

# ElektrosmogReport

Fachinformationsdienst zur Bedeutung elektromagnetischer Felder für Umwelt und Gesundheit

21. Jahrgang / Nr. 12

www.elektrosmogreport.de

Dezember 2015

## Mobilfunkwirkung

### Beeinträchtigung von Jugendlichen durch Mobilfunk

**Drei Veröffentlichungen einer Schweizer Arbeitsgruppe haben die Wirkungen von Mobilfunk auf Jugendliche zum Inhalt. Die Ergebnisse gehen auf Untersuchungen derselben Gruppe von 439 bzw. 233 Jugendlichen zurück. Anhand von Fragebögen bzw. Daten von den Mobilfunkanbietern wurden Gedächtnis und Konzentrationsvermögen, Schlafqualität, Nutzungsgewohnheiten des Smartphones und andere Faktoren erfasst.**

Mit der **1. Studie** (29. Juli 2015) wollte man herausfinden, ob Gesundheit und Verhalten der Jugendlichen leiden, wenn das Mobiltelefon nachts aktiv ist. Viele Jugendliche haben ihr Telefon auch während der Nacht an, so dass sie durch Anrufe oder Mitteilungen geweckt werden können. Eine Belgische Studie von 2003 ergab, dass 27 % der 13-Jährigen und 43 % der 16-Jährigen nachts im Schlaf durch Mitteilungen gestört werden, was zu einem ungesunden Schlaf führte. Eine Folgestudie ein Jahr später mit denselben Personen zeigte deutlich gestiegene Müdigkeit bei denen, die das Mobiltelefon häufiger in der Nacht benutzen. Zwei weitere Studien, eine schwedische und eine japanische hatten ähnliche Ergebnisse – Schlafprobleme und Stress bis hin zu Depressionen. Bis jetzt ist keine Studie durchgeführt worden, die zusätzlich die Hirnleistungen (Gedächtnis und Konzentrationsfähigkeit) untersucht hat.

439 Jugendliche zwischen 12 und 17 Jahren aus 24 Schweizer Schulen (städtische und ländliche) haben den Fragebogen vollständig ausgefüllt (Alter, Geschlecht, Alkohol, sportliche Aktivitäten usw.). Zwischen Juni 2012 und Februar 2013. Die Eltern bekamen einen Fragebogen zu Verhalten und Entwicklung ihrer Kinder, zu gesellschaftlichen und ökonomischen Bedingungen und der Nutzung von drahtloser Kommunikation zu Hause. Die Jugendlichen bekamen Fragen zu Nutzung des Mobiltelefons während der Nacht, ob sie von selbst aufwachen oder durch das Mobiltelefon, ob sie antworten. Als Referenz dienten 27 Teilnehmer ohne Mobiltelefon und solche, die ihr Gerät nachts ausschalten. Von 233 Jugendlichen und deren Eltern lagen Genehmigungen vor, die Daten beim Anbieter einzuholen, bis 6 Monate vor der Studie zwischen 23 und 6 Uhr wochentags und für Freitag und Samstag 24 bis 8 Uhr. Nicht registriert werden Internet-Verbindungen über WLAN oder „WhatsApp“. Bei den Jugendlichen wurden das Gedächtnis und die Konzentrationsfähigkeit während der Schulzeit getestet.

412 Teilnehmer (93,3 %, 265 weibliche und 174 männliche) besaßen ein Handy, das Durchschnittsalter betrug 13,9 (12–17) Jahre. 28,7 % hatten kein Handy oder machen es nachts aus, 216 (49,3%) wachen nicht auf, 96 (21,9 %) wachen mindestens

1x/Monat auf, davon beantworten 61 (67,8 %) SMS oder Anruf. Von den 233 Jugendlichen mit Anbieterdaten bekamen 110 (42,3 %) nächtliche Nachrichten mindestens 1x/Monat. Man kann allerdings nicht feststellen, ob ein Teilnehmer bereits schläft, wenn das Handy sich meldet.

Das Handy nachts zu benutzen, ist bei Schweizer Jugendlichen weit verbreitet. Es kommt zu Gesundheitseinschränkungen, wenn mindestens 1x/Monat eine Meldung kommt. Insgesamt war die nächtliche Störung durch das Mobiltelefon mit Gesundheitsbeeinträchtigungen wie Müdigkeit, schnelle Erschöpfung, Kopfschmerzen und Krankheitsgefühl verbunden, aber nicht mit Störungen von Gedächtnis und Konzentrationsfähigkeit. Die Frage ist, was Ursache dafür ist. Die Störung selbst oder die Erwartung, es könnte eine Meldung kommen? Es wird empfohlen, mehr Aufklärung zum Schlafverhalten zu betreiben und öffentliche Gesundheitseinrichtungen sollten Jugendliche anhalten, die Mobilfunknutzung vor allem nachts zu begrenzen.

In der **2. Auswertung** (September 2015) geht es um „Problematische Mobiltelefonnutzung“ derselben 439 Schweizer Jugendlichen. Gibt es eine Verbindung mit mentaler Gesundheit oder Verhalten? Insgesamt ist problematische Mobilfunknutzung mit erhöhter Nutzungszeit, psychischen Problemen, schlechter Laune und mehr Verhaltensproblemen assoziiert. Je älter die Kinder sind umso öfter tritt problematische Nutzung auf. Signifikant war die problematische Nutzung bei Mädchen, Alter und geringe Bildung der Eltern spielen eine Rolle, wie in anderen Studien auch. Je höher der Bildungsstand der Eltern desto geringer ist die problematische Nutzung. Problematische Nutzung macht sich bemerkbar durch Anzahl von Anrufen, SMS und Internet, aber es gab keinen Zusammenhang zwischen hoher Zahl und Verhaltensauffälligkeiten. Es müssen andere Faktoren verantwortlich sein. Das schulische Umfeld hat Einfluss und der soziale Hintergrund ist sehr entscheidend. Wenn die Familie funktioniert und die Kommunikation zwischen Eltern und Kindern gut ist, wenn die Eltern auf eine Begrenzung der Zeit achten, also Regeln aufstellen, ist die Suchtgefährdung geringer. Entweder ist zu viel Internet die Folge von schlechter Laune, psychischem Unwohlsein und geringem Selbstwertge-

## Weitere Themen

### Niederfrequente Magnetfelder und Melatonin, S. 2

Unter dem Einfluss von Magnetfeldern verändert sich die Melatoninkonzentration bei Kälbern saisonabhängig, Serotonin-Sekretion spielt dabei eine wichtige Rolle.

### Datensammlung bei Smartphones, S. 3

Mit neuer Software können Nutzungsdaten von Smartphones und die Strahlenbelastung genauer erfasst werden, das ist wichtig für die Risikobewertung bei epidemiologischen Studien.

fühl oder umgekehrt. Es gibt einen starken Zusammenhang mit Hyperaktivität. Weitere Studien müssen klären, ob die problematische Nutzung eine Folge der schlechten Bedingungen ist oder ob die Probleme zum übermäßigen Gebrauch des Gerätes führen.

Die **3. Auswertung** (Oktober 2015) betrifft Tests mit den Jugendlichen, die Aufschluss über das Gedächtnis unter Einwirkung der Mobilfunkstrahlung geben. 95 Teilnehmer trugen ein Dosimeter. Nach einem Jahr fand man eine signifikante Assoziation zwischen höherer Dosis und schlechterem Figuren-Gedächtnis. Beim Wortgedächtnis war der Zusammenhang geringer, evtl. werden verschiedene Hirnareale von der Strahlung angesprochen. Das deutet auf eine Beeinträchtigung des Gedächtnisses durch die Strahlung hin. Andere Faktoren haben wohl wenig Einfluss. Man weiß nicht, wie oft mit anderen Handys oder Schnurlosem Telefon telefoniert wurde, deshalb ist die Dosis-Berechnung ungenau.

#### Quellen:

1. Schoeni A, Roser K, Rösli M (2015): Symptoms and Cognitive Functions in Adolescents in Relation to Mobile Phone Use during Night. PLOS ONE 10 (7): e0133528 doi:10.1371/journal.pone.0133528 (Juli 2015)
2. Roser K, Schoeni A, Förster M, Rösli M (2015): Problematic mobile phone use of Swiss adolescents: is it linked with mental health or behaviour? International Journal of Public Health, DOI 10.1007/s00038-015-0751-2 (September 2015)
3. Schoeni A, Roser K, Rösli M (2015): Memory performance, wireless communication and exposure to radiofrequency electromagnetic fields: A prospective cohort study in adolescents. Environment International 85, 343–351 (online Oktober 2015)

#### Mobilfunknutzung durch Jugendliche

## Neue Software zu Nutzungsdaten des Smartphones

**Eine neue Smartphone-Software wurde für eine Pilotstudie entwickelt, um die Nutzung von Smartphones durch junge Leute festzuhalten. Die Studie zeigt, wie schwer Anzahl und Dauer der Gespräche eingeschätzt werden können. Diese Software kann zukünftig zur Erfassung und Berechnung der Strahlenbelastung eingesetzt werden, damit die Daten für epidemiologische Studien genauere Ergebnisse liefern können.**

Zwischen Januar und Juni 2012 wurden 26 Jugendliche im durchschnittlichen Alter von 17,3 (11–23) Jahren aus Spanien, Frankreich und den Niederlanden als Teilnehmer an der Studie gewonnen, 54 % davon waren Mädchen. Das Programm software-modified smartphones (SMSP) wurde auf den Smartphones der Jugendlichen installiert und die Jugendlichen benutzten das modifizierte Smartphone 4 Wochen lang. Das Gerät registrierte Anzahl und Dauer der Gespräche, den Internet-Datenaustausch, die Seite des Kopfes beim Telefonieren, ob ein Headset und welches System verwendet wurde. Bei der Rückgabe des Gerätes gaben die Jugendlichen ihre Einschätzung der Nutzung (Häufigkeit und Dauer) in einem Fragebogen an. Zusätzlich wurden Fragen zu den Lebensverhältnissen gestellt. Über 80 % der Teilnehmer gaben an, dass ihre Mütter Absolventen einer Hochschule oder technischen Hochschule sind. 17 (65 %) sagten, sie hätten ihr Verhalten während der Nutzung des modifizierten Smartphones geändert. Vermehrte Internetnutzung wurde am häufigsten angegeben, aber auch bei Häufigkeit und Dauer der Gespräche. Die Seite des Kopfes, an

der das Gerät gehalten wurde, war nicht verändert. Beim Vergleich der angegebenen Schätzungen und den aufgezeichneten Daten im Smartphone zeigte sich, dass die Teilnehmer die Anzahl der Gespräche unterschätzten und die Gesamtdauer überschätzten. Zu etwa 90 % der Zeit hielten sie das Telefon nahe am Kopf, meistens mit der Hand, die die Haupthand ist (Rechts- oder Linkshänder). Teilnehmer, die angaben, dass sie das Telefon immer an der rechten Seite des Kopfes halten, taten dies nach den Aufzeichnungen in 63,8 % der Gesprächsdauer. Bei den Linkshändern waren es 76,9 %. Die älteren Jugendlichen führten statistisch signifikant mehr und längere Gespräche. Das Internet wurde von den männlichen Teilnehmern mehr genutzt als von den weiblichen. Die Spanischen Jugendlichen hatten mehr und längere Gespräche als die aus Frankreich und den Niederlanden, deren wöchentliche Internetnutzung war aber nicht-signifikant geringer. Ein Headset wurde nur von einem, eine Freisprechanlage von 7 Teilnehmern benutzt.

Anzahl und Dauer von Gesprächen sind insofern von Bedeutung, als sie zur Berechnung der im Gehirn aufgenommenen Strahlendosis herangezogen werden. Eine solche Bestimmung von Erinnerungsfehlern ist bei statistischen Analysen nützlich, wenn die Einwirkung der Mobilfunkstrahlung zur Berechnung des Hirntumor-Risikos in epidemiologischen Studien verwendet werden soll, einschließlich bei der laufenden Mobi-Kids-Studie. Andere wichtige Faktoren zur Bestimmung der Strahlenbelastung sind Lateralität und die Nutzung von Freisprechanlage oder Headset.

Diese Ergebnisse zeigen, dass erstens das Handy etwa 90 % der Zeit in Kopfnähe ist, vor allem wenn ein Gespräch ankommt oder beendet wird, und dann wird meist kein Headset benutzt. Die Teilnehmer hielten das Handy im Durchschnitt mehr an der Seite des Kopfes, die sie angegeben hatten, aber dieser Prozentsatz war nicht 90 % wie in der INTERPHONE-Studie angenommen wurde. Auch wenn die SMSP-Aufzeichnungen der Lateralität falsch sein könnten, wenn nämlich die Personen nicht aufrecht sitzen oder stehen beim Telefonieren, wird dieser Fehler als klein angesehen. Weitere Studien mit einer größeren Personenzahl sollten realistischere Strahlenbelastungen beider Seiten des Kopfes erbringen. Auch die im Gehirn absorbierte Strahlung, die vom Kommunikationssystem abhängig ist, kann dann besser bestimmt werden. Außerdem zeichnet die SMSP die Datenmenge in kB auf, während die Teilnehmer die Zeitangaben, die sie im Internet waren. Eine größere Studie mit mehr Teilnehmern und längerer Zeit soll erfolgen, wobei die Software unter jedem Smartphone mit Android-Betriebssystem laufen kann. Das hat den Vorteil, dass jeder Teilnehmer die Applikation installieren kann und so verändertes Verhalten während der Datensammlung vermieden wird.

#### Quelle:

Goedhart G, Vrijheid M, Wiart J, Hours M, Kromhout H, Cardis E, Eastman Langer C, de Llobet Viladoms P, Massardier-Pilonchery A, Vermeulen R (2015): Using Software-Modified Smartphones to Validate Self-Reported Mobile Phone Use in Young People: A Pilot Study. Bioelectromagnetics 36, 538–543

#### Niederfrequente Magnetfelder

## Saisonabhängiger Einfluss von Magnetfeldern auf Melatonin

**Wenn 1–2 Monate alte Kälber 50-Hz-Magnetfeldern von etwa 400 nT ausgesetzt sind, kann man jahreszeitliche Unterschiede in der Melatoninkonzentration feststellen. Die Wirkung im Winter war viel stärker als im Sommer. Wahr-**