

Effekte hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf zellulärer Ebene. Eine Literaturstudie (Berichte aus der Biophysik)

Gimsa, U.; Scheunemann, A.; Wachner, D.; Sakowski, J.; Köster, P. J.; Gimsa, J., 2006. 1. Aufl., Shaker-Verlag GmbH, Aachen. ISBN 3-8322-5251-7.

Abstract: *Mit der zunehmenden Verwendung hochfrequenter elektromagnetischer Felder (EMF), z.B. in der Kommunikations-, Sicherheits- und Verkehrstechnik, hat sich eine Sensibilisierung der Öffentlichkeit gegenüber möglichen gesundheitlichen Effekten dieser Felder vollzogen. Rööfli et al. [1] haben auf die unterschiedliche Wahrnehmung dieses Themas durch Wissenschaft und Öffentlichkeit hingewiesen. Weitgehend verstanden sind die thermischen Wirkungen, die sich auf Ionenströme und auf die Anregung von Dipolmolekülen zurückführen lassen. Der EMF-Energieeintrag wird über den Wert der (massen-) spezifischen Absorptionsrate (Specific Absorption Rate, SAR) angegeben. Da der Stoffwechselgrundsatz im menschlichen Gewebe ca. 1 W/kg beträgt, geht man i. allg. davon aus, dass SAR-Werte, die nicht mindestens zwei Größenordnungen unter diesem Wert liegen, zu thermischen Effekten führen. Die in Deutschland gültigen Grenzwerte beziehen sich insbesondere auf die Vermeidung thermischer Effekte. Existenz und Folgen nicht-thermischer Effekte in biologischen Systemen unterhalb dieser Grenzwerte werden kontrovers diskutiert. Die Energie der EMF ist wesentlich kleiner als die zur Erzeugung von Brüchen in chemischen Verbindungen nötige Energie. Trotzdem gibt es immer wieder Berichte über Effekte hochfrequenter Felder auf molekularer Ebene, wie zuletzt im Forschungsprogramm zum Thema „Quality of Life and Management of Living Resources“ der Europäischen Union [2]. Auch wird die Möglichkeit erwogen, dass niederfrequent modulierte Hochfrequenzfelder an biologischen Strukturen demoduliert werden und z. B. Nervenprozesse, die zwischen ca. 0,1 und 150 Hz ablaufen, beeinflussen. Biologische Strukturen, wie Membranen, Proteine, das angelagerte Bound-Water (Anlagerung von Wassermolekülen aufgrund elektrostatischer Wechselwirkungen - auch als Hydratation bzw. Hydratationsschicht oder Hydratationshülle bezeichnet) und elektrische Doppelschichten sowie die durch Membranen separierten wässrigen Kompartimente, besitzen sehr unterschiedliche relative Dielektrizitätskonstanten (ϵ_{rel}) und Leitfähigkeiten. Darüber hinaus besitzen insbesondere elektrische Doppelschichten nichtlineare elektrische Eigenschaften, so dass Demodulationsprozesse nicht von vornherein auszuschließen sind. Bisher gibt es jedoch, abgesehen von anekdotisch anmutenden Berichten wie Radioempfang über Zahnplomben [3], keine Hinweise für die Demodulation hochfrequenter EMF im Kommunikationsfrequenzbereich im Gewebe und an Zellen.*