durch EMF-Exposition verschlimmert werden. Neuere Forschungen zeigen

Zusammenhänge zwischen EMF-Exposition und Schlafstörungen, Schlaflosigkeit, Depression und depressiven Symptomen, Unruhe, Angst, chronischer Müdigkeit, Dysästhesie, Aufmerksamkeitsstörungen, Gedächtnisstörungen, Kopfschmerzen, Schwindel, Reizbarkeit, Appetitverlust, Gewichtsverlust, Übelkeit, psychogenen Hautirritationen und EEG-Veränderungen (für eine Übersicht über die Wirkung von EMF auf diese Erkrankungen siehe Pall, 2016).

- ✓ **Neurologische Symptome / Epilepsie:** Die pathologische Veränderung der Gehirnaktivität kann zu einer Verschlechterung von neurologischen Symptomen und Störungen führen. Ein gutes Beispiel ist die Arbeit von Relova et al. (2010), in der Epilepsie-Patienten untersucht wurden, die bei der Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern durch Mobiltelefone mit einer starken Verlagerung der Gehirnaktivität in die Beta- und Gamma-Bereiche reagierten. Diese hochfrequenten EEG-Aktivitäten sind oft mit einem erhöhten Risiko für Krampfanfälle verbunden.
- ✓ **Entwicklung von ADHS-Symptomen:** Zwei Langzeitstudien zeigten, dass das Risiko für die Entwicklung von ADHS-Symptomen mit der Nutzung von Mobiltelefonen verbunden ist. Peri- und postnatale Handy-Expositionen korrelieren mit Verhaltensproblemen und Aufmerksamkeitsdefiziten (Divan et al., 2008). Außerdem besteht ein erhöhtes Risiko für das Auftreten von ADHS-Symptomen durch mobiles Telefonieren; allerdings bezog sich dieses Ergebnis nur auf Kinder, die einer relativ hohen Bleibelastung ausgesetzt waren (Byun et al., 2013).

### 3. Welche allgemeinen Rückschlüsse können aus dieser Laborstudie gezogen werden – was den aktuellen Stand der Wissenschaft angeht, aber auch mit Blick auf künftige Studien sowie den Praxistransfer?

- ✓ **Übereinstimmende Ergebnisse:** Die Ergebnisse dieser Studie stimmen im Wesentlichen mit denen aus früheren Studien auf dem Gebiet der Neurowissenschaften überein, die die Auswirkungen der EMF-Exposition auf die Gehirnaktivität durch die Nutzung von Mobiltelefonen untersuchen.
- ✓ **Ergebnisse bestätigt:** Die Ergebnisse der vorliegenden Studie bestätigen die Ergebnisse vorhergehender EEG-Studien in diesem Forschungsbereich und erweitern deren Beobachtungen. Frühere Untersuchungen haben eine Zunahme der Alpha- und Beta-Aktivität gezeigt (Hinrikus et al., 2008; Suhhova et al., 2013). Ferner wurden Veränderungen in den Theta- und Gamma-Bändern festgestellt. Die Ergebnisse konnten in einer Studie von Zhang et al. (2017) bestätigt werden.
- ✓ **Langfristige Untersuchungen:** Die Ergebnisse dieser Studie ermutigen zu weiteren Untersuchungen zu den langfristigen Auswirkungen der Anwendung von Handy-Chips in Mobiltelefonen in der Arbeitsumgebung, da sie eine positive Wirkung auf die Gehirnaktivität bei einer kurzzeitigen Nutzung von Handy-Chips zeigen.
- ✓ **Ganzheitlicher Ansatz:** Neue Strategien wie die Entwicklung von Schutzchips, eine Reduktion der Expositionsdauer und EMF-Stärke können dazu beitragen, die negativen Auswirkungen der Exposition zu minimieren. Der Handy-Chip war in der Lage, die schädlichen Auswirkungen der Exposition gegenüber hochfrequenten EMF zu reduzieren, und solche Technologien könnten Teil eines ganzheitlichen Ansatzes sein, um die negativen Auswirkungen von EMF auf die Gehirnaktivität zu minimieren.

- ✓ **Gestaltung von Arbeitsumgebungen:** Die vorliegenden Ergebnisse haben wichtige Implikationen für die ergonomische Gestaltung von Arbeitsumgebungen, in denen die Nutzung von Mobiltelefonen ein wesentlicher Teil der Arbeit darstellt.

#### 4. Inwiefern markiert diese SfGU-Studie einen Quantensprung in der EMF-Forschung?

- ✓ **Auswirkungen auf die Gehirnaktivität:** Bis zu dieser Veröffentlichung gab es „keine systematischen Studien über die Auswirkungen auf die Gehirnaktivität und deren zugrundeliegenden neuronalen Mechanismen bei der Nutzung von Handy-Chips“.
- ✓ **Auswirkungen von Handy-EMFs unter Arbeitsbedingungen:** Bislang gibt es keine systematischen Studien über die Auswirkungen von Handy-EMFs unter Arbeitsbedingungen, wenn das Gehirn mit kognitiv anspruchsvollen Aufgaben beschäftigt ist wie sie im Arbeitsalltag ausgeführt werden. Die meisten früheren neurophysiologischen Studien haben die Wirkungen von EMF auf die Gehirnaktivität im Ruhezustand untersucht.

\* Diana Henz, Wolfgang I. Schöllhorn, Burkhard Poeggeler: „Mobile Phone Chips Reduce Increases in EEG Brain Activity Induced by Mobile Phone-Emitted Electromagnetic Fields“, publiziert am 4. April 2018 in: Frontiers in Neuroscience, section Neuroenergetics, Nutrition and Brain Health