

Hochfrequenzforschung

RFID-Einwirkung auf Mütter und Neugeborene

In einigen Kliniken werden Mutter und Kind mit einem RFID-Band am Handgelenk versehen. Zur Abschätzung der Feldbelastungen wurden Messungen und Berechnungen an Modellen vorgenommen. Für das Neugeborene kann erhöhte Feldbelastung im Bereich der inneren Organe bestehen. Es wird daher empfohlen, die Identifikations-Chips am Fuß anzubringen.

RFIDs sind Nahfeld-Kommunikationstechnologien, die die Kommunikation über Funk zwischen einem beweglichen Transponder und einem (häufig stationären) Lesegerät (Reader) darstellt. Sie finden breite Anwendung in immer mehr Bereichen von Handel und Industrie. Demgegenüber ist die Zahl der wissenschaftlichen Untersuchungen über Exposition und Gesundheitsbelange nicht gleichermaßen gestiegen. Die Geräte werden im Frequenzbereich von 120–135 kHz (LF-Band), 13,56 MHz (HF-Band), 433 MHz (UHF-Band), 860–960 MHz (UHF-Band) und 2,45 GHz (MW-Band) betrieben. Meistens arbeiten die passiven Transponder in den niedrigeren und die aktiven Systeme in den hohen Frequenzbereichen. Die Entwicklung dieser Technik begann vor ca. 60 Jahren, aber erst in den letzten Jahren wurde die Anwendung stark ausgeweitet in Produktion, Handel/Verkauf, Sicherheit, Zugangskontrollen, Bezahlsystemen usw., und neuerdings auch im Bereich des Gesundheitswesens. Hier z. B. auch zur Patienten-Identifikation, indem das herkömmliche Band durch ein RFID-Armband ersetzt wird. Diese Geräte arbeiten im LF-Band (120–135 kHz) oder HF-Band (13,56 MHz).

Zwei „realistische Modelle“ einer so genannten Virtuellen Familie (von der IT'IS-Stiftung Zürich zur Verfügung gestellt, wobei das Modell für das Neugeborene vom 6 Jahre alten Kind umgerechnet wurde) bestückte man mit den RFID-Chips in verschiedener Positionierung. Gemessen wurde mit verschiedener Positionierung des Arms bei 13,56 MHz. Üblicherweise wird in der Klinik 20 s gelesen (andere Anwendungen können bis zu 6 Minuten dauern). Die Ergebnisse zeigen, dass die Mittelwerte der elektrischen Felder unterhalb der ICNIRP-Referenzwerte für 13,56 MHz (0,073 A/m und 28 V/m) liegen (bis etwa 17 V/m), während die Magnetfelder bei dem Modell des Neugeborenen um ein Vielfaches überschritten werden (bis etwa 3,2 A/m). Die höchsten Magnetfelder treten im Bereich von Rumpf, Genitalien und Kopf/Nacken auf. Bei der Mutter beschränken sich die erhöhten Werte auf Arm und Handgelenk.

Die dielektrischen Eigenschaften des Gewebes sind bei Erwachsenen und Neugeborenen unterschiedlich, d. h. die Leitfähigkeit ist verschieden. Die Werte sind außerdem abhängig vom Fett-/Muskelverhältnis, das bei Schwangeren erhöht ist und zu verminderten SAR-Werten um 6–12 % führen kann. Die Ergebnisse zeigen einen Trend zu höheren Werten der elektromagnetischen Felder im errechneten Modell für Neugeborene gegenüber der Mutter. Die Lesegeräte sollten daher nicht unnötig nah am Körper platziert werden. Deshalb sollte man das Band zumindest bei den Neugeborenen am Fußgelenk anbringen. Dafür ist Training des Personals erforderlich.

Quelle:

Fiocchi S, Parazzini M, Paglialonga A, Ravazzani P (2011): Computational Exposure Assessment of Electromagnetic Fields Generated by an RFID System for Mother-Newborn Identity Reconfirmation. *Bioelectromagnetics* 32, 408–416

Mobilfunkforschung

Wirkung von UMTS-Strahlung auf die Blutzirkulation

Mit der Nah-Infrarot-Spektroskopie wurde die Wirkung von UMTS-Strahlung auf die Blutzirkulation in der Gehörregion im menschlichen Kopf, verschiedene Hämoglobinwerte, Puls, Befindlichkeit und Zählgeschwindigkeit der Probanden untersucht. Die UMTS-Strahlung bewirkte z. T. signifikante Veränderungen.

Mit der Nah-Infrarot-Spektroskopie (NIRS) können Messungen in den oberen 2,5 cm der Hautschichten vorgenommen werden. 16 männliche Freiwillige zwischen 20 und 30 Jahren absolvierten an verschiedenen Tagen die verschiedenen Tests, Scheinbestrahlung und zwei Strahlungsintensitäten (0,18 W/kg, 1,8 W/kg) sowie Kurz- (80 Sekunden) und mittlere Zeitspanne (bis 30 Minuten), durchgeführt als Cross-over- und Doppelblind-Studie. Man wählte ein 1,9 GHz Downlink-Signal, nur eine Frequenz, ähnlich einer Basisstation, also keine UMTS-Strahlung eines Handys. Vor jedem Test wurde ein Fragebogen ausgefüllt. Die Teilnehmer mussten von 2000 abwärts zählen, damit überprüft werden konnte, ob und wie lange sie wach und aufmerksam blieben. Während der Sitzungen wurden Sauerstoffgehalt, Pulsfrequenz, subjektives Wohlbefinden, Müdigkeit und die Geschwindigkeit, mit der die Probanden zählen konnten, aufgezeichnet. Gemessen wurden in diesem Experiment mit 650–950 nm die Konzentrationsänderungen des mit Sauerstoff beladenen (oxy- O₂Hb), des Sauerstofffreien (deoxy- HHb) und des gesamten Hämoglobins (tHb) in direkter (real time) Messung. Die Ergebnisse zeigten keine signifikanten Änderungen bei Müdigkeit und beim Zähltest, aber die Sauerstoff-Sättigung des Hämoglobins und die Konzentration des gesamten Hämoglobins war bei 0,18 W/kg kurzzeitig signifikant angestiegen. Dazu gab es eine signifikante Abnahme von deoxy-Hb bei der mittleren Zeitspanne (innerhalb von 80 Sekunden bis zu 30 Minuten) bei beiden SAR-Werten, und bei 1,8 W/kg bei beiden Einwirkzeiten waren die mittleren Pulswerte signifikant höher (+1,84 Schläge/Minute) im Vergleich zur Scheinbestrahlung. Bei der Zählgeschwindigkeit und dem Befinden (Selbstauskunft der Probanden) gab es keine signifikanten Unterschiede. Die Ergebnisse zeigen, dass kurzzeitige und mittlere Einwirkung intermittierender UMTS-Strahlung Veränderungen bei Blutzirkulation im Gehirn und Pulsfrequenz hervorruft.

Als Einschränkungen der Studie wird angegeben, dass durch die homogene Gruppe der Probanden (zur Minimierung der Unterschiede zwischen den Individuen) nicht auf die allgemeine Bevölkerung geschlossen werden kann, und dass die Eindringtiefe des Nah-Infrarot-Lichtes Ungenauigkeiten produziert. Aber das ist bisher das einzige System, mit dem man Kurzzeitwirkungen während der Bestrahlung erfassen kann. Zukünftige Studien sollten Probanden verschiedenen Alters, Frauen und verschiedene Signaltypen nehmen (z. B. Handy-ähnliche). Diese Experimente wurden vom Schweizer Nationalfond 57 finanziert. Swisscom hat die Bestrahlungseinrichtung bereit gestellt und in Zusammenarbeit mit IT'IS Zürich die Dosimetrie und die Messungen durchgeführt. Es wird angegeben, dass die Swisscom keinen Einfluss auf die Ergebnisse hatte.

Quelle:

Spichtig S, Scholkmann F, Chin L, Lehmann H, Wolf M (2011): Assessment of Intermittent UMTS Electromagnetic Field Effects on Blood Circulation in the Human Auditory Region Using a Near-Infrared System. *Bioelectromagnetics* DOI 10.1002/bem. 20682