



Abstract zum Forschungsprojekt:

Biologische Wirkungen im cm/mm-Wellenbereich

Phase IV: Statistische Versuchsplanung und Anpassung des Meßsystems

Phase V: Neurologische Voruntersuchung und Analyse der vegetativen Parameter

Prof. Landstorfer, Universität Stuttgart, Institut für Hochfrequenztechnik
Prof. Haderer, Universität Tübingen, Lehrstuhl für Biomathematik
Prof. Lang, Physiologisches Institut, Universität Tübingen

Laufzeit: 11 '98 – 6 '99

Ziel

In den letzten Jahren wurde die kommerzielle Anwendung elektromagnetischer Felder zunehmend in den höheren Mikrowellenbereich (300 MHz bis 300 GHz) ausgedehnt. Neben den klassischen Diensten der Telekommunikation wie Richtfunkverbindungen, Satellitenverbindungen oder drahtlose Netzwerke (z.B. 60 GHz) stehen vor allem Anwendungen der Radartechnik im Vordergrund (z.B. Abstandsradar für Tempomaten bei 77 GHz oder Seitenradar für Seitenaufprallschutz bei 94 GHz).

Ziel dieser Studie war es daher, mögliche nicht-thermische Wirkungen von Mikrowellen auf den menschlichen Organismus zu untersuchen. Hierbei stand die mögliche Wirkung von Mikrowellen, wie sie von einem kommerziellen Abstandsradarsystem mit einer Sendefrequenz von 77 GHz gesendet werden, auf das vegetative Nervensystem (Teil des Nervensystems, der die unwillkürlichen, also nicht beeinflussbaren und oft unbewussten Körperfunktionen steuert, z.B. Verdauung, Herzschlag, Atmung, Stoffwechsel, Funktion der Drüsen im Hormonsystem) im Mittelpunkt des Interesses. Folgende Parameter wurden untersucht: Elektrokardiogramm (EKG) zur Erfassung der Herzaktivität, Blutdruck, Atemfrequenz sowie Hautleitfähigkeit und Hauttemperatur (spiegeln u.a. die Temperatursteuerung des menschlichen Organismus wider).

Eine für diese Untersuchung geeignete Untersuchungsmethode wurde im Rahmen dieser Studie im Vorfeld entwickelt.

In einer Vorstudie (siehe „Biologische Wirkungen im cm/mm-Wellenbereich; Phase II: Bestimmung der relevanten Gewebeparameter; Phase III: Analyse von Feldstärken im Gewebe“) wurde mit Hilfe numerischer Berechnungen die spezifische Absorptionsrate der elektromagnetischen Felder mit einer Frequenz von 77 GHz, wie sie in der vorliegenden Studie eingesetzt wurden, in der menschlichen Haut und dem menschlichen Auge bestimmt und damit das Eindringverhalten der Felder in das genannte biologische Gewebe verdeutlicht. Die Kenntnis hierüber würde es u.a. ermöglichen, eine Aussage zur Dosis-Wirkungsbeziehung in dem vorliegenden oder weiteren nachfolgenden biologischen Experimenten zu treffen, falls in diesem oder weiteren Experimenten Effekte gefunden werden sollten.



Methode

In einem Doppelblindversuch (weder der Proband noch der Versuchsleiter konnte zum Zeitpunkt der Datenerhebung erkennen, ob exponiert wurde oder nicht) wurden insgesamt 50 Probanden nach vorhergehender 30-minütiger Beruhigungsphase in einer 60-minütigen Messphase dem elektromagnetischen Feld (77 GHz, gepulst, $3\mu\text{W}/\text{cm}^2$) ausgesetzt bzw. nicht ausgesetzt. Während des somit insgesamt 90 Minuten andauernden Versuchs wurden die o.g. Parameter kontinuierlich aufgezeichnet und später statistisch ausgewertet. Die Befeldung fand zufällig innerhalb von zwei möglichen zeitlichen Intervallen (30. – 45. Minute bzw. 60. – 75. Minute) statt. Da die betrachteten Parameter des vegetativen Nervensystems sehr schnell (innerhalb von wenigen Sekunden) auf Reize reagieren, wurden Befeldungszeiträume von nur je 15 min. gewählt. Der Messplatz befand sich in einer abgeschirmten Absorberkammer, um Einflüsse durch äußere Felder zu minimieren.

Ergebnis

Es konnte kein Einfluss der Mikrowellenstrahlung bei einer Frequenz von 77 GHz auf das menschliche vegetative Nervensystem beobachtet werden.