

evakuiert, oder aber ihre Familien werden heute wieder in die belasteten Regionen zurück verlegt. Damit ist trotz aller Dekontaminierungsmassnahmen selbstverständlich die chronisch erhöhte radioaktive Belastung der Menschen mit allen Konsequenzen garantiert. Besonders Besorgnis erregend ist zudem, dass die Risiken durch die inkorporierte und so chronisch wirkende ionisierende Niedrigstrahlung heute als grösser angesehen werden als noch vor wenigen Jahren. Nur ein Langzeitmonitoring wird das genaue Ausmass der durch den japanischen Reaktorunfall induzierten gesundheitlichen Einflüsse aufzeigen.

### Massnahmen zur Verminderung der Gefährdung

Bei der CT führten die alarmierenden Beobachtungen der hohen Strahlenbelas-

tungen zu einer Anpassung der CT-Protokolle. Dabei kann die Strahlendosis mittels verschiedener Methoden gesenkt werden, was heute ohne Qualitätseinbussen des Bildmaterials möglich ist. Ebenfalls führen neue Vorschriften – korrekte Indikationsstellung und Vermeidung von Wiederholuntersuchungen – dazu, dass dem Strahlenschutz in der CT heute eine wesentliche Bedeutung zugesprochen wird. Beim weltweit zunehmenden Bewusstsein um die Strahlenbelastung von CT-Untersuchungen sind auch seitens der Gerätehersteller viele technische Ansätze zur effektiven Dosisreduktion und -optimierung vorgestellt und zum Teil bereits umgesetzt worden. Bezüglich der Gefährdung durch AKW kann letztlich nur die Abschaltung veralteter Kraftwerke bzw. ein Phase-Out aus der zivilen Nutzung der Kernkraft

als konstruktive Massnahme angesehen werden. Die Risiken eines Kraftwerkkunfalls, statistisch relativ klein, steigen bei älteren Reaktoren. Immerhin wäre die Gefährdung der Menschen und die Kontamination ihres gesamten Lebensraumes im Fall einer nuklearen Katastrophe wie in Fukushima für die Schweiz als gravierendes Ereignis einzustufen. So bleibt in der Meinung vieler kritischer Bürgerinnen, Bürger und Fachleute nur die Prävention bzw. der Ausstieg aus der Kernkraftnutzung als rationale Massnahme.

*Prof. Dr. Andreas Nidecker, Radiologe, Basel*

## Umwelt ist überall: Auswirkungen von Handys & Co. auf die Gesundheit

Ist die Strahlenbelastung von Handys gefährlich? Was weiss man heute über gesundheitliche Risiken des Elektromogs? **Fazit: Wegen fehlender Langzeitstudien gibt es noch offene Fragen.**

Umwelt ist überall! Das gilt insbesondere für hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-EMF), wie sie für die drahtlose Kommunikation mit Handys, Schnurlostelefonen und W-LAN verwendet werden. Kaum eine Exposition hat sich in den letzten Jahren in unserem Alltag so stark verbreitet.

Messungen der HF-EMF-Belastung in verschiedenen Basler Quartieren zeigten, dass draussen die Belastung durch HF-EMF innerhalb eines Jahres um etwa 30% zugenommen hat (Abbildung 1). Das sieht dramatisch aus, insbesondere wenn man bedenkt, dass aufgrund der zunehmenden Nutzung von drahtlosen Kommunikationstechnologien auch weiterhin von einer Expositionszunahme auszugehen ist. Der grösste Beitrag an der persönlichen Strahlenbelastung stammt jedoch nicht von diesen Umweltfeldern, sondern von der eige-

nen Nutzung von Mobiltelefonen und Schnurlostelefonen. Bezogen auf den ganzen Körper machen Strahlungsquellen in der Umwelt rund ein Viertel an der gesamten Belastung aus (Abbildung 2). Die Exposition des Gehirns ist wegen der Nähe zum strahlenden Telefon hauptsächlich durch Schnurlostelefone und Handys bestimmt.

Was weiss man nun über mögliche gesundheitliche Risiken von HF-EMF? Aufgrund der starken Exposition des Gehirns durch das Handy geht man davon aus, dass sich eine allfällige Kanzerogenität von HF-EMF am ehesten bei Tumoren im Kopfbereich manifestieren würde. In einigen Studien fanden sich tatsächlich Hinweise auf ein erhöhtes Risiko für Gliome oder Akustikusneurinome bei intensiver Handynutzung. Methodische Einschränkungen wie Selektionsbias und die retrospektive Expositionserhebung mit Fragebogen erschweren jedoch die Interpretation der Ergebnisse. Dennoch erachtet die IARC (International Agency for Research on Cancer) das Tumorisiko für diese beiden Typen als möglich (Klassierung 2B) (IARC, 2013). Die starke Zunahme der Handynutzung zeigt jedoch keinen entsprechenden Anstieg von Hirntumoren weder in Skandinavien (Deltour et al., 2012) noch in den USA (Inskip et al., 2012).

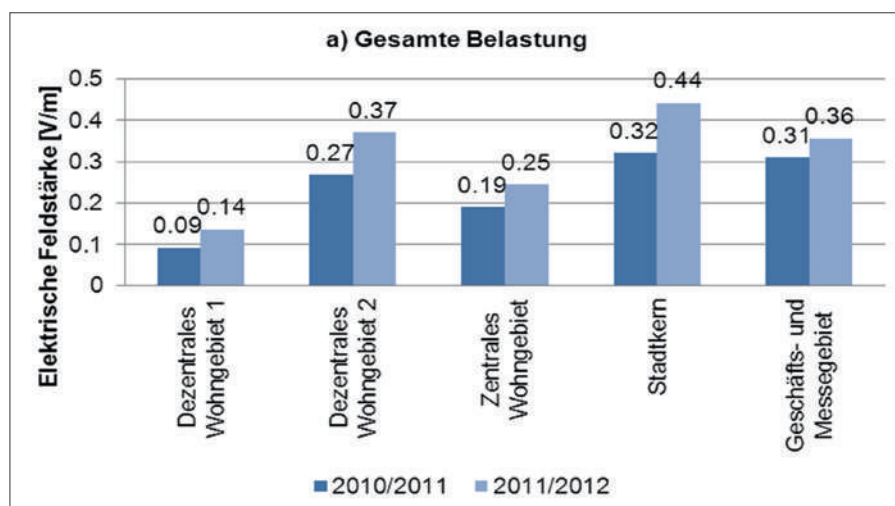


Abbildung 1: Veränderung der HF-EMF-Belastung an verschiedenen Basler Aussenplätzen zwischen Winter 2010/2011 und Winter 2011/12.

Neben Hirntumoren stehen bei der Bevölkerung auch mögliche Auswirkungen von Elektromog auf das Befinden im Fokus. Schlafstörungen und Kopfschmerzen werden dabei am häufigsten genannt. Experimentelle, doppelblinde Studien im Labor fanden keinen Hinweis, dass HF-EMF unterhalb der Grenzwerte akut Symptome verursachen kann. Langzeitstudien gibt es erst wenige. Eine schweizerische Kohortenstudie fand keinen Zusammenhang zwischen Schlafproblemen und der HF-EMF-Exposition im Schlafzimmer oder der Benützung von Mobil- und Schnurlostelefonen (Mohler et al. 2012). Auch andere Symptome wie Kopfschmerzen oder Ohrgeräusche waren nicht mit der täglichen Belastung durch HF-EMF assoziiert (Frei et al, 2012). Interessanterweise war auch bei Personen, die angaben, besonders sensibel auf EMF zu reagieren, kein Zusammenhang zwischen der Exposition und dem Befinden erkennbar. Obwohl sich die Datenlage zu gesundheitlichen Risiken von HF-EMF in den letzten Jahren markant verbessert hat, sind noch einige Fragen ungeklärt. Insbesondere fehlen Langzeitstudien und

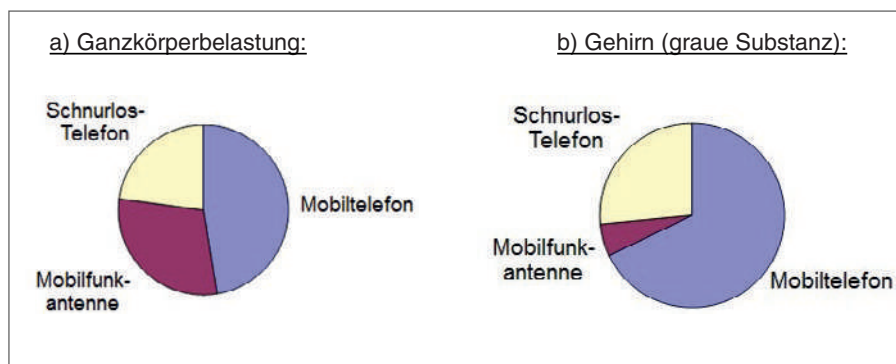


Abbildung 2: Anteil der wichtigsten HF-EMF-Quellen an der gesamten Strahlenbelastung für einen durchschnittlichen Schnurlos- und Handynutzer bezogen auf den ganzen Körper (a) oder das Gehirn (b). (Adaptiert von Lauer et al., Bioelectromagnetics, 2013.)

Referenzen: Deltour Epidem, 23:301  
 Frei Env Int, 2012, 38: 29  
 IARC, Monograph 102, 2013

Lauer, Bioelectromagnetics, 2013 (epub ahead of print)  
 Little, BMJ, 2012, 344: e1147  
 Mohler, PLoS ONE, 2012, 7: e37455

Daten zu Kindern, Jugendlichen und älteren Personen. Die drahtlose Kommunikation entwickelt sich schnell weiter, und jetzige Erkenntnisse über die Exposition der Bevölkerung werden rasch veraltet sein. Da die gesamte Bevölkerung gegenüber EMF exponiert ist, können selbst individuell kleine Risiken erhebliche Public-Health-Relevanz haben. Aus diesem Grund ist es unabdingbar, dass

die Forschung auch in Zukunft mit der technischen Entwicklung Schritt hält. Die internationale Umwelt- und Gesundheitskonferenz in Basel wird dafür einen wertvollen Beitrag leisten.

Prof. Dr. Martin Rössli

Prof. Dr. Martin Rössli ist Leiter des Bereichs Umwelt und Gesundheit im Schweizerischen Tropen- und Public Health Institut in Basel.

# Andreamag®

Brausetabletten

**Hochdosiertes Magnesium  
 300 mg (12,3 mmol)**

- 1x täglich
- mit Himbeer- oder Orangenaroma
- kassenpflichtig



**Wirkstoff:** Magnesium 300 mg (12,3 mmol). **Indikationen:** Magnesiummangel, zur Deckung eines erhöhten Bedarfs während der Schwangerschaft und Stillzeit, im Hochleistungssport, Neigung zu Wadenkrämpfen und Muskelzuckungen, bei Eklampsie und Präeklampsie, tachykarden Herzrhythmusstörungen. **Dosierung:** Erwachsene und Kinder ab 12 Jahren: 1x täglich 1 Brausetablette. **Kontraindikationen:** Niereninsuffizienz, AV-Block, Exsiccose. **Interaktionen:** Tetracycline, Eisensalze, Cholecalciferol. **Unerwünschte Wirkungen:** Gelegentlich Durchfall. **Packungen:** 20 und 60 Brausetabletten. Liste D. **Kassenpflichtig.** Ausführliche Informationen im Arzneimittelkompendium der Schweiz.

Andreabal AG, 4123 Allschwil, Telefon 061 271 95 87, Fax 061 271 95 88, www.andreabal.ch