

Machen Handys krank?

Mobilfunkstrahlung kann bei Ratten Krebs auslösen. Das sagen amerikanische Forscher in einer neuen Studie. Die US-Gesundheitsbehörde jedoch hält die Ergebnisse für nicht auf den Menschen übertragbar. **Von Martina Huber**

Mobiltelefone sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken, die Menge der übertragenen Daten nimmt stetig zu, und um die Kapazität der Datenübertragung weiter zu erhöhen, bereitet die Mobilfunkindustrie derzeit die Einführung des neuen Standards 5G vor.

Dass elektromagnetische Strahlung, wie sie auch von Handys ausgeht, biologisches Gewebe erwärmen und biologische Effekte in Zellen und Organen auslösen kann, ist seit langem bekannt. Die Energie dieser nicht-ionisierenden Strahlung genügt aber nicht, um Moleküle chemisch zu verändern. Möglich ist jedoch, dass natürliche Veränderungen des Erbgutmoleküls DNA unter Mobilfunkstrahlung etwas häufiger vorkommen.

Umstritten ist, ob sich die Strahlung negativ auf die Gesundheit auswirkt und auf bisher unbekannt Weise Krebs auslösen kann. Studien zum Thema müssen sich schnell den Vorwurf gefallen lassen, nicht unabhängig genug oder methodisch mangelhaft zu sein. Die Krebsforschungsagentur IARC der Weltgesundheitsorganisation WHO stufte elektromagnetische Strahlung als «möglicherweise krebserregend» ein - aufgrund von Hinweisen aus epidemiologischen Studien. In die gleiche Kategorie ordnet die IARC allerdings auch sauer eingelegtes Gemüse ein. Der Genuss roten Fleisches und heisser Getränke (über 65 Grad Celsius) gelten laut IARC sogar als «wahrscheinlich krebserregend».

Nun liefert eine Tierstudie Hinweise darauf, dass Mobilfunkstrahlung Krebs auslösen könnte. In Auftrag gegeben von der US-Gesundheitsbehörde FDA und durchgeführt vom National Toxicology Program (NTP), das seit 1978 toxikologische Studien zu ausgewählten Substanzen durchführt, ist die sogenannte NTP-Studie die bis jetzt grösste und aufwendigste Tierstudie zum Thema Mobilfunk und Krebs. 30 Millionen Dollar hat die Durchführung gekostet, mehr als 10 Jahre hat es gedauert, sie abzuschliessen. Anfang November letzten Jahres wurden die Schlussberichte publiziert.

Bei Mäusen konnten die Forscher keinen klaren Zusammenhang zwischen Mobilfunkstrahlung und Krebs feststellen, bei Ratten hingegen schon. Zwei Jahre lang hatten sie Gruppen mit jeweils 90 Versuchstieren unterschiedlich starker Strahlung der Standards GSM und CDMA ausgesetzt - Standards der zweiten und dritten Generation (2G und 3G), die auch heute noch für Anrufe und SMS verwendet werden.

Tumor am Herz

Bei den männlichen Ratten, die der jeweils höchsten Strahlendosis ausgesetzt worden waren, entwickelten 5 (bei GSM) beziehungsweise 6 (bei CDMA) von 90 Tieren ein sogenanntes Schwannom am Herz - einen bösartigen Tumor der Schwann-Zellen, die der Isolation der Nervenzellen dienen und die im ganzen Körper vorkommen. Herz-Schwannome sind normalerweise äusserst selten, in der Kontrollgruppe kamen sie gar nicht vor, so wie es aufgrund historischer Kontrollen auch zu erwarten war.

Die Forscher sehen «eindeutige Hinweise» darauf, dass die Herz-Schwannome eine Folge der Mobilfunkstrahlung sind. Bei männlichen Ratten fanden die Forschenden zudem ein leicht erhöhtes Auftreten von Nebennierentumoren und bösartigen Gliomen im Gehirn - hier sahen sie «einige Hinweise» darauf, dass die Tumoren Folge starker Mobilfunkstrahlung waren. Bei weiblichen Ratten fanden die Forschenden zwar auch in verschiedenen Organen leicht erhöhte Tumor-Raten. Dort blieb jedoch unklar, ob es sich um Zufallsbefunde oder um Folgen der Strahlung handelte.

Nur einen Tag nachdem das NTP den Schlussbericht den Medien vorgestellt hatte, distanzierte sich die Auftraggeberin FDA in einer öffentlichen Stellungnahme von der Interpretation der Resultate. Die Behörde sei nicht einverstanden mit der Schlussfolgerung, dass es «eindeutige Hinweise» auf eine

GETTY IMAGES



Telefonieren mit Lautsprecher oder Headset senkt die Strahlenbelastung.

krebserregende Wirkung von Mobilfunkstrahlung bei Nagetieren gebe. Die Resultate dürften nicht auf den menschlichen Gebrauch von Mobiltelefonen übertragen werden.

«Die in unseren Studien eingesetzten Expositionen sind nicht direkt vergleichbar mit den Belastungen, denen Menschen typischerweise ausgesetzt sind, wenn sie ein Mobiltelefon verwenden», betonte auch Studienleiter John Bucher gegenüber den Medien. Während die untersuchten Ratten spezifischen Absorptionsraten (SAR-Werten) von 1,5 Watt, 3 oder 6 Watt pro Kilogramm ausgesetzt wurden, und dies am ganzen Körper, darf der SAR-Wert bei Mobiltelefonen maximal 2 Watt pro Kilogramm betragen. Die niedrigste Dosierung der NTP-Studie entspricht also etwa den Werten, denen Menschen lokal an Kopf oder Körper ausgesetzt sind, wenn die Verbindungsqualität schlecht ist und das Gerät maximal strahlt.

Die Resultate der Studie findet Bucher vor allem deshalb relevant, weil Mobilfunkstrahlung als unbedenklich gilt, solange das Körpergewebe dadurch nicht stark erwärmt wird. Die höchste Strahlendosis wurde in

seiner Studie so gewählt, dass sich das Gewebe der Tiere um nicht mehr als ein Grad erwärmte. «Wir glauben, dass die in unseren Studien beobachteten Tumorreaktionen real sind und dass sie mit Mobilfunkstrahlung zusammenhängen», sagte Bucher. In Folgestudien werde man nun die detaillierten biologischen Effekte und mögliche noch unbekannt Wirkmechanismen genauer untersuchen.

Keine Zunahme von Hirntumoren

Martin Röösl, Epidemiologe am Schweizerischen Tropen- und Public-Health-Institut in Basel und Leiter der beratenden Expertengruppe nichtionisierende Strahlung (Berenis) des Bundes, schätzt die NTP-Studie als seriös ein. Die Ergebnisse seien von grosser wissenschaftlicher Relevanz und gesundheitspolitischer Bedeutung. «Möglicherweise gibt es bei diesen hohen Dosen tatsächlich einen gewissen Zusammenhang zwischen Mobilfunk und Krebs», sagt Röösl. «Aber dass das auch für die Handynutzung gilt, ist damit noch nicht erwiesen. Daten von Krebsregistern zeigen trotz der verbreiteten Handynutzung in der Bevölkerung keine Zunahme von Hirntumoren.» Weil die Handynutzung aber so verbreitet sei, könne auch ein schwacher Effekt grosse Auswirkungen haben.

«Wäre die Studie in den 1990er Jahren erschienen, hätte sie bestimmt politische Folgen gehabt und viele Forschungsprojekte angestossen», sagt Niels Kuster, Titularprofessor am Departement Informationstechnologie und Elektrotechnik der ETH Zürich und Direktor der IT'IS-Stiftung. Seine Stiftung hat die Versuchskammern entwickelt, die in der NTP-Studie zum Einsatz kamen, und ist nun daran, für die Folgestudien neue Versuchskammern zu entwerfen.

Forschungsbedarf sieht Nils Kuster insbesondere bei den biologischen Auswirkungen der 5G-Mobilfunktechnologien, die zukünftig auch viel höhere Frequenzbänder nutzen können als die bisherigen Mobilfunksysteme und deren Einführung im Moment vorbereitet wird. «Niemand hat bis jetzt eine Ahnung, was Strahlung oberhalb von 6 Gigahertz im biologischen Gewebe bewirkt, denn im

Die Forscher sehen «eindeutige Hinweise» darauf, dass die Herz-Karzinome eine Folge der Mobilfunkstrahlung sind.

Moment gibt es dazu praktisch keine Studien», sagt der Wissenschaftler.

Mehr Forschung zum Thema fordert auch Peter Kälin, Präsident der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AeFU). Die Ergebnisse der NTP-Studie bestärken ihn in seinem Engagement gegen eine Erhöhung der Grenzwerte, wie sie die Industrie im Zusammenhang mit der Einführung des 5G-Standards in der Schweiz fordert. Da die Digitalisierung eine neue Dimension erreicht hat und auch immer jüngere Kinder Smartphones nutzen, fordern die AeFU zudem, dass sich der Bundesrat prioritär für die Entwicklung strahlenarmer Geräte einsetzt.

«Die Ergebnisse der NTP-Studie bestätigen, dass es sinnvoll ist, die Langzeitbelastung mit nichtionisierender Strahlung mittels Anlagegrenzwerten vorsorglich zu begrenzen», sagt Elisabeth Maret, Mediensprecherin des Bundesamtes für Umwelt (Bafu). Sie weist darauf, dass die damalige Bundesrätin Doris Leuthard letzten September eine Arbeitsgruppe eingesetzt hat, die über Mobilfunk und Strahlung diskutiert.

Die Arbeitsgruppe werde die Bedürfnisse und Risiken für die nähere und weitere Zukunft von Mobilfunk und Strahlenbelastung analysieren, insbesondere im Zusammenhang mit der Einführung von 5G, und voraussichtlich Mitte 2019 Empfehlungen für das weitere Vorgehen abgeben.

Bis es so weit ist, bleibt es jedem selbst überlassen, ob er die zwei Tipps befolgt, die die amerikanischen Forscher zusammen mit der Studie publiziert haben - für alle, die ihre Strahlenbelastung reduzieren möchten: Gebrauche von Telefonieren den Lautsprecher oder ein Headset. Und verbringe weniger Zeit mit deinem Mobiltelefon.

Biologische Wirkung

Die Energie der Strahlen

Bei der Mobilfunkstrahlung handelt es sich um **elektromagnetische Wellen**, zu denen ein breites Energiespektrum zählt - von den Rundfunkwellen bis zur radioaktiven Gammastrahlung.

Die Wellenlänge der Strahlen reicht entsprechend von vielen Kilometern bis in den subatomaren Grössenbereich. Strahlen mit sehr kurzer Wellenlänge haben eine hohe Frequenz und sind energiereich. Sie können chemi-

sche Verbindungen in Molekülen aufbrechen und auf diese Weise auch das **Erbgut** verändern und Krebs auslösen. Das gilt zum Beispiel für Röntgenstrahlen und radioaktive Gamma-Strahlen.

Mobilfunkwellen zählt man dagegen zu den Mikrowellen. Sie können das Gewebe erwärmen, aber grundsätzlich die Erbgutmoleküle nicht schädigen. Sie gehören daher zu den nichtionisierenden Strahlen. (hir.)