

Probandenstudie zeigt auf:

Keine gesundheitlichen Risiken durch den Digitalfunk BOS

Eine von der BDBOS in Auftrag gegebenen Probandenstudie hat den Einfluss von TETRA-Funksignalen auf die Gehirnaktivitäten untersucht. Die nun vorliegenden Forschungsergebnisse zeigen kein von den Endgeräten des Digitalfunk BOS ausgehendes gesundheitliches Risiko auf.

Die Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS) hat 2009 über das fachlich zuständige Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) eine sogenannte Probandenstudie in Auftrag geben, die den Einfluss der im Digitalfunk BOS genutzten TETRA-Funksignale auf die kognitiven Funktionen des Menschen untersucht. Ziel der experimentellen Studie war es, den Nutzerinnen und Nutzern, die den Digitalfunk BOS im Arbeitsalltag anwenden, wissenschaftlich fundierte Informationen über die gesundheitlichen Wirkungen der BOS-Endgeräte zur Verfügung zu stellen. Inzwischen liegen die Ergebnisse vor und weisen eindeutig auf Entwarnung.

Das BfS hat das Ausschreibungsverfahren sowie die fachliche Begleitung der Studie übernommen. Als Forschungsnehmerin wurde das Kompetenzzentrum Schlafmedizin der Berliner Charité ausgewählt, das im Sommer 2009 mit der Forschungsstudie begann.

Hintergrund

Über die Wirkungen von elektromagnetischen Feldern auf den menschlichen Organismus wissen wir heute sehr viel. So hat allein die Weltgesundheitsorganisation (WHO) mehr als 25.000 wissenschaftliche Arbeiten zu Forschungen im Bereich der hochfrequenten Felder, zu denen auch der Digitalfunk BOS gehört, veröffentlicht.

Auf Grundlage dieser wissenschaftlichen Forschungsergebnisse hat die WHO Grenzwerte zum Schutz von Personen vor elektromagnetische Felder erarbeitet. In Deutschland wurden diese von der WHO empfohlenen Grenzwerte bereits 1997 in der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) gesetzlich verankert. Im Rahmen der Novellierung der 26. BImSchV wurden diese Grenzwerte im vergangenen Jahr durch internationale Experten-

gremien sowie der deutschen Strahlenschutzkommission (SSK) überprüft und bestätigt. Entsprechend sind bei Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte keine gesundheitlichen Auswirkungen zu erwarten. Die Grenzwerte gelten sowohl für Antennenanlagen von Basisstationen als auch für Endgeräte des Digitalfunk BOS.

In den bislang durchgeführten Forschungsstudien wurden ausschließlich Effekte in Form von Wärmewirkungen nachgewiesen. Andere Effekte, das heißt „nicht-thermische“ Wirkungen, konnten bis heute in wissenschaftlichen Studien nicht festgestellt werden. Trotzdem wird in öffentlichen Debatten immer wiederkehrend die Frage diskutiert, ob elektromagnetische Felder unabhängig von der Wärmewirkung gesundheitliche Beeinträchtigungen, wie Konzentrationsstörungen oder Schlafstörungen, auslösen können. Begründet wird diese Vermutung mit der klassischen Haltung des Endgerätes direkt am Kopf und der damit verbundenen Nähe zum Gehirn.

Die vorliegende BDBOS-Studie zielte auf diese potenziellen, „nicht-thermischen“ Wirkungen.

Fragestellungen der Probandenstudie

Konkret sollten in der Probandenstudie folgende Fragen geklärt werden:

Haben elektromagnetische Felder, wie sie bei der Nutzung des Digitalfunk BOS entstehen, einen Einfluss auf

- die Gehirnaktivität im Wachzustand bei Beanspruchung der geistigen Leistungsfähigkeit während der Bearbeitung von

Im Rahmen einer Verwaltungsvereinbarung hat die BDBOS das BfS mit zwei weiteren Forschungsstudien beauftragt:

- Für die sog. SAR-Werte-Studie liegen die Ergebnisse bereits vor und zeigen, dass in allen realistischen Nutzungen von TETRA-Endgeräten keine Überschreitungen der geltenden Grenzwerte gefunden wurden und diesbezüglich keine gesundheitlichen Auswirkungen für die Anwender zu erwarten sind.

- Die sogenannte Review-Studie, soll begutachten, ob die bereits vorliegenden Forschungsergebnisse aus benachbartem Hochfrequenzbereich (z.B. GSM, UMTS) auf den Digitalfunk BOS übertragen werden können. Diese Studie wird voraussichtlich im Jahr 2015 fertiggestellt.



Mit dem Digitalfunk BOS im Einsatz (Quelle BDBOS)

■ Technik und Ausstattung

- Testaufgaben sowie in Ruhephasen
- und/oder auf die Gehirnaktivität im Schlaf?

Die Messinstrumente

Die Studie wurde in Tages- und Nachtuntersuchungen unterteilt.

Bei den Tagesuntersuchungen wurden jeweils zur selben Tageszeit die Gehirnaktivitäten sowie der Wachheitsgrad im Ruhezustand gemessen. Danach haben sich die Probanden pro Sitzung 12 verschiedene Computertests mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad und geistiger Beanspruchung stellen müssen. Mit Hilfe eines Wach-EEG (Elektroenzephalogramm) wurden die Gehirnaktivitäten bei den Testbearbeitungen und im Ruhezustand erhoben. Diese dienten dazu, die Informationsverarbeitung, das Arbeitsgedächtnis, die unterschiedliche Formen der Aufmerksamkeit sowie die Reaktionszeiten zu überprüfen.



Proband mit Expositionsanlage – (Quelle: Kompetenzzentrum Schlafmedizin, Charité Centrum für Neurologie, Neurochirurgie und Psychiatrie, Berlin)

Während einer gleichmäßigen Exposition über die gesamte Dauer des Nachtschlafes wurde ein Schlaf-EEG erstellt. Die Aktivität des Gehirns im Schlaf lässt mit einem EEG sehr gut untersuchen, ohne dass die Versuchsperson dabei gestört wird oder selbst die Aufzeichnung (unabsichtlich) beeinflusst.

Die beiden Vorstudien

Für die Durchführung der Probandenstudie waren vorab zwei Vorstudien nötig. Zunächst musste in einer Vorstudie eine Expositionsanlage (Antenne) entwickelt werden, die die tatsächlichen TETRA-Funksignale widerspiegelt. Die Testpersonen haben diese Antennenanlage bequem meh-

re Stunden, auch während des Schlafes, linksseitig flach am Kopf getragen.

Zudem musste in einer weiteren Vorstudie geklärt werden, ob die Probanden während der unterschiedlichen Expositionen Temperaturunterschiede wahrnehmen können, da die Haut im Bereich der Antennenanlage erwärmt werden kann. Darin wurde bestätigt, dass die Testpersonen die tatsächliche Erwärmung bzw. die unterschiedlichen Expositionen nicht erkennen konnten.

Die Suche nach geeigneten Probanden

Um in die Studie aufgenommen zu werden, mussten u.a. folgende Eigenschaften und Bedingungen von den Probanden erfüllt werden:

- männlich,
- zwischen 18 und 30 Jahre alt,
- berufliche Nutzung des Digitalfunk BOS,
- Nichtraucher,
- Rechtshändigkeit,
- keine Schlafstörungen,
- gar keinen oder nur sehr seltenen Schichtdienst,
- keine psychischen oder körperlichen Erkrankungen,
- keine Einschränkung der Konzentration oder Aufmerksamkeit, Beeinträchtigung der Merkfähigkeit oder des Gedächtnisses,
- kein übermäßiger Konsum koffeinhaltiger Getränke,
- kein übermäßiger Alkoholkonsum,
- keine Medikamenteneinnahme,
- keine Einnahme von Drogen, kein Substanzmissbrauch in der Vorgeschichte.

Die Suche nach geeigneten Kandidaten wurde dankenswerter Weise durch Aufrufe der Gewerkschaft der Polizei auf ihrer Internetseite sowie in der Zeitschrift „Deutsche Polizei“ unterstützt.

Die ausgewählte Probandengruppe entspricht einer in der Wissenschaft häufig genutzten homogenen Vergleichsgruppe.

Das BfS hat im Rahmen des Umweltforschungsplans (UFOPLAN), in der wissenschaftliche Studien über das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit finanziert werden, zwei weitere Probandenstudien mit einem älteren Personenkreis aufgenommen. In diesem Jahr wurde ein Forschungsauftrag für die Untersuchung von elektromagnetischen Einflüssen (GSM und TETRA) auf älteren Frauen beauftragt. Ergebnisse werden voraussichtlich im zweiten Quartal 2016 vorliegen.

Je ähnlicher sich die Versuchspersonen in ihren Eigenschaften sind, umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass mögliche Auswirkungen von TETRA-Funksignalen entdeckt und statistisch untermauert werden können, auch wenn sie unter Umständen sehr gering sind.

Die Hinzunahme von weiblichen oder auch älteren Probanden wäre für die Studie nicht zielführend gewesen, da sich diese Gruppen insbesondere in der Schlafstruktur sehr voneinander und auch von den jungen Männern unterscheiden.

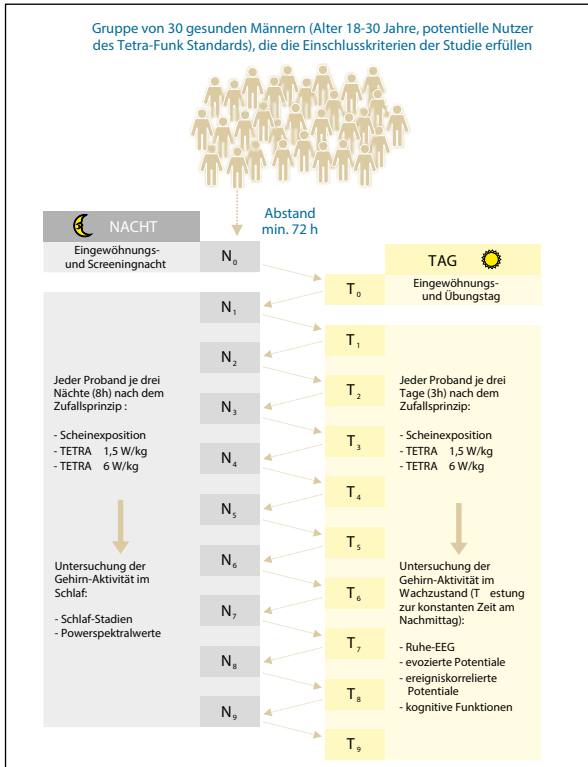
Das Studiendesign

Es wurden 32 gesunde Männer im Alter von 18 bis 30 Jahren aus der Gruppe der potenziellen Nutzer des Digitalfunk BOS für die Studie rekrutiert. Insgesamt erstreckte sich die Studiendauer pro Person auf über 20 Wochen.

Die spezifische Absorptionsrate (**SAR-Wert**) beschreibt die Energie, die im Hochfrequenzfeld pro Kilogramm Körpergewicht in einer bestimmten Zeit vom Körper (Watt pro Körpergewicht = W/kg) aufgenommen wird. Auf Basis der SAR-Werte sind, die deutschen Grenzwerte festgeschrieben. Der Grenzwert für beruflich exponierte Personen, somit der Grenzwert für die Nutzerinnen und Nutzer des Digitalfunk BOS, liegt bei 10 W/kg und für die allgemeine Bevölkerung bei 2 W/kg. Für den Schutz besonders empfindlicher Personen (wie Kinder, Jugendliche, alte und kranke Menschen) wurde ein zusätzlicher Sicherheitsfaktor aufgenommen.

Jeder Proband verbrachte abwechselnd neun Nachmittage und neun Nächte, jeweils im Abstand von einer Woche, im Schlaf- bzw. Testlabor. Dabei wurde jeder Proband jeweils dreimal mit drei unterschiedlichen Leistungsstufen (SAR-Wert) exponiert. Neben einer Scheinexposition (Sham) wurde eine niedrige Leistungsstufe mit einem SAR-Wert von 1,5 W/kg herangezogen, die im alltäglichen Gebrauch von TETRA-Funkgeräten als üblich gilt. Zudem erfolgte eine Exposition mit einem höheren SAR-Wert von 6 W/kg, die in der tatsächlichen Anwendung ausschließlich in außergewöhnlichen und zeitlich befristeten Situationen gemessen wird.

Die unterschiedlichen Leistungsstufen kamen nach dem Zufallsprinzip zur Anwendung, wobei jeder Proband alle neun Bedingungen durchlief. Weder dem Pro-



Schematische Darstellung des Studiendesigns. (Quelle: WIK EMF Spectrum 3/2012)

banden noch dem Studienpersonal war dabei bekannt, welche Expositionsbedingung gerade angewendet wurde.

Die Ergebnisse

Tagesuntersuchungen

Die Auswertungen der Testungen zeigen keine Hinweise, dass eine Exposition mit dem Signal eines TETRA-Endgerätes mit 1,5 W/kg sowie mit 6 W/kg einen Einfluss auf die Wachsamkeit und die geistige Leistungsfähigkeit, das Auftreten von Symptomen und das Wohlbefinden haben. Ebenfalls haben die Auswertungen der Powerspektralwerte des Ruhe-EEGs sowie die Analyse der Hirnareale keine systematischen Effekte aufgezeigt.

Schlafuntersuchung

Während der Schlafuntersuchung wurden die Gehirnaktivität, die Augenbewegungen und die Muskelspannung am Kinn aufgezeichnet. Dabei wurden verschiedene Merkmale zur Bewertung des Schlafes, beispielsweise die Schlafdauer und deren Tief schlafanteile, untersucht. Die Analyse des

Schlafes ergab, dass bei vier von den 76 untersuchten Merkmalen eine geringfügige Veränderung im Schlaf aufgezeigt konnte. Diese waren bei 6 W/kg nicht ausgeprägter als bei 1,5 W/kg. Die Auswertungen der Fragebögen zur Schlafqualität, die die Probanden nach jeder Nacht mit einer acht-stündigen Exposition im Testlabor ausfüllen mussten, ergaben, dass die Probanden selbst keine Veränderungen wahrgenommen haben. Eine Bedeutung für die Gesundheit wird von den Wissenschaftlern hieraus nicht abgeleitet.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Insgesamt konnten in der Probandenstudie keine Hinweise auf gesundheitliche Beeinträchtigungen durch TETRA-Funksignale im Digitalfunk BOS aufgezeigt werden. Entsprechend den dargelegten Untersuchungsergebnissen ist nicht davon auszugehen, dass von der Nutzung der BOS-Endgeräte ein gesundheitliches Risiko ausgeht.

Weitere Informationen zu den Forschungsstudien und zum Digitalfunk BOS erhalten Sie auf der BDBOS-Internetseite (www.bdbos.bund.de). (Ein Beitrag der BDBOS)

Profitieren Sie regelmäßig von exklusiven Informationen:

- Polizei- und Verkehrsmanagement
- Informations- und Kommunikationstechnologie
- Fahrzeug- und Verkehrstechnik
- Waffen- und Geräteswesen
- Kriminal- und Labortechnik, BTM-Nachweis
- ABC-Schutz und Kampfmittelbeseitigung
- Sicherheitstechnik
- Notfall-, Rettungs- und Sanitätsrüstung
- einsatzbezogene Ausstattung und Bekleidung

BESTELLUNG

Ja, ich möchte die Fachzeitschrift **pvt POLIZEI VERKEHR + TECHNIK** abonnieren.

- Ich/wir möchte/n "pvt" zunächst testen und erhalte/n die nächsten 2 Ausgaben gratis. Danach geht der Bezug in ein Abonnement der Fachzeitschrift "pvt" über. Für den Fall, dass ich/wir kein Abonnement wünsche/n, informiere/n ich/wir den Verlag Media & Consulting Wehrstedt (MCW) e.K. schriftlich darüber, spätestens 1 Woche nach Erhalt der 2. Gratisausgabe.

Preis pro Abonnement: € 40,00 im Jahr inkl. Versandkosten für Deutschland (inkl. MwSt.)
Erscheinungsweise: 6x im Jahr, Mindestbezugsdauer 1 Jahr

LIEFER- UND RECHNUNGSANSCHRIFT

Behörde / Firma
 Abteilung / Position
 Straße, Hausnummer
 PLZ, Ort

Name / z. Hd.
 Telefon / Fax
 EMail
 Datum / Unterschrift

Bestellung per FAX: (+49) 034743 - 62091
oder EMAIL: pvt@wehrstedt.org

Verlag Media & Consulting Wehrstedt (MCW) e.K.
 Hagenbreite 9 · 06463 Falkenstein/Harz, OT Ermsleben
 Telefon: 034743 - 62090 · Internet: www.polizei-verkehr-technik.de

Widerrufsbelehrung:
 Mir ist bekannt, dass ich diese Bestellung innerhalb von 14 Tagen nach Kenntnisnahme dieser Widerrufsbelehrung ohne Begründung beim Verlag Media & Consulting Wehrstedt (MCW) e.K., Hagenbreite 9, 06463 Falkenstein/Harz, OT Ermsleben auf einem dauerhaften Datenträger oder durch Rücksendung der erhaltenen Publikationen widerrufen kann. Maßgeblich ist der Tag der Absendung (Poststempel).
 Datum / Unterschrift

