

Erhitzte Gemüter

Wie ein Interview über die Forschungsergebnisse eines Materialforschers die Mobilfunkdebatte neu entfacht

Frank Gollnick

Normalerweise stehen Ergebnisse aus der Nano- und Kolloidforschung nicht auf Titelseiten von Magazinen oder in Überschriften von Tageszeitungen. Umso überraschter reagierte die Fachöffentlichkeit, als neueste Forschungsergebnisse des Materialforschers Markus Antonietti, Direktor des Max-Planck-Instituts für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Golm bei Postdam, auf die Titelseite des Magazins 'Zeit Wissen' und in die Schlagzeilen der 'Hamburger Morgenpost' gebracht wurden.

Verwundert las man kürzlich, dass es dem Professor im Zuge seiner Forschung zur Energieabsorption gelungen sei festzustellen, dass Handygebrauch zu einer übermäßigen Erhitzung des Gehirns durch Mikrowellen führe. Garniert mit den Ergebnissen einer von Zeit Wissen bei TNS-Emnid beauftragten Umfrage, nach der über die Hälfte der Deutschen Gesundheitsrisiken durch Handys fürchten, löste dieser Bericht eine Reihe von Pressemeldungen aus.

Hier die Fakten: Der Autor des 'Zeit Wissen'-Artikels „Heisse Gespräche“ (Ausgabe 5/2006) fehlinterpretierte Antoniettis Äußerungen bei einem Interview dahingehend, dass er die modellhaft an Öl-Wasseremulsionen gewonnenen Forschungsergebnisse direkt auf die Verhältnisse an den Synapsen menschlicher Gehirne übertrug und hieraus weitreichende Folgen ableitete. So sollen sich winzige Bläschen („Vesikel“), die in den Nervenzellen am synaptischen Spalt zur Freisetzung und Aufnahme von Neurotransmitterstoffen auftreten, bei der normalen Benutzung von Mobilfunkgeräten auf 100 °C und mehr aufheizen. Weitere Medien griffen die Information kritiklos und als Sensation verarbeitet auf. So titelte zum Beispiel die 'Hamburger Morgenpost': „*Risiko Handy: Strahlen „grillen“ Hirnzellen mit 10 000 Grad*“.

In der wissenschaftlichen Originalpublikation, die gegenwärtig für den Druck vorbereitet wird und der FGF im Wortlaut vorliegt, ist nichts von solchen Zusammenhängen zu lesen. Dort geht es nur um Grundlagenforschung über die Energieabsorption an polaren Doppelschichten, die an den Begrenzungen sehr kleiner Wassertröpfchen mit gelösten Ionen in einem Ölbad auftreten. Antonietti hatte dem Journalisten von 'Zeit Wissen' nach eigenen Angaben lediglich mitgeteilt, dass die Ionenpolarisationen an den Grenzflächen dazu führen, dass dort Hochfrequenzfelder um das Hundert- bis Tausendfache stärker absorbiert werden könnten als bisher erwartet – eine Tatsache, die in der Wissenschaft jedoch grundsätzlich lange bekannt und unbestritten ist. Kenneth Foster, Biophysik-Professor aus Philadelphia, wies in einem Brief an die Redaktion darauf hin, dass bereits seit den Dreißiger Jahren im Zusammenhang mit Hochfrequenzfeldern an diesem Problem geforscht wird und dass bei den in der Zeitschrift gemachten Aussagen die extrem schnelle Wärmeableitung in sehr kleinen Strukturen völlig unbeachtet blieb. Letzteres bestätigte Antonietti mittlerweile selbst auch gegenüber anderen Journalisten.

Er distanzierte sich in einer Pressemitteilung vom 25. August 2006 von der irreführenden Interpretation

Handystrahlung

Handys das menschliche Gehirn zum
Institut herausgefunden haben.
" und spricht von „Panikmacher“

chte „Panik-
„unsachge-
ng wissen-
Die „biolo-
gische Fol-
eines Expe-
überprüft
Bedrohung
ausgeschlos-

sen. „Telefonieren Sie also beruh-
weiter“, so der Forscher.

Ist Handystrahlung gefährlich? I
ist selbst unter Experten umstritt
In Deutschland gilt ein sogenannt
SAR-Grenzwert von 2,0 Watt pro Ki
ogramm Körpergewicht. COMPUT
BILD misst als einziges Magazin
SAR-Angaben der Hersteller nach. I

Armen Handys

Strahlung

0,19
0,32
0,39
0,40
0,49

seiner Ergebnisse: „Die angegebenen Temperaturen
sind wissenschaftlich bedeutungslos, Gehirne wer-
den keineswegs 'verköcht'...“

Die Diskussion um die „Hotspots“ im Gehirn hat sich
mittlerweile wieder abgekühlt. Sie zeigt jedoch, wie
leicht wissenschaftliche Äußerungen – verkürzt dar-
gestellt oder aus dem Zusammenhang gerissen – zu
einem völlig verzerrten Bild in der Öffentlichkeit füh-
ren können. Erst einmal gedruckt, lassen sich Fehl-
interpretationen kaum noch korrigieren. Die Forschungs-
gemeinschaft Funk e.V. sieht es daher als eine ihrer
wesentlichen Aufgaben an, wissenschaftliche Infor-
mationen sachlich und verständlich für die Öffent-
lichkeit bereitzustellen und als Ansprechpartner für Me-
dien und Experten zu wirken.

Der Biophysiker Professor Roland Glaser von der Hum-
boldt-Universität Berlin nahm zu den Interpretationen
in den Medien wie folgt Stellung:

Handy-Wirkung auf Hirnzellen und Synapsen – eine neue Kontroverse?

Die Diskussion um die Wirkung von hochfrequenten
Feldern des Mobilfunks auf das Gehirn beschäftigt
die Wissenschaft seit Langem. Vermutungen, es kö-
nne zu punktuellen Erhitzungen kommen, wecken na-
turgemäß besonders viele Ängste. Durch die Meldun-
gen aus Hamburg haben diese neue Nahrung erhal-
ten. Grund für die Erhitzung sei, dass die Zellmembranen
des Hirns besonders auf die Strahlung reagierten.
Es ist natürlich richtig, dass sich an biologischen



Max-Planck-Institut
für Kolloid- und Grenzflächenforschung

PRESSEINFORMATION

Durch auf einem Artikel in dem Magazin „Zeitwissen“ basierende Mitteilungen in einigen online-
Nachrichtendiensten und der „Hamburger Morgenpost“ ist der Eindruck entstanden, dass eine
akute Gefährdung durch Mobilfunkstrahlung besteht.

Diesem Eindruck möchten wir entschieden widersprechen. Die angegebenen Temperaturen sind
wissenschaftlich bedeutungslos, Gehirne werden keineswegs „verköcht“, und wir haben auch keine
Experimente mit künstlichen Gehirnen durchgeführt.

Die in dem Artikel beschriebenen Experimente werden im Moment mit den zuständigen Behörden
und Fachgremien diskutiert, lassen aber keine Notwendigkeit zu einem direkten Handeln erkennen.
Jedes technische Gerät erfordert einen sachgemäßen Umgang.

Wir distanzieren uns ausdrücklich von jeder Panikmache und unsachgemäßer Instrumentalisierung
wissenschaftlicher Befunde. Telefonieren Sie also beruhigt weiter.

25. August 2006

Prof. Dr. Markus Antonietti
Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung
Abteilung Kolloidchemie
Wissenschaftscampus Darm
54424 Potsdam

Membranen, bedingt durch ihre Oberflächenladung,
geladene Teilchen (Ionen) anlagern. Dies wiederum
bedingt eine besondere Ansammlung von Wassermole-
külen als Schicht auf den Membranen. Biomembra-
nen begrenzen nicht nur die Zellen nach außen, son-
dern bilden zum Beispiel auch winzige Bläschen im In-
nern der Zellen, in denen Botenstoffe zur Signalübertra-
gung im Bereich der Synapsen transportiert werden.
Es ist auch richtig, dass solche Grenzschichten eine
erhöhte elektrische Leitfähigkeit besitzen und des-
halb elektromagnetische Felder besonders stark ab-
sorbieren. Dies ist durch die klassischen Forschungs-
arbeiten von Herman Schwan an Öl-Wasser-Gemischen
seit einem halben Jahrhundert bekannt und wird von
niemandem bestritten. Öl-Wasser-Emulsionen dienen
als Modelle für das Grenzschichtverhalten der fett-
haltigen biologischen Membranen in ihrer natürlichen
(wasserhaltigen) Umgebung.

Aufbauend auf den Pionierarbeiten von Herman Schwann und Kollegen hat Kenneth Foster, ein Schüler Schwanns und heute Professor an der Universität in Philadelphia, in neueren Computeranalysen detailliert berechnen können, wie stark die Erwärmung in sehr kleinen Strukturen durch Energiezufuhr tatsächlich ist. Außerdem berechnete er, wie schnell die Wärme an die Umgebung abgegeben wird. Anhand von Schwanns und Fosters Ergebnissen ließ sich nachweisen, dass Strukturen um so schneller Wärme abgeben, je kleiner sie sind. Selbst in den hier betrachteten Dimensionen von Zellen liegen die Zeitkonstanten im Millisekundenbereich, bei den noch viel kleineren synaptischen Vesikeln sind es nur noch Mikrosekunden. Diese extrem schnelle Wärmeableitung in kleinen Strukturen ist der Grund dafür, dass sich trotz Energieabsorption keine Energieansammlung, also keine stationäre Temperaturdifferenz zwischen den Grenzschichten und der Umgebung, aufbauen kann. Soweit die Theorie. Aber auch in keiner der zahlreichen biologischen Studien, in denen der Einfluss von Handy-Feldern auf die Funktion von Nervenzellen und Gehirn untersucht wurde, konnten derartige Erwärmungen gefunden werden. Die einzigen Effekte über die bisher berichtet wurde, sind kaum nachweisbare Änderungen des EEG oder geringfügige Abweichungen bei Untersuchungen zur Gehirnleistung. Zudem waren die gefundenen Änderungen nicht immer reproduzierbar.

Deutlicher sähen die Unterschiede bei Leistungstests aus, wenn man nicht Personen mit und ohne Handy, sondern Personen im kühlen Zimmer mit anderen in der warmen Sonne vergleichen würde. Kleinste Temperaturunterschiede, wie sie oberflächlich auch durch das Handy erzeugt werden (weit weniger übrigens als durch den Sonnenschein), können in Teilen des Gehirns die Durchblutung anregen. Dies ist ein physiologisch alltäglicher Prozess, wie ihn auch der Genuss einer Tasse Kaffee erzeugt. Lohnt deshalb die ganze Aufregung? Natürlich telefonieren wir zu viel, aber die Bedenken sind nicht biophysikalischer Art!

Die Frage, ob und wie hochfrequente elektromagnetische Felder mit Energien unterhalb der gesetzlich

gültigen Grenzwerte auf biologische Systeme wirken können, wird seit Jahrzehnten ernst genommen und im Kreise von Experten auf der Ebene möglicher Wirkungsmechanismen immer wieder diskutiert. Dies jedoch unabhängig von gesundheitlichen Auswirkungen, für deren Existenz es nach der großen Mehrheit wissenschaftlichen Erkenntnisse keine gesicherten Hinweise gibt. Erst kürzlich trafen sich in Rostock hochrangige Experten aus unterschiedlichen Fachrichtungen, um erneut der grundlegenden Frage nach möglichen Wirkungsmechanismen nachzugehen (siehe unten). Die Ergebnisse dieser Tagung lagen bei Redaktionsschluss noch nicht vor. Wir werden in der nächsten Ausgabe des FGF-Newsletters ausführlich darüber berichten.

Dr. rer. nat. Frank Gollnick ist Biologe und als Berater für die FGF tätig

Links

- „Heisse Gespräche“, ZEIT Wissen 05/2006
<http://www.zeit.de/zeit-wissen/2006/05/Handy-Strahlung.xml>
- „Handys erhitzen Hirn auf bis zu 10000 Grad!“, Hamburger Morgenpost v. 23.08.2006
http://www.mopo.de/2006/20060823/hamburg/politik/telefonieren_wir_uns_zu_tode.html
- Abstract der Originalpublikation „The microwave absorption of emulsions containing aqueous micro- and nanodroplets: A means to optimize microwave heating“, Journal of Colloid and Interface Science Volume 302, Issue 2, 15 October 2006, Pages 651-657
<http://www.sciencedirect.com/science?>
- Pressemitteilung der Universität Rostock 5.9.2006 zur Expertentagung über mögliche Wirkungsmechanismen elektromagnetischer Hochfrequenzfelder.
<http://idw-online.de/pages/de/news173769>
- Konferenzunterlagen zur Expertentagung „Proposed Mechanisms for the Interaction of RF-Signals with Living Matter- Demodulation in Biological Systems“ 11.-13. 09. 06
http://www.cost281.org/documents.php?node=138&dir_session=