

Mobilfunk und Befindlichkeitsstörungen – Evidenz aus epidemiologischen und experimentellen Probandenstudien

Radon K

AG Arbeits- und Umweltepidemiologie & NetTeaching, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, LMU München, Deutschland
katja.radon@med.uni-muenchen.de

Die Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern im Mobilfunkbereich hat in den vergangenen Jahren weltweit stark zugenommen [1]. Die Zahl der Nutzer dieser Technik stieg allein in Deutschland von ca. 1,6 Mio. im Jahr 1993 auf über 60 Mio. im Jahr 2003. Bis zu 93% der Kinder im Alter zwischen 6 und 9 Jahren verwenden zumindest gelegentlich das Mobilfunktelefon ihrer Eltern [2], 35% der Viertklässler besitzen nach einer Studie von Böhler und Schütz bereits ein eigenes Mobilfunktelefon [3]. Gleichzeitig mit dem Anstieg der Mobilfunknutzung sind Bedenken über mögliche gesundheitliche Auswirkungen dieser Felder entstanden. Besondere Sorge gilt dabei häufig Kindern und Jugendlichen. Ursachen hierfür sind, dass Kinder und Jugendliche Mobilfunktelefone bereits ab einem frühen Alter intensiv nutzen, sie über viele Jahre Exposition akkumulieren können und Kinder möglicher Weise z.B. aufgrund der noch nicht abgeschlossenen Entwicklung des Gehirns besonders empfindlich für die möglichen Effekte elektromagnetischer Felder sein können [4]. Hinzu kommt, dass bislang nur eine beschränkte Anzahl epidemiologischer und experimenteller Studien an Kindern und Jugendlichen durchgeführt wurde [4].

Da die Exposition gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen Feldern während der Nutzung eines Mobilfunktelefons lokal um Größenordnungen höher ist als die Exposition in der Umwelt, wurde bislang angenommen, dass mögliche Effekte von elektromagnetischen Feldern aus dem Mobilfunkbereich auf z.B. die Entstehung von Hirntumoren am besten an Mobilfunknutzern untersucht werden [5,6]. Es wurde davon ausgegangen, dass, wenn bei dieser Expositionshöhe keine Effekte nachzuweisen sind, auch bei geringerer Exposition keine schädlichen Effekte zu erwarten sind. Auf der anderen Seite berichten Betroffene über unspezifische Symptome, die sie in Zusammenhang mit der Exposition gegenüber Mobilfunk-Basisstationen vermuten. Hierzu gehören insbesondere Kopfschmerzen, lokale Erwärmungserscheinungen, Schwindel, Sehstörungen, Erschöpfung, Schlafstörungen, Konzentrations- und Gedächtnisstörungen, Nervosität, Appetitlosigkeit sowie Tinnitus [7]. Die Prävalenz von selbstberichteten Symptomen im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern variiert in Studien zwischen 1,5% in Schweden und 3,2% in Kalifornien [8].

In **experimentellen Studien** wurde insbesondere eine mögliche Beeinflussung der kognitiven Leistung und des Wohlbefindens durch eine Exposition gegenüber Feldern des Mobilfunks untersucht. Während einige der älteren, meist nur einfach verblindeten Studien teilweise eine Verbesserung der kognitiven Leistung unter Exposition zeigten (Übersicht bei [2, 8]), konnten die neueren Untersuchungen im Doppelblinddesign dies nicht reproduzieren (z.B. [9]). Bezüglich der Befindlichkeit ergab die so genannte TNO-Studie Hinweise darauf, dass sich die Befindlichkeit der Probanden unter UMTS-Exposition, nicht aber unter GSM-Exposition (D-Netz), signifikant verschlechterte [8]. Diese Ergebnisse konnten bislang nicht reproduziert werden, wobei allerdings meist nur die GSM-Exposition betrachtet wurde [8, 10].

Einige **epidemiologische Untersuchungen** haben unter Umweltbedingungen einen Zusammenhang zwischen der Exposition gegenüber Mobilfunk-Basisstationen und dem Auftreten akuter Symptome beschrieben. Problem dieser Studien ist, dass sowohl die Exposition als auch die Beschwerden von den Teilnehmern selbst eingeschätzt wurden (Übersicht bei [11]) und damit die Validität der Untersuchungen stark eingeschränkt ist. In einer weiteren Studie von Hütter und Kollegen wurde eine Einzelmessung im Schlafzimmer der Probanden durchgeführt und aus einer Vielzahl von möglichen Zielgrößen ein Zusammenhang zwischen der Exposition im Schlafzimmer und dem Auftreten von kardiovaskulären Symptomen beschrieben [12]. Bei keiner der bislang vorliegenden Studien konnte eine individuelle Expositionsmessung mittels Personendosimetrie, die alle möglichen Expositionsquellen über einen längeren Zeitraum berücksichtigt, durchgeführt werden. Durch die Entwicklung von Mobilfunkdosimetern ist dies nun technisch erstmals möglich [6].

Insgesamt ergeben sich derzeit keine Anhaltspunkte dafür, dass ein Zusammenhang zwischen Exposition gegenüber Mobilfunk und Befindlichkeit besteht. Einschränkend ist jedoch darauf hinzuweisen, dass sowohl die Anzahl der vorliegenden Studien als auch die Qualität einiger Untersuchungen bislang limitiert sind.

Literatur

- [1] Silny J, Meyer M, Wiesmüller GA, Dott W. Gesundheitsrelevante Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder des Mobilfunks und anderer neuer Kommunikationssysteme. *Umweltmed Forsch Prax* 2004; 9: 127-36.
- [2] Martens L. Electromagnetic safety of children using wireless phones. *Bioelectromagnetics* 2005; Suppl 7: S133-7.
- [3] Böhler E, Schütz J. Cellular telephone use among primary school children in Germany. *Eur J Epidemiol* 2004; 19: 1043-50.
- [4] Kheifets L, Repacholi M, Saunders R, van Deventer E. The sensitivity of children to electromagnetic fields. *Pediatrics* 2005; 116: 303-313.
- [5] Schütz J, Mann S. Discussion of potential exposure metrics for use in epidemiological studies on human exposure to radiowaves from mobile phone base stations. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 2000; 10: 600-5.
- [6] Radon K, Spiegel H, Meyer N, Klein J., Wiedenhofer A, Eder H, Praml G, Schulze A, Ehrenstein V, von Kries R, Nowak D. Personal dosimetry of exposure to mobile telephone base stations – are we close? An epidemiologic feasibility study comparing the Maschek dosimeter prototype and the Antennessa DSP-090 system *Bioelectromagnetics* 2006; 27: 77-81.
- [7] Nowak D, Radon K. Elektromog – Mögliche Gesundheitsgefahr? *MMW Fortschr Med* 2004; 146: 38-40.
- [8] Seitz H, Stinner D, Eikmann Th, Herr C, Rössli M. Electromagnetic hypersensitivity and subjective health complaints associated with electromagnetic fields of mobile phone communication – a literature review published between 2000 and 2004. *Science Tot Environ* 2005; 15: 45-55.
- [9] Hamblin DL, Croft RJ, Wood AW, Stough C, Spong J. The sensitivity of human event-related potentials and reaction time to mobile phone emitted electromagnetic fields. *Bioelectromagnetics* 2006; 27: 1-9.
- [10] Rubin GJ, Hahn G, Everitt BS, Cleare AJ, Wessely S. Are some people sensitive to mobile phone signals? Within participants double blind randomised provocation study. *BMJ* 2006; im Druck.
- [11] Ahlborn A, Green A, L Kheifets, Savitz D, Werdlow A. Epidemiology of health effects of radiofrequency exposure. *Environ Health Perspect* 2004; 112: 1741-54.
- [12] Hütter HP, Moshammer H, Kundi M. Mobile phone base stations: effects on health and wellbeing. In: Kostarakis, P. 2, Workshop Proceedings "Biological Effects of EMFs", 2003. Rhodes. 344-352.