

COST244bis

BIOMEDICAL EFFECTS OF ELECTROMAGNETIC FIELDS 8th WORKSHOP ON EMERGING TECHNOLOGIES

Tagungsbericht

von Prof. Dr. Norbert Leitgeb, Universität Graz

In der Zeit vom 6. bis 7. November 1999 fand in Southampton der 8. Workshop im Rahmen des Forschungsprogramms COST244bis (Biomedizinische Effekte elektromagnetischer Felder) statt. Durch das gestellte Thema "bevorstehende Technologien" sollten frühzeitig Trends diskutiert werden, die die Expositionsverhältnisse der Bevölkerung gegenüber elektromagnetische Felder in naher Zukunft beeinflussen könnten.

Dr. *Davies* beschrieb in seinem Vortrag die Trends bei "Elektronischen Produktüberwachungs- und Hochfrequenz- Identifikationssystemen". Demnach ergeben sich drei wesentliche Aspekte: Einerseits eine zunehmende Verbreitung wegen der Verringerung der Kosten für die Produktkennzeichnung, eine bequemere Handhabung der Kennzeichnung, Ablesung und Deaktivierung und schließlich der vermehrte Einsatz von intelligenten Microchip- Labels, die auch in der Lage sein werden, detailliertere Information an das Lesegerät zu übermitteln. Dies läßt eine weitere Marktdurchdringung erwarten, sodaß die Expositionen gegenüber elektromagnetische Felder im Zwischenfrequenzbereich häufiger, allerdings für die Bevölkerung nur kurzzeitig sein werden. Für die im Handel oder bei der Produktauslieferung beschäftigten Personen können diese Systeme jedoch länger dauernde Expositionen verursachen.

Dr. *Hand* beschrieb in seinem Vortrag über Entwicklungen der medizinischen Therapie und Diagnose (soweit sie mit der Erzeugung relevanter elektromagnetischer Felder verbunden sein werden). Die Weiterentwicklungen von Hyperthermieverfahren wird demnach zu neuen Antennenformen führen, die die Wärmeenergie besser auf das

Zielgebiet konzentrieren werden, z. B. in Form flexibler quasi- planarer Dipolarrays für oberflächennahe, dreidimensionale Ringarrays für tiefer liegende und endoskopische Antennen in Kombination mit Bradytherapie für tiefliegende Tumore. Darüber hinaus soll die Chemotherapie mit hochenergetischen Mikrowellenimpulsen verbessert werden, mit deren Hilfe Moleküle durch die Zellmembran in das Zellinnere gebracht werden sollen (Elektroporation). In der Magnetresonanztomographie erwartet Dr. Hand die Zunahme der MR- Spektroskopischen Anwendung und damit die Erhöhung der Magnetfelder auf deutlich über 3 Tesla. Der verstärkte intraoperative MR- Einsatz wird in noch stärkerem Maß als bisher für das medizinische Personal Strahlenschutzprobleme bringen. Eine weitere Erweiterung des bilddiagnostischen Spektrums wird durch die Einführung der elektrischen Impedanztomographie erwartet, bei der der Körper mit Hilfe von Kontaktelektroden von hochfrequenten elektrischen Strömen durchflossen wird.

Dr. *Turner* befaßte sich mit dem Einfluß neuer Technologien und ihre Auswirkungen auf die vielfältigen elektronischen Systeme in einem PKW wie Antiblockiersysteme, automatische Getriebe, Geschwindigkeitskontrolle, Diebstahlsicherung usw. und die Frage, ob sie durch Benützung von Telekomminaktionseinrichtungen beeinflusst werden könnten. Messungen mit einer Dachantenne und Sendeleistungen von 5, 10 und 25 W bei Frequenzen von 86, 169 und 453 MHz ergaben im Fahrgastraum eine Maximalfeldstärke von ca. 11V/m im Bereich des Armaturenbrettes und der Fenster, bei einer 25 W-Antenne ergab sich im Inneren bei 86MHz eine kleinräumige Resonanzüberhöhung auf 83V/m. Insgesamt zeigte es sich, daß niedrigere Frequenzen höhere Feldstärken verursachten. Bei korrekt installierter Antenne ist es unwahrscheinlich, daß GSM- Systeme die elektronischen Systeme des Autos beeinflussen.

Dr. *Steel* berichtete in seinem Vortrag über die Weiterentwicklung der Telekommunikation. Demnach ist nicht nur eine weitere Marktdurchdringung zu erwarten: Handys werden in Zukunft mehr Information übertragen als nur Sprache und auch Internet- Zugang und Bildübertragung ermöglichen. Dies bedeutet die Verwendung höherer Frequenzen und kürzere Verbindungen zu Basisstationen. Mikro- und Pico- Stationen mit kleinen Sendeleistungen werden allgegenwärtig und sogar in unseren

Wohnungen zu finden sein. Dadurch werden die derzeitigen Schwankungen der Exposition geringer, sie jedoch in unserem Alltag nicht höher, aber gleichmäßiger sein.

Prof. **Bach- Andersen** berichtete über die Aspekte der Dosimetrie im Zusammenhang mit zukünftigen Telekommunikationsgeräten. Die hierarchische Struktur zukünftiger Systeme von terrestrischen, satelliten- oder ballongestützten Systemen bis zu den am Körper getragenen universellen Kommunikationsgeräten, die die drahtlose Verbindung zu verschiedensten Zugriffspunkten (Codebezeichnung Bluetooth) ermöglichen sollen, bringen einerseits eine universellere Exposition auf gleichmäßig niedrigem Niveau und andererseits die Teilkörperexposition gegenüber höheren (gepulsten) Frequenzen, für die noch keine experimentellen oder mathematischen Ergebnisse vorliegen.

Dr. **Mann** stellte in seinem Vortrag die Schutz- Richtlinien des National Radiological Protection Board (NRPB) von Großbritannien vor. Er unterstrich, daß die Richtlinien von wissenschaftlichen Organisationen Schwellwerte darstellten, unterhalb denen keine nachteiligen Effekte erwartet werden, daß es jedoch möglich ist, daß Regierungen noch zusätzliche Aspekte berücksichtigen wollen, nämlich einerseits die sozio- politische Bewertung der Akzeptanz einer Exposition und andererseits die ökonomische Ausgewogenheit zwischen Kosten und Nutzen von Grenzwerten.

Dr. **Wiedemann** gab einen Überblick über die Facetten der Risikowahrnehmung, von der psychometrischen Erfassung des aktuellen Zustandes und den zugrundeliegenden kognitiven Faktoren wie Wissen, Erfahrung, persönliche Einstellung und Vorurteilen. Er wies auf die bestehenden Wissenslücken hin und sprach sich für eine Verschiebung des Schwerpunktes der Risikoforschung von strukturellen hin zu prozessorientierten Ansätzen aus. Während sich die vergangenen Arbeiten mit den strukturellen Beziehungen zwischen dem wahrgenommenen Risiken und ihrer bestimmenden Faktoren befaßte sollte sie sich künftig auf die verschiedenen Stadien konzentrieren, die eine Person durchläuft, wenn sie ihre persönliche Risikobewertung vornimmt.

Als einer der Berichterstatter faßte Prof. **Leitgeb** die Ergebnisse des Workshops aus der Sicht der Grundlagenforschung zusammen. Demnach stellen sich durch die breite Verwendung sehr hoher Frequenzen eine Reihe von Fragen, nämlich: Muß das

thermische Wechselwirkungsmodell in diesem Frequenzbereich durch zusätzliche Überlegungen ergänzt werden, z. B. durch Berücksichtigung von Resonanz-Mechanismen und oberflächennaher Teilkörperexpositionen? Kann es zu Synergismen bei der zusätzlichen Exposition gegenüber Breitband- und frequenzüberstreichende Expositionen kommen? Sind im sehr hohen Frequenzbereich unterschiedliche Grenzwerte für die Allgemeinbevölkerung und beruflich Exponierte noch gerechtfertigt? Ist eine Harmonisierung der Grenzwerte mit den Regelungen im Infrarotbereich erforderlich? Müssen die bestehenden Empfehlungen über die fachgerechte Durchführung von Experimenten auf die besonderen Verhältnisse sehr kleiner Wellenlängen angepaßt werden? Sind die verfügbaren Methoden und biologischen Daten für Dosimetrieuntersuchungen im Millimeter- Wellenlängenbereich ausreichend? Erlauben die bestehenden Wechselwirkungsmodelle die Extrapolation auf den sehr hohen Frequenzbereich? Kennen wir die biologischen Zeitkonstanten ausreichend, um Kurzzeitexpositionen bewerten zu können?

Der Umstand, daß sich **COST244bis** mit zukünftigen Technologien frühzeitig auseinandersetzt zeigt, daß die Wissenschaftler die berechtigte Forderung nach rechtzeitiger vorbeugender Untersuchung von biologischen Auswirkungen ernst nimmt und eine ersatzlose Beendigung des derzeit laufenden Programms im November 2000 nicht gerechtfertigt wäre.