

OBJEKTIV UNBESTECHLICH OHNE WERBUNG

KONSUMENT
 Das österreichische Testmagazin

Handystrahlung und Elektromog

Wacher, müder, vergesslicher
KONSUMENT 11/2016 - veröffentlicht am 21.09.2016, aktualisiert am 25.11.2016

Eine Mobilfunk-Studie belegt: Telefonieren mit dem Handy wirkt auf die geistige Leistungsfähigkeit, Zellkerne und die DNA. Besondere Aufmerksamkeit sollte man auf die Exposition von Kindern und Jugendlichen legen. - Was Sie hier lesen ist exklusiv. Andere Medien fürchten den Verlust von Inseraten, wir von KONSUMENT sind inseratenfrei; wir berichten.


 Lesen Sie auch: [Mobilfunk - Wie riskant ist Handystrahlung? Ein Faktencheck in www.test.de 8/2019](http://www.test.de/8/2019)

Rechnet man die Zeit zusammen, die Österreicherinnen und Österreicher im Jahr 2015 beim Telefonieren mit Handy und Smartphone verbracht haben, gelangt man zu einer imposanten Zahl: 39.673 Jahre. Das entspricht dem Zeitraum vom Entstehen der ersten Höhlenmalereien des Homo sapiens bis heute. Für uns als dessen moderne Nachfahren bedarf es hingegen nur weniger Stunden der Mobiltelefonie, um nachweisbare Veränderungen der kognitiven Leistungen (wahrnehmen, denken, entscheiden, reagieren) sowie an Zellkernen und der DNA hervorzurufen.

Studie der AUVA

Das zeigen die aktuellen Ergebnisse einer Studie zum Thema " [Athermische Wirkungen elektromagnetischer Felder im Mobilfunkbereich](#)" (ATHEM-2) , beauftragt von einer Institution, der man wohl kaum Technik- oder Fortschrittsfeindlichkeit vorwerfen kann (wie das bei kritischen Mobilfunk-Befunden sonst gerne getan wird): der AUVA, also der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt.

Medizinischen Universität Wien und Seibersdorf

Durchgeführt wurde die Forschungsarbeit von einem hochkarätigen Team aus Wissenschaftlern der Medizinischen Universität Wien (Institute für Krebsforschung sowie Umwelthygiene) und des „Fachbereichs Elektromagnetische Verträglichkeit“ der Seibersdorf Labor GmbH, die auch schon am Vorgängerprojekt ATHEM-1 (2002 – 2008) beteiligt waren. Schon damals wurden unter anderem per EEG lange anhaltende Veränderungen in den Hirnströmen (Alpha-Wellen) der Versuchspersonen festgestellt.

Berufsunfähigkeit durch zuviel Handy-Strahlung?

Ausschlaggebend für die erneute Untersuchung mögen neben dem wissenschaftlichen Erkenntnisinteresse zwei weitere Faktoren gewesen sein:

Im Jahr 2012 hat das italienische Höchstgericht nach einem wahren Prozess-Marathon erstmals einem Manager eine staatliche Berufsunfähigkeitsrente zugesprochen, weil es einen Zusammenhang zwischen dem beruflich bedingten, täglich vielstündigen Mobilfunktelefonieren und der Entstehung eines Hirntumors beim Kläger als

bewiesen ansah. Ein Fakt, den die AUVA als Versicherer von 4.856.887 Österreichern (2015) wohl nicht unbeachtet lassen kann.

2013 stufte die IARC (die Internationale Agentur für Krebsforschung, eine Unterorganisation der WHO) die hochfrequenten elektromagnetischen Felder (HF-EMF), wie sie beim Mobilfunk zwangsläufig auftreten, als "möglicherweise krebserregend" ein.

Was wollten die Forscher wissen – und warum?

Die Erkenntnisziele von ATHEM-2 der AUVA kann man dreiteilen:

1. **Kopf:** Was passiert im Kopf eines Menschen, wenn er mit seinem Handy telefoniert? Wie sieht es mit seinen Reaktionszeiten, seiner Fähigkeit zu richtigen Entscheidungen, seiner Gedächtnisleistung im Zeitverlauf aus? Gibt es messbare und statistisch zuverlässige Veränderungen in diesem Vergleich? Wenn ja, in welche Richtung gehen sie?
2. **Körper:** Was geschieht mit den Körperzellen der Versuchspersonen (Probanden) beim und durch das Telefonieren? Werden sie durch die Strahlung beeinflusst, verändert?
3. **Erbmaterial:** Hat die typische Mobilfunkstrahlung (UMTS) Einfluss auf das Erbmateriale in Zellen, wenn sie dieser im Labor ausgesetzt werden?

Wen betrifft es?

Den Großteil der Österreicherinnen und Österreicher. Denn Ende 2015 war in unserem 8,7-Millionen-Völkchen mehr als 13,5 Millionen SIM-Karten im Umlauf. Und wo die sind, ist die Strahlung nicht fern; egal ob sie im Mobiltelefon, im Internet-Router für daheim oder im USB-Stick für mobile Datenverbindung vom Laptop, PC oder Tablet eingesetzt werden.

Handys machen uns schneller – aber auch vergesslicher

So kann man die Ergebnisse der Untersuchung am Menschen pointiert zusammenfassen, die mithilfe von 41 Versuchspersonen im Alter von 19 bis 39 Jahren gewonnen wurden; vorwiegend Nicht- oder Wenigtelefonierer. Sie wurden an fünf aufeinanderfolgenden Tagen für jeweils rund zwei Stunden einem simulierten UMTS-Mobilfunksignal ausgesetzt (exponiert), das mithilfe einer recht aufwendigen Apparatur exakt dosiert werden konnte. (Die UMTS-Technologie – 3G – ist nach wie vor die in Österreich am häufigsten verwendete, 78 Prozent aller SIM-Karten arbeiteten 2015 damit.) Gesetzlich ist die zulässige Strahlung mit einem SAR-Wert von 2 Watt/Kilogramm (2 W/kg) begrenzt. SAR: Das ist die Spezifische Absorptions-Rate, ein Maß für die thermische Energieaufnahme von Gewebe durch Strahlung (Details unten). Im Test blieb man deutlich unter diesem Grenzwert.

Bemerkenswerte Veränderungen

Und dennoch: Es zeigten sich mit zunehmender Versuchsdauer (innerhalb einer Sitzung, aber auch über den gesamten Testzeitraum) bemerkenswerte Veränderungen.

- **Schneller:** Bei einfachen Reaktionstests während der Exposition wurden die Probanden (Versuchspersonen) zunehmend schneller, machten aber auch immer mehr Fehler.
- **Langsamer:** Bei einem anspruchsvolleren Test (Gedächtnis und Daueraufmerksamkeit) wurden sie hingegen langsamer, gleichzeitig stieg aber auch hier die Fehlerhäufigkeit.
- **Fehler:** Die Probanden mit der höheren Exposition reagierten bei etlichen Tests schneller als die Vergleichsgruppe, machten aber (noch) mehr Fehler.
- **Müder:** Die Messung der Befindlichkeit zeigte, dass die Probanden mit höherer Exposition am Beginn der Untersuchungsreihe schneller schläfrig wurden; bei den weniger Exponierten blieb die Zunahme der Ermüdung hingegen weitgehend gleich.

Unterm Strich ergeben sich deutliche Hinweise darauf, dass die Intensität der Strahlung durchaus Einfluss auf die kognitive ("geistige") Leistung haben kann. Ein Umstand, den man beim Smartphone-Kauf berücksichtigen sollte. Vergleichende Angaben zu SAR- und Connect-Werten für die meisten gängigen Modelle finden sich auf handywerte.de.

Univ.Prof. Dr. Wilhelm Mosgöller (Med-Uni Wien), der Projektkoordinator: "Die Ergebnisse sind relevant für jede Art von Beschäftigung und Situationen, bei denen Reaktionszeit und Reaktionsqualität eine Rolle spielen".

"Vaterschaftstest" für Handytelefonierer

Neben den zahlreichen Psychotests unterzogen sich die Versuchspersonen einem weiteren, wie er auch in der Kriminologie oder beim Vaterschaftstest angewendet wird: Sie spendeten Zellen aus der Mundschleimhaut. Und zwar vor Testbeginn sowie zwei und drei Wochen danach und von beiden Seiten der Mundhöhle. Hätte die Strahlung Einfluss auf das Zellgeschehen, müsste dies auf der bestrahlten Seite stärker ausfallen als auf der nicht bestrahlten, da die Strahlungswirkung mit der Entfernung drastisch abnimmt. Welche die bestrahlte Seite war, wussten freilich weder die Versuchsteilnehmer noch die Untersuchungsleiter. Die Zuordnung erfolgte – wie bei allen anderen Teilprojekten auch – erst nach Feststellung aller Befunde (Doppelblindstudie).

Bestrahlte Zellen veränderten sich

Ergebnis: Ja, es kam zu Veränderungen bei Zellen, die der Mobilfunk-Strahlung ausgesetzt waren, und sie ließen sich noch Wochen nach Exposition nachweisen. „Mit wenigen Ausnahmen trat bei allen Anomalien, ... die zytotoxische [zellschädigende, Anm.] Effekte anzeigen, ein signifikanter [über den Zufall hinausgehender, Anm.] Anstieg auf“, fasst Univ. Prof. Dr. Michael Kundi vom Institut für Krebsforschung der Klinik für Innere Medizin an der Med-Uni Wien die Ergebnisse zusammen.

Handy am Ohr

Besorgniserregend daran: Die Veränderungen wurden bei jenen Versuchspersonen in erhöhtem Maß festgestellt, bei denen durch Zufallsauswahl im Experiment just jene Seite des Kopfes der Mobilfunk-Strahlung ausgesetzt wurde, an die sie auch im Alltag ihr Handy halten. "Die stärkeren Effekte [in dieser Gruppe] sprechen dafür, dass ... in einem gewissen Ausmaß kumulative Effekte stattfinden", so Prof. Kundi. Bedeutet: Wer sein Handy längere Zeit und/oder immer wieder ans selbe Ohr hält, könnte damit das Risiko für Zellschäden in jenen Bereichen des Kopfes, auf welche die Strahlung einwirkt, erhöhen. Und das sind nicht nur die Schleimhäute im Mund ...

Handystrahlung und DNA im Labor

Der wohl umfangreichste Teil der AUVA-Studie. Darin wurden verschiedene Zell-Linien der UMTS-Mobilfunkstrahlung ausgesetzt und es wurde untersucht, ob diese zur Schädigung der DNA führt. Ergebnis, wie es sich auch schon in anderen Untersuchungen zeigte: Es gibt Zellen, die lässt das völlig kalt (etwa ruhende Lymphozyten), andere reagieren heftig.

Zelle kann Schäden reparieren ...

In der AUVA-Untersuchung waren die Wildlinge Glioblastom-Zellen (Glioblastom = häufigster bösartiger Hirntumor). Setzt man sie für 6 Stunden der Mobilfunkstrahlung aus passiert gar nichts. Längere Expositionszeiten führen aber durch Oxidation zu bedeutenden DNA-Schädigungen (Läsionen) in Form von DNA-Brüchen, das Erbgut „zerbröckelt“. Die Zelle muss ihren Reparaturmechanismus anwerfen. Der funktioniert unter Laborbedingungen auch: Zwei Stunden nach der Bestrahlung waren die meisten Zellen wieder repariert.

... aber wie oft?

Das bedeutet, „dass die große Mehrheit der ... DNA-Brüche durch die Zelle repariert werden kann“, schreibt Prof. Dr. Wilhelm Mosgöller, fährt aber fort: „In diesem Zusammenhang sind allerdings Hinweise auf die Möglichkeit der Akkumulation [Anhäufung, Anm.] kleinster aber dauerhafter DNA-Schäden bedeutsam.“

Wie lange funktioniert die Reparatur?

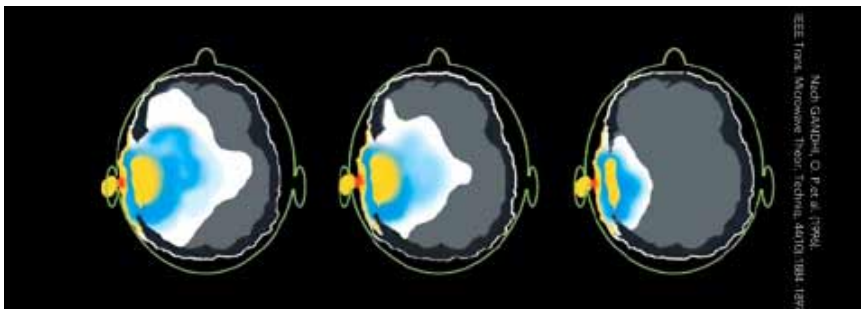
Die Frage ist: Wie oft, wie lange funktioniert der Reparaturmechanismus? Dass dies nicht unbegrenzt der Fall ist, wissen wir. Andernfalls würde kein Mensch je sterben. Und dass die in der AUVA-Untersuchung beobachteten Zellschädigungen nicht nur in der Petrischale der Forscher (in vitro) auftreten, sondern auch in lebenden Wesen (in vivo) passieren, zeigt eine erst in Teilen veröffentlichte Studie vom US-amerikanischen National Toxicology Program (NTP).

Ratten erkrankten

Das ist der bislang größte und am sorgfältigsten angelegte Tierversuch zum Thema: Männliche Ratten, die intensiver Mobilfunk-Strahlung ausgesetzt wurden, erkrankten tatsächlich an bösartigen Gliomen. Dr. Otis W. Brawley, Hauptarzt der American Cancer Society (Amerikanische Krebsgesellschaft) kommentiert: „Jahrelang wurde das Verständnis zu potenziellen Risiken von Mobilfunk-Strahlung durch das Fehlen guter wissenschaftlicher Studien behindert. Bei diesem Bericht des National Toxicology Program (NTP) handelt es sich um gute Wissenschaft.“ Und die belegt die Krebs-Auslösung (im Tierversuch).

„Junge Zellen“ reagieren empfindlich

Zellen, die metabolisch (stoffwechsel-)aktiv sind, reagieren besonders auf die Mobilfunk-Bestrahlung. Diese finden sich naturgemäß bei wachsendem Gewebe – also bei Kindern und Jugendlichen, die einen hohen Anteil an solchen Zellen haben, welche dann auf Stress und Oxidierung von DNA „anspringen“. „Aus der höheren noch erwartbaren Lebensdauer ergeben sich daher ... Argumente für Vorsorgemaßnahmen, um mögliche Langzetrisiken für diese Personengruppe zu minimieren“, formuliert Prof. Mosgöller wissenschaftlich-trocken. Gerade bei Kindern gilt also: Die Belastung durch Handystrahlung minimieren – etwa gehörigen Abstand zum Kopf halten.



Handystrahlung: je jünger, desto tiefer (Screenshot: AUVA)

Der K(r)ampf mit den Grenzwerten

"Athermisch", das bedeutet "nicht thermisch" also "nicht erwärmend" und ist somit das genaue Gegenteil von dem, worauf die aktuellen Grenzwerte zur Vermeidung gesundheitlicher Beeinträchtigung von Menschen beim mobilen Telefonieren beruhen: die schon erwähnten SAR-Werte (Spezifische Absorptions-Rate). Der SAR-Wert ist ein Maß dafür, in welchem Umfang elektromagnetische Wellen – wie sie beim Handytelefonieren zwangsläufig auftreten – vom Körper absorbiert (aufgesogen) werden und zu thermischen Effekten durch das Erwärmen von Gewebe führen.

Erwärmung schädigt Zelle

Zu hohe Dosen und in der Folge zu hohe Erwärmung bedeuten unweigerlich Zellschädigung oder Zelltod. Deshalb würde es auch niemanden einfallen, seinen Kopf unter Umgehung der Abschaltautomatik in den laufenden Mikrowellenherd zu stecken. Aber das gleichfalls mit Mikrowellen (viel geringerer Intensität) arbeitende Handy halten wir uns oft bedenkenlos und ausdauernd an die Schläfe.

SAR-Wert wird kritisiert

Dabei hat es der SAR-Wert nicht leicht: Er wird von zwei Seiten kritisiert. Die eine meint, er sei eigentlich untauglich für die Bestimmung der Strahlenbelastung beim Telefonieren, da so hohe Werte in der Praxis ohnehin nicht auftreten würden.

Das "thermische Dogma"

Die andere Seite kritisiert: Der Grenzwert von 2 W/kg würde zwar möglicherweise ausreichenden Schutz vor thermischen Wirkungen bieten. Aber die thermischen Wirkungen seien allenfalls ein Teil der Einflussfaktoren. Der andere – die nicht thermischen, athermischen Wirkungen, wie sie Gegenstand dieser Forschungsarbeit waren – blieben völlig unberücksichtigt, sie fänden keinerlei Niederschlag in den Grenzwerten („thermisches Dogma“ nennen das die Kritiker). Athermische Effekte werden (noch) nirgendwo auf der Welt in die Festlegung von Grenzwerten für die Mobiltelefonie einbezogen.

Was gilt jetzt?

Trotz des nicht ganz einheitlichen Bildes gilt: Beachten Sie die SAR-Werte (in unseren großen Handy-Testtabellen angegeben). Denn wie wir gesehen haben, können sich Wirkungen der Mobiltelefonie parallel zu den SAR-Werten erhöhen. Weniger ist hier mehr. Konsumenten, die gesundheitliche Risiken minimieren möchten, werden also nicht (nur) auf die neuesten – in Wahrheit ohnehin meist nur werblich herbeigeredeteten – Features der neuesten Smartphone-Generation achten, sondern auch auf den SAR-Wert der Geräte.

Wer hat die Studie beauftragt?

Im Zweifelsfall könnte man sich auch einer Forschungsarbeit erinnern, die rund zehn Jahre auf dem Buckel hat. Schon damals trug Prof. Henry Lai von der University of Washington in Seattle alle seinerzeit verfügbaren Studien zur Frage zusammen, ob der Mobilfunk denn biologische Auswirkungen auf das Erbgut haben könne.

- **Ja:** 43 publizierte Studien bejahten diese Frage, 40 von der öffentlichen Hand finanziert, nur 3 von Industrie oder Militär.
- **Nein:** 42 Studien verneinten einen Einfluss, davon waren 38 von Industrie oder Militär finanziert; lediglich 4 von der öffentlichen Hand.

Ein Schelm, wer Schlechtes dabei denkt ...

AUVA: keine „unmittelbare und direkte Gesundheitsgefährdung“

Die Forscher der AUVA-Studie sehen jedenfalls keine „unmittelbare und direkte Gesundheitsgefährdung“, mahnen aber zu Vorsicht und Prävention. Für das Forum Mobilkommunikation, Lobby der Handyindustrie, ist damit einmal mehr die Ungefährlichkeit des Mobilfunks unter Beweis gestellt. Nicht die Handystrahlung sei schädlich, sondern die Angst davor. Mit diesem Stehsatz reagiert die Handylobby seit Jahren auf wissenschaftliche Studien über die elektromagnetische Verträglichkeit des Mobilfunks.

"Risiko verringern"

Doch nicht alles, was nicht "direkt gesundheitsgefährdend" ist, kann als harmlos abgetan werden. Darauf weist auch Dr. Klaus Schiessl, Ansprechpartner der ATHEM-2-Studie bei der AUVA hin: „Es liegen nun schon zwei ATHEM-Studien vor, die sehr klar belegen, dass es athermische Wirkungen gibt. Angesichts dieser dichten Faktenlage ist es nicht mehr haltbar, solche Wirkungen in Abrede zu stellen. Solange man nicht weiß, was die Strahlenexposition für den Körper bedeutet, sollte man das Risiko minimieren. Das entspricht dem Grundgedanken von Vorsorge und Prävention, wie es auch in der Verordnung Elektromagnetische Felder (§ 9/2) und dem ASchG (ArbeitnehmerInnenschutzgesetz) verankert ist.“

Video für Schulen

Die AUVA hat über die Studie einen Film verfasst, der vor allem zur Vorführung in Schulen gedacht ist. Er dauert 12 min 15:

<http://www.auva.at/portal27/auvaportal/content?contentid=10007.771006>

Zusammenfassung: So verringern Sie das Strahlenrisiko

- **Kurz:** Halten Sie Handygespräche kurz, ausführlicher können Sie über das (kabelgebundene) Festnetz telefonieren. Schnurlostelefone „strahlen“ ähnlich wie Handys.
- **Warten:** Beim Verbindungsaufbau ist die Sendeleistung am höchsten. Warten Sie daher beim Anrufen ein wenig, bevor Sie das Handy zum Kopf führen.
- **Headset:** Verwenden Sie Freisprecheinrichtungen, am besten Headsets mit Kabel aber auch kabellose Kopfhörer (Bluetooth) von Markenherstellern sind eine geeignete Alternative (in der Regel sehr geringe Strahlenbelastung).
- **SMS** senden statt telefonieren. Viele wiederkehrende Gespräche könnten durch eine gespeicherte SMS ersetzt werden.
- **Abschalten:** Schalten Sie das Handy aus, wenn es längere Zeit nicht genutzt wird, jedenfalls in der Nacht. Auch im Stand-by-Betrieb nimmt es regelmäßig Kontakt zur Basisstation auf. (Dies ist je nach Netzbetreiber und Region unterschiedlich, weil die Häufigkeit von der Basisstation bestimmt wird.)
- **Freisprecheinrichtung:** Im Auto möglichst über eine Freisprecheinrichtung mit Außenantenne telefonieren.
- **Rücksicht:** In öffentlichen Verkehrsmitteln besser gar nicht telefonieren (auch aus Rücksicht auf die anderen Fahrgäste).
- **Rucksack:** Tragen Sie Ihr eingeschaltetes Handy möglichst nicht direkt am Körper, sondern in einer Tasche oder einem Rucksack.
- **Signalstärke:** Bei schlechter Verbindung ist die Strahlenbelastung ungleich höher. Versuchen Sie daher bei schwachem Signal, einen besseren Platz zu finden. Gehen Sie zu einem Fenster oder ins Freie.
- **Hintergrunddienste:** Reduzieren Sie die Anzahl der Apps und deaktivieren Sie die Hintergrunddienste. Das Deaktivieren von „Mobile Dienste“/„Datennetzmodus“ macht aus dem Smartphone wieder ein Handy. Sie sind weiterhin erreichbar, vermeiden aber viel unnötige Strahlung durch Hintergrunddatenverkehr.
- **Kinder** sind aufgrund ihrer Anatomie den Strahlen wesentlich stärker ausgesetzt als Erwachsene. Halten Sie Ihr Kind an, eher SMS zu senden, als zu telefonieren. Beim Spielen auf Flugmodus wechseln.
- **SAR-Wert:** Orientieren Sie sich bei der Wahl des Handys am SAR-Wert bzw. am Connect-Strahlungsfaktor – siehe unsere Testtabellen oder www.handywerte.de.

