

# ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

21. Jahrgang / Nr. 8

www.elektrosmogreport.de

August 2015

## Niederfrequenter Magnetfelder und Metalle

### Mangananreicherung in Organen durch 50-Hz-Magnetfelder

**Wenn Ratten mit Manganlösung gefüttert werden, reichert sich das Metall in den untersuchten Organen Gehirn, Leber und Nieren an. Kommen 50-Hz-Magnetfelder hinzu, tritt bei den Ratten eine noch stärkere Mangan-Ansammlung in diesen Organen auf. Das Gehirn ist stärker betroffen als Leber und Nieren.**

Das Metall Mangan (Mn) ist ein gut bekanntes und essentielles Spurenelement, das für Entwicklung und Funktion des Gehirns benötigt wird. Außerdem ist es ein notwendiger Ko-Faktor von vielen Enzymen. Manganmangel wird beim Menschen mit Krämpfen in Verbindung gebracht. Auf der anderen Seite ist Mn ein mögliches Nervengift, welches die Transmittersysteme im Gehirn schädigt, wenn es in der Umwelt erhöht vorkommt. Die durch den Menschen verursachte Mn-Verunreinigung in der Umwelt stammt meistens von Müll, z. B. von Batterien, Benzinzusätzen und Fungiziden in der Landwirtschaft. Wenn Mn in den Darm gelangt, wird es über das Blut in die Leber transportiert und die Leber gibt es an andere Organe ab. Das meiste Mn wird in Mitochondrien-reichen Geweben abgelagert wie Leber, Bauchspeicheldrüse und Muskeln. Auch das Gehirn ist ein Zielorgan und dort wird es langsamer wieder ausgeschieden als in anderen Organen. Die Aufnahme im Gehirn erfolgt entweder über die Blut-Hirn- oder die Blut-Liquor-Schranke. Bei subchronischer Dosis erscheint Mn in der Rinde von Groß- und Kleinhirn. Nach chronischer Aufnahme findet man Mn in der Zentrale für die Bewegungssteuerung und in den meisten anderen Regionen des Gehirns. Einige neurologische Krankheiten wie Alzheimer, Parkinson oder Huntington stehen mit Metall-Fehlregulation im Gehirn in Verbindung, besonders im Striatum und den Basalganglien, die mit der Bewegungshemmung zu tun haben. Die Mn-Anreicherung erscheint in denselben Regionen. Diese Bewegungshemmung ist bei Huntington gestört, deshalb entstehen die überschießenden Bewegungen. Es ist klar, dass eine sehr genaue Regulation der Metall-Konzentrationen im Gehirn sehr wichtig ist. Steigende Nutzung von elektrischen Maschinen und elektronischen Geräten, deren elektromagnetische Felder den menschlichen Körper durchdringen und auf alle Organe einwirken, verändern die Ionenverteilung und das Membranpotenzial. Eine wichtige wissenschaftliche Debatte betrifft die Erhöhung der Durchlässigkeit der Blut-Hirn-Schranke durch elektromagnetische Felder. Diese Schranke verhindert das Übertreten von hochmolekularen Substanzen vom Blut in das Gehirn, während kleine Moleküle hindurchgelangen. Der Transport von Mn durch die Blut-Hirn-Schranke ist seit langem bekannt, die Wirkung von Metallen im Gehirn ist noch zu klären, wenn man neurotoxische Wirkungen verhindern will.

Für das Experiment wurden 40 vier Monate alte Ratten in 8 Gruppen zu je 5 Tieren eingeteilt: Käfig-Kontrolle, Magnetfeld-Gruppe, drei Mn-Konzentrationen 3,75, 15 und 60 mg/kg Körpergewicht, dazu dieselben Konzentrationen zusammen mit Magnetfeldbehandlung (40 A für 1,5 mT). Die Verabreichung der Mangan-Lösung erfolgte über den Magen-Darm-Trakt alle 2 Tage innerhalb von 45 Tagen. Die Magnetfelder wirkten über die 45 Tage für 4 Stunden/Tag 5 Tage/Woche ein. Das statische Erdmagnetfeld betrug parallel zum 50-Hz-Feld 16  $\mu$ T und senkrecht dazu 37  $\mu$ T; die Daten wurden von Personen erhoben, die nicht an den Tierexperimenten beteiligt waren. Alles wurde als Doppelblind-Studie durchgeführt. 12 Stunden nach Ende der Behandlung wurden Gehirn, Nieren und Leber entnommen und die Mn-Konzentrationen mit einem Atomemissionsspektrometer gemessen in  $\mu$ g/g Frischgewebe.

Das Mangan reicherte sich im Gehirn nach Magnetfeldeinwirkung auch ohne Mn-Gabe an. Nach Verabreichung der Mn-Konzentrationen 3,75, 15 und 60 ppm stieg der Mn-Gehalt stärker an und erhöhte sich nochmals, wenn zusätzlich die Magnetfelder eingewirkt hatten. Auch in Leber und Nieren bewirkten die zusätzlichen Magnetfelder erhöhte Mn-Konzentrationen. Im Gehirn ist die Anreicherung bedenklicher, denn wenn die Blut-Hirn-Schranke durchlässiger wird, können dadurch andere neurotoxische Chemikalien in das Hirngewebe eintreten. Man kennt die Mangan-Toxizität bei Menschen, die beruflich Mangan-Stäuben in hohen Konzentrationen ausgesetzt sind. Alle Organe sind davon betroffen, aber für das Gehirn ist das besonders schädlich.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die 50-Hz-Magnetfelder die Mangankonzentrationen in den 3 Organen nochmals erhöhen gegenüber den Mangangaben allein, was eine Bedeutung bei degenerativen Erkrankungen haben könnte.

#### Quelle:

Çelik MS, Güven K, Akpolat V, Akdağ MZ, Nazıroğlu M, Gül-Güven R, Çelik MY, Erdoğan S (2015): Extremely low-frequency magnetic field induces manganese accumulation in brain, kidney and liver of rats. Toxicology and Industrial Health 31 (6), 576–580

#### Weitere Themen

##### 900-MHz-Strahlung beeinträchtigt Eizellbildung, S. 2

Bei Ratten findet man nach 900-MHz-Bestrahlung signifikant verminderte Anzahl von Primordialfollikeln.

##### Korruption in den USA, S. 2

Wie die Regulierungsbehörde für Kommunikationstechnologien FCC in den USA von der Industrie dominiert wird.

##### Rezensionen, S. 3 und 4

Neue Auflage „Strahlenreduktion und Abschirmung im Bauwesen“ und „Overpowered“ von Martin Blank.