

Jochen Buschmann

Untersuchung der Auswirkung einer Exposition gegenüber einer höheren

Auswirkungen gepulster hochfrequenter EMF auf ausgewählte physiologische Parameter von Ratten

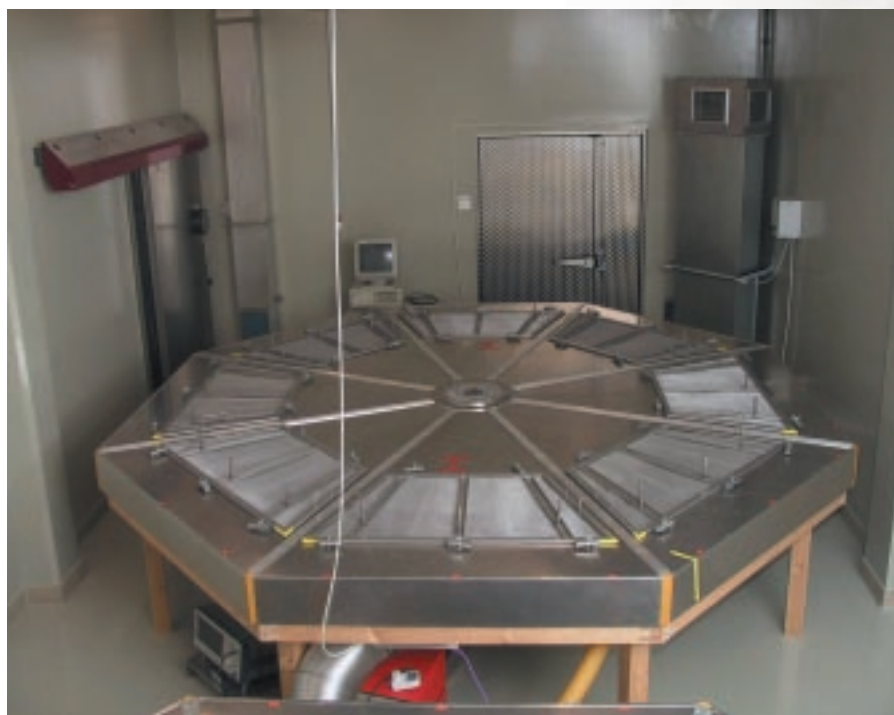
Ausgangssituation

Die Nutzung von Mobilfunktelefonen hat sich in den letzten Jahren weiter entwickelt, der bevorstehende Einsatz der UMTS-Technologie wird diesen Trend noch weiter verstärken. Dennoch ist die Frage ob, und wenn ja, in welcher Intensität, Modulation und Frequenz diese Felder gesundheitsschädlich sind, bisher noch ungenügend untersucht.

In einer ersten Studie wurde deshalb bereits 1998 im ITA die Auswirkungen einer Exposition von Ratten gegenüber einem GSM-Feld während der Trächtigkeit auf die Nachkommen untersucht. Dabei kam eine Feldstärke zur Anwendung, die dem humanen Grenzwert entspricht. In dieser Studie konnte keinerlei Beeinflussung der untersuchten maternalen oder fetalen Parameter nachgewiesen werden (siehe auch ITA-Jahresbericht 1999, ITA-Newsletter, Februar 2000).

Aufgabe

Auf der Basis dieser Ergebnisse wurde nun eine weitere Studie unter Nutzung einer deutlich höheren, aber noch immer athermischen Leistungsflussdichte durchgeführt.



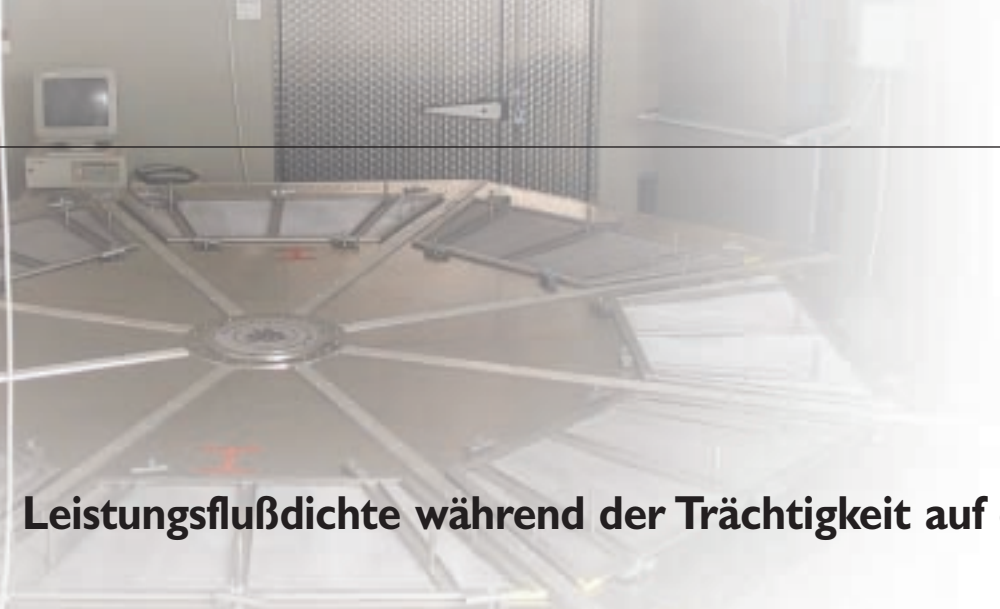
Um diese Untersuchungen durchführen zu können, mussten im Fraunhofer-ITA in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Theoretische Elektrotechnik der Bergischen Universität Gesamthochschule Wuppertal zunächst die technischen Voraussetzungen für eine Exposition geschaffen werden. Für die Exposition wurden spezielle Wellenleiter konstruiert, in denen sich jeweils 24 Makrolon Käfige Typ III mit Kunststoffdeckel befanden. Die Tränkwasserzufuhr erfolgte aus Flaschen, die sich außerhalb der Wellenleiter befanden und durch spezielle Kamine mit den Käfigen verbunden waren. Um möglichen Aufheizungen der Käfigumgebung vorzubeugen, war die Oberseite der Wellenleiter durch Deckel mit Drahtgitter abgedeckt. Zusätzlich wurde durch einen zentralen Venti-

lator mit Anschluss an jeden einzelnen Käfigstellplatz für einen verstärkten Luftwechsel zwischen Wellenleitern und Außenraum gesorgt.

Projektbeschreibung / Projektdurchführung

In der vorliegenden Studie wurde ein GSM-typisches Signal bei einer Feldstärke von 60 W/m^2 (menschlicher Grenzwert = 4.5 W/m^2) auf mögliche fruchtschädigende Wirkungen untersucht.

Diese Feldstärke wurde in Vorversuchen ermittelt, wobei der Wert von 60 W/m^2 die höchste Leistungsflussdichte war, bei der keine Erhöhung der rektalen Körpertemperatur unmittelbar nach Abschluss der Exposition von männlichen Ratten nachzuweisen war.



Leistungsflußdichte während der Trächtigkeit auf die Nachkommen

Im Hauptversuch wurden trächtige Wistar-Rattenweibchen, CrI:(WI)BR, vom 0.-20. Tag post conceptionem (p.c.) jeweils 20 Stunden pro Tag in dem oben beschriebenen Feld exponiert. Am 20. Tag p.c. wurden alle trächtigen Weibchen schnittentbunden und hinsichtlich einer möglichen pränataltoxischen Wirkung der Exposition untersucht. Die Prüfung wurde gemäß der OECD-Guideline 414 „Teratogenicity“ durchgeführt.

Es wurden zwei bezüglich elektromagnetischer Felder vollständig voneinander abgeschirmte Wellenleiter für die exponierte Gruppe und die Kontrollgruppe eingesetzt. Beide Expositionseinheiten waren bezüglich Größe, Klimatisierung, Käfigpositionen und Kabelverbindungen identisch. Folglich wurde die Studie als Doppelblindstudie durchgeführt.

Ergebnisse

Die erzielten Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Die Tiere zeigten keine klinischen Symptome während der Exposition, es traten keine Mortalität sowie expositionsbedingte Aborte oder Frühgeburten auf. Eine makroskopische Befundung der Organe der Muttertiere ergab keine Hinweise auf pathologische Veränderungen.

Kein statistisch signifikanter Effekt der Befeldung konnte auf die Körpergewichtsentwicklung der Muttertiere nachgewiesen werden, jedoch waren alle Werte in der exponierten Gruppe niedriger als in der Kontrolle.

Die Exposition hatte in der untersuchten Leistungsflußdichte keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Anzahl der

Implantationen und lebenden Feten, die Prä- und Postimplantationsverluste sowie die Placenten- und Fetengewichte (außer einer signifikanten Senkung des Gewichtes der Placenten männlicher Feten). Jedoch waren auch hier alle Werte in der exponierten Gruppe gegenüber der Kontrolle gesenkt.

Da auch die entsprechenden Werte in der Kontrollgruppe am unteren Rand der historischen Kontrollwerte lagen, kann ein Einfluss der Haltungsbedingungen, die sich durch die Positionierung der Käfige in den Wellenleitern von denen in Richtlinienstudien unterschied, nicht ausgeschlossen werden. In diesem Falle könnten die leichten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen auch Folge einer Interaktion zwischen diesen Haltungsbedingungen und dem Einsetzen erster unspezifischer Effekte der Befeldung mit einer Feldstärke dicht an der thermischen Schwelle auf die pränatale Entwicklung der exponierten Tiere sein.

Es wurde keine Erhöhung des Auftretens einzelner äußerer, visceraler und Skelettanomalien festgestellt. Auch die Anzahl der Würfe mit betroffenen Feten war durch die Exposition nicht beeinflusst. Die einzige Ausnahme stellt eine Erhöhung der Anzahl der Würfe und Feten mit leicht erweitertem Ureter in der befeldeten Gruppe dar. Dieser Befund tritt jedoch sporadisch bei den Feten dieses Rattenstammes auf. Auch die Häufigkeit in der befeldeten Gruppe lag noch innerhalb der historischen Kontrolldaten.

Ausser einer komplexen Mißbildung in der Kontrollgruppe (ektopischer Nabelbruch, Oligodactylie und fehlendes

Zwerchfell) können die übrigen Befunde nicht als Mißbildungen, sondern als sporadisch auftretende Variationen klassifiziert werden. Alle Variationen wurden in beiden Gruppen einschließlich der Kontrollgruppe beobachtet und/oder sie traten in einer Häufigkeit auf, die charakteristisch für den eingesetzten Rattenstamm ist.

Auch die Anzahl ossifizierter Knochenkerne sowie von Ossifikationsdefekten war durch die Exposition nicht beeinflusst und war in beiden Gruppen charakteristisch für 20 Tage alte Feten des eingesetzten Rattenstammes.

Schlussfolgerung

Es kann folglich festgestellt werden, dass eine Exposition trächtiger Wistar-Ratten [CrI:(WI)BR] von Tag 0-20 p.c. gegenüber einem GSM-typischen Fernfeld von 890 MHz bei einer Feldstärke von 60 W/m² die meisten der untersuchten maternalen oder fetalen Parameter nicht statistisch signifikant beeinflusste. Es wurden keine eindeutigen teratogenen, fruchttötenden oder entwicklungsretardierenden Effekte beobachtet. Die festgestellten (statistisch nicht signifikanten) Effekte (hauptsächlich auf die maternale Körpergewichtszunahme, prä- und postimplantative Verluste sowie Feten- und Placentengewichte) können jedoch das Einsetzen unspezifischer Wirkungen der Exposition gegenüber einer Feldstärke dicht an der thermischen Schwelle auf die vorgeburtliche Entwicklung widerspiegeln.

*Dr. Jochen Buschmann
Fraunhofer Institut für Toxikologie und
Aerosolforschung in Hannover*